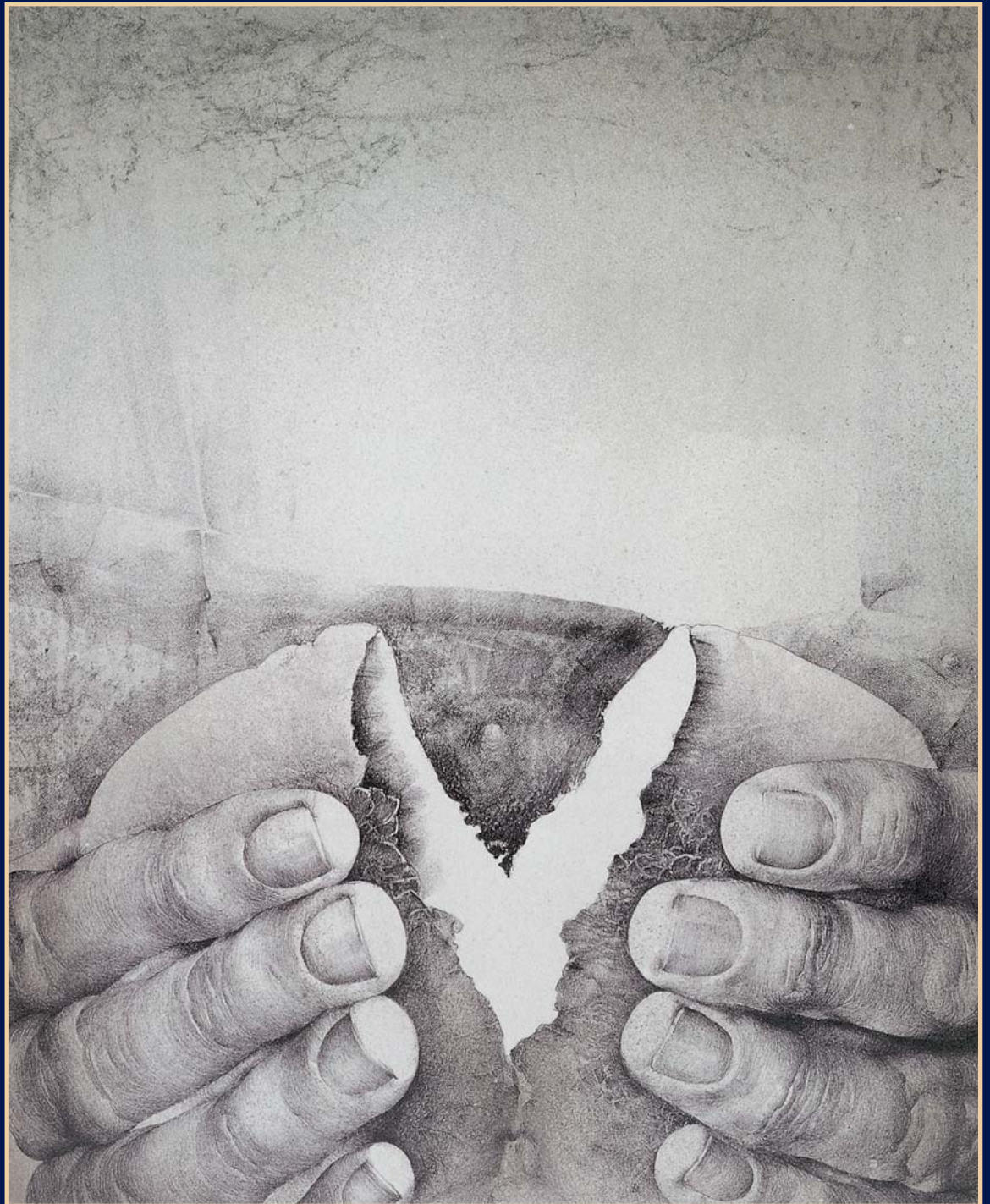

EDITORI P. ŠIMKO a M. KOKAVEC

PRINCÍPY CHIRURGIE

S. HARUŠTIAK / P. KOTHAJ / J. PECHAN / J. VAJÓ / J. BREZA / J. SIMAN



V_b

PRINCÍPY
CHIRURGIE Vb

Na počtu profesora Jaroslava Simana

Lebo sú bez kníh nahé všetky národy...

Konštantín Filozof (Proglas)

PRINCÍPY CHIRURGIE Vb

EDITORI

PETER ŠIMKO

MILAN KOKAVEC

KOEDITORI

SVETozár HARUŠTIAK

PETER KOTHAJ

JURAJ PECHAN

JÚLIUS VAJÓ

JÁN BREZA

JAROSLAV SIMAN

ŠIMKO, P., KOKAVEC, M., HARUŠTIAK S., KOTHAJ P., PECHAN J., VAJÓ J., BREZA J., SIMAN J. (Eds.)

PRINCÍPY CHIRURGIE V b

Prvé vydanie

Tovarníky: Prima-Print, a. s., 2019, ss. 781 – 1770

Recenzenti: MUDr. Ján Kľoc, PhD., Ortopedická klinika FN sP J. A. v Prešove
MUDr. Karol Gottschal, Ortopedické oddelenie FN v Trenčíne
MUDr. Ján Korch, PhD., Klinika otorinolaryngológie FN v Nitre

Editori: prof. MUDr. Peter Šimko, CSc.

prof. MUDr. Milan Kokavec, PhD.

Odborný redaktor: prof. MUDr. Marián Bernadič, CSc.

Zodpovedná redaktorka a jazyková lektúra: PhDr. Helena Bernadičová

Princípy chirurgie V b sa realizovali ako pokračujúci projekt Redakcie
pre vydávanie monografií na LF UK Bratislava

Návrh obálky: Ľuboš Krátky

Sadzba a spracovanie obrazových materiálov: Ing. Jana Tináková

Tlač: Prima-Print, a. s., Tovarníky

© Peter Šimko (Ed.), 2019

© Milan Kokavec (Ed.), 2019

© Tovarníky: Prima-Print, 2019

© Na obálke je dielo Oldřicha Kulhánka

Autorské práva tohto spoločného diela patria v zmysle
„Autorského zákona“ (Zákon č. 618/2003 Z. z.) editorom.

ISBN 978-80-89017-11-9

PRINCÍPY CHIRURGIE Vb

EDITORI

Prof. MUDr. Peter ŠIMKO, CSc.
profesor chirurgie, prednosta Kliniky úrazovej chirurgie
SZU a UNB v Bratislave, rektor Slovenskej zdravotníckej
univerzity v Bratislave

Prof. MUDr. Milan KOKAVEC, PhD.
profesor ortopédie, prednosta Ortopedickej kliniky LF UK
a NÚDCH v Bratislave, prezident Slovenskej ortopedickej
a traumatologickej spoločnosti, hlavný odborník MZ SR
pre pediatrickú ortopédiu

KOEDITORI

Prof. MUDr. Svetozár HARUŠTIAK, CSc.
profesor chirurgie, bývalý prednosta Kliniky
hrudníkovej chirurgie SZU a FNŠP v Bratislave

Prof. MUDr. Peter KOTHAJ, PhD.
profesor chirurgie, bývalý prednosta Chirurgickej
kliniky SZU v Banskej Bystrici

Prof. MUDr. Juraj PECHAN, CSc.
profesor chirurgie, bývalý prednosta Kliniky
chirurgickej onkológie SZU a NOÚ v Bratislave,
hlavný odborník MZ SR pre chirurgiu, člen výboru
Slovenskej chirurgickej spoločnosti SLS

Prof. MUDr. Július VAJÓ, DrSc.
profesor chirurgie, bývalý prednosta II. chirurgickej
kliniky LF PJŠ v Košiciach

Dr. h. c. prof. MUDr. Ján BREZA, DrSc., MPH, MHA
profesor urológie, prednosta Urologickej kliniky LF UK,
SZU a UNB v Bratislave, prezident Slovenskej lekárskej
spoločnosti

Prof. MUDr. Jaroslav SIMAN, PhD.
profesor chirurgie, bývalý prednosta Kliniky
detskej chirurgie NÚDCH, zakladateľ a bývalý prezident
Slovenskej detskochirurgickej spoločnosti SLS,
nositeľ Rádu Ľ. Štúra I. triedy za medicínu

ODBORNÝ REDAKTOR

Prof. MUDr. Marián BERNADIČ, CSc.
profesor patofyziológie, bývalý prednosta
Ústavu patologickej fyziológie LF UK v Bratislave,
vedecký sekretár Slovenskej lekárskej spoločnosti,
šéfredaktor Lekárskeho obzoru

PREDSLOV

Predhovor k Princípom chirurgie Vb

Vážené kolegyně, kolegovia, milí priatelia,

držíte v rukách Princípy chirurgie Vb. Je to pre nás všetkých slávnostná chvíľa, pretože sa naplnil projekt profesora Simana Princípy chirurgie. Dostali sme sa do cieľa vďaka dlhoročnému úsiliu, vďaka podpore stoviek chirurgov, autorov, recenzentov a možno aj vďaka tým, ktorí nám neverili, že myšlienku prof. Simana dotiahneme do konca.

Obsahom Princípov chirurgie Vb je ortopédia a ORL. Ortopédia logicky nasleduje po úrazovej chirurgii (Princípy chirurgie Va), je zrejme, že otorinolaryngológia nepatrí na koniec, ale je to rest, ktorý sme chceli odstrániť, pretože v Princípoch chirurgie II ORL z rôznych dôvodov „vypadla“. Sme vďaka MUDr. Irine Šebovej, prednostke Detskej ORL kliniky NÚDCH v Bratislave, že sa ujala úlohy koeditorky ORL a dokázala mobilizovať autorov k napísaniu tejto dôležitej kapitoly.

Všetky recenzné pripomienky sa realizovali aj v tomto prípade priebežne – v priebehu prípravy diela. Chceme poďako-

vať aj na tomto mieste recenzentom za kus práce, pripomienky a odporúčania, ktoré pomohli doplniť texty a povýšili mnohé texty na úroveň vedeckej monografickej publikácie.

Dnes – 11 rokov po odchode profesora Simana – sa nám podarilo s podporou chirurgickej obce naplniť jeho odkaz všetkým chirurgom – chirurgia je krásna, je ťažká, je nevyhnutná, je to medicína, ktorá zachraňuje životy, ktorá vyžaduje sebaobetovanie od každého chirurga, ktorému rozumie len chirurg!

Ostáva nám už len poďakovať všetkým za precízne spracovanie rukopisov, dodanie množstva ilustračného materiálu z archívov kliník a pracovísk a zaželať čitateľom, aby im poznatky uvedené v Princípoch chirurgie slúžili pri ich práci na prospech pacientom.

V Bratislave 2019

Prof. MUDr. Marián Bernadič, CSc.
odborný redaktor

ZOZNAM PRISPIEVATEĽOV

DIEL V b

MUDr. Tomáš BAKAJ, PhD.

Klinika otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku FN Olomouc,
Lékařská fakulta v Olomouci, Česká republika

Doc. MUDr. Soňa BALOGOVIČ, PhD.

prednostka Kliniky nukleárnej medicíny LF UK a OÚSA v Bratislave

MUDr. Jana BARKOCIOVÁ

Detská otorinolaryngologická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave

Doc. MUDr. Tibor BARTA, PhD.

zástupca prednostu Kliniky otorinolaryngológie a chirurgie hlavy
a krku UNB a LF UK v Bratislave

Prof. MUDr. Angelika BĀTOROVÁ, CSc.

prednostka Kliniky hematológie a transfúziológie LF UK,
SZU a UNB v Bratislave, vedúca Národného hemofilického
centra, prezidentka Slovenskej hematologickej a transfúziologickej
spoločnosti SLS

Prof. MUDr. Marián BERNADIČ, CSc.

profesor patofyziológie, bývalý prednosta Ústavu patologickej
fyziológie LF UK v Bratislave, vedecký sekretár Slovenskej lekárskej
spoločnosti, šéfredaktor Lekárskeho obzoru

MUDr. Marko BERNADIČ

Traumatologicko-ortopedická klinika FN v Trnave

MUDr. Michal BERNADIČ, PhD.

vedúci lekár Oddelenia chirurgickej onkológie A,
Klinika chirurgickej onkológie NOÚ v Bratislave

MUDr. Blažena BROZMANOVÁ, CSc.

Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave, Sportmed
v Bratislave

MUDr. Peter CIBUR, PhD.

Klinika úrazovej chirurgie, UNLP v Košiciach, člen výboru Slovenskej
spoločnosti pre úrazovú chirurgiu

Doc. MUDr. Pavel DOLEŽAL, CSc., mim. prof.

prednosta Kliniky otorinolaryngológie a chirurgie hlavy
a krku Nemocnice sv. Michala, v Bratislave, vedúci Katedry
Otorinolaryngológie LFSZU v Bratislave, prezident Slovenskej
spoločnosti pre otorinolaryngológiu a chirurgiu hlavy a krku SLS

MUDr. Jana FELDINSZKÁ

Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave a Klinika úrazovej
chirurgie SZU a UNB v Bratislave

MUDr. Martina FRIŠTÁKOVÁ, PhD.

Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave

MUDr. Mária HOMOLOVÁ

Detská otorinolaryngologická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave

Doc. MUDr. Karol HORNÁČEK, PhD.

prezident Slovenskej spoločnosti fyziatrie, balneológie a liečebnej
rehabilitácie, vedúci lekár Fyziatrcko-rehabilitačného oddelenia
Ružinovská poliklinika

MUDr. Juraj HORVÁTH, PhD.

I. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK, SZU a UNB
v Bratislave

Doc. MUDr. Richard IMRICH, DrSc.

riaditeľ Národného ústavu reumatických chorôb v Piešťanoch

MUDr. Andrea JOVANKOVIČOVÁ, PhD.

zástupkyňa prednostky Detskej otorinolaryngologickej kliniky LF UK
a NÚDCH v Bratislave

Doc. MUDr. Zuzana KABÁTOVÁ, PhD.

Klinika otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku LF UK a UNB
v Bratislave

Prof. MUDr. Milan KOKAVEC, PhD., MPH

prednosta Ortopedickej kliniky LF UK a NÚDCH v Bratislave,
prezident Slovenskej ortopedickej a traumatologickej spoločnosti,
hlavný odborník MZ SR pre pediatrickú ortopédiu

Doc. MUDr. Radomír KOKAVEC, PhD.,

riaditeľ Centra jednodňovej chirurgie Prochirurgia

MUDr. Norbert KRAJCSOVIC

I. ortopedicko-traumatologická ambulancia klinika LF UK, SZU
a UNB v Bratislave

Doc. MUDr. Ladislav KUŽELA, CSc., MPH

generálny riaditeľ NÚDCH v Bratislave, hlavný odborník MZ SR
pre gastroenterológiu

Prof. PharmDr. Ján KYSELOVIČ, CSc.

Jednotka klinického výskumu v oblasti vnútorného lekárstva
pri V. internej klinike LF UK v Bratislave

Doc. MUDr. Marek LACKO, PhD.

prednosta Kliniky ortopédie a traumatológie pohybového
ústrojenstva LF UPJŠ a UNLP v Košiciach

- MUDr. Lenka LANGOVÁ
Detská otorinolaryngologická klinika LF UK a NÚDCH
v Bratislave
- MUDr. Boris LIŠČÁK
zástupca prednostu Ortopedickej kliniky LF UK a NÚDCH
v Bratislave
- MUDr. Branislav LORENC
otorinolaryngológ a foniater, Pro Care, a.s. Betliarska v Bratislave,
ORL/Foniatrická ambulancia/Jednodňová chirurgia
- MUDr. Martina MAJERČÍKOVÁ
Detská otorinolaryngologická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave
- MUDr. Peter MARESCH, CSc.
konzultant a konziliár I. ortopedickej a traumatologickej kliniky
LF UK a UNB v Bratislave
- MUDr. Ivana MATEJOVÁ
zástupkyňa prednostky Detskej otorinolaryngologickej kliniky LF UK
a NÚDCH v Bratislave
- MUDr. Peter MIKULA
Rádiologická klinika LF UK, SZU a UNB v Bratislave
- MUDr. Magdaléna MIŽIČKOVÁ, PhD.
zástupkyňa prednostu Rádiologickej kliniky LF UK, SZU a UNB
v Bratislave
- MUDr. Libor NEČAS, PhD.
prednosta Ortopedickej kliniky JLF UK a UN v Martine
- MUDr. Karol NOVOROLSKÝ
I. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK, SZU a UNB
v Bratislave
- MUDr. Peter POLAN, PhD., MPH
prednosta Kliniky muskuloskeletálnej a športovej medicíny LF UPJŠ
a Nemocnice Košice – Šaca v Košiciach
- Prof. MUDr. Milan PROFANT, CSc.
prednosta Kliniky otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku LF UK
a UNB v Bratislave, hlavný odborník MZ SR pre otorinolaryngológiu,
vedecký sekretár IFOS
- Prof. MUDr. Jozef ROVENSKÝ, DrSc., FRCP
V. interná klinika LF UK v Bratislave
- Prof. MUDr. Ivan RYBÁR, PhD.
Katedra reumatológie LF SZU a NÚRCH v Piešťanoch
- Doc. MUDr. Richard SALZMAN, PhD.
prednosta Kliniky otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku FN
Olomouc v Olomouci, Lékařská fakulta, Česká republika
- MUDr. Jana SEDLÁKOVÁ, PhD.
Národní ústav reumatických chorôb v Piešťanoch
- MUDr. Marie SEDLÁČKOVÁ
Revmatologické a rehabilitační oddělení FN Thomayerovy nemocnice
v Prahe, Česká republika
- MUDr. Marian SIČÁK, PhD.
prednosta Kliniky otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku
pri Ústrednej vojenskej nemocnici v Ružomberku a SZU
v Bratislave
- MUDr. Jiří SKŘIVAN, CSc.
přednosta Kliniky otorhinolaryngologie 2. lékařské fakulty Fakultní
nemocnice v Motole v Prahe, Česká republika
- MUDr. Jana SPIŠÁKOVÁ
Ambulancia ortopedickej protetiky UN LP v Košiciach
- MUDr. Karol ŠAFEK
Oddelenie pediatrickej ortopedie FNŠP v Žiline
- MUDr. Irina ŠEBOVÁ, CSc., MPH
prednosta Detskej otorinolaryngologickej kliniky LF UK a NÚDCH
v Bratislave, členka Prezídia SLS
- Prof. MUDr. Dr. Med. Ivo ŠLAPÁK, CSc.
prednosta Kliniky dětské otolaryngologie LF MU a FN Brno,
Česká republika, člen výboru České společnosti pro otolaryngologii
a chirurgii hlavy a krku
- Doc. MUDr. Boris ŠTEŇO, PhD.
prednosta II. ortopedicko-traumatologickej kliniky LF UK a UNB
v Bratislave
- MUDr. Petra ŠULAVÍKOVÁ
Klinika otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku LF a FN Olomouc
v Olomouci, Česká republika
- MUDr. Pavol ŠURDA
konzultant/špecialista na Univerzitetnej otolaryngologickej klinike
Guy's and St Thomas' v Londýne, Veľká Británia, člen výkonného
výboru Európskej Rinologickej Asociácie
- MUDr. Andrey ŠVEC, PhD., MPH
prednosta I. ortopedicko-traumatologickej kliniky LF UK, SZU
a UNB v Bratislave, hlavný odborník MZ SR pre ortopédiu
- MUDr. Martin ŠVEC
primár Oddelenia otorinolaryngológie, Fakultná nemocnica
s poliklinikou F.D. Roosevelta v Banskej Bystrici
- Doc. MUDr. Miroslav TEDLA, PhD., MPH
Klinika otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku LF UK a UNB
v Bratislave, Honorary Senior Research Fellow, Inštitút onkologických
a genomických vied, University of Birmingham, Veľká Británia,
člen Prezidentskej rady a pokladník CEORL- HNS
- MUDr. Peter TISOVSKÝ, PhD.
I. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK, SZU a UNB
v Bratislave

MUDr. Roman TOTKOVIČ
zástupca prednostu Kliniky muskuloskeletálnej a športovej medicíny
LF UPJŠ a Nemocnice Košice – Šaca v Košiciach

MUDr. Martin TREPÁČ
Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave

MUDr. Barbora UHLIAROVÁ, PhD.
Oddelenie otorinolaryngológie, Fakultná nemocnica s poliklinikou
F. D. Roosevelta v Banskej Bystrici

Doc. MUDr. Silvia VAJCZIKOVÁ, PhD.
II. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK a UNB v Bratislave

MUDr. RNDr. Lukáš VARGA, PhD.
Klinika otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku LF UK a UNB
v Bratislave

MUDr. Mgr. Maroš VARGA, MPH
Klinika muskuloskeletálnej a športovej medicíny LF UPJŠ
a Nemocnice Košice – Šaca v Košiciach

MUDr. Radoslav ZAMBORSKÝ, PhD., MPH
Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH v Bratislave

Obsah

18 Ortopédia (Zostavil M. Kokavec)	781
18.1 Stručná história československej a slovenskej ortopédie (Milan Kokavec)	783
18.1.1 Ortopedické pracoviská na Slovensku	
18.1.1.1 I. ortopedická klinika v Bratislave.	784
18.1.1.2 II. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK a UN Bratislava	786
18.1.1.3 Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH	787
18.1.1.4 Ortopedická klinika JLF UK a UN v Martine.	788
18.1.1.5 Klinika ortopédie a traumatológie pohybového aparátu LF UPJŠ a UN Košice	788
18.1.1.6 Ostatné ortopedické kliniky a oddelenia nemocníc na Slovensku.	789
18.2 Ortopedická diagnostika.	791
18.2.1 Ortopedické vyšetrenie (Jana Feldinszká)	791
18.2.1.1 Anamnéza	791
18.2.1.2 Špecifická vyšetrenia detského pacienta	791
18.2.1.3 Funkčné vyšetrenie skeletu	791
18.2.2 Laboratórna diagnostika v ortopédii (Jana Feldinszká)	799
18.2.3 Zobrazovacie metódy (Magdaléna Mižičková, Peter Mikula)	802
18.2.3.1 Skiagrafia a skioskopia	804
18.2.3.2 Ultrasonografia – usg	807
18.2.3.3 Počítačová tomografia CT	810
18.2.3.4 Magnetická rezonancia (MR)	814
18.2.3.5 Digitálna subtrakčná angiografia (DSA)	818
18.2.3.6 Diagnostické a terapeutické metódy nukleárnej medicíny pri ochoreniach osteoartikulárneho systému (Soňa Balogová)	826
18.3 Liečebná rehabilitácia (Karol Hornáček)	833
18.3.1 Prepojenia ortopédie a rehabilitácie	833
18.3.1.1 Fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia	833
18.3.1.2 Prístupy ortopédie a rehabilitácie.	833
18.3.1.3 Najčastejšie problémové okruhy	834
18.3.2 Liečebná telesná výchova	838
18.3.2.1 Postúra	838
18.3.3 Ergoterapia	840
18.3.4 Fyzikálna liečba	840
18.3.4.1 Elektroliečba	841
18.3.4.2 Termoterapia	841
18.3.4.3 Vodoliečba	841
18.3.4.4 Fototerapia	841
18.3.4.5 Mechanoterapia	842
18.3.4.6 Klimatoterapia	842
18.3.4.7 Balneoterapia	842
18.3.4.8 Kombinovaná terapia	842
18.3.4.9 Kúpeľná liečba	843
18.4 Farmakologická liečba v ortopédii (Ján Kyselovič)	845
18.4.1 Nesteroidové antiflogistiká (Ivan Rybár)	845
18.4.1.1 Komplikácie liečby nesteroidovými antiflogistikami na gastrointestinálny trakt (Ladislav Kužela) ..	849
18.4.2 Injekčné intraartikulárne glukokortikoidy (Ivan Rybár)	852
18.4.3 Viskosuplementácia a chondroprotektíva (Ivan Rybár)	854

18.4.4	Antibiotiká a chemoterapeutiká (Ján Kyselovič)	856
18.5	Ortopedická protetika (Blažena Brozmanová, Jana Spišáková)	859
18.5.1	Rozdelenie odboru a charakteristika pododborov	859
18.5.2	Ortotika	859
18.5.2.1	Názvoslovie ortéz a ich hlavné súčasti	859
18.5.2.2	Kritériá rozdelenia ortéz	860
18.5.2.3	Ortézy axiálneho skeletu	862
18.5.2.4	Ortézy hornej končatiny	865
18.5.2.5	Ortézy dolnej končatiny	866
18.5.3	Protetika	869
18.5.3.1	Delenie protéz	870
18.5.3.2	Stavba protézy	873
18.5.4	Epitetika	874
18.5.5	Kalceotika	874
18.5.5.1	Ortopedické vložky	874
18.5.5.2	Ortopedická obuv	875
18.5.6	Adjuvatika	877
18.5.6.1	Vozíky pre telesne postihnutých	878
18.5.6.2	Vertikalizačné zariadenia	879
18.5.6.3	Pomôcky antidekubitné a polohovacie	879
18.6	Amputácie (Marek Lacko)	880
18.6.1	Indikácie na amputácie	880
18.6.2	Chirurgické princípy amputácií	881
18.6.2.1	Výška amputácie	882
18.6.3	Amputácie v detskom veku	883
18.6.4	Amputácie a exartikulácie hornej končatiny	883
18.6.5	Amputácie a exartikulácie dolnej končatiny	884
18.7	Zápalové a degeneratívne ochorenia	888
18.7.1	Osteoartróza (Jozef Rovenský, Marko Bernadič, Marián Bernadič, Jana Sedláková)	888
18.7.2	Hemofília – ortopedické aspekty (Boris Šteňo, Angelika Bátorová)	896
18.7.3	Vybrané reumatologické ochorenia	906
18.7.3.1	Alkaptonúria a ochronóza (Jozef Rovenský, Marián Bernadič, Richard Imrich)	906
18.7.3.2	Antifosfolipidový syndróm (Jozef Rovenský, Marián Bernadič, Michal Bernadič)	908
18.7.3.3	Polymyalgia rheumatica a obrovskobunková arteritída (Jozef Rovenský, Marián Bernadič, Michal Bernadič)	913
18.7.3.4	Relabujúca polychondritída (Jozef Rovenský, Marko Bernadič, Marie Sedláčková)	916
18.7.4	Osteomyelitída (Radoslav Zamborský, Jana Feldinszká)	918
18.7.4.1	Akútna osteomyelitída (hematogénna)	918
18.7.4.2	Subakútna osteomyelitída	922
18.7.4.3	(Primárna) chronická osteomyelitída	922
18.7.4.4	Sekundárna chronická osteomyelitída	923
18.7.4.5	Špecifické osteomyelitídy	926
18.7.5	Pyarthros (Radoslav Zamborský, Jana Feldinszká)	927
18.7.6	Reaktívne synovitídy (Jana Feldinszká)	929
18.7.7	Tuberkulóza (Boris Liščák)	930
18.7.7.1	Spondylitída	932
18.7.7.2	Artritídy	936
18.7.7.3	Tenosynovialitídy	937

18.8	Vrodené chyby končatín a systémové chyby skeletu	938
18.8.1	Vrodené chyby horných končatín (Radomír Kokavec)	938
18.8.1.1	Epidemiológia	938
18.8.1.2	Embryológia	938
18.8.1.3	Klasifikácia	939
18.8.2	Vrodené chyby dolných končatín (Jana Feldinszká)	948
18.8.2.1	Vrodené chyby bedrového kĺbu	948
18.8.2.2	Vrodené chyby kolena a predkolena	950
18.8.2.3	Vrodené chyby nohy	951
18.8.3	Vrodené defekty chrbtice (Boris Liščák)	951
18.8.3.1	Spina bifida	952
18.8.3.2	Kongenitálna skolióza	955
18.8.3.3	Kongenitálna kyfóza	955
18.8.3.4	Kongenitálna lordóza	957
18.8.3.5	Klippelov – Feilov syndróm (brevicollis)	957
18.8.3.6	Kongenitálna spondylolistéza	958
18.8.3.7	Kongenitálne defekty cervikálnej oblasti	959
18.8.4	Vrodené poruchy vývoja skeletu (dysplázie) (Milan Kokavec)	962
18.8.4.1	Poruchy rastu dlhých kostí a chrbtice	962
18.8.4.2	Poruchy vývoja chrupky a väziva skeletu	964
18.8.4.3	Zmeny hustoty kortikálnych častí diafýz a modelácie metafýz	964
18.8.4.4	Chromozómové aberácie	968
18.8.5	Vybrané syndrómy s ortopedickými prejavmi (Milan Kokavec)	969
18.8.5.1	Marfanov syndróm	969
18.8.5.2	Ehlersov – Danlosov syndróm	969
18.8.5.3	Klippelov – Trénaunayov syndróm	969
18.9	Neuroortopédia (Milan Kokavec)	971
18.9.1	Cerebrálna paréza, detská mozgová obrna (CP, DMO)	971
18.9.1.1	Noha a členok	972
18.9.1.2	Koleno	973
18.9.1.3	Bedro	973
18.9.1.4	Chrbtica	974
18.9.1.5	Horné končatiny	974
18.9.2	Friedreichova ataxia	974
18.9.3	Meningomyelokéla (spina bifida, MMC)	975
18.9.4	Muskulárne dystrofie	976
18.9.5	Spinálna muskulárna atrofia	976
18.9.6	Hereditárne motoricko-senzorické neuropatie (HMSN)	977
18.10	Metabolické ochorenia v ortopédii (Peter Maresch)	979
18.10.1	Všeobecná charakteristika metabolického ochorenia v ortopédii	979
18.10.1.1	Kostné tkanivo	979
18.10.1.2	Metabolizmus kostného tkaniva	979
18.10.2	Klinicky najdôležitejšie metabolické osteopatie	980
18.10.2.1	Osteopatie so zníženou hustotou kosti	980
18.10.2.2	Osteopatie so zvýšenou hustotou kosti	982
18.10.3	Endokrinné osteopatie	983
18.10.4	Vitamínové osteopatie	984
18.11	Nádory pohybového aparátu (Andrey Švec)	986
18.11.1	Onkoortopédia	986
18.11.2	Všeobecná časť	986

18.11.2.1	Epidemiológia	986
18.11.2.2	Etiológia, histopatológia a klasifikácia kostných nádorov	986
18.11.2.3	Staging nádorov pohybového aparátu	987
18.11.2.4	Klinické prejavy a diagnostika	990
18.11.2.5	Liečba nádorov pohybového aparátu	991
18.11.3	Špeciálna časť	995
18.11.3.1	Kostné nádory	995
18.11.3.2	Chondrogénne nádory	997
18.11.3.3	Fibrogénne nádory	1001
18.11.3.4	Vaskulárne nádory	1002
18.11.3.5	Hematopoetické nádory	1002
18.11.3.6	Osteoklastické nádory	1003
18.11.3.7	Notochondrálne nádory	1003
18.11.3.8	Myogénne nádory	1004
18.11.3.9	Lipomatózne nádory	1004
18.11.3.10	Iné nádory	1004
18.11.4	Najčastejšie nádory mäkkých tkanív osteoartikulárneho aparátu	1005
18.11.5	Nádorom podobné afekcie kosti	1011
18.12	Chrbtica	1016
18.12.1	Skolióza (Boris Liščák)	1016
18.12.1.1	Idiopatická skolióza	1017
18.12.1.2	Kongenitálna skolióza	1034
18.12.1.3	Neuromuskulárna skolióza (NMS)	1037
18.12.1.4	Moderné operačné techniky liečby skoliózy	1040
18.12.2	Hyperkyfóza a hyperlordóza (Martin Trepáč)	1046
18.12.2.1	Hyperkyfóza	1046
18.12.2.2	Hyperlordóza	1049
18.12.3	Spondylolýza a spondylolistéza (Juraj Horváth, Peter Tisovský, Karol Novorolský)	1049
18.12.4	Degeneratívne ochorenia (Juraj Horváth, Peter Tisovský, Karol Novorolský)	1054
18.12.5	Bolestivé syndrómy chrbtice (Karol Novorolský, Peter Tisovský, Juraj Horváth)	1060
18.12.6	Operačná liečba spinálnych metastáz (Peter Tisovský, Juraj Horváth, Karol Novorolský, Andrey Švec)	1064
18.13	Krk	1069
18.13.1	Sprengelova deformita (Boris Liščák)	1069
18.13.1.1	Modifikovaný operačný postup podľa Greena (sec. Leibovic 1990) (20)	1072
18.13.2	Torticollis (Martina Frištáková)	1073
18.13.2.1	Akútny torticollis	1073
18.13.2.2	Neurogénny torticollis	1073
18.13.2.3	Okulárny torticollis	1073
18.13.2.4	Hysterický alebo psychogénny torticollis	1073
18.13.2.5	Torticollis muscularis congenita	1074
18.14	Rameno (Norbert Krajcsovics)	1076
18.14.1	Anatómia	1076
18.14.2	Diagnostické techniky	1079
18.14.3	Artrioskopia ramena	1080
18.14.4	Nestabilita ramena	1082
18.14.5	Subakromiálny impingement (SA impingement)	1088
18.14.6	Subkoroidný impingement (SC impingement)	1089
18.14.7	Kalcifikujúca tendinitída rotátorovej manžety	1090
18.14.8	Ruptúry manžety rotátorov	1090
18.14.9	Patológia v oblasti šlachy dlhej hlavy bicepsu brachii	1093

18.14.10	Artróza akromioklavikulárneho kĺbu	1093
18.14.11	SLAP lézie	1094
18.14.12	Glenohumerálna artróza, omartróza	1094
18.14.13	„Rotator cuff“ artropatia	1097
18.15	Ochorenia lakťa a predlaktia (Silvia Vajcziková)	1101
18.15.1	Ochorenia lakťa	1101
18.15.1.1	Bursitis olecrani	1101
18.15.1.2	Syndróm šľachy musculus biceps brachii	1101
18.15.1.3	Ruptúra musculus biceps brachii	1101
18.15.1.4	Epicondylitis radialis et ulnaris	1101
18.15.1.5	Cubitus valgus, varus	1102
18.15.1.6	Osteochondrosis dissecans cubiti	1102
18.15.1.7	Arthrosis cubiti	1102
18.15.2	Ochorenia predlaktia	1103
18.15.2.1	Tendinitis et tendovaginitis	1103
18.15.2.2	Tendovaginitis	1104
18.15.2.3	Synostosis radioulnaris	1104
18.15.2.4	Volkmannova kontraktúra	1105
18.15.2.5	Madelungova deformita	1105
18.16	Ochorenia ruky (Silvia Vajcziková)	1106
18.16.1	Syndroma canalis carpi	1106
18.16.2	Ganglioma manus	1106
18.16.3	Morbus Dupuytren, palmárna fibromatóza	1107
18.16.4	Styloiditis radii	1107
18.16.5	Arthrosis radiocarpalis, radioulnaris	1107
18.16.6	Tendovaginitis stenotisans, digitus saltans, digitus recellens, „skákový“ prst	1109
18.16.7	Aseptická nekróza os lunatum (malatio os lunatum, morbus Kiehnböck)	1109
18.16.8	Morbus Sudeck (Sudeckov syndróm, algoneurodystrofický syndróm, complex regional pain syndróm – CRPS)	1110
18.16.9	Osteoid osteoma os scaphoideum	1110
18.16.10	Arthrosis interphalangealis	1111
18.16.11	Rhisarthrosis	1111
18.17	Bedro detské	1113
18.17.1	Vývojová dysplázia bedrového kĺbu (Milan Kokavec)	1113
18.17.1.1	Historické zápisky	1113
18.17.1.2	Definícia a terminológia DDH	1114
18.17.1.3	Normálny rast a vývoj bedrového kĺbu	1114
18.17.1.4	Patologická anatómia DDH	1115
18.17.1.5	Potenciálne etiologické faktory vedúce k DDH	1115
18.17.1.6	Epidemiológia DDH	1116
18.17.1.7	Klinické vyšetrenie a diagnóza DDH	1117
18.17.1.8	Diagnostické zobrazovacie metódy DDH	1118
18.17.1.9	Liečba DDH	1120
18.17.1.10	Komplikácie liečby DDH	1122
18.17.2	Kongenitálna koxa vara (coxa vara congenita) (Radoslav Zamborský, Jana Feldinszká)	1125
18.17.2.1	Epidemiológia	1125
18.17.2.2	Etiológia a patogenéza	1125
18.17.2.3	Klinické príznaky a diagnostika	1125
18.17.2.4	Diferenciálna diagnostika	1126
18.17.2.5	Liečba	1126

18.17.3	<i>Epifýzeolýza hlavy femuru (coxa vara adolescens, SCFE – slipped capital femoral epiphysis)</i> (Radoslav Zamborský)	1127
18.17.3.1	<i>Epidemiológia</i>	1128
18.17.3.2	<i>Etiológia</i>	1128
18.17.3.3	<i>Klasifikácia</i>	1128
18.17.3.4	<i>Diagnostika</i>	1129
18.17.3.5	<i>Liečba</i>	1130
18.17.3.6	<i>Komplikácie</i>	1132
18.17.4	<i>Morbus Perthes (Karol Šafek)</i>	1134
18.17.4.1	<i>Epidemiológia</i>	1134
18.17.4.2	<i>Etiológia</i>	1134
18.17.4.3	<i>Patologická anatomia</i>	1135
18.17.4.4	<i>Klinický obraz</i>	1136
18.17.4.5	<i>Zobrazovacie vyšetrenia</i>	1136
18.17.4.6	<i>Klasifikácia</i>	1140
18.17.4.7	<i>Diferenciálna diagnostika</i>	1142
18.17.4.8	<i>Liečba m. Perthes</i>	1143
18.18	<i>Bedro dospelé</i>	1149
18.18.1	<i>Anatómia a biomechanika bedrového kĺbu (Boris Šteňo)</i>	1149
18.18.1.1	<i>Anatómia</i>	1149
18.18.1.2	<i>Biomechanika bedrového kĺbu</i>	1150
18.18.1.3	<i>Biomechanika pri ochoreniach bedrového kĺbu</i>	1151
18.18.1.4	<i>Využitie biomechanických princípov</i>	1151
18.18.2	<i>Degeneratívne ochorenia bedrového kĺbu (Boris Šteňo)</i>	1152
18.18.2.1	<i>Koxartróza (coxarthrosis)</i>	1152
18.18.2.2	<i>Disekujúca osteochondróza hlavy femuru (osteochondrosis dissecans, osteochondritis dissecans)</i>	1155
18.18.3	<i>Avaskulárna nekróza hlavy femuru (Boris Šteňo)</i>	1155
18.18.4	<i>Femoroacetabulárny impingement (Boris Šteňo)</i>	1160
18.18.5	<i>Artroskopia bedra (Maroš Varga, Peter Polan, Roman Totkovič)</i>	1164
18.18.5.1	<i>Poznámky k bedrovému kĺbu z hľadiska artroskopie</i>	1164
18.18.5.2	<i>Indikácie artroskopie bedrového kĺbu</i>	1165
18.18.5.3	<i>Najčastejšie patologické nálezy pri artroskopii bedrovej oblasti</i>	1165
18.18.6	<i>Endoprotetika bedrového kĺbu a jej komplikácie (Boris Šteňo)</i>	1169
18.18.6.1	<i>Základné princípy endoprotetiky bedrového kĺbu</i>	1171
18.18.6.2	<i>Rozdelenie súčasne používaných endoprotéz</i>	1171
18.18.6.3	<i>Operačné prístupy pri implantácii totálnej náhrady bedrového kĺbu</i>	1181
18.18.6.4	<i>Komplikácie po implantáciách primárnej a revíznej totálnej endoprotézy bedrového kĺbu</i>	1188
18.18.6.5	<i>Rehabilitácia po implantácii endoprotézy bedrového kĺbu</i>	1192
18.18.6.6	<i>Dispenzarizácia pacienta v pooperačnom období</i>	1193
18.19	<i>Koleno</i>	1195
18.19.1	<i>Vrodené a vývojové vady (Radoslav Zamborský)</i>	1195
18.19.1.1	<i>Kongenitálna luxácia kolena</i>	1195
18.19.1.2	<i>Kongenitálna dislokácia pately</i>	1196
18.19.1.3	<i>Patella bipartita, partita a absentujúca patella</i>	1196
18.19.1.4	<i>Diskoidný meniskus</i>	1197
18.19.2	<i>Choroby z preťaženia u detí a adolescentov (Radoslav Zamborský)</i>	1199
18.19.2.1	<i>Etiológia a príčiny chorôb z preťaženia u detí a adolescentov</i>	1199
18.19.2.2	<i>Klinické príznaky a diagnostika</i>	1199
18.19.2.3	<i>Najčastejšie typy chorôb a poranení z preťaženia u detí a adolescentov</i>	1200
18.19.2.4	<i>Všeobecné pravidlá liečby a prevencie chorôb z preťaženia</i>	1202

18.19.3	Poškodenia kĺbovej chrupky v kolennom kĺbe (Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga)	1203
18.19.3.1	Chondrálne defekty	1203
18.19.3.2	Osteochondrálne zlomeniny	1207
18.19.3.3	Disekujúca osteochondróza (osteochondrosis dissecans)	1208
18.19.4	Ligamentózne poranenie kolena (Maroš Varga, Peter Polan, Roman Totkovič)	1210
18.19.4.1	Mediálny kolaterálny väz	1210
18.19.4.2	Zadný skrížený väz	1212
18.19.4.3	Štruktúry posterolaterálneho rohu	1214
18.19.4.4	Predný skrížený väz	1215
18.19.5	Meniskus (Peter Polan, Maroš Varga)	1220
18.19.5.1	Anatómia	1220
18.19.5.2	Etiológia	1221
18.19.5.3	Klasifikácia lézií meniskov	1222
18.19.5.4	Klinický obraz a vyšetrovacie postupy	1223
18.19.5.5	Terapia	1225
18.19.5.6	Transplantácia menisku – alograft	1226
18.19.5.7	Implantácia umelej náhrady menisku	1227
18.19.5.8	Rehabilitácia a návrat k športu	1228
18.19.5.9	Diskoidný meniskus (DM)	1228
18.19.5.10	Cysty menisku	1228
18.19.5.11	Poranenie meniskov u detí	1229
18.19.6	Gonartróza (Peter Polan)	1229
18.19.6.1	Etiológia a patogenéza	1229
18.19.6.2	Klinický obraz	1230
18.19.6.3	Diagnostika	1230
18.19.6.4	Terapia	1231
18.19.7	Aloplastika kolenného kĺbu (Peter Polan)	1233
18.19.7.1	História endoprotetiky kolenného kĺbu	1233
18.19.7.2	Indikácie a kontraindikácie náhrady kolenného kĺbu	1234
18.19.7.3	Operačná technika	1236
18.19.7.4	Delenie endoprotéz kolenného kĺbu	1241
18.19.7.5	Komplikácie	1244
18.19.7.6	Počítačová navigácia v endoprotetike kolenného kĺbu (computer assisted surgery – CAS)	1250
18.19.7.7	Rehabilitačná liečba po implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu	1252
18.19.8	Hemiarthroplastika (Peter Polan)	1252
18.19.9	Patelofemorálne náhrady (Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga)	1254
18.19.10	Osteotómie v oblasti kolena (Peter Cibur, Peter Polan)	1255
18.19.11	Synovektómia, artrodéza kolena (Peter Polan)	1261
18.20	Predkolenie (Martin Trepáč)	1263
18.20.1	Vrodený pakľb	1263
18.20.1.1	Vrodený pakľb tibia	1263
18.20.2	Morbus Blount	1264
18.20.2.1	Infantilná forma	1264
18.20.2.2	Adolescentná forma	1265
18.20.2.3	Juvenilná forma	1265
18.20.3	Vrodený defekt tibia a fibuly – hemimélie	1265
18.20.3.1	Tibiálna hemimélie	1265
18.20.3.2	Fibulárna hemimélie	1266
18.21	Noha a členok	1269
18.21.1	Poranenie členka (Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga)	1269

18.21.1.1	Poranenie väzov členka	1269
18.21.1.2	Zlomeniny členka	1270
18.21.1.3	Zlomeniny pilonu	1271
18.21.2	Artróza členka (Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga)	1274
18.21.3	Metatarsus adductus (Jana Feldinszká)	1276
18.21.4	Pes calcaneovalgus (Jana Feldinszká)	1278
18.21.5	Pes planus, tarzálna koalícia, talus verticalis (Jana Feldinszká)	1279
18.21.5.1	Pes planus	1279
18.21.5.2	Tarzálna koalícia	1282
18.21.5.3	Talus verticalis	1283
18.21.6	Aseptické kostné nekrózy nohy (Jana Feldinszká)	1285
18.21.6.1	Morbus Haglund – Sever	1285
18.21.6.2	Morbus Freiberg (Köhler II)	1286
18.21.6.3	Morbus Köhler	1286
18.21.6.4	Morbus Iselin	1287
18.21.7	Hallux valgus (Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga)	1287
18.21.8	Kalkaneodýnia a metatarzalgia (Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga)	1289
18.21.8.1	Inzerčná tendinitída Achillovej šľachy a Haglundova exostóza	1289
18.21.8.2	Plantárna fasciitída M77.3	1290
18.21.8.3	Metatarzalgia	1292
18.21.9	Pes equinovarus congenitus (Martina Frištáková)	1293
18.21.10	Nadpočetné kosti nohy (Martina Frištáková)	1299
18.21.11	Nerovná dĺžka končatín (Martina Frištáková)	1302
18.21.11.1	Terapia dĺžkových a uhlových deformít skeletu	1305
18.21.11.2	Epifýzeodéza	1306
18.21.11.3	Epifýzeolýza	1306
18.21.11.4	Jednorazové skrátenie alebo predĺženie končatiny	1306
18.21.11.5	Elongácia končatiny metódou distrakcie kalusu	1306
18.21.11.6	Postup pri plánovaní terapie	1307
18.22	Slovenský artroplastický register (Libor Nečas)	1311
18.22.1	Artroplastické registre	1311
18.22.2	Vznik Slovenského artroplastického registra	1312
18.22.2.1	Výstupy z SAR – TEP bedrového kĺbu v roku 2017	1312
18.22.2.2	Výstupy z SAR – TEP kolenného kĺbu roku 2017	1312
18.23	Veda a výskum v ortopédii – tkanivové inžinierstvo (Marek Lacko, Gabriel Vaško)	1320
18.23.1	Biomateriály	1320
18.23.2	Bunky	1321
18.23.2.1	Somatické bunky	1321
18.23.2.2	Preprogramované somatické bunky	1322
18.23.2.3	Kmeňové bunky	1322
18.23.2.4	Mezenchýmové kmeňové bunky	1323
18.23.3	Rastové faktory	1325
18.23.3.1	Plazma bohatá na trombocyty	1325
18.24	3D tlač a rekonštrukčná ortopédia (Radoslav Zamborský)	1328
18.24.1	Vznik a rozvoj technológie 3D tlače	1328
18.24.2	Proces výroby 3D modelov	1328
18.24.3	Možnosti využitia 3D tlače v ortopédii a úrazovej chirurgii v súčasnosti	1329
18.24.3.1	Predoperačné plánovanie a edukačné využitie 3D anatomických modelov	1330
18.24.3.2	Výroba chirurgických inštrumentov, peroperačných šablón a cieličov, ortéz, protéz (patient specific modeling)	1330

18.24.3.3	Kľbové implantáty vyrobené na mieru a individualizovaný osteosyntetický materiál – (custom made implantáty)	1331
18.24.3.4	Tkanivové inžinierstvo a 3D tlač biologických materiálov (bioprinting ako súčasť regeneratívnej medicíny)	1332
18.24.4	Reálne očakávania, skutočnosť a limitácie	1334
19	ORL a úrazy hlavy a krku (Zostavila I. Šebová)	1337
19.1	Ucho	1339
19.1.1	Klinická anatómia ucha (Milan Profant)	1339
19.1.1.1	Klinická anatómia vonkajšieho ucha	1339
19.1.1.2	Klinická anatómia stredného ucha	1340
19.1.1.3	Klinická anatómia vnútorného ucha	1342
19.1.1.4	Klinická anatómia spánkovej kosti	1344
19.1.2	Klinická fyziológia a patofyziológia sluchu (Milan Profant)	1345
19.1.2.1	Prevodový aparát ucha (vonkajšie a stredné ucho)	1345
19.1.2.2	Klinická fyziológia a patofyziológia vnútorného ucha	1346
19.1.2.3	Klinická fyziológia a patofyziológia rovnováhy	1347
19.1.3	Choroby vonkajšieho ucha a ich chirurgické riešenie (Milan Profant, Zuzana Kabátová)	1348
19.1.3.1	Hematóm ušnice (othematóm)	1348
19.1.3.2	Cudzie telesá vo vonkajšom zvukovode (corpora aliena meatu acustici externi)	1349
19.1.4	Chirurgické riešenie zápalových ochorení stredného ucha	1350
19.1.4.1	Akútne zápaly stredného ucha (Milan Profant, Zuzana Kabátová)	1350
19.1.4.2	Chronický hnisavý zápal stredného ucha (Milan Profant, Zuzana Kabátová)	1352
19.1.4.3	Komplikácie hnisavých zápalov stredného ucha	1372
19.1.5	Otoskleróza (Milan Profant)	1379
19.1.6	Chirurgické riešenie závažných stavov a chorôb laterálnej bázy lebky (Milan Profant, Zuzana Kabátová)	1383
19.1.6.1	Chirurgické riešenie závažných stavov	1383
19.1.6.2	Chirurgia spánkovej kosti a laterálnej bázy lebky	1386
19.1.7	Endoskopická ušná chirurgia (Petra Šulaviková, Tomáš Bakaj, Richard Salzman)	1392
19.1.8	BAHA (Jiří Skřivan)	1394
19.1.8.1	Úvod	1394
19.1.8.2	Klasifikace BCI	1395
19.1.8.3	Indikace pro BCI	1397
19.1.9	Kochleární implantace (Jiří Skřivan)	1400
19.1.9.1	Sluch a jeho funkce	1400
19.1.9.2	Hluchota	1400
19.1.9.3	Historie kochleárních implantátů	1401
19.1.9.4	Konstrukce kochleárního implantátu	1402
19.1.9.5	Elektrická stimulace sluchového nervu	1403
19.1.9.6	Indikace kochleární implantace	1404
19.1.9.7	Sluchová kmenová neuroprotéza a hybridní kochleární implantát	1404
19.2	Nos a prínosové dutiny (Pavel Doležal)	1407
19.2.1	Nos	1407
19.2.1.1	Klinická anatómia nosa a nosovej priehradky	1407
19.2.1.2	Chirurgická liečba vrodených chýb nosa	1413
19.2.1.3	Zápaly vonkajšieho nosa (Pavel Doležal)	1414
19.2.1.4	Chirurgická liečba nádorov vonkajšieho nosa (Pavel Doležal)	1415
19.2.1.5	Funkčná a estetická septorinoplastika (Pavel Doležal)	1430
19.2.2	Prínosové dutiny (Pavel Doležal)	1445
19.2.2.1	Klinická anatómia laterálnej steny nosovej dutiny	1445

19.2.2.2	Koncepcia funkčnej endonazálnej endoskopickéj chirurgie nosa a prinosových dutín (FESS)	1447
19.2.2.3	Koncepcia a ciele FESS	1448
19.2.2.4	Indikácie, kontraindikácie, komplikácie FESS	1448
19.2.2.5	Inštrumentárium na FESS (Marián Sičák)	1451
19.2.2.6	Operačný postup	1452
19.2.2.7	Pooperačná starostlivosť	1459
19.2.2.8	Chirurgická liečba zápalov prinosových dutín (Pavel Doležal)	1459
19.2.2.9	Chronické zápaly nosa a PND (chronické rinosínusitídy – CRS) (Marián Sičák, Pavel Doležal)	1461
19.2.2.10	Chirurgická liečba nádorov nosovej dutiny a prinosových dutín (Pavel Doležal, Marián Sičák)	1472
19.3	Chirurgické řešení nádorů očnice (Ivo Šlapák)	1493
19.3.1	Poznámky k topografické anatomii orbity	1493
19.3.2	Nádory očnice	1493
19.3.2.1	Klasifikace nádorů očnice	1494
19.3.2.2	Vedoucí příznaky nádorů očnice	1494
19.3.2.3	Diagnostika	1495
19.3.2.4	Chirurgická terapie	1495
19.4	Ústna dutina a hltan (Tibor Barta)	1498
19.4.1	Nádory hltana	1510
19.4.1.1	Nezhubné nádory nosohltana	1510
19.4.1.2	Zhubné nádory nosohltana	1511
19.4.1.3	Nádory ústnej časti hltana	1512
19.4.1.4	Nádory hrtanovej časti hltana	1518
19.5	Rekonštrukcia defektov hltana a prednej steny krku (Pavel Doležal)	1521
19.5.1	Preparácia tubulizovaného deltopektorálneho laloka	1522
19.5.2	Myokutánne laloky	1523
19.5.2.1	C3 Myokutánný lalok z musculus pectoralis maior	1524
19.5.2.2	Myokutánný lalok z musculus latissimus dorsi	1528
19.5.3	Plánovanie voľného laloka na cievnej stopke	1531
19.5.3.1	Odber voľného laloka z jejuna	1531
19.5.3.2	D2 Voľný kožný lalok z predlaktia na arteria radialis	1534
19.5.4	Viscerálne rekonštrukčné metódy	1536
19.6	Chirurgická liečba chrápania a sleep apnoe syndrómu (SAS) (Tibor Barta)	1538
19.6.1	Chrápanie	1538
19.6.2	Sleep apnoe syndróm	1538
19.6.3	Chirurgické postupy pri jednotlivých druhoch operácií	1550
19.6.3.1	Tracheotómia	1550
19.6.3.2	Operácie v nose a na vonkajšom nose	1550
19.6.3.3	Operačné postupy pri UPPP	1551
19.7	Hrtan (Irina Šebová)	1560
19.7.1	Klinická anatomia a fyziológia hrtana	1560
19.7.1.1	Kostra hrtana	1560
19.7.1.2	Svaly a väzivá hrtana	1560
19.7.1.3	Cievne zásobenie a inervácia hrtana	1561
19.7.1.4	Anatomické priestory hrtana	1561
19.7.1.5	Histologická stavba	1562
19.7.1.6	Fyziológia hrtana	1562
19.7.2	Výšetrovacie metódy hrtana	1564
19.7.2.1	Anamnéza	1564
19.7.2.2	Inšpekcia	1564

19.7.2.3	Palpácia	1564
19.7.2.4	Auskultácia	1564
19.7.2.5	Nepriama laryngoskopia	1564
19.7.2.6	Flexibilná laryngoskopia	1565
19.7.2.7	Priama laryngoskopia cez rigidnú optiku (zväčšovacia laryngoskopia, lupenlaryngoskopia)	1565
19.7.2.8	Priama laryngoskopia cez rigidný laryngoskop	1566
19.7.2.9	Zobrazovacie metódy (rtg, CT, MRI, usg)	1566
19.7.3	Poranenia hrtana	1567
19.7.3.1	Vonkajšie poranenie hrtana	1567
19.7.3.2	Vnútorne poranenia hrtana	1568
19.7.3.3	Predoperačné zhodnotenie stupňa poškodenia hrtana	1569
19.7.3.4	Chirurgické riešenie pri poranení hrtana	1569
19.7.4	Chronické zápaly hrtana, benígne tumory a prekancerózy	1570
19.7.4.1	Chronické zápaly hrtana	1570
19.7.4.2	Nezhubné nádory hrtana	1571
19.7.4.3	Prekancerózy hrtana	1571
19.7.4.4	Princípy chirurgického postupu pri endoskopických mikrochirurgických výkonoch v hrtane	1572
19.7.5	Rakovina hrtana	1574
19.7.5.1	Endoskopická laserová resekcia nádorov hrtana	1578
19.7.5.2	Klasické čiastočné resekcie hrtana z vonkajšieho prístupu	1580
19.7.5.3	Laryngektómia (úplné odstránenie hrtana)	1583
19.7.6	Chirurgické výkony na rozšírenie hlasivkovej štrbiny	1587
19.7.7	Zaistenie dýchania (Irina Šebová, Ivana Matejová)	1590
19.7.7.1	Tracheotómia	1590
19.7.7.2	Koniotómia	1591
19.7.7.3	Intubácia	1591
19.8	Fonochirurgia (Irina Šebová, Branislav Lorenc)	1593
19.8.1	Diagnostika poruchy hlasu, „body-cover-model“	1593
19.8.2	Typy anestézie používané pri fonochirurgii	1594
19.8.3	Fonochirurgické techniky	1595
19.8.4	Klasifikácia fonochirurgických výkonov podľa Európskej laryngologickej spoločnosti	1595
19.8.4.1	Chirurgia hlasiviek (vocal fold surgery – VFS)	1595
19.8.4.2	Chirurgia kostry hrtana (laryngeal framework surgery – LFS)	1598
19.8.4.3	Neuromuskulárna chirurgia hrtana (neuromuscular surgery – NMS)	1602
19.8.4.4	Rekonštrukčná chirurgia hlasu (reconstructive surgery – RS)	1602
19.9	Štítna žľaza a prítitné telieska (Miroslav Tedla)	1607
19.9.1	Klinická anatómia štítnej žľazy a prítitných teliesok	1607
19.9.2	Klinická fyziológia a patofyziológia štítnej žľazy a prítitných teliesok	1609
19.9.3	Výšetrovacie metódy	1609
19.9.4	Choroby štítnej žľazy a prítitných teliesok	1612
19.9.4.1	Vrodené vývojové chyby	1612
19.9.4.2	Poruchy funkcie štítnej žľazy	1613
19.9.4.3	Poruchy funkcie prítitných teliesok	1614
19.9.4.4	Tyreoiditída	1614
19.9.4.5	Uzlová struma	1614
19.9.4.6	Zhubné nádory štítnej žľazy	1616
19.9.5	Chirurgia štítnej žľazy	1617
19.10	Krk (Miroslav Tedla)	1619
19.10.1	Klinická anatómia krku	1619
19.10.2	Výšetrovacie metódy	1623

19.10.2.1	Fyzikálne vyšetrenie	1623
19.10.2.2	Zobrazovacie metódy	1624
19.10.2.3	Cytológia a histológia	1625
19.10.3	Choroby krku	1626
19.10.3.1	Vrodené vývojové chyby	1626
19.10.3.2	Zápalové choroby krku	1627
19.10.3.3	Poranenia krku	1630
19.10.4	Nádory krku	1630
19.10.4.1	Vaskulárne malformácie	1630
19.10.4.2	Muskuloskeletálne defekty	1632
19.10.4.3	Nezhubné (benígne) nádory	1632
19.10.4.4	Zhubné (maligne) tumory	1633
19.10.4.5	Krčná disekcia	1635
19.11	Možnosti chirurgického riešenia dysfunkcie sluchovej trubice (Lukáš Varga)	1642
19.11.1	Všeobecné princípy chirurgickej liečby	1643
19.12	Špecifiká chirurgickej liečby v detskej otorinolaryngológii	1646
19.12.1	Vrodené vývojové chyby ucha (Irina Šebová, Jana Barkociová, Lenka Langová, Ivana Matejová)	1646
19.12.1.1	Embryologické poznámky a vývojová anatómia	1646
19.12.1.2	Vrodené vývojové chyby vonkajšieho ucha	1647
19.12.1.3	Vrodené vývojové chyby stredného ucha	1652
19.12.1.4	Vrodené vývojové poruchy vnútorného ucha	1653
19.12.2	Vrodené vývojové chyby nosa a prínosových dutín (Irina Šebová, Jana Barkociová)	1654
19.12.2.1	Embryológia a vývojová anatómia	1654
19.12.2.2	Vrodené vývojové chyby nosa a prínosových dutín	1655
19.12.3	Vrodené vývojové chyby ústnej dutiny (Irina Šebová, Mária Homolová)	1660
19.12.4	Vrodené vývojové chyby hrtana (Irina Šebová)	1662
19.12.4.1	Embryológia a vývojová anatómia	1662
19.12.4.2	Diagnostika	1663
19.12.4.3	Vrodené vývojové chyby hrtana	1664
19.12.5	Špecifiká krčnej chirurgie v detskom veku (Irina Šebová, Martina Majerčíková, Ivana Matejová)	1674
19.12.5.1	Poznámky k výskytu a diferenciálnej diagnostike krčných mäs v detskom veku	1674
19.12.5.2	Vrodené vývojové chyby krku	1674
19.12.5.3	Špecifiká tracheotómie v detskom veku	1676
19.12.5.4	Lymfangiómy tváre a krku	1679
19.13	Chirurgia prednej rinobázy (Pavol Šurda)	1681
19.13.1	Anatómia	1681
19.13.2	Patológia a diferenciálna diagnostika lézií postihujúcich prednú rinobázu	1682
19.13.2.1	Extrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu	1682
19.13.2.2	Intrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu	1683
19.13.3	Zásady liečby malígnych lézií postihujúcich PRB	1683
19.13.4	Diagnostika	1683
19.13.4.1	Klinická symptomatológia	1683
19.13.4.2	Zobrazovacie metódy	1684
19.13.5	Liečba	1684
19.13.5.1	Chirurgická liečba	1684
19.13.5.2	Nechirurgická liečba	1688
19.13.6	Nazálna likvorea	1688
19.13.6.1	Klinická symptomatológia a diagnostika	1689
19.13.6.2	Chirurgická liečba	1691

19.13.6.3	Zásady pooperačnej liečby	1691
19.14	Chirurgia vestibulárneho schwannómu (Marián Sičák, Pavel Doležal)	1692
19.15	Slinné žľazy (glandulae salivariae) (Pavel Doležal)	1701
19.15.1	Sialoadenitída	1701
19.15.1.1	Imunosialoadenitídy	1702
19.15.2	Sialóza	1703
19.15.3	Sialolitiáza	1703
19.15.4	Nádory slinných žliaz	1704
19.16	Endoskopia pažeráka (Andrea Jovankovičová)	1712
19.16.1	História	1712
19.16.2	Anestézia počas ezofagoskopie	1712
19.16.3	Technika zavedenia	1712
19.16.4	Rigídne ezofagoskopy	1713
19.16.5	Flexibilné endoskopy	1714
19.16.6	Indikácie ezofagoskopie	1714
19.16.6.1	Cudzie teleso v pažeráku	1715
19.16.6.2	Stenózy pažeráka	1716
19.16.7	Komplikácie ezofagoskopie	1718
19.17	Endoskopia tracheobronchiálneho stromu (Andrea Jovankovičová)	1720
19.17.1	História	1720
19.17.2	Bronchoskopia	1720
19.17.2.1	Anestézia počas bronchoskopie	1721
19.17.2.2	Rigídna bronchoskopia	1722
19.17.2.3	Flexibilná bronchoskopia	1723
19.17.3	Cudzie telesá v tracheobronchiálnom strome	1725
19.17.4	Laryngotracheálne stenózy	1728
19.17.5	Nádorové procesy	1731
19.18	Využitie robotickej medicíny v otorinolaryngológii (Barbora Uhliarová, Martin Švec)	1733
19.18.1	História robotickej chirurgie	1733
19.18.2	Princíp robotickej chirurgie	1733
19.18.3	Transorálna robotická chirurgia v otorinolaryngológii	1735
19.18.3.1	Nádory hlavy a krku	1735
19.18.3.2	Základné princípy liečby karcinómov hlavy a krku	1736
19.18.3.3	Transorálna robotická chirurgia	1736
19.19	Endoskopická chirurgická liečba chorôb orbity a slzných ciest (Pavel Doležal)	1739
19.19.1	Chirurgická liečba stenózy slzných ciest a dakryocystitíd (Marián Sičák)	1742
19.20	Endoskopická chirurgická liečba adenómu hypofýzy (Marián Sičák)	1748

Doslov (Marián Bernadič) 1751

Vecný index 1759

Dielo bolo vydané vďaka finančnej podpore

Aspen



Bubienok, občianske združenie

Camase



Cochlear



*Cyklo Green Park,
občianske združenie*



Ditec



Enseco



ENT



Chemstar



MEDEL



Prima-Print



Qpharma



Radix, zdravotnícka technika



Slovenská zdravotnícka univerzita



SOTS



SSO



Uniquemedical



Umelecký hlas

*Tento projekt sa uskutočnil
vďaka podpore Nadácie EPH*



*Tento projekt sa uskutočnil
vďaka finančnej podpore Nadácie SPP*



*Osobitné poďakovanie za nezištnú pomoc a podporu patrí dr. Vladimírovi Faičovi,
poslancovi NR SR a predsedovi Zboru poradcov premiéra SR.*

18

Ortopédia

(Zostavil M. Kokavec)

18.1 Stručná história československej a slovenskej ortopédie

Milan Kokavec

Ortopédia ako samostatná disciplína sa začala formovať až po založení samostatného Československa roku 1918. Súčasne so založením Univerzity Komenského roku 1919 začala svoju činnosť aj najstaršia z fakúlt UK – lekárska fakulta. Ortopedická klinika vznikla roku 1922 a prvým prednostom sa stal profesor Chlumský.



Obr. 18.1.1. Vítězslav Chlumský.

Vítězslav Chlumský (1867 – 1943) sa narodil v Xaveroviciach u Lomnice nad Popelkou v severných Čechách. Študoval na Karlovej univerzite v Prahe, kde promoval roku 1895. Po štúdiách odišiel z politických dôvodov do Nemecka, kde sa ďalej vzdelával u Gochta, Hessinga a Alberta Hoffu vo Würzburgu. Neskôr sa stal asistentom prof. Jana Mikulicza vo Wroclavi. Habilitoval v Krakove z chirurgie a ortopédie. Roku 1909 bol menovaný za m

moriadneho profesora. Roku 1921 prišiel ako 54-ročný na základe pozvania profesora Kostlivého a profesorského zboru LF UK do Bratislavy a následne sa stal prvým prednostom Ortopedickej kliniky, ktorá vznikla roku 1922 a sídlila v barakoch pre invalidov v Schiffbeckovej záhrade. Od roku 1925 sa klinika presťahovala do budovy Grand sanatória na Hlbokej ceste – bývalých Schlezingerových kúpeľov, ktoré odkúpil štát. Do histórie ortopédie a traumatológie sa Chlumský zapísal vynájdением fenol-gáfrového roztoku, ktorý nesie jeho meno (Chlumského roztok). Vydal prvú československú učebnicu „Ortopédie“ (vyšla v Prahe roku 1922) a predtým učebnicu „O masáži“ (1908) a „Učebnicu o príkládání obvazů“ (1909). Na klinike zaviedol do praxe operácie skolióz a vykonával experimenty s vkladáním rôznych materiálov medzi kĺbové plochy (prvé experimentálne aloartroplastiky). Bol zakladajúcim členom československej ortopedickej spoločnosti, ktorá vznikla roku 1925 v Bratislave. Spoločnosť začala od roku 1926 vydávať Sborník prací Čs. ortopedické společnosti, neskôr roku 1928 premenovaný na Slovanský sborník ortopedický (po vojne vydávaný pod názvom Sborník pro chirurgii pohybového ústrojí a od roku 1950 pod názvom Acta Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae Českoslovaca. Chlumský

bol ortopédom uznávaným v celej Európe. Jeho práce boli zamerané hlavne na problematiku kostnej tbc, reumatizmus, chyby nôh, fyzikálnu terapiu a masáže, technické zlepšenia v ortopédii (založil vlastnú protetickú dielňu) a na starostlivosť o telesne postihnutých (v Slávnici roku 1925 založil prvý ústav pre telesne postihnutú mládež a Krajinský spolok pre starostlivosť o zmrzačených v Bratislave, ktorého bol prvým predsedom).

Stanislav Tobiašek (1874 – 1933) bol prvým docentom habilitovaným na LF UK v Prahe a prvým prednostom Ortopedickej kliniky v Prahe založenej roku 1928. Bol vychovaný na chirurgickej klinike v Prahe pod vedením prof. Maydla a neskôr prof. Kukuľu. Ortopédii sa začal venovať roku 1908. Bohaté skúsenosti získal ako vojenský lekár v balkánskych vojnách v rokoch 1911 – 1913. Bol vzdelaný v duchu nemeckej školy a skúseností na ortopedických klinikách v Mníchove u prof. Langeho a vo Viedni u prof. Lorenza. Venoval sa najmä liečbe tbc a skolióz.

Jan Zahradníček (1882 – 1958) sa po prof. Tobiaškovi stal prednostom 1. pražskej ortopedickej kliniky. Pôvodne bol chirurgom, ktorý sa zúčastnil v balkánskych vojnách. Zaoberal sa liečením infektov, strelných rán a pyartrosu a neskôr sa venoval chirurgii chrčtice a váhonosných kĺbov. Do praxe zaviedol svoje intertrochanterické, derotačné, skracovacie osteotómie femuru. Bol známy ako frankofil a spoluzakladateľ SICOT. Roku 1932 zorganizoval prvý československo-francúzsky ortopedický kongres. Napísal jednu z prvých monografií o artróze. Po Zahradníčkovej smrti roku 1958 kliniku prebral prof. Jaroš, ktorý ju viedol do roku 1970. Nasledovali doc. Eis, prof. Rybka, prof. Sosna a prof. Landor.

Bedřich Frejka (1890 – 1972) začínal ako asistent profesora Kostlivého na Chirurgickej klinike UK v Bratislave s orientáciou na pacientov s chorobami kostí a kĺbov. Roku 1921 ho profesor Kostlivý vyslal do Švajčiarska a Francúzska za účelom načerpania nových vedomostí z odboru ortopédia. Po založení I. ortopedickej kliniky v Bratislave roku 1922 bol prvým asistentom profesora Chlumského a neskôr prvým habilitovaným docentom z ortopédie v ČSR. Habilitoval na LF UK v Bratislave roku 1927. Roku 1932 odišiel do Brna, kde

založil 3. ortopedickú kliniku v ČSR roku 1933. Zaoberal sa liečbou LCC a vyvinul mäkkú abdukčnú perinku, ktorá nesie jeho meno. Podľa Puttiho vzoru zaviedol rtg skriningové vyšetovanie novorodeneckých bedrových kĺbov v treťom mesiaci života. Frejka sa zaoberal aj liečbou ochorení chrbtice a operačnou liečbou hallux valgus (korekčná osteotómia bázy I. metatarzu). Pričinil sa o vznik prvej kostnej banky v Brne. Kliniku prebral prof. Janeček a neskôr doc. Kosinka, doc. Bozděch, prof. Kovanda, doc. Janíček a doc. Tomáš.

Jaroslav Vavrda (1898 – 1968) začínal ako druhý asistent profesora Chlumského na Ortopedickej klinike v Bratislave. Roku 1938 odišiel do Hradca Králové, kde sa roku 1945 stal prednostom novozaloženej ortopedickej kliniky. Neskôr prešiel na Vojenskú lekársku akadémiu v Hradci Králové. Znám je Vavrdov flekčno-abdukčný aparát na liečbu LCC. Jeho nasledovníkmi boli prof. Fiala, doc. Karpaš a doc. Šponer.

Arnold Pavlík (1902 – 1962) bol prvým žiakom (a habilitovaným docentom) profesora Frejku. Roku 1946 založil Ortopedickú kliniku v Olomouci a stal sa jej prvým prednostom. Do povedomia svetovej ortopédie sa dostal vďaka liečbe LCC pomocou abdukčných Pavlíkových strmeňov.

Prof. Heinrich Hilgenreiner bol do roku 1945 profesorom ortopedickej kliniky na nemeckej časti Karlovej univerzity. Táto klinika sa neskôr pretransformovala na II. ortopedickú kliniku UK. Napriek tomu, že Hilgenreiner nebol nacist, bol väznený a vyhostený z Čiech. Zomrel v Rakúsku roku 1953. Známa je Hilgenreinerova línia pri rtg hodnotení DDH a Hilgenreinerove dlahy – H-dlahy na rigidnú liečbu DDH.

Otakar Hněvkovský sa po vojne roku 1945 stal prednostom II. ortopedickej kliniky v Prahe, ktorá vznikla ako štvrtá v poradí po bratislavskej (1922), 1. pražskej (1928) a brnianskej (1933). Bol výborný anatóm, histológ a genetik. Venoval sa problematike LCC (Hněvkovského aparát) a opísal syndróm združenia LCC s patella alta, ktorý nesie jeho meno (Hněvkovského syndróm). Po ňom viedli pracovisko prof. Popelka, prof. Kubát a neskôr doc. V. Smetana a prof. T. Trč.

Roku 1964 vznikla v Prahe na Bulovke ortopedická klinika ILF, ktorú viedol doc. Pavlanský, nasledovali prof. Slavík, prof. Matějovský, prof. Dungal a prof. Chomiak.

Roku 1967 bola založená ortopedická klinika v Plzni pod vedením doc. Polívku. V Brne bola založená roku 1947 klinika detskej ortopédie pod vedením prof. Faity a roku 1978 ortopedická klinika Brno–Bohunice pod vedením prof. Vlacha, v súčasnosti ju vedie doc. Repko.

Roku 1980 vznikla 3. pražská ortopedická klinika na Vinohradoch, ktorú viedol prof. Čech, nasledovali prof. Bartoníček a prof. Krbec.

18.1.1 Ortopedické pracoviská na Slovensku

18.1.1.1 I. ortopedická klinika v Bratislave



Obr. 18.1.2. Historická budova Ortopedickej kliniky na Hlbokej ulici v Bratislave.

I. ortopedickú kliniku v Bratislave od roku 1930 do roku 1934 viedol **prof. Karel Koch** – bývalý prvý asistent prof. Kostlivého. Venoval sa hlavne neurosutúram, periartériovým sympatektómiám, kostnej tbc, plastikám kolenného kĺbu a synovektómiám pri chronických zápaloch. Zaujímal sa aj o telesne postihnutých (napísal krásnu publikáciu „Mrzáci bez sveta, svet bez mrzáčů“ a „Jak se máme chovati k mrzáčkům“) a o posudkovú činnosť. Založil súkromné gynekologické sanatórium.

V rokoch 1935 – 1939 bol prednostom kliniky **prof. Metod Mikula** (1890 – 1965), detský chirurg, ktorý absolvoval stáže u prof. Zahradníčka a prof. Frejku. Mikula usmerňoval kliniku hlavne na boj proti vrodeným deformitám osteoartikulárneho aparátu (hlavne LCC a meningokély). Počas jeho vedenia bol na klinike aj MUDr. Vavrda, ktorý zachoval ortopedickú kontinuitu kliniky (habilitoval roku 1938, zameriaval sa na osteoartikulárnu tbc, reumoortopédiu, skoliózy a telesne postihnutých). V rokoch 1939 – 1941 odišiel prof. Mikula za prednostu ortopedického oddelenia Detskej kliniky KU v Prahe a doc. Vavrda sa stal primárom ortopedického oddelenia v Hradci Králové. Podobne ako oni skončili aj iní českí lekári, čím utrpela slovenská medicína významné straty.

Od roku 1939 do roku 1941 viedol prvú ortopedickú kliniku ďalší Kostlivého žiak – **prof. Konštantín Čársky** (1899 – 1987). Bol všeobecným chirurgom a zaujímal sa najmä

o brušnú chirurgiu a chirurgiu štítnej žľazy. Do ortopedickej praxe zaviedol Orrovu metódu liečby chronickej osteomyelitídy. Za jeho vedenia nastúpili na kliniku ďalší Kostlivého žiaci – MUDr. Červeňanský, MUDr. Rak, MUDr. Omanik a MUDr. Kindernay.



Obr. 18.1.3. Prof. Ján Červeňanský.

Od roku 1942 do roku 1974 bol prednostom **prof. Ján Červeňanský** (1905 – 1977), ktorý položil základy modernej ortopedie na Slovensku. Ján Červeňanský sa narodil v Bytči. Lekársku fakultu ukončil na LF UK v Bratislave roku 1929. Potom pracoval na chirurgickom oddelení v Košiciach. Od roku 1939 sa stal asistentom na ortopedickej klinike LF UK a roku 1942 bol habilitovaný a poverený vedením ortopedickej

kliniky. Po konsolidácii kliniky v rokoch 1941 – 1942 zaviedol do praxe modernú liečbu zlomenín (Smith–Petersenov kliniec v rokoch 1944 – 1945) a vydal publikáciu „Úrazy a boj proti nim“. Roku 1945 sa stal riaditeľom Fakultnej nemocnice v Bratislave a bol menovaný mimoriadnym profesorom ortopedie. Červeňanský sa zaoberal spinálnou chirurgiou, ošetrovaním diskov a zaviedol vlastnú metódu motýľovitej osteotómie stavca pri m. Bechterev. Intenzívne sa venoval kostným nádorom, o čom svedčia publikácie „Klinická problematika niektorých kostných novotvarov“, „Kostné nádory a im podobné afekcie“. Habilitoval na problematike LCC, kde zmapoval výskyt a endemické oblasti LCC na Slovensku a ako prvý použil termín *tzv. vrodená dysplázia koxy*. Systematicky sa venoval aj reumoortopedii. Od roku 1953 sa začala rodiť spolupráca s VÚRCH v Piešťanoch, v ktorej po ňom pokračovali prim. Kindernay, MUDr. Škrovina a prof. Makai. Roku 1953 publikoval úvodnú prácu čísla JBJS o výskyte ochronózy, roku 1956 bol spoluautorom (s prof. Siťajom a doc. Urbánkom) monografie „Alkaptonúria a ochronóza“, kde opísali endemický výskyt na Slovensku. Pri príležitosti 50. výročia vzniku Československej ortopedickej spoločnosti napísal spolu s manželkou Ňutou monografiu o histórii odboru. Profesor Červeňanský zomrel roku 1977.

Od roku 1975 do roku 1990 viedol kliniku **prof. Emil Huraj** (1924 – 1999), ktorý sa narodil v Haliči. Na Ortopedickú kliniku nastúpil roku 1950, habilitoval roku 1961 a doktorom vied a riadnym profesorom ortopedie sa stal roku 1970. Od tohto roku viedol Katedru rekonštrukčnej chirurgie LF UK a súčasne vykonával aj funkciu rektora UK v Bratislave. Roku 1975 prevzal po prof. Červeňanskom vedenie kliniky a roku 1977 aj vedenie katedry ortopedie ILF. Orientoval sa najmä na elektívne výkony a vyvinul vlastný typ endoprotézy bedra (vyrobený v Niklovej huti v Seredí) a vlastný typ hemiartroplastiky kolena – porcelánovú platničku „Huporal“. Profesor Huraj odišiel do dôchodku roku 1990 a zomrel v Bratislave.



Obr. 18.1.4. Prof. František Makai.

Od roku 1990 do roku 2004 viedol pracovisko **prof. František Makai**. Narodil sa v Bratislave 26. mája roku 1933 v rodine významného chirurga. Vysokoškolské štúdium ukončil roku 1957, po absolvovaní prvej atestácie z chirurgie nastúpil na I. ortopedickú kliniku LF UK v Bratislave. Roku 1968 obhájil vedeckú hodnosť kandidáta vied. Roku 1983 bol habilitovaný na docenta ortopedie, roku 1989 obhájil doktorskú dizertačnú prácu a roku 1990 bol menovaný za riadneho profesora ortopedie a traumatológie. V rokoch 1987 – 1990 pôsobil vo funkcii prednostu ortopedickej kliniky LF UK v Olomouci.

Vedecky sa orientoval najmä na problematiku angiografie a lymfografie pri diagnostike nádorových ochorení končatín, publikoval prioritné poznatky o lymfatickom metastázovaní kostných nádorov. Predmetom jeho záujmu bolo aj komplexné riešenie problematiky traumatizmu u starých ľudí. Významné boli jeho aktivity v problematike operačnej liečby reumatizmu, ktoré umocnili dlhodobú úspešnú spoluprácu I. ortopedickej kliniky s Výskumným ústavom reumatických chorôb v Piešťanoch. Počas výkonu funkcie predsedu Slovenskej ortopedickej a traumatologickej spoločnosti (SOTS) od roku 1990 do roku 2005 sa podarilo prijať túto spoločnosť za riadneho člena EFORT a SICOT. Prof. Makaiovi bolo udelené čestné členstvo českej, maďarskej, poľskej a slovinskej ortopedickej spoločnosti, titul dopisujúceho člena rakúskej ortopedickej spoločnosti a čestné členstvá slovenskej a maďarskej reumatologickej spoločnosti. Na domácej pôde bol ocenený Zlatou čestnou plaketou Jána Jessenia za zásluhy v lekárskych vedách a pri príležitosti životného jubilea bol ocenený Zlatou medailou LF UK. Významný je jeho prínos pre interdisciplinárnu liečbu hemofilických artropatií a pre spoluprácu s Klinikou hematológie a transfúziológie v Bratislave a spoluprácu s Národným hemofilickým centrom v Izraeli. Významné aktivity prof. Makai na poli liečby hemofilickej artropatie boli ocenené na svetovom kongrese hemofilickej federácie (WFH) v Dubline roku 1996, ako aj udelením Horoszowského ceny na kongrese WFH v Haagu roku 1998. Profesor Makai rozšíril najmä medzinárodné kontakty I. ortopedickej kliniky. V rámci medzinárodnej spolupráce založil COV Bratislava (Centrum pre ortopedické vedy), ktoré blízko a pravidelne spolupracovalo s ZOW (Zentrum für orthopädische Wissenschaften), najmä v problematike vývoja nových typov totálnych endoprotéz koxy. V rokoch 1989 – 2000 pôsobil profesor Makai ako hlavný odborník MZ SR pre ortopediu, v rokoch 1992 – 1999 bol predsedom Vedeckej rady MZ SR, v rokoch 1990 – 1992 bol prezidentom Slovenskej lekárskej komory. Od roku 1991 do roku 2005 bol F. Makai národný delegát v SICOT a v EFORT. V rokoch 1969 – 1977 pôsobil ako vedecký sekretár Sloven-

skej gerontologickej spoločnosti, v rokoch 1977 – 1990 pôsobil ako podpredseda Slovenskej a Českej gerontologickej spoločnosti. K významným oceneniam patrí aj Dérerova medaila MZ SR, Zlatá plaketa SLS a UK, Rád za zásluhy s rytierskym krížom Maďarskej republiky (2003) a Štúrov rád I. stupňa (2005). Profesor František Makai zomrel v Bratislave 14. 11. 2009.

V rokoch 2005 – 2006 bol poverený vedením kliniky **MUDr. Peter Maresch, CSc.** Primár Maresch pôsobil od roku 1989 do roku 2004 vo funkcii zástupcu prednostu I. ortopedickej kliniky pre LPS. Venoval sa problematike profylaxie tromboembolickej choroby pri ortopedických výkonoch, osteoporóze, gerontotraumatizme a endoprotetike. Za jeho prínos pre odbor ortopédie bol ocenený Zlatou medailou Slovenskej lekárskej spoločnosti. Roku 2004 odišiel z I. ortopedickej kliniky doc. MUDr. Milan Kokavec, PhD., a založil prvú Detskú ortopedickú kliniku LF UK a DFNSP na bratislavských Kramároch, prvá ortopedická klinika LF UK, FNSP a SZÚ bola premenovaná na I. ortopedicko-traumatologickú kliniku LF UK, SZÚ a FNSP roku 2005.



Obr. 18.1.5. Doc. MUDr. Ľuboš Rehák, CSc., mim. prof.

Od roku 2007 zastával funkciu prednostu I. ortopedicko-traumatologickej kliniky LF UK, FNSP a SZÚ Bratislava **doc. MUDr. Ľuboš Rehák, CSc., mim. prof.** Habilitoval roku 2002 na LF UK v Bratislave. Mimoriadnym profesorom sa stal roku 2008. Vo vedecko-výskumnej oblasti v spolupráci s prof. Makaiom a doc. Vanišom vyvinul a klinicky odskúšal kostné substituenty Biovan H a Biovan K na náhradu kostných defektov, cýst, špongioplastiku a spondylodézu na chrbtici, vyvíjal aj vlastný dynamický fixátor chrbtice. Bol jedným zo zakladateľov Slovenského artroplastického registra roku 2003 a zakladateľom prvého spondylochirurgického oddelenia na Slovensku na I. OTK (2004), ktoré sa stalo od roku 2008 Medzinárodným „visiting“ centrom. Významná bola aj jeho činnosť v medzinárodnej organizácii medicínskych špecialistov v ortopédii v EÚ a pôsobil aj ako dlhoročný vedecký sekretár SOTS a národný delegát EFORT. Prvá OTK LFUK, FNSP a SZÚ v Bratislave bola premenovaná od 1. 7. 2010 na I. ortopedicko-traumatologickú kliniku LF UK, SZÚ a UN Bratislava. Doc. MUDr. Ľuboš Rehák, CSc., mim. prof. zomrel v Bratislave 6. 12. 2016 vo veku 58 rokov. Funkciou prednostu bol poverený **MUDr. Andrey Švec, PhD., MPH.**



Obr. 18.1.6. MUDr. Andrey Švec, PhD., MPH.

18.1.1.2 II. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK a UN Bratislava

Ortopedické oddelenie Nemocnice s poliklinikou Ružinov vzniklo dňa 1. októbra 1986 ako najväčšie posteleťové ortopedické pracovisko na území Slovenskej republiky. Podľa vtedajšej štruktúry organizácie zdravotníctva na území Bratislavy podliehala Ružinovská nemocnica, a teda aj ortopedické oddelenie pod Mestský ústav národného zdravia.

Zakladateľom tohto oddelenia a zároveň primárom bol **doc. MUDr. Michal Šteňo, CSc.**, ktorý na toto pracovisko prešiel z I. ortopedickej kliniky FN Bratislava, kde dovtedy zastával funkciu zástupcu prednostu kliniky.

Pracovisko sa po schválení Vedeckou radou Lekárskej fakulty stalo výučbovou bázou LF UK od 1. januára 1989. Primár doc. Šteňo sa stal prvým prednostom tejto kliniky, pričom dočasne zastával funkciu prednostu aj primára až do 1. januára 1991, keď sa Ortopedická klinika NsP Ružinov po formálnej stránke stala II. ortopedickou klinikou LF UK a NsP Ružinov. Po prestupe zo zdravotníctva do školstva doc. Šteňo zastával funkciu prednostu kliniky do 31. augusta 1997.

Dňa 1. 9. 1997 sa po konkurze stal prednostom II. OK **doc. MUDr. Jozef Vojtaššák, CSc.**, ktorý prišiel na pracovisko z I. ortopedickej kliniky. Po jeho príchode došlo k viacerým personálnym zmenám na pracovisku. V tomto období sa zameranie kliniky principiálne nezmenilo. Rozšírili sa metodiky a moderné operačné postupy pri ošetrovaní úrazov skeletu, ako aj v riešení potraumatických následkov. Spektrum a rozsah endoprotetických výkonov zaznamenal ďalší rozmach. Išlo najmä o ošetrovanie poúrazových artróz, postdysplastickéj koxartrózy, operačné riešenie kĺbových zmien pri systémových ochoreniach skeletu. Rastúci trend mala aj revízia endoprotetika veľkých kĺbov. Pracovisko realizovalo endoprotetické výkony v menej obvyklých lokalitách, ako je TEP lakťa, ramena, členku a zápästia. Niektoré výkony boli na II. ortopedickej klinike realizované ako prvé v SR. Zaznamenal sa rozvoj ošetrovania športového traumatizmu, artroskopických výkonov. Vďaka kvalitnému Anestéziologicko-resuscitačnému oddeleniu (neskôr Klinika anestéziológie a intenzívnej medicíny), Klinike plastickej chirurgie, ako aj lokalizácii Centra popálenín boli v ružinovskej nemocnici často centralizovaní pacienti so združenými poraneniami a polytraumou, na ktorých liečbe participovali aj lekári II. ortopedickej kliniky. Klinika spolupracovala s Centrálnou tkanivovou bankou od jej vzniku. Rozpracovala a zaviedla sa metodika pre využitie kostných štepov od živých darcov i kadaverózných donorov. Roku 2004 bol doc. MUDr. Jozef Vojtaššák, CSc., menovaný za profesora. Začiatkom roku 2005 bola prof. MUDr. Jozefovi Vojtaššákoví, CSc., pozastavená možnosť vykonávať liečebno-preventívnu starostlivosť na klinike. Súčasne bol po stránke liečebno-preventívnej poverený vedením pracoviska II. ortopedickej kliniky MUDr. Miroslav Lisý, PhD.

V rámci pokračujúcej reorganizácie FNŠP Bratislava došlo k ďalším zmenám na ortopedických klinikách. K 1. marcu 2005 vznikla v priestoroch ružinovskej nemocnice zlúčením pracovísk I. OK a II. OK I. ortopedicko-traumatologická klinika LF UK a FNŠP Bratislava.

K 1. marcu 2005 vzniklo v NsP Sv. Cyrila a Metoda, na Antolskej ulici v Petržalke Ortopedické oddelenie FNŠP Bratislava. Ortopedické oddelenie vzniklo po personálnej stránke odchodom časti zamestnancov z II. ortopedickej kliniky LF UK a FNŠP Bratislava.

K 1. 7. 2005 vznikla spojením Ortopedického oddelenia a Oddelenia úrazovej chirurgie II. ortopedicko-traumatologická klinika FNŠP Bratislava. Prednostkou kliniky sa stala **doc. MUDr. Silvia Vajcziková, PhD.** Zástupcom prednostu pre ortopedické oddelenie bol MUDr. Boris Šteňo, PhD., a pre oddelenie úrazovej chirurgie bol MUDr. Marián Šajter.

Klinika sa zaoberá ošetrovaním úrazov a ich následkov. V rámci úrazovej chirurgie sú na klinike ošetrení polytraumatizovaní pacienti s ťažkými poraneniami brucha, hrudníka a hlavy. V oblasti endoprotetiky sa pracovisko zameriava na komplexné primárne implantácie váhonosných kĺbov, revíziu endoprotetiku v oblasti kolenného, bedrového a ramenného kĺbu. Vďaka spolupráci s Národným hemofilickým centrom je II. OTK referenčným pracoviskom pre ošetrovanie pacientov s hemofiliou s traumou muskuloskeletálneho aparátu, ako aj s operačnou liečbou hemofilickej artropatie. Rozšírené bolo spektrum operačnej liečby v oblasti nohy a členka o novšie operačné postupy. Zaviedlo sa komplexné ošetrovanie v oblasti prednej nohy, ďalej boli rozšírené mäkkotkanivové plastiky pri nestabilitách v oblasti nohy a členka, o limitované dézy a korekčné osteotómie v oblasti zadnej nohy a tarzu. Pracovisko centralizuje aj pacientov s úrazmi a poúrazovými následkami v oblasti zápästia a ruky a komplexne rieši artroskopicky aj traumy v iných lokalitách. Od 1. 1. 2017 sa prednostom II. ortopedicko-traumatologickej kliniky LF UK a UN stal **doc. MUDr. Boris Šteňo, PhD.**

18.1.1.3 Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH



Obr. 18.1.7. Primár MUDr. Leo Spiššák, CSc.

Detské oddelenie bolo súčasťou I. ortopedickej kliniky od jej založenia až do jej presídlenia. V povojnovom období sa pediatická ortopédia v Bratislave rozvíjala aj pod vedením ordinára ortopédie **MUDr. Lea Spiššáka, CSc.**, na Detskej chirurgickej klinike LF UK a DFNSP. Po dobudovaní technického vybavenia a doplnení personálneho obsadenia svoju činnosť začalo 13. 5. 1992 Orto-



Obr. 18.1.8. Primár MUDr. Emil Huraj, CSc.



Obr. 18.1.9. Prof. MUDr. Milan Kokavec, PhD.

pedické oddelenie v areáli „starej“ budovy DFNSP na Lazaretskej ulici v Bratislave a primárom sa stal **MUDr. Emil Huraj, CSc.** Roku 1997 sa presťahovalo do budovy „novej“ Detskej fakultnej nemocnice na bratislavských Kramároch. Detská ortopedická klinika LF UK a DFNSP vznikla 1. 9. 2004 z pôvodného Ortopedického oddelenia Detskej fakultnej nemocnice po presídlení I. ortopedickej kliniky LF UK, FNŠP a SZU z budovy na Hlbokej ulici do priestorov FNŠP Ružinov a prednostom sa stal **prof. MUDr. Milan Kokavec, PhD.**

Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH sa venuje prevencii, diagnostike, liečbe, vzdelávaniu, posudzovaniu a výskumu ochorení a úrazov pohybového aparátu v detskom a adolescentnom veku. Okrem najčastejších vrodených a vývojových ortopedických ochorení sa Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH ako koncové pracovisko

v SR venuje komplexne aj problematike neuroortopédie, reumoortopédie a onkoortopédie detského veku. Ďalej rieši zápal kostí a kĺbov, aseptické nekrózy, úrazy a poúrazové stavy, ochorenia chrčtice a systémové ochorenia (metabolické a endokrinné abnormality s vplyvom na skelet, osteochondrodysplázia a iné syndrómy). V duchu prevencie sa venuje skríningu a skoršej liečbe vývojovej dysplázie bedra a realizuje aj skorú konzervatívnu liečbu pes equinovarus congenitus Ponsetiho metódou. Rozvíja sa spolupráca so zahraničnými klinikami v oblasti využitia nových artroskopických metód, výskumu osteoinduktívnych hmôt na výplň kostných cýst, ako aj v oblasti nových metód korekcie uhlových a dĺžkových deformít končatín (Taylorov priestorový rám, intramedulárny expandibilný klinec), onkoortopédie (individuálne tumorózne „rastúce“ endoprotézy končatín v spolupráci s I. ortopedicko-traumatologickou klinikou LF UK a UN Bratislava) a deformít chrčtice. Mimoriadnym ocenením slovenskej detskej ortopédie bolo poverenie SOTS organizáciou Prvého EPOS – POSNA (Pediatric Orthopaedic Society of Northern America) postgraduálneho kurzu s názvom Current concepts in pediatric orthopaedics, ktorý sa konal v dňoch 25. – 27. 1. 2007 v Bratislave.

18.1.1.4 Ortopedická klinika JLF UK a UN v Martine

Ortopedické oddelenie vzniklo v Martinskej nemocnici v máji 1946. Operovalo sa raz za týždeň na chirurgickom oddelení. Väčšina pacientov boli chorí s kostnými a kĺbovými infekciami. U detí okrem infekcie prevažovali následky po vrodenom vykĺbení bedrových kĺbov. Dňa 1. októbra 1967 bola založená Fakultná nemocnica v Martine a do funkcie prednostu II. chirurgickej kliniky ortopedicko-traumatologickej bol menovaný doc. MUDr. Andrej Kukura. Samostatná Ortopedicko-traumatologická klinika vznikla roku 1978. Jej prednostom sa stal **doc. MUDr. Eduard Kalman, CSc.**, ktorý prešiel z I. ortopedickej kliniky v Bratislave. Kládol dôraz na komplexný vývoj ortopédie a traumatológie; prevenciu, dispenzarizáciu, včasnú diagnostiku a liečbu detských ortopedických ochorení; včasnú diagnostiku a diferenciálnu diagnostiku nádorových ochorení kostí a im podobným afekcií, rozvíjal konzervatívnu – funkčnú liečbu zlomenín chrčtice a končatín. Roku 1986 do funkcie zástupcu prednostu pre ortopédiu nastúpil **prim. MUDr. Ivan Hromec** a v ďalšom období bol striedavo bol poverený vedením Ortopedicko-traumatologickej kliniky. Na krátke obdobie 1990 – 1992 sa stal prednostom kliniky **doc. MUDr. Ivan Horský, CSc.** V rokoch 1994 – 2007 zastával funkciu prednostu Ortopedicko-traumatologickej kliniky **doc. MUDr. Jozef Masár, CSc.**, v súčasnosti Ortopedickú kliniku JLF UK a UN v Martine vedie **MUDr. Libor Nečas, PhD.** Klinika sa v plnom rozsahu venuje diagnostike liečbe a posudzovaniu ochorení a úrazov pohybového aparátu. Na Ortopedickej klinike v Martine sídli Slovenský artroplastický register.

18.1.1.5 Klinika ortopédie a traumatológie pohybového aparátu LF UPJŠ a UN Košice

Ortopedická klinika Lekárskej fakulty UPJŠ v Košiciach vznikla roku 1948 ako druhá klinika ortopédie na Slovensku. Za prednostu bol ustanovený **doc. MUDr. Jaromír Štěpán** (bývalý primár ortopedického oddelenia v Prešove), ktorý viedol pracovisko do roku 1957.

Roku 1957 sa stal prednostom kliniky **doc. MUDr. Miroslav Haluzický, CSc.**, ktorý dovtedy pracoval ako odborný asistent na Ortopedickej klinike v Bratislave. Ortopedickú kliniku viedol do roku 1978. Ústrednou témou vedecko-výskumnej činnosti kliniky boli v tom čase aseptické kostné nekrózy, chondropatie epifýz femoru a onkoortopédia.

Roku 1971 prišiel pracovať na ortopedickú kliniku **MUDr. Michal Kováč, CSc.**, ktorý po atestácii a habilitácii v odbore roku 1978 prevzal vedenie kliniky a vo funkcii prednostu pôsobil do roku 1990. Roku 1981 sa klinika z pavilónového areálu na Rastislavovej ulici presťahovala do nových priestorov Fakultnej nemocnice s poliklinikou a LF UPJŠ v Košiciach na Triade SNP 1, kde sa začali realizovať moderné a rekonštrukčné operácie chorôb a úrazov pohybového aparátu.

Roku 1990 sa prednostom stal **doc. MUDr. Gabriel Vaško, CSc.**, ktorý kliniku s pozmeneným názvom Klinika ortopédie a traumatológie pohybového ústrojenstva vedie doteraz.

Náplňou práce na klinike je najmä široká škála implantácií primárnych umelých kĺbových náhrad, revízne náhrady umelých kĺbových endoprotéz s využitím špeciálne pripravovaných kostných štepov, rekonštrukčné a revitalizačné operácie s aplikáciou autológnych multiplikovaných chondrocytov a osteoblastov pri chirurgickej liečbe poškodenej chrupky a liečbe oneskoreného kostného hojenia zlomenín i rôznych defektov kosti a poruchách jej výživy, plný rozsah chirurgickej liečby nádorov pohybového ústrojenstva.

Od roku 2019 je prednostom kliniky **doc. MUDr. Marek Lacko, PhD.**

18.1.1.6 Ostatné ortopedické kliniky a oddelenia nemocníc na Slovensku

Mesto	Rok vzniku	Primár / prednosta	Poznámka
Prešov	1942	Doc. MUDr. Jaromír Štepán MUDr. František Fabián MUDr. Blažej Kováč MUDr. Ján Kľoc MUDr. Igor Smolko – primár MUDr. Ján Kloc – prednosta	Od 2011 Ortopedická klinika FZO PU
Piešťany	1943	MUDr. Andrej Šavala MUDr. Arpád Javor MUDr. Rudolf Jezerský MUDr. Jozef Urban MUDr. Ľudovít Pravda MUDr. Štefan Kóňa	
Trenčianske Teplice Trenčín	1949	MUDr. Štefan Zsakay MUDr. Vít Magdolen MUDr. Ján Opatík sr. MUDr. Pavol Patro MUDr. Karol Gottschal	
Banská Bystrica	1957	Doc. MUDr. Jaromír Štepán MUDr. Milan Hudec MUDr. Pavol Legiň MUDr. Marian Hlaváč – prednosta	Od 2016 Ortopedická klinika SZU
Považská Bystrica	1957	MUDr. Archangel Kevrev MUDr. Jozef Vavřík MUDr. Ján Odnoga MUDr. Marcel Šumec	
Podunajské Biskupice	1958	MUDr. Dezider Maar MUDr. Juraj Palmaj Zrušené	
Bojnice	1961	MUDr. Viliam Mikič MUDr. Vladimír Procházka MUDr. Tomáš Klíma MUDr. Ján Zlatoš MUDr. Pavol Judíny MUDr. Vladimír Gaman MUDr. Radoslav Strapko	
Vyšné Hágy	1961	MUDr. Tatiana Záhorská Zrušené	
Protetika Bratislava	1964	MUDr. Eduard Duda MUDr. Ján Koreň MUDr. Miloslav Smetana MUDr. Jaroslav Olexík	
Liptovský Mikuláš	1966	MUDr. Vladimír Fábry MUDr. Vasil Štefanco MUDr. J. Grossman MUDr. Pavel Petříček Ortopedické oddelenie zrušené	

Mesto	Rok vzniku	Primár / prednosta	Poznámka
Partizánske – Topoľčany	1968	MUDr. Ladislav Biznár MUDr. Ladislav Sunega 1977 – oddelenie dislokované do Topoľčian MUDr. Otto Hunák	
Michalovce	1969	MUDr. Štefan Bozó MUDr. Imrich Treščák MUDr. František Farkaš MUDr. Martin Žofčák	
Košice – Šaca	1971	MUDr. Zdeněk Kovář MUDr. Peter Bindas MUDr. Jozef Vitkovský MUDr. Ivan Staško MUDr. Roman Totkovič – primár MUDr. Peter Polan, PhD. – prednosta	Od 2016 – Klinika muskuloskeletálnej a športovej medicíny LF UPJŠ
Lučenec	1973	MUDr. Tibor Mihalovics MUDr. Jaroslav Gáfrík MUDr. Zsolt Mihalovics	
Poprad	1974	MUDr. Ján Hubka MUDr. Miroslav Katial MUDr. Zuzana Poledníková MUDr. Pavol Kalina	
Nitra	1975	MUDr. Dominik Pintér MUDr. Ján Petruška Prof. MUDr. Jozef Lohnert Prof. MUDr. Peter Šimko MUDr. Šimon Konya – prednosta	Od 2006 Klinika úrazovej chirurgie a ortopédie FN Nitra
Dolný Kubín	1976	MUDr. Eiselt MUDr. Korda MUDr. Štilla MUDr. Jozef Reguly MUDr. Ján Sedliak	
Nové Zámky	1977	MUDr. Ladislav Tornóczy MUDr. Jozef Lauro MUDr. Dušan Kollár	
Galanta	1982	MUDr. Ivan Chomča MUDr. Viliam Kratochvíla MUDr. Vojtech Valkó MUDr. Ladislav Obergessell MUDr. Ján Kayser	
Žilina	1987	MUDr. Juraj Panák MUDr. Ladislav Knapec MUDr. Róbert Krause	
Skalica	1994	MUDr. Ján Černý MUDr. Jozef Skála	
Žilina – detská ortopédia	2000	MUDr. Juraj Popluhár	
Dunajská Streda	2013	MUDr. Jozef Almasi	
Košice – železničná nemocnica		MUDr. Jaroslav Melník	

18.2 Ortopedická diagnostika

18.2.1 Ortopedické vyšetrenie

Jana Feldinszká

Ortopedické vyšetrenie predstavuje základný predpoklad pre správnu diagnostiku a liečbu pacienta. Skladá sa z odobratia anamnézy a následného dôkladného klinického vyšetrenia. Tieto dva prvky nás môžu nasmerovať na správnu diagnózu pacienta, pomáhajú predchádzať nadbytočným vyšetreniam pacienta a urýchľujú začatie liečby.

18.2.1.1 Anamnéza

Anamnéza predstavuje základ v diagnostike v každom medicínskom odbore. Pri ortopedickom vyšetrení má svoje určité špecifiká, na ktoré sa treba zamerať. Pri odbere anamnézy začíname opisom terajšieho ochorenia pacienta, pri detskom pacientovi sa väčšinou o ťažkostiach dozvedáme prostredníctvom rodiča. Pri úrazoch sa treba zamerať na mechanizmus úrazu. Pri dlhodobých a akútnych ťažkostiach sa vždy pýtame aj na predchorobie.

Osobná anamnéza zahŕňa prekonané ochorenia (infekčné aj iné), ochorenia, na ktoré sa pacient lieči, a sledovanie v odborných ambulanciách. V detskom veku je dôležitá aj pôrodnícka anamnéza (prematurita, pôrod sekciou pre polohu koncom panvovým, iné ťažkosti matky/dieťaťa počas gravidity) a sledovanie psychomotorického vývoja dieťaťa.

V rodinnej anamnéze sa zameriavame na známe metabolické kostné ochorenia, včasný výskyt degeneratívnych ochorení kĺbov, u detí na výskyt DDH v rodine.

Pri športovej anamnéze zisťujeme, akým pohybovým aktivitám sa pacient momentálne venuje a akým sa venoval v minulosti.

Netreba zabúdať na zaznamenanie liekov, ktoré pacient dlhodobo užíva, a prípadných alergií.

18.2.1.2 Špecifiká vyšetrenia detského pacienta

Vyšetrenie detského pacienta má na rozdiel od dospelého určité špecifiká. Dieťa prichádza na vyšetrenie k ortopédovi s rodičom. Odobratie anamnézy prebieha najčastejšie práve prostredníctvom rodiča. Preto bývajú niekedy nepresné alebo zmätočné informácie pri opise terajšieho ochorenia (napríklad pri úraze dieťaťa, ktorý rodič nevidel). Dieťa často prichádza

na vyšetrenie nepokojné, ustráchané. Pri vyšetrení treba využívať vtip a hru a získať si spoluprácu. Vhodné je dieťa aj rodiča hneď na začiatku upokojiť a poučiť ich, ako bude vyšetrenie prebiehať. Po úvodom rozhovore a odobratí anamnézy pristupujeme k samotnému vyšetreniu, ktoré by malo prebiehať v dobrých podmienkach a malo by byť krátke a presné. Vyhýbame sa nadbytočnému vyšetrovaniu vzhľadom na možný rozvoj nepokoja u dieťaťa. Pri nespolupracujúcom pacientovi sa snažíme jeho pozornosť odpútať pomocou hry a využívame spoluprácu rodiča.

18.2.1.3 Funkčné vyšetrenie skeletu

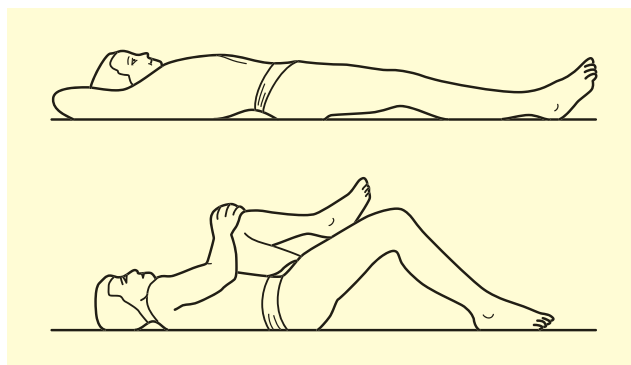
Bedrový kĺb

Vyšetrenie bedrového kĺbu by malo byť rýchle a efektívne. Pri ťažkostiach s bedrovým kĺbom treba vždy vylúčiť príčinu ťažkostí pochádzajúcu z iného miesta – chrbtica, koleno, brucho, vaskulárne alebo neurologické ťažkosti. Vhodné je začať vyšetrením v stoji a následne v ľahu.

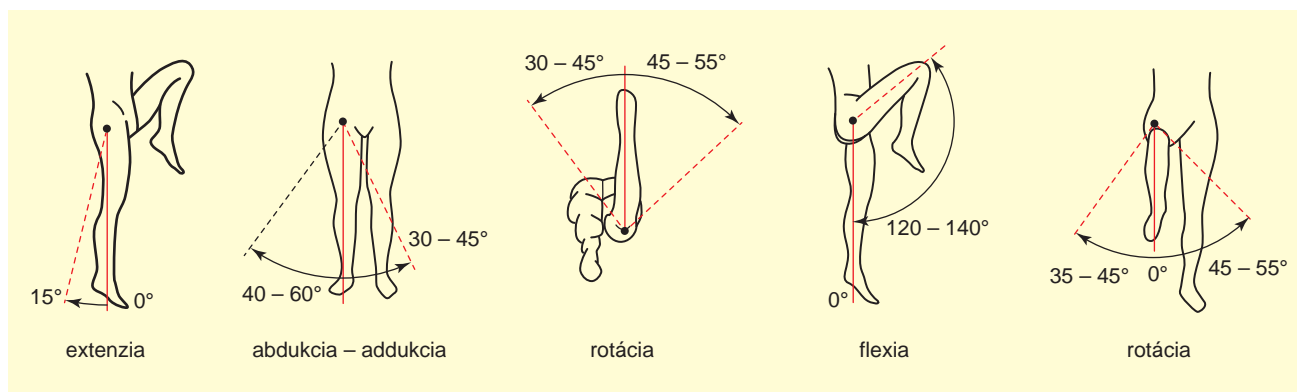
Pri vyšetrovaní bedrového kĺbu vo vertikálnej polohe si treba všimnúť predovšetkým chôdzu pacienta – krívanie, šetrenie končatiny, Trendelenburgov typ chôdze.

V stoji vyšetrojeme zošikmenie (oblikvitu) panvy a Trendelenburgov test – stoj na jednej nohe, pri jeho pozitívite dochádza k prepadávaní panvy na zdravú stranu pri insuficiencii abduktorov na postihnutej strane. Všimáme si postavenie chrbtice a výskyt prípadnej deformity (skolióza, hyperlordóza).

Pri vyšetrení v ľahu na chrbte palpačne prehmatáme oblasť veľkého trochanteru a oblasť ingvíny, pričom si všimáme bolestivosť v danej oblasti. Vykonáme „roll test“ – dolnú končatinu v úplnej extenzii celú „rolujeme“ mediálne a laterálne. Pri patológii v oblasti bedrového kĺbu vzniká bolestivosť. Pomocou Thomasovho testu (obr. 18.2.1) vyšetrojeme flekčnú kon-



Obr. 18.2.1. Thomasov test.



Obr. 18.2.2. Rozsah hybnosti bedrového kĺbu.

traktúru v koxe – maximálne flektujeme kontralaterálnu dolnú končatinu v kolene a v bedrovom kĺbe, pri flekčnej kontraktúre dochádza k flexii v koxe vyšetrovaného kĺbu.

Pri funkčnom vyšetrení sledujeme hybnosť v bedrovom kĺbe a jej obmedzenia, ktoré porovnávame s kontralaterálnou stranou. Súčasne si všimame aj prípadné krepitácie. Normálny rozsah hybnosti pre bedrový kĺb je flexia 120 – 140°, extenzia 15°, abdukcia 40 – 80°, addukcia 30 – 45°, vnútorná rotácia (pri 90° flexii v kolene) 35 – 45°, vonkajšia rotácia (pri 90° flexii v kolene) 45 – 55° (obr. 18.2.2).

Zaznamenávame orientačnú klinickú dĺžku končatín a ich diskrepanciu. Končatinu meriame v dvoch dĺžkach: DSM (distantio spino-malleolaris) a DUM (distantio umbilico-malleolaris). Pri DSM meriame dĺžku od spina iliaca anterior superior po mediálny malleolus a pri DUM vzdialenosť od pupku k mediálnemu malleolu. Ak sú namerané hodnoty v DSM rozdielne pri oboch končatinách, predpokladáme skrátenie samotnej

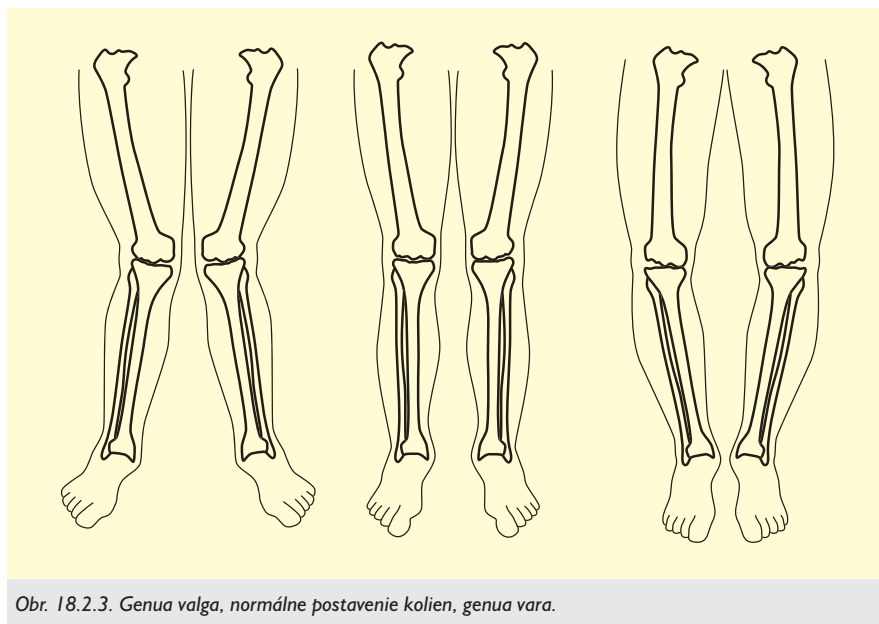
končatiny. Ak sú namerané hodnoty DUM rozdielne, je predpokladané zošikmenie panvy. Exaktné zhodnotenie dĺžky končatín nám poskytuje röntgenová snímka celých dolných končatín.

Kolený kĺb

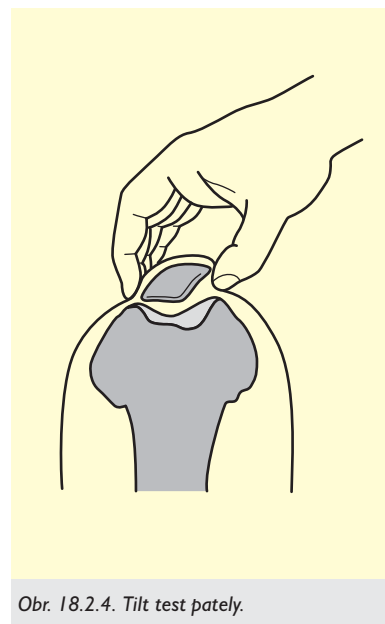
Bolesti v oblasti kolena môžu byť prenesené z bedrového kĺbu alebo chrbtice. Vyšetrením treba vylúčiť aj neurologickú a vasikulárnu príčinu ťažkostí. Rovnako ako pri bedrovom kĺbe aj pri tomto vyšetrení porovnávame obe kolena.

Samo vyšetrenie začíname pozorovaním chôdze – antalgické držanie dolnej končatiny, krívanie, svalová slabosť. Všimame si zjavnú deformitu – genu varum, valgum (obr. 18.2.3), recurvatum alebo flectum.

Následne pacienta vyšetrujeme v ľahu na chrbte. Aspekxiu sledujeme os dolnej končatiny, postavenie femoru voči tibií, zjavnú svalovú atrofii musculus quadriceps femoris.



Obr. 18.2.3. Genu valgum, normálne postavenie kolien, genu varum.



Obr. 18.2.4. Tilt test pately.

Palpačne zisťujeme náplň v kolene. Pri prítomnosti náplne v kĺbe je pozitívny „ballotment“ pately – pri zatlačení suprapatelárneho recesu dochádza k presunu náplne pod patelu, ktorá potom následne naráža na druhú ruku položenú na patele. Vždy treba pri vyšetrení rozlíšiť výpotok v kolene od povrchového opuchu. Následne palpačne vyšetrujeme oblasť kĺbových štrbín, kondyly femoru a oblasť proximálnej tibiie, u detí oblasť tuberositas tibiae (m. Osgood–Schlatter). Všimame si bolestivosť a prítomnosť hmatateľných rezistencií.

V polohe na bruchu prehmatávame popliteálnu oblasť, kde môže byť prítomná hmatateľná rezistencia (Bakerova cysta, mäkkotkanivové tumory).

Palpačne v oblasti mediálneho kondylu femoru môže byť hmatateľná ako pruh, aj zhrubnutá mediálna plika. Zlepšeniu jej palpácie napomáha flexia a extenzia v kolene počas vyšetrenia.

Pri vyšetrení jabĺčka si všimame jeho uloženie (vysoké uloženie pri patella alta, nízke uloženie pri patella baja, lateralizácia alebo medializácia pately). Následne patelu palpujeme, všimame si bolestivosť. Zatlačíme na patelu a posúvame ju proximálne a distálne, pri bolestivosti hovoríme o pozitívnom príznaku hoblíka. Pri suspektných patelofemorálnych poruchách využívame aj ďalšie špecifické manévry.

Zohlenov test – zatlačíme patelu distálne, pacienta požiadame o napnutie musculus quadriceps femoris, pri bolesti je test pozitívny.

Apprehension test – pri miernej flexii v kolene sa vyšetrujúci tlakom na mediálnu plochu jabĺčka pokúsi lateralizovať ho. U pacientov po opakovaných luxáciách dôjde k napnutiu musculus quadriceps femoris alebo k obave pacienta z dislokácie.

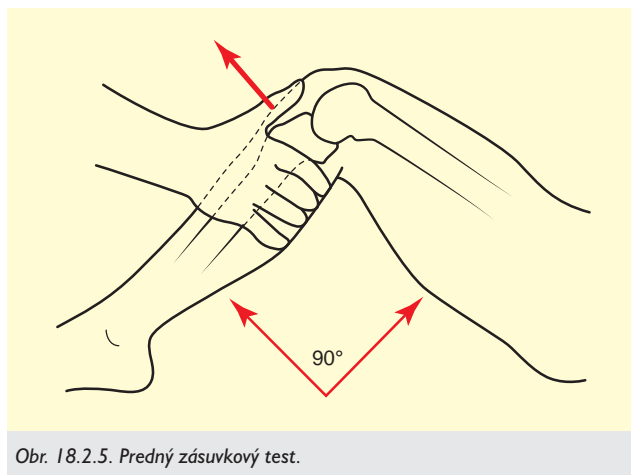
Tilt test – v polohe na chrbte, pri extendovanej dolnej končatine, vyšetrujúci chytí jabĺčko medzi ukazovák a palec, následne zatlačí mediálny okraj a snaží sa jemne nadvihnúť laterálny okraj, test je pozitívny pri nemožnosti nadvihnutia laterálnej strany (obr. 18.2.4).

V kolennom kĺbe prebiehajú základné pohyby flexia (130 – 140°) a extenzia (0 – 5°). Abdukcia a addukcia sú pri úplnej extenzii 0°, pri 30° flexii možno dosiahnuť pasívne minimálny pohyb. Hybnosť kolena vyšetrujeme aktívne aj pasívne v polohe na chrbte, maximálne po hranicu bolesti. Treba rozlíšiť blokádu kolena pre bolestivosť od pravej blokády (mus. intraarticulare, interpozícia roztrhnutého skríženého väzu alebo menisku).

Vzhľadom na komplexný ligamentózny aparát kolenného kĺbu využívame špeciálne testy na stabilitu kolena a menisky.

Vyšetrenie stability kolena

Kolenný kĺb je stabilný v predno-zadnom smere vďaka prednému a zadnému skríženému väzu (ligamentum cruciatum anterius – LCA, ligamentum cruciatum posterius – LCP) a bočnom smere vďaka mediálnemu a laterálnemu kolaterálnemu väzu.



Obr. 18.2.5. Predný zásuvkový test.

Pri vyšetrení predno-zadnej stability využívame predný a zadný zásuvkový test (anterior/posterior drawer test) a Lachmanov test.

Predným zásuvkovým testom vyšetrujeme stabilitu LCA – pri flexii v kolene 90° a 45° v bedrovom kĺbe, stabilizujeme chodidlo, uchopíme oboma rukami proximálnu časť predkolenia a následne sa snažíme o ventrálny ťah tibiie (obr. 18.2.5). Pri pozitívite testu dochádza k posunu tibiie voči femuru ventrálne.

Zadným zásuvkovým testom vyšetrujeme stabilitu LCP – pri flexii v kolene 90° a 45° v bedrovom kĺbe, stabilizujeme chodidlo, uchopíme oboma rukami proximálnu časť predkolenia a následne vyvíjame tlak na tibiú dorzálne. Pri pozitívite testu dochádza k posunu tibiie voči femuru dorzálne.

Pre Lachmanov test je dôležitá úplná relaxácia svalstva pacienta. V polohe na chrbte pri 30° flexii uchopíme končatinu nad a pod kolenom, následne sa snažíme o ventrálny posun tibiie voči kondylom femuru. Týmto spôsobom vyšetrujeme LCA. Pri obrátenom Lachmanovom teste leží pacient na bruchu a identickým spôsobom sa snažíme o dorzálny posun tibiie voči kondylom femuru.

Vyšetrenie bočnej stability kolena vykonávame pomocou varus a valgus stress testu. Valgus stress testom vyšetrujeme mediálny kolaterálny väz. Koleno je v miernej flexii, zafixujeme stehno a predkolenie jemne páčime do abdukcie. Varus stress testom vyšetrujeme laterálny kolaterálny väz. Postup je identický ako pri valgus teste, predkolenie však jemne páčime do addukcie. Všimame si bolestivosť (natiehnutie kolaterálneho väzu) a roztváranie mediálnej alebo laterálnej kĺbovej štrbiny (natrhnutie / roztrhnutie väzu)

Vyšetrenie meniskov

Vyšetrenie meniskov prebieha nepriamo využitím špeciálnych manévrov.

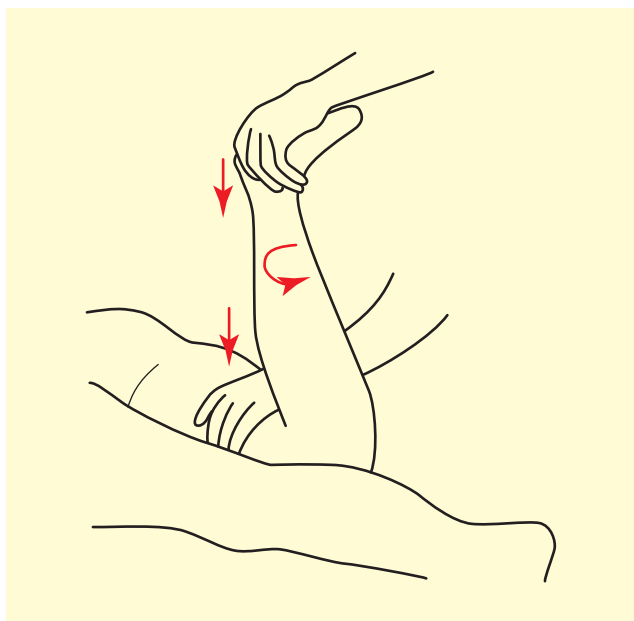
McMurrayov test – v polohe na chrbte flektujeme koleno do 90°, následne za súčasnej externej rotácie predkolenia, extendujeme koleno. Ak pri tomto manévri dochádza k bolesti alebo

prelupnutiu, sponujeme poškodenie v oblasti mediálneho menisku. Identickým postupom, s extenziou kolena pri súčasnej intrarotácii predkolenia, hodnotíme laterálny meniskus.

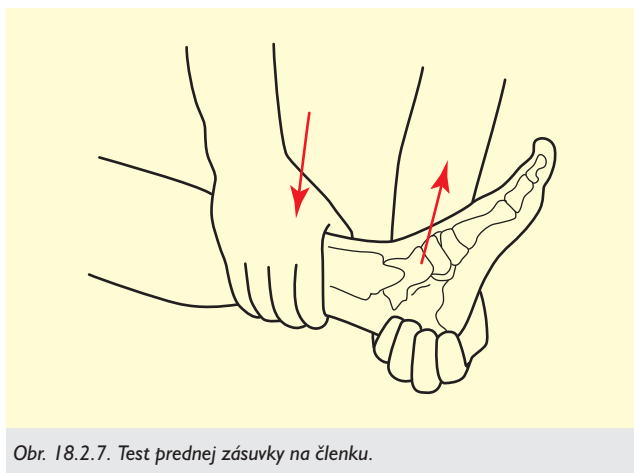
Apleyho test – v polohe na bruchu flektujeme koleno do 90°, následne tlakom na chodidlo robíme kompresiu, počas ktorej vykonávame intrarotáciu a extrarotáciu predkolenia (obr. 18.2.6). Pri pozitívite je prítomná bolesť. Rovnaký postup za súčasnej distrakcie predkolenia a rozvoja bolesti je suspektný pre poškodenie kolaterálnych väzov.

Steinman I – v polohe na chrbte, pri flexii 90° v kolene vykonávame opakovane intrarotáciu a extrarotáciu predkolenia. Pohyb vyvoláva bolesť v príslušnej kĺbovej štrbine.

Steinmann II – v polohe na chrbte, v miernej flexii kolena, vyhmätáme bolestivú oblasť mediálnej kĺbovej štrbiny, násled-



Obr. 18.2.6. Apleyho test.



Obr. 18.2.7. Test prednej zásuvky na členku.

ne koleno extendujeme. Pri pozitívite sa zvyrazňuje bolesť.

Payrov príznak – pacient sedí v tureckom sede, vyšetrujúci vykonáva prítlak na mediálnu kĺbovú štrbinu. Bolesť pri tomto manévri svedčí o poškodení mediálneho menisku.

Členkový kĺb

Členkový kĺb je komplex dvoch kĺbov: subtalárneho (talokalkaneárneho) a talokrurálneho, pričom k väčšiemu rozsahu pohybu dochádza v talokrurálnom spojení. Poranenia členka patria medzi veľmi časté, najmä pri aktivitách spojených so skákaním a behom. Pri vyšetrení členka je dôležité aj zhodnotenie celého chodidla. Tak ako pri ostatných kĺboch dolnej končatiny aj tu začíname vyšetrenie sledovaním a hodnotením chôdze. Aspekciou hodnotíme zjavnú deformitu, os päty a stav lýtkového svalstva. Palpačne hodnotíme kostné štruktúry (distálna tibia a fibula, oblasť talu), mäkkotkanivové štruktúry (ligamentum talofibulare anterior a posterior, ligamentum calcaneofibulare, ligamentum deltoideum, šľachy svalov), priebeh Achillovej šľachy a jej úpon, retrokalkaneárnu burzu a pulzácie artérie dorsalis pedis a artérie tibialis posterior. Následne vyšetrujeme aktívnu a pasívnu hybnosť členka. V členkovom kĺbe možno vykonať 4 typy pohybov: dorziflexiu (pasívne 20 – 40°), plantárnu flexiu (pasívne 40 – 60°), inverziu (30 – 50°) a everziu (10 – 20°).

Špeciálne testy na členkový kĺb

Talar tilt test – týmto testom vyšetrujeme integritu laterálneho ligamentózneho aparátu, najmä ligamentum calcaneofibulare. Vyšetrujeme ho v sede s pokrčeným kolenom a nohou v neutrálnej pozícii, alebo v ľahkej dorziflexii a vykonávame inverziu nohy. Pri pozitívite testu je prítomná bolesť alebo zvýšená ligamentózna laxicita.

Test prednej zásuvky – tento test sa využíva na zhodnotenie stavu predného talofibulárneho ligamenta, ktoré býva často poškodené pri distorzii. Pacienta vyšetrujeme v ľahu s nohou v miernej plantárnej flexii, zastabilizujeme oblasť distálnej tibie, uchytíme pevne pätu a následne sa snažíme o predný pohyb v členkovom kĺbe (obr. 18.2.7), následne vyšetříme kontralaterálny kĺb. Pri pozitívite dochádza k bolestivosti alebo zvýšenej ligamentóznej laxicite.

Test externej rotácie (Kleigerov test) – test na vyšetrenie poranení v oblasti syndezmózy. Vyšetrujeme ho v ľahu alebo v sede, zastabilizujeme distálnu tibiú, chodidlo dáme do základného postavenia alebo do miernej dorziflexie, následne uchopíme chodidlo a tlačíme ho do externej rotácie. Test je pozitívny pri vzniku bolesti alebo zvýšenej externej rotácie voči kontralaterálnej strane.

Noha

Vyšetrenie nohy prebieha vždy v záťaži aj bez nej. Začíname vyšetrením chôdze (šetrenie končatiny, plantigrádna chôdza, našľapovanie na mediálny/laterálny okraj nohy, chôdza

po špičkách). Všimame si zjavnú deformitu nohy (pes cavus, pes cavovarus, pes planovalgus, pes equinovarus, pes equinus, metatarsus adductus) alebo prstov (hallux valgus a varus, hallux rigidus, kladivkové prsty, digitus supraductus, nadpočetný prst, syndaktýlia). V stoji si všimame postavenie päty (calcaneus valgus alebo varus). Následne vyšetrujeme oblasť klenby nohy. Klenba môže byť poklesnutá pri plochonoží alebo naopak vysoká pri pes cavus. Pri prítomnosti plochonožia nám na rozlíšenie rigidnej formy od flexibilnej formy slúži stoj na špičkách nohy alebo dorziflexia palca, pri ktorých dochádza pri flexibilnej forme k vytváraniu klenby. Vyšetrenie klenby je vhodné aj na podobaroskope.

Palpačne prehmatáme oblasť členka, metatarzov a prstov nohy. Pri prítomnej deformite vyšetříme jej prípadnú redresibilitu,

Pohyby v oblasti nohy sú zložité a zahŕňajú aj pohyby v členkovom kĺbe. Pri vyšetrení nohy preto vždy vyšetrujeme aj hybnosť v členkovom kĺbe (dorziflexiu a plantárnu flexiu). Všimame si skrátenie Achillovej šľachy, ktoré vyšetrujeme Silfverskiöldovým (Strayerovým) testom – dorzálna flexia v členku pri extendovanej končatine a následne pri 90° flexii v kolene. Pri pozitívite testu dochádza k uvoľneniu dorziflexie v členku pri flexii v kolene, čo svedčí o kontraktúre v oblasti musculus triceps surae. Pri nezmenení dorziflexie je skrátenie v oblasti Achillovej šľachy. Tento test nám následne pomáha pri rozhodovaní o operačnej liečbe. V rámci strednej časti nohy vyšetrujeme pasívnu supináciu a pronáciu nohy. Následne môžeme pasívne vyšetriť stabilitu každého tarzo-metatarzálneho spojenia a hybnosť všetkých prstov a metatarzofalangových spojení (dorzálna a plantárna flexia).

Ramenný kĺb

Ramenný kĺb je tvorený dvoma kĺbmi – glenohumerálnym a akromioklavikulárnym. Pohľadom tento kĺb vyšetrujeme spredu, zozadu aj z boku. Všimame si zjavnú deformitu ramena, postavenie lopatiek a ich symetriu, postavenie kľúčnych kostí a ich prípadnú deformitu, symetriu akromioklavikulárneho a sternoklavikulárneho spojenia, svalové štruktúry (musculus pectoralis, musculus deltoideus, musculus trapezius). Porovnáme s kontralaterálnou stranou.

Palpačne prehmatávame oblasť sternoklavikulárneho spojenia, postupne prechádzame na klavikulu a akromioklavikulárny a glenohumerálny kĺb, a spina scapulae. Palpačne hodnotíme aj svalové štruktúry (musculus pectoralis, musculus deltoideus, musculus trapezius). Všimame si citlivosť a bolestivosť, deformitu, atrofiu svalstva alebo zateplenie.

Hybnosťou patrí ramenný kĺb medzi spojenia s najväčším rozsahom pohybu (obr. 18.2.8). Vyšetrujeme ju aktívne aj pasívne. Všimame si bolestivosť, praskanie, obmedzenie rozsahu pohybov.

Abdukciu (150 – 180°) vyšetrujeme dlaňou smerujúcou k telu. Abdukcia zahŕňa glenohumerálne a torakoskapulárne spojenie. Pohyb len v glenohumerálnom kĺbe zabezpečí-

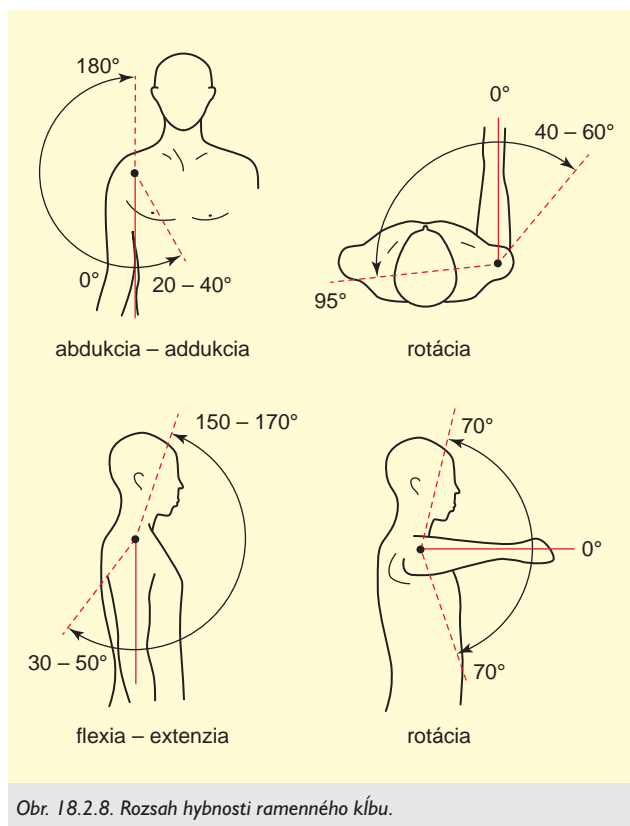
me fixáciou lopatky pri pohybe. Prvých 30° abdukcie zabezpečuje aktivita musculus supraspinatus, následne pri zväčšovaní abdukcie musculus deltoideus. Flexiu v ramene vykonávame eleváciou hornej končatiny pred seba. Normálny rozsah pohybu je 0 – 180°. Extenzia (30 – 50°) prebieha pri pohybe hornej končatiny smerom za telo. Extrarotáciu (90°) vyšetrujeme dvoma spôsobmi: ramenom pri tele, v 90° flexii v lakti extrarotujeme predlaktie, alebo s ramenom v abdukcii a 90° flexii v lakti, keď predlaktie zaťahujeme za telo. Intrarotáciu (70 – 90°) možno vyšetriť pri končatine v abdukcii a lakti vo flexii 90°, keď následne predlaktie otáčame smerom k zemi.

V ramene prebiehajú okrem základných pohybov aj kombinované pohyby, ktoré vznikajú spájaním základných pohybov. Na ich vyšetrenie používame rozličné testy, vždy ich porovnáme s kontralaterálnou stranou.

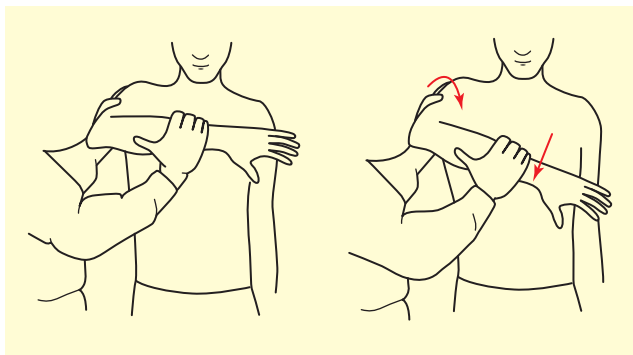
Test ruky za chrbtom – ruky pacient umiestňuje za chrbát do lumbálnej oblasti (akoby si chcel niečo na chrbte zapnúť), tento pohyb spája intrarotáciu, addukciu, extenziu a zapája musculus subscapularis.

Test ruky za hlavu – pacient spája ruky za hlavou, dochádza k spojeniu extrarotácie, abdukcie, svalovo sa zapája musculus supraspinatus a infraspinatus a musculus teres minor.

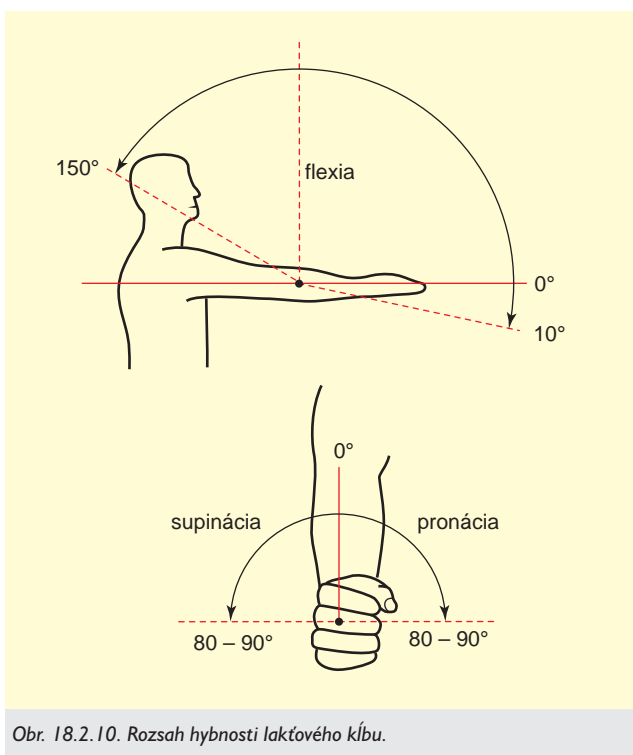
„*Appley scratch*“ test – pacient sa snaží dotknúť protiahlej lopatky, pričom vykonáva buď intrarotáciu a addukciu alebo extrarotáciu a abdukciu. Pri obmedzení hybnosti je suspektné poškodenie rotátorovej manžety.



Obr. 18.2.8. Rozsah hybnosti ramenného kĺbu.



Obr. 18.2.9. Hawkinsov test.



Obr. 18.2.10. Rozsah hybnosti laktového kĺbu.

Ako pri iných kĺboch aj pri ramennom poznáme rôzne špeciálne testy, ktoré nám následne pomáhajú v diferenciálnej diagnostike ťažkostí pacienta.

Špeciálne testy na ramenný kĺb

Neerov test – flexia vystretej hornej končatiny v ramene s dlaňou smerujúcou k zemi, za súčasnej stabilizácie lopatky vyšetrujúcim. Bolesťivosť pri teste je znakom subakromiálneho impigmentu.

Hawkinsov test – flexia 90° v ramene aj v lakti, následne vykonávame vnútornú rotáciu v ramene (obr. 18.2.9). Bolesťivosť je znakom subakromiálneho impigmentu.

Apprehension test – v sede alebo v stoji dáme končatinu do 90° abdukcie a 90° flexie v lakti, následne prevádzame ruku

do externej rotácie a súčasne tlačíme rameno ventrálne. Test je pozitívny, aj pacient reaguje obranne alebo strachom z obávajúcej luxácie a svedčí o prednej nestabilite ramena. Pri pozitívite testu následne možno zmeniť dorzálny tlak na rameno na ventrálny, čím dochádza k ústupu ťažkostí.

Príznak žliabku (Sulcus sign) – rameno v neutrálnej polohe ťaháme za predlaktie smerom dole, pri objavení sa žliabku v oblasti ramena je test pozitívny a svedčí o dolnej nestabilite.

Yergasonov test – rameno v neutrálnej pozícii, lakeť v 90° flexii, pronujeme predlaktie. Následne vytvoríme odpor pacientovi, ktorý sa snaží o externú rotáciu a supináciu predlaktia. Pri bolesti je test pozitívny a suponuje poškodenie dlhej hlavy m. biceps brachii.

Príznak „kliknutia“ – rotáciou ramena z extenzie do flexie dôjde ku „kliknutiu“ v ramene. Test je pozitívny pri poškodení labra.

Jobého test – pasívna abdukcia hornej končatiny do 90°, následne vykonávame internú rotáciu celej hornej končatiny. Pacient sa snaží robiť aktívnu abdukciu proti odporu. Pri bolesti je suspektné poškodenie musculus supraspinatus.

Laktový kĺb

Laktový kĺb je tvorený spojením 3 kostí – ramennej (humerus), laktovej (ulna) a vretennej (radius).

Výšetrenie začíname aspekciou. Všimame si tvar, os lakťa (fyziologický valgus do 5°, cubitus valgus/varus), deformitu (flekčná kontraktúra, kostné zmeny). Následne palpačne prehmatávame oblasť lakťa. Zameriame sa na olecranon ulnae, mediálny a laterálny epikondyl ramennej kosti a hlavičku rádia.

Základné pohyby v lakti predstavujú flexiu (140 – 160°), extenziu (0 – 10°), pronáciu (80 – 90°) a supináciu (80 – 90°) (obr. 18.2.10). Všimame si rozsah pohybov a prípadné krepitácie pri pohybe.

Zo špeciálnych testov na laktový kĺb využívame:

Millsov test – pri extendovanom lakti pasívne flektujeme zápästie a dostávame ho do miernej pronácie, dochádza k vzniku bolesti. Test je pozitívny pri radiálnej epikondylitíde.

Cozenov test – lakeť v miernej flexii, vyhmatáme si laterálny epikondyl, pacient zatne päsť a následne sa bude snažiť o extenziu zápästia proti odporu (obr. 18.2.11). Test je pozitívny pri radiálnej epikondylitíde.

Varus stress test – v 20° flexii v lakti sa snažíme a jemnú varotizáciu lakťa. Test je pozitívny pri vzniku bolesti alebo nadmernej laxicity a slúži na posúdenie stability vonkajšieho postranného väzu.

Valgus stress test – v 20° flexii v lakti sa snažíme o jemnú valgotizáciu lakťa. Test je pozitívny pri vzniku bolesti alebo nadmernej laxicity a slúži na posúdenie stability vnútorného postranného väzu.

Pri bolestiach v oblasti lakťa treba myslieť aj na prípadnú patológiu nervus ulnaris, ktorý je uložený v sulcus nervi ulnae.

ris v oblasti mediálneho epikondyly. Vyšetrujeme *Tinelov príznak* – robíme opakovaný poklop na nervus ulnaris, pri vzniku mravčenia alebo bolesti ide o podráždenie nervu. Ďalej môžeme vyšetriť subluxáciu nervus ulnaris – vypalpujeme si oblasť sulcus nervi ulnaris, následne opakujeme flexiu a extenziu v lakti, pri subluxácii nervu ho môžeme vyhmatať.

Zápästie a ruka

Rovnako ako na iných kĺboch začíname vyšetrenia pohľadom. Všimame si tvar, deformitu a postavenie zápästia a prstov rúk, zmeny kožného krytu a nechťov na palmárnej aj dorzálnnej strane. Porovnáваме s kontralaterálnou stranou.

Palpačne vyšetříme oblasť zápästia, tenaru (atrofia pri poškodení nervus medianus), interoseálnu oblasť (atrofia pri poškodení nervus ulnaris) metakarpov a samotných prstov ruky.

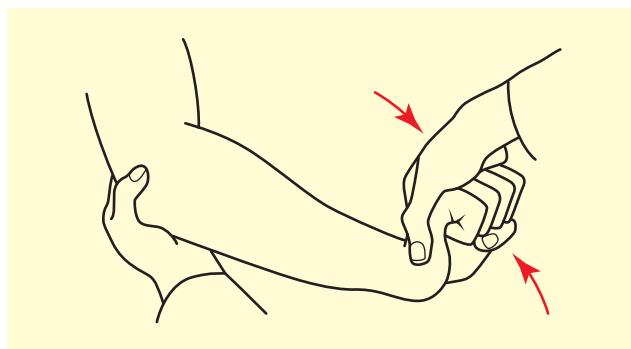
Hybnosť zápästia aj prstov ruky vyšetrujeme aktívnu aj pasívnu. V zápästí vykonávame flexiu (60°), extenziu ($60 - 70^\circ$), radiálnu a ulnárnu dukciu ($30 - 40^\circ$) a rotačné pohyby (obr. 18.2.12). V metakarpofalangovom (MTC) spojení II. – V. prsta je extenzia do 25° a flexia 90° , abdukcia a addukcia 25° , v proximálnom interfalangovom (PIP) kĺbe flexia $110 - 140^\circ$, extenzia 0° a distálnom interfalangovom (DIP) kĺbe extenzia do 10° a flexia 70° . Palec vykonáva viacero pohybov a má iný rozsah hybnosti – flexia v I. MTC kĺbe $40 - 80^\circ$, extenzia $0 - 10^\circ$, interfalangový kĺb (IP) flexia 90° , extenzia 10° , opozícia palca 60° , abdukcia palca 50° .

Pri flexii vo všetkých metakarpofalangových a proximálnych interfalangových kĺboch by všetky prsty mali smerovať na os scafoideum, ak nesmerujú, normálne postavenie prstov bolo narušené.

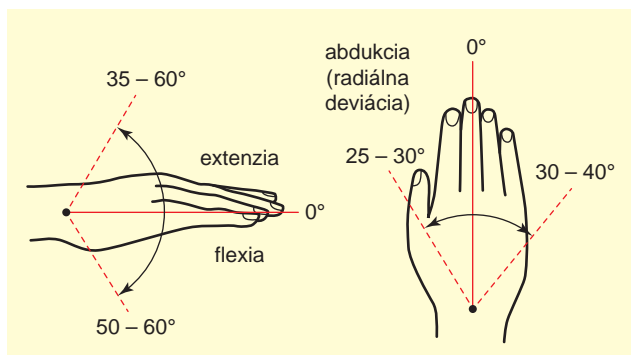
Vzhľadom na časté zmeny neurocirkulačných pomerov v oblasti zápästia a ruky je nevyhnutné aj orientačné vyšetrenie neurologických a cirkulačných pomerov. Najskôr vyšetříme citlivosť a následne motorické funkcie ruky. Radiálny nerv testujeme extenziou palca v IP kĺbe. Na mediálny nerv prednú intraoseálnu vetvu používame príznak „OK“ – spojenie palca a ukazováka, na motorickú vetvu vyšetrenie palmárnej abdukcie a opozície palca. Ulnárny nerv vyšetrujeme prekrížením dvoch prstov alebo abdukciou prstov proti odporu. Následne palpujeme pulzácie arteria radialis a arteria ulnaris. Všimame si kapilárny návrat. Pri suspektnej vaskulárnej insuficiencii môžeme vykonať Allenov test – vyhmatať si pulz arteria radialis a ulnaris, následne požiadame pacienta, aby zovrel päsť, zatlačíme na obe artérie, po chvíli požiadame pacienta, aby ruku otvoril a uvoľníme jednu artériu. Ružová farba ruky sa pri nepoškodenom vaskulárnom prekrvení ihneď vráti. Identický postup vykonáme na druhej artérii.

Špeciálne testy na zápästie a ruku

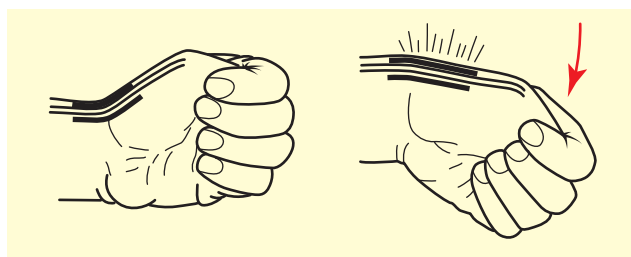
Finkelsteinov test – požiadame pacienta, aby zovrel päsť, pričom prsty prekryjú palec, následne robíme miernu ulnárnu deviaciu (obr. 18.2.13), test je pozitívny pri de Quervainovej tendosynovitíde, bolestivosť je v oblasti palca.



Obr. 18.2.11. Cozenov test na radiálnu epikondylitídu.



Obr. 18.2.12. Rozsah hybnosti zápästia.



Obr. 18.2.13. Finkelsteinov test.

Grind test – test na vyšetrenie karpometakarpálneho (CMC) kĺbu palca býva pozitívny pri degeneratívnej artritíde a negatívny pri de Quervainovej tendosynovitíde. Palec uchopíme a v jeho osi vyvíjame tlak na oblasť CMC kĺbu a mierne s ním rotujeme. Test je pozitívny pri bolesti, krepitáciách alebo nestabilite.

Watsonov test (scaphoid shift test) – ruku uložíme dlaňou nahor, vyhmatať distálnu časť os scafoideum, na ktorú vyvíjame tlak, následne zápästie radiálne a distálne deviuje, bolestivosť alebo „lupnutie“ pri ulnárnej deviacii supponuje skafolunárnu disociáciu.

Raeganov test (lunotriquetrálny ballotement) – palcom zastabilizujeme os pisiforme a os triquetrum a ukazovákom druhej ruky os lunatum, následne vyvíjame predozadný tlak.

Týmto testom vyšetrujeme poškodenie ligamentum lunotriquetrum, test je pozitívny pri zvýšenej laxicite sprevádzanej bolesťou.

Výšetrenie nestability zápästia – za stabilizácie distálneho predlaktia, za stáleho axiálneho tlaku na zápästie vykonávame radiálnu a ulnárnu deviáciu, pri pozitívite testu sa objavuje „lupnutie“ pri ulnárnej deviácii. Vyšetrujeme nestabilitu medzi proximálnym a distálnym radom karpálnych kostí.

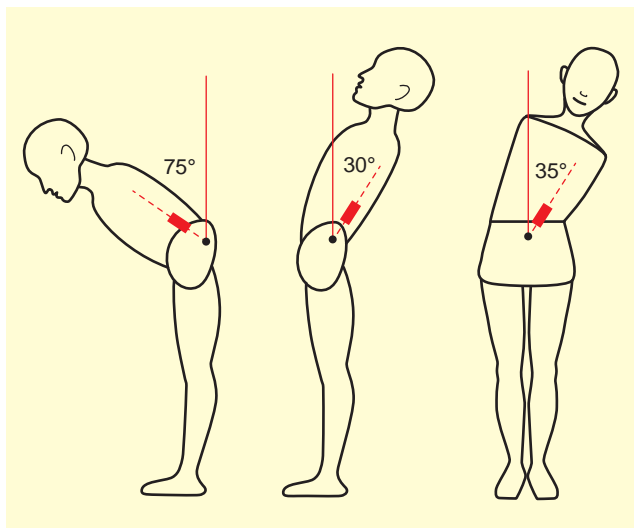
Vyšetrenie chrbtice

Chrbticu vyšetrujeme po dôkladnom odobratí anamnézy, s dôrazom na úrazovú anamnézu a neurologické ťažkosti pacienta. V prvom kroku vyšetrujeme chôdzu, kde si všímame napádanie, zakopávanie a iné poruchy.

Chrbticu vyšetrujeme pohľadom zozadu, chrbát pacienta je v úrovni našich očí. Všímame si postavenie ramien, výšku uloženia lopatiek, symetriu trupu, prípadný posun trupu do strany alebo zjavnú deformitu a kožné zmeny (café-au lait škvrny, iné). Olovnica spustená z processus spinosus C7 by mala prechádzať do intergluteálnej ryhy. Pri bočnom pohľade hodnotíme sagitálny profil pacienta – torakálnu kyfózu, lumbálnu lordózu a prípadne predsunutie krčnej chrbtice a hlavy. Pri náleze odchýlky od normy (hyperlordóza, napriamená lumbálna lordóza, hyperkyfóza, kypokyfóza, predsunuté držanie hlavy) sa vždy pokúsime o redresibilitu deformity. V predklone pacienta sledujeme úpravu lumbálnej lordózy a torakálnu kyfózu.

Palpačne hodnotíme postavenie panvy. Vyhmatáme na oboch stranách iliakálnu kristu a porovnáme výšku. Možno vyhmatať aj spina iliaca posterior superior a porovnať výšku. Ak výška nie je rovnaká, hovoríme, že panva je v oblikvite. Pri tomto stave treba vždy premerať dĺžku dolných končatín pre možné skrátenie.

Hybnosť chrbtice vyšetrujeme aktívne, pri krčnej chrbtici aj pasívne. Rozsah hybnosti krčnej chrbtice je flexia 45°,



Obr. 18.2.14. Rozsah hybnosti lumbálnej chrbtice.

extenzia 45°, úklony 45° a rotácie do 60°, lumbálnej chrbtice – flexia do 90°, extenzia 30° a rotácie a úklony do 30° (obr. 18.2.14). Rozsah hybnosti hrudnej chrbtice samostatne nevyšetrujeme, hodnotíme ho pri vyšetrení driekovej chrbtice. Všímame si rozvíjanie chrbtice, či dochádza k harmonickému rozvíjaniu všetkých segmentov, alebo sú niektoré segmenty fixované, a obmedzenie hybnosti. V predklone hodnotíme symetriu hrudnej a lumbálnej časti, prítomnosť rebrových alebo paravertebrálnych svalov. Požiadame pacienta, aby sa dotkol podložky pri extendovaných kolenách – *Thomayerov test*. Meriame vzdialenosť prstov od podložky. Ak sa pacient nedotkne podložky, nemusí ísť o obmedzenie hybnosti, ale o skrátenie hamstringov, preto si pri tomto vyšetrení treba vždy všimnúť rozvíjanie chrbtice.

Ďalšie testy na zhodnotenie pohyblivosti chrbtice sú:

- *Ottova vzdialenosť* – hodnotíme pohyblivosť hrudnej chrbtice, od processus spinosus C7 nameriame 30 cm, pri maximálnom predklone sa vzdialenosť má predĺžiť aspoň o 3 cm,
- *Stiborova vzdialenosť* – hodnotíme celkovú flexiu hrudnej a lumbálnej chrbtice, meriame vzdialenosť od L5 po C7, pri predklone sa má predĺžiť aspoň o 7 – 10 cm,
- *Schoberova vzdialenosť* – hodnotíme rozvíjanie lumbálnej chrbtice, od S1 nameriame v extenzii 10 cm kraniálne, pri flexii dochádza k predĺženiu minimálne o 5 cm, výslednú hodnotu získame spočítaním 10 cm a nameranej hodnoty (napr. Schober 16 cm).

Nasleduje palpačné vyšetrenie. Pri krčnej chrbtici palpačne vyšetrujeme oblasť musculus sternocleidomastoideus, musculus trapezius a krátkych extenzorov šije, kde najmä pri bolestiach krku a hlavy môže byť prítomný spazmus. Palpujeme aj oblasť torakálnej a lumbálnej chrbtice, všímame si prítomné spazmy a myogelózy (myofasciálne spúšťacie body, lokálne zmeny svalového napätia, ľudovo nazývané „hrčky“).

Poslednou časťou je poklop na processu spinosi, najmä pri anamnéze úrazu alebo bolesti. Poklop je pozitívny pri fraktúrach alebo iných afekciách stavcov (tumory, zápal). Pri bolestiach lumbálnej chrbtice vyšetrujeme aj tappotment za účelom vylúčenia inej príčiny bolesti (pyelonefritída).

Samostatnou časťou je vyšetrenie kostrče. Kostrč vyšetrujeme palpačne zvonka a následne per rectum, kde hodnotíme bolestivosť a pohyblivosť.

Na záver zhodnotíme pacienta orientačne neurologicky (svalová sila, citlivosť). Pri diskopatiách a radikulopatiách býva pozitívny *Lassequeov manéver* – postupne elevujeme extendovanú dolnú končatinu, pri pozitívite pacient udáva bolesti v oblasti chrbtice, zapisujeme uhol, pri ktorom vznikla bolesť.

Vyšetrenie sakroiliakálnych kĺbov

Vyšetrenie sakroiliakálnych kĺbov robíme pri bolestiach v SI oblasti, pri suspektných reumatologických ochoreniach a pri bolestiach v lumbálnej oblasti.

Začínáme pozorovaním a hodnotením chôdze. Pri postihnutí sakroiliakálneho kĺbu sa pacient bojí zaťažiť postihnutú stra-

nu, alebo ju zaťažuje na čo najkratšiu dobu, je prítomné štetrenie končatiny alebo kývavá chôdza. Požiadame pacienta, aby pomaly vystúpil na schod, pri postihnutí sakroiliakálneho kĺbu je tento pohyb pre neho bolestivý.

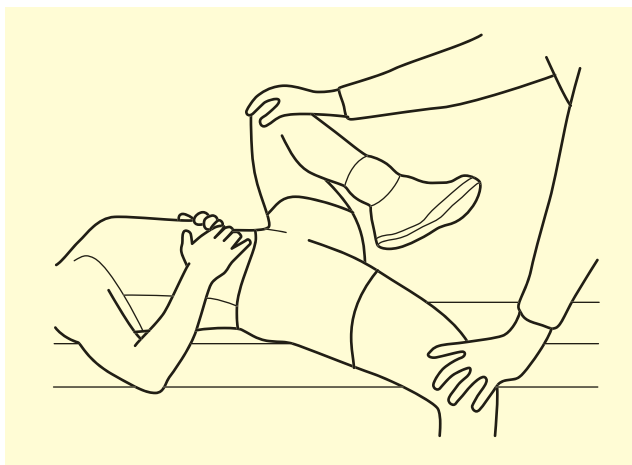
Pokračujeme palpačným vyšetrením danej oblasti. Sledujeme bolestivosť pri tlaku na sakroiliakálne spojenie.

Provokačné testy na sakroiliakálne spojenie:

- *Mennelov test* – v polohe na bruchu fixujeme panvu a druhou rukou robíme extenziu v koxe, pri pozitívite dochádza k bolestivosti,
- *Patrickov test* (FABER test, F – flexia, AB – abdukcia, ER – externá rotácia) – v polohe na chrbte položíme päťu pacienta na kontralaterálne koleno, stabilizujeme panvu na strane extendovanej končatiny a robíme abdukciu v koxe (obr. 18.2.15), test je pozitívny pri bolestiach,
- *Gaenslenov test* – v polohe na boku si pacient maximálne zohne dolnú končatinu, na ktorej leží, v kolene a v koxe,



Obr. 18.2.15. FABER test na SI kĺb.



Obr. 18.2.16. Gaenslenov test.

v tejto polohe si ju pridrží, následne vyšetrujúci vykonáva extenziu v koxe vyšetrovanej končatiny, test je pozitívny pri vzniku bolesti. Toto vyšetrenie možno robiť aj v polohe na chrbte na okraji vyšetrovacieho stola so zvesenou vyšetrovanou končatinou (obr. 18.2.16).

Pri pozitívite testov na sakroiliakálny kĺb je vhodné reumatologické vyšetrenie za účelom diferenciálnej diagnostiky.

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungal, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Ranawa, A., Kelly, B.T.: Musculoskeletal examination of the hip and knee. Danvers: Slack incorporated, 2011, 457 s.
5. Kely, J. D.: Physical Examination for Meniscus Tears. New York: Springer, 2013, 129 s.
6. Chivers, M. D., a spol.: Anatomy and physical examination of the knee menisci: a narrative review of the orthopedic literature. J. Can. Chiropr. Ass., 53, 2009, č. 4, s. 319 – 333.
7. Byrd, T. J. W.: Evaluation of the Hip: History and Physical Examination. N. Am. J. Sports Phys. Ther., 2, 2007, č. 4, s. 231 – 240.
8. Cho, K. H., a spol.: Range of Motion of the Ankle According to Pushing Force, Gender and Knee Position. Ann. Rehab. Med., 40, 2016, č. 2, s. 271 – 278.

18.2.2 Laboratórna diagnostika v ortopédii

Jana Feldinszká

V ortopédii využívame pri diferenciálnej diagnostike sadu základných a pre ortopédiu špecifických testov (analýza kĺbového punktátu). Medzi základné laboratórne testy zaraďujeme krvný obraz, zápalové parametre, základné parametre kostného metabolizmu (kalcium, fosfor, alkalická fosfatáza) a mikrobiologickú diagnostiku. Podrobné vyšetrenie kostného metabolizmu patrí do rúk endokrinológov a osteológov.

Výsledky získané pri laboratórnej diagnostike treba vždy korelovať s klinickým stavom pacienta a so zobrazovacími metódami.

Krvný obraz

V krvnom obraze sledujeme najmä zmeny a zvýšenie počtu lymfocytov, ktorých vzostup svedčí o prítomnosti zápalového alebo onkologického procesu v organizme. Pri dlhodobých zápalových procesoch môže byť prítomný aj vzostup poč-

tu trombocytov a pokles počtu erytrocytov (anémia). Poklesy alebo naopak vzostupy vo viacerých krvných zložkách môžu byť znakom malígneho onkologického procesu postihujúceho kostnú dreň (leukémie, lymfómy).

Sedimentácia krvi (FW)

Je to nešpecifické vyšetrenie zápalového procesu v tele. Sedimentáciou krvi sa meria pokles počtu červených krviniek za 1 hodinu v dôsledku gravitácie v kalibrovaných pipetách. Za normálnych okolností je na povrchu erytrocytov negatívny náboj, preto sa odpuďujú. Pri vzniku infekcie dochádza k tvorbe akútnych zápalových proteínov, ktoré urýchľujú ich sedimentáciu. Okrem týchto proteínov na jej rýchlosť vplyvajú aj iné faktory (napr. tehotnosť u žien, fyzikálne faktory prostredia).

Sedimentácia krvi sa zvyšuje s vekom. Normálne hodnoty u mužov < 50 rokov sú 15 mm/h, u žien < 50 rokov 20 mm/h. U mužov > 50 rokov dochádza k posunu hornej hranice na 20 mm/h a u žien > 50 rokov na 30 mm/h. Hodnoty sedimentácie sú zvýšené pri akútnych zápaloch, chronických systémových ochoreniach a aj pri nádorových procesoch.

CRP

C-reaktívny proteín zaradujeme medzi proteíny akútnej fázy. Vytvára sa v pečeni vďaka interleukínu 6. Na rozdiel od sedimentácie krvi dochádza k jeho vzostupu v krvi rýchlejšie. Rovnako však patrí medzi nešpecifické ukazovatele zápalu. So zvýšenou hladinou sa stretávame po operačných výkonoch, pri zápalových ochoreniach muskuloskeletálneho systému (akútne baktériové osteomyelitidy, artritídy a iné), aj pri malignitách. Monitorovanie dynamiky CRP využívame pri sledovaní účinkov terapie, pri pretrvávajúcom vzostupe, eventuálne až náraste CRP treba zvážiť adekvátnosť terapie, superinfekciu, alebo rezistenciu voči doterajšej antibiotickej liečbe.

Prokalcitonín

Prokalcitonín je prekursor kalcitonínu. Je produkovaný viacerými bunkami a orgánmi v organizme človeka, pričom impulz na jeho produkciu dávajú prozápalové stimuly, najmä produkty baktérií. Jeho hodnoty sú signifikantne zvýšené pri bakteriálnych infekciách. Pri vírusových alebo systémových ochoreniach sú jeho hodnoty zvýšené len mierne. Jeho výhodou je veľmi rýchly vzostup (6 – 12 h po vzniku infekčného stimulu). Zvýšené hodnoty často korelujú so závažnosťou ochorenia.

Alkalická fosfatáza

Alkalická fosfatáza (ALP) je enzým nachádzajúci sa vo všetkých bunkách tela, prevažne však v pečeni a kostiach. U tehotných žien sa tvorí aj v placentе. Laboratórne možno vyšetriť všetky izoenzympy ALP (pečeňový, placentárny aj kostný). Zúčastňuje sa na transporte fosfátov cez bunkovú membránu.

Zisťovanie hladiny ALP v ortopedii využívame pri diagnostike ochorení kostí. Jej hodnoty stúpajú pri zvýšenej aktivite kostných buniek (kostný rast, osteoblastické kostné tumory).

Zvýšené hodnoty zaznamenávame aj pri raste v detstve, pri Pagetovej chorobe, osteomalácii, hyperparatyroidizme a osteoblastických tumoroch (osteosarkóm, metastázy).

Vápnik

Vápnik (kalcium) je jedným zo základných minerálov v organizme človeka. Jeho metabolizmus a hospodárenie s ním je zabezpečené zložitým regulačným procesom, na ktorom sa zúčastňujú rôzne systémy ľudského organizmu (tráviaci, endokrinný, kostný, vylučovací). Najväčšia zásoba vápnika je v kostiach, kde je uložený vo forme hydroxyapatitu. Je nevyhnutný pre správne fungovanie buniek, nervový prenos, svalové kontrakcie, krvotvorbu a činnosť srdca.

Celkovú hladinu vápnika určujeme pri základnom vyšetrení metabolických osteopatií. Normálna hladina je 2,0 – 2,75 mmol/l. V tele sa vyskytuje v dvoch formách – ionizovanej a viazanej, pričom aktívna forma je ionizovaná. Hypokalcémia vzniká z rôznych príčin (nedostatok vitamínu D alebo rezistencia voči vitamínu D, hypoparatyroidizmus, hyperfosfatémia, renálna insuficiencia, poruchy intestinálneho vstrebávania, pooperačne, pri septických stavoch). Hyperkalcémia môže vzniknúť z hyperparatyroidizmu, pri osteolytických kostných metastázach, nadbytku vitamínu D, hematologických malignitách. Pri zmenách hladiny vápnika je vždy vhodné doplniť aj endokrinologické a osteologické vyšetrenie a vyšetrenie odpadov v moči.

Fosfor

Spolu s vápnikom je fosfor skladovaný najmä v kostiach, kde je zakomponovaný vo forme fosforečnanov. Je potrebný na správne fungovanie metabolizmu, nervového, svalového a kostného systému. Jeho reguláciu zabezpečuje, podobne ako reguláciu hladiny vápnika, endokrinný (parathormón), kostný a vylučovací systém. Spolu s vápnikom pôsobia ako antagonisty – pri zvyšujúcej sa hladine vápnika klesá hladina fosforu a naopak. Normálna hodnota fosforu v krvi je 0,8 – 1,45 mmol/l. U detí je jeho hodnota v krvi vzhľadom na rast a zbudovanie vápnika do kostí fyziologicky vyššia. Hyperfosfatémia je prítomná pri chronickom renálnom zlyhaní, pri hyperparatyroidizme a pri Pagetovej chorobe. Hypofosfatémia sa vyskytuje pri hyperparatyroidizme, osteomalácii a rachitíde. Pri zmenách hladiny fosforu je vždy vhodné doplniť endokrinologické a osteologické vyšetrenie a vyšetrenie odpadov v moči.

Kyselina močová

Kyselina močová vzniká v organizme človeka ako produkt odbúravania endogénnych aj exogénnych purínových nukleotidov. Exogénny pôvod pochádza zo stravy, najmä zo živočíšnych bielkovín, a endogénna produkcia najmä z pečene, čriev a iných tkanív (svaly, obličky, vaskulárny endotel). Pri nadmernej produkcii kyseliny močovej a nedostatočnej exkrécii obličkami dochádza v tele k stavu hyperurikémie. Kyselina

močová sa následne dostáva do kĺbov, kde vytvára kryštáliky a spôsobuje bolestivé prejavy dny.

Kultivačné vyšetrenie

Kultivačné vyšetrenie využívame v ortopédii pri ranových infekciách, pri odbere punktátov z kĺbov a pri vylučovaní fokusej infekcie. Odber materiálu robíme za aseptických alebo sterilných (pri punkcii) podmienok.

Analýza punktátu

Synoviálna tekutina kĺbu je tvorená ultrafiltrátom krvnej plazmy, kyselinou hyalurónovou, glykoproteínmi, lubricínom (proteoglykán 4), proteínami a kolagénom. Podobá sa na intersticiálnu tekutinu v spojivovom tkanive. Je tvorená synoviálnymi bunkami kĺbu a zabezpečuje jeho normálnu funkciu. Prestup látok do a zo synoviálnej tekutiny závisí od ich molekulevej veľkosti (menšie difúzia, väčšie lymfatickými cestami a pomocou makrofágov). Pri vzniku zápalu synovie v nej dochádza k zmenám (trhlinám), vďaka ktorým do kĺbu môžu preniknúť aj väčšie častice.

Viskozita a množstvo kĺbovej tekutiny nie sú konštantné. Medzi hlavné funkcie synoviálnej tekutiny patrí znižovanie trenia, zabezpečuje výživu chrupiek a udržiava ich pružnosť.

Punkciu synoviálnej tekutiny a jej následnú analýzu využívame za účelom diferenciálnej diagnostiky kĺbových ochorení. Zmnoženie synoviálnej tekutiny môže vzniknúť následkom úrazu, infekčného zápalu, osteoartritídy, dny a autoimunitných ochorení. Punkciu vždy vykonávame po poučení pacienta za sterilných podmienok.

Normálna kĺbová tekutina je číra, bez prímiesí, viskózna, obsahuje menej ako 200 leukocytov/ μ l, množstvo polymorfonukleárov je menšie ako 25 % a hladina glukózy je podobná, ako je sérová hladina.

Pri punkcii vždy hodnotíme vzhľad synoviálnej tekutiny, jej zafarbenie (tab. 18.2.1) a prítomnosť vločiek alebo krvi. Hodnotíme aj množstvo, ktoré je väčšie pri zápaloch a po úrazoch. Viskozita sa naopak pri zápaloch znižuje. Punktát následne odosielame na ďalší rozbor – mikroskopický a biochemický, a na kultivačné vyšetrenie.

Mikroskopicky hodnotíme prítomnosť kryštálov, bielych krviniek, mikroorganizmov a erytrocytov.

Kryštály – v normálnej kĺbovej tekutine nie sú prítomné; prítomnosť kryštálov kyseliny močovej potvrdzuje diagnózu dny, prítomnosť kryštálov kalciumpyrofosfátu potvrdzuje diagnózu artikulárnej chondrokalcinózy (pseudodna), hydroxyapatitové kryštály sú prítomné pri apatitovej chorobe.

Mikroorganizmy – ich prítomnosť indikuje infekciu, pre presné určenie infekčného agensu je potrebné kultivačné vyšetrenie.

Leukocyty – hodnotíme množstvo a typ, normálna hodnota je menej ako 200 leukocytov/ μ l a množstvo polymorfonukleárov menšie ako 25 %. Prítomnosť > 2 % eozinofilov supponuje lymfskú boreliózu, zvýšené množstvo neutrofilov je prítomné

Tab. 18.2.1. Makroskopické hodnotenie kĺbového punktátu.

Príčina	Vzhľad punktátu
Zápal imunologického pôvodu	Mliečny/zakalený, hustý žltkastý
Septické artritídy	Mliečny, žlto-zelený, viskózný
Krvácavé stavy (po úraze)	Zakalený, načervenalý až krvavý, málo viskózný
Artritídy indukované kryštálmi	Mliečny/zakalený

pri septických artritídach a neskorších štádiách reumatoidnej artritídy (RA). V prvých štádiách RA nachádzame zvýšené množstvo lymfocytov. Zvýšený počet monocytov vzniká pri artritídach indukovaných kryštálmi.

Erytrocyty – ich zvýšené množstvo je prítomné v synoviálnej tekutine po úrazoch a u pacientov s poruchami zrážanlivosti krvi (hemofilické artropatie).

Biochemicky hodnotíme v synoviálnej tekutine hodnoty glukózy, laktátdehydrogenázy (LDH), kyseliny močovej a prítomnosť proteínov. Za normálnych podmienok sú tieto hodnoty podobné ich sérovým hodnotám.

Kyselina močová – jej hodnota sa zvyšuje pri dne.

Glukóza – znížená hladina glukózy je pri zápalových reumatologických ochoreniach postihujúcich kĺby alebo pri septickej artritíde.

Proteíny – za normálnych podmienok je hladina proteínov v synoviálnej tekutine nízka, množstvo proteínov > 2,5 g/dl je abnormálne, hodnota nad 4,5 g/dl znamená zápal. Zvýšené množstvo proteínov zaznamenávame ich aj pri krvácavých stavoch.

Laktátdehydrogenáza (LDH) – zvýšené hodnoty pozorujeme pri zápaloch, reumatoidnej artritíde a dne.

Literatúra

- Kokavec, M., a spol.: Výbraté kapitoly z detskej ortopédie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
- Dungl, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
- Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
- Faryna, A., Goldenberg, K.: Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. Boston: Butterworths, 1990, 1118 s.
- Gupta, R., Singh, R., Soni, M.: C-reactive protein (CRP) as an indicator of sepsis in orthopaedic trauma. Indian J. Med. Sci., 56, 2002, č. 10, s. 501 – 507.
- Neumaier, M., Braun, K. F., Sandmann, G., Siebenslit, S.: C-reactive Protein in Orthopaedic Surgery. Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech., 82, 2015, č. 5, s. 327 – 331.

7. Husain, T. M., Kimm, D.H.: C-Reactive Protein and Erythrocyte Sedimentation Rate in Orthopaedics. UPOJ, 15, 2002, s. 13 – 16.
8. Maiuolo, J., a spol.: Regulation of uric acid metabolism and excretion. Int. J. Cardiol., 213, 2016, s. 8 – 14.

18.2.3 Zobrazovacie metódy

Magdaléna Mižičková, Peter Mikula

Rádiológia patrí medzi základné klinické lekárske odbory. Základom rádiológie je zobrazovanie jednotlivých anatomických štruktúr a ich patomorfologických zmien. Na ich zobrazovanie využíva ionizujúce žiarenie (röntgen – rtg, počítačová tomografia – CT, digitálna subtrakčná angiografia – DSA), mechanické vlnenie (ultrasonografia – usg), magnetickú energiu (magnetická rezonancia MR), alebo kombináciu ionizujúceho žiarenia a rádiofarmák emitujúcich pozitrony (pozitronová emisná tomografia PET a CT) umožňujúcu prepojenie morfológického a funkčného – metabolického vyšetrenia. Jednotlivé zobrazovacie modalítity sú súčasťou základných diagnostických algoritmov. Okrem *diagnostiky* patologických stavov je jej ďalšou významnou súčasťou *intervenčná rádiológia*, ktorá posúva možnosti rádiológie z diagnostickej roviny do roviny terapeutickú. Intervenčný rádiológ pod obrazovou kontrolou jednotlivých zobrazovacích modalít (usg, rtg, CT, DSA alebo MR) vykonáva rôzne druhy terapeutických výkonov. Ich výhodou je, že sú miniinvazívne, skrátujú dobu hospitalizácie a vo väčšine prípadov sa vykonávajú v lokálnej anestézii, prípadne v analgosedácii. Výnimočne je potrebná celková anestézia. Ide najmä o výkony u detí alebo u nespolupracujúcich pacientov s alterovaným vedomím.

Všeobecné pravidlá pre indikácie zobrazovacích vyšetrení

Všetky zobrazovacie vyšetrenia majú byť indikované tak, aby sme pri ich použití mohli očakávať odpoveď na presne ciele klinickú otázku. Výber modalítity by teda mal byť taký, aby bolo možné daným vyšetrením na otázku odpovedať. V prípade sonografického a MR vyšetrenia ide o vyšetrenia bez radiačnej záťaže a pri ich klinickej aplikácii doteraz nebolo zaznamenané žiadne poškodenie vyšetřovaného pacienta ani plodu. V prípade ostatných zobrazovacích vyšetrení ide o vyšetrenia s ionizačným žiarením. Nežiaduci biologický účinok ionizujúceho žiarenia je známy. Jeho nežiaduce účinky delíme na tzv. deterministické a stochastické. Deterministické účinky sú isté a nenáhodné a nastávajú pri prekročení tzv. prahovej hodnoty dávky pre dané tkanivo. Patria sem napr. radiačná dermatitída, katarakta, porucha fertility a choroba z ožiarenia. Stochastické biologické účinky ionizačného žiarenia sú bezprahové, ich závažnosť nezávisí od dávky, so stúpajúcou dávkou však rastie pravdepodobnosť ich výskytu. Bunkovým podkladom

stochastických účinkov sú mutácie a malígne transformácie (vznik rôznych druhov nádorov alebo genetické poškodenie) indukované ožiarením. Deti a mládež sú v porovnaní s dospelými 3 – 10-krát citlivejšie na ožiarenie.

Biologické účinky žiarenia vyjadruje v závislosti od jeho druhu a energie jednotka dávkového ekvivalentu ionizujúceho žiarenia – Sievert (Sv). Jeden Sievert je taká absorbovaná dávka žiarenia, ktorá pri akomkoľvek type ionizujúceho žiarenia vyvolá v organickej látke rovnaký biologický účinok.

Podmienky vyšetrenia pacienta s modalitami s ionizačným žiarením v SR upravuje aj zákon č. 87/2018 Z. z. z 13. marca 2018 (Zákon o radiačnej ochrane).

§ 44a tohto zákona upravuje indikovanie lekárskeho ožiarenia nasledovne: indikujúci lekár je indikované lekárske ožiarenie povinný odôvodniť, čo potvrdí podpisom a odtlačkom pečiatky v žiadosti o vykonanie lekárskeho ožiarenia. Indikujúci lekár pred indikovaním lekárskeho ožiarenia je povinný vyžiadať si údaje o predchádzajúcom lekárskom ožiarení pacienta alebo zdravotnú dokumentáciu a na tieto údaje prihliadať, aby sa predišlo neodôvodnenému lekárske ožiareniu, prihliadať na prínos a riziko alternatívnych metód, ktoré by viedli k splneniu cieľa pri menšej dávke ožiarenia alebo bez ožiarenia. U ženy v reprodukčnom veku treba zistiť, či nie je tehotná, alebo či nie je dojčiaci matka a tieto údaje zaznamenať do zdravotnej dokumentácie; ak tehotnosť nemožno vylúčiť, treba venovať odôvodneniu lekárskeho ožiarenia osobitnú pozornosť vzhľadom na typ plánovaného lekárskeho ožiarenia, jeho neodkladnosť a na veľkosť lekárskeho ožiarenia tehotnej ženy a plodu, ak ide o ožiarenie v oblasti brucha a panvy. Lekár v špecializačnom odbore rádiológia (rádiológ) môže indikovať rádiologické vyšetrenie, zmeniť alebo potvrdiť indikáciu rádiologického vyšetrenia navrhnutú indikujúcim lekárom, ak usúdi, že požadované vyšetrenie možno vykonať, alebo ho nahradit' inou vyšetřovacom metódou, ktorá bude viesť k získaniu potrebnej diagnostickej informácie. Rádiológ môže po konzultácii s ošetrujúcim lekárom zväžiť potrebu vykonať opakované rádiologické vyšetrenie, alebo ho zamietnuť, ak jeho vykonanie nevedie k získaniu potrebnej diagnostickej informácie a je neodôvodnené na ďalší liečebný postup.

§ 44c *Osobitná ochrana tehotnej ženy a dojčiacej matky pri lekárskom ožiarení*: ošetrujúci zdravotnícky pracovník, ktorý vykonáva lekárske ožiarenie, je povinný venovať osobitnú pozornosť výberu vhodného prístroja a príslušenstva pri ožiarení tehotnej ženy, pri ožiarení v oblasti brucha a panvy prihliadnuť na ožiarenie tehotnej ženy a plodu, preukázateľne informovať tehotnú ženu o možnom riziku spojenom s lekárske ožiarení jej plodu a tento údaj zaznamenať do zdravotnej dokumentácie.

Poskytovateľ zdravotnej starostlivosti je povinný zabezpečiť tehotnej žene, ktorá sa podrobila lekárske ožiarení v čase, keď o svojej tehotnosti nevedela, aj určenie veľkosti dávky v plode; veľkosť dávky musí stanoviť fyzik so špecializáciou v špecializačnom odbore klinická fyzika, ak ho posky-

tovateľ zdravotnej starostlivosti nemá k dispozícii, môže požiadať o spoluprácu experta na radiačnú ochranu.

Kým pre pracovníkov v ionizačnom žiarení sú v § 15 zákona č. 87/2018 Z. z. presne stanovené limity ožiarovania, zo zákona nie je stanovený limit lekárskeho ožiarovania pre pacienta. Záleží teda na ošetrojúcom lekárovi racionálna indikácia jednotlivých vyšetrení.

Stále pretrvávajú rozpaky a nejasnosti v bezpečnosti zobrazovacích vyšetrení u tehotných a dojčiacich žien. Klasický algoritmus zobrazovacích vyšetrení u gravidnej pacientky musí byť modifikovaný tak, aby sa minimalizovala expozícia ionizačným žiarením. V prípade potreby, ak je to možné, treba využiť modalitu bez ionizačného žiarenia. Neboli stanovené žiadne špeciálne odporúčania alebo kontraindikácie pre usg vyšetrenie v prvom trimestri ani v neskoršej gravidite. Aj keď doteraz neboli preukázané vedľajšie účinky rádiofrekvenčných pulzov a magnetického poľa v intenzitách používaných pri diagnostike, MR vyšetrenie počas tehotnosti sa neodporúča, ale v indikovaných prípadoch ho možno realizovať. MR kontrastné látky prechádzajú transplacentárne do cirkulácie plodu a do amniovej tekutiny. Aj keď zatiaľ neboli zaznamenané škodlivé účinky na plod u časti sledovaných žien, ktoré boli počas gravidity vyšetrené s MR kontrastnou látkou, v prípade štúdií na zvieratách boli pri vysokých a opakovaných dávkach zaznamenané teratogénne účinky. Preto MR vyšetrenie s kontrastnou látkou má byť indikované len v situácii, keď predpokladaný benefit vyšetrenia jednoznačne prevyšuje možné riziká. V prípade akútnych stavov a nevyhnutnosti použitia modalitu s ionizačným žiarením (CT, rtg) môže benefit včasnej a presnej diagnostiky prevýšiť teoretické riziko pre plod. Vždy treba zvážiť riziko expozície ionizačného žiarenia, ako aj podania kontrastnej látky voči riziku oneskorenia diagnostiky s následným ohrozením života a zdravia matky a plodu. V gravidite treba používať modifikované vyšetrovacie protokoly. Po dohovore s rádiológom možno optimalizovať vyšetrovací protokol aj s možnosťou zníženia radiačnej expozičnej dávky. Intravenózne podané jódové kontrastné látky prechádzajú transplacentárne, do cirkulácie plodu alebo priamo do amniovej tekutiny. V štúdiách na zvieratách však nebol preukázaný teratogénny alebo mutagénny efekt. Pre nedostatok dôkazov o možnom poškodení plodu sa stále odporúča použiť kontrastnú látku len v prípade nevyhnutnosti. Fetálna expozičná dávka závisí od vyšetrovanej oblasti, rozsahu a počtu vyšetrení. V praxi teda dávka ionizačného žiarenia, ktorej bol vystavený plod počas vyšetrenia, závisí od toho, ktorá oblasť tela matky bola vyšetovaná a či sa napr. na CT robilo len natívne vyšetrenie alebo aj ďalšie vyšetrenie (fázy) s kontrastnou látkou. Pre ženy v reprodukčnom veku by sa mali dodržiavať nasledovné zásady:

- pred vyšetrením s ionizačným žiarením zistiť od pacientky informáciu o prípadnej novej gravidite,
- ak je vyšetovaná iná oblasť ako panva (hrudník, hlava, krk atď.), je nevyhnutné použiť ochranné pomôcky so zaclonením panvy.

Vyšetrenia s použitím ionizačného žiarenia v oblasti panvy u žien v reprodukčnom veku a všetky vyšetrenia u detí treba indikovať len v opodstatnených prípadoch.

U žien vo fertilnom veku, ktorým je indikované vyšetrenie s ionizačným žiarením a MR vyšetrenie, treba na žiadanú uviesť dátum poslednej menštruácie, pričom za „bezpečné“ možno považovať vyšetrenie v prvých desiatich dňoch menštruačného cyklu. V prípade dojčiacich žien vyšetrených s kontrastnou látkou na MR alebo CT nie je podľa najnovších odporúčaní potrebné dojčenie prerušiť.

Žiadanka a príprava pacienta na rádiologické vyšetrenie

Aby bolo zobrazovacie vyšetrenie správne technicky vykonané a následne aj správne vyhodnotené, je potrebné, aby personál na rádiologickom pracovisku dostal presné a aktuálne informácie o klinickom stave a laboratórnych výsledkoch pacienta.

Na žiadanke by okrem osobných údajov (mena a ostatných údajov potrebných pre vykázanie do zdravotnej poisťovne) mali byť klinické údaje, výsledky predchádzajúcich vyšetrení, ako aj údaje o predchádzajúcich chirurgických výkonoch. Lekár indikujúci vyšetrenie by mal na základe už zrealizovaných vyšetrení uviesť predpokladanú diagnózu a diferenciálne diagnózy a jasne formulovať otázku, ktorú má vyšetrenie zodpovedať. Podľa týchto údajov personál na rádiologickom pracovisku vykoná vyšetrenie tak, aby bolo maximálne výťažné, odpovedalo na otázku a nedochádzalo k zbytočnému a opakovanému vyšetrovaniu pacienta. V prípade, že indikuje vyšetrenie, pri ktorom sa intravenózne alebo intraartériovo podáva jódová kontrastná látka (KL), mal by vopred odobrať od pacienta alergickú anamnézu a zadať do žiadanky aktuálnu hodnotu sérového kreatinínu, prípadne informovať o možných ochoreniach obličiek a iných rizikových faktoroch poškodenia obličiek u pacienta. V praxi sa u rizikových pacientov po vyšetreniach s podaním jódovej KL intravenózne alebo intraartériovo opakovaně stretávame so zhoršením renálnych funkcií (s kontrastnou látkou indukovanou nefropatiou – CIN), a to najmä po CT vyšetrení a po výkonoch na angiografii. Pri angiografickom vyšetrení, ktoré patrí k invazívnym vyšetreniam, resp. terapeutickým výkonom, si treba uvedomiť, že môže byť spojené aj s podaním väčšieho množstva kontrastnej látky intraartériovo. Preto je riziko poškodenia renálnych funkcií vyššie ako v prípade CT vyšetrenia a príprava pacienta na tento typ vyšetrenia je náročnejšia (príprava pacienta pozri kapitola 18.2.3.5 Digitálna subtrakčná angiografia).

MR kontrastné látky sú tak ako jódové KL vylučované obličkami. Jedným zo závažných nežiaducich účinkov, ktorý sa môže objaviť po ich aplikácii, je nefrogénna systémová fibróza (NSF). Preto sa pred MR vyšetrením s podaním gadolíniových KL odporúča vyšetrenie renálnych funkcií, a to najmä u pacientov starších ako 65 rokov a u pacientov s hodnotou eGFR < 30. Pacienti so známou renálnou insuficienciou a pacienti

pred transplantáciou pečene sú vyšetrovaní s podaním čo najnižšieho množstva kontrastnej látky. Medzi vyšetreniami by sa mal dodržiavať minimálne 7-dňový rozstup. MR s použitím KL je relatívne kontraindikované u novorodencov a detí do veku 1 rok a u tehotných žien.

Kontrastné látky v ultrasonografii (UCAs) obsahujú mikrobubliny, ktoré sú dostatočne malé a stabilné, a preto môžu prechádzať systémovým obehom. Po intravenózne aplikácii zvyšujú dopplerovský signál v cievach. Ich kontrastný efekt sa však končí po niekoľkých minútach. Vo všeobecnosti sú UCAs veľmi bezpečné s nízkym výskytom vedľajších účinkov. Nie sú nefrotoxicke a nereagujú so štítnou žľazou, a preto nie je potrebné pred podávaním vykonávať laboratórne testy renálnych funkcií. UCAs nie sú povolené v tehotnosti a dojčenie sa v niektorých krajinách považuje za kontraindikáciu. Výskyt ťažkých hypersenzitívnych a alergických príhod je nižší ako pri súčasných rtg kontrastných látkach a porovnateľný s kontrastnými látkami používanými pri magnetickej rezonancii. Reakcia je väčšinou len prechodná (svrbenie, bolesti brucha a hlavy, hypotenzia alebo hypertenzia). Zriedkavo sa objavujú alergické reakcie. Život ohrozujúce anafylaktické reakcie pri abdominálnych aplikáciách boli zaznamenané v pomere 0,001 %. Vyšetrujúci by mal dodržiavať nevyhnutnú opatnosť.

18.2.3.1 Skiagrafia a skioskopia

Pojem elektromagnetické žiarenie v sebe ukrýva široké elektromagnetické spektrum rozdelené podľa jeho vlnovej dĺžky. Žiarenie s najväčšou vlnovou dĺžkou, a teda aj s najmenšou prenášanou energiou je rádiové žiarenie. S postupujúcim skracovaním vlnovej dĺžky ďalej rozlišujeme mikrovlnné, infračervené, viditeľné (svetlo), ultrafialové (UV), röntgenové (rtg) žiarenie a gamažiarenie. Podľa fyzikálnej podstaty rozdelujeme tieto spektrá do dvoch skupín: neionizujúce a ionizujúce žiarenie. Rozsah vlnových dĺžok od rádiového žiarenia po časť UV žiarenia zaraďujeme medzi neionizujúce žiarenia pre ich neschopnosť vyvolať ionizáciu atómov alebo molekúl. Druhá polovica spektra UV žiarenia, rtg a gamažiarenia patria do skupiny ionizujúcich žiarení. Ionizujúce elektromagnetické žiarenie sa vyznačuje schopnosťou ionizovať atómy, t. j. energia takéhoto žiarenia je taká, že pri interakcii s elektrónovým obalom dochádza k vyrazeniu elektrónu z atómu, pričom sa z atómu vytvorí negatívne nabitý anión. Ionizované molekuly sa stanú veľmi reaktívnymi a ľahko vyvolávajú chemické reakcie, čo môže viesť k zmenám na genetickej úrovni alebo k usmrteniu buniek v tkanive. Ionizujúce žiarenie vo forme dlhotrvajúceho slabého alebo krátkodobého intenzívneho žiarenia má negatívne účinky na všetky živé organizmy a jeho škodlivosť závisí od toho, aký orgán je ožiarený. Podľa toho rozlišujeme tkanivá *rádiosenzitívne* (t. j. vnímavé na poškodenie žiarením) a *rádiorezistentné*. Vo všeobecnosti rýchlo sa deliace bunky sú oveľa citlivejšie na ionizačné žiarenie ako

tie, ktoré majú dlhší bunkový cyklus. Rádiosenzitívne sú napr. kostná dreň, črevný epitel, embryo atď.

Prírodným zdrojom ionizujúceho žiarenia sú slnko, hviezdy a galaxie. Kozmické žiarenie a žiarenie vznikajúce snečnou činnosťou sčasti pohlcuje atmosféra Zeme. Ožaruje človeka externe a jeho intenzita závisí od nadmorskej výšky a polohy na Zemi. Kozmické žiarenie okrem toho vytvára v dôsledku jadrových reakcií so stabilnými prvkami vo vonkajšom obale Zeme tzv. kozmogénne rádionuklidy. Ďalšími zdrojmi ionizujúceho žiarenia sú niektoré prírodné rádionuklidy (napr. urán, tórium, rádium, radón atď.) nachádzajúce sa vo väčšej alebo menšej koncentrácii vo všetkých horninách, pôdach, vodách a v ovzduší, odkiaľ sa dostávajú do potravinového reťazca a konzumáciou potravín do ľudského tela. Rádionuklidy nachádzajúce sa v ovzduší sa dostávajú do ľudského organizmu vdychovaním.

Umelým zdrojom ionizačného žiarenia je napr. röntgenka a urýchľovač častíc. Približne 2/3 ročnej dávky žiarenia pre človeka pochádzajú z prírodných zdrojov (kozmicke žiarenie, žiarenie z podložia atď.) a 1/3 z umelých zdrojov.

Diagnostické a terapeutické využitie rtg žiarenia spôsobili vznik nového, vysokošpecializovaného a klinicky významného samostatného medicínskeho odboru, rádiológie, ktorý sa rozdelil na ďalšie dva pododborné, rádiodiagnostiku a rádioterapiu.

Fyzikálny princíp vzniku rtg obrazu

V rádiológii sa ako umelý zdroj rtg žiarenia využíva röntgenka. *Röntgenka* je elektrónka zložená z katódy a anódy, ktoré sú zatavené v sklenej trubici vyplnenej vákuom. Rozžeravením katódy sú uvoľňované elektróny, ktoré sú vysokým napätím medzi katódou a anódou výrazne urýchlené. Pri dopade týchto elektrónov na anódu sa vplyvom veľkých brzdných síl ich kinetická energia mení na teplo (99 %) a na rtg žiarenie (1 %). Rtg žiarenie je elektromagnetické vlnenie s krátkou vlnovou dĺžkou $10^{-8} - 10^{-11}$ m.

Pre vznik rtg obrazu sa využívajú vlastnosti rtg žiarenia, a to *penikanie hmotou a odlišná absorpcia žiarenia pri prechode rôznymi tkanivami*. Absorpcia závisí od zloženia hmoty, ktorou prechádza (od jej priemerného protónového čísla, hustoty a hrúbky hmoty), ale aj od kvality žiarenia (od jeho vlnovej dĺžky). Čím má kratšiu vlnovú dĺžku, tým má väčšiu energiu, a tým viac a hlbšie preniká do tkanív. Rôzne tkanivá ľudského tela pohlcujú rtg žiarenie rôznou mierou a práve zobrazenie týchto rozdielov je konečným cieľom jeho diagnostického využitia.

V konvenčnej rádiológii, teda pri zobrazení na film, sa využíva *luminescencia a fotochemický účinok rtg žiarenia*. V súčasnosti je snímokovanie na filmy stále zriedkavejšie. Postupne sa nahrádza digitálnymi rtg prístrojmi, a to nielen pri skiagrafii (pri snímokovaní), ale aj pri skioskopii (pri kontinuálnom sledovaní), napr. pri vyšetrení GIT alebo na operačných sálach. Pri digitálnych rtg prístrojoch ide najmä o tzv. *priamu digitalizáciu*

ciu, pri ktorej sa film nepoužíva. Je založená na zázname obrazu pomocou detektorov, čo sú polovodičové systémy (flat panel detectors), ktoré prevádzajú energiu dopadajúceho rtg žiarenia priamo do digitálnej formy.

Veľkým prínosom priamej digitalizácie v porovnaní s konvenčným snímkaním na film je zníženie dávky ožiarovania pacienta, kratšie trvanie celého vyšetrenia a vysoká kvalita výsledného obrazu. Ďalšou výhodou je „čistá práca“ bez použitia chemikálií a menšie nároky na priestory (nie je potrebná tmavá komora a starostlivosť o chemikálie ani vyvolávací automat). S digitálnym obrazom možno ďalej pracovať, hovoríme o postprocesingovom spracovaní obrazu (zmeny v škále šedi, zväčšovanie, merania). Snímky sú archivované v digitálnom archíve, a tak sú ihneď prístupné všetkým ošetroujúcim lekárom v nemocničnej počítačovej sieti. Výhodou je aj rýchla komunikácia s inými zdravotníckymi zariadeniami (možnosť odosielania obrazovej dokumentácie cez T3C, prípadne vydávanie dokumentácie na CD). Medzikrokom medzi konvenčným snímkaním a priamou digitalizáciou je tzv. *nepriama digitalizácia*. Kazety zasúvané do rtg prístroja obsahujú namiesto filmu platňu, ktorej základom je fosfor. Ten začne po ožiarení rtg lúčmi svietiť viac tam, kde dopadlo viac žiarenia. Táto kazeta sa následne vyberie z prístroja a zasunie sa do špeciálnej čítačky, ktorá stupeň luminiscencie prevedie na digitálny obraz. Tento proces sa nazýva fotostimulovaná luminiscencia, pretože ju vyvolá osvetlenie platne laserom v čítačke. Po „prečítaní“ platne ju čítačka následne „zmaže“, a tak pripraví na ďalšie použitie. Výhodou je možnosť jej použitia i pri staršom prístrojovom vybavení určenom pre klasické snímkanie na film, a aj možnosť snímkať pacienta aj na posteli.

Skiagrafia (rtg snímka) patrí vo väčšine prípadov k prvým indikovaným vyšetreniam. Výhodou je všeobecná dostupnosť a nízka cena. Rtg snímka je základnou zobrazovacou vyšetrovacou metódou pri ochoreniach skeletu, pri vyšetreniach hrudníka a brucha. Aj napriek výraznému pokroku v zobrazovacích diagnostických metódach ostáva klasická rtg snímka v mnohých prípadoch v diagnostických algoritmoch metódou prvej voľby. Rtg snímka je dvojrozmerným, sumačným zobrazením trojrozmerného objektu. Zachytáva informácie o všetkých tkanivách, ktorými žiarenie prešlo. Tkanivá, ktoré absorbujú žiarenie vo väčšej miere, vytvárajú na snímke zatienenie a tkanivá, ktoré ho absorbujú menej, zase prejasnenie. V praxi sa používa prevažne negatívne zobrazenie, a preto sú na snímke oblasti prejasnenia tmavšie a oblasti zatienenia svetlejšie. Spravidla sa zhotovujú snímky predozadné (označované ako AP antero-posterior), v dvoch na seba kolmých štandardných projekciách, čo nám umožňuje orientovať sa aj priestorovo a tiež zobrazí zmeny, ktoré by mohli byť pri snímkaní len v jednej projekcii sumačne prekryté. Výnimkou sú snímky hrudníka u chodiacich pacientov, ktoré sú zhotovované ako zadopredné (PA postero-anterior). Len v prípade imobilných pacientov sa zhotovujú snímky predozadné (AP) v sede alebo v ľahu. Na stranovú orientáciu je na snímke vždy prítom-

né označenie písmenom P alebo L, ktoré sa umiestňuje do rohu snímky.

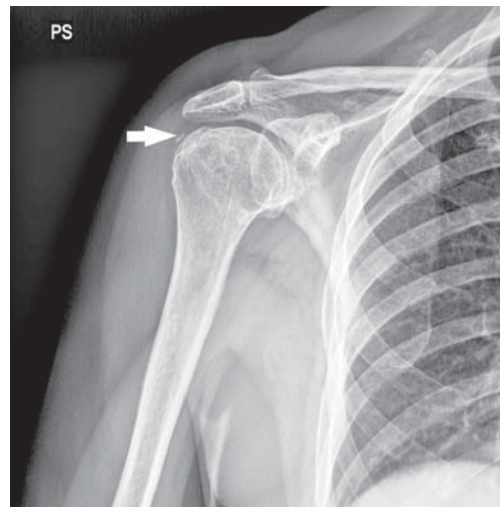
Indikácie skiagrafického vyšetrenia

Pri vyšetrení muskuloskeletálneho systému sa rtg snímka indikuje pri podozrení na vrodené anomálie, traumatické, zápalové, degeneratívne aj nádorové zmeny skeletu. Nevýhodou je, že v prípade netraumatických zmien na skelete dochádza k časovému oneskoreniu rtg nálezu za klinickými symptómami. Pri hodnotení snímky si treba uvedomiť, že reakciou kostného tkaniva na patologický proces je buď zmena atrofická (osteolytická), alebo hypertrofická. Preto môžu byť zmeny na skelete zobrazené na rtg snímke veľmi podobné aj pri veľmi odlišných ochoreniach. Pri patologických procesoch, ktoré spôsobujú kostnú deštrukciu (osteolýzu), je potrebný určitý časový odstup medzi začiatkom procesu a zobrazením na snímke (napr. osteomyelitída, spondylodiscitída, metastázy). Tento časový interval potrebný na zobrazenie je kratší v prípade kostí končatín a naopak dlhší pri anatomicky horšie prehľadných oblastiach, ako napr. chrbtica. Vzhľad kostnej deštrukcie napovedá o agresivite procesu voči kostnému tkanivu, ale nie o jeho charaktere (teda či ide o malígnu proces, alebo agresívny benigný proces, napr. osteomyelitídu). Medzi hypertrofické zmeny patria sklerotizácia kostí a periostózy, ktoré sa tiež vyskytujú pri nádorových aj nenádorových procesoch. Preto každé hodnotenie snímky vyžaduje koreláciu s klinickým a laboratórnym obrazom. Postihnutie mäkkých tkanív je na rtg snímke hodnotiteľné len limitovane. Zmeny v mäkkých tkanivách zobrazuje len nepriamo, orientačne a nepresne. Pri poraneniach sú prítomné nepriame znaky poranenia mäkkých štruktúr, ako napr. proximálna dislokácia pately pri ruptúre ligamenta pately alebo rozšírenie kĺbovej štrbiny v akromioklavikulárnom sklbení pri parciálnej a kompletnej ruptúre ligamentum acromioclaviculare (obr. 18.2.19).

Na rtg snímke sa zobrazí *edém* mäkkých častí, ktorý sa prejaví zneostrením kontúr mäkkotkanivových útvarov a znížením ich transparentie. Môže byť súčasťou traumy, zápalového alebo tumorózneho procesu. V diferenciálnej diagnostike však nemožno na snímke odlišiť, či ide o *zakrvácanie* v danej lokalite. Častým nálezom sú aj *kalcifikácie* a *osifikácie* v mäkkých tkanivách. Vyskytujú sa pri entenzopatiách v úponoch šliach (obr. 18.2.17), kalcifikácie v burzách (obr. 18.2.18). Kalcifikáty v mäkkých tkanivách sa môžu vyskytnúť aj v mäkkotkanivových tumoroch, pri parazitárnych ochoreniach (echinokokóza, cysticerkóza), pri poruchách metabolizmu (hyperparatyreóza) alebo pri systémových ochoreniach spojiva (dermatomyozitída, systémová fibróza). *Emfyzém* v mäkkých tkanivách je zobrazený ako prejasnenie. Býva prítomný pri poraneniach hrudníka s postihnutím pľúc, pri otvorených poraneniach, ale aj pri anaeróbných infekciách. Dobre zobraziteľné na klasickej snímke sú *röntgenovo kontrastné cudzie telesá*. Ide najmä o kovy, nie všetky druhy kovov sú však röntgenovo kontrastné. Medzi materiálmi nekontrastné, a teda na klasickej rtg sním-



Obr. 18.2.17. Bočná rtg snímka ľavej nohy. Calcari calcanei plantaris (kalcifikáty v mieste úponu plantárnej aponeurózy a šliach svalov nohy – šípka 1), calcari calcanei dorsalis (kalcifikáty v úpone Achillovej šľachy – šípka 2).



Obr. 18.2.18. Rtg snímka pravého ramena. Kalcifikát v šľache m. supraspinatus pri periarthritis humeroscapularis (šípka).

ke nezobraziteľné, patria napr. hliník, sklo, drevo, plast atď. V prípade podozrenia na takéto cudzie teleso ich však možno zobrazit' pri usg alebo CT vyšetrení.

Aj vyhodnotenie klasických rtg snímok má svoje úskalía. Diferenciálnodiagnostický problém môžu spôsobiť kostné variety a kongenitálne anomálie. V prípade nejasností nálezu je vhodné zhotoviť porovnávaciu snímku kontralaterálnej strany. Zobrazovacie vyšetrenia detského veku majú svoje špecifiká, a to nielen v zmysle zobrazovacích algoritmov, ale aj v odlišnej patológii nálezov. Preto by mal zobrazovacie vyšetrenia detí vyhodnocovať lekár so skúsenosťami z odboru detskej rádiológie, detskej traumatológie a ortopédie.

Štandardné projekcie nemusia vždy zobrazit' patológiu, a to z dôvodu, že vyšetovaná oblasť je anatomicky komplikovaná, a preto je neprehľadná (chrbtica, tvárový skelet), prípadne nemožno v dostatočnej miere zobrazit' a vyhodnotit' detaily, ktoré rozhodnú o ďalšom postupe. V ortopédii a traumatológii sa preto okrem štandardných projekcií používajú aj projekcie špeciálne, dynamické snímky a tzv. záťažové snímky. Tieto lekár indikuje až po základných projekciách, a to najčastejšie z dôvodu negatívneho nálezu na snímke pri klinickom podozrení na patologický proces.

Špeciálne projekcie slúžia na detailnejšie zobrazenie vyšetrovanej oblasti v lokalitách, kde je sumačné prekryvanie viacerých kostných štruktúr. Najčastejšie sa v bežnej praxi stretávame so špeciálnymi projekciami na karpálne kosti, doplnkové projekcie na bedrový kĺb a dynamické snímky chrbtice.

Pri podozrení na traumatické poškodenie skeletu v anatomicky komplikovaných oblastiach (tvárový skelet, chrbtica, bedrové kĺby), alebo pri podozrení na poškodenie mäkkých štruktúr (ligamentá, disky, kĺbové puzdrá) sú dnes špeciálne projekcie nahradené CT a MR zobrazením, pretože detailne

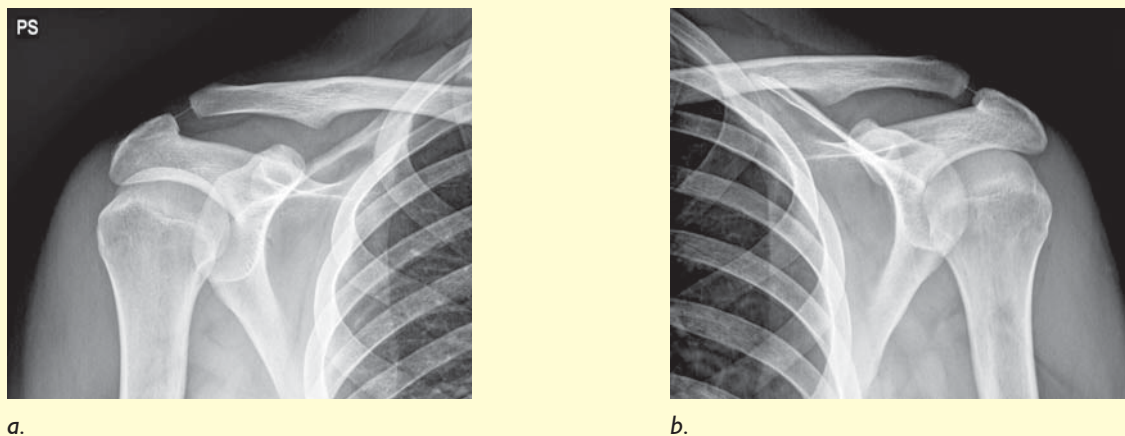
a rýchlo zobrazia celú vyšetovanú oblasť. Ak je potrebné dovyšetrovať skelet, obvykle sa ako prvé doplnia CT. Pri postihnutí mäkkých a vnútrokĺbových štruktúr sa doplnia usg a MR. V prípade CT ide pri dnešných moderných multidetektorových prístrojoch o vyšetrenia trvajúce niekoľko desiatok sekúnd, bez potreby špeciálneho polohovania pacienta, alebo náročnejšej spolupráce pacienta pri vyšetrení.

Dynamické snímky chrbtice sa vykonávajú v stoji v neutrálnej polohe, pri maximálnej flexii (predklone) a extenzii (záklone). Vyšetrenie umožňuje zobrazit' funkčnú pozíciu stavcov. Indikované sú na posúdenie stability, pričom sa posudzuje vzájomný posun tiel stavcov, pri podozrení na funkčnú blokádu, pri netraumatických sublúxáciách (napr. pri reumatoidnej artritíde). Kontraindikáciou vyšetrenia je akútna trauma chrbtice.

Poškodenie mäkkých štruktúr (svalov, chrupiek, väzov, šliach, meniskov) nie je priamo zobraziteľné na štandardných „pokojoyých“ snímkach. Nepriamo možno potvrdit' poškodenie šliach a väzov na tzv. záťažových snímkach, ktoré sa zhotovujú v určitej polohe a pod miernym tlakom. Najčastejšie ide o vyšetrenie akromioklavikulárneho skĺbenia pri podozrení na poškodenie ligamentózneho aparátu (obr. 18.2.19), prípadne snímky kolena v stoji, keď sa na rozdiel od štandardných snímok kolena zobrazí skutočné zúženie kĺbovej štrbiny pri artróze. V súčasnosti sa však tieto techniky snímkovania často nahrádzajú indikovaním usg a MR vyšetrením, ktoré priamo a detailne zobrazia lézie mäkkých štruktúr.

Na posúdenie skoliózy býva indikovaná snímka celej chrbtice v stoji.

Výhodou skiagrafie je, že ide o vyšetrenie bežne dostupné, rýchle a lacné s dobrým zobrazením kostných štruktúr. Nevýhodou je, že nezobrazuje chrupkovité štruktúry, ligamentá, platničky, mäkké štruktúry, ide o sumačné snímky, ktoré sú



Obr. 18.2.19. Rtg záťažové snímky oboch ramien. Rtg nález svedčí o parciálnej ruptúre lig. acromioclaviculare l.dx. 23-ročný pacient po úraze pravého ramena, mesiac po traume pretrvávajú bolesti a obmedzená hybnosť pravého ramena. a) Rtg pravého ramena so záťažou – rozšírenie štrbiny AC zhybu na 8 mm. b) Rtg ľavého ramena so záťažou, vľavo bez evidentného rozšírenia, šírka štrbiny do 5 mm.

v anatomicky komplikovaných oblastiach zle prehľadné, a vyšetrenie je spojené s ionizačným žiarením.

Arthrografia patrí medzi invazívne zobrazovacie metódy kĺbu, pri ktorej sa aplikuje kontrastná látka priamo do vnútra kĺbovej dutiny. Klasická rtg arthrografia s aplikáciou jódovej KL do kĺbu sa dnes už prakticky nepoužíva. Bola postupne nahradená modernejšími metódami – CT a MR arthrografiou.

Skiaskopia umožňuje sledovanie vyšetrovanej časti kontinuálne v reálnom čase, čím umožňuje zobraziť dynamický dej.

V súčasnosti používané moderné prístroje pracujú v pulznom režime, pri ktorom je žiarenie vydávané röntgenkou vo veľmi rýchlych, pre ľudské oko nepostrehnuteľných intervaloch vypínané a obraz vzniknutý na zosilňovači je digitalizovaný videokamerou, pričom kvalita obrazu nie je narušená. V porovnaní so skiagrafiou má skiaskopia nižšiu rozlišovaciu schopnosť, nižší kontrast a vyššiu radiačnú záťaž.

Skiaskopia sa využíva napr. pri vyšetreniach gastrointestinálneho traktu, pri intervenčných výkonoch, pri angiografii a peroperačne. V traumatológii a ortopédii sa často využíva pri operačných výkonoch. Využíva sa aj pri extrakcii röntgenovo kontrastných cudzích telies.

Kontraindikácie rtg vyšetrenia

Absolútne kontraindikácie vyšetrenia nie sú. Relatívnu kontraindikáciu je gravidita, tak ako pri všetkých vyšetreniach s ionizačným žiarením.

18.2.3.2 Ultrasonografia – usg

Sonografia využíva na zobrazovanie ultrazvuk. Z fyzikálneho hľadiska je ultrazvuk pozdĺžne mechanické vlnenie s frekven-

ciou vlnenia vyššou ako 20 kHz. Ide o vlnenie, ktorého nositeľom sú častice prostredia, v ktorom sa vlnenie šíri, čiže jeho šírenie prebieha iba v hmotnom prostredí, nie vo vákuu. Rýchlosť šírenia ultrazvuku v prostredí závisí od hustoty prostredia, ktorá je daná rôznou vzdialenosťou častíc v prostredí. Čím sú častice bližšie pri sebe, teda čím je hustota prostredia vyššia, tým rýchlejšie prebieha prenos kmitov vlnenia a šírenie ultrazvuku je rýchlejšie. Vzťah ultrazvuku a daného prostredia opisuje veličina *akustická impedancia*. Impedancia označuje akýsi druh odporu, ktorý kladie dané prostredie ultrazvukovému vlneniu. Je daná rýchlosťou šírenia ultrazvuku prostredím a hustotou daného prostredia. Ultrazvuk, tak ako všetky druhy vlnenia pri svojom šírení (teda pri prechode cez rôzne prostredia), podlieha fyzikálnym princípom ako *odraz*, *rozptyl*, *ohýbanie* a *absorpcia*.

Fyzikálny princíp ultrazvukového zobrazovania

Odraz, *rozptyl* a *impedancia* sú podstatou tvorby ultrazvukového obrazu (dvojrozmerného aj dopplerovského). K *odrazu* dochádza na makroskopickom rozhraní dvoch prostredí s rôznou hustotou. Pri dopade ultrazvukovej vlny na rozhranie dvoch prostredí s rozdielnou akustickou impedanciou sa časť energie tejto vlny odrazí späť a časť energie prejde rozhraním. Čím väčší je rozdiel akustických impedancií oboch prostredí, tým väčšia časť energie dopadajúcej vlny sa odrazí. Kým kosť má vysokú akustickú impedanciu, vzduch ju má naopak veľmi nízku. Preto na rozhraní mäkkotkanivových štruktúr a vzduchu alebo kosti dochádza takmer k úplnému odrazu, čo znemožňuje priame zobrazenie kostí a štruktúr vyplnených plynom (pľúca, črevá, kavity atď.). Ultrazvuk prechodom cez hmotné prostredie stráca svoju energiu, dochádza k *absorpcii* a odovzdáva ju do okolia vo forme tepla, dochádza k zahriev-

vaniu tkaniva. Miera absorpcie závisí od frekvencie ultrazvuku. Čím je vyššia frekvencia, tým je vyššia absorpcia a nižšia prenikavosť. So zvyšujúcou sa frekvenciou rastie rozlišovacia schopnosť, ale klesá hĺbka prieniku ultrazvukových vln. V praxi sa na zobrazenie jednotlivých orgánov a štruktúr využívajú sondy s rôznou frekvenciou, podľa toho, či potrebujeme zobraziť povrchovo uložené štruktúry alebo hlboko uložené orgány. Biologický účinok ultrazvuku závisí od viacerých faktorov. Ide najmä o absorpčný koeficient, stupeň prekrvenia tkaniva, frekvenciu a intenzitu vlnenia. Tkanivá s vysokým obsahom bielkovín absorbujú ultrazvuk lepšie ako tkanivá s vysokým obsahom tuku. V praxi sa tieto fyzikálne princípy využívajú v medicínskom použití ultrazvuku. Rozlišujeme diagnostické a terapeutické využitie ultrazvuku. Rozdiel je v použitých frekvenciách a intenzite ultrazvuku. V bežnej diagnostickej ultrasonografii sa využíva ultrazvuk s frekvenciou 2 – 15 MHz a intenzitou max. 0,1 W/cm². Na porovnanie pri ultrazvuku využívanom *terapeuticky* napr. pri fyzikálnej terapii má jeho frekvencia rozsah 0,8 – 3 MHz a intenzita 3 W/cm². Pri špeciálnych typoch vyšetrení, ako je napr. zobrazenie cievnej steny pomocou invazívneho intravaskulárneho ultrazvuku, majú sondy frekvenciu 30 – 50 MHz. V súčasnosti nie sú známe žiadne riziká alebo vedľajšie účinky v prípade diagnostického využitia ultrazvuku pre dospelého pacienta alebo pre plod.

Zdrojom ultrazvuku je piezoelektrický kryštál, ktorý je súčasne aj prijímačom odrazov. Kryštály sú uložené vo vyšetrovacích sondách. Podľa vysielaných frekvencií sú sondy určené na vyšetrovanie hlbšie uložených štruktúr (napr. vyšetrenia abdomenu s frekvenciou 2 – 5 MHz) a sondy na vyšetrovanie povrchovejších štruktúr (s frekvenciou 5 – 15 MHz). Podľa tvaru rozlišujeme sondy lineárne, konvexné, sektorové. Na endosonografické vyšetrenia sú sondy zvlášť konštruované (sondy transvaginálne, endorektálne, transezofágové, endovaskulárne atď.). Sonografický obraz vzniká zachytávaním veľkého množstva odrazov z vyšetrovaného tkaniva, pričom je vyhodnotený smer, intenzita a oneskorenie jednotlivých odrazov. Zo získaných dát je vypočítaná poloha v horizontálnom (pravo-ľavom) smere a hĺbka, z ktorej daný odraz prichádza. Podľa intenzity odrazu je každému bodu pridelený jas – príslušný stupeň šedi na monitore. Čím intenzívnejší odraz je zaznamenaný, tým svetlejší bod je danej štruktúre pridelený. Štruktúry výrazne odrážajúce ultrazvuk (plyn, kalcifikát, kosť) sú na monitore zobrazené ako biele, naopak štruktúry, ktorými sa ultrazvuk dobre šíri a odraz je slabý (napr. tekutina) sú zobrazené ako tmavé. Pri opisovaní sonografického nálezu sa používajú termíny hyperechogénny (obraz svetlejší v porovnaní s okolitým tkanivom/štruktúrami), izoechogénny (rovnakej echogenity ako okolie) hypoechogénny (obraz tmavší ako okolité tkanivo/štruktúry) a anechogénny (útvár na obraze výrazne tmavý až čierny).

V medicínskom *terapeutickom* použití sa využíva *termický efekt* ultrazvuku, keď sa pri kontrolovanom zahrievaní tkaniv môže dosiahnuť úľava od bolesti z lokálnej ischémie (spazmolýza), uvoľnenie stuhnutosti kĺbov a svalov (myorelaxá-

cia) a lokálne zlepšenie cirkulácie, a tým aj lokálneho metabolizmu.

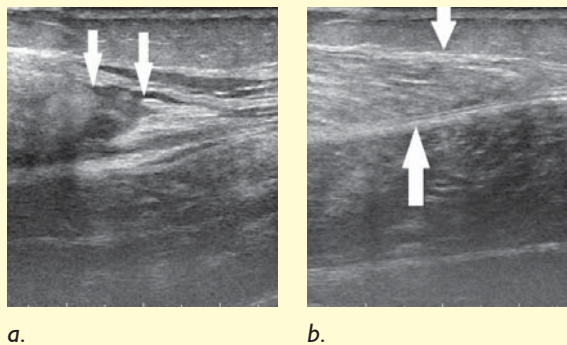
Kavitačné javy pri použití ultrazvuku sa využívajú napr. pri rozrušovaní obličkových kameňov alebo v stomatológii. *Atermické účinky* ultrazvuku sa uplatňujú pri ovplyvňovaní permeability bunkových membrán, a tým následne pri urýchľovaní procesu hojenia. Podporuje sa tak napr. hojenie kožných vredov, operačných jaziev, poranenie šliach a kostí. Pôsobenie termických a mechanických účinkov ultrazvuku tiež podporuje a urýchľuje transdermálnu penetráciu lokálne podávaných liečiv. Aplikácia ultrazvuku sa využíva aj na resorpciu nežiaducich kalciových usadenín (napr. pri ošetrovaní calcar calcanei).

Diagnostické využitie usg

Výhodou ultrasonografie ako diagnostickej metódy je jej dobrá dostupnosť, neinvazívnosť, opakovateľnosť a skutočnosť, že ide o vyšetrenie bez radiačnej záťaže so širokým využitím. Nové technológie v oblasti hardvéru a softvéru ultrazvukových prístrojov nám umožňujú okrem najčastejšie používaného B-módu (dvojrozmerný v čase pohyblivý B-obraz) vytvárať aj priestorové rekonštrukcie (3D a 4D ultrazvuk) a sledovať dynamické deje (Dopplerov jav pri vyšetrení ciev).

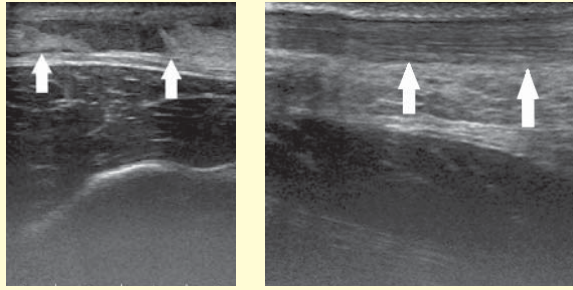
Usg je metódou prvej voľby pri zobrazení traumatických zmien, ako aj netraumatických rezistencií. Pomocou farebne kódovaného obrazu možno na usg posúdiť vaskularizáciu tumorózneho ložiska a v rámci diferencijálnej diagnostiky asymetrického edému končatín rýchlo a spoľahlivo vylúčiť alebo potvrdiť prítomnosť venózneho trombozy. Pod ultrazvukovou kontrolou sa vykonávajú ciele punkcie tekutinových kolekcii s ich aspiráciou alebo drenážou alebo perkutánne biopsie solídnych ložísk.

Usg sa bežne používa pri vyšetrení svalov a niektorých šliach. Umožňuje dobre zobraziť traumatické zmeny – kompletne, parciálne ruptúry svalov (obr. 18.2.20) a šliach



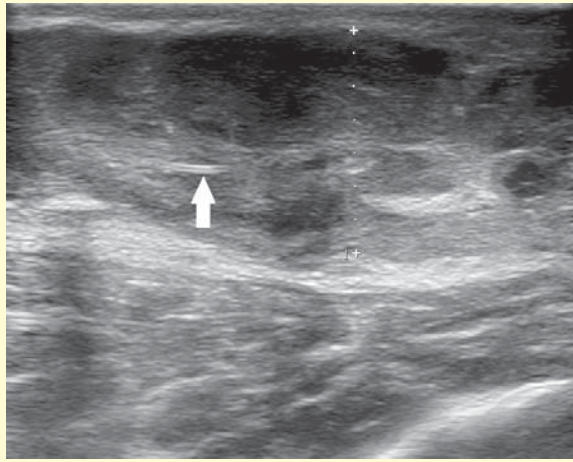
Obr. 18.2.20. Parciálna ruptúra svalu lýtka – 54-ročná pacientka pri vystupovaní z električky pocítila náhlu pichavú bolesť v oblasti ľavého lýtka.

- a. Usg svalu lýtka vľavo. Zobrazuje sa parciálna ruptúra mediálnej hlavy m. gastrocnemius v jej distálnej časti (šípky) s menším hematómom v okolí.
b. Na porovnanie usg m. gastrocnemius vpravo bez traumatických zmien (u tej istej pacientky).



a.

b.



c.

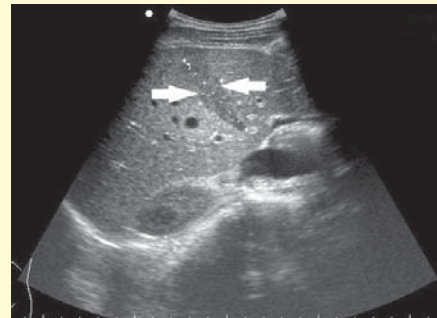
Obr. 18.2.21. Ruptúra Achillovej šľachy. 32-ročný pacient na futbalovom zápase spadol, pocítil bolesť a rupnutie v oblasti Achillovej šľachy. a) Usg obraz kompletnej ruptúry Achillovej šľachy vľavo (šípky). b) Usg obraz zdravej Achillovej šľachy vpravo u toho istého pacienta. c) Usg 3 mesiace od operácie u toho istého pacienta, po opakovanej traume. Achillova šľacha vľavo výrazne zhrubnutá, nehomogénna, s parciálnou ruptúrou v lokalite po suture (šípka šijací materiál).

(obr. 18.2.21), hematóm, edematózne zhrubnutie a výpotky v okolí. Dobre oddiferencuje hematóm, cystu, ganglion, tumor atď. Pri zobrazení patologických zmien má však svoje limitácie. Preto v prípade klinickej symptomatiky a negatívneho usg nálezu je vhodné doplniť MR, ktoré dobre zobrazí aj kontúziu, edém alebo drobné, na usg nedetegovateľné ruptúry. Usg má pri vyšetrení kĺbov len obmedzené možnosti. Umožňuje zobraziť vnútrokĺbovú tekutinu, nevie však spoľahlivo rozlíšiť, či ide o výpotok alebo hemartros. Bežne možno vyšetriť niektoré väzivové štruktúry, ktoré nie sú kryté kosťou. Z vyšetrení kĺbov patria medzi najčastejšie vyšetrenia ramena a kolena. V oblasti ramena sú to najmä vyšetrenia traumatických a degeneratívnych zmien rotátorovej manžety. Posúdenie glenoidálneho labra je na ultrazvuku nedostatočné a pre diagnostiku lézií tejto oblasti je indikované MR vyšetrenie. V oblasti kolena sú to vyšetrenia traumatického a zápalového poškodenia mäkkých štruktúr, ako ligamentum patellae, úponovej šľa-

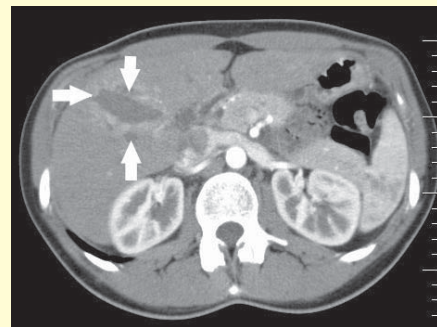
chy m. quadriceps, postranných väzov, synovitídy, prítomnosť gangliona, Bakerovej pseudocysty, aneurizmy arteria poplitea atď. Pri vyšetrení povrchových mäkkých štruktúr je potrebné použiť lineárne sondy s frekvenciou 7 – 17 MHz.

V prípade tupej traumy brucha a hrudníka je ultrazvuk indikovaný ako jedna z prvých vyšetrovacích modalít na zistenie poranenia vnútrobrušných parenchýmových orgánov a zistenie prítomnosti voľnej tekutiny v brušnej dutine, panve, pohrudnicových dutinách a perikardovej dutine. V prípade hemodynamicky nestabilného pacienta sa spolu s rtg snímkom hrudníka a panvy vykonáva rýchle ultrazvukové vyšetrenie brucha a pohrudnicových dutín, tzv. FAST USG (Focused Abdominal Sonography for Trauma), cieleňé na zistenie voľnej tekutiny.

Nevýhodou FAST usg je možnosť prehliadnutia traumy parenchýmových orgánov, ktorá nie je spojená s hemoperitoneom, aj keď môže ísť o závažnú traumu s aktívnym krvácaním (napr. intraparenchýmovo do heparu) (obr. 18.2.22). Treba si uvedomiť, že voľná tekutina je na usg detegovateľná až pri objeme 200 – 300 ml. Ďalšími limitáciami ultrazvukového vyšetrenia je nižšia senzitivita detekcie hematómu v oblasti retrope-



a.



b.

Obr. 18.2.22. Fisúra v oblasti pravého laloka pečene. 28-ročná pacientka sa pri basketbalovom zápase zrazila so súperkou, pre výrazné bolesti v oblasti pravého hypochondria prišla na pohotovosť. a) Usg abdomenu s nálezom ohraničenej hypodenznej zóny v pravom laloku heparu (šípky), bez voľnej tekutiny v brušnej dutine a panve, nález vysokosuspektný z fisúry v hepारे. Indikované kontrastné CT. b) Kontrastné CT abdomenu, potvrdená fisúra heparu (šípky), bez nálezu aktívneho krvácania, pacientka riešená konzervatívne, hospitalizácia s odsledovaním.

ritonea a nemožnosť diferenciacie charakteru voľnej tekutiny, teda odlišiť napr. hemoperitoneum a ascites, urinóm, bilóm, hemotorax a fluidotorax. Určenie rozsahu usg vyšetrenia v prípade závažnej traumy je dané stavom pacienta. Pri stabilizovanom pacientovi je časový priestor aj na detailnejšie vyšetrenie parenchýmových orgánov.

Na usg možno zobraziť aj jemné lomné línie na skelete, nie je však základnou vyšetrovacou modalitou pri zobrazení traumy skeletu. V prípade, že je rtg snímka negatívna a kliniky pretrvávajú, môže byť v niektorých lokalitách zvolené usg ako doplnková zobrazovacia modalita naodiagnostikovanie nálezu (obr. 18.2.23).

Nevýhodou ultrazvukového vyšetrenia je to, že jeho výťažnosť výrazne závisí od skúsenosti lekára, ako aj kvality prístrojového vybavenia.

Limitáciou usg zobrazenia v prípade traumy je subkutánny emfyzém vo vyšetrovanej oblasti, výrazná obezita a výraznejšie poškodenie kožného krytu (popáleniny, otvorené rany).

Výhodou ultrazvukového vyšetrenia je možnosť rýchleho vyšetrenia pacientov, u ktorých sú poranenia natoľko závažné, že nie sú bezpečne transportovateľní na CT pracovisko. Súbežne s usg vyšetrením možno zabezpečovať stabilizáciu vitálnych funkcií, vykonávať odbery atď. V prípade mladých pacientov s menej závažnou traumou, ktorí sú v dobrom klinickom stave, možno v prípade negatívneho usg vyšetrenia ustúpiť od indikácie CT vyšetrenia, ktoré je spojené s radiačnou záťažou. Ultrasonografia je ideálna aj na sledovanie pacientov, ktorí už majú určenú diagnózu.

Kontraindikácie usg vyšetrenia

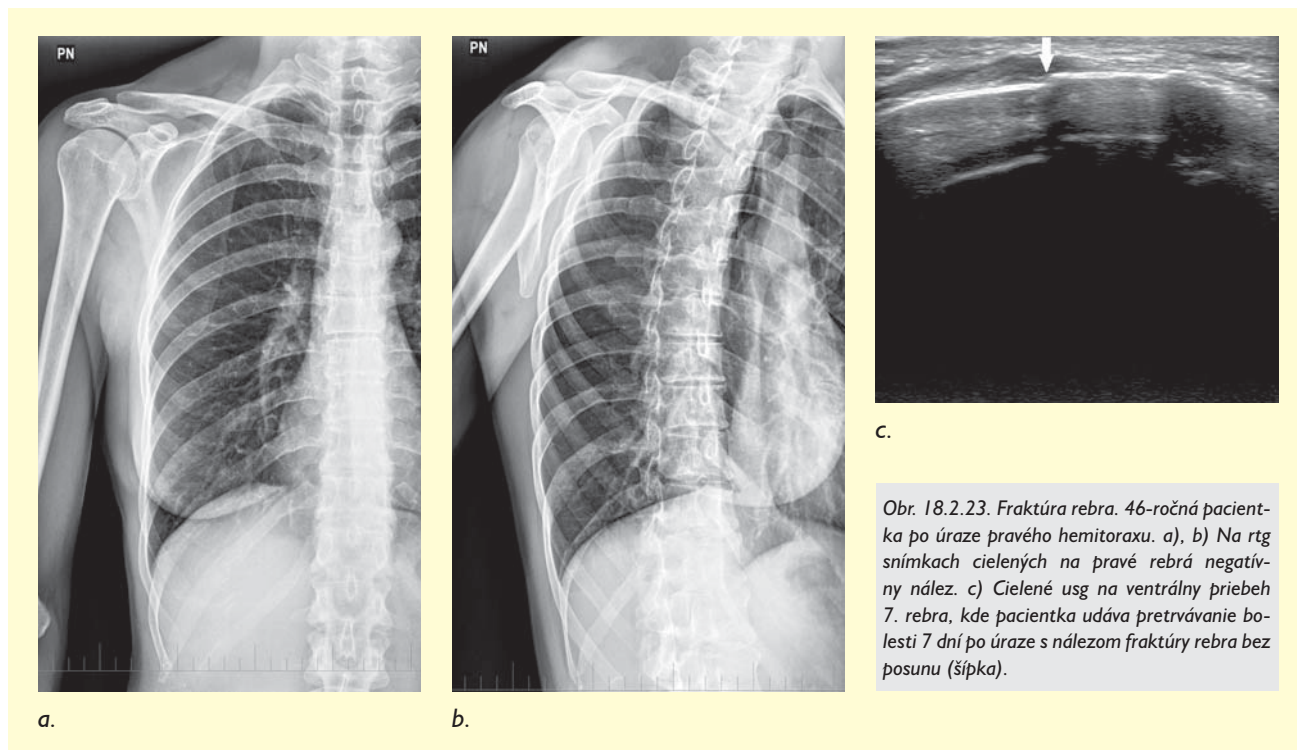
Ultrazvuk je najbezpečnejšou diagnostickou zobrazovacou metódou a kontraindikácie sonografického vyšetrenia (vrátane dopplerovského) v bežnej klinickej praxi v podstate neexistujú. Usg vyšetrenie možno realizovať aj opakovane bez obmedzenia. Usg vyšetrenie je najčastejšie diagnostickou metódou prvej voľby, a to najmä u detí a v gravidite.

18.2.3.3 Počítačová tomografia CT

Počítačová tomografia (CT – computed tomography) je jedným z najvýznamnejších objavov rtg diagnostiky. Teóriu rekonštrukcie tomografického rezu z mnohých sumačných snímok vypracoval roku 1963 americký fyzik Allan Cormack. Prvý použiteľný tomograf však zostrojil Angličan Godfrey Newbold Hounsfield roku 1972. Za objav počítačovej tomografie roku 1979 obom vedcom udelili Nobelovu cenu.

Fyzikálny princíp zobrazovania CT

CT obraz je matematickou rekonštrukciou obrazu získaného z množstva rtg projekcií v rôznych uhloch. Pri vyšetrení pracuje röntgenka pulzne, rtg lúč je vyclonený do vejárového tvaru, ktorého šírka určuje šírku zobrazovanej vrstvy. Tak ako pri klasickej rtg snímke žiarenie prechádza telom pacienta a je čiastočne absorbované. Na rozdiel od rtg snímky však prechádza žiarenie transverzálnou vrstvou určitej hrúbky. Detektory sú umiestnené oproti röntgenke a zaznamenávajú mieru



Obr. 18.2.23. Fraktúra rebra. 46-ročná pacientka po úraze pravého hemitoraxu. a), b) Na rtg snímkach cieleňých na pravé rebra negatívny nález. c) Cieleňé usg na ventrálnej priebehu 7. rebra, kde pacientka udáva pretrvávajúcu bolesť 7 dní po úraze s nálezom fraktúry rebra bez posunu (šípka).

zoslabenia žiarenia, tieto údaje následne transformujú na elektrický signál, ktorý je ďalej počítačovo spracovaný. Pri zhotovení obrazu jednej vrstvy sa systém röntgenka a detektory otočí okolo pacienta o 360°. Počas jednej rotácie takto detektory zmerajú stovky dát, ktoré sú rekonštruované do formy obrazu vyšetrovanej vrstvy. Pri CT vyšetrení je obraz daný rôznou absorpciou rtg žiarenia v malých objemových častiach – voxeloch (volume matrix element). Voxel je analógiou dvojrozmerného pixelu, má však svoju hĺbku, ktorá je daná hrúbkou rezu. Výsledkom je rekonštrukcia obrazu priečnej (axiálnej) vrstvy tela pacienta. Prístrojom vypočítaná miera oslabenia žiarenia v jednotlivých miestach vyšetrovanej vrstvy sa označuje denzita. Udáva sa v Hounsfieldových jednotkách (HU – Hounsfield unit). Na monitore sú v CT obraze rôzne denzity reprezentované stupňami šedi. Ľudské oko je schopné rozlíšiť do 60 odtieňov šedi. CT umožňuje neinvazívne zobrazenie nielen kostných štruktúr, ale aj mäkkých tkanív.

V natívnom obraze však často nie je diferenciacia denzít (rozdielov odtieňov šedi) medzi jednotlivými mäkkotkanivovými štruktúrami, orgánmi a ich patologickými zmenami dostatočná na vyhodnotenie detailov. Preto sa na presné zobrazenie patológie používa podanie jódovej kontrastnej látky, a to intravenózne a/alebo per os. Jednotlivé vrstvomové obrazy sú síce získané v axiálnej rovine, je ich však získaných niekoľko sto-

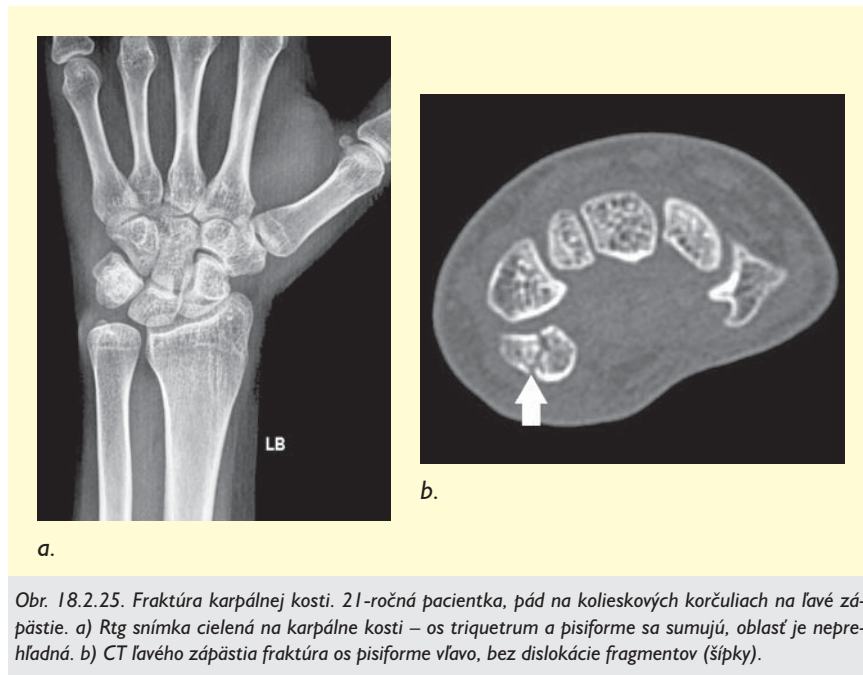
viek a jednotlivé vrstvy sa navzájom prekrývajú. Zo získaných dát možno následne pomocou „postprocesingu“ rekonštruovať rezy v akejkoľvek rovine a aj trojdimenzionálne (3D) obrazy (obr. 18.2.24).

Pacient je počas vyšetrenia uložený na pohyblivom stole, ktorý sa zasúva do otvoru v tzv. gantry. V gantry sú umiestnené detektory a röntgenka, ktoré počas vyšetrenia rotujú okolo pacienta. Pred vyšetrením sa určí rozsah vyšetrovanej oblasti v kraniokaudálnom rozmere. V takto zvolenom rozsahu potom časť tela pacienta prechádza cez otvor v gantry. Pri súčasných špirálových multidetektorových CT prístrojoch (MDCT) je celá vyšetovaná oblasť zobrazená pri kontinuálnej expozícii. Takto sú získané na seba naväzujúce dáta celej vyšetrovej oblasti, čo umožňuje následnú rekonštrukciu tenkých rezov (v hrúbke pod 1 mm) so zobrazením detailov, ako aj kvalitných 3D zobrazení. Výhodami MDCT sú krátka doba vyšetrenia (rádovo v desiatkach sekúnd), celú zvolenú oblasť možno vyšetriť na jeden nádych (aj u pacientov v horšom klinickom stave), podanie menšieho množstva kontrastnej látky intravenózne, ako aj nižšia radiačná záťaž pre pacienta.

CT prístroje sú súčasťou aj tzv. hybridných zobrazení, ako PET CT a SPECT. Tieto vyšetrenia v sebe spájajú dve modalities. Ide o kombináciu morfológického a funkčného – metabolického vyšetrenia. Výhodou tohto kombinovaného vyšetrenia



Obr. 18.2.24. CT 3D rekonštrukcie. a) S podaním kontrastnej látky per os. b) S podaním kontrastnej látky per os aj intravenózne.



Obr. 18.2.25. Fraktúra karpálnej kosti. 21-ročná pacientka, pád na kolieskových korčuliach na ľavé zápästie. a) Rtg snímka cieleňá na karpálne kosti – os triquetrum a pisiforme sa sumujú, oblasť je neprehľadná. b) CT ľavého zápästia fraktúra os pisiforme vľavo, bez dislokácie fragmentov (šípky).

je to, že pacient je súčasne a v nezmenenej polohe vyšetrený dvoma zobrazovacími modalitami, ktoré sa vzájomne dopĺňajú, čo významne spresňuje diagnostiku rôznych, prevažne nádorových chorôb.

Indikácie na CT vyšetrenie

Indikácií na CT vyšetrenie je veľa, zahŕňajú všetky oblasti tela a široké spektrum diagnóz. Z akútnych vyšetrení je to v prípade traumy natívne CT mozgu a skeletu a kontrastné CT vyšetrenia parenchýmových orgánov a ciev. Medzi najčastejšie indikácie akútnych netraumatických CT vyšetrení patria náhla cievna mozgová príhoda (NCMP), pooperačné komplikácie a abscesy. Medzi plánované vyšetrenia patrí kontrastné CT vyšetrenie ložiskových lézií a staging tumorózných proce-

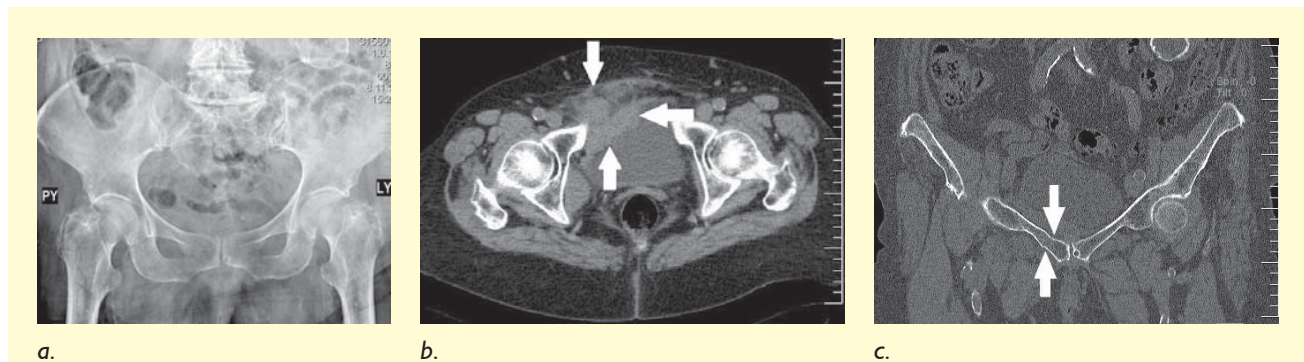
sov. CT angiografia sa vykonáva ako akútne vyšetrenie (pri podozrení na pľúcnu embóliu, disekciu/ruptúru aorty, akútne cievne uzávery atď.), alebo ako plánované vyšetrenie (pri klinických symptómoch hemodynamicky významnej stenózy alebo chronického uzáveru). Na základe CT angiografie potom možno rozhodnúť o ďalšom terapeutickom postupe, naplánovať chirurgický alebo intervenčný výkon.

V porovnaní s rtg CT presnejšie zobrazuje kostné štruktúry (kortikalis aj špongiózu), a to najmä v anatomicky komplikovaných oblastiach, ako chrbtica, tvárový skelet, karpálne a tarzálne kosti, bedrový kĺb a acetábulum atď. Ak teda klinický nález svedčí o traumatických alebo netraumatických zmenách a na rtg snímke je nález negatívny, je potrebné indikovať ďalšiu zobrazovaciu modalitu, v prípade skeletu CT (obr. 18.2.25 až 18.2.27). CT nie

je vhodnou modalitou na zobrazenie patologických procesov kostnej drene a umožňuje len limitované hodnotenie mäkkých štruktúr muskuloskeletálneho systému.

V porovnaní s MR, CT lepšie zobrazí štruktúru kortikalis, kompakty a kalcifikáty. Neumožňuje zobrazenie vnútrokĺbových štruktúr (chrupky, menisky, väzy), pri zobrazení ktorých je indikované MR. MR tiež umožňuje detailnejšie a presnejšie zobrazenie dreňovej dutiny a jej patológie, odlíšenie jednotlivých kompartmentov (fascií a šliach) a mäkkotkanivových štruktúr v okolí kostí s presnejším posúdením patologického procesu a perifokálneho edému.

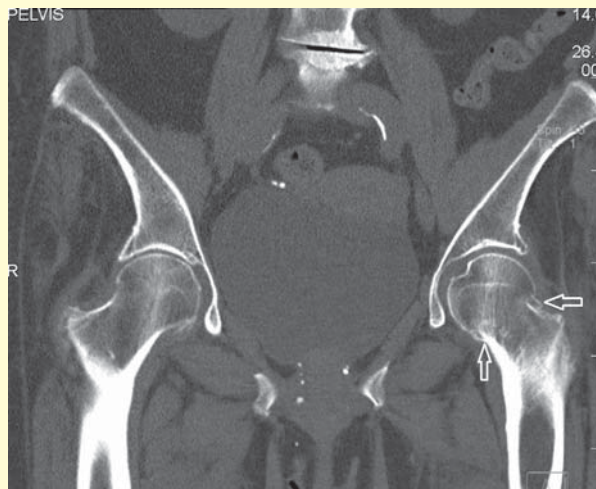
V prípade traumy treba zvážiť, kedy indikovať tzv. celotelové CT vyšetrenie (WBCT). Selektívnymi kritériami sú vek nad 65 rokov, antikoagulačná liečba, vysokorizikový mechaniz-



Obr. 18.2.26. Fraktúra horného ramienka os pubis. 86-ročná pacientka na antikoagulačnej liečbe po páde doma, udrela si pravý bok. a) Rtg snímka panvy bez preukazných traumatických zmien. b) Natívne CT panvy mäkkotkanivové okno, v okolí os pubis hematóm v mäkkých štruktúrach aj s propagáciou do panvy (šípky). c) Natívne CT kostné okno s nálezom fraktúry horného ramienka os pubis vpravo bez posunu (šípky).



a.



b.

Obr. 18.2.27. Subkapitálna fraktúra ľavého femuru. 72-ročný pacient po páde z rebríka. a) Rtg snímka cieleňá na ľavý bedrový kĺb, bez jednoznačných traumatických zmien. b) Natívna CT panvy s nálezom zaklinenej subkapitálnej fraktúry ľavého femuru (šípky).

mus úrazu, viditeľné znaky úrazu, zmeny vo vitálnych funkciách. Výhodou CT je, že vo vyšetrenom rozsahu je detailne zobrazený skelet. V prípade WBCT vyšetrenia (hlava, krk, hrudník, brucho, panva) je vyšetrený skelet C, Th, L chrbtice, lebka a tvárový skelet, hrudný kôš, panva, prípadne aj so zachytením bedrových kĺbov. V prípade polytraumy sú tak pri jednom vyšetrení vyhodnotené orgány hrudníka, brucha, mozog aj skelet a nie je potrebné dopĺňať rtg snímky skeletu, ktorý už bol zachytený vo vyšetrenej oblasti.

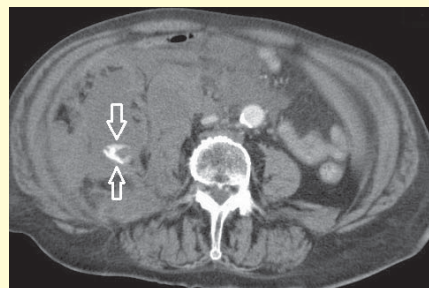
Jednotlivé pracoviská v tzv. traumacentrách majú vytvorený vlastný CT protokol pri polytraume, pričom ide o rôzne modifikácie WBCT. Vždy je vyšetrený hrudník a brucho s podaním kontrastnej látky i.v. Hlava a krk sú vyšetované buď len natívne, alebo aj v artériovej fáze po podaní kontrastnej látky i.v., a to najmä pri podozrení na traumatické poranenie ciev.

Limitujúcim faktorom na indikáciu CT pri kritických traumatických pacientoch (najmä tých hemodynamicky nestabilných) je najmä vzdialenosť CT pracoviska od anestéziologicko-resuscitačného pracoviska. V nemocniciach špecializovaných na úrazovú medicínu by malo byť rtg, usg a CT pracovisko súčasťou traktu, kde sa takémuto pacientovi poskytuje intenzívna primárna starostlivosť. Rádiologické pracovisko musí byť dostupné 24/7, so špeciálne školeným personálom, vybavené na monitorovanie a zabezpečenie vitálnych funkcií.

Výhodou CT vyšetrenia v prípade úrazov hrudníka a brucha je zobrazenie takých poranení, ktoré sú pri rtg a usg vyšetrení len veľmi limitovane a nepriamo zobraziteľné, alebo ich nemožno zobraziť. Ide o poranenia cievnych štruktúr aj s nálezom presnej lokality prípadného aktívneho krvácania (obr. 18.2.28), poranenie mezentéria, čriev, pankreasu, močo-



a.



b.

Obr. 18.2.28. Retroperitoneálny hematóm vpravo s aktívnym krvácaním. Pacient po úraze s úderom na driekovú časť vpravo, laboratórne so znakmi krvácania. a) Natívna CT abdomenu s nálezom rozsiahleho retroperitoneálneho hematómu vpravo (šípky). b) Kontrastné CT abdomenu s nálezom aktívneho krvácania z lumbálnej artérie (šípky).

vého mechúra, bránice, retroperitoneálneho krvácania. Súčasne na základe CT nálezu možno zvoliť optimálny terapeutický postup, rozhodnúť o konzervatívnom postupe, miniinvazívnom intervenčnom riešení alebo nevyhnutnosti chirurgického výkonu.

Pod CT kontrolou sú vykonávané diagnostické a terapeutické miniinvazívne výkony. Tak ako na usg sú to punkcie tekutinových kolekcii s ich aspiráciou alebo drenážou a biopsie ložiskových lézií. Na rozdiel od výkonov pod ultrazvukovo kontrolou možno bezpečne vykonávať aj punkcie a biopsie kolekcii a ložisk uložených hlbšie (v retroperitoneu, v pľúcnom parenchýme atď.). Z ďalších výkonov sú to napr. periradikulárna terapia (PRT), vertebroplastika, perkutánna dekompresia medzistavcovej platničky, rádiofrekvenčná ablácia (RFA) tumorov v rôznych lokalitách.

Kontraindikácie CT vyšetrenia

Natívne vyšetrenie (vyšetrenie bez použitia kontrastnej látky) nemá v indikovaných prípadoch absolútnu kontraindikáciu. Medzi relatívne kontraindikácie patrí gravidita. V prípade ohrozenia života možno vykonať CT vyšetrenie aj u tehotnej pacientky.

Vyšetrenie s podaním jódovej kontrastnej látky intravenózne je kontraindikované v prípade, že pacient mal v minulosti závažnú alergickú reakciu na jódovú kontrastnú látku. Relatívnou kontraindikáciou je gravidita, ťažká forma polyvalentnej alergie, renálna insuficiencia, neliečená alebo nekorigovaná hypertyreóza, hormonálne aktívny feochromocytóm. V týchto prípadoch treba zvážiť pomer rizika a benefitu vyšetrenia pre pacienta. V prípade plánovaného vyšetrenia je potrebné pripraviť pacienta tak, aby boli minimalizované riziká spojené s vyšetrením. U pacientov s diabetes mellitus, ktorí sú liečení biguanidmi (metformínové antidiabetiká), je vhodné 24 h pred vyšetrením tieto lieky vysadiť.

18.2.3.4 Magnetická rezonancia (MR)

Zobrazenie magnetickou rezonanciou sa stáva čím ďalej dostupnejšie a lacnejšie. Vynikajúce zobrazenie anatomických detailov, rozlíšenie mäkkotkanivových štruktúr a schopnosť zobrazenia v troch rovinách robia z MR ideálnu metódu pre neinvazívne zobrazenie muskuloskeletálneho systému. Na rozdiel od ostatných zobrazovacích modalít (rtg, usg, CT) umožňuje identifikáciu a rozlišovanie mäkkých tkanív s veľmi podobnou hustotou napr. šliach, svalov, chrupiek, väzov. Možno zobrazit' aj štruktúry obklopené kosťami, situované napr. intraartikulárne. Pomocou kombinácie T1/T2 váženého obrazu a sekvencií s potlačením tuku môžu byť abnormality ďalej charakterizované tkanivovou špecifitou, čím sa významne rozširujú diagnostické možnosti. MR môže zobrazit' už včasné zmeny pri edéme kostnej drene a osteonekróze pred akoukoľvek inou zobrazovacou modalitou (napr. v prípade osteo-

myelitídy, spondylodiscitídy, Charcotovej diabetickej nohy atď.). Napriek nesporným výhodám má však aj svoje limitácie, a preto je vhodné vnímať MR ako jednu zo skupiny zobrazovacích metód a nálezy posudzovať v kombinácii s nálezmi z iných modalít. Napríklad konvenčná rádiografia a CT je senzitívnejšia na kalkifikáty a osifikácie mäkkých častí, ktoré môžu byť v MR ľahko prehliadnuteľné.

Fyzikálny princíp zobrazovania magnetickou rezonanciou

Pri vyšetrení magnetickou rezonanciou zisťujeme zmeny magnetických momentov jadier prvkov s nepárnym protónovým číslom uložených v silnom statickom magnetickom poli po aplikácii rádiofrekvenčných pulzov. Následkom rotácie jadier okolo vlastnej osi (spin) dochádza k vzniku magnetického póla (magnetický moment). Atóm vodíka ^1H , ktorý obsahuje v jadre jediný protón, je v tkanivách veľmi rozšírený, a preto sa využíva v MR zobrazovaní.

Ak vložíme skúmané tkanivo do silného magnetického póla, dôjde k usporiadaniu väčšiny spinov protónov v smere magnetického póla. V tomto stave vykonáva magnetický moment protónov dva druhy pohybu. Prvým je rotácia okolo vlastnej osi (spin), druhým je pohyb po plášti pomyselného kužeľa (precesia). Pokiaľ je aplikovaný rádiofrekvenčný pulz s takou frekvenciou, ktorá sa zhoduje s frekvenciou precesie protónov, dôjde na princípe rezonancie k vychýleniu magnetického momentu z pôvodného smeru o určitý uhol aj k synchronizácii precesie všetkých protónov. Po skončení pulzu dochádza postupne k návratu protónov do pôvodného stavu. Čas, za ktorý k tomu dôjde, sa označuje ako relaxačný čas. Čas potrebný na návrat vychýleného magnetického momentu (spin) sa označuje ako relaxačný čas T1, rozsynchronizovanie precesie ako relaxačný čas T2. Tieto časy závislé predovšetkým od zloženia skúmaného tkaniva sa pri MR zobrazovaní nemerajú priamo, ale v jednotlivých sekvenciách sa ich hodnoty navzájom porovnávajú.

Signál, ktorý získame po sérii rôznych rádiofrekvenčných pulzov (sekvencia), má rovnaký charakter. Ide o elektromagnetické vlnenie, ktoré možno registrovať a merať pomocou prijímacích antén (cievok). Pri vysielaní a prijímaní signálov sa používajú buď rovnaké, alebo rôzne cievky. Aby sme získali čo najkvalitnejší obraz vyšetrovanej oblasti, používajú sa pri vyšetrení rôznych častí tela rôzne cievky uložené čo najbližšie k vyšetrovanej oblasti. Rezonančná frekvencia protónov závisí od intenzity vonkajšieho magnetického póla. Ak toto pole vhodne upravíme pomocou gradientných cievok, môžeme získať informáciu práve z miesta, z ktorého signál pochádza; protóny na iných miestach s frekvenciou rádiofrekvenčného zdroja totiž nerezonujú, a preto sa žiadny signál nezaznamenáva. Obrazy možno zhotoviť v ľubovoľnej rovine.

Pri vyšetrení sa zobrazujú obrazy vrstiev pomocou rôznych typov sekvencií, ktoré informujú o rozdieloch v relaxačných časoch T1, T2 (T1 vážená sekvencia, T2 vážená sekvencia), alebo o množstve protónov (sekvencia vážená podľa protó-

novej denzity). Zaužívanému termínu „vážená“ je dobré rozumieť v zmysle „meraná“, resp. „zdôraznená“. Používajú sa aj ďalšie typy sekvencií, ktoré sa rozdeľujú a sú pomenované podľa fyzikálnych princípov, ktoré sa pri nich využívajú, resp. zobrazujú. Napr. „difúzne vážená sekvencia – DWI“ zobrazuje mieru difúzie molekúl vody. Stále častejšie sa používajú sekvencie so selektívnym potlačením signálu vody (napr. FLAIR) alebo tuku (sekvencie s označením FS – fat saturation, fat suppression).

Dĺžka celého MR vyšetrenia je najčastejšie 15 – 30 minút a závisí predovšetkým od rýchlosti prístroja a počtu zhotovených sekvencií. Pri opise MR vyšetrení sa používajú termíny vyjadrujúce intenzitu signálu pre daný typ sekvencie – hyperintenzívny/hypersignálny, izointenzívny/izosignálny, hypointenzívny/hyposignálny, asignálny (bez signálu, tmavý). Ako aj pri iných zobrazovacích metódach sú použité termíny relatívne, vzťahujú sa k signálu normálneho, resp. okolitého tkaniva.

Indikácie na MR vyšetrenie

MR sa najčastejšie používa v neurorádiológii, pri zobrazovaní ochorení mozgu, miechy, chrbtice. Ďalšiu skupinu indikácií tvoria poruchy muskuloskeletálneho systému, pretože MR dokáže zobrazíť všetky jeho súčasti – kosti (najmä ich mäkkotkanivovú zložku – dreň), väzy, svaly, šľachy, chrupky, tekutinu a ďalšie štruktúry, napr. menisky. Vyšetrované sú aj orgány ďalších oblastí – panvy, brucha, hrudníka, krku.

Indikácie na MR a CT sú z veľkej časti podobné. Ide predovšetkým o dôkaz alebo vylúčenie prítomnosti ložiskových lézií, resp. staging tumorov. V porovnaní s CT vyšetrením sú jednoznačnými výhodami MR najmä nepoužitie ionizačného žiarenia a väčšia citlivosť pri zobrazení mäkkých častí. Výhodou CT je predovšetkým väčšia dostupnosť a rýchlosť vyšetrenia, nižšia cena, voľnejší prístup k pacientovi (potrebný najmä u pacientov na umelej pľúcnej ventilácii). CT je presnejšie v hodnotení pľúc, kostného matrixu skeletu a zobrazovaní kalcifikácií. Vo väčších centrách je MR vyšetrenie dostupné 24 hodín. Indikácie na akútne MR vyšetrenie sú pomerne limitované, môžu nimi byť úrazy chrbtice s podozrením na poškodenie miechy, syndróm kaudy, podozrenie na ischémiu alebo krvácanie u tehotných žien (v snahe vyhnúť sa vyšetreniu s ionizujúcim žiarením).

Vyšetrenia s kontrastnou látkou

Intravenózna aplikácia KL sa používa predovšetkým pri zobrazení tumorov a zápalových ochorení. Zobrazenie KL závisí od aktuálneho prietoku krvi a od priepustnosti poškodených bunkových membrán, preto budú zvýraznené oblasti zápalu a aktívneho nádorového tkaniva. Používané sú tzv. paramagnetické kontrastné látky obsahujúce gadolíniové zlúčeniny (dotarem, gadovist, multihance, prohance, omniscan), ktoré majú sedem nespárených elektrónov, a preto vytvárajú lokálne poruchy magnetického poľa na miestach svojej akumulácie, čo spôsobuje skrátenie relaxačného času T1. Preto sa tkanivá, do ktorých

rých tieto látky preniknú, stávajú v T1 vážených sekvenciách hyperintenzívne. Farmakokinetika gadolíniových preparátov je podobná ako pri jódoých KL, a teda sú vylučované obličkami. Závažné nežiaduce reakcie sú pri porovnaní s jódoými KL výrazne menej časté.

MR arthrografia

Napriek všetkým výhodám MR vyšetrenia sa pri zobrazení kĺbov často stretávame so spornými a nejasnými nálezmi, pričom k ich riešeniu už veľmi neprispievajú ďalšie zobrazovacie metódy. V takom prípade môže byť nápomocná práve priama MR arthrografia, pri ktorej sa vďaka distenzii kĺbu tekutinou a zvýšeniu tkanivového kontrastu lepšie zobrazia niektoré kĺbové štruktúry. Ide síce o invazívnu metódu spojenú s punkciou kĺbovej dutiny, prináša však informácie, ktoré by sa inak dali získať len veľmi ťažko. Na Slovensku zatiaľ nejde o bežne využívanú metódu, v mnohých prípadoch totiž závisí od zaužívaných zvyklostí, či erudovanosti daného MR pracovníka a aj požiadavky indikujúcich ortopédov, resp. traumatológov.

Priama MR arthrografia sa používa najmä pri zobrazení ramenného, rádiokarpálneho, talokrurálneho a kolenného kĺbu. Pri ramennom kĺbe ide predovšetkým o zmeny chrupkovitého tkaniva labra, SLAP lézie, pri rádiokarpálnom kĺbe o dôkaz postihnutia TFCC, alebo ruptúru skafolunátneho, resp. lunotrikvetrálného väzu. K indikáciám priamej MR arthrografie kolenného kĺbu patrí posúdenie abnormalít chrupiek, najmä po implantáciách ich náhrad, zobrazenie kýpťa menisku po meniskektómii, posúdenie kĺbových teliesok, synoviálnych pliek. Pri talokrurálnom kĺbe sa priama MR arthrografia používa na posúdenie instability kĺbu, continuity kĺbového puzdra a povrchu chrupky, priebehu jednotlivých väzov a na identifikáciu voľných kĺbových teliesok. Menej často je priama MR arthrografia využívaná aj pre zobrazenie koxy (postihnutie labra) a laktového kĺbu (posúdenie postranných väzov).

Do kĺbu sa dá aplikovať aj len fyziologický roztok, výhodnejšie je však použitie riedenej paramagnetickej kontrastnej látky. Riedenie paramagnetickej kontrastnej látky musí byť veľmi nízke, používa sa riedenie 2 mmol/l, resp. 1 : 200, teda jeden diel kontrastnej látky na 200 dielov roztoku. V praxi sa najčastejšie používa riedenie 0,1 ml kontrastnej látky do 20 ml fyziologického roztoku. Aplikuje sa pod skiaskopickou alebo CT kontrolou, pri ktorej možno do tejto zmesi pridať aj malé množstvo jódovej kontrastnej látky. V oblastiach, kde je punkcia bolestivejšia, najmä pri ramennom kĺbe, sa do zmesi pridáva aj lokálne anestetikum. Pri aplikácii je dôležité vyhnúť sa arteficiálnej aplikácii vzduchu do kĺbu, ktorý by mohol v MR obraze imitovať prítomnosť vnútrokĺbového telieska. K absolútnym kontraindikáciám patrí suspektná alebo dokázaná infekčná artritída, infekcia kože v mieste vpichu, k relatívnym kontraindikáciám poruchy zrážanlivosti krvi, alebo nedostatočné ovládanie punkčnej techniky.

Princíp *nepriamej MR arthrografie* spočíva v intravenózne aplikácii štandardnej paramagnetickej kontrastnej látky v bež-

nej dávke 0,2 ml/kg hmotnosti pacienta. Po aplikácii musí pacient aspoň polhodinu pohybovať končatinou, aby došlo k dostatočnému prieniku kontrastnej látky do kĺbovej výstelky. Potom sa zosnímajú T1 sekvencie alebo sekvencie so saturáciou tukového tkaniva. Tento spôsob vyšetrenia môže byť užitočný pri postihnutí kĺbovej výstelky a s ňou súvisiacich štruktúr. Granulačné zmeny sa po nasýtení kontrastnou látkou lepšie ohraničia od nepostihnutých štruktúr kĺbu.

Vybrané typy MR vyšetrení v ortopédii

Kolenný kĺb. MR vyšetrenia kolena sa často využívajú pri diagnostike akútnych a chronických poranení rôznych anatomických štruktúr. V diagnostike predovšetkým degenerácie a trhlín meniskov a poranenia skrížených väzov dosahuje MR podobnú výťažnosť ako artroskopia. Detekcia a presný opis defektov chrupky a subchondrálnej drene je dôležitá pre posúdenie stavu kĺbu, a to najmä pri váhonosných kĺbových plochách. Indikáciou na MR vyšetrenie sú aj suspekcia na poranenie kolaterálnych väzov či patelárnych retinákul. Pri osteoartrózach sa terapeutické možnosti zvažujú predovšetkým podľa posúdenia klinického stavu a menej na základe MR nálezu.

Ramenný kĺb. MR je spoľahlivou metódou na zobrazenie lézií rotátorovej manžety. Pomocou MR možno s vysokou kvalitou zobrazit mäkké štruktúry tvoriace kĺbové puzdro, ligamenty spevňujúce kĺbové puzdro, svaly a šľachy rotátorovej manžety, glenoidálne labrum, synoviálne burzy a stav akromioklavikulárneho kĺbu. Najčastejšími diagnózami určenými pomocou MR sú subakromiálny impingement, subakromiálna burzitída, tendinózy a ruptúra šliach rotátorovej manžety. Posúdenie miery retrakcie šliach a stupňa svalovej atrofie pomocou MR vyšetrenia má tiež zásadný význam v predoperačnom plánovaní. Priama MR arthrografia zvyšuje kontrast mäkkých štruktúr v ramene, umožňuje detailnejšie hodnotenie patológie rotátorovej manžety, kĺbového puzdra, glenoidálneho labra a tiež vizualizáciu patologického zatekania kontrastnej látky.

Laktový kĺb. Spektrum poranení lakt'a varíruje od evidentných akútnych zlomenín po chronické poranenia z preťaženia, ktoré môžu byť ťažšie zobraziteľné. MR lakt'a umožňuje posúdiť stav kostí, laterálnych, mediálnych, predných a zadných svalových skupín, ulnárneho a radiálneho postranného väzu a tiež nervy, synoviu a burzy. Medzi časté indikácie patrí suspekcia na posterolaterálnu instabilitu rotátorov, osteochondrálnu léziu hlavičky rádia alebo trochley, laterálnu epikondylitídu, léziu distálnej šľachy bicepsu, rádiobicipitálnu burzitídu, iritáciu príslušných nervov.

Zápästie. MR vyšetrenie rádiokarpálneho kĺbu zásadným spôsobom ovplyvňuje klinickú diagnostiku a chirurgický manažment patológií zápastia. Typickými indikáciami na toto vyšetrenie sú posttraumatické lézie zápastia, avaskulárne nekrózy, poranenia chrupky a artritídy, patológia šliach, poranenia väzov a triangulárneho fibroartilaginózneho komplexu (TFCC).

Bedrový kĺb. V MR obraze sa posudzuje acetabulárne labrum, kvalita hyalínovej chrupky, nachádza svoje uplatnenie pri diagnostike dospeljej avaskulárnej nekrózy, Perthesovej choroby, vývojovej dysplázie bedrového kĺbu. Avaskulárna nekróza je v MR obraze demonštrovaná zmenenou / zvýšenou intenzitou signálu v T2 váženom obraze v subkortikálnej oblasti, ako dôsledok nekrózy tukovej kostnej drene. Tieto zmeny sú v MR viditeľné až po niekoľkých týždňoch.

Talokrurálny kĺb. Najčastejšie sa MR využíva na posúdenie abnormalít drene (kontúzie, osteonekrózy, edém, stresové fraktúry), porúch synovie (synovitídy, burzitídy, ganglion cysty), integrity šliach a väzov, na diagnostiku tendinitídy, osteochondritis dissecans talu, pri poškodení Achillovej šľachy.

Ochorenia chrbtice. Pomocou MR sa neinvazívnym spôsobom získavajú informácie o stave chrbtice, chrbticového kanála vrátane miechy a miechových koreňov. Najčastejšou indikáciou na MR chrbtice je porušenie integrity intervertebrálnych diskov. Vysoké mäkkotkanivové rozlíšenie umožňuje optimálne zobrazenie diskov, chrbticových väzov, miechy, nervových koreňov a ich foramenov. Normálny intervertebrálny disk má pomerne nízku intenzitu v T1 váženom obraze, o niečo nižšiu oproti signálu normálnej kostnej drene a veľmi podobnú signálu svalov. V T2 váženom obraze disk preukazuje difúzny vysoký signál, s výnimkou vonkajších okrajov disku zodpovedajúcich vonkajším vláknam annulu, ktoré preukazujú homogénne nižší signál v T2 vážení. Pri poruche integrity disku dochádza k difúznemu zníženiu signálu v T2 váženom obraze kvôli zvýšenému obsahu kolagénov a dehydratácii disku. Normálny disk typicky nepresahuje okraje priľahlých tiel stavcov. Pri podozrení na herniáciu treba odlišiť „bulging disc“, protrúziu, extrúziu, resp. sekvestráciu disku od iného nálezu, ktorý môže byť nesprávne interpretovaný ako vyklenovanie, resp. poškodenie disku, a to napr. synoviálna cysta, perineurálna (Tarlova) cysta, arachnoidálny divertikul, nádory nervových obalov, epidurálny hematóm a iné.

Osobitným vyšetrením je funkčné MR vyšetrenie chrbtice označované aj ako dynamické, resp. kinetické MRI (kMRI). Je dostupné len na MR prístrojoch umožňujúcich aj iné polohy vyšetřovaného ako polohu v ľahu, tzv. open MRI alebo upright MRI, ktoré sú však zatiaľ málo dostupné. Pacient sa vyšetřuje v stojí, s axiálnou záťažou, v predklone a záklone, ako aj v ležiacej polohe. Vyšetřenie môže významným spôsobom prispieť k diagnostike spinálnych ochorení závislých od axiálnej záťaže, resp. pohybovej, dynamickej záťaže (napr. flexie a extenzie). Funkčná MR prináša do diagnostickej terminológie termíny, ako spinálna eumobilita (normálny pohyb), hypermobilita, hypomobilita a amobilita (absencia pohybu). Vyšetřenie umožňuje diagnostikovať dysfunkciu intersegmentálneho pohybu, ukáže poruchy funkcie, ktoré nemožno pri klasickom MR vyšetření zistiť. Na základe takéhoto vyšetřenia možno indikovať mobilizáciu jedného segmentu a fúziu druhého spinálneho segmentu, aj keď pôvodné vyšetřenia nás viedli k úvahe mobilizovať oba postihnuté segmenty.

Trauma. Dominantnými modalitami v zobrazovaní traumatických stavov ostávajú rtg skiagrafia a CT vyšetrenie. Pri niektorých typoch úrazov však môže byť žiaduce aj doplnenie MR vyšetrenia. V akútnej fáze ide predovšetkým o spresnenie nálezu pri poraneniach chrbtice, pričom MR poskytne informáciu o stave miechy (obr. 18.2.29), zobrazí prípadný epidurálny hematóm alebo traumatickú herniáciu diskov a kompresiu nervových štruktúr. V neskoršej fáze často MR odhalí napríklad prítomnosť únavovej, resp. stresovej zlomeniny, alebo subkortikálnej zlomeniny (obr. 18.2.30 a 18.2.31), ktorá väčšinou unikne zobrazovacím metódam prvej voľby. MR vyšetrenie má tiež svoje dôležité miesto pri diagnostike epifýzeolýz v pediatrickej populácii.

Tumory. Schopnosť v rámci jednej modality kvalitne zobrazovať kostnú aj extraoseálnu zložku tumorov a aj excelentného vykreslenia kostnej drene predurčuje MR vyšetrenie na definovanie rozsahu muskuloskeletálnych tumorov a plánovanie chirurgickej liečby. Použitie tuk potláčajúcich sekvencií determinuje šírenie perifokálneho edému a zobrazenie s intravenóznym kontrastom demonštruje aktívnu časť tumoru. Zobrazovanie by sa malo vykonávať vždy vo všetkých troch rovinách, pričom axiálna rovina väčšinou najlepšie definuje vzťah lézie voči blízkym svalom a neurovaskulárnym štruk-

túram a najlepšie ukazuje extraoseálne šírenie kostných tumorov. Sagitálna a koronárna rovina pomáhajú definovať proximálne, resp. distálne presahovanie kostí léziou, alebo zavzatie mäkkých častí (obr. 18.2.32).

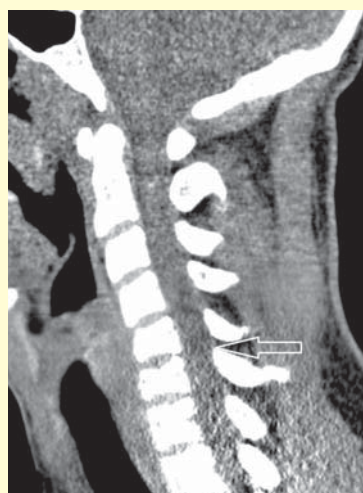
Kontraindikácie MR vyšetrenia

Absolútnou kontraindikáciou MR vyšetrenia sú elektronicky riadené implantáty, najmä kardiostimulátory a defibrilátory, ale aj neurostimulátory, inzulínové pumpy, kochleárne implantáty. Tieto kontraindikácie sa netýkajú MR kompatibilných zariadení, pričom kompatibilita musí byť jednoznačne overiteľná, najlepšie pomocou certifikátu priloženého k žiadanke na vyšetrenie. Absolútnou kontraindikáciou je kovové cudzie teleso v oku.

K relatívnym kontraindikáciám patrí klaustrofóbia a prítomnosť akýchkoľvek feromagnetických kovových materiálov v tele, pretože hrozí ich zahriatie, pri menších aj posun, spôsobujú aj artefakty v okolí. Aj keď doteraz neboli preukázané vedľajšie účinky rádiofrekvenčných pulzov a magnetického poľa v intenzitách používaných pri diagnostike, neodporúča sa MR vyšetrenie počas tehotnosti. V indikovaných prípadoch však možno realizovať MR vyšetrenie plodu, väčšinou na potvrdenie prítomnosti vrodených vývojových chýb, alebo pri



a.



b.



c.

Obr. 18.2.29. CT a MR vyšetrenie, fraktúra tela stavca C5 a C6 s kontúziou miechy. Pacient po traume C-chrbtice s neurologickým deficitom, na zobrazenie charakteru poranenia miechy indikované MR vyšetrenie. a) Natívne CT C-chrbtice, SAG rovina, kostné okno, impresia hornej časti tela C5, fraktúra tela C6 (šípka), bez stenotizácie vertebrálneho kanála. b) Natívne CT C-chrbtice, SAG rovina, mäkkotkanivové okno, bez stenotizácie vertebrálneho kanála v úrovni fraktúry stavcov C5 a C6 (šípka). c) MR C-chrbtice, SAG rovina, T2 TIRM sekvencia, hyperintenzívne pruhy v mieche v úrovni C5/6 reprezentujú kontúzne zmeny (šípka). d) MR C-chrbtice, TRA rovina, T2 medic. sekvencia, hyperintenzívne pruhy v centrálnej časti miechy reprezentujú kontúzne zmeny (šípka).



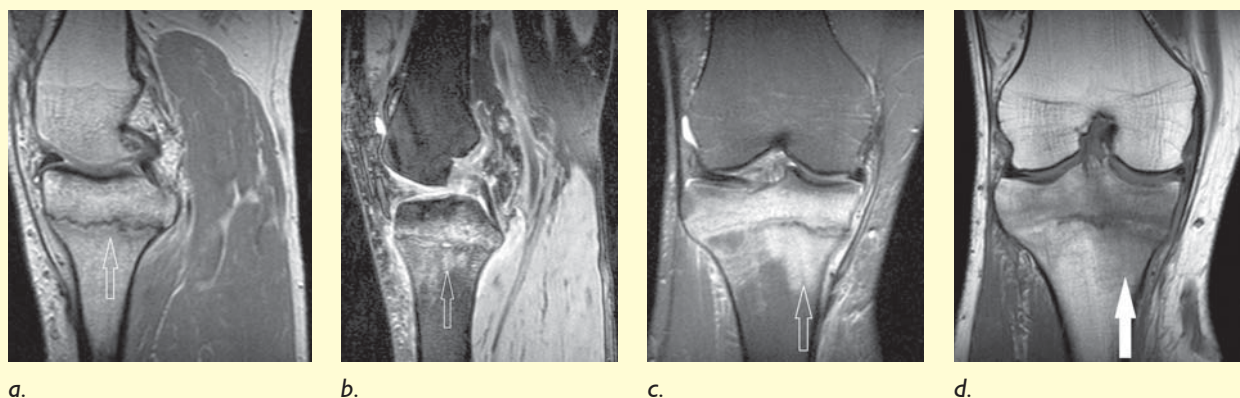
d.

plánovaní sekcie tehotným ženám s poruchami fixácie a uloženia placenty (placenta accreta, percreta, placenta praevia atď.).

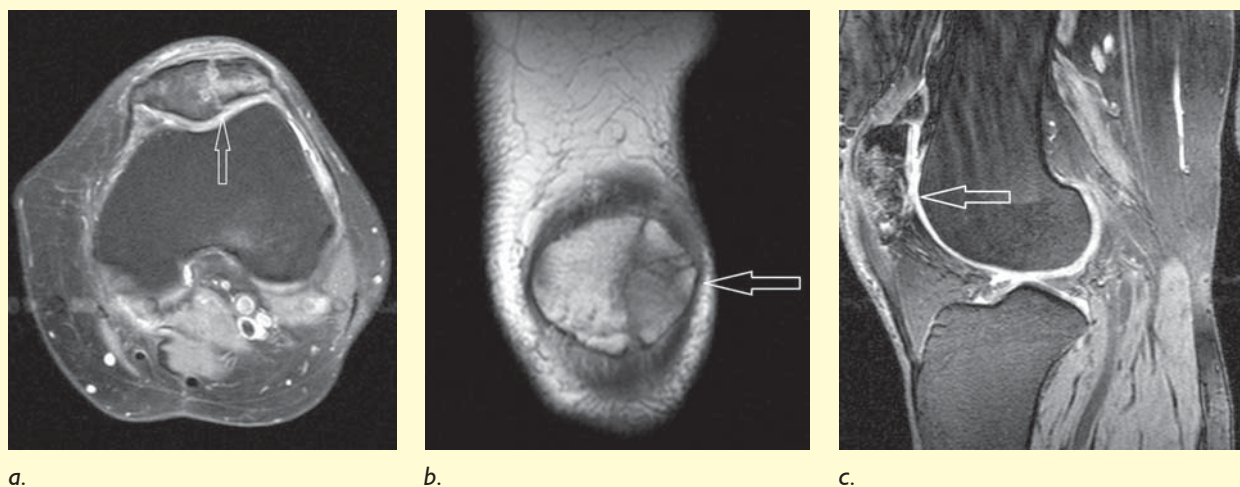
18.2.3.5 Digitálna subtrakčná angiografia (DSA)

Zobrazovať cievy a ich patológie možno neinvazívne, pomocou sonografie (farebná duplexná sonografia), CT a MR angiografie a invazívne na angiografii. Zjednodušene možno

angiografiu opísať ako zobrazovanie ciev invazívnou röntgenovou metódou po intravaskulárnom podaní jódovej kontrastnej látky. Realizuje sa na špeciálnych pracoviskách vybavených angiografickým prístrojom, ktorý umožňuje skiaskopickú kontrolu počas zavádzania špeciálneho inštrumentária a pri manipulácii s inštrumentárium pri intervenčnom výkone, a aj skiagrafiu, teda zhotovovanie obrazovej dokumentácie. Angiografický prístroj pozostáva z mobilného C-ramena, na ktorom sú oproti sebe umiestnené röntgenka a detektor, a pohyblivého stola, na ktorom leží pacient počas vyšetrenia. V prípade dvojrovinne-



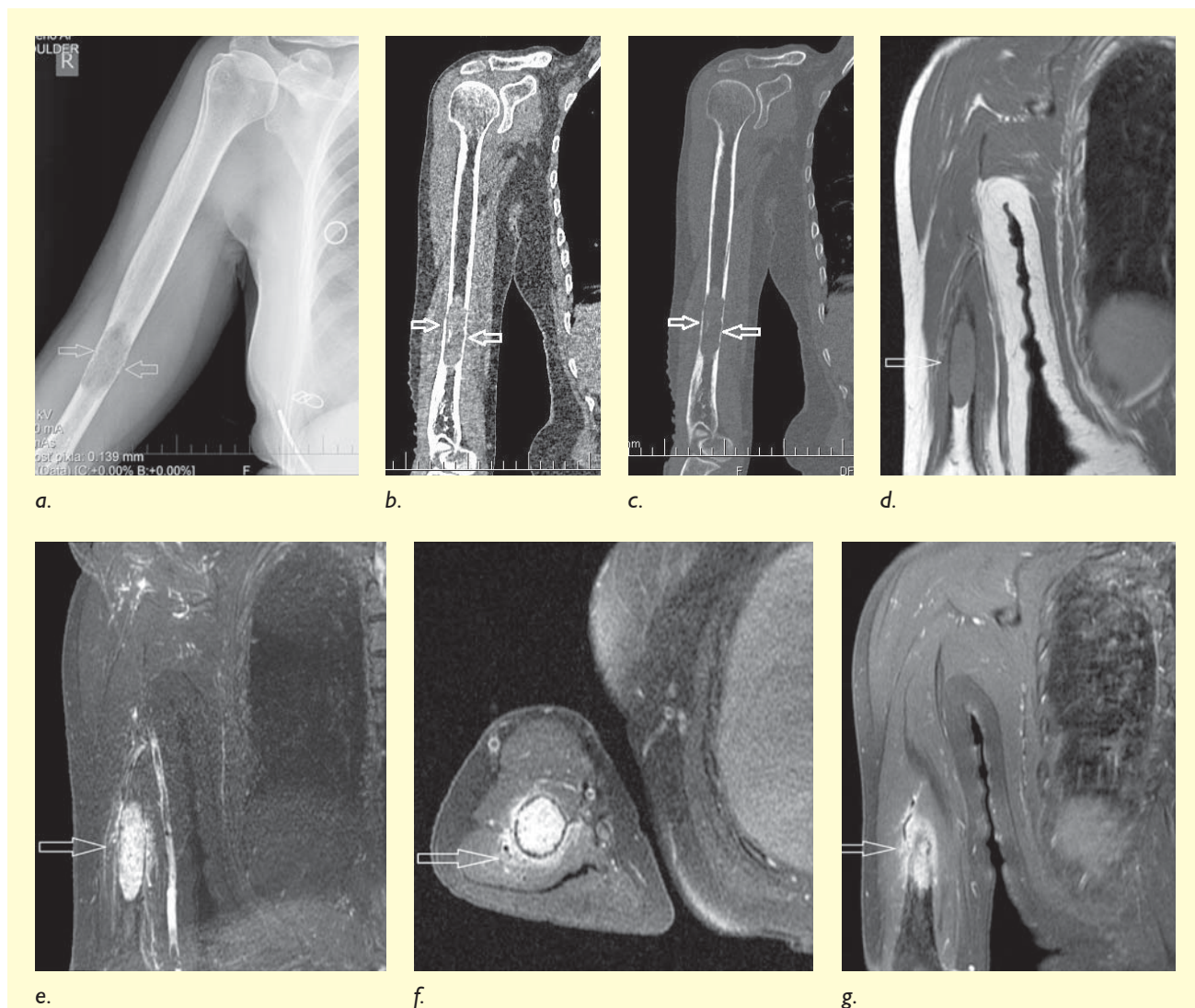
Obr. 18.2.30. MR vyšetrenie, fraktúra mediálneho kondylu tíbie. Na röntgenovom snímke bez nálezu traumatických zmien, pre suspekciu na poranenie mäkkých štruktúr kolena indikované MR vyšetrenie. a) SAG rovina, váženie podľa protónovej denzity – evidentná traumatická línia mediálneho kondylu tíbie (šípka). b) SAG rovina, T2 „dese“ (double echo steady state) sekvencia – traumatická línia mediálneho kondylu tíbie je obklopená mapovitým hyperintenzívnym signalom reprezentujúcim edém kostnej drene (šípka). c) COR rovina, T1 TIRM sekvencia, kontúzne zmeny vyjadrené hyperintenzívnymi splyvajúcimi zónami (edém kostnej drene šípka) v kondyloch tíbie, najmä v okolí traumatickej línie. d) COR rovina, T1 vážený obraz, kontúzne zmeny v T1 váženom obraze sú vyjadrené hypointenzívnymi zónami (edém kostnej drene šípka).



Obr. 18.2.31. MR vyšetrenie kolena, fraktúra pately. MR doplnené pre suspekciu na poranenie mäkkých štruktúr kolena. a) TRA rovina, váženie podľa protónovej denzity, evidentná priečna traumatická hyperintenzívna línia pately prechádzajúca aj cez chrupku jej laterálnej fazety (šípka). b) COR rovina, T1 vážený obraz, viaceré traumatické línie (šípka) naprieč Patelou a hypointenzívny signál v ich okolí (kontúzne zmeny, edém). c) SAG rovina, T2 „dese“ (double echo steady state) sekvencia, viaceré nepravidelné hyperintenzívne pruhy v patele reprezentujúce kontúzne zmeny, edém kostnej drene.

ho angiografického prístroja má dva C-ramená, ktoré umožňujú zobrazovanie v dvoch rovinách súčasne (obr. 18.2.33). Tieto roviny môžu, ale nemusia byť pri výkone na seba kolmé, k dispozícii je teda možnosť individuálneho nastavenia polohy C-ramien, čo umožňuje pri technicky a anatomicky komplikovaných výkonoch optimálne zobrazenie vyšetrovanej, resp. ošetrovanej oblasti. Výhodou dvojrovinného prístroja je aj menšia spotreba kontrastnej látky a skrátenie času vyšetrenia, pretože pri jednom podaní KL je vyšetovaná oblasť zobrazená súčasne v dvoch rovinách. Kontrastná látka je počas výkonu

podľa potreby podávaná buď manuálne, alebo tlakovou striekačkou. V súčasnosti sa už používa moderná verzia angiografie, tzv. digitálna subtrakčná angiografia (DSA) založená na digitalizácii obrazu a subtrakcii, teda odčítaní obrazu pred podaním a po podaní kontrastnej látky. Ako prvá je pri vyšetrení vytvorená tzv. maska, teda natívny obraz vyšetrovanej oblasti. Po aplikácii kontrastnej látky do lúmenu vyšetovaných ciev je vytvorená ďalšia séria obrazov. Subtrakcia umožní odčítanie štruktúr, ktoré boli zobrazené natívne (skelet), a tým umožní kvalitné zobrazenie štruktúr naplnených kontrastnou látkou



Obr. 18.2.32 Osteolytické ložisko v diafýze pravého humeru. 67-ročná pacientka s metastázou svetlobunkového karcinómu ľavej obličky do pravého humeru. a) Rtg pravého humeru. Neostro ohraničené lytické ložisko (šípky), bez periostózy. b) Natívne CT mäkkotkanivové okno. Nález osteolytického ložiska v diafýze pravého humeru s mäkkotkanivovou zložkou (šípky). c) Natívne CT kostné okno. Osteolytické ložisko v diafýze pravého humeru, kortikalis je výrazne stenčená (šípky), nie je jednoznačne prerušená. d) COR rovina, T1 vážený obraz. Oválne ložisko v diafýze humeru dosahujúce kortikalis (šípka). e) SAG rovina, T2 vážený obraz s potlačením signálu tuku („fat saturation“). Oválne ložisko v diafýze humeru dosahujúce kortikalis (šípka). f) TRA rovina, T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku („fat saturation“) po i.v. aplikácii Gd KL. Znárodnenie sýtiacej sa extraoseálnej infiltrácie metastázy (šípka). g) COR rovina, T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku („fat saturation“) po i.v. aplikácii Gd KL. Znárodnenie sýtiacej sa extraoseálnej infiltrácie metastázy (šípka).



Obr. 18.2.33. Angiografická sála s dvojrovinovým angiografickým prístrojom.

(obr. 18.2.34). Vyšetovanie a výkony pomocou DSA sú invazívne, s artériovým vstupom, a preto je dôležitá nielen príprava pacienta pred vyšetrením, ale aj jeho následné sledovanie po výkone. Postupne však diagnostickú angiografiu vytláčajú CT a MR angiografia, ktoré by v budúcnosti pri ďalšom technickom zdokonaľovaní mohli úplne nahradiť diagnostickú DSA.

Angiografia naďalej zostáva zlatým štandardom pri zobrazovaní ciev, a to najmä v prípade potreby ich detailného zobrazenia pred operačným výkonom, pri vyšetrení patológie mozgových ciev, alebo pri nejasnom náleze na MR a CR angiografii. Na rozdiel od CT a MR angiografie umožňuje kvalitné zobrazenie aj periférnych a drobných tepien (periférie nohy, ruky atď.), ako aj detailné zobrazenie patologickej vaskularizácie a jej hemodynamiky (tumory, AV skraty). Zobrazenie týchto detailov je podstatné pri rozhodovaní v prípade plánovania intervenčného endovaskulárneho výkonu, alebo náročnejšieho operačného výkonu (napr. pedálny bypas, rekonštrukčné operácie, lalokové plastiky, operácie tumorov atď.). Výhodou DSA oproti CT a MR angiografii je možnosť terapeutického endovaskulárneho výkonu v jednom sedení s angiografiou. V súčasnosti sa DSA využíva najmä v intervenčnej rádiológii pri mnohých endovaskulárnych, ale aj nevaskulárnych terapeutických výkonoch. Z endovaskulárnych výkonov ide o výkony revaskularizačné pri tesných cievných stenózach a uzáveroch a výkony embolizačné, keď je endoluminálne uzatváraná patologická vaskularizácia. Endovaskulárne bývajú ošetrované aj cievne malformácie. Z nevaskulárnych výkonov sú to napr. výkony na žľčových cestách.

Príprava pacienta na angiografické vyšetrenie

Katetrizačná angiografia tak ako väčšina intervenčných výkonov vyžaduje, aby bol pacient hospitalizovaný a po výkone odsledovaný (nevyhnutná je minimálne 24 h hospitalizácia). Pacient je prijímaný na hospitalizáciu deň pred vyšetrením, najneskôr ráno v deň vyšetrenia. Takýto pacient však musí mať urobenú prípravu tak ako pacienti prijímaní deň pred vyšetrením. Pred výkonom má lekár, ktorý toto vyšetrenie bude vykonávať, osobný pohovor s pacientom, v ktorom pre pacienta zrozumiteľným spôsobom vysvetlí presný priebeh vyšetrenia, prínos vyšetrenia pre jeho zdravotný stav a riziká spojené s vyšetrením. Ak nie sú prítomné kontraindikácie k vyšetreniu a pacient s vyšetrením súhlasí, pacient alebo (v prípade detí a osôb zbavených spôsobilosti k právnym úkonom jeho zákonný zástupca) podpíše informovaný súhlas.

Vyšetrenie sa vykonáva nalačno (nejesť najmenej 6 hodín pred výkonom), najmä pre možné riziko aspirácie v prípade alergickej reakcie, ktorá sa môže prejaviť nauzeou a vracaním, a aj pre možný vznik takých komplikácií (najmä pri intervenčných výkonoch), ktoré treba ihneď riešiť chirurgicky. Z tohto dôvodu je vhodné, aby mal pacient aj interné predoperačné vyšetrenie (max. 3 týždne staré). Potrebná je dobrá hydratácia pacienta, ktorá by sa mala začať už deň pred výkonom, a to buď per os alebo i.v., a pokračovať hydratáciou aj v deň výkonu (v deň výkonu i.v. 500 ml fyziologického roztoku). V prípade, že sa plánuje výkon v oblasti brucha a malej panvy, je potrebné ako prevenciu pred meteorizmom podať espumisan (deň pred výkonom 4-krát 1 cps. v deň výkonu ráno 2-krát 1 cps.).



Obr. 18.2.34. Digitálna subtrahčná angiografia (DSA), predkolenie. a) Maska pred podaním KL intraartériovo. b) Angiografia bez subtrahcie. c) Angiografia so subtrahciou.

Výšetrenie, resp. intervenčný výkon sa vykonáva v ľahu na chrbte, preto pacient musí byť schopný uležať dlhšiu dobu (minimálne hodinu v prípade výšetrenia, pri intervenčných výkonoch aj 2 – 4 hodiny). Ak pacient z rôznych dôvodov neuleží (výrazný fluidotorax, kardiálna dekompenzácia, závažné pľúcne ochorenie, bolesti atď.), je potrebné pacienta vopred pripraviť. Anxiózne reagujúcim pacientom možno na upokojenie podať anxiolytickú prípravu (napr. bromazepam 1,5 mg 1 tbl. večer pred výkonom, 1 tbl. ráno v deň výkonu), pacientom s bolesťami podať dostatočne účinnú analgetickú prípravu. V prípade, že pacient nie je schopný pre anxiu, či výrazné bolesti zvládnuť výkon, možno ho realizovať za prítomnosti anesteziológa v analgosedácii, prípadne v celkovej intravenózne anestézii (najmä v prípade malých detí). V tomto prípade je vhodné, aby bol anesteziológ informovaný deň vopred a mal možnosť pacienta vopred vyšetriť, prípadne doplniť vyšetrenia, ktoré požaduje na anestéziu.

Pacienti, ktorí pravidelne užívajú lieky (s hypertenziou, kardiálnym ochorením, ochorením štítnej žľazy, astmou), majú pred výkonom dostať pravidelnú liečbu (užiť ranné lieky!).

Špeciálnu prípravu majú pacienti liečiaci sa na diabetes mellitus, pacienti s antikoagulačnou alebo antiagregačnou liečbou, alebo s pozitívnou alergickou anamnézou.

V prípade akéhokoľvek údajá o možnej alergii na kontrastnú látku v minulosti je vhodné nechať pacienta alergologicky

otestovať, pričom je potrebná tzv. veľká príprava. Pri podozrení na hypertyreózu je vopred potrebné vyšetrenie funkcie štítnej žľazy aj so sérologickým vyšetrením.

V situácii, keď nemožno odložiť výkon pre akútnosť stavu, treba zvážiť všetky riziká, snažiť sa o ich minimalizáciu a pokúsiť sa pacienta pripraviť maximálne, ako je to v danej situácii možné (po konzultácii s alergológom, anesteziológom, nefrológom atď.).

Pacient prichádzajúci na výkon musí mať vyplnenú žiadanú s krátkou epikrizou a zdravotnú dokumentáciu s dostupnými predchádzajúcimi zobrazovacími vyšetreniami. Mal by prísť už so zavedenou venóznou linkou 18G, 20G (zelená, ružová kanyla) pre prípad potreby rýchleho i.v. podávania roztokov.

Z laboratórnych vyšetrení je pred výkonom nevyhnutná kontrola hemokoagulačných parametrov (krvný obraz, trombocyty, INR, APTT), renálnych funkcií (kreatinín, urea), vyšetrená glykémia a ekg u pacientov s anamnézou srdcového ochorenia.

Špeciálna medikamentózna príprava rizikových pacientov pred vaskulárnym intervenčným výkonom:

Medzi rizikové faktory vzniku kontrastom indukovaného nefropatie (CIN) patria renálna insuficiencia, vyšší vek (nad 70 rokov), dehydratácia, srdcové zlyhanie, užívanie nesteroidových antiflogistik a antidiabetík metformínového typu. Pre-

to sa pred výkonom odporúča vysadiť nesteroidové antiflogistiká, vysadiť diuretiká (pokiaľ je to možné), vysadiť metformín už 48 h pred výkonom. Súčasne u týchto pacientov zabezpečiť i.v. hydratáciu, s ktorou treba začať 4 h pred výkonom a pokračovať 24 h po výkone (100 ml/h). Ak je prítomná renálna insuficiencia, i.v. hydratáciu začať deň pred výkonom. Odporúča sa aj podávanie N-acetylcysteínu, a to deň pred výkonom a v deň výkonu 2-krát 600 mg p.o.

V prípade akéhokoľvek údaj o alergickej reakcii na jódomú kontrastnú látku v minulosti je vhodné nechať pacienta alergologicky otestovať. Ako riziková sú aj pacienti s astmou alebo alergiou, ktorá si vyžaduje farmakoterapiu. U týchto pacientov pred výkonom podať prednizolón 30 mg (alebo metylprednizolón 32 mg) p.o. 12 a 2 hodiny pred vyšetrením.

Ak je to možné, vysadiť lieky, ktoré ovplyvňujú zrážanlivosť krvi v zmysle zhoršenia zrážania. Zhoršená zrážanlivosť by mohla spôsobiť krvácajúce komplikácie v mieste vpichu po výkone so vznikom veľkého hematómu alebo pseudoaneurizmu. Warfarín treba vysadiť minimálne 3 dni pred výkonom. Deň pred výkonom skontrolovať INR (na výkon hodnoty INR do 1,5). Ak nemôže byť vysadený (napr. mechanická srdcová chlopňa), prestať pacienta na heparín s nízkou molekulovou hmotnosťou (niekoľko dní pred výkonom). Heparíny s nízkou molekulovou hmotnosťou vysadiť 24 h pred výkonom, heparín – zastaviť podávanie 3 hodiny pred výkonom (kontrola APTT). NSA a kyselinu acetylsalicylovú u pacientov so zhoršenými renálnymi funkciami vysadiť 5 dní pred výkonom. Ak je to možné, vysadiť klopidogrel (nevysadiť u pacientov po predchádzajúcom stentingu).

U pacientov, u ktorých nemožno vysadiť antikoagulačnú terapiu, pacientov nepokojných, zmätených a u pacientov, ktorí nie sú schopní po výkone pre silné bolesti ležať 24 hodín, možno použiť perkutánne uzatváracie systémy. Tieto sa však nepoužívajú paušálne, a to pre ich cenovú náročnosť, ako aj pre možné komplikácie súvisiace s ich aplikáciou. V prípade, že pri vyšetreniach sa zistili zhoršené hemokoagulačné hodnoty (ideálne pre výkon sú hodnoty INR do 1,3, prípustné do 1,5), prípadne trombocytopenia, je nevyhnutné pacienta pripraviť podľa príčiny zhoršenej hemokoagulácie (podanie kanavitu, plazmy, trombocytov atď.).

Vysadenie perorálnych antidiabetík metformínového typu u pacientov so zhoršenou renálnou funkciou nepodávať 48 h pred podaním KL, následne po výkone 48 – 72 h skontrolovať kreatinín, ak je kreatinín v norme, možno ich opäť nasadiť. Ostatné perorálne antidiabetiká v deň výkonu ráno nepodávať, podať až po jedle po výkone. V prípade diabetikov na inzulíne zabezpečiť kvalitnú hydratáciu, upozorniť angiografické pracovisko, pacienti sú uprednostnení na skorší ranný termín. Pacientom znížiť rannú dávku inzulínu o 50 % (resp. dávka podľa ranej glykémie – konzultovať s internistom), podať 5 % (resp. 10 %) dextróza i.v. 500 ml.

Pacienti s epileptickými záchvatmi v nedávnej minulosti by mali byť pred vyšetrením s podaním jódovej KL premediko-

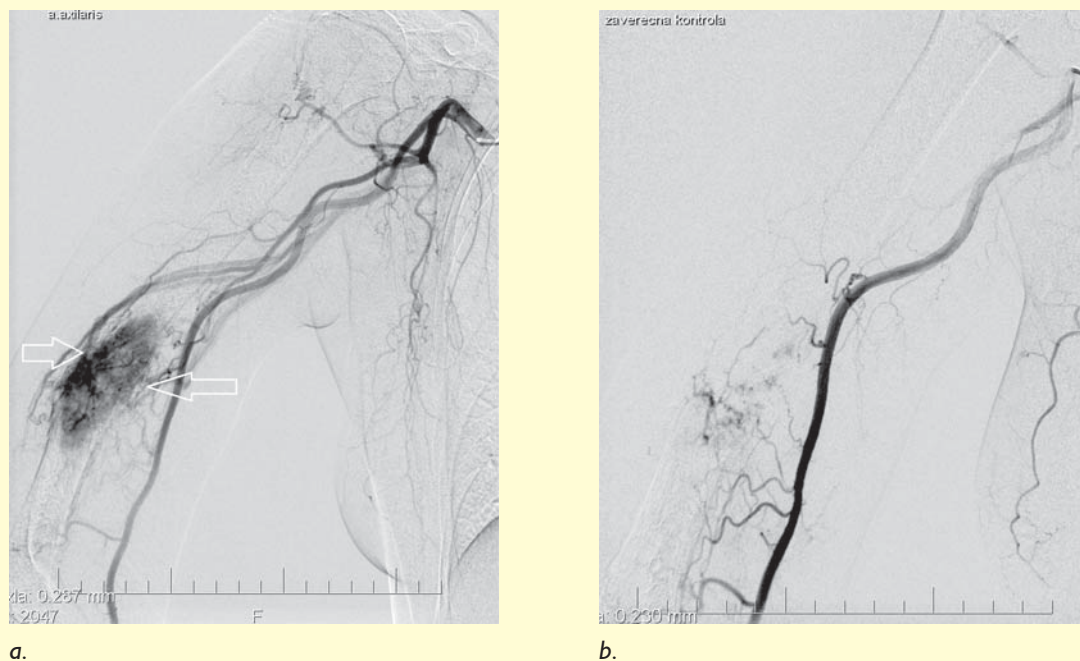
vaní benzodiazepínovými preparátmi pre riziko chemotoxikkej reakcie.

Dialyzovaní pacienti nevyžadujú špeciálnu prípravu. Odporúča sa však vykonať dialýzu ihneď po vyšetrení s jódomou KL, alebo ešte v ten istý deň.

Indikácie na angiografické vyšetrenie alebo intervenčný výkon

Invazívne angiografické vyšetrenie len so zobrazením cievného riečiska a jeho patológie sa v súčasnosti indikuje zriedkavo. Intervenčný rádiológ vykonáva skôr terapeutické alebo paliatívne výkony, ktorých súčasťou je aj detailné zobrazenie cievného riečiska. V prípade výrazne vaskularizovaných tumorov (benígnych aj malígnych) vykonáva predoperačnú embolizáciu rozsiahlej patologickej vaskularizácie. Výhodou takejto predoperačnej embolizácie je skrátenie času operačného výkonu, zníženie peroperačných krvných strát, uľahčenie a umožnenie chirurgického resektívneho výkonu (obr. 18.2.35). V prípade nádorových inoperabilných procesov je intervenčný embolizačný výkon realizovaný ako paliatívny, na zmierenie klinických symptómov. Po embolizácii môže dôjsť k objemovému zmenšeniu tumoru, a tým k ústupu bolesti alebo parézy z tlaku tumoru na okolité štruktúry. Ako definitívna liečba môže byť embolizácia prírodných ciev a patologickej vaskularizácie použitá v prípade aneurizmatickej kostnej cysty alebo hemangiómu (obr. 18.2.36). Intervenčné endovaskulárne výkony pokrývajú široké spektrum poranení artérií hlavy, krku, aorty, embolizácie krvácaní pri poranení pečene, sleziny, obličiek, traumatických krvácaní v oblasti panvy a muskuloskeletálneho systému (obr. 18.2.37). Ide najmä o ošetrenia traumatických disekcií, karotidokavernózných fistúl, pseudoaneurizmiem a krvácaní. V prípade poranenia panvových tepien pri hemodynamicky nestabilných pacientoch s krvácaním možno v prvom kroku urýchlene okludovať iliakálne artérie balónikovým katétrom a následne vykonať adekvátne ošetrenie. Pri hemodynamicky stabilných alebo stabilizovateľných pacientoch možno vykonať superselektívny výkon. Poranenia intramuskulárnych vetiev artérií končatín sú často chirurgicky problematické ošetriteľné. Pri intervenčnom embolizačnom výkone možno miniinvazívnym spôsobom vykonať superselektívnu embolizáciu poranenej vetvy, preto je tento postup ideálny na ošetrenie takéhoto krvácania. Výhodou endovaskulárneho ošetrenia je, že sa vykonáva v lokálnej anestézii, v prípade ošetrenia krvácaní z parenchýmových orgánov (pečeň, obličky, slezina) (obr. 18.2.38) ide o výkony orgán zachovné, výkony sú miniinvazívne so vstupom cez femorálnu, axilárnu alebo brachiálnu artériu s minimálnym zaťažením pacienta a rýchlou rekonvalescenciou.

Embolizačný materiál používaný pri výkonoch môže byť resorbovateľný, napr. želatínová pena (Gelaspon), alebo neresorbovateľný (mikrošpirály a makrošpirály, tkanivové lepidlá, mikročastice, pri väčších tepnách stentgraft) a na dočasnú,



Obr. 18.2.35. Embolizácia pred plánovanou resekciou. 67-ročná pacientka s metastázou svetlobunkového karcinómu ľavej obličky do humeru (rtg, CT a MR pacientky (obr. 18.2.32). Pacientka plánovaná na interkalárnu resekciu a náhradu implantátom. a) Selektívna angiografia s nálezom rozsiahlej patologickej vaskularizácie hypervaskularizovaného MTS ložiska z povodia a. profunda brachii a a. brachialis (šípky). b) Stav po embolizácii mikročasticami.

krátkodobú oklúziu pri krvácaní môže byť použitý balónikový katéter.

Kontraindikácie angiografie

Absolútne kontraindikácie diagnostickej angiografie prakticky neexistujú. Medzi relatívne kontraindikácie patrí preukázaná alergická reakcia na kontrastnú látku v minulosti, akútny infekčný stav a závažná porucha hemokoagulácie.

Samotná nefropatia sa nepovažuje za kontraindikáciu vyšetrenia. U pacientov so zhoršenými renálnymi funkciami treba použiť neionické, najlepšie izoosmolárne kontrastné látky, pretože sú menej nefrotoxicke. Potrebná je dobrá hydratácia pred výkonom a po výkone. V súčasnosti sa odporúča aj preventívne podanie acetylcysteínu.

U pacientov s myelómom je ako prevencia poškodenia obličiek nevyhnutná hyperhydratácia.

Používanie jódových kontrastných látok znamená zvýšený príjem jódu, preto je vhodná opatnosť u pacientov s hyperfunkciou štítnej žľazy. Môže sa u nich zriedkavo vyskytnúť až tyreotoxikóza, ktorá sa neprejavuje bezprostredne po vyšetrení, ale s oneskorením jeden až niekoľko týždňov po výkone. Preto u týchto pacientov konzultujeme pred výkonom endokrinológa. V rámci prevencie možno podávať tyreostatiká, ktoré však treba podať 2 – 3 dni pred plánovaným vyšetrením a pokračovať v podávaní ešte 2 – 3 týždne po vyšetrení.

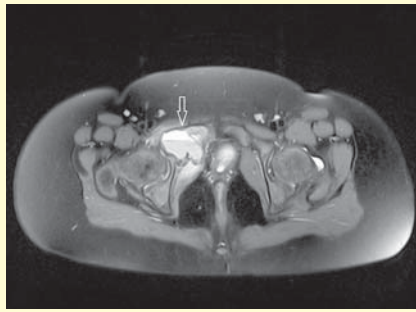
Pacientom, ktorí sú liečení rádioaktívnymi izotopmi jódu, nesmie byť podaná jódová KL 2 mesiace pred liečbou. Po podaní jódovej KL by sa nemalo robiť izotopové vyšetrenie štítnej žľazy.

Literatúra

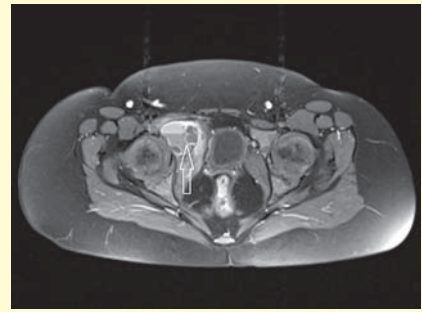
1. American Institute of Ultrasound in Medicine, American College of Emergency Physicians. AIUM practice guideline for the performance of the focused assessment with sonography for trauma (FAST) examination. *J. Ultrasound Med.*, 33, 2014, č. 11, s. 2047 – 2056.
2. Artigas Martín, J. M., Martí De Garcia, M., Claraco Vega, L. M., Parilla Herranz, P.: Radiología e imagen en el traumatismo grave. *Med. Intens.*, 39, 2015, č. 1, s. 49 – 59.
3. Grünherz, L., Jensen, K.O., Neuhaus, V., Mica, L., Werner, C., Ciritsis, B., a spol.: Early computed tomography or focused assessment with sonography in abdominal trauma: what are the leading opinions? *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, 44, 2018, č. 1, s. 3 – 8.
4. Heřman, M.: Základy radiologie. Olomouc: Univerzita Palackého, 2014. 314 s.
5. Hinzpeter, R., Boehm, T., Boll, D., a spol.: Imaging algorithms and CT protocols in trauma patients: survey of Swiss emergency centers. *Eur. Radiol.*, 27, 2017, č. 5, s. 1922 – 1928.
6. www.esur.org/esur-guidelines.



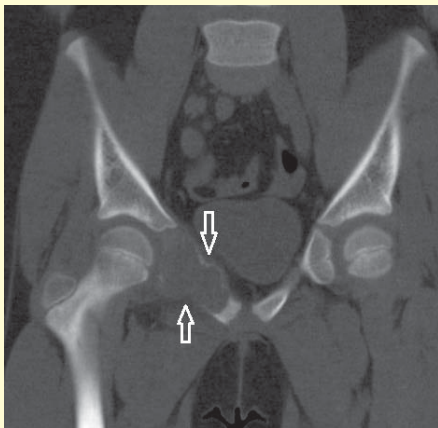
a.



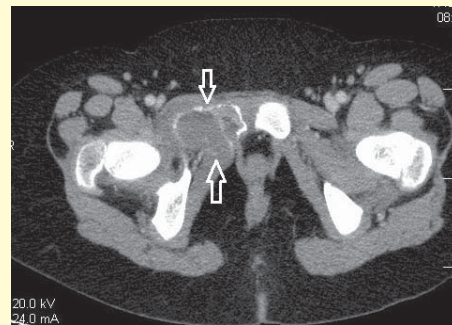
b.



c.



d.



e.

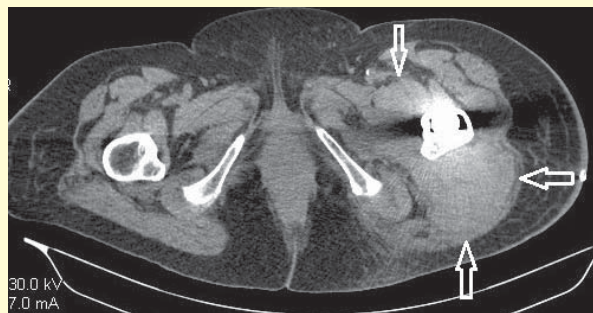


f.

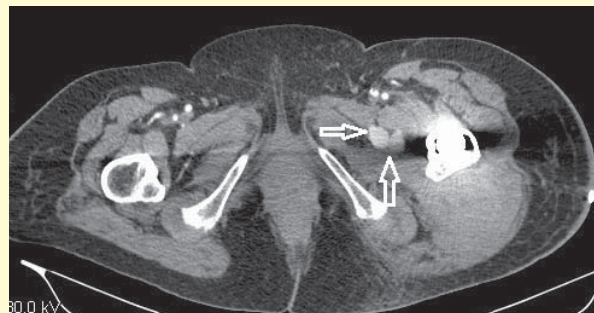


g.

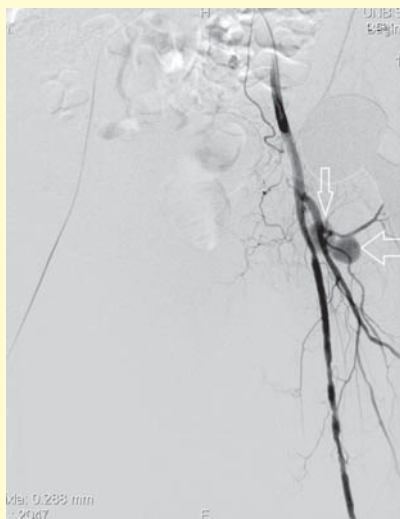
Obr. 18.2.36. 7-ročné dieťa s CT a MR nálezom aneurymatickej kostnej cysty v hornom ramienku os pubis vpravo, ktorá zasahovala až do oblasti rastových štrbín. a) COR rovina, T1 TIRM sekvenca. Tekutinové zložky cysty sú hyperintenzívne (šípka). b) TRA rovina, váženie protónovej denzity s potlačením signálu tuku („fat saturation“). Hladinky, tzv. fluid – fluid znak ako typický obraz aneurymatickej kostnej cysty (šípka). c) TRA rovina, T1 vážený obraz s potlačením signálu tuku („fat saturation“) po i.v. aplikácii Gd KL. Sýtiace sa septá v aneurymatickej kostnej cyste (šípka). d) Natívne CT kostné okno. Lytická deštrukcia a expanzia kosti os pubis vpravo aneurymatickou kostnou cystou (šípky). e) Kontrastné CT mäkkotkanivové okno. Aneurymatická kostná cysta (šípky) so sýtením viabilnej zložky. f) DSA pred embolizáciou. Patologická vaskularizácia aneurymatickej kostnej cysty v hornom ramienku os pubis (šípky). g) DSA po embolizácii patologickej vaskularizácie mikročasticami.



a.



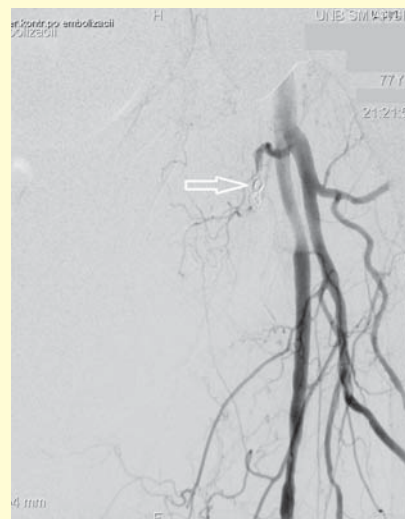
b.



c.



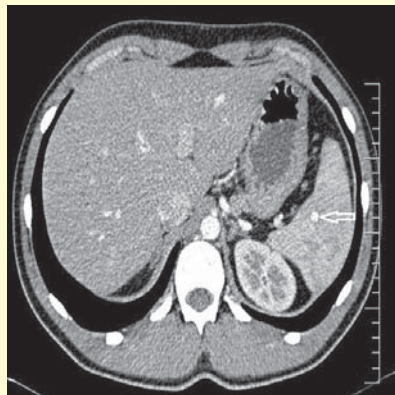
d.



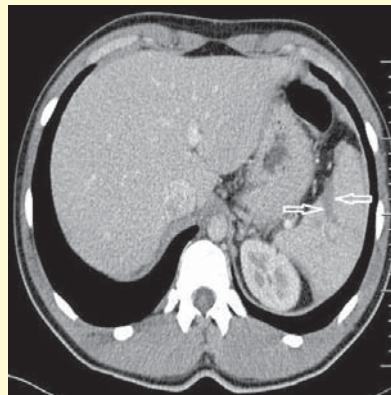
e.

Obr. 18.2.37. Potraumatická pseudoaneuryzma arteria circumflexa femoris medialis. 77-ročná pacientka po implantácii TEP vľavo, 11 dní po operácii pád na ľavé bedro, laboratórne opakovaný pokles hemoglobínu. a) Natívne CT panvy a proximálnej časti femuru. Nález rozsiahleho hematómu v okolí proximálneho femuru vľavo (šípky). b) Kontrastné CT. Pseudoaneuryzma mediálne od femuru (šípky). c) Selektívna angiografia. Dvojločnatá pseudoaneuryzma z arteria circumflexa femoris medialis (šípka). d) Superselektívna katetrizácia krčka pseudoaneuryzmy mikroinštrumentárium (šípka). e) Kontrolná angiografia po embolizácii mikrošpirálami (šípka).

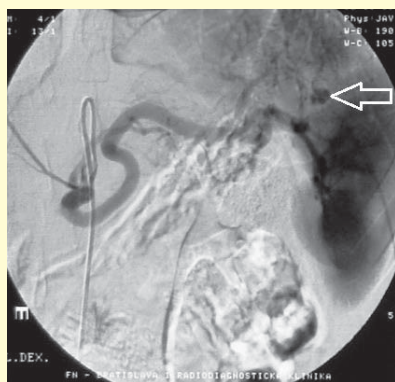
7. Jinkins, J. R., Dworkin, J. S., Green, C. A., a spol.: Upright, weight-bearing, dynamic-kinetic MRI of the spine. In: Rudinský, B. (Ed.): Spinálna chirurgia. Bratislava: Slovak Academic Press, 2006, 260 s.
8. Klener, V.: Princípy a praxe radiačnej ochrany. Praha: AZIN CZ, 2000, 619 s.
9. Pelclová, D.: Nemoci z povolání a intoxikace. Praha: Karolinum, 2014, 65 s.
10. Richards, J. R., McGahan, J. P.: Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: What Radiologists Can Learn. Radiology, 283, 2017, č. 1, s. 30 – 48.
11. Rudinský, B., Kolečák, K.: Degeneratívne ochorenie driekovej chrbtice – možnosti chirurgickej liečby. Neurol. Prax., 9, 2008, č. 3, s. 134 – 139.
12. Šprláková-Puková, A., Mechl, M., Keřkovský, M., Uher, T.: Přímá MR arthrografie. Ces. Radiol., 61, 2007, č. 1, s. 54 – 62.
13. The American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for Diagnostic Imaging During Pregnancy and Lactation. Committee opinion No. 723. Obstetr. Gynecol., 130, 2017, č. 4, s. 210 – 216.
14. Trnavský, K., Rybka, V., a spol.: Syndrom bolestivého kolena. Praha: Galén, 2006, 225 s.
15. Vestník Ministerstva zdravotníctva SR, čiastka 31 – 32, ročník 66.
16. Zákon č. 87/2018 Z. z. z 13. marca 2018, o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
17. Vyhláška Ministerstva zdravotníctva SR z 19. marca 2018, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zabezpečení radiačnej ochrany pri vykonávaní lekárskeho ožiarovania.



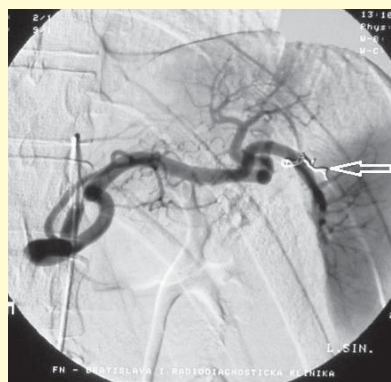
a.



b.



c.



d.

Obr. 18.2.38. Tupá trauma brucha s poranením sleziny. 19-ročný pacient s úrazom na bicykli. Vzhľadom na vek, stabilizovaný stav a rozsah poranenia sleziny rozhodnuté o konzervatívnom postupe so slezinou zachovným výkonom. a) Kontrastné CT artériová fáza s nálezom drobnej pseudoaneuryzmy intraparenchýmovo v slezine (šípka). b) Kontrastné CT venózna fáza s nálezom fisúry sleziny (šípka), bez nálezu aktívneho krvácania. c) DSA, selektívna katetrizácia a. lienalis, pseudoaneuryzma v parenchýme sleziny (šípka). d) DSA, záverečná kontrola po embolizácii pseudoaneuryzmy mikrošpirálami so zachovaným sýtením parenchýmu sleziny.

18.2.3.6 Diagnostické a terapeutické metódy nukleárnej medicíny pri ochoreniach osteoartikulárneho systému

Soňa Balogová

Funkčné zobrazenie skeletu pomocou osteotropných rádiofarmák

Rádiofarmaká s afinitou k novovytvorenému kostnému tkanivu sú označované ako osteotropné rádiofarmaká. Na funkčné zobrazenie skeletu sú k dispozícii dva typy: bisfosfonáty značené metastabilným technéciom 99 (^{99m}Tc) pre planárnu scintigrafiu a jednofotónovú emisnú tomografiu (SPECT) skeletu a fluorid sodný obsahujúci rádionuklid fluór 18 (^{18}F) pre po-

zitrónovú emisnú tomografiu (PET) skeletu. Pri funkčnom zobrazení skeletu je diagnostickým cieľom patologicky zmenená kostná prestavba ako nešpecifická reakcia kosti na akékoľvek poškodenie.

Scintigrafia skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc)

Konvenčná scintigrafia skeletu (alebo gamagrafia skeletu, pojmy sú synonymné) patrí k najstarším funkčným zobrazovacím metódam nukleárnej medicíny. Spomedzi rádiofarmák bol na funkčné zobrazenie skeletu v 30. rokoch minulého storočia navrhnutý fosfor 32 a v 60. rokoch minulého storočia vápnik 45. Žiarenie β^- emitované v procese ich rádioaktívnej premeny však nebolo vyhovujúce pre funkčné zobrazenie. V 60. rokoch minulého storočia bolo na funkčné zobrazenie skeletu navrhnuté rádiofarmakum obsahujúce pozitronový žiarič fluorid sodný (^{18}F) (NaF), vtedajšia prístrojová technika však ešte úplne neumožňovala tento typ zobrazenia a po-

zitrónová emisná tomografia (PET) skeletu sa začala naplno využívať až oveľa neskôr. PET skeletu bude venovaná osobitná časť.

V 70. rokoch minulého storočia boli pre funkčné zobrazenie skeletu pomocou konvenčnej scintigrafie navrhnuté bisfosfonáty značené (^{99m}Tc) a využívajú sa dosiaľ.

Princíp vyšetrenia spočíva v intravenózne aplikácii molekuly z kategórie bisfosfonátov značenej rádionuklidom ^{99m}Tc s afinitou k novovytvorenému kostnému tkanivu. Scintigrafia skeletu sa v súčasnosti realizuje len s použitím bisfosfonátov (^{99m}Tc) a bežne sa používa termín scintigrafia skeletu, teda zodpovedá termínu scintigrafia skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc).

Mechanizmus akumulácie bisfosfonátu (^{99m}Tc) v kostiach nie je celkom objasnený, ale je ovplyvnený prekrvením kosti a reflektuje aktivitu osteoblastickej prestavby kosti. Bisfosfonát (^{99m}Tc) je adsorbovaný na novovytvorené kryštály hydroxylapatitu a na nezrelý kolagén. Ložisko zvýšenej akumulácie bisfosfonátu (^{99m}Tc) v skelete tak s vysokou senzitivnosťou, ale nešpecificky reflektuje fyziologicky alebo patologicky fokálne zvýšenú kostnú prestavbu.

Použitie bisfosfonátov (^{99m}Tc) je dokumentované na diagnostiku ložiskových procesov v kostnom tkanive, sledovanie regionálnych zmien obratu kostného minerálu pri nádorových ochoreniach a metabolických alebo degeneratívnych procesoch v kostnom systéme.

Scintigrafia skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc) nevyžaduje žiadnu osobitnú prípravu pacienta a jej jedinou kontraindikáciou je gravidita; laktácia má byť prerušená na 12 hodín.

Podľa klinickej situácie pacienta je realizované jedno celotelové snímání 2 – 4 hodiny po aplikácii bisfosfonátu (^{99m}Tc) (t. j. kostná fáza akumulácie rádiofarmaka, označovaná ako 3. fáza), alebo je realizované aj dynamické snímání prekrvenia oblasti záujmu bezprostredne po podaní rádiofarmaka (blood flow, 1. fáza) a dynamické alebo statické snímání difúzie rádiofarmaka niekoľko minút po jeho aplikácii (blood pool, 2. fáza).

Hodnotenie prekrvenia v oblasti záujmu prispieva k zvýšeniu špecifickosti funkčného zobrazenia skeletu, najmä v reumatologických, traumatologických a onkologických indikáciách. Vo väčšine prípadov sa scintigrafia skeletu realizuje ako trojfázové vyšetrenie a označuje sa ako trojfázová scintigrafia skeletu.

Pri scintigrafii skeletu sa zvyčajne aplikuje aktivita 5 – 9 MBq/kg bisfosfonátu (^{99m}Tc) v závislosti od typu použitej gamakamery a spôsobu snímání. Radiačná záťaž pacienta (efektívna dávka) je na úrovni 0,006 mSv/1 MBq bisfosfonátu (^{99m}Tc).

2 – 4 hodiny po aplikácii bisfosfonátu (^{99m}Tc) je 50 % aplikovanej aktivity adsorbovanej na kostné štruktúry, 40 % aplikovanej aktivity je vylúčených močom, 3 % aplikovanej aktivity ostávajú v krvnom riečisku a 7 % aplikovanej aktivity sa nachádza v mäkkých tkanivách.

Niektoré lieky (napríklad chelátory, „studené“, teda nerádioaktívne bisfosfonáty používané v liečbe osteoporózy a kostných metastáz, tetracyklín alebo preparáty železa) môžu redukovať akumuláciu bisfosfonátov (^{99m}Tc) v skelete, a tak prispievať k obmedzeniu kvality zobrazenia. Pravidelné užívanie liekov obsahujúcich hliník (napr. antacid) môže mať za následok významnú akumuláciu bisfosfonátov (^{99m}Tc) v pečeni, pravdepodobne ako dôsledok vytvorenia značených koloidov.

Celotelové planárne snímání v prednej, zadnej prípadne aj bočnej projekcii môže byť v prípade potreby detailného zobrazenia doplnené o ďalšie lokálne projekcie (bočné, šikmé) a/alebo jednofotónové tomografické zobrazenie (single photon emission computed tomography – SPECT), resp. hybridné zobrazenie s fúziou emisného tomoscintigrafického a transmisného CT (computed tomography) zobrazenia.

PET skeletu s fluoridom sodným (^{18}F)

Technika PET sa počas posledných dvoch desaťročí stala neodmysliteľným diagnostickým nástrojom v onkológii. Pri PET skeletu umožňuje NaF funkčné zobrazenie inkorporácie fluoridového iónu do novovytvorenej kosti. NaF bol navrhnutý na funkčné zobrazenie skeletu pomocou vtedajších koincidenčných gamakamier roku 1962 a až do roku 1970, keď boli vyvinuté bisfosfonáty (^{99m}Tc), sa za týmto účelom rutinne používal. Potenciálny význam NaF bol znovuobjavený až s rozvojom súčasných PET kamier koncom minulého storočia.

Princíp vyšetrenia je podobný ako v prípade konvenčnej scintigrafie skeletu, technika PET však umožňuje získanie trojrozmerného obrazu s lepším priestorovým rozlíšením ako scintigrafia skeletu a s možnosťou kvantitatívnej analýzy akumulácie rádiofarmaka. Celotelová fúzia PET obrazu s morfológickým CT obrazom (v súčasnosti sú už k dispozícii len hybridné PET/CT zariadenia a obmedzene sú tiež k dispozícii PET/MRI zariadenia) umožňuje presnú topografickú lokalizáciu nálezu.

PET s NaF je osobitne dokumentovaná pri detekcii a lokalizácii kostných metastáz pri známej malignite u dospelých ako nápomocná pri bolesti chrbta nejasného pôvodu s nejednoznačným výsledkom konvenčných zobrazovacích metód a u detí ako nápomocná v detekcii prítomnosti kostného poškodenia pri podozrení na týrané dieťa

Pre celotelovú PET skeletu je zvyčajne aplikovaná aktivita NaF 2 – 4 MBq/kg telesnej hmotnosti pacienta v závislosti od typu použitej PET kamery a spôsobu snímání. Radiačná záťaž pacienta (efektívna dávka) je na úrovni 0,02 mSv/1 MBq NaF.

NaF je akumulovaný v skelete adsorpciou na hydroxylapatitové štruktúry novovytvoreného kostného tkaniva výmenou aniónu fluóru 18 za hydroxylový anión. Približne 50 % aktivity intravenózne podaného NaF je akumulovaných v skelete. V dôsledku afinity NaF k mineralizovaným kostným štruktúram je tento 3 – 10-krát viac akumulovaný v oblastiach postihnutých maligným osteoblastickým alebo osteolytickým procesom než okolitá nepostihnutá kosť, akumulovaný je však aj

v oblastiach nemalígneho traumatického, erozívneho alebo zápalového poškodenia kostnej štruktúry. NaF je nešpecifický marker mineralizácie kortikálnej kosti a reaktívnych kostných procesov na malígne alebo traumatické poškodenie a s vysokou senzitivnosťou umožní zobrazenie oblastí malígneho, nemalígneho, fyziologicky aj patologicky zvýšeného kostného metabolizmu.

Približne 20 % aktivity intravenózne podaného NaF (^{18}F) sa vylúči v nezmenenej forme močom do 2 hodín po podaní. NaF sa vylučuje najmä uropoetickým traktom. NaF sa za normálnych okolností akumuluje v skelete symetricky, viac v axiálnej kostre a v kostiach okolo kĺbov než v apendikulárnej kostre a v diafýzach dlhých kostí. Zvýšená akumulácia NaF sa vyskytuje v okolí zlomenín, v kostiach postihnutých osteomyelitídou, fibróznou dyspláziou, tuberkulóznou spondylitídou, Pagetovou chorobou, hyperostosis frontalis interna, osifikujúcou myozitídou alebo nádormi a v rýchlo rastúcich epifýzach.

Liečba bisfosfonátmi nepredstavuje pri použití NaF liekovú interakciu, ako je to v prípade bisfosfonátov ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) a neredukuje kvalitu zobrazenia s NaF.

Normálny nález funkčného zobrazenia skeletu s bisfosfonátmi ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) a s fluoridom sodným (^{18}F)

Za normálnych okolností je akumulácia osteotropného rádiofarmaka v skelete homogénna a symetrická. Osteotropné rádiofarmakum, ktoré nebolo adsorbované na kostné štruktúry, je eliminované uropoetickým traktom. Za normálnych okolností sú pri funkčnom zobrazení skeletu zobrazené aj obličky

a močový mechúr. Nepoznaná porucha funkcie obličky alebo obštrukcia v odvodných močových cestách môže byť zaznamenaná ako vedľajší nález funkčného zobrazenia skeletu.

Normálny scintigrafický nález na skelete s bisfosfonátom ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) a PET nález na skelete s NaF uvedený na obrázkoch 18.2.39 a 18.2.40.

U detí je fyziologicky prítomná homogénna a symetrická akumulácia rádiofarmaka v oblasti rastových chrupiek (obr. 18.2.41).

Výpad akumulácie rádiofarmaka bez prítomnosti kostného poškodenia môže byť spôsobený interpozíciou absorbujúceho materiálu medzi kostné štruktúry a snímacie zariadenie. Fokálna akumulácia rádiofarmaka mimo kostných štruktúr môže byť spôsobená extravazáciou rádiofarmaka (napr. pri paravénóznej aplikácii rádiofarmaka), kalcifikátmi v mäkkých tkanivách, kontamináciou rádioaktívnym močom, či stagnáciou moču v dutom systéme obličiek, ktorá sa môže premietat' do oblastí rebier a imitovať kostnú léziu.

Výhody funkčného zobrazenia skeletu s osteotropnými rádiofarmakami:

- výborná senzitivnosť detekcie kostného poškodenia aj v prípade negatívneho rádiografického nálezu,
- celotelové zobrazenie,
- neprítomnosť artefaktov pri prítomnosti kovových implantátov (napr. ortopedických),
- kardiostimulátor nie je kontraindikáciou na realizáciu vyšetrenia,



Obr. 18.2.39. Celotelová scintigrafia skeletu s bisfosfonátom ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) u dospelého. Homogénna a symetrická akumulácia bisfosfonátu ($^{99\text{m}}\text{Tc}$) v skelete. Normálny nález na skelete.



Obr. 18.2.40. Celotelová PET skeletu s fluoridom sodným (^{18}F) u dospelého. Homogénna a symetrická akumulácia fluoridu sodného v skelete. Normálny nález na skelete.



Obr. 18.2.41. Normálny scintigrafický nález skeletu u dieťaťa. Fyziologicky, symetricky zvýšená akumulácia bisfosfonátu (^{99m}Tc) v rastových chrupkách. Homogénna a symetrická akumulácia bisfosfonátu (^{99m}Tc) v ostatnom skelete.

- priaznivá dozimetria pre pacienta (efektívna celotelová dávka na úrovni 4 – 5 mSv),
- jednoduchá realizácia,
- dobrá dostupnosť (najmä scintigrafie skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc)).

Nevýhody funkčného zobrazenia skeletu s osteotropnými rádiofarmakami:

- obmedzená špecifickosť zobrazenia: nález fokálne zvýšenej kostnej prestavby u pacienta s onkologickým ochorením neznamená automaticky nález kostnej metastázy a vždy je potrebné cielene pátrať po údajoch o traume skeletu (aj spreď niekoľkých rokov), alebo po údajoch o reumatických ťažkostiach,
- obmedzená senzitivnosť scintigrafie skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc) pre osteolytické lézie bez osteoblastickej reakcie na periférii,
- nepoužiteľnosť na včasné hodnotenie efektu liečby pre možný fenomén vzplanutia, „flare-up“ fenomén. „Flare-up“ fenomén je paradoxné zhoršenie nálezu funkčného zobrazenia skeletu pri priaznivom efekte liečby ako dôsledok reparačných zmien na skelete: v procese hojenia kostných metastáz dochádza v dôsledku aktivácia osteoblastov s cieľom ohraničiť metastatickú léziu k ich sklerotizácii a k lokálnemu zvýšeniu aktivity kostnej prestavby, čo vedie k zvýšeniu in-

tenzity akumulácie osteotropného rádiofarmaka. Naopak pri niektorých typoch liečby (napr. liečba inhibítormi angiogenézy) dochádza k zdanlivému zlepšeniu nálezu scintigrafie skeletu aj napriek progredujúcemu kostnému metastatickému postihnutiu.

Základné typy patologických nálezu funkčného zobrazenia s osteotropnými rádiofarmakami

Každá afekcia vedúca k fokálnej alebo difúznej zmene kostného metabolizmu vedie aj k zmene v akumulácii osteotropného rádiofarmaka (bisfosfonátov (^{99m}Tc) alebo NaF). Zvýšenie osteoblastickej aktivity má za následok zvýšenú akumuláciu rádiofarmaka, čo je najčastejším abnormálnym nálezom pri scintigrafii skeletu. Pri zníženej osteoblastickej aktivite a/alebo pri zvýšenej osteoklastickej aktivite sa pozoruje znížená akumulácia rádiofarmaka. Znížená akumulácia rádiofarmaka je ťažšie detegovateľná, ale ide o potenciálne významný nález, pretože môže zodpovedať včasnemu štádiu osteonekrózy alebo čisto osteolytickej kostnej metastáze. Jednou z výhod lepšej technickej senzitivnosti funkčného zobrazenia skeletu pomocou PET s NaF je jej lepšia senzitivnosť pre osteolytické lézie, v porovnaní so scintigrafiou skeletu s bisfosfonátmi (^{99m}Tc).

Osteoblastická aj osteolytická lézia predstavujú nešpecifickú reakciu kosti na jej poškodenie akéhokoľvek pôvodu.

Pri interpretácii nálezu funkčného zobrazenia skeletu je nápomocná topografia, početnosť, tvar, prekrvenie lézií a klinický kontext daného pacienta.

Klinické aplikácie scintigrafie a PET skeletu

Dokumentované indikácie pre diagnostické použitie bisfosfonátov (^{99m}Tc) a NaF boli uvedené v predchádzajúcich častiach. Klinické využitie scintigrafie a PET skeletu je však potrebné vnímať v kontexte ostatných funkčných zobrazovacích metód nukleárnej medicíny. V minulosti bola ťažiskovou indikáciou pre scintigrafiu (a v závislosti od dostupnosti aj PET) skeletu detekcia kostných metastáz osteofilných malignít, t. j. detekcia kostnej reakcie na metastatickú kostnú nádorovú masu. Z princípu scintigrafie, resp. PET skeletu vyplýva, že izolované postihnutie kostnej drene, uzlinové či viscerálne metastatické postihnutie nemožno pomocou týchto metód lokalizovať. V súčasnosti je však k dispozícii čoraz širšie spektrum rádiofarmák pre PET umožňujúcich na celotelovej úrovni priamu vizualizáciu nádorovej masy, čo umožňuje skoršiu detekciu metastatického postihnutia a skoršiu iniciáciu liečby, ako v prípade, keď je vizualizovaná až fokálna kostná reakcia na nádorovú masu pomocou scintigrafie, resp. PET skeletu. Scintigrafia, resp. PET skeletu sa tak v onkologických indikáciách v súčasnosti využíva najmä v situáciách, keď nie je k dispozícii vhodné rádiofarmakum umožňujúce priamu vizualizáciu nádorovej masy (napr. maligne kostné nádory, resp. iné sarkómy), alebo ak je diagnostickým cieľom hodnotenie paraneoplastického poškodenia skeletu (napr. paraneoplastický kostný syndróm, paraneoplastická osteomalácia).

Technické možnosti scintigrafie, ale najmä PET skeletu v súčasnosti posúvajú význam funkčného zobrazenia skeletu najmä do oblasti neonekologických indikácií. Najvýznamnejšie z nich sú nasledovné.

Kvantifikácia mechanobiologickej kostnej reakcie

Pri kvantifikácii mechanobiologickej kostnej reakcie v dentoalveolárnej medicíne a maxilofaciálnej chirurgii sa pozorovala dobrá korelácia medzi kostným metabolizmom a mechanickou stimuláciou kosti, a to oveľa skôr ako pomocou konvenčného rádiografického hodnotenia. PET/CT s NaF tak môže byť inovatívnou metódou na hodnotenie proteticky indukovanej remodelácie kosti (1) a na hodnotenie porúch temporomandibulárneho kĺbu (2).

PET/CT s NaF poskytuje pridanú informáciu prispievajúcu k optimalizácii terapeutického postupu (3) u pacientov s rizikom fraktúr (napr. u onkologických pacientov) a tiež pri hodnotení kostného hojenia pri použití externého fixátora (4, 5). Únavové fraktúry možno detegovať pomocou funkčného zobrazenia s NaF aj pri negatívom náleze rádiografických metód (6).

Metabolické ochorenia kosti a osteoporóza

Hodnotenie kostnej metabolickej aktivity pomocou PET/CT s NaF umožňuje odlišiť kostné lézie s pomalým a rýchlym kostným obratom a poskytnúť obraz o aktivite osteocytov korelujúci s histomorfologickým nálezom (7) u pacientov s renálnou osteodystrofiou a sekundárnou hyperparatyreózou. Hodnotenie kostného metabolizmu pomocou kompartmentovej analýzy PET/CT s NaF môže byť nápomocné pri hodnotení efektu inovatívnej liečby osteoporózy (8, 9). Pozorovala sa aj významná, vekom podmienená inverzná korelácia medzi kostným metabolizmom a artériovou minerálnou depozíciou (10) otvárajúca nové možnosti využitia PET/CT s NaF pri hodnotení súvislosti medzi kostným metabolizmom a aterosklerózou.

Bolesti skeletu nejasného pôvodu

Detekcia kostných metabolických zmien pomocou PET/CT s NaF prináša užitočnú diagnostickú informáciu o pacientov s bolesťami chrbta (11, 12), kolena (13), či nohy (14, 15) nejasného pôvodu s negatívnym, resp. nejednoznačným nálezom rádiografických metód a/alebo MRI.

Ankylozujúca spondylitída

Pri ankylozujúcej spondylitíde akumulácia NaF koreluje s bolesťou, zápalom a prítomnosťou syndezmofytov (16), umožňuje identifikovať pacientov s vysokým rizikom tvorby syndezmofytov (17), ale neumožňuje predvídať odpoveď na liečbu anti-TNF α (18).

Hodnotenie odpovede Pagetovej choroby na liečbu

PET/CT s NaF umožňuje neinvazívne a včasné hodnotenie odpovede Pagetovej choroby na liečbu bisfosfonátmi (19)

Osteonekróza

Včasná detekcia zmeny kostného metabolizmu detegovaná pomocou PET/CT s NaF, ale nie pomocou scintigrafie skeletu, resp. MRI môže byť nápomocná pri včasnom určení diagnózy osteonekrózy hlavy femuru (20, 21) a pri predikcii jej kolapsu ako dôsledku nekrózy (22), u pacientov s bisfosfonátmi indukovanou nekrozou mandibuly (23), resp. u pacientov so spontánnou nekrozou kolenného kĺbu (24)

Terapeutické sledovanie po ortopedických intervenciách

Trojfázové funkčné zobrazenie skeletu (zvyčajne doplnení o scintigrafiu so značenými leukocytmi alebo protilátkami, resp. o PET/CT s fludeoxyglukózou (^{18}F)) je etablovanou metódou pri odlišení infekcie a uvoľnenia u pacientov s bolesťou kĺbovou náhradou. Metóda je nápomocná aj pri hodnotení bolestivých stavov po operačnom výkone na chrbtici (25 – 27) a pri podozrení na uvoľnenie skrutiek u symptomatických pacientov po intervertebrálnej stabilizácii (28). PET/CT s NaF poskytuje aj pridanú diagnostickú informáciu pri hodnotení kostného hojenia pri použití externého fixátora (4, 5).

Významnou potenciálnou indikáciou pre PET skeletu je hodnotenie aterosklerotického cievneho postihnutia, či alveolárna pľúcna mikrolitiáza, téma však presahuje obsah tejto publikácie.

Terapeutické metódy nukleárnej medicíny pri neonekologických ochoreniach osteoartikulárneho systému: Rádiosynoviortéza

Rádiosynoviortéza (RSO) je bezpečná, viac ako 40 rokov akceptovaná a dobre dokumentovaná alternatíva chirurgickej synovektómie u pacientov s chronickým zápalovým ochorením kĺbov alebo refraktérnych bolestivých artropatiách, po zlyhaní predchádzajúcej lokálnej a systémovej liečby. RSO je len minimálne invazívna, je vykonateľná ambulantne, aj u polymorbídnych pacientov, u ktorých ortopedický chirurgický výkon pre celkový zdravotný stav nie je možný. Po RSO nie je potrebná následná rehabilitácia a môže byť realizovaná na viacerých kĺboch (maximálne 4) súčasne. Trvanie liečebného efektu RSO je do dvoch rokov. Pri nedostatočnom efekte RSO sa môže instilácia rádiofarmaka do kĺbu zopakovať, pred opakovaným podaním je však opäť potrebné potvrdenie zápalovej aktivity artritídy.

RSO je indikovaná pri všetkých druhoch chronickej synovitídy ako lokálna liečba, ak predchádzajúca lokálna alebo systémová liečba pomocou nerádioaktívnych liekov nemala dostatočný efekt. Kontraindikáciou na RSO je gravidita, dojčenie, lokálna infekcia kože v mieste vpichu, akútna ruptúra Bakerovej cysty. Relatívnou kontraindikáciou na RSO je kĺbová instabilita so znakmi deštrukcie.

Výber rádionuklidu pre RSO sa riadi veľkosťou kĺbu a fyzikálnymi vlastnosťami jednotlivých rádionuklidov.

Aktivita jednotlivých rádionuklidov aplikovaná pre jednotlivé kĺby je uvedená v tabuľke 18.2.2.

Tab. 18.2.2. Aplikované aktivity jednotlivých rádionuklidov podľa veľkosti kĺbu.

Kĺb	⁹⁰ Y (MBq)	¹⁸⁶ Re (MBq)	¹⁶⁹ Er (MBq)
glenohumerálny		74 (– 111)	
akromioklavikulárny			37
lakt'ový		74 (– 111)	
zápästný		55 – 74	
metakarpofalangový I a I. karpometakarpálny			30
metakarpofalangový II, III, IV, V			22
proximálny interfalangový			18
distálny interfalangový			15
bedrový		111 – 185	
kolenný	185 – 222		
talokrurálny		74	
subtalárny		55	
kuneonavikulárny			37
metakarpofalangový I			30
metakarpofalangový II, III, IV, V			22
sakroiliakálny kĺb		37 – 74	

Aplikácia rádiofarmaka pre RSO musí byť prísne intraartikulárna, vykonaná v sterilných podmienkach, okrem kolenných kĺbov vždy pod fluoroskopickou kontrolou. Po kontrole pozície ihly, prieniku ihly do kĺbu a následnej aplikácii minimálneho množstva kontrastnej látky sa overí jej správna distribúcia. Pred samotnou aplikáciou rádiofarmaka sa v prípade potreby môže vykonať aj evakuácia kĺbového výpotku.

Radiačná záťaž pacienta je pri RSO prijateľná a vznik lokálnej malignity po intraartikulárnej aplikácii rádiofarmaka sa nepozoroval. Odhadované riziko malignity po RSO je len minimálne a odhaduje sa na 0,4 %.

Pri RSO kolenného kĺbu (po podaní štandardnej aktivity 185 MBq Ytria-90) absorbuje 100 g synoviálnej výstelky dávku radiačie na úrovni 100 Gy.

Komplikácie RSO:

- po aplikácii rádiofarmaka sa u niektorých pacientov môže objaviť prechodné zhoršenie kĺbovej bolesti ako prejav radiačnej synovitídy,
- lokálna nekróza sa pri dodržaní základných pravidiel aplikácie rádiofarmaka objavuje veľmi zriedkavo,
- riziko trombózy pri odporúčanej fixácii dolnej končatiny môže byť preventívne riešené podávaním antitrombotík

Celkovo je frekvencia pozitívneho efektu RSO 60 – 80 %, čo sú prijateľné hodnoty berúc do úvahy, že RSO je indikovaná u pacientov, u ktorých predchádzajúca liečba zlyhala. Najlepši

efekt RSO sa dosahuje u pacientov s reumatoidnou artritídou. V prípade suboptimálneho efektu sa môže RSO opakovať o 3 – 6 mesiacov po predchádzajúcej aplikácii.

Literatúra

1. Suenaga, H., Chen, J., Yamaguchi, K., Li, W., Sasaki, K., a spol.: Mechanobiological bone reaction quantified by positron emission tomography. *J. Dent. Res.*, 94, 2015, s. 738 – 744.
2. Suh, M. S., Park, S. H., Kim, Y. K., Yun, P. Y., Lee, W. W.: (18)F-NaF PET/CT for the evaluation of temporomandibular joint disorder. *Clin. Radiol.*, 73, 2018, s. 414.e417 – 414.e413.
3. Schwaiger, B. J., Kopperdahl, D. L., Nardo, L., Facchetti, L., Gersing, A. S., a spol.: Vertebral and femoral bone mineral density and bone strength in prostate cancer patients assessed in phantomless PET/CT examinations. *Bone*, 101, 2017, s. 62 – 69.
4. Lundblad, H., Karlsson-Thur, C., Maguire, G. Q., Jr., Jonsson, C., Noz, M. E., a spol.: Can Spatiotemporal Fluoride ((18)F (-)) Uptake be Used to Assess Bone Formation in the Tibia? A Longitudinal Study Using PET/CT. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 475, 2017, s. 1486 – 1498.
5. Sanchez-Crespo, A., Christiansson, F., Thur, C. K., Lundblad, H., Sundin, A.: Predictive value of [(18)F]-fluoride PET for

- monitoring bone remodeling in patients with orthopedic conditions treated with a Taylor spatial frame. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, 44, 2017, s. 441 – 448.
6. Cronlein, M., Rauscher, I., Beer, A. J., Schwaiger, M., Schaffeler, C., a spol.: Visualization of stress fractures of the foot using PET-MRI: a feasibility study. *Eur. J. Med. Res.*, 20, 2015, s. 99.
 7. Messa, C., Goodman, W. G., Hoh, C. K., Choi, Y., Nissenson, A. R., a spol.: Bone metabolic activity measured with positron emission tomography and $[^{18}\text{F}]$ fluoride ion in renal osteodystrophy: correlation with bone histomorphometry. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 77, 1993, s. 949 – 955.
 8. Frost, M. L., Cook, G. J., Blake, G. M., Marsden, P. K., Benatar, N.A., a spol.: A prospective study of risedronate on regional bone metabolism and blood flow at the lumbar spine measured by ^{18}F -fluoride positron emission tomography. *J. Bone Miner. Res.*, 18, 2003, s. 2215 – 2222.
 9. Frost, M. L., Siddique, M., Blake, G. M., Moore, A. E., Marsden, P.K., a spol.: Regional bone metabolism at the lumbar spine and hip following discontinuation of alendronate and risedronate treatment in postmenopausal women. *Osteoporos. Int.*, 23, 2012, s. 2107 – 2116.
 10. Derlin, T., Janssen, T., Salamon, J., Veldhoen, S., Busch, J. D., a spol.: Age-related differences in the activity of arterial mineral deposition and regional bone metabolism: a ^{18}F -sodium fluoride positron emission tomography study. *Osteoporos. Int.*, 26, 2015, s. 199 – 207.
 11. Lim, R., Fahey, F. H., Drubach, L. A., Connolly, L. P., Treves, S. T., Early experience with fluorine-18 sodium fluoride bone PET in young patients with back pain. *J. Pediatr. Orthop.*, 27, 2007, s. 277 – 282.
 12. Ovadia, D., Metser, U., Lievshitz, G., Yaniv, M., Wientroub, S., a spol.: Back pain in adolescents: assessment with integrated ^{18}F -fluoride positron-emission tomography-computed tomography. *J. Pediatr. Orthop.*, 27, 2007, s. 90 – 93.
 13. Draper, C. E., Quon, A., Fredericson, M., Besier, T. F., Delp, S. L., a spol.: Comparison of MRI and $(^{18}\text{F})\text{-NaF}$ PET/CT in patients with patellofemoral pain. *J. Magn. Reson. Imaging*, 36, 2012, s. 928 – 932.
 14. Fischer, D. R., Maquieira, G. J., Espinosa, N., Zanetti, M., Hesselmann, R., a spol.: Therapeutic impact of $[(^{18}\text{F})\text{fluoride positron-emission tomography/computed tomography}$ on patients with unclear foot pain. *Skelet. Radiol.*, 39, 2010, s. 987 – 997.
 15. Rauscher, I., Beer, A. J., Schaeffeler, C., Souvatzoglou, M., Cronlein, M., a spol.: Evaluation of ^{18}F -fluoride PET/MR and PET/CT in patients with foot pain of unclear cause. *J. Nucl. Med.*, 56, 2015, s. 430 – 435.
 16. Lee, S. G., Kim, I. J., Kim, K. Y., Kim, H. Y., Park, K. J., a spol.: Assessment of bone synthetic activity in inflammatory lesions and syndesmophytes in patients with ankylosing spondylitis: the potential role of ^{18}F -fluoride positron emission tomography-magnetic resonance imaging. *Clin. Exp. Rheumatol.*, 33, 2015, s. 90 – 97.
 17. Park, E. K., Pak, K., Park, J. H., Kim, K., Kim, S. J., a spol.: Baseline increased ^{18}F -fluoride uptake lesions at vertebral corners on positron emission tomography predict new syndesmophyte development in ankylosing spondylitis: a 2-year longitudinal study. *Rheumatol. Int.*, 37, 2017, s. 765 – 773.
 18. Darriertout-Laffite, C., Ansquer, C., Maugars, Y., Le Goff, B., Bodere, F., a spol.: Sodium (^{18}F) -sodium fluoride PET failed to predict responses to TNF α antagonist therapy in 31 patients with possible spondyloarthritis not meeting ASAS criteria. *Joint Bone Spine*, 82, 2015, s. 411 – 416.
 19. Installe, J., Nzeusseu, A., Bol, A., Depresseux, G., Devogelaer, J. P., a spol.: (^{18}F) -fluoride PET for monitoring therapeutic response in Paget's disease of bone. *J. Nucl. Med.*, 46, 2005, s. 1650 – 1658.
 20. Dasa, V., Abdel-Nabi, H., Anders, M. J., Mihalko, W. M., ^{18}F -fluoride positron emission tomography of the hip for osteonecrosis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 466, 2008, s. 1081 – 1086.
 21. Gayana, S., Bhattacharya, A., Sen, R. K., Singh, P., Prakash, M., a spol.: ^{18}F -fluoride positron emission tomography/computed tomography in the diagnosis of avascular necrosis of the femoral head: Comparison with magnetic resonance imaging. *Indian J. Nucl. Med.*, 31, 2016, s. 3 – 8.
 22. Kubota, S., Inaba, Y., Kobayashi, N., Tateishi, U., Ike, H., a spol.: Prediction of femoral head collapse in osteonecrosis using ^{18}F -fluoride positron emission tomography. *Nucl. Med. Commun.*, 36, 2015, s. 596 – 603.
 23. Wilde, F., Steinhoff, K., Frerich, B., Schulz, T., Winter, K., a spol.: Positron-emission tomography imaging in the diagnosis of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, 107, 2009, s. 412 – 419.
 24. Aratake, M., Yoshifumi, T., Takahashi, A., Takeuchi, R., Inoue, T., a spol.: Evaluation of lesion in a spontaneous osteonecrosis of the knee using ^{18}F -fluoride positron emission tomography. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 17, 2009, s. 53 – 59.
 25. Pumberger, M., Prasad, V., Druschel, C., Disch, A. C., Brenner, W., a spol.: Quantitative in vivo fusion assessment by (^{18}F) -fluoride PET/CT following en bloc spondylectomy. *Eur. Spine J.*, 25, 2016, s. 836 – 842.
 26. Peters, M., Willems, P., Weijers, R., Wierds, R., Jutten, L., a spol.: Pseudarthrosis after lumbar spinal fusion: the role of (^{18}F) -fluoride PET/CT. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, 42, 2015, s. 1891 – 1898.
 27. Pouldar, D., Bakshian, S., Matthews, R., Rao, V., Manzano, M., a spol.: Utility of ^{18}F sodium fluoride PET/CT imaging in the evaluation of postoperative pain following surgical spine fusion. *Musculoskelet. Surg.*, 101, 2017, s. 159 – 166.
 28. Seifen, T., Rodrigues, M., Rettenbacher, L., Piotrowski, W., Holzmannhofer, J., a spol.: The value of (^{18}F) -fluoride PET/CT in the assessment of screw loosening in patients after intervertebral fusion stabilization. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*, 42, 2015, s. 272 – 277.

18.3 Liečebná rehabilitácia

Karol Hornáček

18.3.1 Prepojenia ortopédie a rehabilitácie

Ľudia od počiatku svojej existencie využívali fyzikálne podnety na úpravu vlastného zdravia. Bolo to tak nielen v staroveku (Egyptania, Rimania, Indovia), ale už aj v praveku. Zhodou okolností sú aj základné kamene slovenskej histórie previazané s ovplyvňovaním pohybového systému človeka liečivými prírodnými zdrojmi.

Približne 100 000 rokov pred našim letopočtom si v oblasti dnešných Gánoviec neandertálska žena ponárala telo do termálnych minerálnych prameňov. Pôsobením tepla a uvoľňujúcich sa plynov však odpadla a zahynula v nich. Minerály postupne vyplnili jej mozgovú dutinu a v podobe travertínového odliatku mozgovne sa zachovali ako jedinečný svetový nález až do súčasnosti.

Slovenské územie tvorilo hranicu Rímskej ríše približne 400 rokov. Rimania využívali tepelný a minerálny efekt našich prameňov (Piešťany). V Dudinciach dokonca podľa niektorých autorov vytesali do travertínovej skaly 32 kúpeľných vaní.

Rímsky cisár a stoický filozof Marcus Aurélius napísal medzi rokmi 171 a 179 n. l. v povodí Hrona dielo „Hovory so sebou“. Rozoberá v ňom zmysel života. Okrem iného píše: „Ležár mu prikázal jazdiť na koni, či studené kúpele, alebo chodiť naboso...“. Výnimočným historickým faktom je, že v prvej zachovanej písomnej pamiatke napísanej na našom území sa hovorí o využívaní cvičení (jazda na koni, chôdza naboso) i fyzikálnych podnetov (studené kúpele) na zlepšenie ľudského zdravia. Ide o prvý, lekárom odporúčaný terapeutický postup zo slovenského územia. Osobným lekárom Marca Aurélieho a jeho syna, cisára Commoda, bol Galenos. Hlavná autorita európskej medicíny až do 16. storočia. Sám pravidelné cvičenia ako liečebný postup v svojich dielach presadzoval. Veľmi pravdepodobne sa musel spolu s cisármi na našom území i osobne nachádzať.

18.3.1.1 Fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia

Fyziatria, balneológia a liečebná rehabilitácia (FBLR) je základný medicínsky odbor. Fyziatria sa zaoberá vplyvom a vy-

užívaním fyzikálnych podnetov na ľudský organizmus. Balneológia pôsobením prírodných liečebných prostriedkov. Liečebná rehabilitácia zasa skúma a využíva prostriedky liečebnej telesnej výchovy, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie v prevencii, diagnostike a liečbe chorôb. Naplniť takéto široké a rôznorodé ciele umožňuje len kolektívna starostlivosť. Vedie a koordinuje ju rehabilitačný lekár – fyziater v spolupráci s fyzioterapeutmi, masérmi, kúpeľníkmi, ergoterapeutmi a sestrami, často s logopédmi a psychológmi.

FBLR využíva široké spektrum liečebných podnetov. Keďže ide o rôznorodo pôsobiace faktory, kvôli prehľadnosti ich rozdeľujeme podľa viacerých kritérií. Jednotlivé vytvorené skupiny sa niekedy čiastočne prekrývajú.

Fyziatricko-rehabilitačné faktory delíme podľa spôsobu ich vzniku na prírodné (slnečné žiarenie, prírodné liečivé vody, peloidy atď.) a umelo vytvorené (zdroje elektrickej, tepelnej, mechanickej a inej energie).

Terapeutické postupy z pohľadu spolupráce pacienta v liečebnom procese poznáme pasívne a aktívne. Do pasívnych prostriedkov zahŕňame predovšetkým liečbu fyzikálnymi, balneologickými a klimatickými faktormi. Dynamicky sa rozvíjajúce spektrum metodík liečebnej telesnej výchovy vytvára druhú skupinu charakterizovanú aktívnou spolupracou pacienta. Pasívnymi prostriedkami môžeme aplikovať veľmi široké spektrum foriem energie. Mali by však predstavovať predovšetkým podpornú a doplnkovú časť liečebnej rehabilitácie. Tou hlavnou by mala byť kinezioterapia aktívne vykonávaná pacientom.

18.3.1.2 Prístupy ortopédie a rehabilitácie

V rámci odboru FBLR sa snažíme liečiť pacientov komplexne. Ovplyvňujeme ich kardiopulmonálne, gastrointestinálne, psychosociálne a iné problémy. Najčastejšie sa však zameriavame na pohybový systém, na ortopedické a neurologické ochorenia. Pri ich liečbe predstavuje rehabilitácia s ortopédiou a neurológiou jednoliatu líniu so spoločným cieľom. Pri jeho naplnení sa kontinuálne dopĺňajú. Ortopedické činnosti v tomto terapeutickom procese zosobňujú väčšinou tú intenzívnejšiu zložku, ktorá značne mení patologickoanatomické pomery (operácia), v relatívne krátkom čase. Rehabilitácia (RHB) ich mení menej zreteľne (zmiernenie opuchu), v podstatne dlhšom

čase. Obnovuje však intenzívne funkciu týchto štruktúr a zapája ich čo najfyziologickejšie do činnosti celého pohybového systému. Tento proces je stále kontinuálne úzko prepojený. Aj v priebehu rehabilitácie sa vykonávajú ortopédom kontroly a naopak. Počas hospitalizácie na ortopedicko-traumatologických oddeleniach by sa zasa stále mala vykonávať rehabilitácia zodpovedajúca pacientovej patológii. RHB súčasne cieleno upozorňuje pacienta na chyby, ktoré viedli k jeho zdravotným ťažkostiam. Výnimkou nie sú ani úrazy, keďže aj ich príčinou sú často práve zlé návyky (stereotyp chôdze, vstávanie, vykonávanie športových činností: technika tenisového úderu atď.). Kineziologický rozbor činností nám v terapii umožňuje zlepšovanie koordinácie pohybov, obnovenie oslabenej a úpravu patologickej funkcie atď. Rehabilitovaná oblasť je však súčasťou celého pohybového systému. Preto napr. cez klenbu nohy a stereotyp chôdze ovplyvňujeme aj poruchu funkcie horného pletenca. Včasnou a správnu cielenou rehabilitáciou funkčných porúch pohybového systému môžeme zabrániť aj vzniku zmien štruktúry. Prípadne ich môžeme oddialiť, alebo obmedziť tvorbu ich ťažších foriem. RHB má teda nielen terapeutický, ale aj preventívny vplyv na vývoj mnohých ortopedických ťažkostí.

Prepojenie ORT a RHB si možno dokumentovať aj na obdobiach spoločnej histórie a ich významných spoločných predstaviteľoch. Začiatky modernej slovenskej rehabilitácie sú úzko späté so založením I. ortopedickej kliniky v Bratislave roku 1921 prof. Chlumským. Najskôr v drevených barakoch v Medickej záhrade a potom na klinike na Hlbokej vyučoval fyzikálnu liečbu a liečebný telocvik. Napísal učebnicu a založil fyziatricko-rehabilitačné oddelenie (FRO) s telocvičňou, fyzikálnou a balneologickou liečbou. Po vojne prof. Červeňanský po návrate z Veľkej Británie a USA zaviedol pokrokové analytické cvičenia. Vo svojich publikáciách zdôrazňoval: „Rehabilitácia, a tým i fyzioterapia, jej užšia súčasť, je takisto dôležitá, ako je repozícia a retencia fraktúr.“ Prácami o skoliózach, unikátnou učebnicou Kineziológie a praxou primára Detského rehabilitačného ústavu sa ortopéd MUDr. Lánik zaradil k najvýznamnejším osobnostiam RHB u nás.

Na druhej strane mobilizačné a manipulačné techniky rozvinuté predstaviteľmi FBLR využívajú mnohí ortopédi. Z pohľadu komplexnosti terapie však samotný manipulačný výkon na kĺbovom segmente predstavuje len čiastočné riešenie. Pohybový systém treba ovplyvňovať holistickejšie: svalovú dysbalanciu, opornú a stabilizačnú funkciu, pohybové stereotypy atď. A to je doménou RHB. Na to nie je ortopéd ani odborne ani časovo pripravený. Jeho oblasťou je zasa široké spektrum konzervatívnych i operačných diagnosticko-terapeutických činností naviazaných viac na štruktúrnu zložku pohybového systému. V týchto oblastiach sa zasa fyziater realizuje len parciálne.

Obrovským pozitívom špecializácie FBLR na Slovensku je, že pri jeho odborno-administratívnom formovaní v 50. až 60. rokoch minulého storočia boli lekári. Špičkoví, medziná-

rodne rozhladení odborníci. Tí svojím medicínskym vzdelaním umožnili spolu s praktickými skúsenosťami bývalých rehabilitačných sestier rozvoj odboru, osobností a metodík, z ktorých dnes čerpá celá svetová rehabilitácia. Z územia bývalého Česko-Slovenska pochádza V. Vojta a jeho reflexná lokomócia. Celosvetovo najefektívnejšia metodika pre najmenšie deti ohrozené centrálnou koordinačnou poruchou a neskôr detskou mozgovou obrnou. Na Slovensku sa narodil K. Bobath. Spolu s manželkou Bertou vytvorili najpoužívanejšiu rehabilitačnú metodiku vo svete (Bobathovský koncept). V. Janda rozvinul svalový test na hodnotenie svalovej sily. Rozpracoval teóriu o pohybových stereotypoch, o svalovej dysbalancii, o skrížených vertebrogénnych syndrómoch. K. Lewit, spolu s Jandom rozvinul a celosvetovo na medicínskej úrovni rozšíril manipulačné techniky. Zbojan zaviedol automobilizáciu a zapojenie pacienta do riešenia svojich problémov pomocou antigravitačnej relaxácie (AGR) atď. Dnes z tohto odborného zázemia vychádzajú stále nové významné osobnosti, ďalšie rehabilitačné metodiky a pomôcky: Kolářova dynamická neuromuskulárna stabilizácia (DNS), Špringrovej akralna koaktivačná terapia (ACT), Raševove nestabilné plošiny, vibračné tyče a škola chrbta, Smíškov SM systém, Košinovej autoreflexnej zapájanie hĺbkového stabilizačného systému (AZH) atď.

18.3.1.3 Najčastejšie problémové okruhy

Pre zvýšenie efektivity činností vykonaných na ortopedických a fyziatricko-rehabilitačných oddeleniach je žiaduce optimalizovať ich informačné prepojenie. Kvôli pacientovmu zlepšovaniu je to potrebné predovšetkým pre liečbu riadenú fyziatrom. Jeho činnosť nasleduje väčšinou až po ortopédovej. Z tohto pohľadu je prirodzené, že ak chce rehabilitačný lekár pokračovať v riešení pacientových ťažkostí, musí presne a čo najkomplexnejšie vedieť, akú diagnózu pacient mal a ako sa terapeuticky riešila. Veľmi často však tieto najzákladnejšie informácie v žiadankách o rehabilitáciu, v prepúšťacích, alebo v odborných ambulatných správach chýbajú úplne, alebo čiastočne.

Ich absenciu pociťujeme predovšetkým v prepúšťacích operačných správach z hospitalizácie. To, aká operácia sa vykonala, a čo sa konkrétne počas operácie urobilo, si potom musíme zdĺhavo zisťovať. Správy sú aj pre ostatných kolegov i pacientov. Tí pritom vôbec väčšinou nevedia, čo sa s nimi robilo. Je problematické udržať a rozvinúť efekt operácie následnou rehabilitáciou bez toho, aby napr. operatér neuviedol, či je pacient po parciálnej meniskektómii, alebo po sutúre menisku. Z pohľadu ďalšej kinezioterapie, osobitne zaťažovania dolnej končatiny, je to veľký rozdiel. Pre očakávanú RHB je skutočne nedostatočné konštatovanie v epikríze, že pacienta s vyššie uvedenou diagnózou a operáciou prepúšťame v zlepšenom stave domov. Chýba však operačná diagnóza, operačný

výkon a v ambulantných správach i kód medzinárodnej klasifikácie chorôb. Občas sa ani nedozvieme, či mal pacient intraartikulárne aplikované chondroprotektívum, anestetikum, alebo kortikoid. To sú pre výber bezpečných a efektívnych postupov na FRO dôležité informácie. Namiesto toho sú na žiadanke o RHB udané procedúry, ktoré máme aplikovať. Často sú však pre daný stav nevhodné, dokonca kontraindikované, alebo máme vhodnejšie postupy. Prípadne ich nemôžeme poskytnúť z prevádzkových dôvodov. Pacient sa ich však dožaduje, lebo ich odporučil ortopéd...

V oblasti ortopédie i traumatológie prebieha stále intenzívny vývoj klasických i artroskopických operačných postupov. Pri ich zapisovaní sa často využíva množstvo skratiek, ktoré však ostatným zdravotníkom veľa nehovoria. Aj z tohto dôvodu by bolo vhodné zaznamenávať veci tak, aby boli zrozumiteľné aj pre nich. Nemožno vedieť všetko napriek intenzívnej medziodborovej výmene informácií a názorov, ktorá sa každoročne deje počas Červeňanského dňa. Na multiodborových Košických vertebrológických dňoch prezentujú svoje prístupy a pohľady na problematiku diagnostiky a terapie bolestí chrbta ortopédi, neurochirurgovia, neurológovia a fyziatri z celého Slovenska. Každý druhý rok zasa chodia hlavne ortopédi z Bratislavy a zo Žiliny do Kováčovej na konferenciu Rehabilitácia v pediatrii. Tam spoločne prezentujú svoje názory a riešia otázky, kedy je ešte vhodnejšia rehabilitácia a kedy už radšej operačný výkon, napr. pri skoliózach, kedy začať zaťažovať operovanú dolnú končatinu, či je vhodné operovať plochú nohu a pod. Vychádza sa pritom zo všeobecnej zásady, že najlepšia operácia je tá, ktorú netreba vykonať.

Pri rozhodovaní o odoslaní na FRO za účelom možného začatia komplexnej RHB ortopéd viac prihliada na mechanické patologickoanatomické faktory. Fyziater nazerá na problematiku a vylučovanie rôznych kontraindikácií rehabilitácie viac z funkčného pohľadu. Prihliada aj na poznatky o pôsobení jednotlivých typov cvičení. Tie potom môže fyzioterapeut vhodne a kreatívne kombinovať. Jemu však pri zhodnocovaní pacientovho stavu chýba komplexné medicínske vzdelanie. Ako príklad by sme mohli uviesť indikovanie pacienta s atlantaoxiálnou instabilitou (AAI) na hipoterapiu (HT). AAI je kontraindikáciou hipoterapie. HT môže byť však súčasne aj veľmi vhodnou liečbou AAI. Na rozdiel od väčšiny chirurgicky orientovaných kolegov sa rehabilitačný lekár zaoberá pôsobením HT a jej vplyvom na stabilizačnú funkciu chrbtice. Možnosť využitia HT závisí od stavu AAI. Ten možno zhodnotiť pomocou klinických testov a rtg snímkov. To je oblasť, ktorou sa zaoberá fyziater, ale nie fyzioterapeut.

Dĺžka imobilizácie a čas zaťažovania poškodeného segmentu patria medzi najčastejšie riešené problémy prepájajúce ortopedickú a rehabilitačnú liečbu. Z pohľadu RHB je optimálna čo najkratšia doba znehybnenia. Fyziater vychádza pritom hlavne z hodnotenia chirurga, traumatológa a ortopéda o dostatočnom zhojení tkaniva (šľachy, kosti). Aj preto by sme pri odosielaní na FRO uvítali prezentovanie operatívnych požiadaviek na rehabilitáciu, osobitne na zaťažovanie

končatín. Pri problematickejších stavoch by to bolo optimálne aj s odôvodnením, prečo chce zaťažovanie až o nejaký dlhší čas. Operatér môže mať svoje obavy o zaťažovanie končatiny na podklade operačného nálezu, ktorý videl, riešil a zaznamenal v správe. Na druhej strane však býva s pacientom podstatne kratšie. Hlavne preto môže prirodzene menej presne vystihnúť vopred čas, keď už možno zaťažovať. Ťažšie zachytiť aj prípadné komplikácie (lézia plexus brachialis, lézia n. fibularis, Sudeckov syndróm a pod.). Tie sa ozrejmia väčšinou až počas vstupného, prípadne kontrolného vyšetrenia u fyziatra. Na FRO sme s pacientom takmer denne. Sledujeme vývoj jeho klinického nálezu. Poznáme aj spôsoby a techniky, vďaka ktorým by sme mohli pacienta zaťažovať skôr. Zátťaž vieme modifikovať. Toto obdobie môže však niekedy priniesť ťažkosti. Pacient sa často zbytočne bráni, lebo operatér mu povedal, že nemá ešte zaťažovať. Môže byť aj iný problém. Operatér sa stretne počas výkonu s nejakou komplikáciou. Nezaznamená ju však do prepúšťacej správy. My začneme pacienta zaťažovať i vertikalizovať a podmienime vznik problémov.

Sú situácie, že hojenie postihnutých štruktúr, najčastejšie vytváranie kalusu, sa neúmerne predlžuje. Aj počas tohto obdobia však môžeme na RHB aplikovať postupy, ktoré bezpečne zintenzívňujú proces hojenia. Rôzne formy magnetoterapie urýchľujú novotvorbu kostného tkaniva. Môžeme ich podávať i počas nasadeného fixačného materiálu (sadra, ortéza). To je vhodné hlavne pri liečení oblastí, kde dlhšia ako 3-týždňová imobilizácia ohrozuje obnovenie pôvodnej pohyblivosti pre tendenciu vzniku kontraktúr (laktový kĺb). Vo výnimočných situáciách môžeme aj v prípadoch, keď ešte nemusí byť úplne vytvorený kalus, aplikovať so skúsenými fyzioterapeutmi šetrnú kinezioterapiu. Využívame predovšetkým uzavreté pohybové vzory. Vykonávame hlavne nácvik stabilizačnej a opornej funkcie. Môžeme využiť aj vazodilatáciu. Vyvoláme ju fyzikálnou terapiou cez spinálne segmenty a výnimočne i reflexnou kinezioterapiou (Vojtova metóda, Košinovej metóda). Napriek skeptickému názoru niektorých traumatológov môžeme s určitosťou konštatovať, že správne indikovanú magnetoterapiu môžeme aplikovať aj na kosti fixované titánovým materiálom. V súčasnosti sa rozširuje spektrum fixačných materiálov. Z pohľadu možnej aplikácie aj iných foriem fyzikálnej liečby je dôležité z prepúšťacej správy vedieť, či je použitý materiál samovstrebateľný.

Základný cieľ rehabilitácie u ortopedického pacienta je optimálna úprava funkcie pohybového systému. Podľa fázy jeho naplňovania sa sústreďujeme na aktuálne čiastkové úlohy a využívame rôzne rehabilitačné postupy. Po vyšetrení pacienta fyziatrom je RHB počas hospitalizačnej fázy na chirurgicky orientovanom pracovisku zameraná na vitálne funkcie, polohovanie, prevenciu dekubitov a tromboembolickej choroby, pasívne, asistované a aktívne pohyby končatinami, vertikalizáciu pacienta atď. Časť týchto výkonov spadá pod rehabilitačné ošetrovatel'stvo, ktoré vykonáva nielen sestra, ale aj FT.

Pre skracovanie hospitalizačnej doby sú však pacienti prepúšťaní domov bez toho, aby rehabilitáciou získali potrebné pohybové schopnosti. Následne majú výrazne obmedzenú možnosť premiestňovať sa na ambulantné FRO. To sa zameriava predovšetkým na obnovenie hrubej motoriky (nácvik chôdze, premiestňovanie) a optimálne ovládanie jednotlivých častí pohybového systému pacienta. Snahou ambulantnej RHB je aj vhodne pripraviť pacientov pred plánovaným operačným výkonom. Väčšinou sa zameriavame na nácvik chôdze s barlami, kondičný a balančný výcvik, cievnu a dychovú gymnastiku, posadzovanie atď.

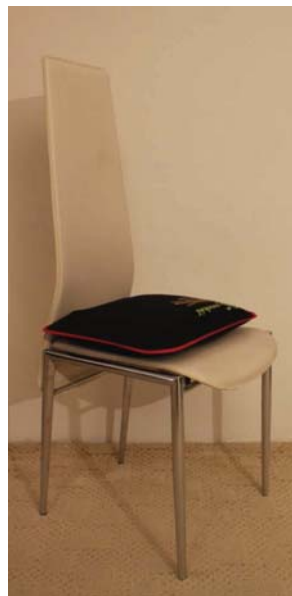
Špecifickú problematiku predstavujú chirurgické riešenia a rehabilitácia v detskom veku.

Najzávažnejšie z pohľadu rehabilitácie sú detské mozgové obrny (DMO) a skoliózy. Práve pri týchto diagnózach sú zásadné otázky, či a kedy operovať pacientov. Pri DMO hlavne bedrové kĺby, adduktory i flexory dolných končatín (DK) a pri skoliózach veľkosť krivky (35 – 40 stupňov podľa Cobba?). Vždy musíme brať samozrejme do úvahy viacero faktorov. Pri skoliózach je pre nás dôležité presne zodpovedať otázku symetrie dĺžky dolných končatín. V súčasnosti je však u nás nedostatok možností vykonať celotelový rtg v stoji. Dnes sa našťastie výrazne vyvíjajú šetrnejšie chirurgické riešenia, ako je Ulzibat, rastúce tyče atď. Následná rehabilitácia je po nich bezbolestnejšia a efektívnejšia.

Dlhodobu najčastejšie diagnózy v detskom veku predstavujú úrazy, chabé držanie tela a ploché nohy. Ide všetko o stavy, ktoré môžeme veľmi pozitívne ovplyvniť práve vhodne indikovanou kinezioterapiou. Správnym ovplyvňovaním funkcie totiž formujeme aj anatomické pomery. Rôzne formy juvenilnej osteochondrózy (m. Osgood-Schaltter, m. Haglund) patria medzi ochorenia, ktorých počet za posledné roky narastá, hlavne u 10 – 12-ročných chlapcov. Súvisí to s nevhodnou životou správou, predovšetkým s nadmerným mechanickým preťažovaním (šport, tvrdá chôdza), výživou podporujúcou demineralizáciu tkanív (sladené nápoje, nedostatočný prísun vápnika) a nemožno vylúčiť ani nedostatok slnečného žiarenia na deti. Počas liečby pacientov s juvenilnou osteochondrózou na FRO môžeme účinne ovplyvniť dozrievanie a regeneráciu kostného a chrupkovitého tkaniva fyzikálnou terapiou. Kombinujeme ju s ovplyvňovaním chôdze, funkcie nôh a niekoľkomesačným šetrením DK. Liečbu krátkodobým 2 – 3-týždňovým pokojom považujeme za veľmi krátku a nekomplexnú. Takto ošetrení pacienti sú k nám potom opakovane odosielaní, často aj ako „rastové bolesti“...

Najčastejšou diagnózou, ktorú riešia ortopédi a fyziatri, sú pacienti s dorzalgiami. Značnej časti z nich musíme na FRO vysvetľovať, že výrastky na chrbtici neznamenajú, že ich bolesti chrbta budú stále. Dnes predsa vieme, že degeneratívne zmeny nie sú najčastejším a hlavným zdrojom bolesti. Tým sú mäkké tkanivá. Reagujú na vonkajšie faktory (chlad, stres, statické preťažovanie atď.) a podľa toho sa ťažkosti menia. Aj preto sme na FRO úspešní s ich terapiou. Fyzikálnou liečbou

a kinezioterapiou vieme totiž mäkké tkanivá dobre ovplyvniť. Degeneratívne zmeny na kostiach nezmeníme. Tie pritom vznikajú veľmi pomaly a iné anatomické štruktúry sa im prispôbujú. Hoci osteofyty sú relatívne trvalé, pacientove bolesti sú menlivé. Pri hypermobilitate majú výrastky dokonca istú ochrannú kompenzačnú funkciu. Pri hodnotení rtg chrbtice vychádza fyziater z anatomických pomerov a prihliada na funkčné postavenie stavcov. Nepreceňuje význam niektorých degeneratívnych zmien, napr. predných osteofytov. V rámci komplexnej starostlivosti o dorzalgie sa sústreďujeme viac na etiopatogenetické faktory. Veľkú väčšinu bolestí chrbta podmieňujú funkčné poruchy pohybového systému. Podľa toho, čo je ich dominantnou príčinou, zameriavame sa viac na úpravu svalovej dysbalancie, myofasciálnych zmien, postúry, pohybových stereotypov a pod. Ovplyvňovať môžeme i iné príčiny bolestí chrbta: hypermobilitu, koxartrózu, spondylolistézu, radikulárne syndrómy a pod. Súčasťou komplexnej liečby je aj úprava negatívne pôsobiacich životných návykov, osobitne pracovných. V súčasnosti je to predovšetkým zmiernenie dlhodobého jednostranného statického zaťaženia pri sedavom zamestnaní. Dosiahneme ju optimálnymi ergonomickými podmienkami, korektným sedom a jeho dynamizáciou, napríklad sedacími podložkami (K 30 924), ktoré môže predpisovať ortopéd, traumatológ aj chirurg (obr. 18.3.1 a 18.3.2). Dopĺňame to znižovaním svalovej a psychickej tenzie relaxačnými procedúrami, zvyšovaním koncentrácie magnézia v tele a pod. Ak pri diagnózach, ktoré úzko súvisia aj s chrbticou (epikondylitída, syndróm karpálneho kanála), upozorní ortopéd v dokumentácii na to, že pri nich lokálne aplikoval kortikoid, tak pri ovplyvňovaní lokálneho nálezu a osového systému modifikujeme pacientovi na pár dní kinezioterapiu.



Obr. 18.3.1. Liečebno-preventívna sedacia podložka PC vankúš.



Obr. 18.3.2. Dynamizácia korektného sedu.

18.3.2 Liečebná telesná výchova

Liečebná telesná výchova (LTV) využíva cvičenie pod odborným dohľadom k liečebným cieľom. Podporuje rozvoj oslabených funkcií ľudského organizmu a minimalizuje prejavy pohybovej nečinnosti (zhoršenie pohybových schopností, ortostatické kolapsy, fyzické i psychické zmeny atď.). Táto najdôležitejšia zložka odboru FBLR sa v súčasnosti najdynamickejšie rozvíja.

Cvičenia podľa spoluúčasti pacienta na ich vykonávaní delíme na pasívne, aktívne asistované a aktívne.

Pasívne pohyby vykonávame bez aktívnej účasti pacienta. Využívame ich u pacientov s poruchou vedomia, v prvých pooperačných dňoch, pri plegických stavoch, pri vzniknutých kontraktúrach a pri vyhýbaní sa vzniku zvýšeného svalového napätia aktívnym pohybom. Pasívne pohyby zlepšujú proprioceptívnu aferenciu, trofiku, lymfatický a krvný obeh. Udržujú rozsah pohyblivosti a zabraňujú vzniku kontraktúr a deformít. Vykonávajú sa pomaly terapeutom (i pacientom) a prístrojom. Nesmú byť zdrojom bolesti.

K pasívnym pohybom zaraďujeme aj polohovanie, manipuláciu – mobilizáciu, trakciu, extenziu. Postupy vykonávané prístrojmi zaraďuje väčšina autorov do mechanoterapie. Tá patrí pod fyzikálnu liečbu.

Polohovanie pacientov je veľmi dôležitá zložka komplexnej starostlivosti. Jeho cieľom je prevencia pneumónie, dekubitov, kontraktúr, kĺbových deformít atď. Polohovanie môžeme rozdeliť na antidekubitárne, funkčné a v špeciálnych polohách.

Antidekubitárne polohovanie realizujeme u pacientov s poruchou vedomia, alebo ležiacich vo vynútenej polohe, alebo s bolesťami zhoršujúcimi sa pohybom. Meníme ho každé dve hodiny do polôh na chrbte, boku a šikmo v 30° a 135° (na polobruchu s podloženým hrudníkom a hlavou). Obozretní sme hlavne u febrilných i nadmerne sa potiacich pacientov, v letných mesiacoch, v miestnostiach bez klimatizácie.

Funkčné polohovanie vykonávame s pacientmi s porušenou nervovou reguláciou, alebo v dlhodobom bezvedomí, u ktorých hrozí poškodenie funkcie končatiny. Končatinu polohujeme tak, aby sa fungujúce svalové skupiny, ktoré nemajú proti váhu svojich antagonistov, neskracovali a nepodmienili vznik kontraktúr.

Polohovanie v špeciálnych polohách využívame pri stavoch, pri ktorých chceme dosiahnuť istý cieľ. Poloha s vyvýšeným trupom odľahčuje krvný obeh a dýchanie, čím predchádzame vzniku pneumónie. V polohe s vyvýšenými dolnými končatinami zlepšujeme prúdenie krvi k srdcu. Môžeme tak znížiť opuch nôh a pravdepodobnosť trombózy. Poloha na ochrnutej strane môže zlepšovať jej vnímanie atď.

Pasívny pohyb vytvárame aj pri manipulačných technikách ako kĺbovú vôľu. Manuálne mobilizačné techniky (mäkké techniky, ručné trakcie, postizometrická relaxácia) rôznych škôl (manuálna medicína, osteopatia, chiropraxia) ovplyvňujú

predovšetkým funkčné poruchy pohybového systému (kĺbové blokády, spúšťové body bolesti atď.).

Aktívne asistované cvičenia vykonávame u pacientov, ktorí sú pohyby schopní vykonať čiastočne sami. Pomáhame im pri nich a vedíme ich, aby pohyby realizovali celé a správne.

Aktívne cvičenia predstavujú najvyužívanejšiu zložku liečebnej telesnej výchovy. Zahŕňajú veľmi široké spektrum rôznych foriem LTV.

Počas aktívneho pohybu sval vykonáva rôzne typy sťahov. Využívame ich podľa cieľa cvičenia. Pri izometrickej kontrakcii sa dĺžka svalu nemení a k pohybu nedochádza. Aplikujeme ju napr. pri udržiavaní trofiky a zvyšovaní svalovej sily pri drile m. quadriceps femoris. Pri koncentrickom sťahu sa sval skraca. Používame ho pri rozvíjaní svalovej hmoty. Pri excentrickej, brzdiacej kontrakcii sa sval predlžuje. Dochádza pritom k maximálnej proprioceptívnej facilitácii a podpore väzivovej strómy. Využívame to pri úprave stabilizačnej funkcie kĺbov.

Cvičenia rozdeľujeme podľa účasti agonistických a antagonistických svalových skupín na pohybe na kyvadlové, švihové, ťahové a odporové. V tomto poradí ich postupne využívame.

Podľa odporu, ktorý je schopný pacient prekonať, rozoznávame cvičenia: v predstave, s pomocou, aktívne a proti odporu. Odpor vytvárame ručne, hmotnosťou pacientovho tela, náradiami, alebo vodou.

Podľa toho, či je distálny segment pohybového systému počas kinezioterapie voľný, alebo fixovaný, hovoríme o cvičeniach v otvorených, alebo uzavretých pohybových reťazcoch. Toto základné delenie metódik LTV nám umožňuje zacieliť sa viac na úpravu izolovanej svalovej skupiny (agonistov), alebo synchronne zapájať antagonistické svalové skupiny. V praxi je vhodné kombinovať oba typy cvičení.

Všetky pohybové činnosti delíme na dynamické a statické. Medzi dynamické zaraďujeme aktivity zamerané na vytrvalosť, obratnosť, rýchlosť atď. K statickým činnostiam zaraďujeme odporové, balančné cvičenia a pod.

Každá pohybová aktivita je charakterizovaná istým pomerom rýchlostnej, vytrvalostnej, silovej a obratnostnej schopnosti. Ich rozloženie sa mení vekom. Predispozície k vykonávaniu pohybových schopností sú geneticky determinované, ale nácvikom ich možno rozvíjať.

Podľa cieľa pôsobenia poznáme aktívne cvičenia na:

- úpravu pohyblivosti. Pri obmedzenej pohyblivosti zmiernujeme skrátenie mäkkých tkanív a kĺbovú stuhnutosť. Pri nadmernej (hypermobilite) sa snažíme zmierniť vrodenú, alebo získanú väzivovú laxicitu. Využívame pri tom predovšetkým cvičenia na nestabilných podložkách (úsečový van kúš, bosu atď.),
- zvýšenie vytrvalosti. Využíva sa hlavne pri vnútorných ochoreniach. Ide o dlhšie trvajúce cvičenia, ktoré majú stúpajúcu intenzitu záťaže od 50 % do 80 % predpokladanej maximálnej frekvencie akcie srdca, alebo 50 – 70 % maximálnej aeróbnej kapacity (VO₂ max). Ovpľyvnújeme nimi

- hlavne kardiorespiračný systém, ale i metabolizmus a psychiku,
- zlepšenie rýchlosti. Najvýraznejší rozvoj rýchlostnej schopnosti je v školskom veku, keď sa formuje predovšetkým jej nervový základ. Cvičenia na rozvoj rýchlosti využívajú behy so zmenou smeru, švihové cvičenia, štarty atď. Zaťažovaný je predovšetkým kardiovaskulárny systém,
 - zvýšenie svalovej sily. Využíva sa pri oslabených (pooperačne) a paretických svaloch. Cvičíme podľa svalového testu, ktorý hodnotí svalovú silu. Svalovú silu zvyšujeme aj pri silových športoch (vzpieranie, zápasenie). Pri týchto cvičeniach sú zaťažené hlavne štruktúry pohybového systému. Používame krátkodobé cvičenia s maximálnym zaťažením svalu proti odporu,
 - zlepšenie obratnosti. Je založené na opakovanom nácviku nervovosvalovej koordinácie. Využívame ho pri centrálnych poruchách. Najvýraznejšie je aktivovaný nervový systém,
 - úpravu instability. Na úpravu celkovej stabilizačnej funkcie využívame Pilatesovo cvičenie a jeho modifikácie (Pilates Medical – Kazimír, Klenková), dynamickú neuromuskulárnu stabilizáciu (DNS – Kolář) atď. Jednoduché použitie majú nestabilné podložky, ktoré efektívne využívame aj pri lokálnej instabilite (koleno, členok),
 - úpravu svalovej dysbalancie. Je jednou z hlavných príčin funkčných bolestí chrbta. Pri jej ovplyvňovaní vychádzame z vyšetrenia skrátených a oslabených svalov. Využíva sa cvičenie podľa Kaltenborna ovplyvňujúce aj rozvíjanie jednotlivých segmentov chrbtice.

V RHB používame najčastejšie syntetické cvičenia. Pohyb sa vykonáva celým telom, prípadne celou končatinou. Aplikujeme ho pri nácviku koordinácie, po NCMP atď. Ak pohyb rozložíme na jednotlivé zložky a cielene sa zameriame na určitý sval, tak vykonávame analytické cvičenia (paréza n. fibularis).

Efekt cvičení môžeme ovplyvňovať predlžovaním ich dĺžky, zvyšovaním frekvencie, rýchlosti a odporu, zmenou typov cvičení a svalovej kontrakcie. Cvičíme individuálne, alebo skupinovo (4 – 6 pacientov), s náradím, alebo bez neho. Kvôli uľahčeniu zapojenia oslabených svalov využívame aj cvičenie v bazéne a v závese. Cvičenia na rôznych technických zariadeniach majú v rehabilitácii budúcnosť. U nás sú v súčasnosti najrozšírenejšie prístroje využívajúce kladku. Veľkú perspektívu má asistovaná robotická a non-robotická rehabilitácia využívajúca spätnú väzbu. Poskytuje možnosť opakovane vykonávať, sledovať a nastavovať liečbu na rôzne účely aj intenzitu.

V súčasnej modernej LTV sa za veľmi dôležité považuje rešpektovanie prvkov pohybovej posturálnej ontogenézy. Môžeme tak terapeuticky využiť pohybové programy, ktoré sú na podklade fylogenetického a ontogenetického vývoja nemenné, čisté a nezničiteľné. Sú vybaviteľné u každého človeka, zdravého i chorého. V rámci komplexnej kinezioterapie sa preferuje aj nácvik vnímania polohy i pohybu vlastného tela. Podporujeme aj vykonávanie selektívneho pohybu a celkového

i lokálneho uvoľnenia. Značná pozornosť sa dnes venuje funkcii nohy, bránice a využívania nácviku trojdimenzionálneho špirálovitého pohybu. Na rozdiel od väčšiny postupov vykonávaných v rámci FBLR, na zvládnutie takýchto kineziologických metódik potrebujeme špeciálne kurzy.

Pri indikovaní fyziatricko-rehabilitačných procedúr vychádza z individuálneho nálezu pacienta. V rámci okruhov najčastejších ortopedických diagnóz však možno zhrnúť isté, veľmi všeobecné princípy ich rehabilitácie. Pri vrodených chybách podporujeme samostatnosť pacienta a jeho obratnosť. Predpisujeme mu kondičné cvičenie a pomôcky. Pri degeneratívnych ochoreniach odporúčame odľahčovanie postihnutej oblasti, fyzikálnu a balneologickú liečbu, úpravu mäkkých tkanív, aktívaciú stabilizátorov a propriocepcie artrotického kĺbu. Zápalové ochorenia si vyžadujú fyzikálnu terapiu, prevenciu ankylóz aktívnymi, asistovanými, pasívnymi pohybmi a antideformačnými pomôckami. Pri traumatických zmenách odporúčame minimálnu dobu imobilizácie, fyzikálnu terapiu, posilnenie oslabených svalov a opornej funkcie postihnutej segmentu. U pacientov v pooperačnom období sa z liečebno-preventívneho pohľadu sústreďujeme na dýchací a srdcovocievny systém. Dýchacia gymnastika aktivuje bránicu a interkostálne svaly, zlepšuje pohyblivosť hrudníka, pomáha pri vykašľávaní atď. Cievná gymnastika je zameraná na zlepšenie prekrvenia periférnych ciev, prevenciu tromboembolickej choroby a úpravu trofiky dolných končatín. Preťaženie mäkkých tkanív ovplyvňujeme úpravou pohybového režimu, fyzikálnou liečbou, prípadne mäkkými technikami. Kľúčovú úlohu v liečbe rôznych ochorení pohybového systému má ovplyvňovanie posturálnej a lokomočnej funkcie.

18.3.2.1 Postúra

Postúra označuje všetky motorické schopnosti človeka, ktorých cieľom je udržanie polohy (Gúth a spol., 2015). Odráža a ovplyvňuje celkový stav ľudského organizmu.

Keďže postúra je na začiatku a na konci každého pohybu, je aj jeho súčasťou a základnou podmienkou. Z tohto dôvodu dosiahnutie a udržanie optimálnej postúry považujeme za hlavný predpoklad správnej funkcie pohybového systému a nepriamo aj iných systémov človeka.

Pôsobenie RHB na postúru predstavuje široké spektrum rozlične pôsobiacich faktorov. Zahŕňa viaceré vývojové úrovne človeka, rôzne systémy a štruktúry ľudského tela. Takáto komplexná terapeutická škála nám umožňuje veľmi efektívne ovplyvňovanie postúry. Zodpovedá súčasným poznatkom a terapeutickým snahám, ktoré chápu pohybový systém ako jeden komplexný celok.

Podľa toho, ako vplývame rehabilitáciou prostredníctvom systémov ľudského organizmu na postúru, môžeme rozdeliť jej pôsobenie na ňu na:

- priame cez pohybový systém,

– nepriame cez iné systémy (respiračný, psychosociálne pôsobenie atď.).

Priame pôsobenie rehabilitácie na pohybový systém môžeme rozdeliť veľmi schematicky na ovplyvnenie:

- centrálneho nervového systému (CNS) ako riadiacej zložky,
- myoskeletálnej ako výkonnej zložky, hoci poznáme význam senzomotorickej, osobitne proprioceptívnej facilitácie v procesoch riadenia pohybového systému.

Principiálny vplyv na riadiacu zložku môžeme didakticky rozdeliť na 3 úrovne:

1. na spinálnu (tlak do kĺbu a ťah z kĺbu atď.),
2. subkortikálno-supraspinálnu (ovplyvnenie centrálneho posturálneho vzoru),
3. kortikálnu (úprava pohybových stereotypov).

Najdynamickejšie sa rozvíjajúce formy LTV vychádzajú v súčasnosti z využitia subkortikálno-supraspinálnej úrovne. Najznámejšou z nich je Vojtova reflexná lokomócia. Zo subkortikálno-supraspinálnej úrovne vychádza i Kolářova DNS, Švejcarova aktívna segmentálna centrácia, Čáповej koncept bazálnych posturálnych programov, Košinovej koncept AZH. Ten využíva aj prvky zo spinálnej úrovne. Jej využitie výrazne rozpracovali manželia Bobathovci v neurovývojovej terapii. Jandova úprava pohybových stereotypov sa zasa viaže na kortikálnu oblasť.

V rámci výkonnej zložky môžeme ovplyvňovať všetky štruktúry: svaly, fascie, kĺby, ligamenty, etc. (obr. 18.3.3).

V priebehu komplexnej rehabilitačnej starostlivosti predpisujeme aj analgetiká a pasívne ortopedické pomôcky. Dôraz však kladieme na fyziatricko-rehabilitačné postupy, ktoré pôsobia aktívne a istým spôsobom etiopatogeneticky. Platí to hlavne o kinezioterapeutických metodikách a poučeniach o správnych pohybových činnostiach (škola chrbta). Takýto prístup priamo a cielene ovplyvňuje patológiu a pôsobí aj preventívne. Osobitné postavenie majú pritom také formy lie-

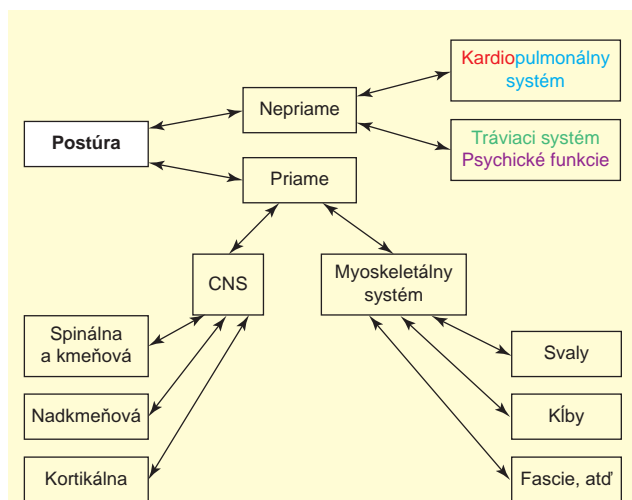
čebnej telesnej výchovy, ktoré pôsobia intenzívne na centrálny nervový systém – riadiacu zložku pohybového systému. Samozrejme mechanicky a pôsobením cez CNS ovplyvňujú aj jeho výkonnú – myoskeletálnu zložku.

Pri chápaní a riešení problematiky postúry nemôžeme chrbticu ako základnú axiálnu zložku mechanicky oddeliť od ostatných periférnych zložiek pohybového systému. Aj preto v rámci efektívnej liečby lokomočného aparátu musíme vždy ovplyvňovať aj stabilizačný systém osového aparátu, a tým následne posturálne funkcie (stoja, sedu atď.). Týka sa to rôznych diagnóz: impingement syndrómu pleca, fraktúry v oblasti lakt'a, totálnych endoprotéz nosných kĺbov a pod. Úprava v jednom segmente navodzuje úpravu v ďalších. Platí to však aj naopak. Poruchy sa zretazujú. Patologické planovalgózne postavenie chodidiel podmieňuje iné, ďalšie nefyziologické postavenia: predkolení, stehien, bedrových kĺbov. To sa prenáša na osový systém – chrbticu a prejavuje sa aj pri držaní tela a chôdzi.

Pohybový systém musíme chápať komplexne. Na jednej strane plní svoje základné funkcie (lokomočnú, posturálnu, komunikačnú atď.) a na druhej strane je pohybový systém citlivým zrkadlom, v ktorom sa premietajú dysfunkcie jednotlivých systémov celého organizmu. Je najcitlivejším indikátorom postihnutia CNS, a to ako porúch na podklade morfológických zmien (náhle cievne mozgové príhody, detské mozgové obrny a pod.), tak aj porúch funkcie (neurózy, psychózy). Na pohybovom systéme sa ako viscerovertebrálne syndrómy prejavujú aj poruchy systému tráviaceho, srdcovocievneho atď. Naopak chorobné stavy pohybového systému sa prejavujú na iných systémoch, napr. cor kyphoscolioticum, ako vertebroviscerálne syndrómy. Všetky tieto vzťahy môžeme v rôznej intenzite ovplyvniť prostredníctvom komplexnej rehabilitácie.

V súčasnosti pri vyšetrení posturálneho správania človeka vychádzame väčšinou z koncepcie vzpriameného držania. Tento prístup je v praxi osvedčený, ale nemožno ho považovať za jediný a dostatočný. V prípade vzpriameného držania tela totiž nejde o jednoznačne definovaný stav. Neexistuje žiadna spoľahlivá a jednoznačná definícia normy vzpriameného držania. Preto sa dnes javí, že pre kliniku porúch držania je adekvátny prístup z hľadiska posturálnej ontogenézy, z hľadiska jednotlivých prvkov posturálnej aktivity a reaktivity v ontogenéze pohybu človeka.

Chôdza je posturálno-lokomočnou funkciou (PLF), ktorá nám poskytne veľa informácií o pohybovom systéme a súčasne ho výrazne ovplyvňuje. Vyšetrujeme jej fázy, symetriu, neurologický deficit atď. Veľmi dôležitým ukazovateľom chôdze z pohľadu ortopédie i RHB je jej tvrdosť – hlučnosť. Tá sa však nevyšetruje. Nadmerné dlhodobé mechanické otrasy podmienené rznou chôdzou sú pritom zdrojom bolestí pohybového systému, predovšetkým DK. Prvotne pri nich nenachádzame žiadnu vyhranenú klinickú diagnózu. Nešpecificky potom hovoríme o kalkaneodýnii, gonalgii, lumbalgii atď. Hlučná chôdza podmieňuje postupne funkčné (entezopatie) a neskôr aj degeneratívne zmeny (artrózy). Predovšetkým na nosných



Obr. 18.3.3 Možnosti ovplyvnenia postúry rehabilitáciou.

kĺboch dolných končatín a na osovom aparáte. Pri zisťovaní výskytu tvrdej chôdze u 2580 pacientov s bolesťami pohybového systému sme ju zaznamenali u 72 % a z 52 žiakov základnej školy ju malo 67 %. Ide o závažné zistenia. V snahe preventívne zmierniť jej mechanické negatíva sme zistili, že už poučením pacientov o potrebe mäkšej chôdze sa štatisticky významne znížila jej hlučnosť o 10 decibelov, vo všetkých sledovaných škálach zvuku. Ďalším efektívnym opatrením na zmiernenie jej negatív je pravidelné využívanie nestabilných podložiek. Po 5 týždňoch ich využívania sme zariadením „foot-checker“ zistili zníženie plochy nôh (vytváranie klenby nohy), výskytu tvrdej chôdze a symetrizáciu i presun

ťažiska tela k päťam. To zmiernuje pravdepodobnosť vzniku bolesti DK a chrbta. Súčasne sme stabilometrom zachytili zníženie vychýľovania tela v segmente Th4/5 a zrýchlenie svalovej reakcie v antero-posteriórnom i laterálnom smere v LS prechode. To je prejavom výrazného zlepšenia stabilizačnej funkcie celého pohybového systému, predovšetkým chrbtice. Z týchto dôvodov odporúčame v rámci vyšetrenia chôdze hodnotiť aj jej tvrdosť a namiesto nešpecifických pojmov achylo-dýnia, koxalgia a pod., používať etiopatogenetickejší termín symptóm tvrdej chôdze. V rámci úpravy funkcie dolných končatín a funkčných porúch chrbtice úspešne využívame nestabilné podložky. Efektívne sa dajú využiť aj pri liečbe distorzií aj fraktúr DK. Niektoré z nich (úšechový vankúš – K30 926) môže predpisovať pacientovi na domácu liečbu aj ortopéd (obr. 18.3.4).



Obr. 18.3.4 Jednoduchý nácvik klenby nôh, stabilizátorov nosných kĺbov a držania tela.

18.3.3 Ergoterapia

Ergoterapia je zameraná na zlepšenie zdravotného stavu pacienta prácou. Jej cieľom je dosiahnutie a zachovanie maximálnej sebestačnosti a nezávislosti človeka pri pracovných, záujmových a bežných denných aktivitách (activities of daily living – ADL). Zacieluje sa na také činnosti, ktoré považujú pacienti za dôležité pre ich život. Umožňujú im zachovanie jeho odpovedajúcej kvality a zapojenia sa do spoločnosti. Ergoterapeutické postupy sú zamerané na funkcie motorické (hrubá a jemná motorika, grafomotorika), senzorké (zmysly,

propriocepcia, stereognózia) a kognitívno-komunikačno-sociálne (orientácia, správanie). Okrem toho sa ergoterapia zaoberá problematikou kompenzačných pomôcok (umožňujú mu činnosť vykonať), ADL a predpracovnou rehabilitáciou. Ergoterapiu môžeme rozdeliť na:

- kondičnú, ktorá posilňuje pacientovu fyzickú a psychickú zdatnosť. Športovými hrami a manuálnymi záujmovými činnosťami (modelovanie). Odpútava jeho pozornosť od nepriaznivého zdravotného stavu,
- cieľenú na postihnutú oblasť. Zameriava sa na obnovenie jej základných pohybov, vytvorenie správnych pracovných stereotypov a pracovných polôh. Ergoterapia sa väčšinou vykonáva s nejakým nástrojom, ktorým pacient vytvorí nový výrobok. Táto motivačná činnosť predstavuje plynulý prechod k individuálnej LTV,
- zameranú na výchovu k sebestačnosti. Je zameraná na bežné denné aktivity v interiéri i exteriéri (hygiena, nákup),
- zameranú na pracovné začlenenie, ktoré dáva pacientovi lepšie perspektívy. Zisťuje sa jeho zvyškový pracovný potenciál aj jeho telesné, zmyslové a mentálne schopnosti pre možné zaradenie do práce, alebo vzdelávacieho procesu.

Pri naplňaní cieľov „occupational therapy“ vychádzame zo zásad, že má byť zaujímavá, účelná, adekvátna pacientovej osobnosti, rešpektujúca jeho možnú bolesť a reálne potreby, vo vhodnom prostredí. Predpisuje ju fyziater a vykonáva ergoterapeut.

18.3.4 Fyzikálna liečba

Fyzikálnu terapiu podľa formy použitej energie prezentuje:

- elektroterapia (magnetoterapia, diadynamické prúdy),
- termoterapia (parafín, kryoterapia, sauna),
- hydroterapia (polevy, prísadové kúpele),
- fototerapia (laser, bioptron),
- mechanoterapia (ultrazvuk, vibrácie, nárazové vlny),
- balneoterapia (peloidy, inhalácie),
- klimatoterapia (nadmorská výška, fotoaktinické a neurotrópne pôsobenie),
- kombinovaná terapia (ultrazvuk – elektroliečba, hydroterapia – mechanoterapia).

Pri pôsobení fyziatrických procedúr sa uplatňujú primárne i sekundárne účinky. Primárne účinky vznikajú v mieste, kde je energia aplikovaná, a závisia od jej schopností prenikať do hĺbky a ovplyvňovať tkanivá. Sekundárne účinky sú podmienené mobilizáciou látok vzniknutých a uvoľnených v koži, podkoží i svalstve a následne ich šírením vazo-neuro-humorálnymi cestami a pôsobením v celom organizme. Pri značnej časti metódik FBLLR sa tak stretávame nielen s lokálnou, ale aj vzdialenou segmentálnou aj celkovou odpoveďou organizmu. Tieto reakcie sú riadené nervovým systémom (osobitne vegetatívnym), hormonálne (prepojenie hypofýza nadobličky) a meta-

bolicky (uvolňovanie biologicky aktívnych látok). V súčasnosti sa zdôrazňuje aj význam celulárnych i subcelulárnych reakcií a s nimi súvisiacich regulačných informačných mechanizmov pôsobiacich terapeuticky.

Väčšina fyziatrických procedúr vytvára hyperémiu, ktorá podmieňuje viacero účinkov. Za základné považujeme analgetický, protizápalový, spazmolytický, trofický a resorpčný. K nim priradíme imunostimulačný, regeneračný, bakteriocídny, dráždivý, sedatívny, sympatikolytický a ďalšie.

Efekt fyzikálnej liečby a rôznych typov masáží je rozšírený aj o ich pôsobenie cez akupunktúrne body. Tie sa nachádzajú na celom ľudskom tele. Ich lokálnym ovplyvňovaním fyziatrickou terapiou podmieňujeme ich lokálny, vzdialený i celkový efekt na ľudský organizmus.

18.3.4.1 Elektroliečba

Elektrickú energiu využívame vo FBLR pri elektrodiagnostike a elektroterapii.

V rámci elektrodiagnostiky zisťujeme dráždivosť nervosvalového systému a následne ju môžeme využívať pri jeho elektrostimulácii (I/t krivka, biofeedback).

Omnoho častejšie využívame liečebné, predovšetkým analgetické pôsobenie elektrického prúdu a elektromagnetických polí. Elektroterapiu podľa formy jej aplikácie rozdeľujeme na kontaktnú a bezkontaktnú. Pri kontaktnej elektroliečbe je liečený segment súčasťou elektrického obvodu. Pri bezkontaktnej elektroliečbe ovplyvňuje ošetrovanú oblasť okolité elektromagnetické pole.

Kontaktná elektroliečba zahŕňa:

- jednosmerný elektrický prúd, ktorý podporuje dlhodobejšie metabolizmus ovplyvňovaných tkanív. Ako galvanizáciu to môžeme využiť napr. na podporu vstrebávania hematómov. Jednosmerný elektrický prúd sa obmedzene používa aj pri aplikácii liekov do cieľenej oblasti vo forme ionofórey,
- nízkofrekvenčný prúd do frekvencie 1000 Hz, kam patria diadynamické prúdy, TENS atď.,
- strednofrekvenčné prúdy do 100 000 kHz, zahŕňajúce interferenčné prúdy,
- elektrodiagnostiku a elektrostimuláciu využívajúce pravohlé impulzy do 1000 ms na dráždenie svalových vlákien. Bezkontaktná elektroliečba pokrýva:
- vysokofrekvenčné prúdy s frekvenciou nad 100 kHz. Využívajú vpravovanie a premenu elektrickej energie na tepelnú v rôznych hĺbkach ľudského organizmu pomocou diatermických prístrojov,
- magnetoterapiu využívajúcu pôsobenie magnetického poľa prechádzajúceho celým organizmom. Biologicky najúčinnjšie sa javí nízkofrekvenčné, s frekvenciou do 100 Hz,
- dištančnú elektroterapiu. Produkuje bezkontaktné rôzne formy elektrických prúdov klasickej kontaktnej elektroterapiie prostredníctvom veľmi slabých magnetických polí.

18.3.4.2 Termoterapia

Teploliečbu delíme na negatívnu, pri ktorej zo živého organizmu odoberáme tepelnú energiu, a pozitívnu, pri ktorej ju dodávame. Forma aplikácie pri oboch môže byť celková (na celý organizmus) a lokálna (na liečené miesto).

Aplikácia chladu sa používa hlavne pri lokálnej forme (ľadové a kryogélové vrecúška, obklady, chladiace spreje) najčastejšie kvôli analgetickému pôsobeniu. Celková hypotermia sa aplikuje v kryokomore 1 – 4 minúty do $-175\text{ }^{\circ}\text{C}$. Stimuluje systém hypofýza – nadobličky a má antiflogistický a analgetický efekt. Pri dlhodobjšom využívaní pôsobí aj imunostimulačne a myorelaxačne.

Celková hypertermia sa aplikuje formou celkového peloidného zábalu alebo kúpeľa (vodného, peloidného, horúcovzdušného). Podmieňuje hlavne hyperémiu, myorelaxáciu a pôsobí sedatívne. Lokálna termoterapia sa pacientom podáva najčastejšie na chrbát a ruky vo forme parafínových a peloidných zábalov, obkladov, alebo ich rôznych kombinácií (limoplast). Pôsobí myorelaxačne a analgeticky.

18.3.4.3 Vodoliečba

Vodoliečba využíva rôznorodé pôsobenie vodného prostredia: tlakové (antigravitačné, hydrostatické), tepelné (hypotermické, hypertermické), mechanické (vírivka, podvodná masáž) a chemické pôsobenie rôznych prísad (oxid uhličitý, síra, mentol atď.). Väčšinu týchto faktorov môžeme veľmi výhodne využiť pri liečbe pohybového systému v poúrazovom a pooperačnom období pre ich trofické, analgetické, antiedematózne, myorelaxačné a iné pôsobenie pri ovplyvňovaní lokálneho nálezu, alebo celého organizmu.

18.3.4.4 Fototerapia

Svetloliečba používa viditeľné svetlo, ultrafialové (UV) a infračervené (IR) žiarenie. Aplikácia elektromagnetického žiarenia z týchto troch oblastí využíva fotochemické a biostimulačné účinky energie fotónov. Tradične sa využíval antirachitický, bakteriocídny a erytémovo-pigmentačný efekt UV žiarenia. Dnes sa ako monoterapia na FRO neaplikuje. Obdobne svetloliečba slnečným svetlom sa vykonáva už len v rámci klimatoterapie. Ani prehrievanie infračerveným žiarením (solux) nie je už na FRO časté. V súčasnosti využívame zo svetloliečby predovšetkým pôsobenie polarizovaného svetla. Hovoríme o ňom vtedy, ak svetelný lúč kmitá iba v jednej rovine a nie všetkými smermi. Polarizované svetlo aplikujeme laserovými prístrojmi a rôznymi typmi biolámp. V poslednom období je zaujímavý vývoj nových tried vysokovýkonných laserov. Polarizované svetlo má predovšetkým analgetický, antiedematózne, imu-

nostimulačný a biostimulačný efekt. Najčastejšie sa využíva pri ovplyvňovaní hojenia rán, dekubitov, bolestivých mäkkých tkanív.

18.3.4.5 Mechanoterapia

Mechanoterapia predstavuje rôznorodú skupinu rehabilitačných postupov využívajúcich pôsobenie mechanickej energie. Časť z nich sa prekrýva s pasívnymi pohybmi. Zdrojom mechanickej energie pôsobiacej na pacienta môže byť terapeut, alebo terapeutické zariadenie.

Mechanoterapia terapeutom zahŕňa masáže. Tie sa využívajú od staroveku až po dnes. Existuje značné množstvo typov masáží vykonávaných rukami masérov. U nás sa najčastejšie využíva klasická masáž, reflexná masáž, manuálna lymfodrenáž a rôzne typy ázijských manuálnych postupov. Masáže ovplyvňujú svalový tonus, prekrvenie kože a svalov, lymfatický obeh, vnútorné orgány, bolesť, psychiku atď.

Prístrojová mechanoterapia obsahuje:

- prístrojové zdroje vibrácií, podtlaku, pretlaku, trakčného pôsobenia,
- prístroje vykonávajúce pasívne pohyby a polohovania,
- ultrazvuk,
- liečbu tlakovou vlnou.

Prístroje vytvárajú rôzne terapeuticky pôsobiace mechanické podnety. Vibračné stimuly majú výrazný proprioceptívny, facilitáčny efekt. Aplikujú sa na celkové ovplyvnenie svalstva tela, ale aj cielene na paretické svaly. Vákuové kompresívne zariadenia využívajú striedanie podtlaku a pretlaku na ovplyvnenie cievneho systému, najčastejšie pri lymfedémoch. Využívanie trakčných stolov pri bolestiach chrbta je efektívne a opodstatnené, hoci sa z FRO vytráca.

Prístroje vykonávajúce pasívne pohyby sa najčastejšie používajú po operáciách kolena (plastika lig. cruciatum anterior) za účelom obnovenia jeho pohyblivosti. Z pohľadu rehabilitácie je dôležité obnovovanie stabilizačnej funkcie kolena a opornej funkcie dolnej končatiny. Následne má tendenciu sa upraviť aj sama pohyblivosť. Pokiaľ sa prístrojom navodene pasívne pohyby stanú zdrojom nocicepcie, celková úprava funkcie kolena sa bude z dlhodobého pohľadu odďaľovať. Pohyblivosť sa pritom môže relatívne upravovať.

Ultrazvuk i jeho subakválna aplikácia, kontinuálna aj impulzná, podmieňuje mikromasáž a zahrievanie ovplyvňovanej oblasti. Jeho analgetický, disperzný, resorpčný a hyperemický efekt urýchľuje regeneráciu tkanív.

Nárazové vlny sa najčastejšie využívajú pri liečbe bolestivých zmien na rozhraní mäkkých tkanív a kostí (entezopatie, tendinopatie) a pri ovplyvňovaní osteogenézy. Princípom liečby je aplikácia prístrojovo generovaných pneumatických impulzov balistických vln s výrazným tlakovým gradientom.

18.3.4.6 Klimatoterapia

Klimatoterapia využíva priaznivé vplyvy podnebia danej lokality na ľudský organizmus v liečbe i prevencii chorôb. Z terapeutického pohľadu za klimaticky vhodné považujeme miesta s dostatkom slnečného svetla, malým výkyvom teplôt, s čistým vzduchom, s nízkou koncentráciou alergénov, s vyššou hodnotou atmosferickej elektriny a aerosólov (v ihličnatých porastoch, pri mori a vodných tokoch).

Na Slovensku využívame vnútrozemské klimatické pásma nížinné, podhorské, stredohorské i vysokohorské (nad 1200 m – Štrbské Pleso). Liečebne sa využívajú aj prírodné klimatické podmienky jaskýň (Bystrá) a banských priestorov. V súčasnosti sa na terapiu niektorých ochorení a ovplyvňovanie ich príčin cielene využíva aj umelá klíma pripravená v klimatických komorách: prostredie bez alergénov, so zvýšeným obsahom soli, elektro-aerosólov, kyslíka (oxygenoterapia), zmeneným tlakom vzduchu atď.

18.3.4.7 Balneoterapia

Balneoterapia je liečba prírodnými liečivými prostriedkami. Sú to také látky, ktoré vznikli pôsobením prírodných síl, ich vlastnosti sú stále a na základe svojich fyzikálnych a chemických charakteristík majú liečivý účinok. Radíme k nim peloidy, vody a plyny. V mieste ich zdroja väčšinou vznikali kúpele.

Peloidy sú organické látky, ktoré vznikli geologickými pochodmi. Rozomleté v zmesi s vodou sa využívajú v medicíne. Podľa chemického zloženia sa delia na humolity (rašeliny, slatiny) a bahná (anorganický sediment vodných plôch).

Liečivé vody delíme podľa mineralizácie, hlavných iónových zložiek, teploty, pH, osmotického tlaku atď. Z pohľadu obsahu rozpustených plynov sú na Slovensku najčastejšie vody uhličité (CO₂) a sírne (sírovodík). Majú hyperemizačný, analgetický, protizápalový spazmolytický a trofický účinok, čo využívame aj v liečbe ochorení pohybového systému.

Z plynov sa najčastejšie používa oxid uhličitý. Vo forme suchých uhličitých kúpeľov a k intrakutánnej insuflácií do algických zón. Z prírodných prostriedkov využívame aj inhaláciu plynov z hydrogénuhličitých a soľných vôd.

Formy aplikácie balneoterapie peloidmi, minerálnymi vodami a plynmi sú:

- vonkajšia (čistočné a celkové kúpele),
- vnútorná (pitná liečba, inhalácie, výplachy, insuflácie).

18.3.4.8 Kombinovaná terapia

Kombinovaná terapia vznikla prirodzenou snahou dosiahnuť kombináciou pôsobenia rôznych foriem fyzikálnej terapie a ich vzájomnou sumáciou i potenciovaním čo najväčší efekt

liečby. Je značne rozšírená, hoci si to väčšinou neuvedomujeme.

Na FRO sa už dlhšie stretávame s kombináciou elektro-liečby a mechanoterapie. Tradíciu má kombinácia DDP (dnes i TENS) s ultrazvukom pri zmiernovaní bolesti mäkkých častí. Elektrický prúd sa v súčasnosti aplikuje najčastejšie prostredníctvom masážne pôsobiacich vákuových elektród.

Kombinácia hydroterapie s mechanoterapiou (vírivé kúpele, subakválna masáž) a hydroterapie s elektroterapiou jednosmerným prúdom (končatinový galvanický kúpeľ, elektro-liečebná vaňa) sa využíva predovšetkým v kúpeľných zariadeniach. Svetlo-liečba sa vo forme UV žiarenia kombinuje s prísadovými kúpeľmi (sol'ný roztok) pri liečbe kožných a kl'bových ochorení (psoriáza). Infračervené žiarenie sa s distančnou elektro-liečbou využíva na lokálnu hyperémiu a hypertermiu organizmu.

18.3.4.9 Kúpeľná liečba

Na Slovensku vyviera 1800 minerálnych prameňov. Na relatívne malom území máme množstvo chemicky i fyzikálne rôznorodých zdrojov vody s vyššou koncentráciou minerálov. Vo svete sa nestretávame s podobnými prírodnými podmienkami. V tomto určite patríme medzi svetové veľmoci.

V Slovenskej republike sa nachádza 25 kúpeľných miest. Všetky slovenské liečebné kúpele sú orientované na liečbu minimálne dvoch základných systémov ľudského organizmu. Jeden býva pohybový aparát. Druhý, prípadne ďalší systém je ten, ktorý pozitívne reaguje na miestne prírodné liečivé zdroje, prípadne klímu. Bardejov sa sústreďuje na liečbu ochorení tráviaceho traktu a metabolizmu, Smrdáky na dermatovenerológiu, Dudince a Sliač na kardiovaskulárny systém atď. Niektoré pracoviská sa špecializujú aj na detskú rehabilitáciu. Špecializovaný liečebný ústav Marína v Kováčovej je od svojho vzniku zameraný hlavne na detských pacientov s léziami centrálného a periférneho motoneurónu. Dnes v ňom rehabilitujú aj dospelí. Na rehabilitáciu detských pacientov je orientovaná aj Lučivná (respiračný systém), Číž (skoliózy, DMO) a Turčianske Teplice (urogenitálny a gastrointestinálny systém).

Okrem kúpeľných zariadení máme aj pracoviská nemocničného typu. V kúpeľnom mestečku Kováčová sa nachádza špecializovaný ústav Národné rehabilitačné centrum (NRC). Na ústavnú rehabilitačnú liečbu sú sem odosielaní hlavne pacienti s ťažkými poúrazovými a pooperačnými stavmi centrálného nervového systému a pohybového aparátu. Dĺžka hospitalizácie môže u nich trvať až 3 mesiace. V NRC Kováčová podporujú aj rozvoj paralympijského športu. Na rehabilitáciu detských pacientov s neurologickými, ale aj ortopedickými ochoreniami slúži špecializovaná rehabilitačná nemocnica v Dunajskej Lužnej.

Správne a včas indikovaná kúpeľná liečba u pacientov s ortopedickými a traumatologickými diagnózami má obrovský

potenciál zlepšiť pacientov stav z pohľadu samotnej diagnózy i celkového stavu. Komplexné pôsobenie kúpeľnej terapie je umožnené pravidelným cvičením, hedonizačným pôsobením vody, ktorá nadľahčuje a umožňuje nám vykonávať pohyby, ktoré sú na suchu omnoho problematickejšie až nemožné, pôsobením samotných chemických a fyzikálnych vlastností prírodných liečivých zdrojov, klimatickým pôsobením, zmiernením negatívnych pracovných i interpersonálnych vplyvov z domáceho prostredia atď. Počas kúpeľnej liečby pacient tiež nemusí dochádzať opakovane na procedúry z domu. Prítom práve komplikované cestovanie, hlavne u algických osôb, často zhoršuje ich stav a oslabuje pôsobenie ambulantnej terapie na FRO.

Kúpeľná liečba pohybového systému ortopedických diagnóz sa týka indikačnej skupiny VII. Do skupiny VI patria stavy s neurologickými symptómami. Kúpeľný návrh typu A zahŕňa všetky výdavky na kúpeľnú liečbu. Pri type B hradí zdravotná poisťovňa pacientovi liečebné procedúry. Tradíciu kúpeľnej liečby by sme si mali chrániť a rozvíjať. V mnohých vyspelých krajinách Európy si ju nevybudovali (severské krajiny, Benelux, Veľká Británia atď.). Nemajú na ňu vhodné prírodné podmienky ani odborné zázemie.

Terapeutické postupy a systém práce silnej rehabilitačnej školy z Česko-Slovenska patria k výnimkám, ktoré prebrali po roku 1989 krajiny západnej Európy od východnej. V celej Európe sa následne v procese kryštalizácie odboru fyzikálnej a rehabilitačnej medicíny (physical and rehabilitation medicine – PRM) urýchlilo šírenie špecializácie rehabilitačného lekára. Ten odborne vedie rôznorodý rehabilitačný tím, koordinuje starostlivosť o pacienta a indikuje široké spektrum terapeutických postupov. Systém, v ktorom fyzioterapeut spolupracoval priamo s kolegami z iných špecializácií, sa ako neprofesionálny opúšťa. Len lekár špecializujúci sa na odbor rehabilitácie môže zabezpečiť jej dlhodobý odborný rozvoj. Z medicínskeho pohľadu komunikuje s kolegami z iných špecializácií a fyziatricko-rehabilitačné postupy rozoberá s fyzioterapeutmi na prospech pacienta.

Literatúra

1. Gúth A., a spol.: Liečebné metodiky v rehabilitácii. Bratislava: Liečreh, 2015, 424 s.
2. Gúth, A.: Rehabilitácia pre medicínske, pedagogické a ošetrovateľské odbory. Bratislava: Liečreh, 2016, 98 s.
3. Hornáček, K.: Symptóm tvrdej chôdze. Rehabilitácia, 46, 2009, č. 1, s. 56 – 60.
4. Hornáček, K.: Fyziatria a rehabilitácia pre obézneho pacienta. S. 307 – 316. In: Krahulec, B., a spol.: Klinická obezitológia. Brno: Helbich, 2013, 331 s.
5. Kolář, P., a spol.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009, 713 s.

6. Kolesár, J., a spol.: Fyziatria. Martin: Osveta, 1980, 258 s.
7. Pfeiffer, J., Votava, J.: Léčebná tělesná výchova. S. 44 – 49. In: Votava, J., a spol.: Základy rehabilitace. Praha: Karolinum, 1997, 139 s.
8. Pfeiffer, J.: Ergoterapie. S. 50 – 52. In: Votava, J., a spol.: Základy rehabilitace. Praha: Karolinum, 1997, 139 s.
9. Schönová, V., Kolář, P.: Ergoterapie. S. 297 – 299. In: Kolář, P., a spol.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009, 713 s.
10. Schreier, B.: Fyzikální terapie. S. 285 – 292. In: Kolář, P., a spol.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009, 713 s.
11. Votava, J., a spol.: Základy rehabilitace. Praha: Karolinum, 1997, 139 s.

18.4 Farmakologická liečba v ortopédii

Ján Kyselovič

Symbolickým spôsobom môžeme povedať, že farmakológia je oporný systém ortopédie a určite bude každý súhlasiť, že lieky sprevádzajú každý terapeutický krok v ortopedickej praxi, či už pri konzervatívnej liečbe, kde sú kľúčové, ale pri operačných liečebných postupoch, ktoré sú v odbore ortopédia dominantné. Dramatické zvýšenie efektívnosti chirurgických výkonov, spolu so znížením intenzity násilného zásahu do tela, vytvorilo významný progres v ortopédii. A práve aj pokroky vo farmakoterapii významne zlepšovali naše schopnosti liečiť aj tie najzávažnejšie ortopedické klinické stavy. Samozrejme, že najdôležitejším aspektom pokroku je výrazné zlepšenie operačných techník, prístrojov a materiálov. Nemenej kľúčovou je však aj racionálna a efektívna farmakoterapia. Treba si uvedomiť, že pokroky v chirurgických výkonoch boli priamo podmienené zavádzaním nových liečiv do klinickej praxe.

Klasickým príkladom je určite zavedenie riadenej anestézie a znecitlivenia počas operačného výkonu už takmer pred sto rokmi. Ďalším míľovým krokom v chirurgii bolo zvládnutie sepsy. Snaha o zavedenie aseptickkej a antiseptickej chirurgie bola sprevádzaná významným zavádzaním antibiotík a chemoterapeutík do štandardných chirurgických postupov. Nové antibakteriálne liečivá boli hnacou silou pokroku v chirurgii od 50. rokov minulého storočia. Nasledovalo farmakologické zvládnutie imunosupresie a zrážanlivosti až po dramatické zlepšenie prežívania po transplantáčnych zásahoch, ktoré pokračuje a progreduje až do súčasnosti. Dnešná farmakoterapia v chirurgii už nie je založená len na malých chemických molekulách liečiv, ale úspešnosť operačných výkonov je priamo podmienená aj existenciou a implementáciou biologických a inovatívnych liekov. A to sa v tejto oblasti stále otvárajú nové perspektívy liečebných postupov, ako bunková a génová terapia, implantácia produktov tkanivového inžinierstva a kombinovaných zdravotníckych pomôcok a materiálov až po chimérickú antigénovú receptorovú terapiu označovanú ako CAR T-bunková terapia. Celé toto farmakologické snaženie je zamerané na regeneratívnu a personalizovanú medicínu a určite bude podmieňovať ďalšie smerovanie chirurgie, a tým aj ortopédie v budúcnosti. Práve preto je chirurgia v posledných dekádach esenciálnym nástrojom, ktorý pomáha v našom snažení, aby pacienti mohli žiť dlhšie a zdravšie. Toto dramatické zvýšenie bezpečnosti a efektivity chirurgie spôsobilo explóziu chirurgických výkonov, a tak dnes priemerný človek môže očakávať niekoľko chirurgických výkonov počas svojho života.

Terapia celého spektra ortopedických ochorení a úrazov pohybového aparátu naplno využíva najnovšie pokroky vo far-

makológii liečiv, či už klasických malých molekúl alebo produktov rekombinantných techník. Vzhľadom na svoj charakter typických degeneratívnych ochorení je ortopédia aj lídrom v aplikácii inovatívnych postupov bunkovej terapie a progresívnych materiálov do klinickej praxe.

Nemožno ani symbolicky vymenovať, či charakterizovať jednotlivé terapeutické skupiny liečiv, toľž nie jednotlivé liečiva používané v ortopedických indikáciách. Ich výber je určený príslušnou patoetiologiou ochorenia. V princípe liečivá korelujú s definovanými oblasťami ortopédie, ktoré nadväzujú na príslušné špecializačné odbory. Tak môžeme charakterizovať špecifický okruh farmakologických problémov pre reumatologickú ortopédiu, ktorá sa zaoberá najmä operačnou liečbou reumatoidnej artritídy, vrátane juvenilnej chronickej artritídy, Bechterevovej choroby, psoriatickej artropatie a pod. Ešte zložitejší problém je onkologická ortopédia, ktorá rieši osobitnú problematiku primárnych a sekundárnych nádorov pohybového aparátu. Farmakologická liečba sa týka aj degeneratívnych, metabolických, imunologických a infekčných ortopedických ochorení. Odlišný prístup vo farmakoterapii je liečba akútneho poranenia pohybového aparátu a ich následkov (kostných, svalových, šľachových, väzivových a vnútrokĺbových štruktúr) u mladých pacientov a športovcov.

Definované výskumné ciele v ortopédii sa zameriavajú najmä na etiopatogézu ortopedických ochorení, potraumatickú regeneráciu, poruchy látkovej výmeny kostí, chrupiek a svalov, molekulovú biológiu, neinvazívnu diagnostiku, používanie rôznych fixačných materiálov a implantátov pri ortopedických operáciách, aplikáciu biokeramiky a iných materiálov schopných nahradiť defekty kostného tkaniva. Je samozrejme, že tento zámer je podmienený aplikáciou farmakologických objavov a možností v liečbe špecifických ochorení osteoartikulárneho systému s jednoznačným cieľom plnohodnotnej regeneratívnej medicíny s personalizovaným prístupom.

18.4.1 Nesteroidové antiflogistiká

Ivan Rybár

Nesteroidové antiflogistiká (NSA) sú lieky s analgetickým, antiflogistickým a antipyretickým účinkom a patria k liekom prvej voľby v liečbe bolesti a zápalu. Základným mechanizmom ich účinku je zníženie syntézy prostaglandínov inhibí-

ciou enzýmu cyklooxygenázy (COX), aj keď existujú aj ďalšie mechanizmy ich protizápalového pôsobenia. Využitie NSA je široké, ale môže byť komplikované výskytom nežiaducich účinkov, predovšetkým gastrointestinálnych (GI), kardiovaskulárnych a obličkových, ktoré limitujú predovšetkým ich dlhodobú aplikáciu.

Mechanizmus účinku a farmakokinetika NSA

NSA inaktivujú enzým COX, ktorý katalyzuje proces premeny kyseliny arachidónovej cez niektoré nestabilné medziprodukty až k prostaglandínom (PG), predovšetkým PGE₂, PGI₂, prostacyklínu a tromboxánu (obr. 18.4.1). Zistilo sa, že existujú dve izoformy cyklooxygenázy – COX-1 a COX-2. Tieto dve izoformy sa líšia lokalizáciou, genetickou reguláciou, sekvenciou jednotlivých aminokyselín, terciárnou štruktúrou a fyziologickými funkciami. COX-1 (konštitutívna izoforma) je za normálnych okolností trvalo produkovaná bunkami žalúdočnej sliznice, čriev, obličiek a nachádza sa aj v krvných doštičkách. COX-2 („prozápalová“ izoforma) sa uvoľňuje v priebehu tkanivového poškodenia. Pôvodne sa nepoznalo, že konštitučne sa tiež vyskytuje v určitých lokalitách (obličky, mozog, kosť, pohlavné orgány).

GI toxicita NSA je dôsledkom vyššej inhibície izoenzýmu COX-1 v porovnaní s COX-2. Za selektívne inhibítory COX-2 sa pokladajú účinné látky, ako sú koxiby – etorikoxib a celecoxib. Všetky ostatné NSA majú uvedený pomer, a teda aj GI toxicitu približne v rovnakom pásme, či už ide o ibuprofén, diklofenak, meloxicam alebo nimesulid. Inhibícia COX však nie je jediným mechanizmom účinku NSA. Ďalšie možné mechanizmy účinku zahŕňujú blokádu energetických procesov v mitochondriách, ako aj iónového transportu bunkovou stenou.

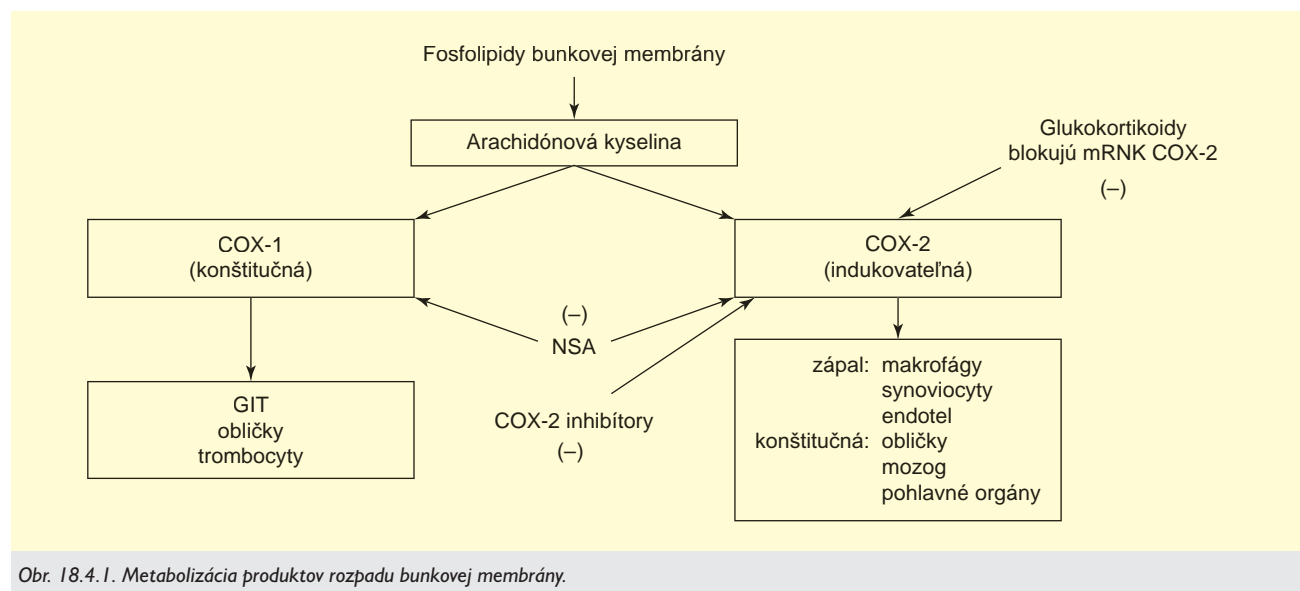
NSA sa kompletne vstrebávajú z GI traktu po perorálnej aplikácii, ale toto vstrebávanie môže byť spomalené potravou.

Rýchlosť vstrebávania určuje rýchlosť nástupu analgetického účinku. Preto cielene možno pomocou zmeny chemickej štruktúry NSA zmeniť rýchlosť absorpcie. Napríklad diklofenak draselný, kyselina diklofenaková, alebo naproxén sodná soľ, dosahujú po perorálnom podaní účinné plazmatické hladiny a analgéziu už v priebehu 30 – 45 minút. Rovnaká úprava bola aj s diklofenakom epolamínom a piroxikamom v preparáte piroxikambetacyklodextrín, ktorých farmakokinetika sa blíži k parenterálnym NSA. NSA sa výrazne viažu na plazmatické bielkoviny, predovšetkým na albumín. Výhodou NSA je, že pomaly difundujú do synoviálneho prostredia a ich koncentrácie v synoviálnej tekutine sú stálejšie. To napríklad umožňuje, aby pravidelne dávkované NSA s krátkym biologickým polčasom dosiahli a udržali klinický účinok aj v dlhších časových intervaloch, než zodpovedá ich plazmatickému polčasu. Dôležitým farmakokinetickým parametrom je plazmatický eliminačný polčas, ktorý určuje frekvenciu podávania lieku. V princípe možno NSA rozdeliť do dvoch skupín podľa plazmatického polčasu:

- s krátkym plazmatickým polčasom (do 10 hodín – ibuprofén, diklofenak, flurbiprofén, indometacín, tiaprofén, naproxén),
- s dlhým plazmatickým polčasom (≥ 10 hodín, piroxikam, fenylobutazón, nimesulid, celecoxib a etorikoxib).

V liečbe bolesti sa uprednostňujú NSA s krátkym polčasom, ktoré majú rýchly nástup účinku a umožňujú dávku v prípade potreby v priebehu dňa opakovať. Určitá opatrnosť je potrebná u starších osôb a u chorých so zníženou funkciou obličiek a pečene, kde by mohlo dôjsť ku kumulácii a nebezpečenstvu vzniku nežiaducich účinkov.

Metabolizácia NSA prebieha prevažne v pečeni, kde vznikajú inaktívne metabolity, ktoré sa vylučujú obličkami. Pretože NSA sa používajú v starobe, keď pacienti užívajú aj iné lieky,



Obr. 18.4.1. Metabolizácia produktov rozpadu bunkovej membrány.

možnosť interakcií je značná. Interakcie môžu byť farmakokineticke i farmakodynamické. Klinicky najvýznamnejšia sú interakcie medzi NSA a perorálnymi diabetikami, antikoagulantami, antihypertenzívami, antikonvulzívmi a soľami lítia.

Indikácie

Základným indikačným kritériom pre liečbu NSA je artritída, ale aj akútna somatická a viscerálna bolesť. Krátkodobé podávanie NSA sa odporúča pri traumatickej synovitíde, tenosynovitíde a burzitíde rovnako, ako pri akútnom dnavom záchvate alebo pri akútnom lumboischiadickom syndróme. Indikáciou pre NSA je aj prevencia aseptického uvoľnenia kĺbového implantátu. Je to progredujúci kostný resorpčný proces, ktorý je spojený s osteonekrózou, v etiopatogenéze ktorého majú rozhodujúcu úlohu imunokompetentné bunky obaľujúce endoprotézu s produkujúce prozápalové cytokíny. NSA sa využívajú ako lieky prvej voľby aj v liečbe akútnych bolestivých stavov pri rôznych poruchách lokomočných ústrojov, ale aj v liečbe pooperačnej a potraumatickej bolesti. Niektoré z nich (ibuprofén, flurbiprofén, ketoprofén, diklofenak) sa využívajú aj v liečbe viscerálnej bolesti pri renálnej kolike, biliárnej kolike, migrenóznych bolestiach hlavy a v liečbe dysmenorey.

Klasifikácia NSA

Klasifikácia NSA podľa chemického zloženia je v tabuľke 18.4.1.

Liekové formy NSA

Základnou a najčastejšou galenickou formou NSA je perorálne podanie vo forme tabliet a kapsúl. Popri tom možno aplikovať NSA parenterálne, a to intramuskulárne (diklofenak, meloxicam, ketoprofén) a niektoré z nich aj intravenózne (ketoprofén). Nástup účinku je rýchlejší a biologická dostupnosť vyššia. NSA možno podať aj vo forme čapíkov. Klasickým liekom podávaným formou čapíku je indometacín, alebo novšie diklofenak alebo ketoprofén.

Pomerne rozšírenou formou podávania NSA je lokálna aplikácia masťami, gélmami, sprejmami, náplastami a alkoholickými roztokmi. Transdermálna aplikácia je možná vďaka tzv. hlbokému prenikaniu niektorých NSA. Tieto NSA sú schopné prekonať kožnú bariéru a dosahovať v podkožných tkanivách, napr. v svaloch, väzivách, úponoch alebo kĺbových puzdrách účinnú koncentráciu, ktorá je rovnaká alebo dokonca niekedy aj vyššia ako po systémovom podaní.

Zaujímavým a užitočným trendom v skupine NSA je zámer kombinovať vybrané účinné látky so substanciami vyvažujúcimi ich gastrotoxickosť. Takýmto projektom bola kombinácia úspešného a účinného NSA diklofenaku sodného s misoprostolom (analogom prostaglandínu PGE₁), alebo naproxénu sodného s ezomeprazolom. Dostupným sa stal aj prípravok kombinujúci diklofenak sodný s omeprazolom v jednej tablete. Inhibitory protónovej pumpy znižujú výskyt sliznicových abnormalít (petechie, erózie, ulcerácie) aj gastrointestinálneho

Tab. 18.4.1. Rozdelenie NSA podľa chemickej štruktúry.

Slabé organické kyseliny					
Deriváty enolových kyselín		Deriváty karboxylových kyselín			
pyrazolony	oxikamy	salicylany	antraniláty	deriváty kyseliny acetoctovej	propionáty
fenylbutazón	piroxikam	kyselina acetylsalicylová	kyselina flufenámová	diklofenak	ibuprofén
ketofenylbutazón	piroxikam β cykloextrin	aloxiprin	kyselina folfenámová	aceklofenak	flurbiprofén
azapropazón	meloxicam	diflunisal	kyselina mefenámová	indometacín	ketoprofén
	lornoxikam				dexketoprofén
					tiapropfén
					naproxén
Neutrálne NSA					
alkanony		sulfónanilidy		koxyby	
nabumetón		nimesulid		celecoxib	
				etorikoxib	

Tab. 18.4.2. Najčastejšie nežiaduce účinky NSA.

Nežiaduce účinky NSA	
gastrointestinálne	petechie, erózie, ulcerácie, krvácanie, perforácia, striktúry, bezpríznakové lokálne zápalové zmeny, hepatopatia
kardiovaskulárne	labilná hypertenzia, nestabilná angina pectoris, flebotrombóza, srdcové zlyhanie, infarkt myokardu, cievna mozgová príhoda, tromboembolizmus
obličkové	obličková nedostatočnosť, retencia tekutín, opuchy, vzostup hladín kreatinínu, tubulointersticiálna nefritída
alergické	toxikodermia, Quinkeho edém, anafylaktický šok, bronchospasticita
hematologické	leukopénia, neutropénia, trombocytopenia, anémia
CNS	únava, vertigo, cefalea, aseptická meningitída
kožné	urtika, erytém, Stevensov–Johnsonov syndróm

krvácania zo zdrojov v žalúdku a dvanástniku, ale v porovnaní s nimi sa liečba COX-2 inhibítormi spája s nižším výskytom gastrointestinálnych komplikácií v celom hornom aj dolnom GI trakte.

Podávanie NSA u starších pacientov

Počet nežiaducich účinkov po NSA v starobe je častejší než u mladých jedincov a obzvlášť vyšší je výskyt závažných nežiaducich účinkov. Nie je známe, že by bola v staršom veku oproti mladším ovplyvnená farmakodynamika NSA. Rozdiely sú predovšetkým v farmakokinetike. Absorpcia NSA vo vyššom veku je ovplyvnená len málo a nemá klinický význam. Na distribúciu majú vplyv tieto faktory: znížené množstvo vody v tele, zvýšený podiel tuku na celkovej hmotnosti tela, znížené množstvo sérového albumínu a zmenšenie minútového srdcového objemu, znižujúce sa prekrvenie najmä pečene a obličiek. Metabolizácia NSA je v starobe znížená hlavne v prvej nesyntetickej fáze, kým druhá fáza je ovplyvnená len minimálne. Vylučovanie NSA obličkami je vo vyššom veku znížené, a preto by sa malo používať u týchto pacientov nižšie dávkovanie. Pri používaní nového NSA je vždy dôležité posudzovať i údaje o bezpečnosti preparátu v starobe a o potrebe korigovať dávku.

Nežiaduce účinky NSA

Nežiaduce účinky NSA výrazne limitujú ich terapeutické využitie, predovšetkým z hľadiska dlhodobej aplikácie. NSA majú popri analgetickom a protizápalovom účinku aj zreteľný profylaktický protinádorový účinok a práve vysoký výskyt nežiaducich účinkov, predovšetkým gastrointestinálnych, veľmi limituje ich dlhodobú aplikáciu vyžadovanú pri týchto indikáciách. Ich prehľad je v tabuľke 18.4.2. Mechanizmus ich vzniku je spojený s mechanizmom účinku NSA a vysvetľuje sa inhibíciou syntézy PG v uvedených lokalitách, pričom oba účinky vzájomne nemožno od seba oddeliť.

GI, kardiovaskulárne a obličkové komplikácie patria medzi najčastejšie. Hoci existuje množstvo štúdií poukazujúcich na

častý výskyt kardiovaskulárnych nežiaducich účinkov NSA, naproxén, nízкодávkovaný ibuprofén a celecoxib disponujú oproti ostatným nižšou mierou kardiotoxicity.

Taktika liečby NSA

V klinickej praxi sa pri výbere NSA orientujeme podľa základných farmakokinetických vlastností. Resorpcia väčšiny NSA je rýchla a po perorálnom podaní potrebujú priemerne 1,0 – 2,0 h do dosiahnutia vrcholovej plazmatickej koncentrácie, pokiaľ nejde o enterosolventné alebo pomaly sa uvoľňujúce liekové formy. Doba očakávaného klinického účinku približne zodpovedá trvaniu plazmatického eliminačného polčasu (tab. 18.4.3). NSA s krátkym plazmatickým polčasom sa preferujú v liečbe bolesti – somatickej, alebo viscerálnej a aj pri aktívnej artritíde, čo umožňuje dávku lieku opakovať podľa potreby niekoľkokrát počas dňa. Dve rôzne perorálne účinné

Tab. 18.4.3. Rozdelenie NSA podľa plazmatického eliminačného polčasu.

NSA s krátkym plazmatickým eliminačným polčasom (< 10 h)	NSA s dlhým plazmatickým eliminačným polčasom (≥ 10 h)
aspirín	celecoxib
diklofenak	nimesulid
ibuprofén	naproxén
ketoprofén	piroxikam
dexketoprofén	meloxicam
tiaprofén	etorikoxib
flurbiprofén	
lornoxicam	
indometacín	

látky zo skupiny NSA sa navzájom nekombinujú, pretože ich účinnosť sa nezvyšuje, ale zvyšuje sa gastrotoxicita.

Popri starostlivom zvážení indikácie musí každý lekár pred zavedením NSA zvážiť pomer medzi terapeutickým prínosom a rizikom vzniku nežiaducich prejavov. Súčasne sa považuje za potrebné podrobne pacienta informovať o použitom preparáte, spôsobe dávkovania i riziku nežiaducich prejavov a zabezpečiť všetko potrebné pre monitorovanie priebehu liečby. Žiadny z pacientov, ak dlhodobo užíva NSA, by nemal zostať ponechaný sám na seba bez možnosti prípadnej ďalšej konzultácie zo strany odborníka. Čas podávania NSA treba prispôbiť aktuálnym potrebám pacientov a upustiť od paušálnych dávkovacích schém. Vo všeobecnosti platí, že protizápalový účinok sa manifestuje až pri kontinuálnom dávkovaní po 10 – 14 dňoch. Analgetický účinok sa očakáva v priebehu niekoľkých hodín.

Literatúra

1. Warner, T. D., Guiliano, F., Vojnovic, I., a spol.: Nonsteroid drug selectivities for cyclo-oxygenase-1 rather than cyclo-oxygenase-2 are associated with human gastrointestinal toxicity: a full in vitro analysis. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 96, 1999, s. 7563 – 7568.
2. Vane, J. R., Botting, R. M.: The future of NSAID therapy: selective COX-2 inhibitors. *Int. J. Clin. Pract.* 54, 2000, s. 7 – 9.
3. Fowles, R.E.: Potential cardiovascular effects of COX-2 selective nonsteroidal antiinflammatory drugs. *J. Pain Palliat. Care Pharmacother.*, 17, 2003, s. 27 – 50.
4. Kriška, M., Rybár, I.: Interakcie nesteroidových antiflogistík. In: Magulová, L., Božeková, L., Kriška, M.: *Interakcie liečiv v klinickej praxi*. Bratislava: SAP, 2003, 328 s.
5. Pavelka, K., Rybár, I.: Nesteroidní antirevmatika. In: Pavelka, K., Rovenský, J., a kol.: *Klinická reumatologie*. Praha: Galén, 2003, 952 s.
6. Chan, F. K., Lanás, A., Scheiman, J., Berger, M. F., Nguyen, H., Goldstein, J. L.: Celecoxib versus omeprazole and diclofenac in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis (CONDOR): a randomised trial. *Lancet*, 376, 2010, č. 9736, s. 173 – 179.
7. Nissen, S. E., Yeomans, N. D., Solomon, D. H., a spol.: PRECISION Trial Investigators. Cardiovascular Safety of Celecoxib, Naproxén, or Ibuprofen for Arthritis. *New Engl. J. Med.*, 29, 2016, č. 26, s. 2519 – 2529.

18.4.1.1 Komplikácie liečby nesteroidovými antiflogistikami na gastrointestinálny trakt

Ladislav Kužela

Nesteroidové antiflogistiká (NSA) patria v súčasnosti do najrozšírenejšej liekovej skupiny používanej v liečbe bolesti, najmä zápalovej etiológie, ako aj v terapii degeneratívnych ochorení pohybového aparátu. Používajú sa pre ich analgetické, antipyretické a antiinflamačné vlastnosti, pričom kyselina acetylsalicylová (ASA) sa v súčasnosti využíva v primárnej aj sekundárnej prevencii kardiovaskulárnych ochorení a mozgovej mŕtvice. V praxi sa používajú v rôznych liekových formách, ako napr. tablety, kapsule, sirupy, čapíky, náplasti, gély, krémy. Ich efekt spočíva v znížení syntézy prostaglandínov, s čím zároveň súvisí aj možné riziko poškodenia gastrointestinálneho traktu (GIT) pri ich užívaní. Pretože NSA patria celosvetovo medzi najčastejšie predpisované lieky a mnohé z nich (ibuprofén, diklofenak, flurbiprofén a naproxén) sú dostupné aj bez lekárskeho predpisu ako tzv. OTC (over-the-counter) lieky, treba im venovať náležitú pozornosť.

Užívanie NSA je spojené so značným rizikom (1 – 4 % pacientov ročne) vzniku nežiaducich účinkov (NÚ) na GIT, mnohé z nich majú až potenciál život ohrozujúci. Riziko vzniku NÚ (krvácenie, perforácia...) na hornom GIT je v porovnaní s pacientmi neužívajúcimi NSA 3 – 5-násobné. NÚ na GIT sa však netýkajú iba sliznicového poškodenia pažeráka, žalúdka a duodena, ale v posledných rokoch vďaka novým vyšetřovacími modalitám, ako sú kapsulová endoskopia alebo enteroskopia dvojitém balónikom, pribúdajú dôkazy o sliznicovom poškodení tenkého a hrubého čreva. Zvýšené riziko vzniku NÚ na GIT nezávisí od spôsobu podania (per os, intramuskulárne, intravenózne, rektálne), od dĺžky podávania (zvýšené riziko vzniku komplikácií vzniká pri krátkodobom aj pri dlhodobom užívaní) a možnosť vzniku takýchto NÚ sa zvyšuje u rizikových pacientov (pozri nižšie).

Pre vysoký počet užívateľov, nestále sa zvyšujúcu dostupnosť OTC NSA, ako aj pre skutočnosť, že až do 50 % pacientov užívajúcich NSA má viac ako 65 rokov, sú komplikácie NSA na GIT v súčasnosti významný klinický a ekonomický problém.

Patogenéza poškodenia GIT

Patogenéza NSA a ASA navodeného poškodenia sliznice GIT je multifaktorová a hlavnú úlohu má redukcia tvorby sliznicových prostaglandínov. Zníženie žalúdočných prostaglandínov zhoršuje sliznicovú obranu proti vlastnej žalúdočkovej kyseline, ako aj iným škodlivým agensom redukciou toku krvi v sliznici a redukciou produkcie hlienu cez COX-1 (cyklooxygenáza) závislý mechanizmus. Na druhej strane redukcia COX-2 spô-

sobuje sliznicové poškodenie cestou inhibície adhérencie leukocytov a zmenou epitelovej proliferácie. NSA môžu poškodiť GIT dvojakým mechanizmom: priamym pôsobením na sliznicu (topicky), alebo systémovým efektom (redukcia prostaglandínov). Z tejto hypotézy vychádzajú aj odporúčané stratégie (pozri nižšie) profylaxie sliznicového poškodenia GIT pri podávaní NSA.

Nežiaduce účinky NSA na GIT

NSA môžu byť spojené nielen s rôznymi GIT problémami, ale môžu spôsobovať aj morfológické zmeny (tab. 18.4.4), ktoré sa klinicky prejavujú dyspepsiou. Poškodenie sliznice žalúdka a dvanástnika má za následok vznik erózií alebo vredov (lokalizované najčastejšie v oblasti veľkej kurvatury žalúdka) s možným krvácaním, perforáciou a inými príznakmi. Endoskopické štúdie ukazujú prevalenciu 14 – 25 % žalúdočných a dvanástnikových vredov u užívateľov NSA. Vredy indukované NSA však môžu prebiehať aj asymptomaticky (do 50 %), t. j. bez bolesti, pre analgetický efekt terapie. V týchto prípadoch neprítomnosť symptómov nevedie k prerušeniu podávania NSA, a tak sa zvyšuje riziko závažných komplikácií (krvácanie alebo perforácia vrelu). Ukázalo sa, že aj jedno podanie ASA dokáže viesť k pomerne výraznému poškodeniu sliznice žalúdka vo forme subepitelového krvácania (možno pozorovať už o 15 – 30 min od užitia tablety). Pokračovanie podávania ASA vedie následne k vzniku sliznicových erózií. K významnému krvácaniu zo začiatku nedochádza, pretože krvné cievy, ktoré majú veľkosť potrebnú na vznik takéhoto krvácania, sú lokalizované v submukóze a hlbšie.

Tab. 18.4.4. Oblasti gastrointestinálneho traktu, ktoré môžu byť poškodené nesteroidovými antiflogistikami.

Pažerák:	ezofagitída, ulcerácie, striktúry
Žalúdok:	ulcerácie, erózie
Duodenum:	vredy, erózie
Tenké črevo:	vredy, erózie, strata bielkovín, striktúry
Hrubé črevo:	nešpecifická kolitída, exacerbácia ulceróznej kolitídy a Crohnovej choroby

Aj v tenkom čreve sa pri liečbe NSA môžu objaviť erózie a ulcerácie, ktoré sa však vyskytujú zriedkavejšie v porovnaní s nálezmi v žalúdku a dvanástniku. Toxický účinok na enterocyty spôsobuje poškodenie mitochondrií buniek sliznice tenkého čreva a narušením tesných spojení (tight junction), dochádza k zvýšenej permeabilite čreva. Klinicky môže byť enteropatia spôsobená NSA asymptomatická, prípadne sa môže prejavovať okultným krvácaním spojeným často s necharakteristickými bolesťami brucha, úbytkom hmotnosti a hnačkami.

Pri nešpecifických kolitídach (spojených s brušným diskomfortom, krvavými hnačkami a úbytkom hmotnosti) spô-

sobených NSA sa predpokladá okrem priameho toxického účinku liekov (pri retardovaných formách je lokalizácia vo vzostupnej časti hrubého čreva a pri čapíkovej forme v konečníku) blokáda lokálnej produkcie prostaglandínov, ktorá vedie k zníženej odolnosti sliznice voči atakom solí žľčových kyselín, baktérií a xenobiotík. Najčastejším klinickým prejavom je mikrocytová hypochrómna anémia. NSA dokážu spôsobiť aj exacerbáciu ulceróznej kolitídy a Crohnovej choroby. Závažnými komplikáciami NSA na dolnom GIT sú perforácia a akútne krvácanie.

Rizikové faktory

Na základe výsledkov štúdií porovnávajúcich pacientov užívajúcich NSA s kontrolnou skupinou bol identifikovaný rizikový pacient a zároveň sú známe aj faktory, ktoré sú rizikové pre vznik sliznicových komplikácií na GIT. Na základe výsledkov takýchto štúdií sa v súčasnosti ako rizikové faktory vzniku NÚ v GIT uznávajú anamnéza vredovej choroby gastroduodena (najmä jej komplikácie, ako sú krvácanie, perforácia...), súčasné užívanie NSA s antikoagulanciami, kortikosteroidmi alebo inými NSA, terapia ASA (aj v nízkom dávkovaní), vysoká dávka NSA, prítomné kardiovaskulárne ochorenie a infekcia *Helicobacter pylori*. Riziko vzniku NÚ stúpa, ak sa vyššie uvedené faktory kombinujú (napr. vek a komorbidita). Významným rizikovým faktorom, na ktorý sa v súčasnosti prihliada pravdepodobne najmenej zo všetkých, je vek > 65 rokov, pričom starnutie je uznávaný nezávislý rizikový faktor pre vznik NSA gastropatie a jej komplikácií (tab. 18.4.5). Pri pokročilom veku totiž dochádza nielen k významným zmenám v rôznych obranných mechanizmoch žalúdka, ale aj k zníženiu schopnosti žalúdka odpovedať na poškodenie (obsah žalúdočných prostaglandínov klesá vekom).

Tab. 18.4.5. Pacienti so zvýšeným rizikom NSA GIT toxicity.

Vysoké riziko
1. Anamnéza komplikovaného vrelu gastroduodena (perforácia, krvácanie)
2. Viac (> 2) rizikových faktorov
Stredné riziko
1. Vek > 65 rokov
2. Vysoká dávka NSA
3. Anamnéza nekomplikovaného vrelu gastroduodena
4. Užívanie aspirínu (aj v nízkom dávkovaní), kortikosteroidov alebo antikoagulancií
Nízke riziko
1. Žiadne rizikové faktory

**Helicobacter pylori* je nezávislý a prídavný rizikový faktor.

Liečba

V terapii NSA navodených GIT komplikácií sa používajú lieky s dokázaným hojacim účinkom na erózie a vredy, popri vysadení alebo redukcii NSA. Placebom kontrolované štúdie ukázali, že ak sa podávajú H₂receptor antagonisti v štandardnom dávkovaní po dobu 8 týždňov, dokážu zabrániť vzniku duodenálnych vredov navodených NSA a ASA, ale nedokážu zabrániť vzniku žalúdočných vredov. Misoprostol (syntetický analóg prostaglandínu E₁) v placebom kontrolovaných štúdiách dokázal zabrániť u pacientov užívajúcich NSA a ASA vzniku žalúdočných aj duodenálnych vredov. Jeho podávanie je však spojené so zvýšeným rizikom GIT symptómov (hnačka, bolesť brucha, nauzea), a preto môže viesť k prerušeniu liečby. Pri priamom porovnaní s misoprostolom, ako aj na základe výsledkov endoskopických štúdií sa ukázali inhibitory protónovej pumpy (PPI) rovnako účinné v zmysle redukcie vredov v gastroduodene u pacientov užívajúcich NSA, ale vyvolávajúce menej GIT symptómov. PPI sa ďalej ukázali ako účinné už v primárnej, ako aj v sekundárnej profylaxii NSA a ASA navodeného sliznicového poškodenia GIT, ako aj efektívne v liečbe vredov u pacientov s potrebou ďalšieho podávania NSA a ASA. Epidemiologické štúdie ukázali, že jednoznačne dochádza k redukcii NSA a ASA navodených vredov a vredových komplikácií, ak pacienti užívajú súčasne PPI v štandardnom dávkovaní.

Pre známy ulcerogénny účinok ASA odporúčajú niektorí autori užívanie klopidogrelu (pre jeho antitrombotický efekt). Pri sledovaní pacientov po krvácaní z vredu a eradikácii *Helicobacter pylori* liečených následne v jednej skupine ASA a PPI a v druhej skupine klopidogrelom a placebom návrat krvácania z vredu bol u 9 %, ak užívali klopidogrel, a iba u 1 % v skupine užívajúcej ASA spolu s PPI. Štúdiou sa potvrdila účinnosť PPI v kombinácii s ASA v porovnaní s podávaním klopidogrelu (ako alternatívou ASA), u pacientov s vysokým rizikom vzniku komplikácií z GIT, ako aj možná úloha doštičkových rastových faktorov v hojení vredu.

Warfarín je antikoagulans používaný v liečbe prevencie arteriovej a venózne trombózy. Keďže má úzky terapeutický index, treba pravidelne kontrolovať protrombínový čas s cieľom dosiahnuť hladiny INR (international normalized ratio) 2,0 – 3,0. Pri hodnotách INR > 4,0 je riziko krvácania podľa výsledkov viacerých štúdií zvýšené. Ukázalo sa však, že asymptomatickí ambulantní pacienti s INR medzi 5 a 9 majú riziko významného krvácania v priebehu 30 dní pomerne nízke (0,96 %). Liečba pacientov s prolongovaným INR a s krvácaním pozostáva z podania náhrady koagulačných faktorov (väčšinou krvná plazma) a vitamínu K.

Ochrana sliznice GIT

Keďže štúdie dokázali účinnosť PPI v hojení peptických lézií v hornom GIT napriek pokračujúcej liečbe NSA, používajú sa PPI aj v prevencii NSA indukovaných peptických lézií gastroduodena. Z hľadiska uvedenej liečebnej stratégie misopros-

tolom bol tento liek schválený v indikácii prevencie ulcerácií vzniknutých následkom liečby NSA. Početné štúdie totiž ukázali, že dokáže signifikantne redukovať incidencia gastroduodenálnych ulcerácií, je významne účinnejší v prevencii vzniku ulcerácií v hornom GIT (indukované terapiou NSA), v porovnaní s placebom, H₂ receptor antagonistami, sukralfátom a v prevencii GIT toxicity je rovnako účinný ako liečba PPI (lansoprazol). Výsledky metaanalýzy ukázali, že pridanie misoprostolu k terapii NSA redukuje v porovnaní s placebom incidencia duodenálnych vredov o 53 % a žalúdočných o 74 %. Misoprostol (na rozdiel od PPI) znižuje aj zápalové prejavy aj na sliznici tenkého čreva, čím výrazne redukuje straty krvi z dolnej časti GIT spôsobené užívaním NSA.

Vplyv nežiaducich účinkov NSA na GIT možno znižovať aj používaním tzv. pro-drug liečiv, ktoré sa na účinnú látku metabolizujú až po vstrebaní v tráviacom trakte. Perspektívne sa ukazujú aj farmaká s duálnym účinkom (inhibícia 5-lipoxygenázy a COX) alebo NSA, ktoré uvoľňujú oxidy dusíka (nitronaproxén a nitrofenak). Podávanie látok preferenčne blokujujúcich COX-2 (nabumeton, etodolak, nimesulid a meloxicam) pri porovnateľnom protizápalovom a analgetickom účinku tiež znižuje riziko nežiaducich účinkov na GIT. Viaceré randomizované klinické štúdie potvrdili, že čím je NSA voči COX-2 selektívnejšie, tým je šetrnejšie aj voči sliznici žalúdka. Pri užívaní koxibov však treba zvažovať kardiovaskulárne riziká, na ktoré upozornili viaceré štúdie, kde sa počas užívania pozoroval vyšší výskyt infarktu myokardu a cievnych mozgových príhod. NSA často dlhodobo užívajú osoby vo vyššom veku a polymorbídni pacienti, preto je pri ich indikovaní nevyhnutná aj edukácia pacienta o možných rizikách liečby.

Stratégia redukcie rizika spojeného s terapiou NSA

Na základe znalosti patogenézy NSA navodeného poškodenia sliznice GIT sa v súčasnosti v prevencii poškodenia GIT odporúčajú 2 stratégie:

- pridať k NSA inhibitor protónovej pumpy (PPI) alebo analóg prostaglandínu E₁ (misoprostol),
- NSA nahradiť COX-2 inhibítorom (tab. 18.4.6).

Záver

NSA patria celosvetovo medzi najčastejšie používané lieky. NSA na jednej strane zabezpečia efektívnu úľavu od bolesti, na druhej strane však môžu vyvolať až život ohrozujúce komplikácie. Spôsobujú poškodenie sliznice horného, ako aj dolného GIT. Patogenéza NSA navodeného poškodenia sliznice GIT je multifaktorová, pričom redukcia sliznicových prostaglandínov má hlavnú úlohu. Ak pacienti užívajúci NSA majú prítomné rizikové faktory (tab. 18.4.5), podstatne sa u nich zvýši riziko vzniku sliznicového poškodenia GIT, a to aj s prípadnými možnými komplikáciami (perforácia, krvácanie).

Pravidelné užívanie ASA a NSA vedie k vzniku poškodenia sliznice prakticky celého GIT (tab. 18.4.4). Hospitalizácie pre NSA navodené komplikácie GIT ostávajú stále závažný prob-

Tab. 18.4.6. Odporúčania v prevencii NSA navodených ulceróznych komplikácií na sliznicu GIT.

	Nízke	Stredné	Vysoké
Nízke kardiovaskulárne riziko	NSA podávať samotné (vybrať NSA s najmenším ulcerogénnym efektom a podať najnižšiu účinnú dávku)	Naproxén + PPI/misoprostol	Ak je možné, treba použiť alternatívnu liečbu alebo COX-2 inhibítor + PPI/misoprostol
Vysoké kardiovaskulárne riziko (pacienti užívajúci aspirín**)	Naproxén* + PPI/misoprostol	Naproxén + PPI/misoprostol	Obísť terapiu NSA alebo COX-2 inhibítormi Použiť alternatívnu liečbu

* Liečba naproxénom nie je spojená so zvýšeným rizikom vzniku kardiovaskulárnych príhod.

** Pacienti s rizikovým faktorom pre vznik kardiovaskulárneho ochorenia (diabetes, hypertenzia, hyperlipidémia, obezita...)

lém, a to napriek pokroku v našich vedomostiach, znalosti rizikových faktorov, dostupnosti gastroprotektívnych preparátov, ako aj menej toxických NSA. Hoci dyspepsia je častým symptómom u pacientov užívajúcich NSA a ASA, nekoreluje s prítomnosťou vredu alebo komplikáciami zo strany GIT.

Účinnými liekmi v terapii NSA navodených komplikácií na GIT s dokázaným efektom v klinických a endoskopických štúdiách sú misoprostol a PPI. Vplyv NÚ NSA na GIT možno znižovať aj používaním tzv. pro-drug liečiv, farmák s duálnym účinkom alebo NSA, ktoré uvoľňujú oxidy dusíka a podávaním látok preferenčne blokujúcich COX-2. U rizikových pacientov sú nežiaduce účinky NSA a ASA na GIT predvídateľné a dá sa im vyhnúť. Prevencia poškodenia sliznice GIT by preto mala mať významnú úlohu pri rozhodovaní o výbere NSA konkrétnemu pacientovi. Dôležitá je individualizácia terapie v zmysle identifikácie rizikového pacienta, jeho edukácia o možných rizikách terapie a zároveň selekcia najvhodnejšej liečby pre konkrétneho pacienta (tab. 18.4.6).

a Cochrane Collaboration meta-analysis of randomised controlled trials. *J. Rheum.*, 27, 2000, s. 2203 – 2214.

- Rostom, A., Dube, C., Wells, G., a spol.: Prevention of NSAID-induced gastroduodenal ulcers (Review). *The Cochrane Library* 2007 (2).
- Sostres, C., Gargallo, C. J., Lanas, A.: Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and upper and lower gastrointestinal mucosal damage. *Arthritis Res. Ther.*, 15, 2013, Suppl. 3, s. S3.
- Targownik, L. E., Metge, C. J., Leung, S., a spol.: The relative efficacies of gastroprotective strategies in chronic users of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Gastroenterology*, 134, 2008, s. 937 – 944.
- Ungprasert, P., Kittanamongkolchai, W., Price, C., a spol.: What is the „safest“ non-steroidal anti-inflammatory drugs? *Am. Med. J.*, 2012, č. 3, s. 115 – 123.
- Wilcox, C. M., Allison, J., Benzuly, K., a spol.: Consensus development conference on the use of nonsteroidal antiinflammatory agents, including cyclooxygenase-2 enzyme inhibitors and aspirin. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2006, č. 4, s. 1082 – 1089.

Literatúra

- Antman, E. M., Bennet, J. S., Daugherty, A., a spol.: American Heart Association. Use of antiinflammatory drugs: An update for clinicians: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 115, 2007, s. 1634 – 1642.
- Bidaut-Russel, M., Gabriel, S. E.: Adverse gastrointestinal effects of NSAIDs: Consequences and costs. *Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol.*, 15, 2001, s. 739 – 753.
- Chan, F. K. L.: Primer: managing NSAID-induced ulcer complications- balancing gastrointestinal and cardiovascular risks. *Nature Clin. Pract. Gastroenterol. Hepatol.*, 2006, č. 3, s. 563 – 573.
- Lanas, A.: A review of the gastrointestinal safety data – a gastroenterologist's perspective. *Rheumatology*, 49, 2010, s. ii3 – ii10.
- Lanza, F. L., Chan, F. K. L., Quigley, E. M. M., a spol.: Guidelines for prevention of NSAID-related ulcer complications. *Am. J. Gastroenterol.*, 104, 2009, s. 728 – 738.
- Rostom, A., Wells, G., Tugwell, P., a spol.: The prevention of chronic NSAID induced upper gastrointestinal toxicity:

18.4.2 Injekčné intraartikulárne glukokortikoidy

Ivan Rybár

Glukokortikoidy (GK) používané v injekčnej forme sú odvodnené od hydrokortizónu. Ich presný mechanizmus účinku je komplexný a odohráva sa na rozličných miestach. GK sa viažu na glukokortikoidové receptory na povrchu buniek, ktoré riadia génovú transkripciu. GK ovplyvňujú tvorbu lipocortínu 1 (annexín A1), čím dosahujú protizápalové pôsobenie. Annexín A1 je u človeka kódovaný génom *ANXA 1* a nachádza sa na vnútornej – intracelulárnej strane bunkovej membrány. Protizápalový účinok GK sa vysvetľuje zvýšením syntézy a aktivity annexínu A1, čo vedie k inhibícii fosfolipázy A₂ a k ovplyvneniu imunitne kompetentných buniek. Inhibícia fosfolipázy A₂ pomocou GK vedie k inhibícii cyklooxygenázy a lipooxy-

Tab. 18.4.7. Vlastnosti intraartikulárnych glukokortikoidov.

	Pomerný protizápalový účinok	Rozpustnosť vo vode	Biologický polčas (h)
hydrokortizón acetát	1	vysoká	8 – 12
triamcinolón acetonid	5	nízka	12 – 36
triamcinolón hexacetonid 20 mg/ml TRISPAN	5	nízka	12 – 36
metyprednizolón acetát 40 mg/1ml DEPO – MEDROL	5	stredná	12 – 36
betametazón dipropionát 5 mg betametazón fosfát 2 mg oba/ml DIPROPHOS	25	nízka/vysoká	26 – 54
dexametazón fosfát 8 mg/2 ml DEXAMED	25	vysoká	26 – 54

genázy, čím sa inhibujú rozličné procesy poškodenia tkaniva sprostredkované polymorfonukleárnymi leukocyty, pričom sa tento dej nachádza v procese degradácie fosfolipidov bunkovej membrány o jednu úroveň vyššie ako mechanizmus účinku NSA. GK navyše znižujú imunitné funkcie, inhibujú bunkovú imunitu a bránia migrácii makrofágov a polymorfonukleárných leukocytov do zápalového ložiska. V priebehu zápalového procesu stabilizujú cievnu stenu inhibíciou endotelovej expresie adhezívnych molekúl, čo sa prejavuje znížením dilatácie krvných kapilár a znížením cievnej permeability. Konečným výsledkom týchto procesov je ústup opuchu a zmierenie bolesti.

GK určené pre intraartikulárnu a periartikulárnu aplikáciu sú prehľadne uvedené v tabuľke 18.4.7. Účinné látky dostupné v Slovenskej republike (t. č. registrované a kategorizované) sú zvýraznené boldom. Z uvedených liekov sú v Slovenskej republike dostupné metyprednizolón, betametazón a dexametazón. Jednotlivé účinné látky sa líšia svojím protizápalovým účinkom, rozpustnosťou vo vode a biologickým polčasom. Pritom platí negatívna korelácia medzi rozpustnosťou vo vode a biologickým polčasom. GK s nízkou rozpustnosťou vo vode majú dlhší biologický polčas a GK s vysokou rozpustnosťou vo vode naopak krátky biologický polčas. Preto napríklad hydrokortizón s vysokou rozpustnosťou vo vode a veľmi krátkym biologickým polčasom sa pre intraartikulárnu aplikáciu nepoužíva. U nás sa najčastejšie v týchto indikáciách odporúčajú a aj používajú metyprednizolón a betametazón. Vo všeobecnosti platí, že soli syntetických GK sú veľmi dobre rozpustné vo vode, kým estery GK sú vo vode ťažko rozpustné. Tieto odlišné vlastnosti solí a esterov glukokortikoidov sa využívajú aj v terapeuticknej aplikácii. Estery GK s nižšou rozpustnosťou majú pomalší nástup účinku, ale v kĺbe zotrávajú, a teda pôsobia dlhšie 4 – 6 týždňov. Soli GK podávaných intraartikulárne majú lepšiu rozpustnosť a rýchly nástup účinku, pričom trvanie ich účinku je zvyčajne kratšie ako 4 týždne. Soli GK sú navyše vhodnejšie na periartikulárnu injekčnú liečbu, kde by mohla mikrokryštalická suspenzia esterov GK poškodiť periartikulárne štruktúry vysokou koncentráciou lieku.

Vzájomné kombinácie solí a esterov GK v jednom prípravku umožňujú oba účinky kombinovať. Napríklad v preparáte Diprophos (MSD) sa využíva kombinácia betametazón dipropionátu s esterom betametazón fosfátom, aby sa zabezpečil rýchly nástup účinku s jeho predĺženým trvaním až do 4 týždňov po intraartikulárnej aplikácii. Objem intraartikulárne podaného lieku a dávka GK závisí od lokality, do ktorej sa má liek aplikovať (tab. 18.4.8). Ťažko rozpustné GK sa zvyčajne aplikujú do synoviálnych kĺbov a dobre rozpustné GK sa uprednostňujú pri aplikácii do mäkkých štruktúr a šľachových puzdiel. Indikáciou intraartikulárnej liečby GK sú traumatická synovitída, akútny dnavý záchvat, relaps artritídy pri zápalovej reumatickej chorobe alebo dekompenzácia osteoartrózy iritačnou synovitídou. GK sa aplikujú aj do šľachových puzdiel pri tenosynovitídach, do búrzi pri burzitídach, ako aj do okolia šliach a úponov pri entezitídach a fibroostitídach. Vo všeobecnosti sa neodporúča opakovať instiláciu GK do rovnakého kĺbu v časovom odstupe kratšom ako 3 mesiace. Základnými kontraindikáciami pre intraartikulárnu aplikáciu GK sú akútne infekčné choroby, aktívna tuberkulóza, akútna infekcia kĺbu a/alebo kože v jeho okolí, herpetická keratitída, akútna psychóza a akútne mykotické alebo parazitárne choroby. Riziká intraartikulárnej indikácie sú zriedkavé – napríklad septické komplikácie, zhoršenie diabetu, zhoršenie depresie, alebo psychózy. V prípade nepresnej aplikácie mikrokryštalickej emulzie mimo synoviálneho kĺbu hrozí iritácia mäkkých tkanív so začervenaním, prípadne s atrofiou podkožného tkaniva.

Tab. 18.4.8. Odporúčané množstvo glukokortikoidu pre jednotlivé kĺby.

Lokalita	Príklad kĺbu	Veľkosť dávky (ml)
veľké kĺby	ramená, koxy, kolená, členky	1,0 – 2,0
stredné kĺby	zápästia, lakte	0,5 – 1,0
malé kĺby	PIP, MCP, MTP kĺby	0,1 – 0,5

Literatúra

1. McNabb, J. W.: A practical guide to joint and soft tissue injections. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015, 268 s.
2. Žlnay, D., Rovenský, J., Mališ, F.: Intraartikulární a intraleziózní léčba v revmatologii. S. 829 – 841. In: Pavelka, K., Rovenský, J. (Eds.): Klinická revmatologie. Praha: Galén, 2003, 952 s.

18.4.3 Viskosuplementácia a chondroprotektíva

Ivan Rybár

Viskosuplementácia je liečebná metóda, ktorej cieľom je dodať do kĺbu kyselinu hyalurónovú, alebo jej soli, a tak zlepšiť, alebo upraviť zloženie synoviálnej tekutiny s cieľom normalizovať jej biomechanické vlastnosti. Uvedený liečebný postup sa používa už viac ako 25 rokov. Biomechanické vlastnosti synoviálnej tekutiny bývajú najčastejšie porušené a koncentrácia kyseliny hyalurónovej znížená pri osteoartróze – ochorení, ktoré je spôsobené degeneráciou kĺbovej chrupky, ktorá následne vedie k zlyhaniu kĺbu ako celku s postihnutím subchondrálnej kosti, synoviálnej membrány, ba aj kĺbového puzdra a niekedy šliach nad ním prechádzajúcich svalov. Príčinou sekundárnej osteoartrózy býva najčastejšie úraz, ale v širšom chápaní aj výrazné kĺbové preťaženie vrátane športových úrazov aj jednotvárneho nadmerného tréningového zaťaženia, alebo aj otvorená artrotómia. Kyselina hyalurónová má jedinečné vlastnosti spočívajúce v zabezpečovaní optimálnej viskozity synoviálneho výpotku v zdravom kĺbe, ktorý vo forme približne 2 μm vrstvy pokrýva kĺbovú chrupku a zabezpečuje plynulý pohyb v kĺbe. Hyalurónová kyselina je nesulfátovaný glykozaminoglykán, polymér disacharidových jednotiek zložených z N-acetyl-D-glukozamínu a kyseliny D-glukurónovej, ktorý sa nachádza v spojivovom tkanive. Tvorí hlavnú súčasť synoviálnej tekutiny i extracelulárnej hmoty chrupky, v ktorej sa podieľa na agregácii proteoglykánových monomérov. Plní dôležitú úlohu aj v zachovaní štruktúrnej a funkčnej integrity extracelulárnej tekutiny a pri homeostáze vody. Viskoelastické funkcie synoviálnej tekutiny sú priamoúmerné koncentrácii kyseliny hyalurónovej. Kyselina hyalurónová sa extracelulárne viaže na bunkové receptory chondrocytov, synoviocytov i polymorfonukleárných leukocytov, pričom môže ovplyvňovať celý rad funkcií, napríklad znižovať aktivitu zápalových buniek, redukovať zápalové mediátory a inaktivovať voľné radikály. Pri degeneratívnych chorobách, ako je osteoartróza, množstvo kyseliny hyalurónovej a jej solí v synoviálnom výpotku klesá približne na polovicu a na nechránenú chrupku pôsobia vo zvýšenej miere nárazy a tlak z okolia. Týmto spôso-

bom sa prehlbujú degeneratívne zmeny v určitých oblastiach kĺbovej chrupky až do jej lokalizovanej deštrukcie. Viskosuplementáciou sa prostredníctvom exogénneho prívodu kyseliny hyalurónovej upravujú reologické vlastnosti synoviálnej tekutiny. Kyselina hyalurónová pôsobí pri tom jednak úpravou fyzikálnych vlastností, ale jej ďalším efektom je aj inhibícia metaloproteináz ako degradačných enzýmov chrupky, parciálne potlačenie senzitivizácie nociceptorov, indukovanie tvorby endogénnej kyseliny hyalurónovej a v neposlednej miere aj vychytávanie voľných radikálov. Nástup účinku viskosuplementácie je okamžitý a spočíva v zmiernení bolesti, funkcie i celkového stavu pacienta a kulminuje v priebehu 5 – 13 týždňov. Odporúčaná doba pre opakovanie kúry je 6 mesiacov, prípadne aj po dlhšom období, keď odznie účinok tejto liečby. Prehľad používaných viskosuplementov je v tabuľke 18.4.9. Potvrďilo sa, že viskosuplementy s vyššou molekulovou hmotnosťou udeľujú synoviálnej tekutine po aplikácii do kĺbu lepšie reologické vlastnosti a v kĺbe vydržia dlhší čas. Viskosuplementy s nízkou molekulovou hmotnosťou majú slabšie reologické vlastnosti a ich doba eliminácie z kĺbu je rýchlejšia, ale lepšie stimulujú tvorbu endogénnej kyseliny hyalurónovej. Metaanalýza hodnotiaca terapeutické výsledky viskosuplementácie potvrdila, že táto metóda pri osteoartróze dokáže zmierniť kĺbovú bolesť a čiastočne umožňuje zlepšenie kĺbovej funkcie, ale z dlhodobého hľadiska nezlepšuje vyhliadky pacientov, dokonca je spojená aj s vyšším výskytom nežiaducich účinkov. Ďalšia metaanalýza potvrdila vyššiu účinnosť pôsobkov kyseliny hyalurónovej s molekulovou hmotnosťou ≥ 3000 kDa a pôsobkov vyrobených postupmi odvodenými od biologickej fermentácie.

Lieky používané v liečbe osteoartrózy (tab. 18.4.10) sa rozdeľujú na:

- rýchlo účinkujúce lieky (SYRADOA – symptomatic rapid acting drugs for osteoarthritis), kam sa zaraďujú analgetiká, nesteroidové antiflogistiká, COX-2 inhibítory, glukokortikoidy, slabé a silné opioidy,
- pomaly účinkujúce lieky (SYSADOA – symptomatic slow acting drugs for osteoarthritis), kam sa zaraďujú chondroitínsulfát, glukózaminosulfát, diacerein, deriváty sóje a avokáda, kyselina hyalurónová a jej soli.

Pomaly účinkujúce lieky pri osteoartróze (SYSADOA) predstavujú skupinu účinných látok, ktoré špecifickým zásahom do metabolizmu kĺbovej chrupky dokážu zmierniť príznaky osteoartrózy, predovšetkým bolesť, stuhnutosť a ovplyvniť kĺbovú funkciu. Tieto lieky stimulujú tvorbu proteoglykánov, kyseliny hyalurónovej, kolagénu a inhibujú metaloproteinázy – katabolické enzýmy, ktoré sa podieľajú na degradácii splođín metabolizmu chondrocytov zo základnej hmoty chrupky. Časť z nich disponuje určitým protizápalovým účinkom, ktorý nie je sprostredkovaný inhibíciou prostaglandínov, ale inhibíciou prozápalových cytokínov, predovšetkým interleukínu 1 (IL-1). Ich výhodou je optimálna tolerancia umožňujúca dlhodobú aplikáciu takmer bez výskytu závažných nežiaducich

Tab. 18.4.9. Prehľad dostupných viskosuplementov (podľa Žabka, 2014).

	Molekulová hmotnosť (kDA)	Objem účinnej látky (v ml)	Počet injekcií v kúre	Obsah kyseliny hyalurónovej v injekcii (v mg)
Synvisc	6000	2	1,2	16
Synvisc One	6000	6	1	48
Erectus	1100	2	3	24
Go-On	800 – 1500	2,5	3	25
Hyalone	1500 – 2000	4	3	60
Hyalgan	500 – 730	2	3,5	20
Jointex	800 – 1200	2	3	16
RenehaVis	1000/2000	0,7 + 0,7	1,3	15,4/7
Sinovial	800 – 1200	2	3	16
Suplasyn One Shot	500 – 1000	6	1	60
Synocrom	1600	2	5	20
Synochrom Forte	2100	2	3	40

Tab. 18.4.10. Porovnanie účinku chondroprotektív.

Chondroprotektíva	Krátkodobé ↓ bolesti a parciálne zlepšenie funkcie (RCT)	Dlhodobý symptomatický účinok potvrdený metaanalýzou	Inhibícia zúženia kĺbovej štrbiny (RCT)	Odvrátenie TEP
chondroitínsulfát	áno	áno	malá/sporná	nie
glukozaminosulfát	áno	nie	malá/sporná	nie
diacereín	áno	nie	malá/sporná	nie
deriváty zo sóje a avokáda	áno	nie	malá/sporná	nie
deriváty kolagénu	áno	nie	nie	nie

účinkov a interakcií. Ich nástup účinku je nenápadný, postupný a trvá 2 – 4 týždne, pričom následne sa ich účinnosť stáva porovnateľnou s nesteroidovými antiflogistikami a pretrváva ešte 2 – 3 mesiace po ukončení aplikácie. S jednotlivými účinnými látkami, ako sú glukozamín, chondroitín, diacereín a deriváty sóje a avokáda, sa robili početné klinické štúdie, ktoré sa líšia dizajnom aj dĺžkou liečby. Všetky potvrdili ich krátkodobý účinok na bolesť, stuhnutosť a čiastočné zlepšenie funkcie a časť z nich predovšetkým chondroitín, glukozamín, deriváty zo sóje a avokáda i diacereín potvrdili čiastočne svoj štruktúru modifikujúci účinok spočívajúci v spomalení klinicky ne-signifikantnej rádiologickej progresie pri osteoartróze váhových kĺbov. V odvrátení implantácie totálnej endoprotézy pri osteoartróze však žiadny z týchto liekov zatiaľ efekt nedosiahol a aj výsledky metaanalýz randomizovaných klinických štúdií uverejnené v posledných rokoch sú k týmto liekom značne kritické.

Literatúra

1. Žabka, M.: Viskosuplementácia liečbe osteoartrózy kolena. Farmakoterapia, 4, 2014, č. 1, s. 46 – 50.
2. Rutjes, A. W., Jüni, P., da Costa, B. R., a spol.: Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. Ann. Intern. Med., 157, 2012, č. 3, s. 180 – 191.
3. Altman, R. D., Bedi, A., Karlsson, J., a spol.: Product differences intra-articular hyaluronic acids for osteoarthritis of the knee. Am. J. Sports Med., 44, 2016, č. 8, s. 2158 – 2165.
4. Singh, J. A., Noorbaloochi, S., MacDonald, R., a spol.: Chondroitin for osteoarthritis. Cochrane Database Syst. Rev. 2015 (1): CD005614.
5. Runhaar, J., Rozendaal, R.M., van Middelkoop, M., a spol.: Subgroup analyses of the effectiveness of oral glucosamine for knee and hip osteoarthritis: a systematic review and indi-

- vidual patient data meta-analysis from the OA trial bank. *Ann. Rheum. Dis.*, 76, 2017, č. 11, s. 1862 – 1869.
6. Dougados, M., Nguyen, M., Berdah, L., a spol.: ECHODIAH Investigators Study Group. Evaluation of the structure-modifying effects of diacerein in hip osteoarthritis: ECHODIAH, a three-year, placebo-controlled trial. Evaluation of the chondromodulating effect of diacerein in OA of the hip. *Arthritis Rheum.*, 44, 2001, č. 11, s. 2539 – 2547.
 7. Wandel, S., Jüni, P., Tendal, B., a spol.: Effects of glucosamine, chondroitin, or placebo in patients with osteoarthritis of hip or knee: network meta-analysis. *Brit. Med. J.*, 341, 2010, s. c4675.

18.4.4 Antibiotiká a chemoterapeutiká

Ján Kyselovič

Antimikrobiálna liečba je integrálna súčasť profylaktickej a liečebnej starostlivosti o ortopedického pacienta. Racionálne a efektívne použitie antimikrobiálnych liečiv sa opiera o určenie presnej diagnózy a určenie potreby načasovania terapie antibiotikami/ chemoterapeutikami. Základom tejto farmakoterapie je zabezpečenie rýchlej a úspešnej eradikácie infekčného patogéna s minimalizovaním nežiaducich účinkov. Nemenej dôležitým je aj snaha o znižovanie rizika možného vzniku rezistencie voči použitému liečivu. To sa všeobecne snažíme doceliť použitím čo najužšieho spektra antibiotika a čo najkratším trvaním liečby. Z klinického hľadiska je dôležité identifikovať faktory, ktoré by mohli ovplyvniť úspešnosť antimikrobiálnej farmakoterapie. Z ortopedického hľadiska je špecifikom fokusovanie (zameranie sa) na infekcie kostí a kĺbov, čo je osobitá klinická situácia, ktorá vyžaduje ďalšie úvahy pri výbere vhodného antibiotika. Musí sa vychádzať z farmakodynamických a kinetických charakteristík liečiva, ako je jeho prienik a účinnosť v mieste infekcie, t. j. špecifické podmienky synoviálnej tekutiny a kostného tkaniva. Tieto informácie sú problémové a nie sú plnohodnotne podložené klinickými dátami. Tak patologické zmeny v synoviálnej tekutine a kosti, ako pH, počet/typ bielych buniek, hladiny glukózy a proteínov, ako aj zmeny viskozity a napätia kyslíka môže ovplyvniť antimikrobiálnu aktivitu. Ale netreba zabúdať ani na charakteristický klinický stav ortopedického pacienta, jeho predchádzajúcu liečbu, polymorbiditu, či inú v súčasnosti prebiehajúcu farmakoterapiu. Samozrejme, že toto všetko je podmienené aj zvážením rizík celkovej terapie a výskytom nežiaducich účinkov príslušnej liečby a najmä riziko rozšírenia rezistentných kmeňov či superinfekcie. Špecifickým problémom je nárast koaguláza-negatívnych stafylokokov, obzvlášť v súvislosti so zavádzaním umelých materiálov v etiológii infekcií rán pri chirurgických výkonoch. Za najzávažnejšie pova-

žujeme meticilín rezistentný *Staphylococcus aureus* (MRSA), vankomycín rezistentné enterokoky, gramnegatívnych tyčieniek rezistentných na cefalosporíny I. a II. generácie a rezistentný *Pseudomonas aeruginosa*.

Použitie niekoľkých antibiotík, ako cefazolín, cefuroxím, floxacilín, flukloxacilín, klindamycín, gentamicín, vankomycín, teikoplanín a amikacín, je vhodných pre väčšinu terapií a profylaxií infekcií kostí a kĺbov. Samozrejme, že kliniky odlišujeme terapeutické a profylaktické použitie antibiotík a chemoterapeutík v ortopédii. Z tohto pohľadu je dôležité interpretovať údaje z literatúry s opatrnosťou a skombinovať ich s klinickými skúsenosťami, čo prinesie racionálny výber antibiotík efektívnych pre profylaxiu alebo terapiu infekcií kostí a kĺbov.

Profylaktické použitie antimikrobiálnych látok

Profylaktické použitie antimikrobiálnych liečiv sa zameriava na inhibíciu rastu kontaminujúcich baktérií, najmä organizmov flóry kože a ich priľnavosť k protetickým zariadeniam alebo implantátom. Týmto farmakologickým zásahom sa znižuje riziko, ako aj výskyt infekcie v mieste chirurgického výkonu. To má za následok zníženie morbidita a mortality, terapeutického používania antibiotík v pooperačnom období a tým znížením nákladov spojených s riešením infekčných komplikácií. Na druhej strane sa terapeutické antimikrobiálne ošetrovanie používa na odstránenie už manifestujúcej infekcie. Ciele profylaktického a terapeutického podávania antibiotík ortopedickým pacientom musia byť podporené dôkazom účinnosti, snahou minimalizovať účinok antibiotík na normálnu baktériovú flóru pacienta a nežiaduce účinky, pričom by mali spôsobovať minimálnu zmenu pacientovej hostiteľskej obrany. Vývoj operačných postupov, materiálov a techniky, ako aj farmakologický progres antibakteriálnych liečiv mení názor na opodstatnenosť podávania antibiotík v konkrétnych klinických situáciách. Dostupné smernice a odporúčania sa však zásadne opierajú o dostupné dáta získané na princípoch medicíny založenej dôkazoch.

Princíp profylaktického podávania antibiotík je založený na snahe zabrániť lokálnej kontaminácii pri chirurgickom porušení fyziologickej bariéry kože a slizníc a zabráneniu infikovania koagulátu, keďže prestup liečiv do krvnej zrazeniny je problematický, takmer nemožný. Preto systémová koncentrácia antibakteriálneho liečiva v krvi musí dosahovať maximálne hladiny v čase operačného výkonu. Tak môže byť vytvorená dostatočná baktericídna plazmatická a tkanivová koncentrácia v momente potenciálneho infikovania organizmu v mieste výkonu. Zvyčajne je to množstvo na úrovni strednej až maximálnej jednotlivej dávky príslušného liečiva. Najvhodnejšia doba aplikácie je intravenózne podanie 30 – 45 minút pred operáciou. Ak operácia trvá dlhšie ako tri hodiny alebo pri veľkých stratách krvi (viac ako jeden liter), pre udržanie požadovaných baktericídnych hladín je potrebné ešte počas operácie podať doplňujúcu dávku antibiotika. Interval, po ktorom sa odporú-

ča podanie doplňujúcej dávky, je asi dvojnásobok biologického polčasu antimikrobiálneho liečiva použitého na profylaxiu. Tak by profylaxia mala prekryť nielen obdobie operačného výkonu a bezprostrednú pooperačnú fázu (zvyčajne tri hodiny po skončení chirurgického výkonu). Špecifiká farmakoterapeutickej stratégie treba dodržať pri vysokorizikových, časovo náročných operáciách, najmä s implantáciou umelých materiálov, keď profylaktické podávanie môže trvať dlhšie, maximálne však 48 hodín.

V každej klinickej situácii treba zvažovať personalizovaný prístup voľby antibiotickej profylaxie, keď sa prihliada aj na alergologickú anamnézu pacienta, závažnosť a urgentnosť operačného výkonu, dĺžku pobytu v nemocnici pred operáciou, predchádzajúce operačné výkony, predchádzajúcu antibiotickú liečbu, nozokomiálnu flóru pracoviska, stav imunitného systému pacienta, potenciálnu komunitnú infekciu a podobne. Všetky tieto faktory determinujú voľbu, trvanie profylaxie, prípadne jej prechod do antimikrobiálnej liečby.

Súčasná vedecké poznatky a klinické dôkazy nepodporujú paušálne používanie antimikrobiálnej profylaxie pri ortopedickej chirurgii bez implantácie vnútorných fixačných materiálov, napr. artroskopia, akromioplastika, oprava mäkkých tkanív s absorbovateľnými stehmi. Pri ortopedickej chirurgii s použitím implantátov sa odporúča profylaktické použitie antibiotík z dôvodu významnej morbidita spojenej s infekčnými komplikáciami po chirurgickom výkone. Ďalej existuje konsenzus, že lokálne dodávanie antibiotík môže byť prínosom pre liečbu infekcií/infekcie v mieste chirurgického výkonu. Nie sú však dostupné dôkazy prínosu topického používania antibiotík.

Materia medica pre ortopedickú chirurgickú profylaxiu

1. Betalaktámové antibiotiká – cefalosporíny I. a II. generácie.

Mechanizmus baktericídneho pôsobenia cefalosporínov je inhibíciou syntézy steny baktérií spôsobené väzbou na špecifické bielkoviny (penicillin binding proteins), čím dochádza k dezinhibícii aktivity autolýzínov baktériovej steny. Ich baktericídny účinok však závisí od určitého trvania pôsobenia minimálnej inhibičnej koncentrácie. Aj preto sa niekedy označujú ako antibiotiká s baktericídnym účinkom závislým od času. Cefazolíny majú dobrý bezpečnostný profil a penetráciu do kostí, synoviálnej tekutiny a svalov. Sú účinné proti *Staphylococcus aureus* a niektorým G-baktériám, ale nepokryjú 90 % koaguláza-negatívnych stafylokokov a samozrejme MRSA.

Cefazolín je základným profylaktickým antibiotikom pre čisté operácie, kde je obava najmä pred streptokokovou a stafylokokovou infekciou z kože. Cefuroxím je efektívny na väčšinu komunitných gramnegatívnych paličiek pri zachovaní protistafylokokového a protistreptokokového účinku. Rovnako ako cefazolín nepôsobí na anaeróbne baktérie a enterokoky, keď ho možno kombinovať s gentamicínom alebo metronidazolom.

2. Betalaktámové antibiotiká – penicilíny a aminopenicilíny.

Už viac ako polstoročie sú penicilíny kľúčovými antibiotikami v antimikrobiálnej liečbe a v mnohých indikáciách sú liekom voľby. Veľmi často sa uplatňujú aj v kombináciách s inými antibiotikami. Svojím mechanizmom účinku, väzbou na špecifický proteín (40 – 120 kD), inhibujú syntézu reťazcov peptidoglykánov, ktorých hlavnou úlohou je spevnenie bunkovej steny. Vedie to k lýze baktériovej bunky a maximálny baktericídny účinok je na rastúcich kolóniách, aj preto nie je najvhodnejšie ich kombinovať s bakteriostatickými antibiotikami

Flukloxacilín, odolný voči betalaktamázam, poskytuje dobrú účinnosť voči stafylokokom, opäť však nepokryje 90 % koaguláza-negatívnych stafylokokov a samozrejme je neúčinný voči MRSA. V ortopedických profylaktických indikáciách sa zvyčajne kombinuje s gentamicínom.

Penicilíny v kombinácii s inhibítormi betalaktamázy, ako amoxicilín + kyselina klavulanová alebo sulbaktám okrem stafylokokov, streptokokov a komunitných gramnegatívnych paličiek rozširuje svoje antibakteriové spektrum o enterokoky a anaeróbne baktérie. Nie je účinný na *Pseudomonas aeruginosa*. Oproti cefalosporínom treba dávku opakovať už o 2 hodiny.

3. **Klindamycín** je polosyntetickým derivátom linkozamidu – inkomycínu, blokuje 50S podjednotku ribozómov a bakteriostaticky pôsobí na grampozitívne baktérie, ale aj na anaeróbne baktérie. Z pohľadu ortopedie významnou výhodou je ich lipofilita, ktorá uľahčuje prenikanie do tkanív i buniek, pričom dosahuje dostatočné terapeutické koncentrácie intracelulárne v abscesoch i v kostnej dreni. Klindamycín je liekom prvej voľby pri stafylokokových infekciách, pričom citlivosť preukazujú aj niektoré kmene MRSA. Je indikovaný u pacientov s alergiou na betalaktámové antibiotiká.

4. **Glykopeptidové antibiotiká, vankomycín a teikoplanín** majú veľký význam z dôvodu ich účinnosti na kmene MRSA. Ich baktericídne pôsobenie na bunkovú stenu a syntézu RNA má však len úzke spektrum baktériového účinku na grampozitívne baktérie a *Clostridium difficile*. To ich predurčuje na liečbu ťažkých infekcií týmito patogénmi, sú to však relatívne toxické antibiotiká (generalizovaný erytém, nefrotoxicita a ototoxicita). Používajú sa v kombinácii s aminoglykozidmi pre ich zosilnené, synergické pôsobenie na enterokoky, stafylokoky a streptokoky.

5. **Aminoglykozidy**, ktoré majú relatívne široké baktericídne spektrum, sa využívajú najmä v nemocničnej starostlivosti, najmä pre ich len parenterálnu aplikáciu. V ortopedii sa používa najmä gentamicín. Najvýznamnejším uplatnením sú stavy spojené so závažnými infekciami enterokokmi, gramnegatívnymi paličkami, prípadne pri sepe vyvolanej zápalom. Veľmi úspešne sa kombinujú s betalaktámovými antibiotikami pre ich synergické pôsobenie a s metronidazolom. Pri alergii na betalaktámové antibiotiká sa kombinujú s klindamycínom či metronidazolom podľa typu a závažnosti

operácie. Amikacín je ďalším aminoglykozidovým antibiotikom, jeho klinické použitie má rovnaký manažment ako gentamicín, zaraduje sa však medzi rezervné antimikrobiálne liečiva.

6. Chemoterapeutiká

V súčasnosti sa zo syntetických antibiotických liečiv uprednostňujú fluórované deriváty chinolónov, ktoré majú podstatne zlepšené farmakokinetické vlastnosti a patria k širokospektrálnym antimikrobiálnym liečivám. Do ich spektra patria popri gramnegatívnych baktériových kmeňoch (*Escherichia coli*, *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Serratia spp.*, *Providencia spp.*, *Citrobacter spp.*, *Morganella morganii*, *Vibrio spp.*, *Haemophilus spp.*, *Neisseria spp.*, *Pasteurella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Legionella spp.*, *Brucella spp.*, *Listeria spp.*) aj grampozitívne aeróbné baktérie (*Staphylococcus spp.*). Hlavným mechanizmom baktericídneho pôsobenia je interakcia s baktériovou DNA gyrázou (topoizomérazou II a IV).

Ciprofloxacín – patrí medzi II. generačné fluórované chinolóny, s vyššou väzbou na DNA, ale aj s lepšou penetráciou do buniek. Z hľadiska profylaktického použitia má totožné indikácie a zásady ako gentamicín, ale s menšou nefrotoxicitou. V klinickej praxi sa používa ako rezervné antibiotikum.

7. Metronidazol sa používa v kombinácii s inými antibiotikami pre zosilnenie a rozšírenie účinnosti na anaeróbné baktérie. Metronidazol sa aktivuje v anaeróbných organizmoch na účinný metabolit, ktorý poškodzuje DNA patogéna a vedie k jeho apoptóze. Vďaka rýchlej a dobrej distribúcii dosahuje vysoké koncentrácie v tkanivách.

Terapeutické použitie antimikrobiálnych látok

Základné princípy terapeutického použitia antimikrobiálnych liečiv v ortopédii sa nelíši od iných oblastí medicíny. Samozrejme, že jediným najdôležitejším faktorom pri výbere antibiotika na ortopedické infekcie je antimikrobiálne spektrum, lebo tak je nádej na eradikáciu patogéna z infikovaného cieľového miesta (napr. synoviálna tekutina alebo kosť). Ortopéd by mal byť oboznámený s patogénmi, ktoré sú pravdepodobné pri rôznych ortopedických infekciách. Patogény sa môžu meniť v závislosti od veku a klinického stavu pacienta. Druhý význam spektra je aj zväzovanie farmakokinetickej prestupnosti antibiotík a chemoterapeutík do tkanív. Pri ortopedických infekciách nie je cieľom liečby eradikácia z kĺbových priestorov, synoviálnej tekutiny alebo kosti. Našťastie takmer všetky antibiotiká dobre prenikajú do kĺbových priestorov a synoviálnej tekutiny, v menšej miere však do pórovitých a kortikálnych kostí. Určite nie je opodstatnená predstava, že antibiotiká, ktoré sa využívajú v profylaxii, by sa nemali podávať pri liečbe ortopedických infekcií. Preto sa pre liečbu ortopedických infekcií naplno využíva celá paleta antibiotík a chemoterapeutík založená na racionálnom výbere antibiotika, stanovení optimálneho dávkovania a dostatočne dlhej doby podávania liečby.

V prípade potreby možno vybrať vhodnú kombináciu antimikrobiálnych liečiv pre zvýšenie účinnosti či rozšírenie spektra.

Na záver treba skonštatovať, že nemožno pripraviť jednoduchý algoritmus, či manažment profylaxie a liečby infekčných klinických stavov v ortopédii. Napriek rozsiahlym klinickým podkladom získaným na báze medicíny založenej na dôkazoch musí výsledný terapeutický postup zvolit' ošetrojúci lekár vo svetle všetkých klinických okolností pacienta a osobitostí pracoviska, kde liečba prebieha.

Literatúra

1. American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS), 2010. Diagnosis of Periprosthetic Joint Infections of the hip and knee. Guideline and evidence report: the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2010, 277.
2. Berbari, E. F., Steckelberg, J. M., Osmon, D. R.: Osteomyelitis. In: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, Churchill Livingstone Elsevier, 2010, s. 1457 – 1467.
3. Cunha, B. A.: Antibiotics in Orthopedic Infections. In: Burke, A.D. Schlossberg (Ed.): Orthopedic Infection. New York: Springer Verlag, 1988, s. 156 – 174.
4. Gawande, A.: Two Hundred Years of Surgery. N. Engl. J. Med., 366, 2012, s. 1716 – 1723.
5. Hauser, C. J., Adams, C. A. Jr., Eachempati, S. R.: Council of the Surgical Infection Society. Surg. Infect. (Larchmt), 7, 2006, č. 4, s. 379 – 405.
6. Hawn, M. T., Richman, J. S., Vick, C. C., Deierhoi, R. J., Graham, L. A., Henderson, W. G., Itani, K. M.: Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. JAMA Surg., 148, 2013, č. 7, s. 649 – 657.
7. Leekha, Terrell, C. L., Edson, R. S.: General Principles of Antimicrobial Therapy. Mayo Clin. Proc., 86, 2011, č. 2, s. 156 – 167.
8. Mokry, J., Porvaznik, I., Vana, J.: Vybrané kapitoly z klinickej farmakológie. Antimikrobiálne látky I. – farmakológia. Martin 2013, 160. <http://portal.jfmed.uniba.sk>
9. O'Hara, L. M., Thom, K. A., Preas, M. A.: Update to the Centers for Disease Control and Prevention and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection (2017): A summary, review, and strategies for implementation. Am. J. Infect. Control., 46, 2018, č. 6, s. 602 – 609.
10. Ohl, C. A.: Infectious Arthritis of Native Joints. In: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, Churchill Livingstone Elsevier, 2010, s. 1443 – 1456.
11. Parvizi, J., Gehrke, T.: Proceedings of the International Consensus Meeting on Periprosthetic Joint Infection: www.efort.org/wpcontent/uploads/2013/10/Philadelphia_Consensus.pdf.
12. Salkind, A. R., Rao, K. C.: Antibiotic prophylaxis to prevent surgical site infections. Am. Fam. Phys., 83, 2011, č. 5, s. 585 – 590.
13. SING: Antibiotic Prophylaxis in surgery, Scottish Intercollegiate Guideline Network Publication Number 104, Edinburgh, April 2014.

18.5 Ortopedická protetika

Blažena Brozmanová, Jana Spišáková

18.5.1 Rozdelenie odboru a charakteristika pododborov

Ortopedická protetika je medicínskotechnický odbor, ktorý sa zaoberá externou náhradou stratených častí tela, liečbou, resp. korekciou deformít pohybového aparátu a kompenzáciou jeho stratených alebo oslabených funkcií. Pomôcky v súlade so závažnosťou postihnutia možno vyrábať *sériovo*, podľa najfrekvencovanejších antropologických mier častí tela, alebo *individuálne* na mieru, precízne prihliadajúc na jedinečnosť pacienta a jeho deformitu.

Ortopedická protetika obsahuje viacero pododborov.

Ortotika sa zaoberá indikáciou, konštrukciou a aplikáciou ortopedických prístrojov – ortéz. Ortéza pozitívne ovplyvňuje deformitu, nahrádza stratenú či oslabenú funkciu osteoartikulárneho aparátu, jej prioritou však nie je kryť postihnutie kozmeticky.

Protetika v užšom zmysle sa zaoberá náhradami stratených častí tela – protézami. Protézy nahrádzajú stratené či nevyvinuté časti končatiny kozmeticky, no plnia aj ich základnú funkciu, a to oporu v stojí a pri chôdzi.

Epitetika sa zaoberá pomôckami, ktoré esteticky kryjú niektoré typy vrodených vývojových chýb alebo získaných telesných defektov. Tieto pomôcky sa nazývajú epitézy (kozmetické výplne). Ich úlohou nie je nahrádzať funkciu postihnutej časti tela, aj keď niektoré epitézy (napr. epitézy prstov rúk) v malej miere pôsobia aj funkčne.

Kalceotika sa zaoberá konštrukciou a aplikáciou ortopedickej obuvi, t. j. obuvi zhotovenej na mieru, ktorá má podľa potreby ovplyvniť potrebné postihnutie pacienta. Vzhľadom na časť tela, na ktorú je pôsobené, sa do kalceotického ošetrovania spravidla zaraďuje i pôsobenie ortopedických vložiek. (Pozn. Niektorí autori považujú ortopedické vložky za ortézy nohy.)

Adjuvatika sa zaoberá konštrukciou a aplikáciou pomôcok, ktoré majú všetkým zdravotne postihnutým umožniť alebo uľahčiť sebaobsluhu, hygienu, lokomóciu, ako aj sociálne začlenenie. Pomôcky sa nazývajú adjuvatiká.

Protetometria sa zaoberá spôsobmi odberu merných podkladov z tela pacienta, ako aj vývojom meracích metód a meracích pomôcok. V poslednom období veľmi prispieva ku komfortu meraného pacienta, lebo v mnohých prípadoch možno sadro-

vanie pri získavaní odtlačku a odliatku nahradiť zoskenovaním potrebnej časti tela pacienta. Na dynamickom vývoji odboru participujú pokroky v medicíne (rozvoj zobrazovacích techník, diagnostických a liečebných metód aj operačných techník v ortopédii a chirurgii), ako aj prienik nových technológií spracovania materiálov (plasty, karbónové vlákna) či praktická aplikácia informačných technológií. Informačné technológie sa uplatňujú v protetometrii, t. j. pri odbere merných podkladov a pri výrobe individuálne zhotovenej ortopedickej pomôcky CAD/CAM systémom (computer aided design)/(computer aided manufacturing), alebo napomáhajú uľahčeniu a efektívnemu riadeniu krokového cyklu pri protézach dolných končatín, uľahčujú úchop a pohyb protézami horných končatín a z výskumnej fázy do praxe sa dostáva bionika, čo reprezentujú centrálnym alebo periférnym nervstvom riadené ortézy.

18.5.2 Ortotika

18.5.2.1 Názvoslovie ortéz a ich hlavné súčasti

V minulosti bolo označovanie jednotlivých ortéz veľmi rôznorodé, či už podľa autora konštrukčného návrhu (Gochtova ortéza, Stagnarov korzet), či podľa mesta, kde bola pomôcka vyvinutá (Milwaukee korzet, Tübingenská ortéza...), alebo mala pomôcka duplicitné názvy, čo vyvolávalo viacero nedorozumení. V súčasnosti platí jednotná *medzinárodná klasifikácia ortéz v skratkách anglického jazyka*, kde v závislosti od topiky ortézovanej časti sa používa začiatkové písmeno názvu kĺbu (resp. proximodistálnej časti), ktoré ortéza zasahuje (napr. CO cervical orthosis, HKAFO hip knee ankle foot orthosis – ortéza celej dolnej končatiny) (obr. 18.5.1)

K najčastejšie používaným súčastiam ortéz patrí:

- pelota je súčasť ortézy, ktorá pôsobí na cieľový segment tlakom,
- objímka (polobjímka) je súvislá plocha ortézy okružujúca trup alebo končatinu,
- dlahy sú mechanické výstuže ortézy alebo premostujúce prvky jej oddelených častí,
- mechanickými kĺbmi (jedno-, dvoj- alebo viacosými),
- sedlo je časť ortézy podopierajúca tuber ossis ischii s cieľom odľahčenia bedrového kĺbu,

- f) strmeň je metalická objímka v tvare L alebo U pripevnená k predkolennej časti ortézy s cieľom vylúčenia záťaže nohy; môže byť samostatná alebo zakomponovaná do obuvi,
- g) podpinka (obr. 18.5.2) je závesná časť ortézy trupu bandážového typu podopierajúca a nadvíhujúca brucho s cieľom podpory reklinácie panvy a odľahčenia lumbosakrálnej oblasti.

18.5.2.2 Kritériá rozdelenia ortéz

Materiál, konštrukcia ortéz aj timing ortézoterapie reaguje na všeobecnú diagnostickú škálu:

- *chybné držanie*, ktoré možno vlastným aktívnym svalovým úsilím korigovať do žiaduceho stavu; tu sa aplikujú spravidla jednoduchšie ortézy bandážového typu a ich používanie je diskontinuálne,
- *chybné postavenie*, kde treba správne tvarované segmenty ortézou udržať v optimálnom vzájomnom postavení (neštruktúrne skoliózy, kontraktúry, ochrnutia, niektoré pourazové, degeneratívne a zápalové malpozície),
- *štruktúrna deformita* (vrodené a vývojové chyby, úrazy a štruktúrne skoliózy) vyžaduje spravidla aplikáciu aj zložitejších ortéz nebandážového typu z plastov; ortéza tu často postihnutie len kompenzuje.

Ortézy možno rozdeľovať podľa viacerých kritérií v rámci ich medicínskeho pôsobenia, či topografických alebo technických aspektov.

Všeobecné kritériá rozdelenia ortéz sledujú:

- a) miesto aplikácie ortéz: ortézy hlavy, ortézy trupu, ortézy hornej a dolnej končatiny ortézy (so spresnením podľa medzinárodnej klasifikácie ortéz),
- b) timing: ortézy na denné používanie (part time), na nočnú aplikáciu (night time) alebo s celodenným pôsobením (full time),
- c) trvanie aplikácie ortézy: na krátkodobé, prechodné použitie (počas rastového obdobia, do zhojenia úrazu či zápalu...) a na dlhodobé alebo trvalé používanie (podporné ortézy pri strate oporyschopnosti trupu, resp. končatiny),
- d) vekovú skupinu (detské, gerontoortézy...), resp. pohlavie používateľa (tehotenské pásy, suspenzory...).

Medicínske kritériá rozdelenia ortéz vzhľadom na:

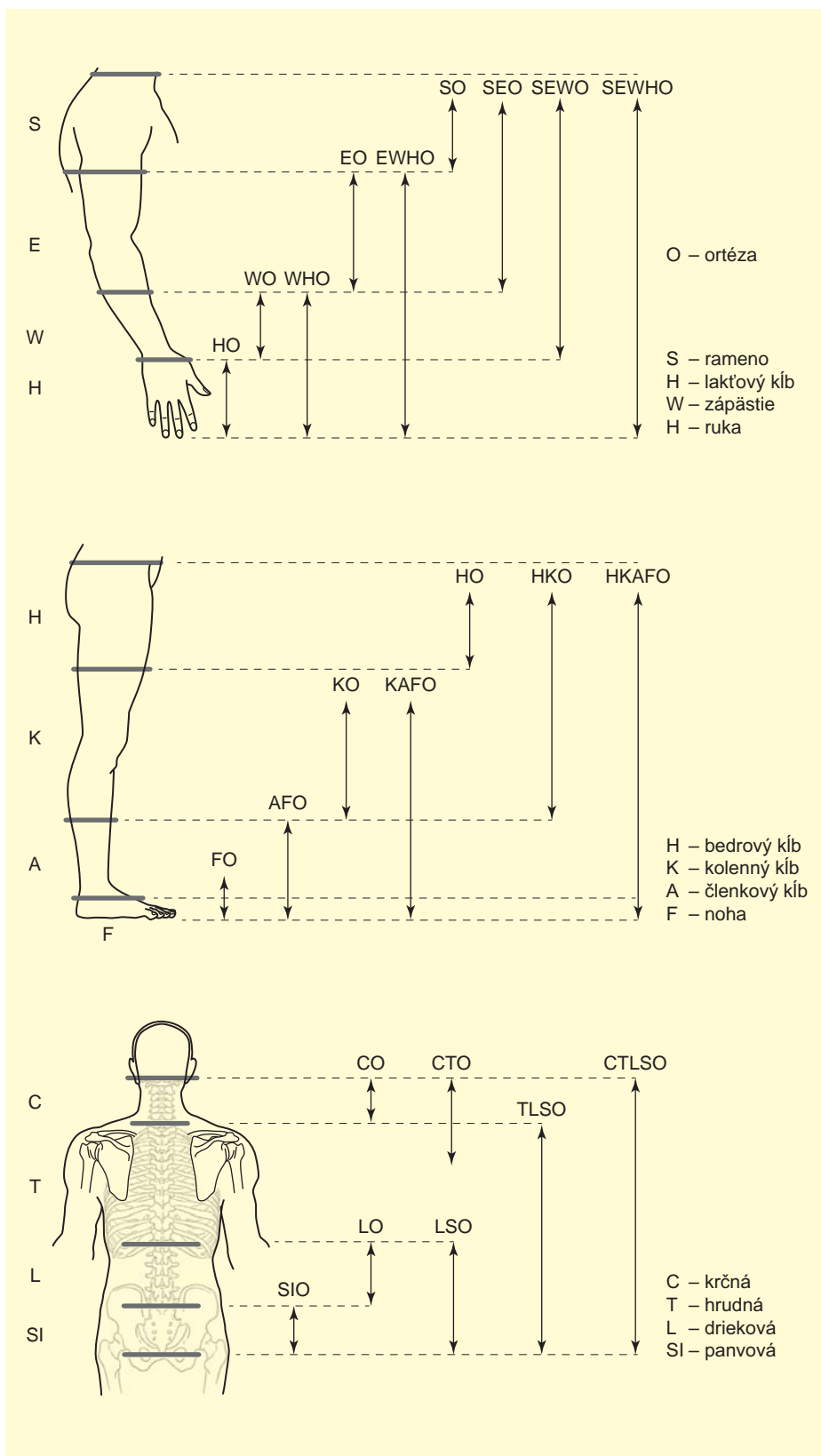
- a) terapeutický cieľ: ortézy liečebné, profylaktické, rehabilitačné a kompenzačné,
- b) očakávaný liečebný efekt, resp. efekt pôsobenia: ortézy fixačné, podporné – odľahčovacie, stabilizačné, pohyb usmerňujúce, pohyb limitujúce alebo vymedzujúce, pohyb uľahčujúce, kompenzačné a korekčné (pozn. korekcia je však možná len pri redresibilných deformitách, alebo ako usmernenie rastu ešte nezrelého skeletu),
- c) vyžadovanú spoluprácu používateľa: ortézy pôsobiace pasívne (napr. fixácia), poloaktívne (nútia cielenou iritáciou

svalstva zaujať korekčné postavenie, aby však svalstvo mohlo efektívne reagovať, poloaktívne ortézy nie sú určené na kontinuálne nosenie!), aktívne (RHB ortézy), resp. ortézy pohyb uľahčujúce pomocou externého zdroja energie. V poslednom čase sa venuje veľký priestor vývoju neuroortotiky a rozvoju bionických ortéz, keď primárny impulz na pohyb vychádza z centrálného nervového systému pacienta. Prepojením elektród voperovaných do CNS, alebo prepojením zvolených náhradných inervovaných svalových partií s elektronicky regulovanou a facilitovanou ortézou sa umožní vykonanie pohybu končatiny,

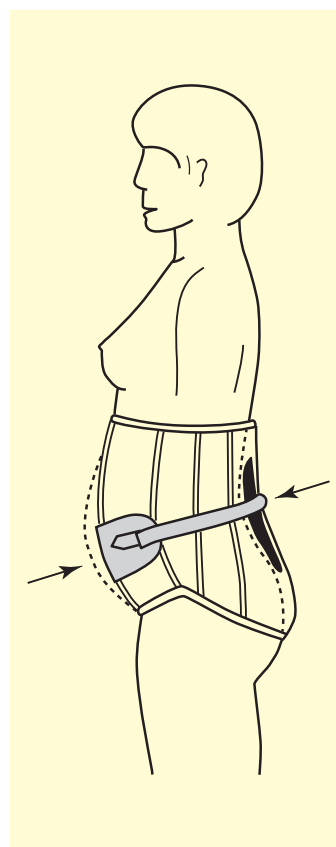
- d) postavenie v terapeutickom reťazci: ortéza ako samostatná liečená zložka (napr. fixačná ortéza po úraze, ortéza ako doplnok rehabilitačnej liečby napr. ovplyvnenie bolestí chrčtice) a retencia postavenia po operačnom výkone.

Od medicínskych požiadaviek sa odvíjajú aj *technologické kritériá rozdelenia ortéz:*

- a) spôsob výroby: ortézy sériovo vyrábané (napr. driekové pásy, elastické členkové ortézy), ortézy individuálne zhotovené sa indikujú vtedy, keď sériovo vyrábaná ortéza neposkytuje liečebný prínos, alebo ide o pacienta s výraznou anatomicou (napr. obesitas permagna, detské ortézy) alebo patologickou odlišnosťou (napr. štruktúrne, numerické, hypertrofické alebo redukčné deformity a atypie); inou možnosťou je optimálna adjustácia sériovo vyrábaných predhotovených dielcov a kompletizácia pomôcky (napr. modulárne systémy),
 - b) spôsob odberu merných podkladov: miery dĺžkové, obvodové, priemerové, obkresy, tvarovanie plastu priamo na časť tela v požadovanom korekčnom postavení, 3D sken, adjustácia predhotovených komponentov ortézy,
 - c) materiál a typy komponentov: nízkoteplotne tvarovateľné plasty (priamo na tele pacienta), vysokoteplotne tvarovateľné plasty (prostredníctvom korigovaných modelov časti tela pacienta), rôzne druhy textilných materiálov, metalické materiály, karbónové vlákna...,
 - d) *konštrukčné kritériá* so zvoleným efektom na používateľa:
 - *statické ortézy* sú spravidla monolity alebo pevne spojené časti, ktoré pôsobia na pacienta pasívne a nevyžadujú od neho žiadnu aktivitu, slúžia na oporu a fixáciu ortézovanej časti (obr. 18.5.3),
 - *mobilné ortézy* majú dva alebo viac segmentov, ktoré sú spojené mechanickým kĺbmi vedúcimi pohyb a zdrojom pohybu je vlastná svalová sila pacienta (obr. 18.5.4),
 - *dynamické ortézy* svojím materiálom alebo konštrukciou (pruženie materiálu, elastické ťahy a perá) facilitujú pohyb pacienta pri jeho oslabenej svalovej sile, najčastejšie v dôsledku neurologických lézií, pohyb v postihnutom kĺbe sa vykonáva pasívne (obr. 18.5.5).
- Čo najúplnejší predpis (indikácia pomôcky a požadovaná účinnosť) umožní výrobcovi priblížiť sa očakávaniam predpisujúceho lekára a efektívnemu pôsobeniu pomôcky.



Obr. 18.5.1. Medzinárodná klasifikácia ortéz.



Obr. 18.5.2. Podpinka.



Obr. 18.5.3. Statická ortéza (Otto Bock).



Obr. 18.5.4. Mobilná ortéza (Otto Bock).



Obr. 18.5.5. Dynamická ortéza.

18.5.2.3 Ortézy axiálneho skeletu

Kraniálne ortézy

Majú v ortotike axiálneho skeletu minimálne zastúpenie. Pri liečbe polohových deformít lebky (plagiocefália, symetrická a asymetrická brachycefália, skafocéfália) sa používajú kraniálne remodelačné ortézy, ktoré svojím priliehaním na prominentnú časť a uvoľnením sploštenej časti usmerňujú rast lebky, pričom nepôsobia princípom redresie. Indikujú sa pri liečbe stredných a ťažkých stupňov deformity u detí vo veku od 4 do 14 mesiacov. Podmienkou indikácie tejto liečby je vylúčenie kraniostenózy a hydrocefalu. Ako *kompenzačné ortézy* sa využívajú spravidla na dočasnú mechanickú ochranu defektov lebkových kostí po devastačných úrazoch a operáciách.

Názvoslovie ortéz trupu implementuje začiatkové písmená úrovne chrbtice, ktorú zasahuje **C** (cervico), **T** (thoraco), **L** (lumbo), **S** (sacral), **O** (orthosis).

Ortézy krčnej chrbtice

Najpoužívanejšie typy a princípy ortéz v oblasti krku (CO, CTO)

Môžu poskytovať imobilizáciu a odľahčenie, zriedkavejšie vedenie a korekciu postavenia krčnej chrbtice (u malých detí):

a) ortézy nebandážového typu (z plastov):

- Minerva predstavuje rigidný typ fixácie: podopiera a imobilizuje krčnú chrbticu oporou o sánku a záhlavie s protioporou pliec a hornej časti hrudníka pri dočasnej alebo trvalej strate oporyschopnosti krčnej chrbtice rôznej etiológie,
- krčné golieri na odľahčenie krčnej chrbtice a na limitáciu pohybov hlavy vo viacerých sériových a individuálnych vyhotoveniach,

- rámové krčné ortézy (prstence) s možnosťou doplnenia ďalších komponentov v distálnej časti, pričom ich výhodou je výšková nastaviteľnosť aj možnosť regulovania obvodu ortézy,
- sériovo vyrábaná ľahká dvojchlopňová ortéza typu Philadelphia z polotuhého polyuretánu fixuje a odľahčuje chrbticu oporou o záhlavie a mandibulu proti proximálnej časti sterna. Výhodou je otvor pre tracheostómiu,

b) ortézy bandážového typu:

- golieri z penových hmôt pri odľahčení krčnej chrbtice – symetrický variant retinuje postavenie hlavy a krku v strednom postavení. Asymetrický variant sa používa pri potrebe hyperkorekčného udržania hlavy v niektorých prípadoch doliečovania torticollis myogenes malých detí.

Najpoužívanejšie typy a princípy ortéz v oblasti hrudníka (TO):

a) ortézy nebandážového typu (z plastov):

- hrudná pelota je polopružné semicirkulárne oceľové pero na kompresiu prominencie sterna, resp. sternokostálneho spojenia pri výraznejšom pectus carinatum, ak skelet nedosiahol kostnú zrelosť (pozn. treba sa vyhýbať formám ortéz cirkulárne obopínajúcim hrudník dlhší čas pre nežiaduce obmedzovanie dychových exkurzií),

b) ortézy bandážového typu:

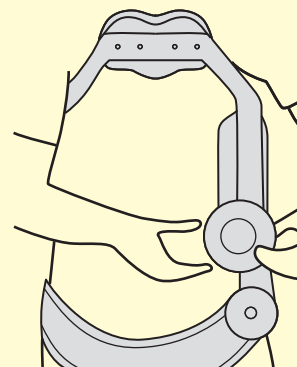
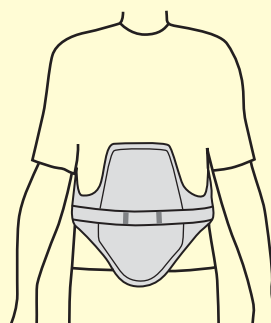
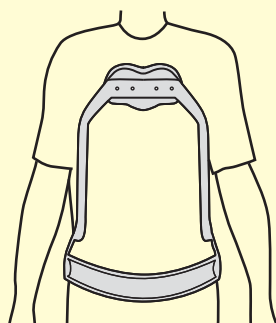
- napomínacie bandáže: viacero modifikácií na princípe slučiek okolo ramien, ktoré dráždením deltoideopektorálnej brázdy nútia používateľa zaujať korigované postavenie (pozn. používajú sa len diskontinuálne viackrát denne pri statickom zaťažení),
- cingulum – polopružný, alebo pevný cirkulárny rebrový pás na stabilizáciu hrudníka pri niektorých typoch zlomenín rebriev.

Najpoužívanejšie typy a princípy ortéz v oblasti chrbtice (CTLSO, TLSO, LSO, SO):

a) ortézy nebandážového typu – korzety:

- fixačné individuálne plastové ortézy cirkulárne obopínajúce trup, alebo sú zložené z dvoch pevne spojitelných polobijmiek a poskytujú úplné znehybnenie najčastejšie ležiacich pacientov po rozsiahlych spondylochirurgických výkonoch, úrazoch, spondylitídach a malignitách. Používajú sa aj pri inicializácii vertikalizácie, keď trup podopierajú a odľahčujú,
- stabilizačné ortézy pri potrebe eliminácie pohybu v sagitálnej rovine, pôsobia na trojbodovom princípe opory a odľahčenia (manubrium sterni, drieková lordóza, symfýza).

TLSO: Modifikácie sériovo vyrábanej trojbodovej ortézy podľa Vogta – Bählera sa využívajú pri včasnej vertikalizácii pacientov s fraktúrami hrudníkovodriekovej, resp. driekovej chrbtice. (Pozn. Ortéza účinne odľahčuje chrbticu len v stojí a vo vysokom polosedě!)



Obr. 18.5.6. Stabilizačná TLSO podľa Jeweta (Otto Bock).



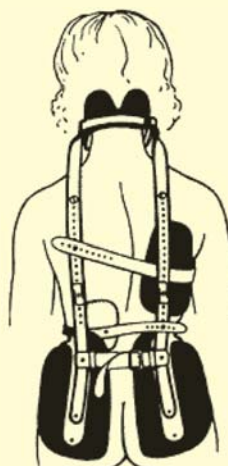
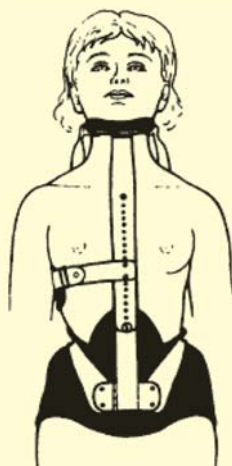
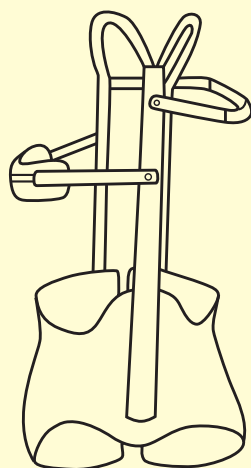
Obr. 18.5.7. Reklinačná TLSO Tübingenská.

Polotovarová Jewetova TLS ortéza (obr. 18.5.6) stabilizuje v sagitálnej rovine, obmedzuje lateroflexie a pri výraznom tvarovaní driekovej peloty poskytuje hyperextenčný efekt s odľahčením predných hrán driekových stavcov, pri aplikácii brušnej opierky driekovú lordózu však zmiernuje.

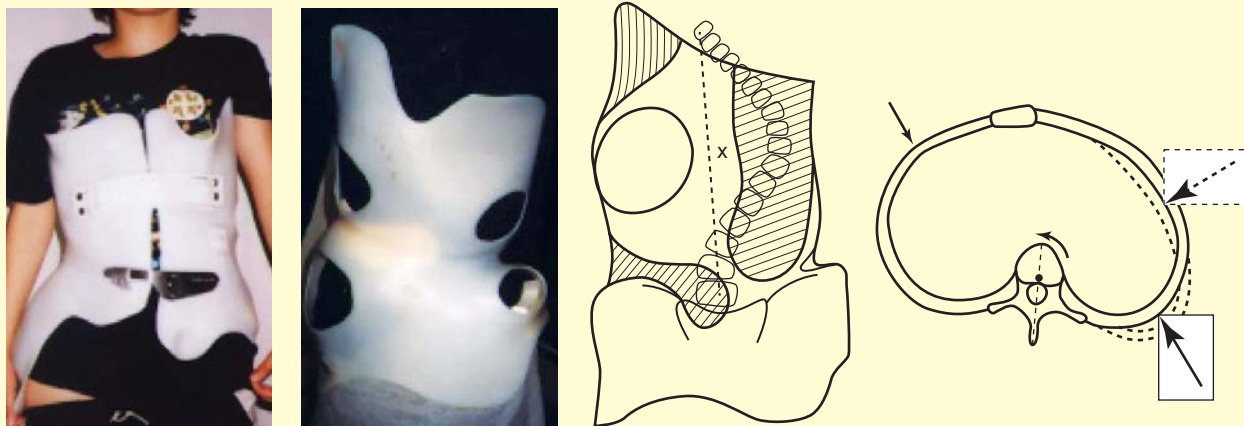
Reklinačný efekt na hrudnú a driekovú chrbticu má Tübingenská TLS ortéza na štvorbodovom princípe (obr. 18.5.7), ktorej korekčný efekt sa u detí využíva pri ovplyvnení m. Scheuermann a pri hyperkyfózach.

Vo frontálnej rovine alebo trojdimenzionálne pôsobiace ortézy sú indikované najmä pri redresii skoliotických kriviek alebo usmernení rastúcej chrbtice:

- CTLSO Milwaukee korzet (obr. 18.5.8) predpokladá korekciu princípom longitudinálnej distrakcie oporou o zá-



Obr. 18.5.8. Korekčná CTLSO Milwaukee.



Obr. 18.5.9. Korekčná TLSO Cheneau ortéza.

hlavie proti panvovému prstencu a redresiou rebrových a driekových pelôt na konvexite krivky,

- TLSO *Bostonská ortéza* predpokladá korekciou skoliózy vedením rastúcej chrbtice v symetricky formovanej ortéze,
- TLSO *Cheneau ortéza* (obr. 18.5.9) – objemná ortéza využíva aj *derotačný efekt* tlakom na priečne výbežky stavcov a redresiu konvexných častí hrudníka pelotami a jeho „pretlačenie“ do protiahlých expanzných priestorov ortézy. Ortéza má individuálne modifikácie prihliadajúce na konkrétnu skoliotickú deformitu,
- TLSO *CBW ortéza* (Cheneau–Boston, Wiesbaden) je v našich podmienkach najviac využívanou ortézou. Spája výhody laterálnej redresie skoliotickej krivky do expanzných priestorov s jej derotačným efektom na rebrá a priečne výbežky stavcov (obr. 18.5.10) pri menšej nápadnosti expanzných priestorov,
- TLSO pasívne pôsobiace na odľahčenie a na oporu chrbtice sa adjustujú z dielcov v predhotovených variantoch (rámové ortézy, zipsové ortézy) ako vzpriamovacie orté-

zy liečebné alebo kompenzačné. Prechod od stabilizácie k mobilizácii pri vertebrogénnych algických syndrómoch umožňuje viacdielna ortéza Lumbotristep.

TLSO nútiace pacienta k aktívnej korekcii držania tela a k zmierneniu progresie stareckej kyfózy (napr. Spinomed) sú úspešným doplnkom pri pohybovej liečbe v prevencii sarkopénié a osteoporózy stavcov.

LSO s reklináčnym efektom – cieľným prítlakom na bruško odľahčujú driekovú chrbticu pri spondylolýze a začínajúcej spondylolistéze.

b) ortézy bandážového typu:

- TLSO dynamicky pôsobiace pružné (lycrové) trupové návleky so špeciálnymi ťahmi a výstužami napomáhajú zmiernovať skoliotickú krivku malých detí spravidla pri neurologických postihnutiach,
- LS – driekové a driekovokrížové pásy pri lumbalgiiach pôsobia odľahčenie miernou elastickou kompresiou, alebo spôsobia aj oporu výstužou pomocou vertikálnych plan-



Obr. 18.5.10. Korekčná TLSO CBW ortéza.

žiet. Krížová pelota svojím tvarom a situovaním môže cielene napomáhať retroverzii alebo anteverzii panvy,

- SO – sakroiliakálne pásy napomáhajú stabilizácii panvového prstenca pri symfýzolyze, alebo opakovaných blokádoch či zápalových postihnutiach sakroiliakálnych spojení,
- brušno-driekové pásy sú aplikované v prípade, keď je pacient okrem vertebrogénneho origa postihnutý aj herniou v oblasti brušnej steny a keď je chirurgické riešenie dočasne alebo trvale kontraindikované.

Je samozrejmosťou, že ortézy v rámci celého terapeutického procesu nepôsobia izolovane, ale predchádzajú, sprevádzajú, alebo nadväzujú na iné medicínske opatrenia (komplexná rehabilitácia s liečebnou telesnou výchovou, resp. operačné riešenie).

18.5.2.4 Ortézy hornej končatiny

Názvoslovie ortéz hornej končatiny sa pohybuje v spektre **W** (wrist), **H** (hand), **E** (elbow), **S** (shoulder), **O** (orthosis).

Od liečebných (resp. preventívnych) ortéz sa tu očakáva:

- a) *fixácia, stabilizácia*, alebo retencia jedného alebo viacerých segmentov hornej končatiny v optimálnom pokojovom postavení dosiahnutom predchádzajúcou liečebnou metódou (RHB, operačný výkon, redresia). Ortézy sú spravidla nebandážového typu z plastu alebo tuhých bandážových materiálov (popruhy, závesy a pod.). Najčastejšie indikácie na ich využitie: stavy po úrazoch a operáciách mäkkých štruktúr, stavy po zlomeninách, luxáciách a zápalových procesoch rôznej etiológie a algické stavy v dôsledku degeneratívnych zmien.
- b) *retenčný efekt* ortéz sa využíva pri posttraumatických alebo habituálnych instabilitách, kde spravidla postačujú ortézy bandážového typu,
- c) *korekčný efekt* ortézy sa využíva najmä pri vrodených a vývojových anomáliách, nefixovaných dynamických kontraktúrach, reumatických deformitách alebo následkoch neurologických ochorení. Korigovať možno usmernením do optimálneho tvaru a postavenia počas rastu alebo deformity, ktoré sú redresibilné,
- d) *pohyb determinujúce, usmerňujúce, resp. limitujúce ortézy* sa aplikujú spravidla po operačných výkonoch na kĺbov rôznej etiológie, stavoch po repozíciách luxácií, kde pôsobí aj odľahčujúci efekt pomôcky,
- e) *kompenzačné ortézy* (na substitúciu stratenej alebo oslabenej funkcie) umožňujú vhodné postavenie ruky pri léziách periférnych nervov (napr. dorziflekčné postavenie pri lézii vreteného nervu, pomoc opozícii palca pri spastických stavoch).

Najpoužívanejšie typy a princípy ortéz v oblasti ramenného kĺbu a ramena (SO):

- a) ortézy nebandážového typu (z plastov):

- abdukčné ortézy ramenného kĺbu z plastov s nastaviteľným rozsahom abdukcie alebo ortézy na retenciu požadovaného postavenia,
- cirkulárna fixačná objímka pri funkčnom dlahovaní zlomeniny diafýzy humeru sec. Sarmiento,

b) ortézy bandážového typu:

- klavikulárne bandáže typu stella dorsi,
- závesy na stabilizáciu a odľahčenie ramenného kĺbu, resp. celej hornej končatiny typu Desaultov obväz a jeho modifikácie (pozn. pri odľahčení celej hornej končatiny závesom je žiaduce vyhybať sa dlhodobému pôsobeniu ťahu závesu na oblasť krčnej chrbtice. Záves má byť usmerneňný cez protiľahlé plece),
- stabilizátory ramenného kĺbu v strednom postavení (spika ramena) ako ochrana pred nadmernými exkurziami pri ligamentóznej laxicite a po habituálnych a traumatických luxáciách,
- kompresné návleky ramena z materiálov rôznej elasticity pri posttraumatických stavoch na redukciu edému a stabilizáciu postihnutej oblasti, resp. kompresii jazvy.

Najpoužívanejšie typy ortéz v oblasti laktového kĺbu a predlaktia (EO, EWO):

a) ortézy nebandážového typu (z plastov):

- fixačné ortézy laktového kĺbu na jeho imobilizáciu,
- objímkové alebo polobjímkové ortézy laktového kĺbu s mechanickým kĺbom s nastaviteľným rozsahom pohybu na jeho determináciu (po operáciách, úrazoch a na prevenciu kontraktúr),
- fixačné objímky predlaktia sa využívajú spravidla v kombinácii s fixáciou zápästia,

b) ortézy bandážového typu:

- epikondylické pásky na odľahčenie úponov pronátorov alebo supinátorov predlaktia cieľovou kompresiou oblasti distálne od ich úponov,
- kompresné návleky laktového kĺbu,
- kompresné návleky predlaktia na stabilizáciu oblasti po úrazoch, popáleninách a pod.

Najpoužívanejšie typy ortéz v oblasti predlaktia, zápästia a ruky (EWHO):

a) ortézy nebandážového typu:

- fixačné ortézy distálneho predlaktia, zápästia a ruky môžu byť v závislosti od diagnózy konštruované v strednom postavení zápästia voči predlaktiu, čo sa využíva pri hojení po úrazoch a operáciách alebo pri bolestivých zápalových, reumatických a degeneratívnych procesoch. Ortézy zhotovené v miernej dorziflexii (činnostnej polohe ruky) sa využívajú pri léziách periférnych nervov – pri ochabnutom zápästí. Ortézy sú formované vo variante pri ponechaní voľných prstov, alebo pri opozičnom postavení palca pri spastických stavoch (pozn. predlakt'ová ortéza musí byť aplikovaná vždy v supinačnom postavení predlaktia),

b) ortézy bandážového typu:

- neoprénové, resp. gumotextilné ortézy predlaktia a zápästia s volárnou výstužou.

Najpoužívanejšie typy ortéz v oblasti zápästia, ruky a prstov (WHO):

a) ortézy nebandážového typu:

- polohovacie ortézy zápästia a ruky v základnom alebo funkčnom postavení po traumatických léziách, popáleniach, na odľahčenie zápalom postihnutých kĺbov,
- antispastické ortézy ruky a zápästia podporujúce skrátené svalové skupiny na zábranu flekčného postavenia,
- ortézy zápästia s imobilizáciou koreňového kĺbu palca,
- ortézy ruky a zápästia s cieľovou fixáciou jednotlivých prstov v pokojovom postavení (po operáciách šliach ruky a prstov v požadovanom postavení v medzičlánkových kĺboch),
- opozičné dlahy palca,
- dynamické ortézy pružením asistujú extenziu zápästia alebo prstov,
- pohyb determinujúce ortézy bránia nežiaducim deviáciám zápästia a interfalangových sklbení (deformita gombíkovej dierky, deformita labutej šije),

b) ortézy bandážového typu:

- elastické stabilizátory zápästia,
- elastické stabilizátory zápästia a palca.

Ortézy môžu byť na základe špecifikácie požiadavky lekárom individuálne zhotovené, alebo sériovo vyrábané pod rôznymi firemnými názvami pri zachovaní požadovaných jednotlivých princípov pôsobenia.

18.5.2.5 Ortézy dolnej končatiny

Názvoslovie ortéz dolnej končatiny využíva nomenklatúru v rozsahu **H** (hip), **K** (knee), **A** (ankle), **F** (foot), **O** (orthosis).

Ortézy môžu pôsobiť na jednotlivé segmenty dolnej končatiny a izolovane, prechádzajú cez viac kĺbov, alebo je ortézovaná celá dolná končatina.

Ortézy celej dolnej končatiny HKAFO:

a) ortézy nebandážového typu:

- podporné ortézy sa aplikujú pri potrebe úplne vylúčiť zaťaženie bedrového kĺbu detí a dospelých z rôznych príčin. Sedlo ortézy sa opiera o hrboľ sedacej kosti a hmotnosť končatiny sa prenáša k podložke prostredníctvom vertikálnych dláh a strmeňov zabudovaných do obuvi,
- podporné a odľahčovacie ortézy na princípe Hněvkovského aparátu, Thomasovej dlahy majú aj novšie modifikácie udržiavajúce semiabdukčné držanie s rešpektovaním zásad „containment“ terapie,
- podporná – pohyb asistujúca a ortéza RGO (reciprocating gait orthosis) napomáha vertikalizácii detí s obmedzenou



Obr. 18.5.11. SWASH ortéza.

vertikalizáciou a lokomóciou, najčastejšie u pacientov s chabou parézou pri poškodení periférneho motoneurónu, meningomyelokéle,

- ortoprotézy sa používajú pri výrazných rozdieloch v dĺžke dolných končatín, na podklade redukčných defektov (proximálny fokálny femorálny defekt),

b) ortézy bandážového typu:

- elastický derotačný ťah – od pásu špirálovite vedený popruh upevnený k obuvi na jej vonkajšom alebo vnútornej strane odľahčuje chodidlo z nevhodného extrarotačného alebo intrarotačného postavenia detí predškolského veku (pozn. neodporúča sa používať u spastikov s flekčnými kontraktúrami kolien. Pri svalovej slabosti alebo flekčnom držaní kolien toto nevhodné postavenie upevňuje) (obr. 18.5.12a),
- Beckerova ortéza (obr. 18.5.12b) (obe ortézy na porovnanie) je predpružená od opasku k vonkajšiemu okraju obuvi derotačne pôsobiaca tyč. Je zakomponovaná do ortopedickej obuvi a podporuje vytáčanie nôh u detí s intrarotáciou chôdze na podklade svalovej dysbalancie.

Ortézy bedrového kĺbu HO u detí:

a) ortézy nebandážového typu:

- zahŕňajú v svojich účinkoch princípy korekcie, retencie a stabilizácie pri abdukčnej liečbe detí s DDH približne do 12 mesiacov veku. Ich kontraindikáciou je nereponibilná koxa (pozn. prílišný abdukčný tlak zvyšuje riziko aseptickéj nekrózy koxy),
- korekčná Tübingenská abdukčná ortéza,
- retenčná a stabilizačná liečba abdukčnou Lorašskou ortézou po intervenciách na koxe,
- fixačná ortéza je plastová spika pri potrebe imobilizácie bedrového kĺbu väčších detí,
- retenčná teleskopická rozpóra – „containment“ zabezpečujúca ortéza typu Atlanta (obr. 18.5.15) je indikovaná

na odľahčenie kritickej plochy hlavy femoru pri asepticknej nekróze u vertikalizovaných detí,

- pohyb determinujúca SWASH ortéza (sitting walking and standing hip orthosis) bráni addukčnému držaniu a postaveniu u spastických detí so strihovou chôdzou, pričom umožňuje pohyb bedrových kĺbov pri chôdzi len v sagitálnej rovine (obr. 18.5.11).

b) ortézy bandážového typu:

- retenčné ortézy – Frejkova perinka a jej varianty,
- korekčne pôsobiace Pavlíkove remene.

Ortézy bedrového kĺbu a stehna dospelých:

a) ortézy nebandážového typu:

- fixačné plastové spiky používané pri potrebe imobilizácie koxu u ležiacich pacientov,
- odľahčujúce a pohyb usmerňujúce ortézy sú indikované pri degeneratívnych postihnutiach,
- fixačné ortézy stehna typu Sarmiento,

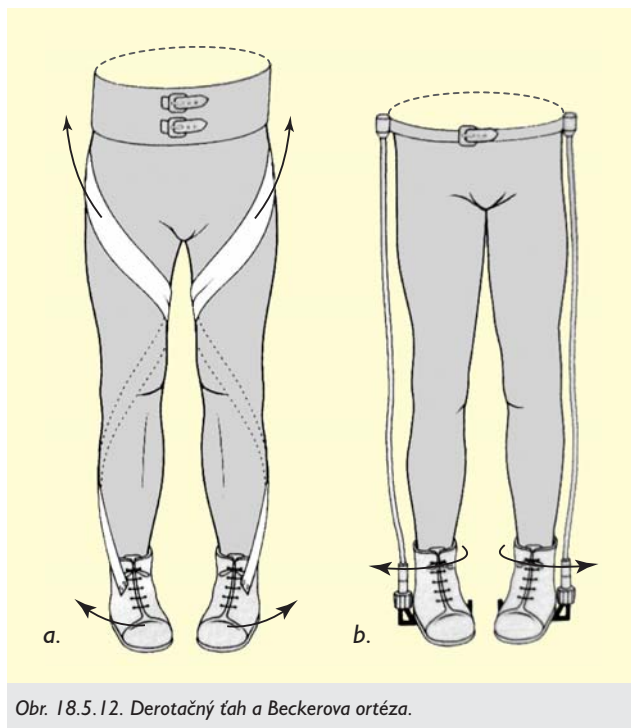
b) ortézy bandážového typu:

- koxu stabilizujúce neoprénové spiky s laterálnou výstužou alebo bez výstuže,
- kompresné elastické návleky stehna po kontúziách a popáleninách.

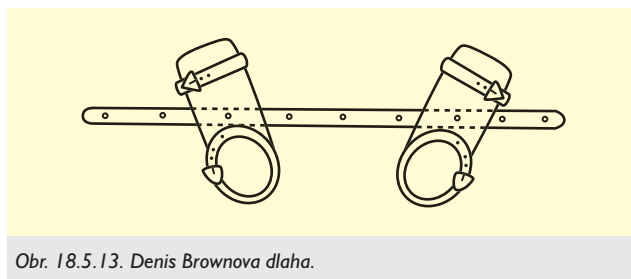
Kolenné ortézy KO:

a) ortézy nebandážového typu:

- fixačné ortézy pri potrebe úplnej imobilizácie kolenného kĺbu vo forme cirkulárnej objímky alebo dvoch na seba naliehajúcich polobjímok z plastu, pričom koleno po celej ploche odľahčujú a podopierajú,
- fixačné ortézy stehnové a predkolenné objímky z plastov s pevným prepojením dlahami,
- podporno-stabilizačné ortézy s nastaviteľným dlahovým kĺbom na umožnenie sedu používané pri strate oporyschopnosti kolena pri ťažkých degeneratívnych postihnutiach a neuromuskulárnych poruchách,
- pohyb limitujúce ortézy s nastaviteľným rozsahom pohybu po úrazoch a operáciách,
- vo frontálnej rovine pohyb vodiace ortézy pri instabilite mediálneho alebo laterálneho pobočného väzu (vo verzii s dlahami alebo objímkami) na retenciu a zábranu malpozície,
- v sagitálnej rovine pohyb vodiace ortézy pri instabilite predného a zadného krížneho väzu,
- ortézy s infrapatelárnou oporou na retenciu proximálnej časti predkolenia,
- v sagitálnej rovine pohyb vodiace ortézy používané pri instabilite zadného krížneho väzu,
- s oporou zadnej strany proximálneho lýtko na elimináciu rekurvačného postavenia,
- korekčné nočné, resp. polohovacie ortézy pôsobiace na trojbodovom princípe používané u detí s genua valgus alebo genua a crura vara s miernym prítlakom na vrchol val-



Obr. 18.5.12. Derotačný ťah a Beckerova ortéza.



Obr. 18.5.13. Denis Brownova dlaho.

gozity či varozity (pozn. prílišný tlak na mediálne kondyly uvoľňuje postranné väzy),

b) ortézy bandážového typu:

- elastické kolenné kompresné návleky na miernu kompresiu a stabilizáciu kolenného kĺbu,
- fixačné ortézy stehnové a predkolenné objímky z neoprénu s pevným prepojením dlahami alebo s nastaviteľným dlahovým kĺbom na vertikalizáciu a na nácvik chôdze,
- infrapatelárna páska používaná na prítlak na apofýzu tibia pri fyzických aktivitách pri m. Osgood Schlatter,
- infrapatelárna páska – používaná na zmenu sklonu pately pri femoropatelárnej artróze u dospelých pacientov bez cievnych porúch,
- stabilizátory pately.

Ortézy nohy a členka a predkolenia AFO:

a) ortézy nebandážového typu plastové:

- korekčné ortézy pri doliečovaní pes equinovarus detí (pozn. pre efektívnejšiu plasticitu sadry je vhodnejšie



Obr. 18.5.14. Proprioceptívna ortéza nohy a členka.

deti približne do veku 3 mesiace liečiť výmenou sadrových obväzov). Redresné plastové ortézy pri redresibilnej ekvinovarovznej deformite riešia tlakom na líniu I. metatarzu addukciu prednožia, tlakom na dorzum exkaváciu nohy, varozitu päty riešia jej retenciou v kolmom postavení a dynamickou alebo mobilnou ortézou usmerňujú ekvinozitu nohy do dorziflexie. Pri izolovaných deformitách nohy ortéza cielenou redresiou rieši chybné postavenie pri calcaneus valgus, pes calcaneus, metatarsus adductus a pes equinus,

- nastaviteľné retenčné doliečovacie ortézy najčastejšie typu Denis Brown (obr. 18.5.13) alebo John Michel udržiavajú počas spánku nohy dieťaťa v korigovanom a extrarotačnom postavení,
- proprioceptívne ortézy (obr. 18.5.14) sú indikované na usmernenie detskej plochej alebo ekvinovarovznej nohy počas staja a chôdze,
- kompenzačné ortézy „peroneálne perá“ vo viacerých variantoch dynamicky zabezpečujú plantigrádne postavenie pri chabej ekvinoznej deformite dospelých (pozn. pri neredresibilných deformitách je žiaduce kalceotické riešenie),



Obr. 18.5.15. ATLANTA.

- fixačné alebo stabilizačné ortézy členka statické, alebo kĺbové s limitovaným ohybom siahajúce k proximálnemu predkoleniu zabezpečujú jeho pokojové postavenie po úrazoch mäkkých častí, zlomeninách, zápaloch a operáciách,
 - fixačná ortéza predkolenia pri funkčnom dlahovaní zlomenín podľa Sarmienta, podporná ortéza pri zle hojajúcich sa zlomeninách a pod.,
 - korekčná ortéza predkolenia na ovplyvnenie angulačných deformít predkolenia u detí,
- b) ortézy bandážového typu:
- elastické stabilizačné členkové ortézy s prídavnými komponentmi – výstužami, osmičkovým ťahom, gélovými pelotami na stabilizáciu malleolov po úrazoch mäkkých štruktúr a v doliečovaní po operáciách,
 - kompresné návleky členkového kĺbu sa využívajú ako prevencia opuchov, zabezpečenie proti nadmerným exkurziám pri ligamentóznej laxicite,
 - kompresné návleky predkolenia na doliečovanie úrazov mäkkých častí,
 - elastický peroneálny ťah je pomerne obsolentná, ale u geriatrických pacientov využívaná pomôcka na zdvih chodidla v obuvi ťahom proti predkoleniu.

Ortézy nohy a palcov FO:

a) ortézy nebandážového typu:

- odľahčovacie ortézy prstov a prednožia po operáciách halluxov, odľahčovacia ortéza päty je polpár „obuvi“ z plastu s využitím oporyschopných plôch chodidla a s odľahčením operovaných, resp. postihnutých častí (pozn. treba úmerne podvýšiť kontralaterálny pár konfekčnej obuvi),
- pákové ortézy zabezpečujú korekciu alebo retenciu valgózneho halluxu v optimálnom postavení,

b) ortézy bandážového typu:

- gumotextilný korektor valgózneho palca pri incipientných osových odchýlkach,
- bandáž v tvare pečatného prsteňa odľahčuje flektovaný interfalangový kĺb pri kladívkových prstoch.

Existuje množstvo variantov a materiálových druhov, ktoré možno vyhľadať v katalógoch ortopedických pomôcok. Lekár indikujúci ortézu by mal ovládať biomechaniku vo fyziológii a v patológii a mal by mať jasnú predstavu o možnostiach ortézy. Preto treba pri preskripcii ortézy okrem diagnózy uviesť aj oblasť pôsobenia ortézy na tele podľa názvoslovia ortéz, či ide o sériovú alebo individuálnu pomôcku, terapeutický cieľ a očakávaný efekt pomôcky (napr. individuálna KAFO pravá fixačná, alebo individuálna KO ľavá, pohyb limitujúca s nastaviteľným rozsahom pohybu, či napr. individuálna TLSO rámová reklináčna). Samozrejmosťou by mala byť kontrola pomôcky indikujúcim lekárom v pravidelných intervaloch. Pacient musí poznať timing ortézoterapie: používanie pomôcky počas dennej doby a pri prechodne používaných ortézach aj trvanie ich používania.

18.5.3 Protetika

Protetika je pododbor ortopedickej protetiky, ktorý sa zaoberá vonkajšími náhradami stratených alebo nevyvinutých častí tela za súčasnej náhrady ich stratenej pohybovej funkcie. Technická pomôcka, ktorá slúži ako vonkajšia náhrada, sa nazýva *protéza* a vyhotovuje sa individuálne podľa potrieb pacienta. Protéza nahrádza hendikep fyzicky, funkčne aj kozmeticky.

Každá amputácia bez ohľadu na jej umiestnenie vedie k nezvratnej strate integrity organizmu. Okrem somatického postihnutia má strata končatiny vplyv aj na psychiku pacienta. V závislosti od príčiny amputácie sa mení aj psychická akceptácia pacientom. Ľahšie sa s amputáciou psychicky vyrovná človek, ktorého končatina bola dlhodobo veľmi bolestivá, ako mladý človek, ktorý bol plne začlenený v pracovnom a spoločenskom živote a stal sa telesne postihnutým následkom úrazu či amputácie indikovanej pre malígnu nádor. V takomto prípade to na jednej strane môže mať na pacienta závažnejší psychosociálny dopad, no na druhej strane vzhľadom na nižší vek, lepšiu fyzickú kondíciu a vyššiu adaptabilitu sú lepšie možnosti protetického ošetrovania, a tým aj možnosti resocializácie pacienta a jeho opätovného začlenenia do pracovného a spoločenského života. Oprotézovanie má pre pacienta zásadné psychologické, sociálne a ekonomické dopady.

Neustále sa rozvíjajúci odbor chirurgie kladie čoraz väčší dôraz na možnosť kvalitného využitia amputačného kýpťa pri protetickom ošetrovaní. Od kvality a typu vykonanej amputácie závisí efektívnosť využitia kýpťa v biomechanickom reťazci, ktorý vznikne medzi amputovaným pacientom a protézou.

Hodnotenie amputačného kýpťa

Amputačný kýpeľ v definitívnom stave má byť odolný proti mechanickým vplyvom protézy, výkonný, dobre formovaný a pohyblivý. Základnou požiadavkou na kýpeľ z pohľadu protézovania je jeho dĺžka a tvar. Kýpeľ musí mať určitú minimálnu dĺžku a taký tvar, aby sa protéza dala na telo pripojiť a následne ovládať. Tvar amputačného kýpťa závisí od druhu a úrovne vykonanej amputácie; od zachovania mäkkých častí, od pooperačného hojenia a od elasticity kože. Optimálny je valcový tvar kýpťa, smerom k apexu mierne kónický, s dobrým svalovým a kožným krytom, nebolestivou pohyblivou jazvou, ktorý by mal byť do 3 – 6 mesiacov od amputácie ustálený. Pred aplikáciou vhodného typu protézy treba zhodnotiť funkciu a kvalitu kýpťa. Pri hodnotení amputačného kýpťa sa sleduje:

- pokojové postavenie,
- dĺžka kýpťa od proximálneho kĺbu, ktorá určuje možnosti ovládania protézy (všeobecne platí, že čím dlhší je kýpeľ, tým jednoduchšie je ovládanie protézy),
- tvar kýpťa,
- zaťažiteľnosť, pričom rozlišujeme kýpeľ oporný, t. j. oporyschopný alebo nezaťažiteľný,

- stav kožného krytu (farbu, teplotu, celistvosť, elasticitu a citlivosť kože),
- operačná jazva (kvalita zhojenia jazvy, pohyblivosť voči spodine, tuhosť, citlivosť a umiestnenie, ktoré závisí od typu cievneho zásobenia),
- aktívna a pasívna pohyblivosť v zachovaných kĺboch.

Vhodná úroveň amputácie

S cieľom zhotovenia funkčných protéz sa v minulosti vykonávali iba niektoré typy amputácií podľa zaužívaných amputačných schém. Vzhľadom na súčasnú vysokú úroveň technickej ortopedie a jej dostupnosť možno oprotézovať každý typ a úroveň amputácie, preto platnosť amputačných schém ustupuje do úzadia. Sú však optimálne úrovne amputácií, ktoré sa omnoho ľahšie protézujú a zabezpečujú lepšiu kvalitu protetického ošetrovania s menšími energetickými nárokmi, a sú úrovne, ktoré sa neodporúčajú, lebo sú časovo, energeticky a ekonomicky náročné. Pre výšku amputácie rozhoduje lokálny nález a chirurgické možnosti. Snahou operátora by malo byť zachrániť čo najväčšiu časť končatiny. Všeobecne platí, že čím je zachovaných viac kĺbov a čím dlhší je amputačný kýpeľ, tým má pacient lepšiu možnosť ovládať protézu za súčasného zníženia energetického výdaja. Pokiaľ stav pacienta dovoľí, je vhodné úroveň amputácie a dĺžku kýpťa pred operáciou prekonzultovať s lekárom v odbore ortopedická protetika. Vzhľadom na dosiahnutú úroveň protetických techník je v súčasnosti rozhodujúca pre určenie vhodnej úrovne amputácie medicínska indikácia.

Komplexná starostlivosť o pacienta s amputáciou

Komplexná starostlivosť o pacienta s amputáciou si vyžaduje interdisciplinárnu spoluprácu zástupcov jednotlivých medicínskych odborov a technicko-výrobnej časti, ktorá zodpovedá za výrobu pomôcky. Táto starostlivosť zahŕňa nasledujúce etapy.

- *Predoperačná príprava*: pokiaľ ide o plánovaný výkon a nie operačný výkon zachraňujúci život, je dôležitá informovanosť pacienta o liečebnom a ošetrovacom postupe, teda o operačnom výkone a o následnej starostlivosti, ktorá by mala byť časovo koordinovaná. Dôležitou súčasťou tejto etapy je predoperačná rehabilitačná liečba.
- *Operačný výkon (amputácia)*: z pohľadu efektívnosti protézovania a následnej starostlivosti je dôležité v tejto etape rozhodnutie o výške a type amputácie.
- *Pooperačná starostlivosť*: aktívna terapia po amputácii zahŕňa ošetrovateľskú starostlivosť a rehabilitačnú liečbu. Dôležitá je starostlivosť o operačnú ranu, polohovanie a bandážovanie kýpťa. Na kompresívnu liečbu sa používa elastická bandáž, kompresívny elastický textilný návlek alebo pooperačný silikónový návlek. Cieľom kompresívnej liečby je formovanie kýpťa, redukcia opuchu, a tým aj vytvorenie ideálnych podmienok pre hojenie operačnej rany. Komplexná rehabilitačná liečba je dôležitá počas celej doby starostlivosti o amputovaného pacienta. Zameraná je na stav ampu-

tačného kýpťa, svalovú silu, koordináciu pohybov, rozsah pohyblivosti zachovaných kĺbov amputovanej končatiny a zdravých končatín s cieľom vhodného oprotézovania, plného využitia funkčnosti protézy a začlenenia pacienta do kvalitného života. Dôležitá je aj psychologická starostlivosť o pacienta s cieľom postupnej akceptácie stavu, vyrovnanie sa so vzniknutou situáciou a návratu do bežného života.

- *Aplikácia protézy*: oprotézovanie pacienta vhodným typom protézy (pozri ďalej).
- *Následná starostlivosť*: táto etapa zahŕňa kontroly zdravotného stavu pacienta, technického stavu protézy a dispenzárnú starostlivosť.

Indikácia protézy

Protéza je indikovaná lekárom na základe zhodnotenia lokálneho a celkového stavu pacienta. Musí sa prihliadnuť na typ amputácie, základné ochorenie, posúdiť charakter pridružených ochorení, mentálne schopnosti pacienta a schopnosti jeho spolupráce, pričom treba brať do úvahy vek pacienta, jeho zamestnanie, spoločenské uplatnenie, životný štýl a záľuby. Na základe celkového zhodnotenia predpisujúci lekár zaradí pacienta do funkčného režimu. Podľa súčasnej platnej legislatívy sú stanovené nasledujúce funkčné režimy používania základného funkčného typu protézy:

a) funkčné režimy pre protézy dolných končatín:

0. režim extrémne obmedzený,
- I. režim interiérovy obmedzený,
- II. režim interiérovy bežný,
- III. exteriérovy bežný,
- IV. exteriérovy intenzívny,

b) funkčné režimy pre protézy horných končatín:

- I. režim obmedzený,
- II. režim bežný,
- III. režim intenzívny.

Indikujúci lekár je zodpovedný za správnosť funkčného návrhu a liečebnú účinnosť pomôcky. Technicko-výrobné pracovisko navrhne na základe indikačných kritérií lekára a uvedeného funkčného režimu technické riešenie, za ktoré aj zodpovedá. Protetické vybavenie pacienta musí korelovať s platnou legislatívou a vyžaduje si tímovú a interdisciplinárnu spoluprácu zdravotníckeho personálu, technicko-výrobné časti, pacienta a jeho bezprostredného okolia.

Kontraindikácie protézovania pacientov

Dočasné kontraindikácie zahŕňajú reverzibilné postihnutia amputačného kýpťa (napr. edém, nehojaca sa operačná rana, neurómy, osteofyty), obezitu, stavy po úrazoch a operáciách zachovanej končatiny, pridružené ochorenia a prechodnú alteráciu celkového zdravotného stavu.

Trvalé kontraindikácie možno rozdeliť na:

- *absolútne*, pri ktorých sú pacienti v ťažkom zdravotnom stave, alebo majú ireverzibilné ochorenia kardiovaskulárneho

systému, pokojové dyspnoe, ochorenia centrálného i periférneho nervového systému s ťažkým narušením koordinácie a rovnováhy, výraznú kachexiu, psychiatrické ochorenia so zhoršenou spoluprácou (napr. demencia) a iné,

- *relatívne*, ktoré zahŕňajú fixované kontraktúry, ankylozu kĺbu nad kýpťom, čiastočné vyradenie centier pre reguláciu vzpriameného postoja, ochorenia s očakávaním krátko prežitia, nespôsobujúcich pacientov, niektoré postihnutia zachovanej končatiny alebo celkové postihnutia organizmu.

18.5.3.1 Delenie protéz

Protéza dolnej končatiny je ortopedická pomôcka, ktorá nahradením chýbajúcej časti končatiny umožňuje pacientovi bipedálnu chôdzu a stabilitu za poskytnutia funkčnej istoty, spolahlivosti a primeraného estetického krytia defektu. Na kvalitu chôdze a ovládanie protézy vplyva výška amputácie, dĺžka amputačného kýpťa, stav zachovanej dolnej končatiny, stav horných končatín, vek pacienta, celková telesná kondícia, psychický stav pacienta, pridružené ochorenia, úroveň regulačných mechanizmov vzpriameného postoja, prostredie, v ktorom sa pacient nachádza, a funkčné vlastnosti protézy.

Protéza hornej končatiny je ortopedická pomôcka, ktorá v závislosti od typu, stavby a spôsobu ovládania nahrádza chýbajúcu časť končatiny kozmeticky a funkčne. Hlavné rozdiely v konštrukcii protéz horných a dolných končatín sú v tom, že horné končatiny sú končatinami vykonávajúcimi úchop a manipuláciu. Sú funkčne asymetrické, umožňujú prácu a veľmi zložitú aktivitu. Vzhľadom na anatómiu a požadovaný účel protézy horných končatín pôsobia iba ťahom a menej tlakom oproti trupu a sčasti plnia rovnovážnu funkciu. Tým je ich účelový pohyb pri porovnaní s protézami dolných končatín v priestore oveľa zložitejší.

Pri protézach horných končatín je dôležité delenie podľa úrovne amputácie a podľa spôsobu ovládania. Delenie protéz horných končatín podľa dĺžky amputačného kýpťa, podľa druhu použitého materiálu, delenie z hľadiska nosnosti a delenie podľa spôsobu upínania na telo pacienta je obdobné ako pri protézach dolných končatín.

A) Delenie protéz podľa intervalu preskripcie

Privykacia protéza sa aplikuje pacientovi po amputácii končatiny ako prvé vybavenie pomôckou. Indikuje sa po redukcii pooperačného opuchu kýpťa, jeho sformovaní, zhojení mäkkých tkanív, získaní dostatočnej svalovej sily pre vertikalizáciu a užívanie protézy. Služi na preklopenie obdobia do stabilizácie amputačného kýpťa a celkového stavu, keď možno aplikovať prvé definitívne vyhotovenie protézy. Pri indikácii typu protézy a výbere jednotlivých komponentov je potrebné zaradenie pacienta do predpokladaného stupňa funkčného režimu používania ortopedickoprotetickej pomôcky podľa súčasne platných legislatívnych pravidiel.

Prvé definitívne vyhotovenie protézy sa poskytuje pacientovi ako následné vybavenie po privykacej protéze, keď už došlo k stabilizácii lokálneho nálezu na kýpti a ustálení celkového zdravotného stavu pacienta. Zároveň sa predpokladá, že minimálne pol roka nedôjde k zmenám zdravotného stavu, ktoré by si vyžadovali úpravu predpísanej protézy alebo predpis novej protézy. Pri indikácii prvej definitívnej protézy treba celkovo vyhodnotiť zdravotný stav pacienta a zaradiť ho do funkčného režimu, ktorému prislúcha príslušný typ protézy.

Opakované definitívne vyhotovenie protézy sa indikuje pacientovi podľa technického stavu protézy a legislatívne platnej časovej nárokovosti na pomôcku, pričom treba opakovanne vyhodnotiť celkový a lokálny nález a pacienta opakovanne zaradiť do funkčného režimu, ktorému prislúcha príslušný druh protézy.

B) Delenie podľa časti končatiny, ktorú protéza nahrádza

Podľa tohto hľadiska sa protézy dolných končatín delia na (obr. 18.5.16):

- protézy nohy,
- protézy po exartikulácii v členkovom kĺbe,
- protézy predkolenné (transtibiálne amputácie),
- protézy po exartikulácii v kolennom kĺbe,
- protézy stehnové (transfemorálne amputácie),
- protézy po exartikulácii v bedrovom kĺbe,
- protézy po hemipelvektómii,
- protézy po hemikorporektómii.

Podľa tohto hľadiska sa protézy horných končatín delia na:

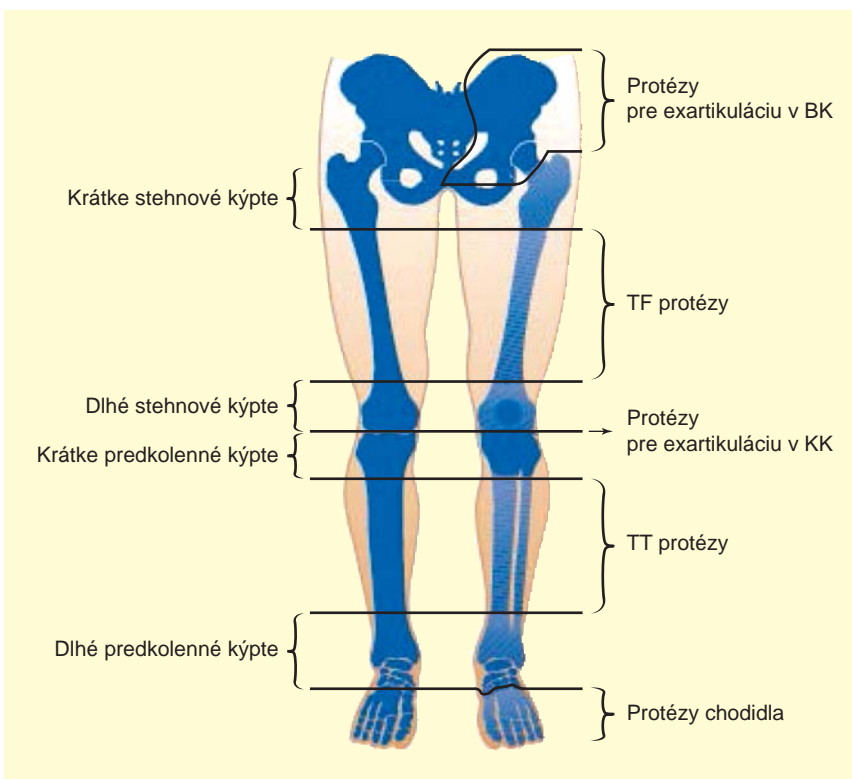
- protézy prstov ruky,
- protézy po exartikulácii v zápästnom kĺbe,
- protézy predlakt'ové (predlakt'ové),
- protézy po exartikulácii v lakt'ovom kĺbe,
- protézy nadlakt'ové, protézy po amputácii v oblasti ramena,
- protézy po exartikulácii v ramennom kĺbe,
- protézy po amputácii v oblasti ramenného pletenca.

C) Delenie protéz podľa dĺžky amputačného kýt'ľa

Podľa dĺžky amputačného kýt'ľa delíme protézy na dlhý, stredný, krátky a exartikulačný amputačný kýt'peť.

D) Delenie protéz podľa druhu použitého materiálu

Protézy sa delia podľa druhu materiálu, ktorý sa použil na stavbu protézy a najmä na vyhotovenie kýt'povej objímky. Sú to protézy kožené (usňové), drevené, kovové, laminátové



Obr. 18.5.16. Úrovne amputácií končatín a ich náhrada.

a kombinované. V súčasnosti sa používajú aj silikónové protézy chodidla, silikónové protézy ruky alebo prstov (obr. 18.5.17 a 18.5.18).

E) Delenie protéz z hľadiska nosnosti

Podľa spôsobu prenosu hmotnosti tela pacienta na podložku rozoznávame protézy s centrálnou nosnosťou (endoskeletárne) a protézy s periférnou nosnosťou (exoskeletárne).

Endoskeletárna protéza je protéza s centrálnou nosnosťou, pri použití ktorej sa hmotnosť pacienta prenáša na podložku trubkovou konštrukciou v strede protézy. Náhrada tvaru končatiny je realizovaná kozmetickým krytím, ktoré obopína centrálnu tyč. V súčasnosti je tento typ protéz celosvetovým štandardom. Ide o modulárny systém, ktorý umožňuje variabilitu



Obr. 18.5.17. Silikónová protéza chodidla.



Obr. 18.5.18. Silikónová protéza ruky.



Obr. 18.5.19. Endoskeletálna stehnová protéza – C-Leg a Triton (Otto Bock).

konštrukcie a vertikálnej stavby protézy. Na stavbu endoskeletárnych protéz sa používa široké spektrum funkčných komponentov, ktoré sa vyrábajú z titánu, karbónu, hliníka a ocele. Jednotlivé komponenty sú odnímateľné, ľahko vymeniteľné a zároveň poskytujú vyššiu spoľahlivosť (obr. 18.5.19).

Exoskeletárna protéza je protéza s obvodovou nosnosťou, pri použití ktorej sa hmotnosť pacienta prenáša na podložku po obvode konštrukcie protézy. Na výrobu týchto protéz sa používa drevo, koža, kov, laminát. Tento typ protéz sa v súčasnosti nahrádza endoskeletárnymi protézami, no má svoje uplatnenie v prípade, keď fyzické potreby alebo geografické podmienky nedovoľujú použitie technicky náročnej protézy, alebo keď si pacient vzhľadom na dlhoročné používanie na nový typ protézy nevie zvyknúť.

F) Delenie protéz podľa spôsobu upínania na telo pacienta

Kontakt medzi amputačným kýpťom a protézovou objímkou a aj spoľahlivá fixácia protézy ku kýpťu či telu pacienta je dôležitou podmienkou správneho a efektívneho ovládania protézy. Fixáciu možno zabezpečiť priamo pomocou protézovej objímky alebo nepriamo upínaním protézy pomocou upínacích elementov. Podľa spôsobu fixácie možno protézy rozdeliť na:

Protézy s priamym upínaním na telo pacienta, pri ktorých na základe presného vyformovania kýpťového lôžka protézy dochádza k priamemu kontaktu protézy a vonkajšieho povrchu amputačného kýpťa, a tým k pevnému uchyteniu protézy, pričom netreba použiť závesné elementy. Na uchytenie sa môže použiť jeden alebo kombinácia mechanizmov, ktorými sú uchytenie vplyvom kompresie mäkkých častí, vplyvom pozdĺžneho elastického napätia, vplyvom adhézneho trenia, uchytenie vplyvom pasívneho rozpätia tkaniva, vplyvom aktívneho rozpätia svalstva a uchytenie vplyvom podtlaku. Radíme sem protézy s plnokontaktným typom kýpťového lôžka. Za tento typ protéz môžeme považovať aj protézy upevnené systémom osteointegrácie (t. j. upevnenie protézy prostredníctvom implantátu, ktorý je zavedený v dreňovej dutine zachovanej časti končatiny).

Protézy s nepriamym upínaním pomocou závesných a fixačných zariadení

Tento typ upínania protézy sa používa v prípadoch, keď amputačný kýpeť nespĺňa podmienky pre priame uchytenie a kýpeť nie je dostatočne stabilizovaný v objímke protézy. Nepriame upnutie je realizované prostredníctvom pomocných zariadení, akými sú:

- závesné objímky – sú umiestnené na častiach končatiny nad kýpťom a umožňujú pripojenie distálnej časti protézy pomocou kĺbových dláh (napr. stehnová závesná objímka pri predkolennej protéze),
- závesný pás/bandáž – stabilizuje protézu voči posunutiu alebo otáčaniu (pri stehnových protézach môže obopínať celú panvu, alebo môže sa použiť len úzky pás doplnený plecnicami),
- závesná manžeta – obopína časť stehna nad kolenným kĺbom a po bokoch je spojená s proximálnou časťou predkolennej objímky protézy,
- elastické fixačné návleky – stabilizujú ukotvenie protézy.

G) Delenie protéz podľa spôsobu ovládania

Protézy horných končatín delíme podľa spôsobu ovládania na pasívne a aktívne.

Pasívne protézy plnia funkciu kozmetickú, no môžu sa používať na pridržanie a pasívne zavesenie predmetov, pričom sa nepoužíva úchop palca a prstov (obr. 18.5.20). Pacient pomocou pasívnej protézy síce nedokáže zabezpečiť základné úkony sebaobsluhy, ale prostredníctvom protézy sa okrem estetického predchádza nesprávnemu držaniu tela a vzniku skoliózy.

Aktívne protézy:

- aktívne ovládateľné vlastnou svalovou silou – svalová sila používateľa slúži na ovládanie protézy aj ako zdroj energie na pohyb protézy. Radíme sem ťahové protézy, ktoré majú mechanické kĺby s uzávermi aj bez nich a ťahy slúžiacie na ovládanie kĺbov a úchopu (napr. protézy s ťahovým ovládaním uzáveru lakťa a úchopu prstov). Pomocou protézy si pacient dokáže zabezpečovať základné úkony sebaobsluhy, stravovania a protézu aj s pracovnými nástavcami využíva pri práci,
- aktívne ovládateľné vonkajším zdrojom energie – radíme sem myoelektrické protézy, ktoré na iniciáciu funkcie využívajú svalové akčné potenciály, ktoré vznikajú pri svalovej kontrakcii, pričom ako zdroj pohybu slúži elektromotor (obr. 18.5.21),
- aktívne ovládateľné kombináciou síl (hybridné protézy)



Obr. 18.5.20. Predlaktová kozmetická protéza so silikónovým potiahom (Otto Bock).



Obr. 18.5.21. Predlaktová myoelektrická protéza (Otto Bock).

– napr. hybridné protézy s ťahovým ovládaním lakt'ového kĺbu a myoelektrické ovládanie otvárania a zatvárania ruky.

18.5.3.2 Stavba protézy

Protézy horných a dolných končatín sa všeobecne skladajú z kýpťovej objímky a periférnej časti protézy zo stavebných komponentov. Statické a dynamické vlastnosti protézy závisia od voľby a vzájomného usporiadania jednotlivých stavebných komponentov. Komfort protézy vo veľkej miere určuje kýpťová objímka a mechanické vlastnosti protézy ovplyvňuje periférna časť protézy. Pre optimálnu funkčnosť protézy v súlade s dynamikou života pacienta je dôležitá dôsledne vyhotovená objímka, správna voľba jednotlivých komponentov a správna vertikálna stavba protézy.

a) *Kýpťová objímka* – zabezpečuje pripojenie protézy na amputačný kýpeť a má zásadný význam pre kvalitu protézy, pretože predstavuje rozhranie medzi telom amputovaného pacienta a distálnou mechanickou konštrukciou. Základnou úlohou objímky je prevzatie objemu kýpťa, prenos statických a kinetických síl, prenos pohybov pri chôdzi a udržanie protézy na kýpti. Objímka sa vyhotovuje na základe individuálnych merných podkladov, najčastejšie podľa sadrového alebo penového modelu. Vyhotovenie objímky má rozhodujúci vplyv na ovládanie a vedenie protézy a v neposlednom rade aj na komfort nosenia. Kýpťové objímky prešli dlhý vývoj od kožených valchovaných objímok až po moderné objímky z plastu a kompozitných materiálov. Rozlišujeme objímky závesné, polokontaktné a plnokontaktné.

Kýpťová objímka závesného typu je formovaná do približného tvaru amputačného kýpťa a na jeho retenciu sú potrebné prídavné fixačné zariadenia. Pri jej použití je hmotnosť tela na podložku prenášaná cez oporné plochy. *Polokontaktná (semikontaktná) objímka* využíva na kontakt väčšiu plochu obvodu amputačného kýpťa, no vyžaduje na retenciu prídavné závesné zariadenia. Zväčšením kontaktnej plochy amputačného kýpťa s protézovou objímkou sa zľahčuje ovládanie celej protézy. V súčasnosti sa podľa možnosti dáva prednosť *plnokontaktným objímkam*, aby sa využila celá plocha kýpťa a jeho svalový systém na prenos zaťaženia a vedenie protézy. Podľa typu konštrukcie protézy alebo podľa potreby pacienta sa do kýpťovej objímky môže vkladať mäkké kýpťové lôžko, ktoré je zhotovené z termoplastických a mäkkých výstelkových materiálov.

Kýpťové lôžko sa vkladá medzi kýpeť a objímku, kýpeť obopína po celom obvode a slúži na zlepšenie kontaktu amputačného kýpťa s objímkou a na zmiernenie tvrdosti objímky. Ak protéza nemá kýpťové lôžko, amputačný kýpeť je v priamom kontakte s objímkou a objímka zabezpečuje aj funkciu lôžka.

b) *Periférne časti protézy zo stavebných komponentov*

Stavebné komponenty sa vyrábajú priemyselne v sériách, no pri stavbe protézy sa montujú individuálne. Radíme sem pro-

tézové chodidlá, kolenné kĺby, bedrové kĺby, protézové dlane, zápästné kĺby, lakt'ové kĺby, ramenné kĺby, spojovacie adaptéry a funkčné adaptéry. Každý z týchto dielcov má svoju funkciu a ich konkrétny výber vykonáva ortopedický technik na základe funkčného režimu, do ktorého bol pacient zaradený lekárom.

Protézové chodidlo (efektor) – existuje široké spektrum rôznych vyhotovení, od ľahkých chodidiel s jednoduchou konštrukciou určených pre nízky stupeň aktivity pacienta, až po zložité systémy z kompozitných materiálov, ktoré sú určené pre pacientov s vysokou aktivitou. Protézové chodidlo má vplyv na rovnováhu, bezpečnosť, fyziológiu a energetickú náročnosť chôdze. Vhodný typ sa vyberá podľa hmotnosti pacienta, funkčnej aktivity a prostredia, v ktorom sa bude prevažne pohybovať.

Kolenný kĺb – v súčasnosti je na trhu dostupných viacero protetických kolenných kĺbov od najjednoduchších s mechanickým riadením, cez pneumatické, hydraulické, až po elektronické riadiace systémy (mikroprocesorom riadené a bionické kolenné kĺby). Z hľadiska konštrukcie a zložitosti pohybu rozlišujeme kĺby jednoosové (monocentrické) a viacosové (polycentrické). Protetický kolenný kĺb má vplyv na bezpečnú chôdzu, musí zabezpečiť stabilitu protézy v stojnej fáze a odpovedajúce riadenie pohybu predkolennej časti vo švihovej fáze. Druh protézového kolenného kĺbu sa vyberá podľa dĺžky kýpťa a jeho motorických schopností, hmotnosti a funkčného stupňa aktivity pacienta.

Bedrový kĺb sa používa pri exartikuláciách v bedrovom kĺbe, hemipelvektómiiach a aj v prípade ultrakrátkych amputačných stehnových kýpťov. Možno použiť tzv. kanadský typ protézy, ktorý sa skladá z panvového koša, ktorý je spojený s mechanickým bedrovým kĺbom a vhodným kolenným kĺbom a chodidlom. Mechanický bedrový kĺb je umiestnený vo funkčnej osi protézy v prednej spodnej časti panvového koša. Toto usporiadanie umožňuje jednosmerný predozadný kyvadlový pohyb bez dynamického riadenia. V súčasnosti sú na trhu dostupné monocentrické a polycentrické kĺby s mechanickým alebo hydraulickým riadením švihovej fázy. Polycentrické kĺby s integrovanou hydraulikou riadenia stojnej a švihovej fázy ponúkajú fyziologickejší priebeh pohybu. Pre dosiahnutie bezpečnosti, funkčnosti a komfortu protetického vybavenia sa tento systém kombinuje s mikroprocesorom riadeným, alebo bionickým kolenným kĺbom. Táto kombinácia protézových kĺbov umožňuje zvládať chôdzu po schodoch, šikmých plochách a nerovnom teréne.

Modulárne funkčné a spojovacie adaptéry – slúžia na spojenie lôžka protézy s ostatnými komponentmi protézy. Okrem spojovacích a rúrkových adaptérov sa používajú aj funkčné adaptéry, a to torzný adaptér, tlmič nárazov, rôzne otočné a posuvné adaptéry.

Protézová ruka (efektor) – môže byť pasívna a aktívna. Pasívna ruka je bez funkčného pohybu prstov alebo pri niektorých typoch možno pasívne nastaviť prsty do úchopového po-



Obr. 18.5.22. Myoelektrická predlaktová protéza s viditeľným vnútrom (Otto Bock).

stavenia pomocou druhej ruky. Možno použiť pasívne pracovné ruky, pri ktorých sa používa protézový zápästný adaptér na nasadenie pasívnej ruky alebo pasívneho pracovného násadca, ktorý je pasívne nastaviteľný druhou rukou. Aktívna protetická ruka a aktívny protetický násadec umožňuje pohyb palca voči ostatným prstom a sú ovládané jedným alebo dvoma mechanickými ťahmi končatiny. Zároveň sem radíme aj myoelektrické ruky (obr. 18.5.22).

Protézový zápästný kĺb (adaptér) je buď rotačný, ktorý umožňuje rotáciu ruky, alebo kĺbový, ktorý umožňuje flexiu a extenziu v zápästí.

Protézový laktový kĺb – v súčasnosti sú dostupné kĺby, ktoré umožňujú flexiu, extenziu a rotáciu v lakti. Podľa účelu môže byť mechanický so zámkom, s voľným pohybom a uzamykaním pomocou lanka alebo elektronicou riadený laktový kĺb.

18.5.4 Epitetika

Epitetika má za cieľ vonkajšiu kozmetickú náhradu nevyvinutých, stratených alebo deformovaných častí tela pomôckami – *epitézami*, ktoré nemajú vplyv na funkciu nahrádzaného segmentu. Epitézy majú veľký význam, lebo pri esteticky nápadných poškodeniach a malformáciách sa podieľajú na zmiernení druhotných psychických následkov. Pri ich vyhotovení sa prihliada predovšetkým na to, aby epitéza mala najprirodzenejší tvar a farbu pleti pacienta. Podmienkou je, aby materiál, z ktorého je zhotovená, nedráždil pokožku, bol odolný voči vonkajšej teplote i účinkom potu. Epitéza by mala byť zároveň ľahko hygienicky udržiavateľná a odolná proti mechanickým vplyvom. V súčasnosti sa epitézy najčastejšie vyhotovujú zo silikónu rôznej tuhosti. Vďaka moderným technológiám možno identicky kopírovať povrch tela, čo zabezpečuje nenápadnosť epitézy.

Podľa topiky nahrádzanej časti sa epitézy delia na:

- epitézy tváre – epitetika tváre patrí do spektra náplne plastickej chirurgie a epitézy nahrádzajú jej podstatné časti, napr. náhrady nosa, ušnice, pery, oftalmologické náhrady,
- epitézy končatín – náhrady článkov prstov, náhrady lýtky (z molitanu či silikónu), molitanové krytie rúrkových protéz dolných končatín,
- epitézy prsníka – náhrady prsníka po abláciách sú najrozšírenejšou časťou epitetiky.

18.5.5 Kalceotika

18.5.5.1 Ortopedické vložky

Vložky *do konfekčnej obuvi* sa aplikujú za rôznym účelom: vložky tepelnoizolačné, pot eliminujúce, antimikrobiálne, antistresové na odpružovanie nárazov pri chôdzi, odľahčenie a oporu častí chodidla nohy pri športových aktivitách, alebo podpätenky na zdvih päty na uľahčenie osobného komfortu. *Ortopedické vložky* majú za úlohu pozitívne pôsobiť na nohu viac či menej deformovanú.

Rozdelenie ortopedických vložiek je možné na základe viacerých medicínskych alebo technologických kritérií:

- podľa funkcie a očakávaného liečebného efektu (korekčné, podporné, fixačné, odľahčovacie, rehabilitačné, rozdiel v dĺžke končatín kompenzujúce...),
- podľa účinku na používateľa: pasívne na podporu pozdĺžnej alebo priečnej klenby pri statickej a dynamickej záťaži, alebo aktívne. Aktívne vložky nútia používateľa aktívnym svalovým úsilím na podklade cielenej iritácie planty zaujať korekčnú polohu (napr. päťová miska podľa Helfeta, Spitzzyho vložky na iritáciu pod pozdĺžnou klenbou na podporu aktívnej supinácie...). Aktívne plantu dráždiace vložky sa využívajú najmä u detí, pričom sa majú používať viackrát denne len po pár minút na podvedomú rehabilitáciu nohy,
- podľa anatomického cieľa pôsobenia: vložky pod priečnu klenbu, vložky pod päťu, vložky na usmernenie päty v priestore – korýtkové vložky, opora pozdĺžnej klenby,
- podľa tuhosti (v škále flexibility vyjadrené v jednotkách SHORE od 0 – 100). Flexibilné vložky podopierajú klenby nohy používateľov, u ktorých je potrebná intenzívnejšia chôdza. Tuhšie vložky u používateľov, u ktorých sa vyžaduje statická záťaž, tvrdé neohybné vložky sa používajú pri potrebe zabrániť odvíjaniu nohy (úrazy, zápaly a pod.),
- podľa plochy pokrytia stielky: celé, trojštvrťinové, krátke,
- podľa spôsobu výroby: sériovo vyrábané alebo zhotovované na mieru – individuálne,
- podľa spôsobu odberu merných podkladov: obkres nohy, odtlačok – plantogram, sken planty, plastická poloforma, tvarovane plastu priamo na nohe, 3D sken.

Indikačné ciele pri preskripcii ortopedických vložiek:

- korekcia môže byť trvalá len pri skelete pred dosiahnutím maturácie. Pri hypermobilných deťoch však často býva korekcia aktuálna len počas aplikácie ortopedickej vložky, bez dosiahnutia dlhodobého efektu vzhľadom na ligamentóznú laxicitu.,
- opora pozdĺžnej a priečnej klenby pri pes planus a pes transversoplanus dospělých,
- cielené odľahčenie častí chodidla (piat a prednožia pri pes excavatus oporou o pozdĺžnu klenbu, trofické defekty na chodidle rôznej etiológie),

- d) usmernenie nohy do vhodného postavenia (pronačným alebo supinačným klinom pri varozite, resp. valgozite nohy, korytkové vložky pri calcanei valgi),
- e) fixácia nohy (bránia pohybu drobných kĺbov nohy),
- f) prevencia deformít v dôsledku systematickej stereotypnej záťaže.

Komponenty ortopedických vložiek a ich využitie:

- a) stielka je povrchová časť vložky, ktorá komunikuje s chodidlom. Elastická stielka chodidlo odpružuje a po ukončení záťaže sa vracia do pôvodného tvaru, plastická stielka kopíruje a zachováva tvar ponechaný tlakom chodidla,
- b) opora pozdĺžnej klenby je mediálna opora, ktorá sleduje líniu hrboľa pätovej kosti, vrchol má pod sustentaculum tati a jej ukončenie v oblasti distálnej tretiny metatarzov má rôznu tuhosť i výšku,
- c) metatarzálna pelota (retrokapitálna pelota, metatarzálne srdiečko) je opora priečnej klenby s vrcholom v oblasti II. a III. metatarzu. V závislosti od typu nohy sa líši tvarom, šírkou i veľkosťou a tuhosťou. Dôležité je umiestnenie – vrchol metatarzálnej peloty má byť situovaný pod diafýzy, nie pod hlavičky metatarzov, kde sa v dôsledku poklesu priečnej klenby tvoria clavi (obr. 18.5.23),
- d) Marquartova bandáž je elastická plochá podložka hlavičiek metatarzov s integrovanou metatarzálnou pelotou, ktorá odľahčuje najmä bolestivé I. a V. metatarzofalangové kĺby,
- e) pronačný klin je pozdĺžna klinovite laterálne zdvihnutá časť vložky, ktorá „prevažuje“ nohu zo supinačného do stredného postavenia,
- f) supinačný klin je pozdĺžna klinovite mediálne zdvihnutá časť vložky, ktorá „prevažuje“ nohu z pronačného do stredného postavenia,
- g) subdiafýzový val je priečna vyvýšenina v tvare polvalca na uľahčenie odvíjania metatarzofalangových kĺbov pri chôdzi,
- h) stabilizátor piat (Schwarzov krúžok) je tuhý alebo elastický polmesiačkovitý val okružujúci oblasť päty, ktorý ju odľahčuje a zároveň ju udržiava v kolmom postavení. Môže tvoriť aj súčasť opory pozdĺžnej klenby.

V súčasnosti sa veľa rodičov malých detí dožaduje ortopedických vložiek aj vtedy, keď by mohli byť na škodu. Dieťa má približne do veku 3 – 4 rokov pozdĺžnu klenbu vyplnenú tukovým vankúšikom chrániacim nervy a cievne štruktúry. Tlakom ortopedickej vložky by tukový vankúšik atrofoval. *Zdravá detská noha nepotrebuje preventívne pôsobenie ortopedickou vložkou. Maximálnou flexibilitou obuvi treba podporiť propriocepciu a činnosť drobných svalov nohy.* Pre precíznú indikáciu ortopedických vložiek je vhodná porada skúseného pediatra.

18.5.5.2 Ortopedická obuv

Opodstatnenie má tam, kde postihnutie nohy nemožno ošetriť ortopedickou vložkou. Ortopedická obuv je individuálne zhotovená na konkrétnu diagnózu a mieru pacienta, kým úlohou sériovo vyrábanej *zdravotnej obuvi* je svojou cieľovou spevňujúcou konštrukciou a voľbou materiálu zabrániť preťaženiu, resp. následnému poškodeniu nohy zdravej v dôsledku nadmernej dlhotrvajúcej napr. profesionálnej záťaže. Úlohou ortopedickej obuvi je korekcia redresibilnej deformity postihnutej nohy (aj vyšších etáží podporno-pohybového aparátu), prípadne zamedzenie progresie či sekundárnych poškodení nohy a váhonosných kĺbov, ale aj kompenzácia funkčného alebo anatomického limitu (napr. lézia fibulárneho nervu, resp. skrátenie dolnej končatiny či redukčná deformita nohy). Ortopedická topánka má v každom prípade zabezpečiť nebolestivý nášľap, napomôcť udržaniu stability v stoji i pri chôdzi (priaznivo ovplyvniť odvíjanie nohy pri jednotlivých fázach kroku) a napokon kryť chyby aj kozmeticky. Ortopedická obuv sa so zreteľom na svoju náročnosť pri zhotovovaní, ako aj závažnosť deformity rozdeľuje na jednoduchú, zložitú, veľmi zložitú a obuv ako súčasť ortézy. Ako merné podklady pre ortopedickú obuv môžu slúžiť miery obvodové, dĺžkové spolu s plantogramom, plastické poloformy, sadrové odliatky či 3D skeny v reálnej alebo korigovanej polohe. Pre závažné, resp. menej typické deformity nohy sa spravidla vyhotovuje aj individuálne skúšobné kopyto, alebo sa vyhotovuje aj skúšobná priehľadná plastová obuv, kde možno registrovať a korigovať miesta nadmerného útlaku.



Obr. 18.5.23. Uloženie metatarzálnej peloty.

Indikačné ciele pri preskripcii ortopedickej obuvi

Indikácia ortopedickej obuvi, analogicky s ortotikou, sa pohybuje v spektre od chybného držania nohy, cez jej chybné postavenie až po štruktúrnu deformitu. Pri chybnom držaní, kde možno aktívnym svalovým úsilím deformitu korigovať (napr. valgozita piat pri ligamentóznej laxicite, kde je kalceotickým cieľom zabezpečenie správneho postavenia pevným uchopením päty a zabezpečenie stabilného nášľapu pri odvíjaní nohy).

Pri chybnom postavení, t. j. nesprávnom vzájomnom postavení tvarovo správne vyvinutých kostí, ktoré nemožno ovplyvniť svalovým úsilím (napr. lézia fibulárneho nervu), je úlohou obuvi zabezpečiť správne postavenie pevným uchopením päty a stabilný nášľap pri odvíjaní nohy pri kompenzácii deficitu, ako aj zabrániť zaťaženiu nohy v nevhodnom postavení.

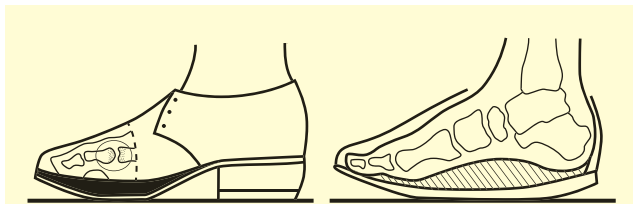
Pri štruktúrnych deformitách rôznej etiológie, pretože korekcia tu nie je možná, sa od ortopedickej obuvi očakáva rešpektovanie tvarových špecifik deformovanej nohy, odľahčenie jej kritických miest pri optimálnej opore, zabezpečenie nebolestivého nášľapu pri primeranej stabilite v statike aj dynamike a zabránenie vzniku sekundárnych poškodení (napr. výrazné rozdiely v dĺžke končatín, vrodené malformácie).

Komponenty obuvi a ich využitie v kalceotike

Pri cieleňom kalceotickom pôsobení na konkrétne postihnutie nohy majú kľúčovú úlohu jednotlivé komponenty ortopedickej obuvi, ktoré sa môžu kombinovať v závislosti od liečebného cieľa pri dosiahnutí optimálnej stability a primeraného odvíjania nohy pri chôdzi. Na stabilite nohy v obuvi sa podieľa spoľahlivé upínanie (optimálne je šnurovanie), pevné ukotvenie päty, vhodná voľba stielky, korektné umiestnenie opory pre pozdĺžnu a priečnu klenbu a vhodne tvarovaný podpäťok. Na odvíjaní postihnutej nohy participujú vlastnosti spodku (flexibilita, skosenie špice a päty), vlastnosti dezénu (hladký, protišmykový a pod.), ako aj vlastnosti podpäťku (výška, šírka, štruktúra a pod.).

Flexibilita obuvi je potrebná pre zabezpečenie fyziologického odvíjania nohy pri chôdzi.

Správna línia maximálneho ohýbania spodku je vedená v spojnici medzi hlavičkou prvého a piateho metatarzofalangového kĺbu. Tenký, flexibilný spodok obuvi podporuje propriocepciu nohy a pozitívne prispieva k návratu svalovej rovnováhy. Oblasť spodku obuvi pod pozdĺžnou klenbou – *klenok* má byť spravidla vystužený, obuv sa pod pozdĺžnou klenbou nesmie „prelamovať“. Hrubá podrážka sa liečebne využíva pri potrebe obmedzenia pohybu nohy. Pri potrebe spevniť nohu obuvou – eliminovať odvíjanie nohy pri chôdzi sa využíva konštrukcia obuvi s čo najpevnejším neohybným spodkom. Ak je žiaduce uľahčiť odvíjanie spevnenej nohy alebo znížiť bolestivý nášľap, je vhodné *skosenie spodku obuvi* v jej špičke a zadnej strane podpäťku. *Ortopedický val* je prídavné zariadenie „kolíska“ na podšľapnej ploche topánky, kde vrchol valcovej výseče je umiestnený tak, aby počas chôdze odľahčoval postihnutý kĺb priehlavku, alebo predpriehlavku (obr. 18.5.24). V závislosti od výšky valu je potrebné úmerne podvýšiť aj kontralaterálny polpár obuvi.



Obr. 18.5.24. Ortopedický val spodku obuvi.

Podpäťok je tá časť spodku obuvi, ktorá podopiera, resp. zdvíha päťu a absorbuje nárazy pri chôdzi. Svojou výškou, tvarom aj tuhosťou ovplyvňuje stabilitu a zaťaženie nohy.

a) vyšší podpäťok znižuje zaťaženie päty, podporuje nohu vo fáze odrazu, ale obmedzuje pohyb členka v sagitálnej rovine. Pri sústavnom používaní vysokých podpäťkov (približne viac ako 3 cm u dospelého človeka) sa mení ťažisko, a tým aj držanie tela, inklinuje panva a je akcentovaná drieková lordóza. Krok je skrátenejší, je redukovaná činnosť lýtkového

svalstva, čo môže viesť k jeho kontraktúre a skráteniu Achilovej šľachy s tendenciou k trvalej plantárnej flexii nohy.

Indikáciou najbežnejšieho využitia zvýšeného podpäťku je potreba odľahčenia piat. Pri jednostrannom použití treba dokorigovať zvýšením spodku aj kontralaterálny polpár obuvi. Jednostranne sa využíva aj pri malých rozdieloch v dĺžke dolných končatín (pre fyziologický pohyb členkového kĺbu je však vhodnejšie podlepenie celého spodku).

Cave: V prípade preskripcie ortopedickej obuvi pre potrebu kompenzácie závažnejšieho rozdielu v dĺžke dolných končatín treba u detí rešpektovať následnú liečebnú stratégiu. V prípade, že nie je plánované operačné riešenie, možno skrátenie končatiny kompenzovať čiastočným podvýšením podpäťku s akceptáciou vyššie uvedených rizík. Pri veľmi výrazných disproporciách sa využíva kombinácia vyrovnávacieho klinu vo vnútri s podvýšením celého spodku. V tomto prípade výška zdvíhu päty oproti prednej nohe je volená tak, aby bola v stoji čo možno najstabilnejšia opora o hlavičky metatarzov. V prípade, že je plánovaná následná operačná liečba rozdielnej dĺžky končatín, resp. korekcia nohy do plantigrádneho postavenia z iných dôvodov, treba postihnutú nohu dostať do najdosiahnuteľnejšieho fyziologického postavenia v členkovom kĺbe a rozdiel dočasne riešiť esteticky nápadnejším podlepením celého spodku obuvi,

- b) dozadu predĺžený podpäťok rozkladá zaťaženie päty na väčšiu plochu a odľahčuje ju,
- c) vzadu skosený podpäťok zlepšuje odvíjanie nohy v náročnej fáze kroku,
- d) podpäťok mediálne alebo laterálne rozšírený, resp. rámovito šitá obuv zvyšuje stabilitu nohy,
- e) supinačný podpäťok usmerňuje päťu, resp. nohu z valgózneho do stredného postavenia; je mierne klinovito zvýšený na mediálnej strane,
- f) pronačný podpäťok usmerňuje päťu, resp. nohu z varózneho do stredného postavenia a využíva sa pri korekcii detskej redresibilnej varozite piat, resp. nohy. Podpäťok, prípadne celý spodok je mierne zvýšený na laterálnej strane,
- g) v minulosti sa tešil popularite krídlovitý, na spodku až po pozdĺžnu klenbu mediálne predĺžený podpäťok tzv. Thomasov podpäťok, ktorý sa využíval na spevnenie opory pozdĺžnej klenby; opačný Thomasov podpäťok bol k laterálnym metatarzom predĺžený podpäťok a využíval sa na korekciu redresibilnej ekvinovarozity, alebo varozity piat,
- h) tlmiť podpäťok z absorpčného materiálu odpružuje nárazy pri chôdzi, čím šetrí váhonosné kĺby a chrbticu.

Obuv s opačnou Mayerovou líniou sa vyznačuje takou konštrukciou, ktorá kopíruje líniu odvíjania kontralaterálnej zdravej nohy a pri redresibilnej addukcii metatarzov pozitívne pôsobí proti addukcii prednožia. Pri rastúcom skelete s metatarsus adductus usmerňuje nohu do správneho postavenia.

Stielka je časť vnútorného priestoru obuvi, ktorá komunikuje s chodidlom. Analogicky sa ako pri ortopedických vložkách využíva elastická alebo plastická stielka. V stielke býva inte-

grovaná aj opora pozdĺžnej a priečnej klenby alebo drobné korekčné elementy nohy, napr. pronátory, supinátory, subdiafyzový val a pod.

Opäťok je vrchová časť topánky, ktorá obopína a spevňuje oblasť päty. V kalceotike sa využíva vystužený opäťok na usmernenie päty do kolmého postavenia, opäťok z mediálnej strany vystužený a predĺžený až k hlavičke I. metatarzu sa využíva na redresiu metatarsus adductus u detí. Zvýšený opäťok slúži na oporu a stabilizáciu členkového kĺbu. Vystužený a v zadnej časti až k okraju obuvi predĺžený opäťok bráni prepadávaniu planty pri léziách fibulárneho nervu.

Tužinka je časť obuvi vystužujúca špicu a využíva sa ako ochrana proti opotrebovaniu obuvi pri chôdzi v ekvinozite a pri neuromuskulárnych postihnutiach.

Jazyk obuvi: mätko vypodložený odľahčuje citlivé miesta dorzy nohy a bolestivé exostózy. Tuhý, vystužený jazyk bráni dorziflekčnému postaveniu nohy (pes calcaneus).

Medzi prídavné zariadenia ortopedickej obuvi patrí *golierik*, čo je mätko vybandážovaný lem horného okraja obuvi, ktorý odľahčuje oblasť Achillovej šľachy a zvyšuje komfort obuvi. *Pracky a remienky* svojou konštrukciou a smerovaním napomáhajú fixácii, stabilizácii alebo usmerneniu nohy do optimálneho postavenia (napr. pracka cez priehlavok pri usmernení rastu nohy pri pes excavatus).

Jestvuje veľké množstvo rôznorodých postihnutí nohy, pričom na každú z nich je vhodné konkrétne optimálne kalceotické riešenie pri využití efektívnej kombinácie jednotlivých komponentov. Z toho dôvodu je pri závažnejších deformitách žiaduca konzultácia podológa s korektnou znalosťou kalceotických možností. Ako príklad slúži indikácia ortopedickej obuvi pre diabetika, kde v počiatočných fázach diabetu je potrebná obuv dostatočne flexibilná, aby nebránila pohybu nohy a dostatočnej cirkulácii s cieľom odvádzania nežiaducich metabolitov. Pri pokročilejšom diabete s polyneuropatiou a so stratou citlivosti a rovnováhy je potrebná obuv bez výraznejších švov a prominencií vo vnútornom priestore, bez metatarzálnnej peloty, ktorá by mohla spôsobovať dekubity. Stielka tu má byť plastická. Podrážka má byť kolískovitá na uľahčenie odvíjania, pri zachovaní čo možno najväčšej stability (rocker bottom shoe).

18.5.6 Adjuvatika

Adjuvatika sa zaoberá konštrukciou a aplikáciou pomôcok, ktoré majú zdravotne postihnutým osobám umožniť alebo uľahčiť sebaobsluhu, hygienu, lokomóciu, ako aj sociálne a pracovné začlenenie. Zdravotne postihnuté osoby môžu byť postihnuté fyzicky, zmyslovo, mentálne, môžu byť dlhodobo chorí a môžu mať aj kombináciu postihnutí. Postihnutie môže byť dočasné alebo trvalé. Pomôcky sa nazývajú *adjuvatiká* a delia sa na *kompenzačné a rehabilitačné pomôcky*.

Kompenzačné pomôcky sa používajú na úplnú alebo čiastočnú kompenzáciu chýb, chorôb a deformít pohybového aparátu. Sú to technické výrobky a zariadenia, ktoré nie sú trvale pripojené k telu pacienta a ktoré zdravotne postihnutý individuálne používa, aby ich pomocou zvládol bežné činnosti a potreby v rôznych životných situáciách, čím mu zlepšujú kvalitu života.

Rehabilitačné pomôcky sa používajú len počas rehabilitačného procesu. Úlohou týchto pomôcok a zariadení je bez trvalého spojenia s telom pacienta udržať, zlepšiť alebo vrátiť oslabené či stratené funkcie pohybového aparátu. Na posilnenie svalov horných končatín a precvičovanie úchopu sa využívajú posilňovacie pružiny, dynamometre, závesné zariadenia, motodlahy a výcvikové panely s predmetmi bežnej potreby na nácvik rôznych zručností. Na zlepšenie svalovej sily dolných končatín sa používa rôzne spektrum pomôcok od jednoduchých (napr. vrecká s pieskom rôznej hmotnosti) až po špeciálne posilňovacie zariadenia s nastavením odporu, rýchlosti a času cvičenia. Medzi rehabilitačné pomôcky môžeme zaradiť aj rehabilitačné trojkolesové bicykle.

Rehabilitačné a kompenzačné pomôcky majú byť jednoducho ovládateľné, bezpečné, používateľom esteticky prijateľné a zároveň majú postihnutému poskytovať funkčnú istotu a spoľahlivosť. Ich indikácia a predpis musí byť v súlade so súčasnými platnými legislatívnymi predpismi.

Podľa účelu použitia rozoznávame kompenzačné pomôcky na uľahčenie:

- a) sebaobsluhy – sem radíme pomôcky, ktoré pomáhajú pacientovi s hendikepom pri základných denných činnostiach, t. j. sebasýtení (napr. držiak príboru, pohára, taniera), obliekaní (napr. navliekač pančúch, zapínač gombíkov) a osobnej hygieny (napr. sedačky do vane a do sprchy, protišmykové podložky, madlá, toaletné stoličky a kreslá, zvyšovače/nadstavce na WC misu),
- b) statiky a lokomócie – napr. vychádzkové palice, barly, invalidné vozíky, vertikalizačné zariadenia,
- c) vzdelávania – napr. držiak na ceruzky, špeciálne upravené písacie stroje,
- d) zamestnania a denných činností – napr. špeciálne násadce a držiaky pracovného náradia, držiak telefónneho slúchadla, zároveň sem radíme i pomôcky pre domácnosť (škrabka na zeleninu, ergonomický multiotvárač, špeciálna doštička na krájanie),
- e) sociálne začlenenie – pomôcky na kultúrne i športové aktivity a na aktívne spoločenské zapojenie. Pomôcky na pomoc pri vzdelávaní, zamestnaní a sociálnom začlenení majú za úlohu kompenzovať pohybový hendikep a pomôcť telesne postihnutým pri integrácii v oblasti vzdelávania, pracovnej a spoločenskej realizácie.

Adjuvatiká pre statiku a lokomóciu: je to najväčšia skupina pomôcok určená pre pacientov s prechodne alebo trvale porušenou funkciou dolných končatín. Sériovo vyrábané slú-



Obr. 18.5.25. Reverzné chodítka Nurmi Neo (Otto Bock).

orné palice, barly, chodúliky, G-aparáty, pojazdné rámy, mobilné zdviháky, schodolezy, vertikalizačné zariadenia a vozíky) (obr. 18.5.25).

18.5.6.1 Vozíky pre telesne postihnutých

Základnú konštrukciu vozíka tvorí nosný kovový rám (z ocele alebo odľahčených materiálov), kolesá, sedacia časť s chrbtovou opierkou, opierky rúk a nôh. Pri niektorých typoch špeciálnych športových vozíkov môže byť chrbtová opierka nízka, alebo môže úplne chýbať, ako aj opierky rúk. V prípade individuálnej potreby a vzhľadom na postihnutie možno použiť ďalšie príslušenstvo (doplnky), ktoré by malo zlepšiť funkčnosť vozíka, komfort a bezpečnosť používateľa. K príslušenstvu patria napríklad opierka hlavy, opierka krku, opierka predlaktia, podložka ruky, fixačné sandále, fixačné popruhy na trup, mäkká opierka chrbta, antidekubitná sedačka (gélová,

pneumatická alebo z tvarovej pamäte), držadlo bariel, pracovný stolček, nákupný košík, ovládacie kruhy na kolesá, kryty kolies, svetlá, brzdy, smerové svetlá.

V súčasnosti je na trhu široké spektrum vozíkov, ktoré telesne postihnutým významnou mierou pomáhajú pri kompenzácii ich hendikepu. Vyrábajú sa sériovo v rôznych veľkostiach, alebo sa vyrábajú ako modułárne systémy s individuálnou stavbou podľa potrieb a aktivity používateľa. Pri rozhodovaní o type vozíka treba komplexne vyhodnotiť zdravotný stav s určením rozsahu motorického postihnutia, posúdením svalovej sily horných končatín i zostatkovej sily dolných končatín a zároveň posúdením mentálnych schopností pre ovládanie pomôcky. Zásadným kritériom je účel použitia, spôsob ovládania a prostredie, v ktorom sa bude vozík používať, z čoho vyplýva konštrukcia vozíka. Dôležité je správne určenie nosnosti a veľkosti vozíka podľa rozmerov sedacej časti.

Vozíky rozlišujeme *pevné* alebo *skladacie* a podľa možnosti polohovania *polohovateľné* a *nepolohovateľné*. Podľa spôsobu ovládania sa delia na *mechanické* vozíky a vozíky s *motorickým pohonom*. Mechanické vozíky sú ovládané vlastnou svalovou silou používateľa alebo sprevádzajúcou osobou. Zdrojom energie vozíkov s motorickým pohonom môže byť elektrická energia alebo benzín pre spaľovací motor (iba exteriérové vozíky). Pohyb elektrického vozíka zabezpečuje elektronická pohonná jednotka, ktorá sa skladá z batérie, elektromotora a riadiacej jednotky. V závislosti od rozsahu postihnutia je riadenie možné pomocou riadiacej páčky ovládanej rukou, ústami alebo hlavou (obr. 18.5.26).

Podľa prostredia a druhu povrchu, v ktorom sa prevažne vozíky používajú, sa delia na *interiérové*, *exteriérové* alebo *viacúčelové*. Podľa špeciálneho určenia sa vozíky delia na vozíky *športové*, vozíky *vodeodolné* (sprchovacie), *toalet-*



Obr. 18.5.26. Detský elektrický vozík Skippi (Otto Bock).



Obr. 18.5.27. Detský aktívny vozík Bravo Racer (Otto Bock).



Obr. 18.5.28. Vertikalizačné zariadenie Free Stander (Otto Bock).

né a elektrické terénne vozíky, ktoré sú vybavené aj na cestnú premávku.

Podľa aktivity používateľa a podielu jeho svalovej sily potrebnej na ovládanie mechanického vozíka rozlišujeme vozíky:

- *pasívne* – používateľ nie je schopný samostatného ovládania vozíka, preto je vozík posúvaný inou osobou,
- *miniaktívne* (štandardné) – používateľ je schopný presúvať sa v interiéri, no na pohyb v exteriéri je potrebný posun inou osobou, alebo použitie vonkajšieho zdroja energie,
- *poloaktívne* – používateľ samostatne ovláda pohyb vozíka v interiéri a obmedzene v exteriéri a na dlhšie vzdialenosti potrebuje pomoc inej osoby alebo prídavný pohon,
- *aktívne* – používateľ zvláda samostatný pohyb s vozíkom v interiéri aj exteriéri. Sú určené pre vysokoaktívnych používateľov, preto sú konštrukčne špeciálne upravené (obr. 18.5.27).

18.5.6.2 Vertikalizačné zariadenia

Podľa konštrukcie a materiálu rozlišujeme rôzne druhy statických a dynamických vertikalizačných zariadení a parapódií, ktoré slúžia na polohovanie ťažko mobilných až imobilných pacientov. Prínosom vertikalizácie je odľahčenie permanentne zaťažovaných miest predisponovaných k tvorbe dekubitov, prevencia kontraktúr, odľahčenie a uvoľnenie vnútrohrudného priestoru s možnosťou lepšej pľúcnej ventilácie, zlepšenie peristaltiky, vertikálnym zaťažením podpora formovania kostných trámecov, a tým prevencia osteoporózy a v neposlednom rade pozitívny vplyv na psychiku pacienta (obr. 18.5.28).

18.5.6.3 Pomôcky antidekubitné a polohovacie

Tvoria samostatnú skupinu pomôcok, ktoré sa používajú v ošetrovacom procese dlhodobo ležiacich či sediacich pacientov.

Antidekubitné pomôcky indikuje lekár na základe určenia stupňa rizika vzniku dekubitov podľa Nortonovej škály. Najčastejšie delenie antidekubitných pomôcok:

- podložky, podušky a vankúše antidekubitné – rozmerovo menšie a väčšie, vyhotovené z rôznych druhov materiálu a prevažne sa používajú na sedenie,
- podložky antidekubitné hlavy a krku – špecifický tvar vankúša polohuje hlavu a krk a materiál zároveň odľahčuje a pôsobí antidekubitne,
- podložky antidekubitné pre končatiny – určené sú na prevenciu dekubitov končatín,
- podložky antidekubitné celotelové – sú z tenšieho jednovrstvového materiálu a pôsobia pod celým telom,

– matrace antidekubitné – s kompresorom, bez kompresora a s tvarovou pamäťou.

Polohovacie pomôcky sú určené na prevenciu kĺbových kontraktúr a zároveň vzniku dekubitov v pooperačnom období a u dlhodobo ležiacich pacientov. Vyhotovujú sa z rôznych druhov materiálov (napr. molitany, PUR peny, gélové materiály), a to sériovo alebo individuálne podľa požiadaviek na tvar, vlastnosti a konštrukciu. Sú to valce, klíny rôznych tvarov aj polohovacie posteľe ovládané manuálne alebo motoricky.

Literatúra

1. Baehler, A. R.: Orthopädie-technische Indikationen. Verlag Hans Huber, 1996.
2. Brozmanová, B., a spol.: Najčastejšie prekážky efektívnej ortézoterapie v našich podmienkach. Ortopedická protetika, FOPTO, 5, 2001, s. 8 – 10.
3. Brozmanová, B., a spol.: Ortopedická protetika. Martin: Osveta, 1990.
4. Brozmanová, B., Spišáková, J.: Aktuality z ortopedickej protetiky. Bratislava: Herba, 2010.
5. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2005.
6. Fait, M.: Nasledovníci Petra Campera. Sborník přednášek ze semináře ke zdravotně nezávadnému obouvání 11. – 13. 10. 1988 v Luhačovicích.
7. Fejřárová, V., a spol.: Léčba syndromu diabetické nohy odlehčením. Praha: Maxdorf, 2015.
8. Fiala, O., a spol.: Ortopedie a základy ortopedické protetiky. Praha: UK, 1976.
9. Hadraba, I.: Ortopedická protetika. II. část. Praha: Univerzita Karlova–Karolínium, 2006.
10. Heim, S. W., Kaphingst, W.: Ortotika. Základy ortotiky dolních a horních končetin. Praha: Avalon, 2004.
11. Hohmann, D., Uhlig, R. G.: Orthopädische Technik. Stuttgart: Thieme Verlag, 2005.
12. Husič, I.: Ortotika. Otto Bock, 2003.
13. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Časť I. Martin: Osveta, 2003.
14. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Časť II. Martin: Osveta, 2003.
15. Kokavec, M., a spol.: Aktuality z detskej ortopédie. Bratislava: Herba, 2010.
16. Kolář, P., a spol.: Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009.
17. Koreň, J.: Ortopedické pomôcky. NEOPROT, s. r. o., 2016.
18. Rabl, C. R. H.: Orthopädie des Fusses. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag, 1965.
19. Schejbalová, A., Trč, T.: Ortopedická operační terapie dětské mozgové obrny. Ortotika, s.r.o., 2008.
20. Wellnitz, G.: Orthopädietechnik. Bern: Verlag Hans Huber, 2004.

18.6 Amputácie

Marek Lacko

Amputáciu definujeme ako traumatické alebo chirurgické odstránenie periférnej časti tela. Ak je periférna časť tela odstránená v úrovni kĺbu, hovoríme o exartikulácii.

Amputácie patria k najstarším chirurgickým výkonom. V staroveku, stredoveku a v ranom novoveku sa amputácie vykonávali ako trest pre odsúdených zločincov. V niektorých kultúrach a náboženstvách sa amputácie praktizovali z rituálnych dôvodov. Najväčšie uplatnenie a rozvoj zaznamenali amputácie v období vojen. Vzhľadom na časovú tieseň, technické a medikamentózne obmedzenia ponúkali gilotínové amputácie rýchle riešenie vojnových poranení, omrzlín, infekcií a nekrotizácií. Hemostáza sa realizovala zaškrtením pahýľa, vypaľovaním rozžeraveným železom alebo ponorením do horúceho oleja. Pri absencii anestézie, zásad asepsy a antisepsy boli amputácie spojené s vysokou mortalitou.

Už Hippokrates definoval tri základné pravidlá, ktorými sa mal lekár riadiť pri amputáciách: 1. odstrániť choré tkanivo, 2. znížiť invaliditu, 3. zachrániť život. Hippokrates používal ligatúru ciev pri amputáciách, ktorá však v stredoveku zapadla do zabudnutia. Až v 16. storočí Ambroise Paré, najvýznamnejší francúzsky vojnový lekár v období renesancie, opätovne zaviedol podväzovanie ciev pri amputáciách. Paré prepracoval do detailov techniku cievnych ligatúr a ošetrenia amputovaných pahýľov, podieľal sa aj na vývoji v tej dobe sofistikovaných protéz. Zjednodušenie vykonávania amputácií prinieslo používanie turniketov, ktorý navrhol francúzsky chirurg Jean Louis Petit roku 1718. Významný pokles mortality po amputáciách počas 19. storočia súvisel so zavedením antisepsy a narkózy v chirurgii. Roku 1846 anglický chirurg Robert Liston použil ako prvý metódu narkózy pomocou éteru pri amputácii ramena u svojho pacienta. Roku 1867 v časopise Lancet publikoval Joseph Lister svoju metódu ošetrenia otvorených rán pomocou kyseliny karbolovej, ktorá svojim antiseptickým účinkom rapidne znížila výskyt infekcií a gangrén po amputáciách.

18.6.1 Indikácie na amputácie

Počet amputácií každoročne stúpa. Súvisí to hlavne so starnutím populácie. Viac ako 90 % všetkých amputácií sa vykonáva z dôvodu nedostatočného prekrvenia končatín. U mladších jedincov sú najčastejšími príčinami amputácií úrazy a nádory.

Periférne artériové ochorenie končatín

Periférne artériové ochorenie (PAO) končatinových tepien je najčastejšou príčinou amputácií. PAO sa vyskytuje približne u 10 % populácie staršej ako 60 rokov. Najzávažnejšia forma PAO, kritická končatinová ischémia (KKI), sa vyvinie približne u 10 % pacientov s *claudicatio intermittens*. Odhaduje sa, že incidencia KKI je 500 – 1000 nových prípadov na 1 milión obyvateľov. Približne jedna tretina pacientov s KKI podstúpi amputáciu, 20 % pacientov zomiera do 6 mesiacov. Približne polovica amputácií z cievnych príčin sa robí u pacientov s diabetes mellitus. K najvýznamnejším prediktorom prípadnej amputácie u pacientov s PAO patrí nález periférnej neuropatie s taktílnou necitlivosťou pri vyšetrení Semmes-Weinsteinoým monofilamentom. Okrem diabetu medzi rizikové faktory patria: fajčenie, anamnéza prekonanej cievnej mozgovej príhody, predchádzajúca amputácia, znížená transkutánná koncentrácia kyslíka a znížený členkovo-brachiálny tlakový index.

Úrazy

Úrazy končatín sú najčastejšou príčinou amputácií u mladších pacientov. Väčšinou ide o zdravých a produktívnych ľudí, u ktorých tieto poranenia významným spôsobom zmenia ich život. Jedinou absolútnou indikáciou na primárnu amputáciu z dôvodu závažných poranení je ireparabilné cievne poškodenie ischemickej končatiny. V súčasnosti vďaka adekvátnej prednemocničnej starostlivosti, akútnej resuscitačnej liečbe, možnostiam moderných rekonštrukčných cievnych operácií, dostupnosti kostných transplantátov, môžu byť aj ťažko traumatizované končatiny zachránené. Vždy treba brať do úvahy prípadné ťažkosti spojené s rekonštrukčnými výkonmi. Snaha o záchranu končatiny nesmie ohroziť samotný život pacienta. Obzvlášť to platí u starších, polymorbídnych pacientov a u pacientov so združenými poraneniami. Rozhodnúť, či možno končatinu zachrániť, alebo je indikovaná amputácia, sa musí chirurg. Do určitej miery môžu jeho rozhodovanie usmerniť niektoré navrhnuté hodnotiace schémy. K najužitočnejším patrí tzv. MESS skóre (*Mangled extremity severity score*). Táto schéma hodnotí rozsah postihnutia končatiny na základe energie úrazového mechanizmu, obehovej stability pacienta, poruchy cievneho zásobenia končatiny a veku pacienta (tab. 18.6.1). Pacienti, u ktorých sa stanoví hodnota MESS skóre 7 a viac, sú indikovaní na amputáciu, pri hodnote 6 a menej sú dané predpoklady pre záchranu poškodenej končatiny.

V prípade rozhodnutia zachrániť končatinu by mal chirurg realisticky oboznámiť pacienta s postupom liečby, ktorý často

Tab. 18.6.1. Hodnotenie rozsahu poškodenia končatiny podľa schémy MESS.

Úrazová energia	Body
• Nízka energia – jednoduché zlomeniny, strelné rany zbraňou malého kalibru	1
• Stredná energia – otvorené, viacetážové zlomeniny, väčšie pomliaždenie	2
• Vysoká energia – strelné rany zblízka, vysokorýchlostné strelné zranenie	3
• Masívne rozmliaždenie	4
Obehová stabilita	
• Normotenzia – TK stabilný	0
• Prechodná hypotenzia – TK stabilizovaný infúznou terapiou	1
• Prolongovaná hypotenzia – systolický tlak pod 90 mm Hg	2
Ischemické postihnutie – pri ischemii dlhšej ako 6 hodín sa body zdvojnásobujú	
• Žiadne – hmatateľná pulzácia, bez znakov ischemie	0
• Lahké – oslabená pulzácia, bez znakov ischemie	1
• Stredné – bez pulzácie (Doppler), oslabená motorika	2
• Ťažké – chladná a nehybná končatina, necitlivosť, bez kapilárneho návratu	3
Vek	
• < 30 rokov	0
• 30 – 50 rokov	1
• > 50 rokov	2

zahŕňa opakované chirurgické výkony, zvýšené riziko vzniku komplikácií, ako aj s predpokladanou dobou liečby, socioekonomickými aspektmi dlhodobej liečby a očakávanými kozmetickými a funkčnými výsledkami zachránenej končatiny. Na druhej strane by mal byť pacient oboznámený aj s možnosťou amputácie s následným oprotézovaním postihnutej končatiny, ktorá v súčasnosti ponúka relatívne rýchle a kvalitné konečné riešenie.

Nádory

V súčasnosti je u 80 – 90 % pacientov s malígnymi kostnými nádormi indikovaný ako primárny spôsob liečby výkon zachovávajúci končatinu. Amputácie sú indikované pri progresii malígnych nádorov počas predoperačnej chemoterapie, pri prerastaní nádoru do nervovocievneho zväzku a v prípade infekcie v mieste nádoru. Relatívnou indikáciou je aj rozsah a lokalizácia postihnutia mäkkých tkanív, ktoré vedú k výraznému obmedzeniu funkčnosti končatiny.

Popáleniny

Plný rozsah poškodenia po termickom poranení alebo poranení elektrickým prúdom zvyčajne nemožno určiť pri iniciál-

nom vyšetrení. Chirurgická liečba zahŕňa debridement devitalizovaných tkanív, ktorý musí byť agresívny, často opakovaný, v prípade nemožnosti zachránenia končatiny je indikovaná včasná amputácia. Treba si uvedomiť, že pacienti s rozsiahlejším termálnym poranením sú ohrození lokálnou infekciou, sepsou, renálnym zlyhaním na základe rhabdomyolýzy.

Omrzliny

Omrzliny sa najčastejšie vyskytovali v obdobiach vojen. V súčasnosti sa vyskytujú hlavne u vysokohorských horolezcov a lyžiarov. Rizikovní sú aj bezdomovci, alkoholici a pacienti so schizofréniou. Poškodenie tkaniva chladom vzniká dvoma mechanizmami: 1. priamym poškodením tkaniva vytvorenými kryštálkami z extracelulárnej tekutiny, 2. ischemickým poškodením, ktoré je následkom poškodenia endotelu ciev, agregácie trombocytov a aktivácie sympatikového tonusu. Na rozdiel od popálenín možno amputácie z dôvodu omrzlín vykonať aj odložené. Jasná demarkácia devitalizovaných tkanív môže byť evidentná až o niekoľko týždňov. Pri určovaní rozsahu nevitálnych svalových štruktúr je nápomocná 3-fázová scintigrafia mäkkých tkanív.

Infekcie

Amputácie môžu byť nevyhnutné aj v prípadoch akútnej alebo chronickej infekcie, ktoré nemožno zvládnuť chirurgickou a antibiotickou liečbou. Medzi najzávažnejšie akútne infekcie, ktoré si pre záchranu života pacienta môžu vynútiť amputáciu postihnutej končatiny, patria klostrídiová myonekróza, streptokoková myonekróza, nekrotizujúca fasciitída a anaeróbne celulitída. V prípadoch chronických osteomyelitíd, infikovaných pŕkľbov, s prítomnými nehojacimi sa defektmi mäkkých tkanív, je na zváženie, či amputácia s adekvátnou protézou neposkytne pacientom kvalitnejší život.

Afunkcia

Hraničnou indikáciou na amputácie môže byť afunkcia alebo nemožnosť správneho oprotézovania, napríklad pri vrodených ochoreniach, následkoch po úrazoch a operáciách.

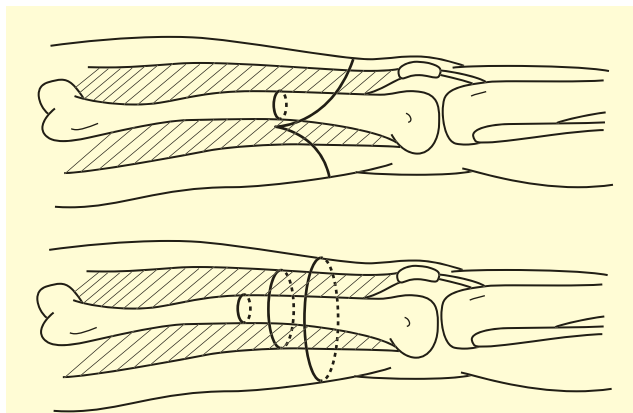
18.6.2 Chirurgické princípy amputácií

Amputácie sú v zásade rekonštrukčné výkony, ktorých účelom je odstránenie ochorenia alebo funkčného postihnutia so snahou o dosiahnutie návratu funkcie. Podľa spôsobu vykonávania delíme amputácie do dvoch skupín – na cirkulárne (gilotínové) a lalokové amputácie. Pri ponechaní otvorenej rany amputačného pahýľa hovoríme o otvorenej amputácii, ak sa vykoná primárna sutúra rany, o amputácii zatvorenej. Otvorené amputácie sú indikované pri infekciách a poraneniach s ťažkým pomliaždením a kontamináciou mäkkých tkanív.

Cirkulárne (gilotínové) amputácie sa vykonávajú ako otvorené amputácie. V súčasnosti už nepredstavujú pôvodné jednoduché cirkulárne oddelenia končatiny jedným rezom. Najprv sa cirkulárne preruší koža, po jej retrakcii sa prerušia svaly, po podviazaní ciev a ošetrovaní nervov sa následne v najproximálnejšej línii preruší skelet. Uzavretie amputačného pahýľa sa následne realizuje odložene v druhej dobe po revízii pahýľa. Pahýľ možno pri revízii upraviť viacerými spôsobmi: 1. reamputáciou, keď v podstate vykonáme zatvorenú lalokovú amputáciu proximálnejšie, 2. konverziu pahýľa, pri ktorej je po odstránení granulačného tkaniva a skrátení kosti uzatvorená rana pahýľa, 3. plastickou úpravou, pri ktorej sú modelované iba mäkké tkanivá, bez zásahu na kosti.

Lalokové amputácie sa môžu vykonávať ako zatvorené alebo otvorené. V prípade otvorenej lalokovej amputácie sa využíva technika invertovaných kožných lalokov. Kožné laloky sú ponechané dlhšie ako pri zatvorenej amputácii, následne sú preklopené a prešité priloženou plochou k sebe. Na kožu pahýľa možno aplikovať náplast'ovú trakciu. Po opakovaných preväzoch o 10 – 14 dní, po vytvorení granulačného tkaniva na spodine rany, možno „rozbalit“ zošité laloky a uzatvoriť ranu.

Pri zatvorených lalokových amputáciách je potrebné dôsledné plánovanie umiestnenia lalokov mäkkých tkanív. Laloky musia adekvátne kryť povrch skeletu a umožniť modeláciu pahýľa do kónického tvaru. Umiestnenie lalokov musí byť také, aby bolo dostatočne odstránené patologicky zmenené tkanivo. Peroperačne je nevyhnutné overenie vitality svalov podľa zásad 4C (z angl. *contractility, color, capillary bleeding, consistency*). Zároveň treba zachovať pohyblivosť pahýľa, čo sa dá dosiahnuť myoplastikou alebo myodézou. Podstatou myoplastiky je spojenie prerušených svalov jednej motorickej skupiny s ich antagonistami. V prípade myodézy sa vytvára nový svalový úpon na umožnenie zachovania pôvodnej funkcie svalu a prevenciu kĺbových kontraktúr. Jazvu je vhodné umiestniť mimo nášľapnej plochy pahýľa, pričom by mala ostať mobilná. Adherujúce jazvy ku kosti môžu viesť ku kožným defektom (obr. 18.6.1).



Obr. 18.6.1. Schéma lalokovej a cirkulárnej amputácie.

Pri amputáciách je vhodné používať turniket. Výnimkou sú amputácie pri závažnom ischemickom poškodení končatiny. Pred nafúknutím turniketu je vhodné elevovať končatinu aspoň na 5 minút, a pokiaľ nejde o amputáciu pre tumor alebo infekciu, tak ju aj pomocou Esmarchovho ovínadla exsanguinovať. Veľké cievy by mali byť podviazané dvoma ligatúrami. Po uvoľnení turniketu, pred uzavretím rany, treba vykonať dôkladnú hemostázu a ranu dréňovať na 48 – 72 hodín.

Osobitým problémom je spôsob ošetrovania nervového pahýľa. Po prerušení nervu dochádza k vytvoreniu neurómu. Ak sa vytvorí neuróm v mieste, kde je chronicky dráždený, traumatizovaný, môže spôsobovať výrazné fantómové bolesti. S úmyslom eliminovať vznik fantómových bolestí bolo vypracovaných niekoľko techník ošetrovania prerušeného nervu (napr. perineurálne uzavretie, ligácia, kauterizácia, injekcia alkoholového roztoku). Najčastejšie sa používa tzv. trakčná neurektómia, pri ktorej sa nerv šetrne povytiahne, ostro preruší a následne sa spontánne retrahuje na úroveň kostnej resekcie. Pri prerušení veľkých nervov (napr. n. ischiadicus), ktoré obsahujú relatívne veľké artérie, sa odporúča ligácia nervu alebo prerušenie elektrokauterom.

Treba sa vyvarovať deperiostovaniu konca prerušenej kosti, ktoré môže mať za následok vytvorenie tzv. prstencového sekvestra. Kostné prominencie treba dôkladne odstrániť a okraje konca kosti zahľadiť. Obzvlášť dôležité je to v oblasti prednej hrany tibia a laterálnej plochy femuru.

V pooperačnom období je potrebné správne bandážovanie a otužovanie pahýľa. Amputačný pahýľ možno doliečovať aj v rigidnej sadrovej fixácii. Správna pooperačná starostlivosť vedie k redukcii opuchu, adekvátnemu hojeniu a formovaniu pahýľa a bráni rozvoju kontraktúr a svalovej atrofie.

18.6.2.1 Výška amputácie

Hlavným faktorom, ktorý určuje výšku amputácie, je rozsah poranenia alebo poškodenia danej končatiny. Vďaka pokrokom v protetike nie je nevyhnutné dodržiavať v minulosti vypracované tzv. amputačné schémy. Snažíme sa o zachovanie končatiny v čo najväčšom možnom rozsahu. Všeobecne platí, čím dlhší pahýľ je ponechaný, tým sú kladené na chôdzu nižšie energetické nároky. Pri určovaní výšky amputácie možno vychádzať z predoperačného klinického nálezu (farba kože, prítomnosť rastu ochlpenia, teplota kože), angiografického nálezu, merania kožnej perfúzie pomocou termografie, laserového prietokomeru, prípadne pomocou kožného fluorescenčného vyšetrenia, pri ktorom sa deteguje vychytávanie fluoresceínu v tkanivách po jeho intravenóznom podaní. K najpreukaznejším vyšetreniam patrí meranie transkutánnej oxygenácie pomocou sond z viacerých miest končatiny. Pri rozhodovaní sa o výške amputácie je nevyhnutné prihliadať aj na vek pacienta, jeho pridružené ochorenia a schopnosť ambulantného doliečovania.

18.6.3 Amputácie v detskom veku

Amputácie v detskom veku možno rozdeliť podľa príčiny na vrodené a získané. Amputácie na podklade vrodených zmien tvoria približne 60 %, zvyšok sú získané amputácie z dôvodu úrazov, nádorov a infekcií.

V detskom veku majú amputácie svoje špecifiká, ktoré sú dané celkovým telesným rastom a rastom samotného amputačného pahýľa. Vo všeobecnosti platia nasledujúce princípy: 1. zachovať čo najdlhší pahýľ, 2. zachovať dôležité rastové platničky, 3. zachovať proximálnu časť končatiny, 4. zachovať kolenný kĺb a 5. uprednostniť exartikuláciu pred amputáciou.

Komplikácie po amputáciách, ktoré pozorujeme u dospelých, sú v detskom veku zriedkavé. Fantómové bolesti zvyčajne nevznikajú. Aj rozsiahle jazvy sú lepšie tolerované. Psychické problémy v ranom detstve nebyvajú, v období adolescencie však môžu dosiahnuť významnú mieru. Typickým problémom amputácií v detskom veku je distálne prerastanie kosti v pahýli. Je spôsobené apozíciou novotvorenej kosti. Častejšie sa vyskytuje po traumatických amputáciách. Prerastanie kosti môže spôsobovať bolesť, opuch a poškodenie kožného krytu. Riešením je resekcia novovytvorenej kosti s prekrytím konca pahýľa kostným štepom.

Pri amputáciách v detskom veku je dôležité včasné a funkčné oprotézovanie, ktorým zabránime atrofii svalov postihnutej končatiny. Deti sa zvyčajne rýchlo adaptujú na protetické vybavenie. Protézy treba pravidelne prispôbovať rastu a psychomotorickému vývoju dieťaťa.

18.6.4 Amputácie a exartikulácie hornej končatiny

Najčastejším dôvodom amputácií hornej končatiny sú úrazy (približne 90 %) nasledované malígnymi nádormi, cievnyimi ochoreniami a vrodenými chybami. Najčastejšie sú amputácie jedného alebo viacerých prstov.

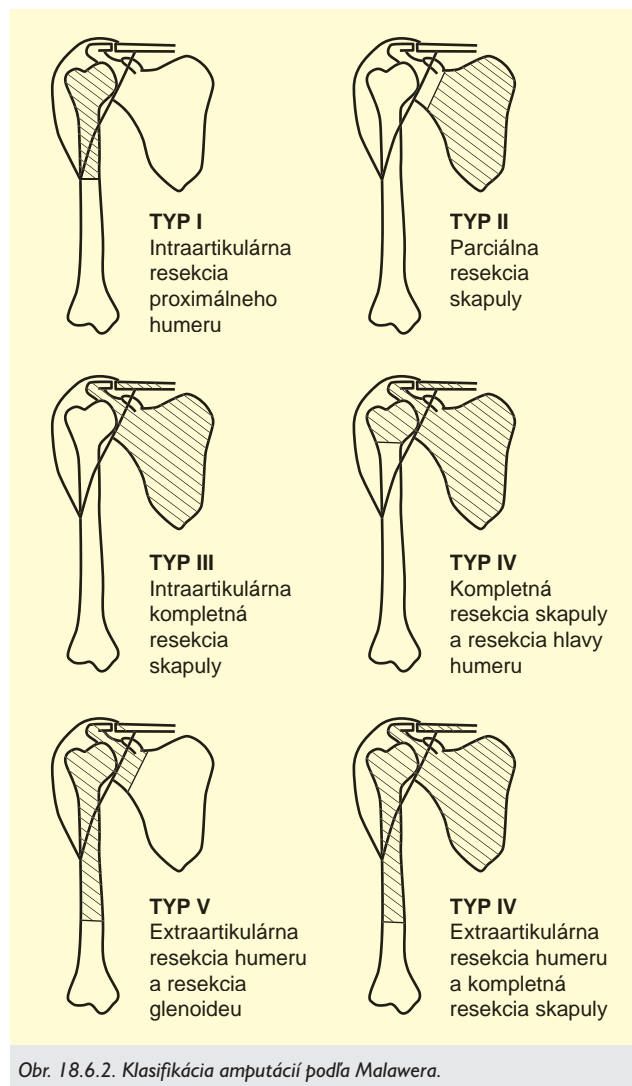
V oblasti ramenného pletenca je najrozsiahlejším výkonom intertorakoskapulohumerálna amputácia, pri ktorej je amputovaná horná končatina v intervale medzi lopatkou a hrudnou stenou. Kritickým bodom tejto operácie je podviazanie a. axillaris, zvyčajne po uvoľnení klavikulárneho úponu m. pectoralis major a následnej osteotómii a odklopení kľúčnej kosti.

Pri exartikulácii v ramennom kĺbe treba najprv vypreparovať a podviazať axilárnu artériu pod odstupom subskapulárnej artérie. Glenoideálna jamka sa prekryva lalokom z deltového svalu.

Indikácie na tieto výkony sú väčšinou onkologické. Znamenajú značnú mutiláciu pre pacienta, so zmenami v statike, na čo treba myslieť pri vertikalizácii pacienta.

Transhumerálna amputácia proximálne od plica axillaris anterior funkčne zodpovedá exartikulácii v ramennom kĺbe. Keďže je kontúra pleca zvyčajne dostatočne zachovaná, je kozmeticky vhodnejšia a zároveň umožňuje lepšie uchytenie protézy. Pri distálnej transhumerálnej amputácii možno do určitej miery zachovať pohyblivosť v lakťovom kĺbe pomocou tzv. cineplastiky. Pri cineplastike sa vytvorí tunel vo svalovom brušku dlhej hlavy m. biceps brachii, ktorým sa prevlečie kožný tubus. Po zhojení možno cez vytvorený tunel prevliecť tiaňlo mechaniky lakťovej protézy. Pri transkondylárnej amputácii humeru je potrebné prerušenie kosti aspoň 4 cm proximálne od kĺbovej línie, aby sa ponechal dostatočný priestor pre mechaniku protézy lakťového kĺbu (obr. 18.6.2).

Exartikulácia v lakťovom kĺbe, vzhľadom na rozšírenie distálneho humeru v oblasti kondylov, umožňuje lepšie uchytenie objímky protézy. Výhodou je aj možnosť efektívnejšieho prenášania rotácie ramennej kosti na protézu v porovnaní s proximálnejšími amputáciami.



Obr. 18.6.2. Klasifikácia amputácií podľa Malawera.

Pri amputácii v distálnej tretine predlaktia možno pomocou Krukenbergovej plastiky čiastočne nahradiť úchopovú funkciu ruky. Nožnicovite sa oddelia kosti predlaktia a spolu so svalovým a kožným krytom sa vytvorí tzv. Krukenbergovo klepeto, medzi ramenami ktorého možno realizovať úchop (obr. 18.6.3).

V porovnaní s amputáciou v úrovni predlaktia umožňuje exartikulácia v zápästí určitý rozsah prono-supinačných pohybov. Pri exartikulácii v úrovni karpálnych kostí je čiastočne možná aj flexia a extenzia v zápästí.

Amputácie ruky predstavujú pre pacientov vždy veľkú funkčnú stratu, preto sa snažíme zachovať čo najväčší rozsah vitálnych tkanív. Úrazové amputácie, v indikovaných prípadoch, by mali byť riešené v špecializovaných replantačných centrách.

Amputácie prstov majú svoje špecifiká. Šľachy flexorov a extenzorov sa nezošívajú, pretože tým dôjde k vyradeniu funkcie susedných šliach. Pri rozhodovaní sa o vykonaní amputácie treba posúdiť stav piatich základných častí prstov – kože, šliach, nervov, skeletu a kĺbov. Ak rekonštrukčný výkon vyžadujú aspoň tri štruktúry (kožný štep, sutura šliach a nervov, kostná osteosyntéza, rekonštrukcia kĺbu), je vhodné zvážiť amputáciu, obzvlášť ak ide o pacientov starších ako 50 rokov. U detí je nevyhnutné vždy sa pokúsiť o rekonštrukciu prstov.

V prípade stratových poranení koncov prstov možno riešiť defekt viacerými spôsobmi. Malé defekty ponecháme na sekundárne hojenie. Pri rozsiahlejších defektoch s odhalenou kosťou je možná reamputácia proximálnejšie s primárnym uzavretím rany, krytie defektu voľným kožným štepom, stopkatým kožným lalokom, skríženým lalokom zo susedného prsta alebo posuvným lalokom V-Y technikou.

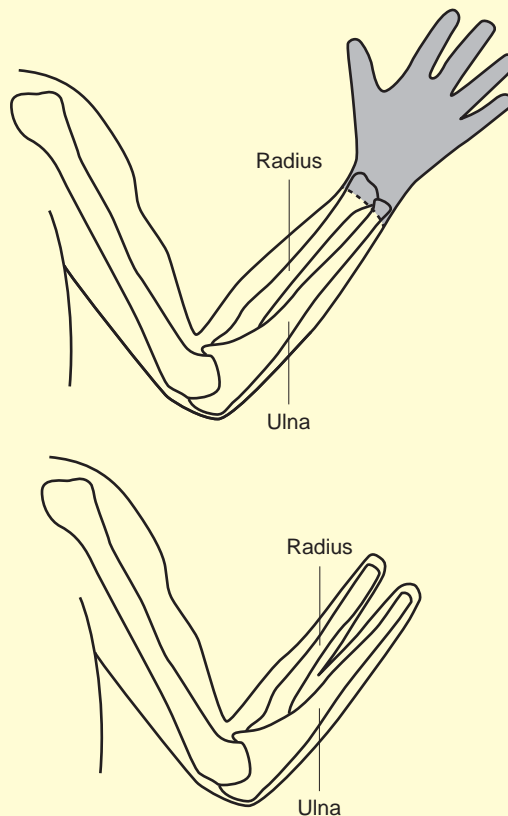
18.6.5 Amputácie a exartikulácie dolnej končatiny

Najčastejšou príčinou amputácií dolných končatín je periférne ochorenie artérií, nasledované úrazmi a nádormi.

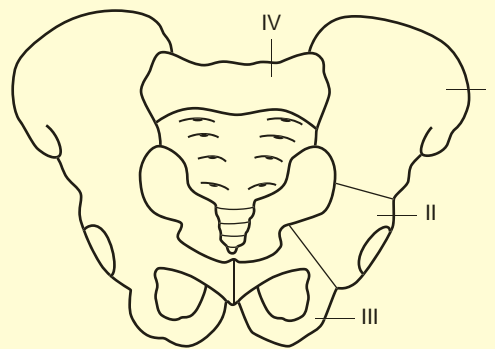
Hemikorpsektómia je extrémny a mutilujúci výkon, pri ktorom sa odstráni celý panvový pletenec, vrátane krížovej kosti. V tomto prípade je nevyhnutné stomicky riešiť tráviaci a vylučovací trakt. Na umožnenie sedu sa využíva protetická objímka, ktorá zároveň chráni orgány brušnej dutiny.

Hemipelvektómia je amputačný výkon, pri ktorom sa odstráni dolná končatina s príľahlou časťou panvových kostí. Pri štandardnej hemipelvektómii je vykonaná exartikulácia v sakroiliakálnom kĺbe a symfýze. Pri rozšírenej hemipelvektómii sa kostná resekcia vedie až na úroveň krížovej kosti. Pri konzervatívnej hemipelvektómii je resekcia vedená supraacetabulárne, so zachovaním časti lopaty iliakálnej kosti. Interná hemipelvektómia je v podstate resekcia panvy so zachovaním končatiny (obr. 18.6.4).

Hemipelvektómia sa vykonáva v polohe na zdravom boku. Po extraperitoneálnej preparácii iliakálneho cievneho zväzku sa podväzuje a. iliaca externa. A. iliaca interna, s jej vetvami a. glutea superior a inferior, je kľúčová pre výživu gluteálnych svalov. Kritickým miestom je a. obturatoria so svojou



Obr. 18.6.3. Krukenbergova amputácia.



Obr. 18.6.4. Klasifikácia resekcie panvy podľa Ennekinga a Dunhama. Typ I – resekcia bedrovej kosti, typ II – periacetabulárna resekcia, typ III – ischiopubická resekcia, typ IV – resekcia krížovej kosti.

anastomózou k a. iliaca externa – ramus pubicus (corona mortis). Defekty sa kryjú gluteálnymi, zriedkavejšie aj adduktorovými svalovými skupinami.

Exartikulácia v bedrovom kĺbe sa začína preparáciou a podviazaním a. femoralis. Po odstránení končatiny sa odporúča odstrániť chrupku z acetábula a dutinu vyplniť svalstvom. Krytie je možné pomocou gluteálnych a adduktorových svalov.

Transfemorálne amputácie patria po transtibiálnych k najčastejším amputáciám dolných končatín. Vysoké amputácie s prerušením stehnovej kosti do 5 cm distálne od malého trochantera funkčne zodpovedajú exartikulácii v bedrovom kĺbe. V prípade transfemorálnych amputácií neischemickej končatiny sa adduktory fixujú v pahýli myodézou cez vrchol kostného pahýľa laterálne. Svaly flexorovej a extenzorovej skupiny sa myoplasticky zošívajú cez vrchol pahýľa. V prípade amputácií z ischemických príčin sa treba vyvarovať tenznej myoplastike (obr. 18.6.5).

Exartikulácia v kolennom kĺbe poskytuje kvalitný nášľapný pahýľ. Zachovaním dlhej páky stehnových svalov nedochádza k narušeniu švihovej fázy chôdze, uľahčuje sa sedenie, vstávanie a udržiavanie rovnováhy. Pahýľ umožňuje pevné uchytenie stehnovej objímky protézy. Pri exartikulácii možno ponechať chrupku na stehnovej kosti a ligamentum patellae zošiť so zadným skríženým väzom, prípadne reinzerovať ligamentum patellae aj s kostným bločkom z tuberositas tibie do interkondylického priestoru stehnovej kosti. Exartikuláciu v kolennom kĺbe možno vykonať aj ako transkondylickú resekciu stehnovej kosti s pevnou fixáciou pately do resekčnej línie (obr. 18.6.6). Tým sa stáva patela so svojim kožným krytom nášľapnou plochou. Pri inej modifikácii sa vedie resekcia cez zadné kondyly stehnovej kosti vo frontálnej rovine.

Amputácia v predkolení

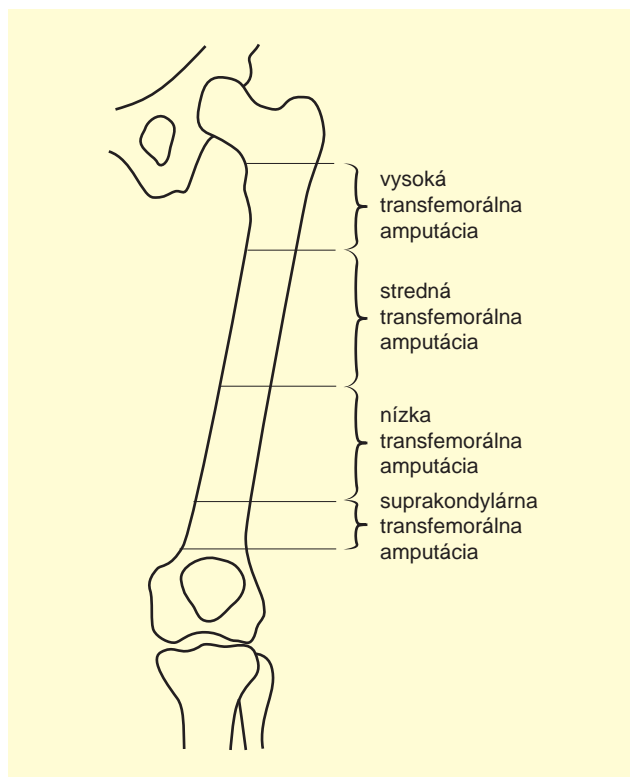
Pre správne formovanie a hojenie pahýľa po amputáciách v predkolení treba resekovat' fibulu vždy proximálnejšie ako tibiú a zahradiť prednú hranu tibiie. Niektorí autori odporúčajú spojenie fibuly s tibiou kostným mostíkom na zabránenie vzájomného pohybu týchto kostí. V prípade amputácií neischemickej končatiny je vhodné vytvoriť predný a zadný svalovo-kožný lalok, ktoré majú dĺžku rovnakú, ako je priemer končatiny v mieste amputácie. Pri amputáciách z ischemických príčin je vhodné ponechať dorzálny lalok dlhší, prípadne pahýľ uzavrieť mediálnym a laterálnym lalokom, pretože najlepšie cievne zásobenie je z dorzálnej a mediálnej strany lýtky (obr. 18.6.7).

Amputácie v oblasti členka a nohy

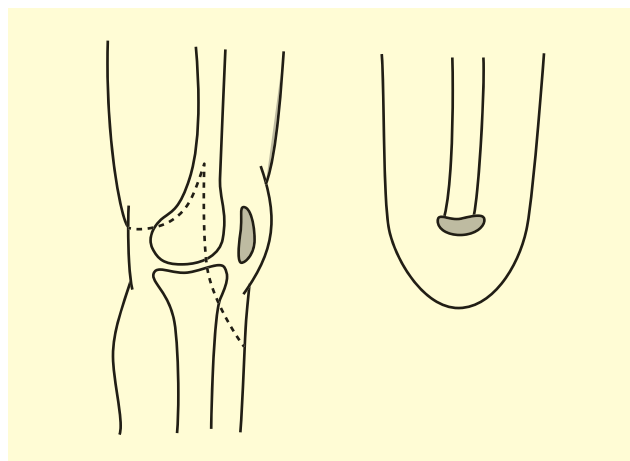
Symeho amputácia je modifikáciou exartikulácie v členkovom kĺbe, pri ktorej je kosť prerušená kolmo na nášľapný pahýľ nad úrovňou kĺbovej línie tibiotalárneho kĺbu. Po subperiostálnom uvoľnení päťového kožného laloka sa primárne alebo sekundárne uzavrie pahýľ (obr. 18.6.8).

Pri amputáciách podľa Pirogova a amputáciách podľa Boydovej amputácii sa vykoná len predný posun päťovej kosti, tak pri amputácii podľa Pirogova sa päťová kosť rotuje o 90° a následne fixuje vo vertikálnom postavení (obr. 18.6.9). Na rozdiel od Symeho amputácie ide o amputácie, ktoré čiastočne zachovávajú chodidlo. Sú kozmeticky prijateľnejšie a nevyskytuje sa pri nich dorzálny posun a deformovanie päťového kožného laloka. Sú však podstatne technicky náročnejšie ako Symeho amputácia.

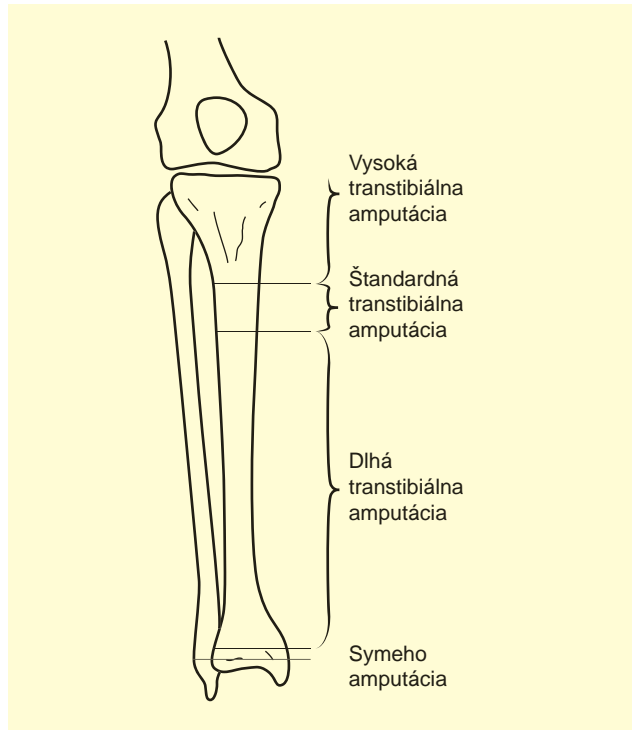
zou. Rozdiel oboch operácií spočíva v tom, že kým pri Boydovej amputácii sa vykoná len predný posun päťovej kosti, tak pri amputácii podľa Pirogova sa päťová kosť rotuje o 90° a následne fixuje vo vertikálnom postavení (obr. 18.6.9). Na rozdiel od Symeho amputácie ide o amputácie, ktoré čiastočne zachovávajú chodidlo. Sú kozmeticky prijateľnejšie a nevyskytuje sa pri nich dorzálny posun a deformovanie päťového kožného laloka. Sú však podstatne technicky náročnejšie ako Symeho amputácia.



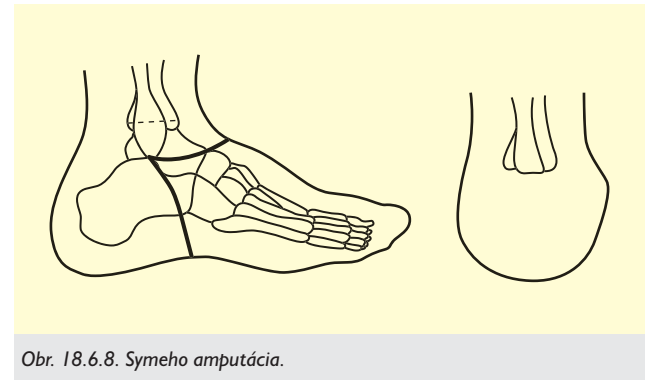
Obr. 18.6.5. Rozdelenie transfemorálnych amputácií podľa výšky amputácie.



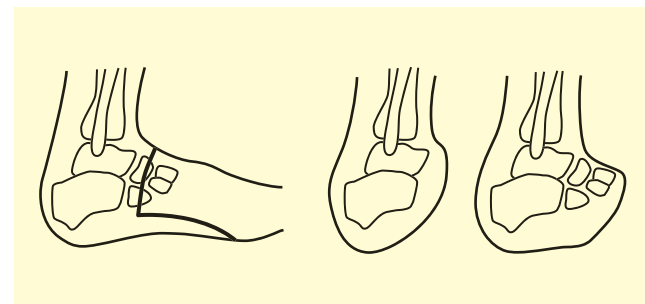
Obr. 18.6.6. Amputácia podľa Stokes-Grittiho.



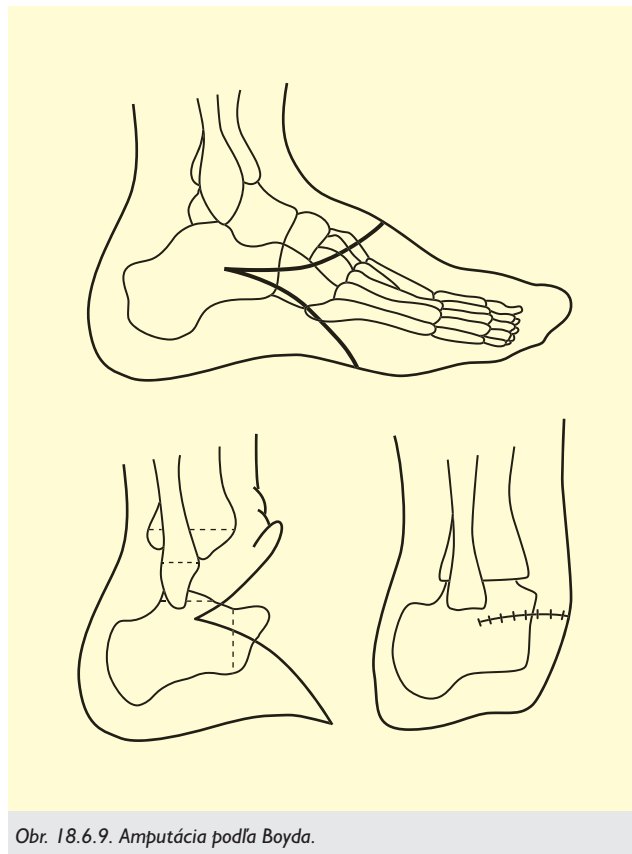
Obr. 18.6.7. Rozdelenie transtibiálnych amputácií podľa výšky amputácie.



Obr. 18.6.8. Symeho amputácia.



Obr. 18.6.10. Schéma amputácie v Chopartovom a Lisfrankovom kĺbe.



Obr. 18.6.9. Amputácia podľa Boyda.

Amputácia podľa Choparta je vlastne kalkaneokuboidná a talonavikulárna exartikulácia. Vo svojej pôvodnej forme bola sprevádzaná častým rozvojom ekvinózneho postavenia pahýľa. Pri jej modifikácii podľa Letsa a Pypera sú znesené kostné prominencie, reinzerované extenzory, predĺžená Achilova šľacha a modifikované kožné laloky.

Amputácia podľa Lisfranka prebieha v línii tarzometatarzálnych kĺbov. Má rovnaké nevýhody ako Chopartova amputácia (obr. 18.6.10).

Pri transmetatarzálnnej amputácii je vedená línia prerušenia kostí nad hlavičkami metatarzov. Defekt sa prekrýva plantárnym kožným lalokom. Šľachy sa nezošívajú. Väčšinou nie je potrebná špeciálna protéza, vystačí protetická výplň obuvi.

Pri amputáciách prstov na nohe má špecifické postavenie palec. Chýbanie palca nemá vplyv na pomalú chôdzu. Pri behu však vedie ku krívaniu, keďže chýba opora palca pri odrazovej fáze kroku. Pokiaľ to stav dovoľuje, je vhodné ponechať čo najväčšiu časť palca, prípadne aspoň bázu základného článku palca, pre zachovanie postavenia sezamských kostí. V prípade amputácie palca sa vykonáva zošitie extenzora s flexorom. Na krytie pahýľa je vhodný plantárny kožný lalok. Amputácia druhého prsta môže viesť k sekundárnej valgóznej deformite palca.

Amputácie v oblasti nohy vedú väčšinou k zmene stereotypu chôdze a často sú kozmeticky menej prijateľné, no na druhej strane umožňujú plné zaťažovanie pahýľa a do určitej miery aj chôdzu bez protézy.

Literatúra

1. Baumgartner, R.: Forefoot and midfoot amputations. *Oper. Orthop. Traumatol.*, 23, 2011, č. 4, s. 254 – 264.
2. Baumgartner, R.: Transtibial amputation. *Oper. Orthop. Traumatol.*, 23, 2011, č. 4, s. 280 – 288.
3. Canale, S. T., Beaty J.B.: *Campbell's operative orthopaedics*. Mosby, 2012, 4664 s.
4. Dungal, P., a spol.: *Ortopedie*. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
5. Enneking, W. F., Dunham, W. K.: Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 60, 1978, s. 731 – 746.
6. Helfet, D. L., a spol.: Limb salvage versus amputation. Preliminary results of the Mangled Extremity Severity Score. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 27, 1990, č. 256, s. 80 – 86.
7. Khan, M. A., a spol.: Pediatric Traumatic Limb Amputation: The Principles of Management and Optimal Residual Limb Lengths. *World J. Plast. Surg.*, 5, 2016, č. 1, s. 7 – 14.
8. Kirkup, J. R.: *A history of limb amputation*. Springer, 2007, 184 s.
9. Krajbich, J. I.: Lower-limb deficiencies and amputations in children. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 6, 1998, č. 6, s. 358 – 367.
10. Malawer, M. M., Sugarbaker, P.H.: *Musculoskeletal Cancer Surgery: Treatment of Sarcomas and Allied Disease*. Kluwer Academic Publishers, 2001, 593 s.
11. Märdian, S., a spol.: Lower Limb Salvage: Indication and Decision Making for Replantation, Revascularisation and Amputation. *Acta Chir. Orthop. Treat.*, 81, 2014, č. 1, s. 9 – 21.
12. Marchessault, J. A., a spol.: Management of upper limb amputations. *J Hand Surg. Am.*, 36, 2011, č. 10, s. 1718 – 1726.
13. Ovadia, S. A., Askari, M.: Upper Extremity Amputations and Prosthetics. *Semin. Plast. Surg.*, 29, 2015, č. 1, s. 55 – 61.
14. Pet, M. A., a spol.: Traction Neurectomy for Treatment of Painful Residual Limb Neuroma in Lower Extremity Amputees. *J. Orthop. Trauma.*, 29, 2015, č. 9, s. 321 – 325.
15. Rammelt, S., a spol.: Hindfoot amputations. *Oper. Orthop. Traumatol.*, 23, 2011, č. 4, s. 265 – 279.
16. Štvrtinová, V., a spol.: Odporúčania pre diagnostiku a liečbu periférneho artériového ochorenia dolných končatín. *Cardiologia*, 15, 2006, č. 6, s. 317 – 323.
17. Tintle, S. M., a spol.: Traumatic and trauma-related amputations: Part II: Upper extremity and future directions. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 92, 2010, č. 18, s. 2934 – 2945.
18. Tintle, S. M., a spol.: Traumatic and trauma-related amputations: Part I: general principles and lower-extremity amputations. *J Bone Joint Surg. Am.*, 92, 2010, č. 17, s. 2852 – 2868.

18.7 Zápalové a degeneratívne ochorenia

18.7.1 Osteoartróza

*Jozef Rovenský, Marko Bernadič,
Marián Bernadič, Jana Sedláková*

Osteoartróza (OA) je najčastejším postihnutím pohybového systému a býva aj príčinou bolesti a zníženej funkcie postihnutej oblasti. Zmeny v homeostáze chrupky sa najmä pri aktivovanej artróze približujú zápalovým procesom prebiehajúcim napr. pri reumatoidnej artritíde. V prevencii a liečbe OA sa zdôrazňuje význam poučenia o chorobe, úprave životosprávy a využitia nemedikamentózných prostriedkov (1). Farmakoterapia je v súčasnosti obohatená o novú skupinu nesteroidových antiflogistík – koxiby. Ich prednosť spočíva v tom, že blokujú len cyklooxygenázu 2 (COX-2) a neovplyvňujú cyklooxygenázu 1 (COX-1), ktorá je zodpovedná za časté nežiaduce účinky v oblasti GIT. V chirurgickej liečbe predstavujú budúcnosť najmä transartroskopické metódy obnovy chrupky a metódy tkanivového inžinierstva (tissue engineering), transplantácia autológnych chondrocytov alebo priamo chrupky.

Epidemiológia osteoartrózy

V posledných desaťročiach ochorení na OA celosvetovo pribúda, okrem iného aj v dôsledku starnutia populácie. Výskyt OA do veku 30 rokov je nízky, do veku 65 rokov prudko narastá a vo veku nad 65 rokov má viac ako 70 % osôb röntgenologicky zistiteľné artrotické zmeny na kĺboch, pričom nie všetci majú subjektívne ťažkosti. Do veku 45 rokov postihuje artróza častejšie mužov, vo veku nad 54 rokov častejšie ženy, ktoré mávajú zvyčajne postihnuté viaceré kĺby.

Patogenéza osteoartrózy

OA postihuje nielen chrupku, ale všetky periartikulárne štruktúry vrátane subchondrálnej kosti, synoviálnej membrány, kĺbového puzdra, ligamentov a prilahlých svalov. Spoločným znakom OA ireverzibilné poškodenie chrupky s rozvláknením fibríl, tvorbou fisúr, ulcerácií a nakoniec úplnou stratou kĺbovej chrupky (2).

Homeostázu zdravej chrupky reprezentuje dynamická rovnováha medzi jej novotvorbou a odbúravaním. Chondrocyty ako jediné bunky chrupky zodpovedné za jej metabolizmus strácajú v priebehu artrotického procesu postupne schopnosť udržať rovnováhu medzi syntézou a degradáciou makromolekúl extracelulárneho matrixu. Aj pri OA sa aktivujú

cytokíny, najmä interleukín 1 (IL-1) a faktor nekrotizujúci nádory (TNF). K degradačným zmenám sa tak pripájajú aj zápalové procesy v synoviálnej membráne. IL-1 a TNF spúšťajú kaskádu ďalších katabolických procesov v chrupke stimuláciou tvorby degradačných enzýmov – metaloproteináz (stromelyzínu, kolagenázy, želatinázy, agrekanázy) a ďalších enzýmov, ako sú elastáza, katepsín G, katepsín B a iné. Aktivuje sa aj tvorba voľných radikálov kyslíka a oxidu dusnatého, ktoré degradačný proces ďalej potenciujú. Na degradácii kolagénu a bielkovinového jadra proteoglykánov sa zúčastňujú najmä metaloproteinázy. Do degradačných mechanizmov súčasne zasahujú protizápalové cytokíny – transformujúci rastový faktor TGF-beta a rastový hormón podobný inzulínu TGF-1, ktoré tlmia nielen účinok interleukínov a TNF, ale aj účinok metaloproteináz a stimulujú tvorbu kolagénu typu II a indukujú syntézu agrekánu.

Posledné dve dekády priniesli veľa nových poznatkov týkajúcich sa patogenézy osteoartrózy, najmä o zmenách v subchondrálnej kosti. V súčasnosti niektorí autori predpokladajú, že zmeny pri osteoartróze sa začínajú v subchondrálnej kosti (3). Na začiatku je pozorovateľná zvýšená osteolýza v subchondrálnej kosti, ktorá je spojená so zvýšenými hladinami markerov osteoresorpcie. V neskoršom štádiu OA dochádza ku sklerotizácii subchondrálnej kosti, ktorá sa prejavuje zvýšenou densitou. Toto zvýšenie je však skôr výsledok zvýšenej tvorby osteoidu ako zvýšenej mineralizácie. Predpokladá sa intenzívna vzájomná interakcia metabolických pochodov a ich aktérov v subchondrálnej kosti a chrupke.

Súbežne so zápalovými procesmi v synoviálnej membráne prebiehajú aj zmeny v synoviálnej tekutine (ST). Zo zápalovo zmenenej synoviálnej membrány difundujú do ST prozápalové cytokíny, voľné radikály a oxid dusnatý. Účinkom voľných radikálov kyslíka a dusíka sa znižuje koncentrácia a molekulová hmotnosť kyseliny hyalurónovej v ST, čím sa zásadne menia jej viskoelastické vlastnosti, zníži sa jej viskozita a zmenší elasticnosť. V niektorých prípadoch sa vyvinie synovialitída, pri ktorej rôzne proteínázy a voľné radikály vo väčšom množstve prestupujú do synoviálnej tekutiny a odtiaľ do kĺbovej chrupky. Klinicky sa hovorí o aktivovanej OA (4). Je to obyčajne synovialitída, ktorá núti pacienta navštíviť lekára. Mechanizmus vzniku bolesti pri OA nie je jednotný (tab. 18.7.1). Chrupka je avaskulárna a anervná, postihnutá chrupka preto nemôže byť zdrojom bolesti. Bolesť vyvolávajú až sekundárne zmeny ďalších kĺbových tkanív (5). Relatívne častým zdrojom bolesti býva zápal synoviálnej membrány – synovitída.

Kĺb býva opuchnutý, palpačne citlivý a niekedy aj teplejší. Zápal synoviálnej membrány postihuje len určité časti membrány a jeho intenzita je oveľa nižšia ako pri reumatoidnej artritíde. Prítomnosť zápalu vysvetľuje aj dobrý analgetický účinok perorálne podávaných NSA a intraartikulárne aplikovaných glukokortikoidov. Ďalším zdrojom bolesti môžu byť kostné mikrofraktúry v subchondrálnej kosti.

Tab. 18.7.1. Príčiny bolesti pri osteoartróze.

Synovitída
Napnutie kĺbového puzdra
Elevácia periostu
Bolesť úponov (entezopatia)
Bolesť v mieste inzercie šliach
Svalový hypertonus
Zvýšený vnútrokĺbový tlak
Kostné mikrofraktúry

Rizikové faktory vzniku osteoartrózy

Okrem patobiochemických faktorov sa v patogenéze OA uplatňuje viacero rizikových faktorov:

1. genetické faktory,
2. vrodené a vývojové chyby,
3. preťažovanie kĺbov pracovnou a športovou činnosťou,
4. obezita (pri znížení hmotnosti sa spomaľuje progresia ochorenia, napr. pri gonartróze),
5. porucha inervácie kĺbu (vyradenie ochranných reflexných mechanizmov),
6. metabolické a endokrinné choroby,
7. hypermobilita.

Klinický obraz osteoartrózy

Hlavným príznakom OA je bolesť v postihnutom kĺbe, ktorá sa spočiatku prejaví po zvýšenej záťaži, postupne sa tolerancia na záťaž znižuje. Bolesť na začiatku pohybu, tzv. štartovacia, ktorá ustúpi po rozhybaní sa, je typická pre váhonosné kĺby. V pokročilejších štádiách OA sa objavia pokojové bolesti a nočné bolesti, ktoré sú nepriaznivým znakom vývoja OA. Niekedy zdanlivo bez príčiny sa obmedzuje pohyb v kĺbe, inokedy je znížená pohyblivosť viazaná na zhoršujúce sa bolesti. Býva prítomná aj ranná stuhnutosť, ktorá však na rozdiel od reumatoidnej artritídy pomerne rýchlo ustúpi. Niekedy môže byť prítomný aj malý výpotok.

Objektívne príznaky osteoartrózy:

- krepitus – hrubý, svedčí o nerovnom povrchu kĺbu,
- zhrubnutie kostných štruktúr – defigurácia kĺbu, remodelácia kĺbu (osteofyty),
- obmedzenie pohybu – pokročilejšie štádium OA,

- napínacia bolesť – pri dosiahnutí pohybu do koncovej exkurzie (periartikulárne štruktúry),
- osová odchýlky – varozita, valgozita (kolená, bedrové kĺby), deviácie (DIP),
- kĺbová instabilita – narušenie ligamentov,
- citlivosť kĺbovej štrbiny – zhrubnutie synovie,
- svalové atrofie – z inaktivity.

Formy osteoartrózy

Koxartróza je najzávažnejšou formou OA. V začiatocnom štádiu sa bolesť môže propagovať do ingvíny, do oblasti veľkého trochantera, ale aj do gluteálnej oblasti. Najčastejšie vyžaruje bolesť na prednú stranu stehna a do kolena. Progresiou ochorenia sa zvyrazňuje nerovnováha medzi svalovými skupinami, ktoré stabilizujú panvový pletenec, čo sa prejaví tendenciou k postaveniu dolnej končatiny do flexie, addukcie a vonkajšej rotácie. Svalová slabosť postihuje najviac extenzory a abduktory bedrového kĺbu. Prvým oslabeným svalom býva m. gluteus medius, čo má diagnostický význam (Trendelenburgov znak).

Ťažkosti majú kolísavý priebeh, v štádiu aktivovanej artrózy sa všetky príznaky zhoršia, zvyraznia sa bolesti, obmedzuje sa pohyb v kĺbe. Prognóza ochorenia však nemusí byť vždy zlá, progresia sa môže zastaviť, a tým sa zníži intenzita symptómov.

Gonartróza je najčastejšou formou artrózy (6). V mladšom veku sa vyskytuje častejšie u mužov, v staršom veku u žien. Býva spojená s nadváhou. Väčšinou sa vyskytuje obojstranne. Klinické prejavy gonartrózy závisia od prevažujúcej lokalizácie artrotických zmien v kolene. Častejší je výskyt artrózy mediálneho femorotibiálneho kompartmentu, na podklade ktorej sa vyvíja typická varózna deformácia kolena. Takmer rovnako časté je aj postihnutie patelofemorálneho kompartmentu. Typické pre bolesti kolena je ich zhoršovanie pri vystupovaní po schodoch a po nerovnom teréne. Krátkodobá bolesť sa ohlasuje pri zmene z polohy posediačky do polohy postojačky. Môže byť prítomná bolesť pri pasívnych pohyboch, najmä násilnej hyperextenzii. Pri dlhšie trvajúcej gonartróze atrofuje kvadriceps, najmä vastus medialis, a objavujú sa bolestivé entezopatie – lig. patellae a pes anserinus. Gonartróza býva často spojená s generalizovanou formou OA a prognóza ochorenia je horšia ako pri artróze bedrového kĺbu.

Artróza kĺbov ruky. Najčastejšie sú postihnuté kĺby DIP (Heberdenova nodozita) alebo PIP (Bouchardova nodozita). Ide o zhrubnutie kĺbov IP na ich dorzálnom a laterálnom okraji. Toto kostné zhrubnutie predchádza spravidla tvorba želatínóznych cyst. Občas môže vzniknúť akútna exacerbácia bolesti, ľahké zdureníe a sčervenenie kĺbu. Postupne vznikajú typické deformácie, akou je laterálna sublúxácia a deviácia prevažne kĺbov DIP. Artróza kĺbov DIP i PIP má dobrú prognózu, funkcia postihnutých kĺbov nebýva narušená.

Artróza prvého karpometakarpálneho kĺbu (rhizarthrosis) je charakterizovaná bolesťou a citlivosťou koreňového kĺbu palca, ktorá sa prejaví pri úchope medzi palcom a ukazovákom.

Pohyb je spojený s krepitom, v neskorších štádiách vzniká adukčná deformácia palca, často s hyperextenziou proximálneho článku palca a báza palca dostane trvalo štvorcový tvar. Na rozdiel od artrózy kĺbov DIP a PIP tento typ OA výrazne a trvalo postihuje funkciu ruky. Stav môže zlepšiť chirurgický výkon.

Klinické vyšetrenie pri OA treba doplniť rtg vyšetrením, ktoré odráža patologické procesy v chrupke a subchondrálnej kosti.

Röntgenologický nález pri osteoartróze:

- osteofyty – marginálne kostné výrastky (remodelácia),
- zúženie kĺbovej štrbiny ako výraz zníženia kĺbovej chrupky,
- subchondrálne kostná skleróza – je prejavom patologických procesov v subchondrálnej kosti,
- subchondrálne cysty znamenajú narušenie integrity chrupky,
- remodelácia kostného povrchu a zmena tvaru kosti.

Relevantné rtg zobrazenie pomerov v kĺbe závisí od presnej techniky snímania. Už malé odchýlky vedú k chybným informáciám o šírke kĺbovej štrbiny, a tým aj o výške kĺbovej chrupky. Možno povedať, že typické príznaky OA na kostnokĺbových štruktúrach svedčia už o pokročilom štádiu OA. K modifikáciám rtg zobrazenia patrí technika zväčšovania obrazu, ktorá poskytuje viac informácií o stave chrupky, podobne ako digitálna analýza z digitálne uložených snímok.

Stále častejšie nachádza uplatnenie ultrazvukové vyšetrenie, ktorým možno odhaliť aj malý kĺbový výpotok. Známa je diskrepancia medzi röntgenologickým a klinickým obrazom.

Klasifikácia osteoartrózy

1. *Idiopatická OA* môže byť: a) lokalizovaná (na ruky – Heberdenove a Bouchardove uzly, CMC 1, nohy – MTP 1), bedrové kĺby, kolená, chrbticu (úsek C a L), b) generalizovaná OA (postihuje najmenej 3 kĺby).
2. *Sekundárna OA* vzniká ako následok traumy, mikrotraumy, epifýzolyzy, kongenitálnej dysplázie bedrového kĺbu, hypermobility syndrómu, nerovnakej dĺžky končatín, metabolických ochorení, endokrinopatií (akromegália, diabetes mellitus, hypotyreóza, hyperparatyreóza), depozity kryštálov (kalciumpyrofosfát, hydroxyapatit, kyselina močová), a zápalových chorôb (reumatoidnej artritídy, infekčnej artritídy).

Artróza môže postihnúť všetky kĺby, najčastejšie sú to malé kĺby rúk a chrbtica. Závažným zdravotným problémom sa stáva, ak postihne váhonosné kĺby, kolená a bedrové kĺby, čo zapríčiňuje zníženie celkovej mobility chorého, trvalé zníženie kvality jeho života a nezriedka aj invaliditu.

Diagnostické kritériá osteoartrózy

Určeniu diagnózy OA napomáhajú diagnostické kritériá, ktoré vypracovala ACR (American College of Rheumatology, 2000) (7). Diagnózu artrózy malých kĺbov rúk možno potvrdiť, ak je prítomná:

1. bolesť alebo stuhnutosť kĺbov ruky po väčšinu dní za posledný mesiac,

2. zhrubnutie tvrdého tkaniva 2 alebo viacerých z 10 vybraných kĺbov,
 3. opuch dvoch alebo viacerých kĺbov MCP,
 4. zväčšenie hrúbky tvrdého tkaniva pri 2 alebo viacerých kĺboch DIP,
 5. deformácia 1 alebo viacerých vybraných kĺbov (vybrané kĺby sú obojstranne DIP II, III, PIP II, III, CMC I).
- OA je prítomná, ak sú splnené kritériá 1, 2, 3, 4 alebo 1, 2, 5.

Diagnóza koxartrózy:

1. bolesťivosť bedrového kĺbu po väčšinu dní za posledný mesiac,
2. zvýšenie FW nad 20,
3. osteofyty na femore alebo acetábule diagnostikované röntgenologicky,
4. zúženie kĺbovej štrbiny.

Koxartróza je prítomná, ak sú splnené kritériá 1, 2, 3 alebo 1, 2, 4, alebo 1, 3, 4.

Diagnóza gonartrózy:

1. bolesť kolena po väčšinu dní za posledný mesiac,
2. osteofyty na kĺbových okrajoch,
3. nezápalový kĺbový výpotok,
4. vek nad 40 rokov,
5. ranná stuhnutosť dlhšia ako 30 min,
6. tvrdý krepitus pri aktívnom pohybe.

Gonartróza je prítomná, ak sú splnené kritériá 1, 2 alebo 1, 3, 5, 6, alebo 1, 4, 5, 6.

Liečba osteoartrózy

Cieľom všetkých liečebných zásahov je tlmiť alebo odstrániť bolesť, zachovať funkciu kĺbu a ovplyvniť progresiu ochorenia. Aby liečba OA bola účinná, treba určiť diagnózu včas, zistiť rozsah funkčného postihnutia, oboznámiť sa s aktivitami chorého v zamestnaní, domácnosti a pri športe. Pre pacienta je dôležité, aby dodržiaval určité všeobecné opatrenia, ktoré mu uľahčia prekonať ťažkosti spojené s OA.

Všeobecné opatrenia pri osteoartróze obsahujú redukciu hmotnosti pri obezite, dodržiavanie princípov správnej výživy, udržiavanie celkovej fyzickej kondície, postihnutý kĺb zaťažovať (ale nepreťažovať), v období aktivovanej artrózy častejší pokoj na posteli, používať príslušné pomôcky.

Liečbu treba vždy začať nemedikamentóznymi prostriedkami. Liečebný program zahŕňa poučenie a výchovu pacienta, pohybovú liečbu, prostriedky fyzikálnej medicíny, úpravu obuvi, ortézy, barly, pomôcky, medikamentóznou liečbu, chirurgickú liečbu.

Ortopedické pomôcky. Pri OA váhonosných kĺbov a chrbtice treba korigovať nesprávne postavenie. Pričnie i pozdĺžne plochú nohu treba ošetriť vhodnými vložkami alebo ortopedickou obuvou. Dôležitá je korekcia dĺžky končatín použitím podpätenky. Pri určitom stupni varozity, či valgosity kolena

alebo pri jeho instabilite treba využiť individuálne zhotovené ortézy. Pri pokročilejšej OA kolenných alebo bedrových kĺbov je potrebné, aby pacient používal francúzske barly. V domácom prostredí sa chorému odporúča používať zvýšené stoličky, nadstavec na WC, držadlá pri vani a pod. OA chrbtice môže spôsobovať bolesti až koreňového charakteru. Úľavu môže priniesť podporný bedrový pás, v prípade bolesti v krčnej chrbtici golier.

Medikamentózna liečba osteoartrózy

Rozdelenie medikamentózne liečby OA je v tabuľke 18.7.2. Lieky s rýchlym nástupom účinku. Tieto lieky neovplyvňujú priebeh choroby, ale pôsobia analgeticky a antiflogisticky (8).

Tab. 18.7.2. Medikamentózna liečba osteoartrózy.

A) Symptomatické lieky
1. s krátkodobým rýchlo nastupujúcim účinkom: <ul style="list-style-type: none"> – nesteroidové antiflogistiká – analgetiká – intraartikulárne glukokortikoidy – lokálna liečba
2. s dlhodobým pomaly nastupujúcim účinkom: <ul style="list-style-type: none"> – glukozamínsulfát – chondroitínsulfát – kyselina hyalurónová – diacereín – ASU (výťažok z avokádového a sójového oleja)
B) Lieky modifikujúce štruktúru
C) Experimentálna liečba

Neopioidové analgetiká. Hlavným predstaviteľom tejto skupiny je paracetamol, patria sem i nízke dávky salicylátov a metamizol. Nemajú protizápalový účinok, ich výhodou je nízky výskyt nežiaducich gastrointestinálnych účinkov a nízka cena.

Podľa farmakologického odporúčenia ORSI (Osteoarthritis Research Society International) pre manažment OA kolena a/alebo bedrového kĺbu by mal byť liekom prvej voľby paracetamol (až do 4 g/deň). U pacientov s výraznejšou bolestivosťou a iritačnou synovitiídou sú spravidla prvým alternatívnym liekom nesteroidové antiflogistiká. Mali by sa používať v čo najnižšej efektívnej dávke, pričom by sa malo vyvarovať ich dlhodobému užívaniu. S výnimkou jednej štúdie, v ktorej sa nezistil rozdiel v účinnosti medzi paracetamolom a ibuprofenom, klinické štúdie preukázali vyššiu účinnosť NSA – najmä u chorých s výraznejšími algickými prejavmi. Napriek tomu až 40 pacientov považuje paracetamol za rovnako účinný ako NSA. Výskyt subjektívnych gastrointestinálnych NÚ (dyspepsie, bolesti brucha) je po paracetamole v dávke vyššej ako 2,5 g denne porovnateľný s NSA, dôležité však je, že endoskopická štúdia nepreukázala vyšší výskyt vredov a ich

komplikácií pri užívaní paracetamolu. Okrem toho má paracetamol výhodný pomer cena / riziko / účinnosť. U pacientov s dostatočnou účinnosťou paracetamolu netreba prechádzať na podávanie NSA.

Nesteroidové antiflogistiká

NSA majú analgetický, protizápalový a antipyretický účinok. Pri OA sú indikované v prípadoch, ak nefarmakologická liečba alebo analgetiká nie sú dostatočne účinné. Majú rôznu chemickú štruktúru, podobné farmakodynamické a farmakokinetické vlastnosti, podobný mechanizmus účinku a liečebný účinok (9).

Rozdelenie NSA. Nesteroidové antiflogistiká sa rozdeľujú podľa chemickej štruktúry, dĺžky plazmatického eliminačného polčasu a pomeru inhibície cyklooxygenázy 1 (COX-1) a cyklooxygenázy 2 (COX-2).

Podľa chemickej štruktúry sú to deriváty organických – karboxylových kyselín. Výnimku tvorí nabumeton, ktorý nemá charakter kyseliny.

Podľa plazmatického eliminačného polčasu sa NSA rozdeľujú na:

- s krátkym plazmatickým eliminačným polčasom – do 6 h – napr. diklofenak, ibuprofén, ketoprofén, flurbiprofén,
- s dlhým biologickým polčasom – viac ako 12 h: naproxen, piroxikam, meloxicam, celecoxib, etorikoxib.

Podľa pomeru inhibície COX-1 a COX-2 sú to:

- neselektívne NSA, ktoré inhibujú COX-1 aj COX-2 – sú to všetky používané NSA,
- preferenčné inhibítory COX-2: meloxicam, nimesulid, etodolak,
- špecifické inhibítory COX-2: celecoxib, etorikoxib.

Účinnosť NSA je veľmi podobná, väčšie rozdiely sú vo výskyte nežiaducich účinkov. Podľa výsledkov metaanalýzy až 84 porovnávacích štúdií nezistilo významné rozdiely medzi jednotlivými NSA, ale 41 štúdií preukázalo rozdiely vo výskyte nežiaducich účinkov (tab. 18.7.3).

Vznik nežiaducich účinkov je spojený najmä s inhibíciou COX-1. Analgetický účinok NSA sa uplatňuje na periférii tým, že inhibíciou syntézy PG sa znižuje dráždenie nociceptorov a spinálnych synaptických zakončení. Antiedematózne pôsobenie znižuje dráždenie mechanoreceptorov tlakom a ťahom. NSA nie sú vhodné na tlmenie neuropatickej bolesti. Analgetický účinok NSA nastupuje niekoľko minút až hodín po užití lieku, protizápalový po 7 – 14 dňoch pravidelného užívania. Niektoré NSA – najmä indometacín a kyselina acetylosalicylová – majú katabolický vplyv na metabolizmus chrupky.

Gastrointestinálne nežiaduce účinky NSA. Pri liečbe NSA sa najčastejšie uvádza: 30 – 50 pacientov má dyspepsiu, 20 chorých ulcerácie horného GIT a 1 komplikácie vredu (krvácanie a perforácia). Riziková NSA-gastropatia sa zvyšuje s vekom. Najvyššie riziko vzniku vredu a jeho komplikácií (krvácanie, perforácia) – až 4,4-násobné – majú spomedzi NSA neselektívne inhibítory COX-1 a COX-2.

Tab. 18.7.3. Nežiaduce účinky nesteroidových antiflogistík.

Gastrointestinálne	dyspepsia, gastroezofágový reflux, peptický vred, GIT – perforácia a krvácanie, krvácanie tenkého čreva
Hepatálne	cholestáza, hepatocelulárna toxicita, zvýšená hladina transamináz
Obličkové	prechodné zvýšenie hladiny kreatinínu, hypernátriémia, akútne zlyhanie obličiek, intersticiálna nekróza, hyperkáliémia, analgetická nefropatia
Hematologické	trombocytopenia, neutropénia, aplázia kostnej drene, hemolytická anémia
Kožné	fotosenzitivita, erythema multiforme, urtikária, toxická epidermálna nekrolýza
Respiračné	bronchospazmus, pneumonitída
Centrálny nervový systém	bolesti hlavy, závraty, zmena osobnosti, aseptická meningitída
Kardiovaskulárne	trombotické príhody, infarkt myokardu

NSA s preferenčnou inhibíciou COX-2. Majú preukázateľne nižší výskyt NÚ na GIT. Meloxicam sa v štádiu dekompenzovanej OA podáva v dávke 7,5 – 15 mg denne, nimesulid v dávke 2-krát 100 mg.

Špecifické inhibitory COX-2. In vivo špecificky inhibujú COX-2, neovplyvňujú aktivitu COX-1, a preto majú významne nižší výskyt NÚ na GIT, pričom ich analgetický a antiflogistický účinok je porovnateľný s neselektívnymi NSA (3, 24). Tieto výsledky priniesli už prvé štúdie s celecoxibom aj rofekoxibom. V štúdií VIGOR sa u pacientov užívajúcich rofekoxib zistil významne vyšší výskyt kardiovaskulárnych príhod. Zvýšené riziko kardiovaskulárnych príhod sa potvrdilo aj v ďalších štúdiách, preto farmaceutická spoločnosť MSD roku 2004 dobrovoľne stiahla rofekoxib zo svetového trhu. Pri užívaní celecoxibu sa zvýšené riziko kardiovaskulárnych komplikácií nezistilo.

V súčasnosti sú k dispozícii COX-2 špecifické inhibitory 2. generácie – celecoxib a etorikoxib. Aj pri týchto špecifických inhibítoroch COX-2 sa preukázal významne nižší výskyt gastroduodenálnych vredov. Celecoxib sa pri OA a RA podáva v dávke 200 mg raz denne, etorikoxib v dávke 30, 60 alebo 90 mg raz denne.

Špecifické inhibitory COX-2 majú indikačné a preskripčné obmedzenia. Sú indikované u pacientov s OA a reumatoidnou artritídou užívajúcich glukokortikoidy, antikoagulantia a s anamnézou gastrofibroskopicky verifikovaného vredu v posledných 5 rokoch. Ich nevýhodou je pomerne vysoká cena, ale ak sa prihliadne na liečbu GIT komplikácií v rizikových skupinách pacientov a u starších osôb, je ich podávanie ekonomicky výhodné.

Opioidové analgetiká

Slabé opioidy – dihydrokodeín, oxykodón, propoxyfén a tramadol – sa využívajú pri liečbe bolestivých exacerbácií OA (10). Sú vhodné na krátkodobú liečbu akútnych bolestivých stavov, na tlmenie stredne silných bolestí a v prípadoch, ak sú NSA kontraindikované.

Tramadol je centrálné pôsobiace analgetikum, pôsobí duálne; viaže sa na opioidový receptor v centrálnej nervovej sústave a slabo inhibuje aj reutilizáciu biogénnych amínov. Tramadol sa rýchlo a kompletne absorbuje a jeho účinok sa dostaví v priebehu 1 h po orálnej aplikácii. Je vhodný na liečbu chronickej nenádorovej bolesti. Podáva sa v dávke 100 – 200 mg denne. Jeho účinnosť je porovnateľná s diklofenakom. Môže sa podávať ako monoterapia, kombinovať s paracetamolom alebo s NSA. Dihydrokodeín sa podáva v dávke 60 – 120 mg denne.

Lokálna transdermálna liečba

Na lokálnu transdermálnu liečbu sa využívajú salicyláty, kapsaicín a NSA. Salicyláty horšie prenikajú cez kožu, preto sú málo účinné. Širšie uplatnenie má kapsaicín, ktorý pochádza z čili papriky. Irituje nervové ukončenia, čím vyvoláva depleciu nociceptorových transmitterov bolesti. NSA možno použiť na topickú liečbu aj vo forme krémov, masť, gélov a sprejov. Výhodne sa táto liečba používa najmä v začiatočných štádiách OA na ovplyvnenie bolestivých miest, ako sú úpony svalov, šliach a ligamentov. Koncentrácia účinnej látky v mieste pôsobenia je pri topickej liečbe väčšia ako pri systémovej terapii. Obídením GIT a hepatálnej cesty je transdermálna liečba výhodným prostriedkom na ovplyvnenie bolestivých prejavov pri artróze najmä u starších ľudí (tab. 18.7.4).

Intraartikulárna liečba glukokortikoidmi

Vnútrokĺbová aplikácia glukokortikoidov je vhodná na potlačenie sekundárnej synovitídy v štádiu aktivovanej artrózy. Intraartikulárna liečba by sa nemala aplikovať často a nie do kĺbov, v ktorých nie sú prítomné prejavy zápalu. Do jedného kĺbu možno aplikovať glukokortikoidy maximálne 4 – 5-krát za rok. Na intraartikulárnu liečbu sa najčastejšie používa triamcinolónacetonid (prípravok Kenalog) alebo betametazón + dipropionát (prípravok Diprophos) a metylprednizolón. Účinok tejto liečby je zvyčajne krátkodobá, väčšina štúdií udáva 2 – 4 týždne.

Tab. 18.7.4. Rizikové faktory nežiaducich účinkov a nesteroidových antiflogistik na GIT.

Kombinácie viacerých NSA
Vysoké dávky a dlhodobé užívanie NSA
Vek
Zníženie renálnych funkcií (hypertenzia, edém)
Kombinácia s glukokortikoidmi, antikoagulanciami, antiagreganciami
Ženské pohlavie
Hypalbuminémia
Infekcia <i>Helicobacter pylori</i>
Alkohol, fajčenie, káva

Lieky s pomalým nástupom účinku (SYSADOA)

Označujú sa aj ako lieky modifikujúce chorobu (DMOAD) alebo novšie lieky modifikujúce štruktúru (11). Ich chondroprotektívny účinok sa potvrdil v mnohých experimentálnych štúdiách a novšie aj v dlhodobých klinických štúdiách u ľudí. Štruktúru modifikujúci účinok týchto liekov však nie je všeobecne prijatý, očakávajú sa ďalšie dlhodobé štúdie a precíznejšie detekčné metódy a biochemické ukazovatele na charakterizáciu štruktúrnych zmien v chrupke a okolitých štruktúr. Sú to lieky, ktoré majú spomalený začiatok účinku, ktorý však pretrváva po vysadení lieku až 2 mesiace. Pôsobia fyziologickejšie ako NSA, pozitívnym spôsobom ovplyvňujú metabolizmus chondrocytov kĺbovej chrupky a inhibujú degračné deje vyvolané prozápalovými cytokínmi, kyslíkovými a dusíkovými radikálmi, metaloproteinázami, lyzozómovými proteázami a glykozydázami.

Glukózamínsulfát (GS). Je základným substrátom pre syntézu glykózaminoglykánov. Skladá sa z dvoch molekúl aminoglukózy a sulfátovej skupiny. Z tenkého čreva sa vstrebáva až 80 % substancie a maximálnu plazmatickú koncentráciu dosahuje po 1 hodine po užití. In vitro stimuluje tvorbu proteoglykánov, znižuje aktivitu metaloproteináz (MMP), fosfolipázy, agrekanázy a lyzozómových enzýmov. Glukózamín je prístupný vo forme sulfátu aj chloridu. Väčšina klinických štúdií sa robila s glukózamínsulfátom. Neodporúča sa u pacientov s glukózovou intoleranciou a diabetom. Účinná dávka je 1500 mg na deň, rozdelená do 2 – 3 dávok. Liečba spravidla trvá 2 – 3 mesiace. Liečebná kúra sa opakuje 3-krát ročne. Ojedinele sa vyskytujú tráviace ťažkosti alebo kožná reakcia.

Chondroitínsulfát (CS). Je to makromolekulová látka, ktorá je fyziologickou súčasťou veľkého proteoglykánu hyalínovej chrupky, agrekátu. Chondroitínsulfát je sulfátovaný glykózaminoglykán, obvyčajne obsahuje chondroitín 4 a 6 sulfát. Ako súčasť agrekátu viaže vodu, zvyšuje osmotický tlak extracel-

ulárneho matrixu chrupky, dodáva pružnosť a napätie sieti kolagénových vlákien. Má antiapoptický vplyv na chondrocyty, priaznivo ovplyvňuje metabolizmus subchondrálnej kosti zásahom do systému OPG/RANKL, stimuluje syntézu kolagénu typu II, proteoglykánov, hyalurónanu a naopak, inhibuje aktivitu degračných enzýmov a zápalových mediátorov, ako cyklooxygenáza 2 (COX-2), prostaglandín PGE₂ a NO syntáza. CS inhibuje translokáciu NF-κB na bunkovej úrovni v chondrocytoch, synoviálnych makrofágoch a synoviocytoch, čím zabraňuje syntéze prozápalových cytokínov (IL-1, IL-6) (12).

Na základe dlhodobého štruktúru a symptóm modifikujúceho účinku CS niektorí autori poukazujú na to, že CS by mohol byť chorobu modifikujúci liek pre OA. Chondroitínsulfát sa podáva v dávke 800 mg denne kontinuálne. Závažnejšie nežiaduce účinky sa nepozorovali.

Diacereín. Je to acetylovaná forma reínu, čo je výt'azok z rebarbory. Jeho najdôležitejším účinkom je inhibícia syntézy interleukínu 1 a TNF-alfa. Znižuje chemotaxiu buniek, fagocytózu leukocytov a tvorbu kyslíkových radikálov. Pri dlhodobom užívaní stimuluje tvorbu makromolekulových komponentov chrupky: kolagénu, glykózaminoglykánov a proteoglykánov (13). Jeho účinnosť pri gonartróze a koxartróze dokázali viaceré klinické štúdie, najmä jeho výrazný analgetický efekt. Podáva sa denne 100 mg v dvoch dávkach, po hlavných jedlách najmenej 6 mesiacov. Na začiatku liečby sa môžu objaviť hnačky.

Nesaponifikovaná frakcia sójového a avokádového oleja (ASU). Kombinácia nesaponifikovaného oleja zo sójových bôbov (200 mg) a avokáda (100 mg), tzv. ASU pod názvom Piascledine 300 je registrovaný ako liek na liečbu osteoartrózy. Inhibuje produkciu prozápalových látok, ako sú IL-1, TNF-alfa, COX-2, a expresiu génu pre i-NOS, produkciu PGE₂ a NO v artikulárnych chondrocytoch a monocyto/makrofágoch. Stimuluje expresiu a syntézu transformujúcich rastových faktorov TGF-β1 a TGF-β2, čo priaznivo ovplyvňuje tvorbu medzibunkovej hmoty chrupky. Klinické štúdie dokázali jeho priaznivý vplyv na symptómy osteoartrózy (14). Užíva sa raz denne počas jedla. Pacienti ho veľmi dobre znášajú. Zriedkavo sa vyskytuje regurgitácia žalúdočného obsahu s pachťou oleja a kožná reakcia.

Kyselina hyalurónová (KH) vo forme solí, hyalurónanov je súčasťou spojivových tkanív, napr. kože, sklovca, chrupky, ale najviac hyalurónanu je v synoviálnej tekutine 0,5 – 4 mg/ml. Vysoká koncentrácia a molekulová hmotnosť KH v synoviálnej tekutine je základnou podmienkou viskoelastických vlastností synoviálnej tekutiny a správnej funkcie kĺbu. V priebehu OA dochádza k zníženiu molekulovej hmotnosti KH v dôsledku narušeného metabolizmu fibroblastov synovie, depolymerizácie účinkom voľných radikálov a intracelulárnej hyaluronidázy a iných glukozidáz v synoviocytoch a leukocytov synoviálnej membrány (14). Pre intraartikulárnu aplikáciu je v komerčnej distribúcii niekoľko foriem KH, ktoré sa líšia mo-

lekulovou hmotnosťou, pôvodom (živočišneho a baktériového), prípadne chemickou modifikáciou. Kyselina hyalurónová je v kĺbovej dutine metabolizovaná o 3 – 5 dní po intraartikulárnej aplikácii, ale jej priaznivé účinky pretrvávajú niekoľko týždňov. Významnou vlastnosťou intraartikulárne aplikovaného KH je schopnosť indukovať syntézu endogénnej KH v synoviocytoch aj chondrocytoch. Ďalšie možné účinky KH sú protizápalové: inhibícia IL-1, inhibícia prostaglandínu PGE-2 a bradykinínu, inhibícia chemotaxie a fagocytózy granulocytov a monocytov a zníženie aktivity metaloproteináz.

Po intrartikulárnej aplikácii KH sa preukázalo zlepšenie subjektívnych ťažkostí (zmiernenie bolesti) a pri artroskopikom hodnotení účinku hyalurónanu sa dokázal jeho priaznivý vplyv na štruktúrne zmeny chrupky. Indikáciou pre KH je osteoartróza I. – III. stupňa pri intenzívnej bolesti a nedostatočnom účinku alebo intolerancii NSA.

Hyalurónany sa aplikujú intraartikulárne 3 – 6-krát v týždňových intervaloch. Liečebný cyklus sa môže zopakovať 2-krát do roka. Hylan (Synvisc) s vysokou molekulovou hmotnosťou sa podáva intraartikulárne v 3 dávkach v týždňových intervaloch. Nežiaduce účinky nie sú časté, ani závažné, u 10 – 20 pacientov sa opisujú lokálne reakcie, bolestivosť alebo prechodná synovitída v mieste vpichu. Pri správnej technike aplikácie a dodržaní hygienických predpisov sú závažnejšie nežiaduce účinky zriedkavé. Pri hyalurónanoch izolovaných z kohútich hrebeňov treba dávať pozor na pacientov alergických na vajecnú bielkovinu.

Vitamíny, minerály a výživové doplnky

Na OA trpia najmä starší ľudia, preto väčšina výživových doplnkov na prevenciu a liečbu OA obsahuje okrem glukózamínu, kyseliny chondroitínsírovej alebo oboch aj vitamíny, minerály a ďalšie výživové doplnky. Z vitamínov priaznivo pôsobí na symptómy osteoartrózy vitamín C vo vysokých dávkach, aplikácia vitamínu E a betakaroténu nemá výrazný efekt. Aplikácia vitamínu B12 a kyseliny listovej (folátu) znižovala u pacientov s OA rúk bolesť a stuhnutosť. Väčší výskyt OA sa zaznamenal u pacientov s nedostatkom vitamínu K. Nedostatok vitamínu K sa často vyskytuje najmä u starších ľudí, preto by sa v prípade nedostatku mal tento vitamín doplniť.

Chirurgická liečba OA

Chirurgické výkony pri OA majú v jej liečbe významnú úlohu. Uplatňujú sa pri neúspechu farmakologickej i nefarmakologickej liečby, pri ťažkých formách artrózy bedrového a kolenného kĺbu. Indikáciou operačného výkonu sú trvalé silné bolesti a výrazné obmedzenie funkcie postihnutého kĺbu. V súčasnosti je najčastejším a najefektívnejším výkonom úplná náhrada bedrového alebo kolenného kĺbu. Väčšina pacientov je po artroplastike schopná vrátiť sa k aktivitám každodenného života. Skvalitňovanie použitých materiálov pri vývoji endoprotézy zaručuje ich dlhšiu životnosť (10 – 15 rokov), ako aj možnosť následnej výmeny (15).

Transartroskopické metódy očisty kĺbu a obnovy chrupky

Na odstránenie drobných úlomkov chrupky, ktoré dráždia synoviu, sa používa *artroskopická laváž kĺbu*. Možno ju kombinovať s transartroskopickým oškrabaním chrupky (debridement, tiež shaving). Sú dôkazy, že po tejto kombinovanej procedúre nastáva úľava od bolestí a zlepšuje sa funkcia kĺbu, no obnova chrupky sa nezačne.

V snahe po obnovení chrupky boli vyvinuté viaceré mikrochirurgické artroskopické techniky, napr. na stimuláciu vstupu fibroartilaginózneho tkaniva do subchondrálnej kosti sa navrtávajú drobné otvory do subchondrálnej cievnej siete. Dobré výsledky sa dosiahli aj tzv. špongializáciou, čo je resekcia celej subchondrálnej kostnej platničky pri chondromalatickej patele.

Inou metódou na obnovu poškodennej chrupky je využitie chrupkových autoštepov a aloštepov. Využíva sa najmä u mladých osôb po vnútrokĺbovom úraze. Miesto poškodenia sa prekryje mnohopočetnými autológnyimi drobnými štepami (mosaic plasty) alebo presne vysústruhovaným a tesne vsadeným osteochondrálnym štepom do miesta poškodennej chrupky.

Využívajú sa aj zmrazené autológne štepy, pri ktorých je však riziko imunologickej reakcie. Podobne ako štepy z chrupky sa používa na prekrytie defektov v chrupke aj periostálne a perichondrálne tkanivo. Hlavným problémom tejto metódy je upevnenie štepov v mieste defektu a ich častá kalcifikácia. Novšie sa v rámci tzv. tkanivového inžinierstva (tissue engineering) z malej biopsie získavajú autológne bunky, napr. z názálnej chrupky, ktoré sa implantujú priamo do subchondrálnej kosti (16).

Ako prostriedky na ošetrovanie chrupkových defektov v budúcnosti sa uvádzajú:

- biomateriály (napr. kolagén a kyselina hyalurónová, algináty, biodegradibilné materiály typu trimetylkarbonát alebo polykaprolaktónov),
- fotooxidované osteochondrálne grafty,
- mezenchymálne a pluripotentné kmeňové bunky („stem-cells“, keď chondrálna diferenciácia buniek z kostnej dreňovej dutiny reparuje defekty chrupky).

Elektroliečba OA

Elektroliečba predstavuje súhrn prostriedkov generujúcich rôzne typy elektrických prúdov, ktorých použitie podporuje zníženie bolesti, svalového tonusu a zmiernenie porúch prekrvenia. Ovplyvnením tých prejavov umožňuje elektroterapia účinnejšie vykonávať hlavnú časť rehabilitačného programu pri OA – pohybovú liečbu. Podľa frekvencie sa elektroterapia rozdeľuje na nízko-frekvenčné (0 – 1000 Hz), stredne-frekvenčné (1 – 100 kHz), a vysoko-frekvenčné (viac ako 100 kHz). Výber prúdov závisí najmä od ich účinku: analgetického, myorelaxačného, myostimulačného, trofotropného alebo anti-edematózneho.

V štádiu dekompenzovanej, iritovanej artrózy (bedrového alebo kolenného kĺbu) je dominantným cieľom elektroterapie ovplyvniť bolesť a znížiť svalové napätie.

V štádiu chronickej artrózy je cieľom elektroterapie ovplyvniť trvalé bolesti, zlepšiť reologické vlastnosti synoviálnej tekutiny, naštartovať regeneráciu tkanív.

Nízkofrekvenčné – diadynamické prúdy (DD). Účinky diadynamických prúdov závisia najmä od subjektívnej intenzity menej od druhu pulznej zložky.

- prúdy MF, DF v nad prahovo senzitívnej intenzite pôsobia analgeticky a v nadprahovo motorickej intenzite vyvolávajú svalovú kontrakciu,
- analgetický účinok DD-LP v prahovo i nadprahovo senzitívnej intenzite má analgetický účinok,
- antiedematózný účinok DD-CP prúdy prahovo motorickej intenzite,
- trofotropný účinok DD DF v nadprahovo senzitívnej intenzite, alebo, CP prúd v prahovo motorickej intenzite (aktivácia svalovej pumpy),
- myorelaxačný účinok: DD-LP v prahovo motorickej intenzite,
- myostimulačný účinok: DD-LP v nadprahovo motorickej intenzite.

Transkutánná elektroneurostimulácia:

- účinky analgeticky: pri frekvencii okolo 140 Hz,
- trofotropný účinok: pri frekvencii 100 Hz,
- myorelaxačný účinok pri frekvencii 182 Hz.

Strednofrekvenčné prúdy využívame pri funkčných i štruktúrnych poruchách. Ich výhodou je hlbší prienik do tkaniva, používajú sa tam, kde cieľové tkanivo leží hlbšie. Indikácie aj účinky sú zhodné s indikáciami nízkofrekvenčných prúdov. Izoplanárna forma aplikácie je najšetrnejšie hlboko pôsobiaca forma elektroterapie.

Vysokofrekvenčná terapia (diatermia) využíva frekvencie nad 100 000 Hz. Samotná diatermia využíva nízke napätie a vysokú intenzitu, ktoré majú najmä termický účinok, zvyšuje prekrvenie a rozťažnosť kolagénu, čím pôsobia aj protizápalovo. Využitie je najmä v oblasti chronických a subakútnych stavov. Špeciálnymi kontraindikáciami sú akútne bakteriálne zápal, nebezpečenstvo krvácania, tromboflebitída a trombózy, kardiostimulátory, kovové implantáty.

Nízkofrekvenčná magnetoterapia využíva účinky magnetického poľa. Pri artrózach využívame najmä jeho disperzný účinok (zmena reologických vlastností spojiva, hydratácia kyseliny hyalurónovej, trofotropný a myorelaxačný účinok zlepšenou perfúziou ovplyvnením kapilárneho riečiska. Oba účinky ovplyvňujú tuhnutie mäkkých tkanív (kĺbové puzdro a svaly) analgetický účinok je tvorený zvýšenou sekréciou endorfinov. Kontraindikácie magnetoterapie sú kardiostimulátor, gravidita, hypertyreóza, krvácavé stavy, poruchy hypotalamu a hypofýzy, tumory a psychózy. Relatívne KO – epilepsia, kolísavé zmeny krvného tlaku.

Ultrazvuk patrí podľa správnosti do mechanoterapie, lebo je to využitie mechanickej energie pozdĺžneho vlnenia s frekvenciou nad 0,8 Mhz (1 – 3 MHz). Pozdĺžne vlnenie pri prechode tkanivom rozkmitáva tkanivá a bunky – vytvára mikromasáž, pričom sa mechanická energia mení na tepelnú (hlbkové ohrievanie) – t. j. priamy myorelaxačný účinok. Antiedematózný účinok spočíva v premene gélifikovaných extravazátov na formu soli, ktorá umožňuje ich resorpciu (v extravazálnej tekutine sa fibrinogén mení na fibrín, a tým dochádza ku gélifikácii). Trofotropný účinok je spôsobený zlepšením lokálneho prekrvenia lokálnym zvýšením teploty. Relatívnymi kontraindikáciami sú kostné výstupky – kondyly, epikondyly, členky, periférne nervy blízko pod povrchom.

Laser využívaný v elektroliečbe patrí do kategórie tzv. nízkoúčinných (do 200 mW) „soft“ laserov. Využívajú sa účinky trofotropné – biostimulačné (aktivácia tvorby kolagénu, novotvorba ciev a regenerácia poškodených tkanív), protizápalové (zvýšená fagocytóza, aktivácia monocytov a makrofágov) a analgetické (uvoľnenie endorfinov, stimulácia resorpcie edémov, normalizácia lokálneho pH, svalová relaxácia, zlepšenie mikrocirkulácie. Laser je vhodný pri funkčných lokálnych poruchách napr. tendinitída, burzitída, epikondylitída, keď je aplikovaný bodovou technikou na spúšťové body. Pri iritovanej artróze je aplikácia plošná nad hyperalgickými zónami, alebo nad bolestivým tkanivom. Chronické stavy reagujú horšie. Z kontraindikácií dominujú ožiarenie očí, štítnej žľazy, fotodermatózy, st.p. rádioterapii do 6 mesiacov, epilepsia, horúčka, tumory a gravidita.

Biolampa využíva polarizované svetlo pre jeho biostimulačný účinok, ktorý je podobný, ako má laser. Výhodou polarizovaného svetla je jeho možnosť aplikácie na väčšiu plochu a neprítomnosť rizika poškodenia oka (účinky najvýznamnejšieho prírodného zdroja polarizovaného svetla – mesiaca najmä v jeho úplnku sú známe od nepamäti).

Pohybová liečba pri OA

Účelom pohybovej liečby pri OA je ovplyvniť a zlepšiť porušenú funkciu kĺbov, zlepšiť celkovú kondíciu chorého, zvýšiť jeho aeróbnu kapacitu a pozitívne ovplyvniť jeho psychický stav.

Pohybová liečba OA kolenného kĺbu sa predovšetkým zameriava na prevenciu flexnej deformácie v kolene, ktorá veľmi nepriaznivým spôsobom ovplyvňuje celú postúru. Zošíkmuje panvu a vedie k postupnému skriveniu celej chrbtice.

Prostriedky fyzikálnej terapie v liečbe OA

Z nefarmakologických prostriedkov sa oddávna v liečbe OA najčastejšie používa aplikácia tepla a chladu. Hlavným účinkom oboch je zmiernenie bolesti, svalové uvoľnenie a zníženie zápalových prejavov. Teplo blahodárne pôsobí v prípade chronického zápalu, chlad účinne potláča akútne zápalové pre-

javy. Chlad po počiatočnej vazokonstrikcii vedie k následnej vazodilatácii, a tým rovnako ako teplo k zlepšeniu metabolizmu tkanív.

Obe modalitty majú nielen liečivý účinok, ale hlavne znamenajú prípravnú fázu k hlavnému a najúčinniejšiemu prostriedku na ovplyvnenie porúch pohybového ústrojenstva a teda aj OA – k pohybovej liečbe.

Literatúra

1. Reginster, J. Y., a spol. Osteoarthritis. Clinical and experimental aspects. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 1999, 525 s.
2. Hunter, D. J.: Imaging insights on the epidemiology and pathophysiology of osteoarthritis. *Rheum. Dis. Clin. N. Am.*, 35, 2009, s. 447 – 463.
3. Kwan Tat, S., a spol.: Targeting subchondral bone for treating osteoarthritis. *Best. Pract. Res. Clin. Rheumatol.*, 24, 2010, s. 51 – 70.
4. Pelletier, J. P., a spol.: Osteoarthritis, an inflammatory disease. Potential implication for the selection of new therapeutic targets. *Arthritis Rheum.*, 44, 2002, s. 1237 – 1247.
5. Pavelka, K.: Bolesť u osteoartrózy. *Postgrad. Med.*, 11, 2009, s. 820 – 826.
6. Ratzlaff, C. R., Liang, M. H.: New developments in osteoarthritis. Prevention of injury-related knee osteoarthritis: opportunities for the primary and secondary prevention of knee osteoarthritis. *Arthritis Res. Ther.*, 12, 2010, s. 215.
7. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendation for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee. *Arthritis Rheum.*, 43, 2000, s. 1905 – 1915.
8. Pavelka, K., Trnavský, J.: Terapie osteoartrózy. *Čes. Rheumatol.*, 7, 1999, s. 22 – 33.
9. Pavelka, K.: Symptomatická liečba osteoartrózy: paracetamol nebo nesteroidní antirevmatika? *Čes. Revmatol.*, 2004, 12, s. 14 – 19.
10. Lukáčová, O., Lukáč, J.: Pomaly pôsobiace lieky na osteoartrózu. *Paliat. Med.*, 3, 2008, s. 148 – 152.
11. Pavelka, K.: Kyselina hyalurónová v liečbe osteoartrózy. *Medicina po promocii*, 2, 2009, s. 1 – 6.
12. Makai, F., a spol.: Reumoortopédia. In: Rovenský, J., Pavelka, K. (Eds.) *Klinická reumatológia*. Martin: Osveta, 2000, s. 1003 – 1026.
13. Clouet, J., a spol.: From osteoarthritis treatments to future regenerative therapies for cartilage. *Drug. Discov., Today*, 14, 2009, s. 913 – 925.
14. Tauchmanová, H., Gubzová, Z.: Reumatologická rehabilitácia. In: Rovenský, J., Pavelka, K. (Eds.) *Klinická reumatológia*. Martin: Osveta, 2000, s. 965 – 986.
15. Pavelka, K., a spol.: Farmakoterapeutická liečba revmatických onemocnění. Praha: Grada Publishing, 2005.
16. Žlnay, D., a spol.: Intraartikulárna a intralezionárna liečba v reumatológii. In: Rovenský, J., Pavelka, K. (Eds.): *Klinická reumatológia*. Martin: Osveta, 2000, s. 949 – 964.

18.7.2 Hemofília – ortopedické aspekty

Boris Šteňo, Angelika Bátorová

Hemofília je vrodená krvácajúca choroba spôsobená chýbaním koagulačného faktora VIII (hemofília A), resp. faktora IX (hemofília B). Patrí medzi zriedkavé ochorenia s incidenciou približne 1 : 5000 pri hemofílii A, 1 : 35 000 pri hemofílii B u všetkých novonarodených mužských jedincov, bez etnických a geografických rozdielov. Na Slovensku je prevalencia hemofílie 110/1 milión obyvateľov. Hemofília je dedičné ochorenie podmienené recesívnym génom viazaným na chromozóm X, čo určuje klinickú manifestáciu u mužov. Klinické prejavy hemofílie A a hemofílie B sú rovnaké pri oboch typoch. Závažnosť prejavov závisí od bazálnej hladiny FVIII a FIX, podľa ktorej sa stupeň hemofílie klasifikuje ako ťažký, stredne ťažký a ľahký (tab. 18.7.5). Pri ťažkom stupni hemofílie sa choroba manifestuje už pred 1. rokom života, spočiatku sliznicovým a kožným krvácaním, neskôr dominujú recidivujúce krvácania do pohybového aparátu s nevyhnutným vývojom progresívnej hemofilickej artropatie vyúsťujúcej do artrózy. Pre ťažký stupeň hemofílie je typický výskyt spontánneho krvácania, ktoré okrem pohybového aparátu môže postihnúť ktorýkoľvek orgán a môže byť život ohrozujúce. Pri stredne ťažkej hemofílii vzniká krvácanie do kĺbov zvyčajne po minimálnej traume, ale krvácanie po úrazoch a operáciách je rovnako závažné ako pri ťažkom stupni hemofílie. Ženy, tzv. prenášačky hemofílie majú normálnu hladinu FVIII/FIX, len u niektorých sa pozoruje mierne zníženie hladiny faktorov a výnimočne aj prejavy krvácania po provokácii (operácie).

Liečba hemofílie spočíva v náhrade chýbajúceho koagulačného faktora vo forme koncentráту FVIII a FIX purifikovaného z ľudskej plazmy alebo vyrobeného rekombinantnou technikou. Používanie koncentrátov umožnilo zavedenie tzv. domácej liečby, pri ktorej si sám hemofilik, alebo rodinný príslušník podáva liečbu už pri prvých príznakoch krvácania. Liečba pri krvácaní, tzv. liečba „on demand“ však nezabráni vývoju hemofilickej artropatie. Pri ťažkom stupni hemofílie je dnes zlatým štandardom profylaktické podávanie FVIII/IX 2 – 3-krát do týždňa s cieľom eliminovať spontánne krvácania do kĺbov. Len skoré začatie profylaxie medzi 1. a 2. rokom života, resp. hneď po prvom krvácaní do kĺbu môže udržať dobrý stav kĺbov a zabrániť včasnému vývoju progresívnej artropatie. Použitie koncentrátov zlepšilo aj možnosti operačnej liečby hemofílie, ktorá si vyžaduje účinnú hemostázu nielen počas operácie, ale až do definitívneho zhojenia. Postihnutie pohybového aparátu u hemofilikov predurčuje týchto pacientov na častú potrebu ortopedických operácií. Nedostatočnosť liečby hemofílie v minulosti je príčinou vysokej potreby elektívnych rekonštrukčných ortopedických operácií v dospelej a staršej generácii pacientov.

Tab. 18.7.5. Klasifikácia, klinická charakteristika a zastúpenie stupňov hemofílie.

Klinický stupeň	FVIII/IX	Typické prejavy krvácania a klinická manifestácia	Proporcia pacientov
ťažký	≤ 1 %	manifestácia pred 1. rokom života spontánne krvácanie do pohybového aparátu, kože slizníc a vnútorných orgánov, krvácanie po minimálnych úrazoch, operáciách, traume	45 %
stredne ťažký	> 1 – 5 %	manifestácia medzi 1. a 2. rokom života bez spontánneho krvácania krvácanie do kĺbov po minimálnej traume pri FVIII/IX ≤ 1,5 % závažné krvácanie po malých úrazoch, operáciách, traume	25 %
ľahký	≥ 5 – 40 %	choroba sa odhalí v neskoršom detskom alebo adolescentnom veku pri krvácaní po väčších úrazoch, extrakcii zubov, operácii alebo náhodne pri predoperačnom vyšetrení	30 %

Okrem komplikácií krvácania sa pri hemofílii môžu vyskytnúť aj komplikácie jej liečby. V minulosti to bol predovšetkým prenos krvou prenášaných vírusových infekcií (vírus hepatitídy B a C a infekcia HIV), dnes je toto riziko eliminované používaním bezpečných, vírusovo inaktivovaných koncentrátov FVIII/IX. V súčasnosti je najzávažnejšou komplikáciou liečby vytvorenie protilátok proti FVIII/IX (inhibítory), ktoré postihuje 10 – 30 % pacientov a spôsobuje neúčinnosť substitučnej liečby a profylaxie. V týchto prípadoch sa na liečbu krvácania používajú alternatívne hemostatické lieky, tzv. bypasové aktivity, ako rekombinantný aktivovaný FVII (rFVIIa) a aktivovaný koncentrát faktorov protrombínového komplexu (aPCC). Operačná liečba u týchto pacientov je oveľa náročnejšia, ale pomocou bypasových aktivít možná.

Na začiatku 20. storočia bola priemerná dĺžka života hemofilikov len 11 rokov, dnes sa títo jedinci dožívajú takmer rovnakého veku ako bežná populácia. Pokroky v liečbe priniesli podstatné zlepšenie kvality života hemofilikov a ich úplné profesionálne a spoločenské uplatnenie.

Recidivujúce muskuloskeletálne krvácanie sa môže vyskytnúť aj pri iných vrodených koagulopatiách, z nich najčastejšie pri ťažkých formách von Willebrandovej choroby a vrodeného deficitu faktora VII. Poškodenie kĺbov má charakter a vývoj ako typická hemofilická artropatia.

Krvácanie do kĺbov a vývoj hemofilickej artropatie

Viac ako 80 % pacientov s ťažkou formou hemofílie trpí krvácaním do kĺbov. Postihnutý môže byť jeden alebo viacero kĺbov. Kĺby s recidivujúcim krvácaním sa označujú ako cieľové kĺby, najčastejšie sú nimi členkové, kolenné a lakťové kĺby. Synovia je schopná reabsorbovať len malé množstvo krvi, v prípade veľkého množstva krvi dochádza ku kompenzačnej hypertrofii synovie s bohatou vaskularizáciou označovanou ako hypertrofická hemofilická synovitída. Takáto synovia opätovne ľahko krváca po minimálnom inzulte. Konečným výsledkom je klasický circulus vitiosus hemartros–synovitída–

hemartros, ktorý vyústi do degeneratívnej hemofilickej artropatie. U nedostatočne liečených pacientov vzniká invalidizujúce poškodenie kĺbov už v 2. a 3. dekáde života. Žiadne iné ochorenie kĺbov nepostihuje pacientov v takom mladom veku takou závažnou mierou.

Ochorenie kĺbov pri hemofílii sa klinicky prejaví ako akútny alebo recidivujúci hemartros a neskôr ako chronická artropatia manifestujúca sa ako synovitída, artróza a ankylóza.

Hemartros

Výron krvi do kĺbového puzdra vzniká pri ťažkom stupni hemofílie spontánne, bez provokujúceho faktora 35 – 50-krát do roka. Včasnou profylaxiou možno dosiahnuť redukcii spontánnych krvácaní na 0 – 2/rok. Pred vznikom hemartrosu môže mať pacient pocity, ktoré sú predzvesťou krvácania a označujú sa ako hemofilická aura. Typickým prejavom akútneho hemartrosu je náhly opuch, bolesť a spazmus svalstva s flekčným postavením postihnutého kĺbu v úľavovej polohe, bez možnosti pohybu. Väčšia náplň kolenného kĺbu sa dá dobre aj palpačne vyšetriť, oblasť postihnutého kĺbu je teplejšia. V mnohých prípadoch sa však hemartros prejaví len miernym opuchom a napätím kĺbu s výraznou bolesťou a náhlým obmedzením pohyblivosti kĺbu. Základom liečby je rýchla a účinná substitúcia FVIII/IX, pokojový režim, lokálna liečba chladom, kompresia a prechodná imobilizácia vo fyziologickom postavení. Pri včasnej a správnej liečbe bolesť rýchlo ustúpi a pohyblivosť sa obnoví v priebehu 1 – 5 dní, dĺžka resorpcie závisí od stupňa náplne kĺbu.

Hemofilická synovitída

Vzťah medzi recidivujúcim hemartrosom a rozvojom kliniky manifestnej synovitídy nie je presne známy. Kĺb postihnutý synovitídou nemusí byť bolestivý, výrazný opuch s hmatateľnou fluktuáciou, podmienený prítomnosťou synoviálnej tekutiny, pohyblivosť kĺbu je zvyčajne len mierne obmedzená. Obraz synovitídy podmieňuje zmena kĺbovej výstelky so

zhrubnutou synoviálnou membránou v dôsledku tvorby klkovitých, papilomatózných útvarov a zvýšená tvorba synoviálnej tekutiny. Synovia s depozitmi hemosiderínu mení farbu, je fialová až čierna, krehká a drobivá, náchylná na ďalšie krvácanie. Na liečbu synovitídy sa používa viacero postupov, liečbou voľby je rádijsynoviortéza, artroskopická alebo otvorená synovektómia.

Hemofilická artróza a ankylóza

Ďalšie recidívy krvácania do cieľového kĺbu vedú k jeho nenávratnému poškodeniu s vývojom artrózy. Okolokĺbové štruktúry sú poškodené podstatne výraznejšie, ako je to pri iných príčinách artrózy. Kĺby sú deformované často s výraznou osovou deviáciou končatín. Chronická bolesť a svalový spazmus vedú k svalovým kontraktúram s trvalým obmedzením hybnosti v kĺbe a následným vývojom svalovej atrofie a väzivovej degradácie svalstva. V dôsledku deštrukcie kĺbovej chrupky sa kĺbová štrbina zužuje, pristupuje inkongruencia kĺbových plôch, tvorba osteofytov, osteoporóza kostí, vznikajú subchondrálne cysty. V konečnom štádiu kĺbová štrbina zaniká, kĺbové puzdro vrátane ligamentov fibrotizuje a proces vyústi do kĺbovej ankylózy s definitívnym zánikom hybnosti postihnutého kĺbu. Liečba konečného štádia hemofilickej artropatie spočíva v totálnej artroplastike alebo znehybnení kĺbu – artrodéze.

Patogenéza hemofilickej artropatie

Pri hemofilickej artropatii sú poškodené všetky štruktúry kĺbu. Kĺbová chrupka je tvorená chondrocytmi uloženými v extracelulárnom matrice. Chondrocyty produkujú kolagén, proteoglykány a enzýmy zodpovedné za metabolizmus chrupky. Tenká synoviálna membrána je tvorená 2 – 3 vrstvami buniek, bunky A majú charakter fibroblastov a bunky B zodpovedajú makrofágom. Patogenéza hemofilickej artropatie je multifaktorová a zahŕňa zmeny sprostredkované paralelne prebiehajúcim degeneratívnym poškodením chrupky a zápalovým procesom synovie vedúcim k jej proliferatívnej hypertrofii a vaskularizácii. Kľúčovú úlohu tu má intraartikulárna prítomnosť krvi, ktorá je zdrojom železa z rozpadnutých erytrocytov a proteolytických enzýmov a cytokínov z leukocytov. Donedávna sa predpokladalo, že poškodenie chrupky vzniká následkom zápalovej aktivity synovie, dnes je známe, že degenerácia chrupky môže nastať ešte pred evidentným zápalom synoviálnej membrány. Železo z rozpadnutých erytrocytov pôsobí priamo na chrupku prostredníctvom deštruktívnych kyslíkových metabolitov, ktoré spôsobujú apoptózu chondrocytov. Experimentálne štúdie potvrdili, že už po 4-dňovej expozícii krvi (čo je predpokladaný čas prirodzenej eliminácie krvi z kĺbu po miernom hemartrose) je v chrupke inhibovaná syntéza proteoglykánov v dôsledku pôsobenia lyzozomálnych enzýmov a katabolických cytokínov (IL-1, TNF α) z monocytov. Cytokíny ďalej aktivujú T-lymfocyty, makrofágy, fibroblasty, bunky hladkého svalstva a osteoklasty, ktoré majú úlohu nielen pri deštrukcii chrupky a kosti, ale neskôr aj pri fibrotickej prestavbe kĺbu.

Hemosiderín ukladajúci sa v synoviálnej membráne po fagocytóze železa synoviocytmi a monocytmi je spúšťačom zápalového procesu synovie. Zvyšuje expresiu protoonkogénu *c-myc*, ktorý podporuje proliferáciu synoviálnych buniek, a proteínu *mdm2*, ktorý inhibuje apoptózu synoviocytov a zvyšuje hypertrofiu synovie. Úlohu majú aj prozápalové cytokíny (IL-1, IL-6, TNF α) a endotelový rastový faktor (VEGF), ktorý vedie k jej mohutej neovaskularizácii. Hypertrofická synoviída ďalej podporuje deštrukciu chrupky.

Obnaženie subchondria vytvorí podmienky pre poškodenie intraartikulárnych kostných štruktúr so vznikom subchondrálneho edému, osteoporózy a subchondrálnych cyst. Po kolapse cyst sa na ďalšom rozvoji ochorenia priamo zúčastní kĺbová dezaxácia. Mechanické príčiny tak prispievajú k ďalším závažným komplikáciám hemofilickej artropatie.

Klinická klasifikácia hemofilickej artropatie

Pre klinické hodnotenie hemofilickej artropatie existuje množstvo klasifikácií. Jednoduchá klasifikácia, ktorú navrhli Fernández-Pallazzi a Caviglia (2000), je vhodná pre pokročilú artropatiu, na indikáciu a výber liečebného postupu podľa stupňa poškodenia (tab. 18.7.6).

Tab. 18.7.6. Klasifikácia poškodenia kĺbu rekurentným hemartrosom.

Stupeň	Charakteristika
I	transitórna posthemoragická synovitída bez následkov
II	kĺb ostáva zväčšený, synovia zhrubnutá, postihnutie svalstva
III	ako stupeň II a obmedzenie hybnosti, kontraktúry, osové deformity
IV	veľké obmedzenie hybnosti, fibrózna alebo kostná ankylóza

Gilbertovo skóre odporúčané Svetovou hemofilickou federáciou u pacientov s rozvinutou artropatiou hodnotí stupeň postihnutia kĺbov, ich štruktúru a obmedzenie funkcie na základe anamnestických údajov a klinického vyšetrenia. V dnešnej dobe profylaktickej liečby tieto klasifikácie už nie sú aktuálne u detí a mladej generácie hemofilikov so zriedkavým výskytom pokročilej artropatie. V tejto skupine pacientov s využívaním skóre HJHS (Heemophilia Joint Health Score), ktoré na členkových, kolenných a lakťových kĺboch hodnotí na každom kĺbe zvlášť: 1. prítomnosť cieľového kĺbu, 2. opuch, 3. bolesť, 4. chronickú synovitídu, 5. krepitus pri pohybe, 6. svalovú atrofiu, 7. rozsah pohybu, 8. flekčnú kontraktúru, 9. silu proti odporu a 10. chôdzu (chôdza, beh, skákanie, schopnosť drepu). Keďže obmedzenie hybnosti sa objaví skôr ako ostatné príznaky kĺbového poškodenia, pre diagnostiku subklinických prejavov choroby sa osvedčila kinematická analýza chôdze.

Zobrazovacie metódy na vyšetrenie a hodnotenie hemofilickej artropatie

Na monitorovanie hemofilickej artropatie sa používa rtg vyšetrenie, magnetická rezonancia (MRI) a ultrasonografia (usg). Pre hodnotenie hemofilickej artropatie existujú viaceré hodnotiace systémy. Rtg vyšetrenie je základom pre dva široko používané skórovacie systémy, Arnold – Hilgartnerovej skóre (tab. 18.7.7) a Pettersonovo skóre (tab. 18.7.8). Vyšetrenie je ekonomicky nenáročné a široko dostupné.

MR vyšetrenie je dnes preferovaným vyšetrením pre hodnotenie včasného poškodenia kĺbov ešte pred vývojom poškodenia diagnostikovateľného pomocou rtg. Rtg vyšetrenie totiž nie je citlivé na zmeny mäkkých tkanív, pozorované vo včasných štádiách kĺbového postihnutia a nie je schopné priamo vizualizovať stratu chrupky. MR vyšetrenie zobrazí osteochondrálne zmeny, depozity hemosiderínu a umožňuje volumetrické hodnotenie synoviálnej hyperplázie. Pôvodné aditívne a progresívne skóre hemofilickej artropatie boli v súčasnosti skombinované do validovanej jednotnej MRI škály (tab. 18.7.9). Skóre 10 pre jednotlivý kĺb znamená najťažšie poškodenie, zahŕňajúce aj predchádzajúce stupne poškodenia.

Vyšetrenie ultrazvukom (UZV) je oproti MR ekonomicky aj časovo nenáročná a široko dostupná metóda, ktorá sa dnes stále viac využíva na zobrazenie mäkkých štruktúr hemofilických kĺbov na odhalenie zatiaľ inaparentných zmien. UZV má význam aj v diferenciálnej diagnostike krvácania a artritídy a umožňuje individualizovaný prístup k starostlivosti o pacienta.

Liečba hemofilickej artropatie

Konzervatívna liečba hemofilickej artropatie

V rozvinutých krajinách je v súčasnosti základom prevencie a liečby hemofilickej artropatie substitučná liečba bezpečnými koncentrátmi FVIII/IX. Liečba „on demand“ môže spomaliť, ale nedokáže zabrániť vývoju progresívnej artropatie. Od roku 2000 sa kladie veľký dôraz na profylaxiu, ktorá ak sa začne včas, teda ešte pred prvými krvácami do kĺbov, minimalizuje výskyt spontánnych krvácaní, eliminuje vznik cieľových kĺbov a u väčšiny pacientov udrží normálny stav kĺbov až do dospelosti.

Súčasťou liečby akútneho hemartrosu okrem adekvátnej substitučnej liečby je pokoj, lokálne chladenie a kompresia kĺbu, elevácia končatiny, prípadne fixácia v úľavovej polohe. Po ústupe bolesti a opuchu a obnovení pôvodnej pohyblivosti je dôležitá následná tonizácia svalstva rehabilitačným cvičením ako prevencia vzniku kontraktúr. Pacient s recidivujúcim krvácaním do kĺbov by mal byť v pravidelnej starostlivosti fyzioterapeuta.

Ortézy obzvlášť členkového a kolenného kĺbu sa môžu použiť na prechodné obdobie na doliečenie akútneho krvácania. Umožňujú na kratšie obdobie udržať kĺb v žiaducom postave-

Tab. 18.7.7. Klasifikácia hemofilickej artropatie podľa Arnolda a Hilgartnerovej.

Štádium	Charakteristika zmien
I	bez skeletálnych abnormalít mäkkotkanivový edém sekundárne po krvácaní do kĺbu a do mäkkých tkanív
II	osteoporóza, v epifýzach, prerastanie epifýz zachovaný kĺb, bez zníženia chrupiek, bez kostných cyst
III	kĺbové zmeny bez výraznejšieho zníženia chrupky možná opacita v synovii, prítomnosť depozitov hemosiderínu
IV	zníženie kĺbovej štrbiny, zmeny ako v štádiu III
V	fibrózna kontraktúra, strata kĺbovej štrbiny, prerastanie epifýz, ťažké kĺbové zmeny

Tab. 18.7.8. Pettersonova klasifikácia hemofilickej artropatie. Možné skóre pre 1 kĺb: 0 – 13, maximálne možné skóre pre 6 kĺbov: 78.

Typ zmien	Nález	Skóre
osteoporóza	nepřítomná	0
	prítomná	1
zväčšené epifýzy	nepřítomné	0
	prítomné	1
nerovnosť subchondria	nepřítomná	0
	čiastočne poškodený kĺb	1
	úplne poškodený kĺb	2
zníženie kĺbovej štrbiny	nepřítomné	0
	kĺbová štrbina > 1 mm	1
	kĺbová štrbina < 1 mm	2
subchondrálne cysty	nepřítomné	0
	1 cysta	1
	> 1 cysta	2
erózie kĺbových okrajov	nepřítomné	0
	prítomné	1
hrubá inkongruencia kĺbových plôch	nepřítomná	0
	mierna	1
	výrazná	2
kĺbová deformita (dezaxácia, sublúxácia)	nepřítomná	0
	mierna	1
	výrazná	2

ni. Dlhodobá liečba ortézami u hemofilikov naráža na riziko iritácie pri lokálnom dráždení mäkkých tkanív s možným vznikom podkožných hematómov. Dlhodobá liečba ortézami nie je vhodná aj z hľadiska oslabenia dynamických stabilizátorov s vývojom svalovej hypotrofie.

Tab. 18.7.9. MRI klasifikácia hemofilickej arthropatie.

Charakteristika poškodenia	Stupeň poškodenia	Skóre
normálny kĺb	žiaden	0
exsudát / hemartos	mierny	1
	stredný	2
	veľký	3
synoviálna hypertrofia / hemosiderín	mierny	4
	stredný	5
	veľký	6
subchondrálne cysty / erózie	1 cysta, erózia časti povrchu	7
	> 1 cysta, erózie celého povrchu	8
deštrukcia / strata chrupky	< 50 %	9
	> 50 %	10

Maximálne skóre pre 6 kĺbov = 60

Operačná liečba muskuloskeletálneho poškodenia pri hemofilii

V dnešnej dobe dostupnosti účinných koncentrátov FVIII/IX je možná nielen urgentná, ale aj elektívna operačná liečba hemofilie a výkon akejkoľvek operačnej intervencie na muskuloskeletálnom aparáte. Podmienkou je dôsledné zhodnotenie stupňa poškodenia a posúdenie prínosu a rizika operačného výkonu z dlhodobého hľadiska. Každé rozhodnutie o operačnej liečbe sa zakladá na konsenze ortopéda a hematológa. Najčastejšie indikácie a spôsoby operačnej liečby poškodenia kĺbov a skeletu sú v tabuľke 18.7.10.

Punkcia kĺbu

Akútny hemartos zvyčajne dobre odpovedá na substitučnú liečbu. Punkcia kĺbu je potrebná len zriedkavo pri veľkej náplni kĺbu a môže sa vykonať len po hemostatickej príprave. Punkcia môže byť indikovaná pri horúčkovitom stave s podozrením na septickú artritídu.

Viskosuplementácia a intraartikulárna aplikácia kortikosteroidov

Intraartikulárna symptomatická liečba osteoartrózy viskosuplementáciou (kyselina hyalurónová), ako aj aplikácia kortikosteroidov pri chronickej synovitíde sa pri hemofilii neodporúčajú, keďže ide o invazívne výkony s vyšším rizikom komplikácií, zvyšujúcimi nároky na substitučnú liečbu.

Synoviortéza

Synoviortéza je farmakologická synovektómia, ktorá spočíva v intraartikulárnej aplikácii chemických látok (rifampicín alebo oxytetracyklín) alebo rádionuklidov, ktoré sú fagocytované povrchovými synoviálnymi bunkami a spôsobujú deštrukciu synoviálnej membrány. Rifampicín a oxytetracyklín nemajú schválenú indikáciu pre intraartikulárnu aplikáciu. Na synoviortézu sa najčastejšie používajú rádionuklidy uvoľňujúce betažiarenie s krátkym doletom. Pri stredných kĺboch (laktový, členkový, ramenný a zápästný kĺb) sa používa rhenium¹⁸⁶ (Re¹⁸⁶; t_{1/2} 3,7 dňa; 1,0 mm) a pri kolenných kĺboch ytrium⁹⁰ (Y⁹⁰ t_{1/2} 64,1 h; 11 mm). Radiácia zastaví zápalovú aktivitu, proliferálny a deštruktívny proces, výsledkom čoho je ústup bolesti a redukcia krvácaní do kĺbov. Efekt liečby je viac ako

Tab. 18.7.10. Indikácie a možné spôsoby operačnej liečby poškodenia kĺbov a skeletu pri hemofilii.

Poškodenie	Operačný výkon
chronická progresívna hypertrofická synovitída, rekurentný hemartos a stav, ktorý nemožno zvládnuť adekvátnou substitučnou liečbou a profylaxiou	synoviortéza artroskopická synovektómia otvorená synovektómia
závažné flekčné kontraktúry, ktoré nereagujú na konzervatívnu liečbu (intenzívna fyzioterapia pod clonou substitúcie, ortézy)	operácie na mäkkých tkanivách s uvoľnením štruktúr na strane flexorov elongácia šliach (achillotenotómia) korekčné osteotómie s klinom s bázou na strane extenzorov (kolenný, laktový kĺb)
kostné deformity a osové deviácie	korekčné osteotómie
expandujúci hemofilický pseudotumor	evakuácia, exkochleácia, výplň fibrínovou penou, v prípade kostného pseudotumoru kostnými štepami alebo ich náhradou s fibrínovou penou
nefunkčné, deformované končatiny, alebo ich časti, nezvládnuteľná pretrvávajúca infekcia	amputácia končatiny
end-stage hemofilická arthropatia s algickým syndrómom (neznesiteľná chronická bolesť), obmedzenou hybnosťou v pozícii flekčnej kontraktúry	totálna náhrada kĺbu artrodéza

80 %. Výkon je viazaný na spoluprácu ortopéda, hematológa a lekára pracoviska nukleárnej medicíny.

Otvorená a artroscopická synovektómia a debridement

Operačnú synovektómiu možno vykonať otvorenou cestou alebo artroscopicky. Operácia sa robí v celkovej anestézii s použitím bezkrvného prostredia, v turnikete. Prvú synovektómiu kolenného kĺbu vykonal Storti roku 1969. Už roku 1970 zaviedla túto metódu aj I. ortopedická klinika v Bratislave, na ktorej sa v spolupráci s Hemofilickým centrom vykonalo viac ako 180 úspešných synovektómií kolenných, ale aj laktových a členkových kĺbov. V čase limitovanej dostupnosti substitučnej liečby sa synovektómiou dosiahol hlavný cieľ, t. j. redukcia rekurentných krvácaní do cieľových kĺbov. Odstránenie synovie však nezabráni progresii artrópatie a jej nevýhodou je aj mierne, prechodné alebo aj trvalé, zhoršenie predoperačnej hybnosti operovaného kĺbu. Pri otvorenej synovektómii je možný aj ďalší zásah v oblasti postihnutého kĺbu, napr. korekčnej osteotómie.

Artroscopická synovektómia je dnes preferovanou metódou odstránenia synovie s cieľom redukcie krvácaní. Prvýkrát sa vykonala na kolennom kĺbe začiatkom 80. rokov, dnes sa vykonáva aj na laktových, prípadne členkových kĺboch. Operácia nie je zaťažovaná zhoršením pohyblivosti kĺbu. Artroscopická synovektómia je indikovaná, ak sa nedosiahne redukcia krvácaní do cieľového kĺbu intenzívnou substitučnou liečbou, rádijsynoviortézou, alebo ak dochádza k vzniku cieľového kĺbu napriek profylaxii.

Artroscopický debridement kĺbu je indikovaný u pacientov so zachovaným rozsahom hybnosti a u tých, u ktorých hemofilická artrópatia ešte nedosiahla štádium vhodnejšie pre totálnu arthroplastiku.

Korekčné osteotómie

Indikácie k osteotómii v oblasti kolenného kĺbu sú obdobné ako u pacientov pri iných degeneratívnych ochoreniach kolenného kĺbu.

U pacientov s hemofiliou sú tieto výkony menej často indikované ako v bežnej populácii.

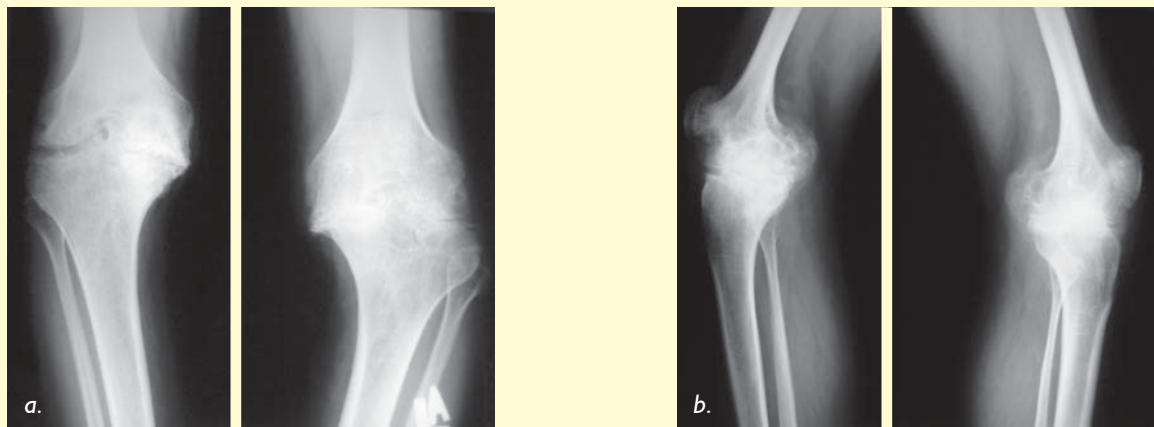
Artrodéza

Artrodéza je indikovaná pri hemofilickej artrópatii a v konečnom štádiu degeneratívnej osteoartrózy sprevádzaných neznesiteľnou chronickou bolesťou. Artrodézu možno indikovať až po ukončení kostného rastu. U hemofilikov na stabilizáciu artrodézy nie je vhodné používať externé fixátory. Na rozdiel od kolenných a bedrových kĺbov, pri ktorých sa dnes preferuje totálna arthroplastika, v konečnom štádiu artrópatie členkového kĺbu ešte stále predstavuje artrodéza členka metódu voľby na odstránenie chronickej bolesti. Artrodéza sa vykonáva s použitím osteosyntetického materiálu, v indikovaných prípadoch aj v kombinácii s použitím auto/aloštepov. Výsledky operácie sú dobré, znehybnenie členkového kĺbu pacienti všeobecne dobre tolerujú.

Totálne arthroplastiky v pokročilom štádiu hemofilickej artrópatie

Totálna endoprotéza kolenného kĺbu

Postihnutie kolenného kĺbu hemofilickou artrópatiou formou (obr. 18.7.1) kaskády postihne mobilitu celej dolnej končatiny, okolitých kĺbov (členkového a bedrového), ako aj mobilitu driekovo-križového prechodu. Prejavy ochorenia sa rozvíjajú v mladom dospelom veku (3. a 4. dekáda). Pokročilá (end-stage) hemofilická artrópatia svojimi závažnými prejavmi pacienta úplne invalidizuje. Operačná liečba, implantácia totálnej endoprotézy kolenného kĺbu (obr. 18.7.2) je za daných okolností v súčasnosti metódou voľby v liečbe deštruktívnej artrópatie. Indikáciou na implantáciu totálnej endoprotézy kolenného kĺbu sú predovšetkým bolesť, obmedzenie hybnosti, kontraktúra, deformita, ako aj rekurentný hemartros. Totálne endoprotézy používané na liečbu gonartrózy sú vzhľadom na závažné zmeny na kolennom kĺbe pri artrópatii zriedkavo vhodné.



Obr. 18.7.1. Deštrukcia oboch kolenných kĺbov pri end stage hemofilickej artrópatii. a) AP projekcia, b) bočná projekcia.

Rekurentný hemartros a zmena prekrvenia v oblasti kolenného kĺbu spôsobujú počas rastu prerastanie epifýz. Distálna epifýza femuru a proximálna epifýza tibiae sú nepomerne väčšie, ako je šírka medulárneho kanála femuru a tibiae. Okrem uvedeného sú rozmery epifýzy väčšie v koronálnej rovine oproti rovine sagitálnej. Samotná kapsula s chronickou synovitiídou spolu s kontraktúrami vedie k zhrubnutiu a k retrakcii kolaterálnych väzov. Bizarne prerastené osteofyty na rozhraní synoviálnej výstelky na kondyly femuru a tibiae vznikajú na podklade tvorby synoviálnych zmien, podobných synoviálnemu panusu pri reumatoidnej artritíde. Masy tmavofialovej, tmavohnedej až čiernej hemofilickej hypertrofovanej synovie vyplňajú interkondylický priestor, ako aj oblasť patelofemorálneho sklbenia. Dlhodobá hypomobilita, spolu so svalovou hypotrofiou, kontraktúrou v kolennom kĺbe a uvádzanými vnútrokĺbovými zmenami vedú k ťažkej alterácii patelofemorálneho sklbenia. Štandardný, napríklad mediálny parapatelárny prístup, býva pri implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu možný len výnimočne. Nepostačuje na bezpečnú mobilizáciu kĺbu. Predný skrížený väz je neprítomný, zadný skrížený väz je kontrahovaný. Resekcia zadného skríženého väzu u pacientov s hemofilickou artropatiou je nevyhnutnosťou. Vzhľadom na depresie na oboch kondyloch proximálnej tibiae vedú kostné resekcie na túbii do mäkkej špongiózy. Štandardný kondylárny implantát je preto bez prídavnej augmentácie driekom menej vhodný. Koletarálne väzy sú pri kontraktúre v kolennom kĺbe zhrubnuté a retrahované. Ich uvoľnením dokážeme zamedziť rozsiahlejším kostným resekciám. Šetrením skeletu u mladého pacienta zabezpečíme dostatok kostného materiálu na revízne operácie v budúcnosti. Riziká u pacientov po implantácii totálnej endoprotézy s hemofiliou sú vyššie v porovnaní s pacientmi, u ktorých bola implantovaná totálna endoprotéza kolenného kĺbu pre gonartrózu. Riziko infekcie a reimplantácie pre septické uvoľnenie je približne 7-násobne vyššie. Aseptické

uvoľnenie po implantácii endoprotézy býva vzhľadom na zníženú kostnú kvalitu tiež častejšie. Počet potrebných reimplantácií je do budúcnosti z dôvodu uvoľnenia pre septické a aseptické uvoľnenie vyšší. Totálna endoprotéza kolenného kĺbu napriek rizikám prináša pacientovi úľavu od bolesti, úpravu rozsahu hybnosti a obmedzenie rekurentných krvácaní.

Totálna endoprotéza bedrového kĺbu

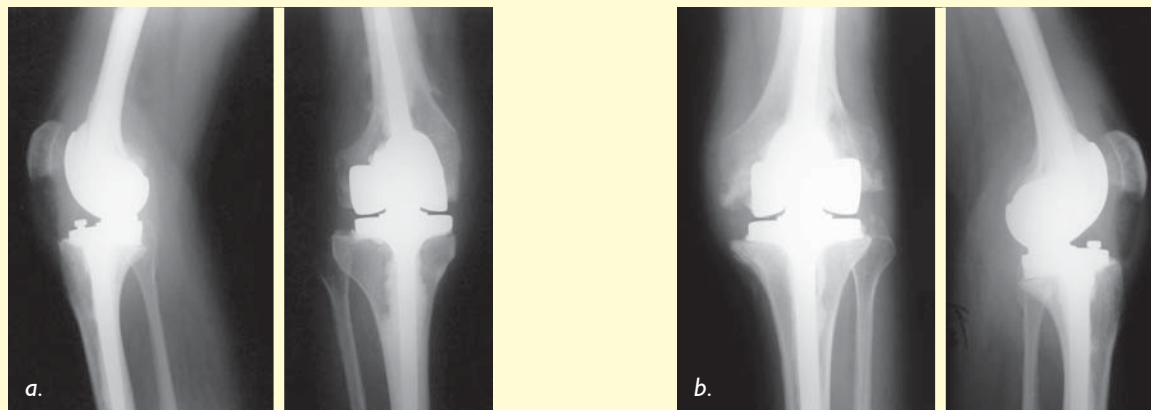
Implantácia TEP bedrového kĺbu u pacientov s hemofiliou sa indikuje pre degeneratívne zmeny v oblasti bedrového kĺbu na podklade artropatie (obr. 18.7.3), postdysplastických, či pourazových zmien. Postihnutie bedrového kĺbu je pri hemofilickej artropatii zriedkavejšie v porovnaní s postihnutím kolenného, lakt'ového a členkového kĺbu. Výsledky náhrad bedrového kĺbu cementovanými implantátmi poukázali na vyššie riziko včasných revízií a septických komplikácií. Aktuálne používané necementované komponenty zaznamenávajú pri pooperačnom sledovaní lepšie výsledky. Výber typu implantátu, obzvlášť femorálneho komponentu, musí rešpektovať anatomicke pomery dreňového kanála stehnovej kosti.

Totálna endoprotéza členkového kĺbu

V súčasnosti sa zaznamenal významný pokrok aj pri totálnej artroplastike členkového kĺbu, ale tento výkon je ešte stále vo vývoji a nedosahuje úspešnosť artroplastiky kolenných a bedrových kĺbov. Totálna artroplastika pri „end-stage“ hemofilickej artropatii zatiaľ nepredstavuje liečebný postup prvej voľby.

Špecifiká operačnej liečby členkového kĺbu

Členkový kĺb je najčastejšie prvým kĺbom postihnutým opakovaným krvácaním, čo je príčinou vývoja end-stage osteoartrózy (obr. 18.7.4) už v mladom veku. Artropatia členkov podstatne zhoršuje kvalitu života pacienta. Operácie členkových kĺbov zahŕňajú kĺb zachovávajúce procedúry, ako otvore-



Obr. 18.7.2. Stav po operácii, implantácii závesných implantátov pri hemofilickej deštruktívnej artropatii zobrazenej na obrázku 18.7.1. a) stav po implantácii TEP pravého kolenného kĺbu, b) stav po implantácii TEP ľavého kolenného kĺbu.



Obr. 18.7.3. Lavostranná sekundárna koxartróza na podklade hemofilickej artropatie.



Obr. 18.7.4. a) Hemofilická artropatia pravého členkového kĺbu, rádiogram v AP projekcii, b) hemofilická artropatia pravého členkového kĺbu, rádiogram v bočnej projekcii.

ný alebo artroskopický debridement, distrakčnú artroplastiku kĺbu a supramaleolárne osteotómie, alebo kĺb nezachovávajúce výkony, ako je totálna artroplastika alebo artrodéza.

Pri otvorenej synovektómii sa okrem debridementu kĺbu často vykonáva ablácia prednej hrany tibiae, ako aj osteofyту na krčku talu. Tento výkon prináša úpravu hybnosti, znižuje bolesťivosť a obmedzuje výskyt krvácaní do členkového kĺbu. Artroskopická synovektómia sa robí z viacerých predných a zadných prístupov, artroskopických portov.

Distrakcia kĺbu s externou fixáciou je kĺb zachovávajúcou metódou pri osteoartróze členka. Podmienkou výkonu je kĺb s relatívnou kongruenciou tibiotalárneho kĺbového povrchu, dobre zachovanou mobilitou a strednými až ťažkými artrotickými zmenami. Operácia je vhodná u mladších pacientov so symetrickou artropatiou členka. Napriek sľubným krátkodobým výsledkom až u 45 % pacientov však artrotické poškodenie progreduje do štádia, keď je potrebná artrodéza alebo artroplastika.

Artrodéza členka je riešením pri pokročilej artropatii členka často sprevádzanej kontraktúrou členkového kĺbu v plantárnej flexii. Resekciou kĺbových plôch možno korigovať postavenie a v korigovanom postavení dëzu osteosyntézou stabilizovať. Používajú sa rôzne fixačné metódy alebo metódy s použitím auto/aloštepov. V prípade ťažkej plantárnej flekčnej kontraktúry je pre korekciu potrebné aj uvoľnenie dorzálnej kapsuly a elongácia skrátenej Achillovej šľachy. Výsledky artrodézy členkového kĺbu sú aj u pacientov s hemofilickou artropatiou veľmi dobré, artrodéza odstráni bolesť a dosiahne uspokojivý funkčný výsledok. Hybnosť v príľahlých kĺboch je po tomto výkone obmedzená minimálne. Pooperačné komplikácie zahŕňajú oneskorenie alebo absenciu kostného hojenia, infekciu, krvácanie alebo pretrvávanie bolesti.

Totálna artroplastika členkového kĺbu zatiaľ nepredstavuje liečebný postup prvej voľby.

Špecifiká operačných výkonov pri hemofilickej artropatii lakt'ového kĺbu

Lakteť je druhým najčastejším miestom opakovaných krvácaní u pacientov s hemofiiliou. Po opakovanom krvácaní dochádza k prerastaniu hlavičky rádia a k degeneratívnym zmenám na rádio-kapitulárnom a ulno-trochleárnom sklbení. Synovektómia s resekciou hlavičky rádia sú najčastejšími operačnými výkonmi v oblasti lakt'ového kĺbu. Po operácii sa upravuje najmä rozsah pronácie a supinácie, k obnove flexie a extenzie vo výraznejšej miere nedochádza. Lakteť po opakovanom krvácaní a pri chronických synoviálnych proliferatívnych zmenách vedie k rozvoju lokálneho útlaku ulnárneho nervu, čo býva indikáciou na operačnú transpozíciu nervu. Výsledky transpozície sú lepšie v prípadoch, kde nerv nebol vystavený dlhodobému útlaku a ischémii.

Krvácanie do svalov

Krvácanie do svalov je zriedkavejšie ako krvácanie do kĺbov, ale predstavuje druhý najčastejší typ spontánneho krvácania pri ťažkom stupni hemofilie. Najčastejšie je krvácanie v oblasti stehnového a lýtkového svalstva, menej často postihuje svalstvo horných končatín. Krvácanie do musculus iliopsoas, ktoré môže sprevádzať väčšia krvná strata, sa manifestuje triádou príznakov: bolesťou v ingvine, poruchou citlivosti prednej strany stehna z útlaku n. femoralis a flexiou v bedrovom kĺbe. Klinickú diagnózu potvrdí usg a MRI vyšetrenie. Aj v iných lokalitách môžu svalové hematómy spôsobiť kompartmentový syndróm (útlak ciev a periférnych nervov – neurapraxiu). Útlakom, ktorý prebieha pod obrazom progresívnej iritácie nervu, býva okrem femorálneho nervu postihnutý n. medianus, ulnaris, tibialis posterior a ischiadicus. Pri krvácaní do svalstva predlaktia môže vzniknúť Volkmannova ischemická kontraktúra. Svalové hematómy zvyčajne nie sú predmetom chirurgickej liečby, ale aj u hemofilika môže byť potrebná operácia

pri syndróme karpálneho kanála. Liečba svalových hematômov spočíva v intenzívnej substitúcii FVIII/IX a v dodržiavaní prísneho pokojového režimu za sledovania neurocirkulačných pomerov na periférii. Pre prevenciu vzniku kontraktúr je dôležité polohovanie končatiny vo fyziologickom postavení v kĺboch a obmedzenie ich záťaže vypodloženými dlahami. Krvácanie do m. iliopsoas vyžaduje ťlavovú polohu v bedrovom kĺbe vo flexii a extrarotácii. Oproti krvácaniu do kĺbov trvá resorpcia svalových hematômov podstatne dlhšie a recidívy krvácania do m. iliopsoas nie sú zriedkavosťou. Preto je imobilizácia potrebná až do ústupu palpačnej citlivosti a svalovej stuhnutosťi a do odznenia bolesti pri izometrickej kontrakcii svalu. Fyzioterapia po odznení akútnej fázy slúži na návrat svalovej funkcie po krvácaní. Pri postihnutí periférnych nervov je pre prevenciu rozvoja kontraktúr potrebná ortézoterapia, dlahovanie končatín vo fyziologickom postavení v kĺboch v období rekonvalescencie až do reštitúcie periférneho nervu a svalovej sily.

Hemofilický pseudotumor

Hemofilický pseudotumor je v ére modernej liečby už zriedkavou komplikáciou hemofilie. Vzniká následkom nedostatočnej liečby svalového, subperiostálneho alebo intraoseálneho hematômu. Prvé hemofilické pseudotumory súvisia s kostnými štruktúrami, nepravé pseudotumory sa nachádzajú vo svalstve, najčastejšie v musculus iliopsoas. Proximálne pseudotumory, charakteristické pre dospelých sú najčastejšie v oblasti stehnového svalstva a svalstva malej panvy, distálne pseudotumory prevažujú v detskom veku a postihujú talus, kalkaneus, metatarzálne alebo metakarpálne kosti. Pseudotumory sa správajú expanzívne, utláčajú príľahlé orgány alebo nervovocievne štruktúry a kalcifikovaným puzdrom deštruujú okolité tkanivá. V diagnostike sa okrem CT a MRI spoľahlivo uplatňuje aj usg vyšetrenie. Pre pseudotumory je charakteristické recidivujúce krvácanie, fistulácia a sekundárna infekcia. Konzervatívna liečba pseudotumorov spočíva v substitúcii FVIII/IX a pokojovej liečbe. Pri jej neúspechu môže byť potrebná operačná liečba, ktorá spočíva v evakuácii, dôslednej exkochleácii a výplni fibrínovou penou, v prípade kostného pseudotumoru kostnými štepami zmiešanými s fibrínovou penou a náhradami kostných štefov. Predoperačná rádioterapia a embolizácia znižuje peroperačné riziko a znižuje riziko recidívy pseudotumoru.

Zlomeniny u pacientov s hemofiiliou

Fraktúry nie sú u pacientov s hemofiiliou zriedkavou príhodou. V staršej generácii sú hlavnou príčinou výskytu zlomenín osteoporóza a neadekvátna funkcia kĺbov, u mladších hemofilikov súvisia s nárastom fyzických a športových aktivít pri dnes dobrej dostupnosti substituenej liečby. Indikácie na konzervatívnu aj operačnú liečbu fraktúr sa dnes u pacientov s hemofiiliou nelíšia od zdravej populácie. Pri relatívnej indikácii na operačnú liečbu sa prihliada aj na potenciálne vyššie riziko operácie, prítomnosť hemofilickej artropatie okolitých kĺbov

a celkový stav končatiny. U pacienta s podozrením na fraktúru je nevyhnutné okamžite podať koncentrát FVIII/IX a normalizovať hemostázu, a to ešte pred absolvovaním zobrazovacích vyšetrení a bez ohľadu na čas plánovaného operačného výkonu. Ak sa operácia oddialí, podá sa ďalšia dávka FVIII/IX pred operáciou. Fraktúry sa riešia zatvorenou alebo otvorenou repozíciou a osteosyntézou. Pri dobrej substitúcii prebieha hojenie zlomenín u hemofilikov rovnako ako v bežnej populácii. Pri konzervatívnej liečbe alebo pri doliečovaní po operácii sadrovou imobilizáciou sa dôsledne sledujú nervovocievne pomery a prípadné poškodenie kožného krytu dlahou. Rehabilitácia je súčasťou konzervatívnej i operačnej liečby zlomenín a u pacientov s hemofiiliou prebieha pod clonou substituenej liečby. Rehabilitácia je náročnejšia, pretože okrem poúrazového stavu ju komplikuje prípadné postihnutie okolitých kĺbov hemofilickou artropatiou.

Praktický manažment operačnej liečby muskuloskeletálnych komplikácií hemofilie

Zavedenie profylaxie do liečby hemofilie znížilo potrebu synovektómii zameraných na redukciu spontánnych krvácaní do kĺbov. V súčasnosti tvoria prevahu ortopedických výkonov plánované artroplastiky kolenných prípadne bedrových kĺbov, z urgentných operácií je to najmä riešenie fraktúr. Možno očakávať, že profylaktická liečba hemofilie v budúcnosti prinesie aj zníženie požiadaviek na totálne endoprotézy. Viac ako 50-ročná história operačnej liečby hemofilie na Slovensku ukázala, že pri adekvátnom hemostázeologickom manažmente možno bezpečne a úspešne vykonať akúkoľvek ortopedickú operáciu, treba však počítať s vyššou náročnosťou výkonu vyplývajúcou z poškodenia muskuloskeletálneho aparátu, prípadne inej komorbidity. Zásady operačnej liečby hemofilie sú nasledovné:

1. Plánované ortopedické operačné výkony u pacientov s hemofiiliou sa robia len na ortopedických pracoviskách s dostatočnou expertízou v liečbe hemofilie, v spolupráci s hemofilickým centrom.
2. Od začiatku plánovania ortopedickej operácie musí byť zabezpečený multidisciplinárny prístup (ortopéd, hematológ, fyzioterapeut). Podmienkou správnej indikácie operačného výkonu je precízna diagnostika a zhodnotenie prínosu a rizika operácie.
3. U pacientov s hemofiiliou pred totálnou artroplastikou treba niekedy posilniť svalový aparát a celkovú kondíciu pacienta systematickou rehabilitáciou.
4. Konzílium ortopéda a hematológa vypracuje presný plán predoperačnej prípravy pacienta a rozhodne o najvhodnejšom operačnom prístupe (spôsob synovektómie, typ endoprotézy, použitie turniketu, typy drénov) a pooperačnom manažmente (pooperačná substituena liečba, spôsob a intenzita rehabilitácie).
5. V rámci predoperačnej prípravy pacient absolvuje štandardné predoperačné vyšetrenia požadované pred plánovanou ortopedickou operáciou.

6. Hematologické predoperačné vyšetrenie zahŕňa overenie účinnosti podaného koagulačného faktora a vylúčenie prítomnosti inhibítora FVIII/IX, skrining antierytrocytových protilátok pre zabezpečenie kompatibilnej hemoterapie, vyšetrenie virologického stavu, v prípade potreby sa vyšetrí farmakokinetika FVIII/IX.
7. Hemofilické centrum zabezpečí: 1. adekvátnu predoperačnú a pooperačnú hemostatickú liečbu, 2. dostatočnú rezervu koncentráty FVIII/IX aj pre prípad nepredvídateľných komplikácií, 3. dostupnosť hemoterapie, 4. možnosť laboratorného monitorovania hemostázy a vyšetrenia prípadného inhibítora FVIII/IX non stop 24 h.
8. Pri plánovanej operácii sa substitučná liečba aplikuje na operačnom sále tesne (< 30 min) pred operáciou s cieľom dosiahnuť aktivitu FVIII/IX 100 %, po operácii (deň 1 – 7) každých 12 h s udržiavaním minimálnej hladiny faktora $\geq 60 - 80$ %, v dňoch 8 – 13 každých 24 h s minimálnou hladinou FVIII $\geq 30 - 40$ %. Podľa typu operácie sa cloní aj rehabilitácia a rekonvalescencia.
9. Pri urgentných stavoch bez ohľadu na začiatok operácie, ošetrojúci lekár okamžite podá koncentrát (prevencia /liečba nepoznaného krvácania, clonenie invazívneho vyšetrenia, príp. resuscitácie), pričom sa riadi údajmi v preukaze pacienta. Potreba ďalších diagnostických vyšetrení (CT, MR, rtg) nesmie byť dôvodom na oddialenie substitučnej liečby. V prípade oddialenia výkonu sa podá ďalšia dávka faktora tesne pred operáciou.
10. Z vitálnej indikácie sa operácia môže vykonať aj na spádovom chirurgickom oddelení, liečbu riadi hematológ daného pracoviska na základe konzultácie centra komplexnej starostlivosti.
11. Z hľadiska výkonu operácie je nevyhnutné dodržiavať v čo najväčšej miere atraumatickú operačnú techniku a zabezpečiť dobrú peroperačnú hemostázu, spravidla sa nepoužívajú vonkajšie fixatéry pri operáciách, treba zvažovať potrebu používania drenáže operačných rán pri asepticknej operačnej liečbe.
12. Žiaden z pacientov s hemofiliou na Slovensku nie je infikovaný vírusom HIV, ale pacienti starší ako 30 rokov môžu byť nositeľmi potransfúznej infekcie HBV a HCV. Väčšina z nich sa podrobila antivírusovej liečbe, u niektorých sa však virologická remisia nedosiahne. Riziko kontaminácie HCV je vyššie a vyššia je aj virulencia HCV po prieniku do tkanív iného hostiteľa v porovnaní s inými parenterálne prenášanými vírusmi. Veľkosť vírusu HCV mu umožňuje aj prienik cez póry používaných latexových operačných rukavíc. Z uvedených dôvodov je zo strany operátora a ošetrojúceho personálu nevyhnutná dostatočná vigilancia, opatrnosť a dôkladná ochrana pred možnou kontamináciou počas operačného výkonu.
13. Operačná liečba hemofilie je náročná pre závažnosť muskuloskeletálneho poškodenia, ktoré často kladie vysoké nároky na operačnú techniku, ako aj pre potrebu precízne-

ho hemostázeologického manažmentu až do definitívneho zhojenia. Vyžaduje si úzku spoluprácu ortopéda, hematológa, ale aj fyzioterapeuta, ktorí sú zodpovední za správnosť indikácie operácie, bezpečnosť výkonu, pooperačný priebeh a rehabilitáciu, a teda za výsledný efekt operácie.

Literatúra

1. Arnold, W. D., Hilgartner, M. W.: Hemophilic arthropathy: current concepts of pathogenesis and management. *J. Bone Joint Surg.*, 59A, 1977, s. 287 – 305.
2. Bátorová, A., a spol.: Total knee and hip replacement in hemophilia and related bleeding disorders. *Haemophilia*, 20, 2014, Suppl. 3, s. 72 – 73.
3. Bátorová, A.: Fyziológia a patológia hemostázy. S 155 – 269. In: Sakalová, A., a spol.: *Klinická hematológia*. Martin: Osveťa, 2010.
4. Godard, N. J., a spol.: Total knee replacement in haemophilia. *Haemophilia*, 8, 2002, s. 382 – 386.
5. Hrubíšková, K., a spol.: Odstránenie synoviálnej membrány v prevencii a liečbe hemofilickej artropatie. *Vnitř. Lék.*, 31, 1985, s. 637 – 643.
6. Karthaus, R. P., a spol.: Total knee replacement in haemophilic arthropathy. *J. Bone Joint Surg.*, 70 B, 1988, s. 382 – 385.
7. Makai, F., Bátorová, A.: 30 years experience with surgical treatment of hemophilic arthropathy. Abstracts. XXI. International Congress Alpe-Adria-Pannonia-Tatra. Bratislava, 1999, s. 5.
8. Norian, J. M., a spol.: Total knee arthroplasty in hemophilia arthropathy. *J. Bone Joint Surg.*, 84 A, 2002, s. 1138 – 1141.
9. Peacock, K.: Quality of life before and after surgery: mobility issues, the fear of surgery, inpatient recovery and outpatient rehabilitation. *Haemophilia*, 11, 2005, Suppl. 1, s. 30 – 31.
10. Pettersson, H., a spol.: A radiologic classification of hemophilic arthropathy. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 149, 1980, s. 53 – 59.
11. Rodríguez-Merchan, E. C., a spol. (Eds.): *Musculoskeletal aspects of hemophilia*. Oxford – London – Edinburgh: Blackwell Science Ltd., 2000, 236 s.
12. Rodríguez-Merchan, E. C. (Ed.): *The haemophilic joints. New perspectives*. Malden – Oxford – Victoria – Berlin: Blackwell Publishing Ltd., 2003, 200 s.
13. Rodríguez-Merchan, E. C., a spol.: Joint surgery in the adult patients with hemophilia. *Knee surgery in hemophilia*. Springer International Publishing, 2015, s. 57 – 65.
14. Rodríguez-Merchan, E. C.: Special Features of Total Knee Replacement in Hemophilia. *Expert Rev. Hematol.*, 6, 2013, s. 637 – 642.
15. Rodríguez-Merchan, E. C.: Total knee replacement in hemophilic arthropathy. *J. Bone Joint Surg.*, 89 B, 2007, s. 186 – 188.
16. Silva, M., Luck, J. V.: Long-term results of primary total knee replacement in patients with hemophilia. *J. Bone Joint Surg.*, 87 A, 2005, s. 85 – 91.
17. Šteňo, B., a spol.: Evaluation of bone mineral density and bone turnover in patients with haemophilia. *Haemophilia*, 16, 2010, Suppl. 4, s. 100.
18. Wiedel, J. D., a spol.: *Joint Replacement Surgery in Hemophilia*. Treatment of Hemophilia, June 2010, No. 50. Montreal, Quebec: World Federation of Hemophilia, 2010.

18.7.3 Vybrané reumatologické ochorenia

18.7.3.1 Alkaptonúria a ochronóza

Jozef Rovenský, Marián Bernadič, Richard Imrich

Alkaptonúria je dedičná porucha metabolizmu aromatických aminokyselín fenylalanínu a tyrozínu, pri ktorej sa následkom chýbajúcej aktivity enzýmu oxidázy kyseliny homogentizovej táto kyselina nerozštiepi, hromadí sa v organizme a vylučuje sa močom. Jej polymér ochronotický pigment impregnuje bradytrofické tkanivá.

Klinické príznaky

Alkaptonúriu charakterizuje hromadenie sa kyseliny homogentizovej v organizme, prítomnosť kyseliny homogentizovej v moči, viditeľné – funkčne neškodné príznaky na očiach a ušiach, invalidizujúce zmeny na pohybových ústrojoch a poškodenia iných orgánov (KVS – mitrálne a aortálne stenózy, obličky, prostata).

Etiológia a patogenéza

Porucha premeny fenylalanínu na tyrozín (fenylketonúria) patrí medzi najčastejšie sa vyskytujúce recesívne dedičné ochorenia (približne 1 postihnutý na 10 000 novonarodených). Pri fenylketonúrii chýba enzým fenylalanínhydroxyláza, ktorá premieňa fenylalanín na tyrozín alebo jeho kofaktor tetrahydrobiopterín. Alkaptonúria vzniká ako následok nedostatku enzýmu 1,2-dioxygenázy kyseliny homogentizovej (homogentizát 1,2-dioxygenáza, zaužívaná skratka HGD), enzýmu, ktorý je súčasťou metabolickej dráhy odbúravania aromatických aminokyselín fenylalanínu a tyrozínu. Príznakom v neskoršom veku je ochronóza pigmentácia spojivových tkanív (chrupiek). Mechanizmus vzniku ochronózy spočíva v oxidácii homogentizátu polyfenoloxidázou za vzniku benzochinónacetátu, ktorý polymerizuje a viaže sa na makromolekuly spojivových tkanív.

Epidemiológia a genetické aspekty

Vo svete sa udáva 1 prípad na 250 000 až 1 milión obyvateľov. Zvýšený výskyt na Slovensku sa vysvetľuje tým, že pacienti pochádzajú z hornatých oblastí, kde sa osídlenie vyvíjalo ako genetické izoláty s častým manželstvom vzájomne príbuzných rodičov. Treba však pripomenúť, že k veľkosti súborov prispel aj aktívny spôsob vyhľadávania chorých, ktorý má na Slovensku už vyše 50-ročnú tradíciu (Siťaj, Červeňanský, Urbánek, Rovenský). Približne polovica postihnutých jedincov pochádzala z príbuzenských manželstiev.

Biochemickou podstatou AKU je chýbanie biologickej aktivity enzýmu homogentizát-1,2-dioxygenázy (HGD) v pečeni.

Molekulovogenetické štúdie pri AKU ukázali, že defekt enzýmu HGD je spôsobený viacerými mutáciami, ktoré sú v kódujúcich aj nekódujúcich úsekoch génu HGD. Do roku 2015 sa identifikovalo viac ako 67 rôznych mutácií (mutácie meniace zmysel „missense“), ktoré spôsobujú AKU (7, 10). Najčastejšia mutácia v Európe (20 %) je Met368Val (zámena metionínu za valín v pozícii 368).

Klinický obraz

Prvé príznaky alkaptonúrie sa objavujú u novorodencov. Ich moč na vzduchu tmavne a zanecháva na plienkach hnedočierne škvrny. Pri styku s alkalickým mydlom sa škvrny zväčšia a nedajú sa vyprať. Charakteristický je tmavý ušný maz. Príznaky tmavého moču a ušného mazu zostávajú viac rokov ako jediné klinické prejavy alkaptonúrie. V organizme vzniká ochronotický pigment, ktorý sa usadzuje v bradytrofických tkanivách a sfarbuje ich do hnedočierneho. V zásade je to benígny proces.

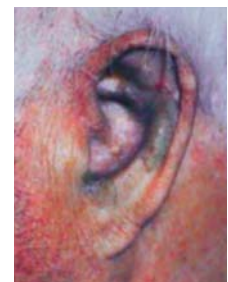
Prvé príznaky usadzovania ochronotického pigmentu sa môžu zistiť pri náhodnom odbornom vyšetrení v prednom segmente oka (skléra, spojovka, rohovka). Ochronotická pigmentácia očných štruktúr sa objavuje približne u 70 % chorých. Pigmentové škvrny na sklére sú najnápadnejšie. Objavujú sa spravidla v tretej dekáde u 2/3 chorých s alkaptonurickou ochronózou. V pokročilejšom štádiu sú viditeľné voľným okom (obr. 18.7.5). Pri určení diagnózy je smerodajný močový nález charakteristický pre alkaptonúriu.

Súbežne s očnými prejavmi sa objavujú viditeľné ochronotické zmeny aj na sluchovom orgáne. Farebné zmeny na ušniciach sú viditeľné po 10. – 15. roku života. Zmeny na ušiach prebiehajú nenápadne, pomaly a pacientov upozornia na šedomodrý odtieň ušnic príbuzní. Na chrupke vidieť nebolestivé, tvrdé, drsné hrboľčky, pevne spojené so spodinou a presvitajúce cez jemnú pokožku na tmavo-modro-fialovo.

Niekedy vznikajú deformácie ušnice (obr. 18.7.6). Ušný maz je tmavohnedý, bubienok tmavší, matný, často vpáčený, s atypickým reflexom, s modrastým odtieňom a vo väčšine prípadov sú na ňom vápenné inkrustácie. Pacienti môžu mať aj poruchu sluchu typu hypacusis mixta, s výraznejším postihnutím perceptiveho aparátu.



Obr. 18.7.5. Pigmentové škvrny na sklére pri alkaptonurickej ochronóze.



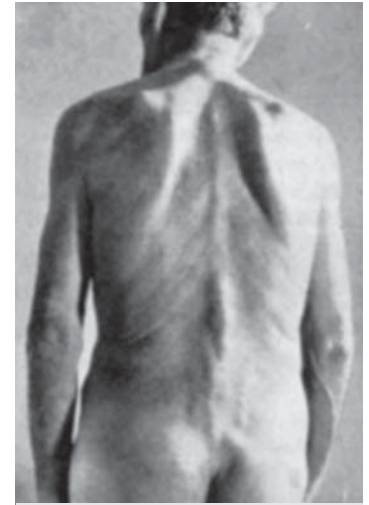
Obr. 18.7.6. Ochronotické zmeny na ušnici.



Obr. 18.7.7. Počiatočné štádium ochronotických zmien na chrbtici. Sploštenie fyziologických zakrivení chrbtice (torálnej kyfózy a lumbálnej lordózy).



Obr. 18.7.8. Chrbtica pri ochronotickej artropatii je rigidná, nepravidelná a pri predklone sa kontúry nemenia.



Obr. 18.7.9. Obraz chrbtice pacienta s ochronoticou artropatiou v pokročilom štádiu.

Rovnako typické pre alkaptonurickú ochronózu sú zmeny na koži, najmä hnedastá alebo modrastá pigmentácia kože pod pazuchou, na tvári, na krku a na rukách, zriedkavo aj na nechtoch.

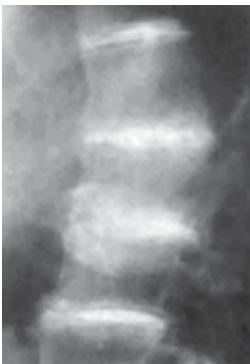
Ochrotonotický pigment sa usadzuje aj na vnútorných orgánoch (myokard, sklerotizácia aorty, urolitiáza, nefropatia).

Najzávažnejší proces sa odohráva na kĺboch ako tzv. ochrotonotická artropatia. Je to degeneratívny proces známej genézy s výraznou tendenciou k invalidizácii. Ťažiskom klinických prejavov ochrotonotickej artropatie od začiatku ochorenia je chrbtica. Prvé subjektívne ťažkosti sa objavujú na konci tretej dekády (pomer muži : ženy je 2 : 1).

Chrbtica je rigidná, nepravidelná a pri predklone sa kontúry nemenia (obr. 18.7.7 až 18.7.9). Krčná chrbtica si pomerne dlho zachováva pohyblivosť napriek značným skiagraficným zmenám. V pokročilom štádiu býva obmedzená dorzálna flexia a rotačné pohyby, pričom hlava je predsunutá dopredu.

Degeneratívne zmeny platničiek vedú k zníženiu telesnej výšky až o 8 cm/20 rokov.

Rtg vyšetrením sa na chrbtici zisťuje charakteristické zväpnenie medzistavcových diskov (obr. 18.7.10). Vytvárajú sa osteofyty, miestami až mohutné kostné premostenie typu ankylozujúcej hyperostózy. Na platničkách sa vytvárajú už vo včasných štádiách dutinové útvary, tzv. vákuový fenomén. Ojedinele sa zistili fraktúry porotických stavcov, na druhej strane nie je zriedkavé zahustenie kostnej štruktúry, ktoré pripomí-



Obr. 18.7.10. Charakteristické zväpnenie medzistavcových diskov pri ochronotickej artropatii.

na pagetovskú osteitídu. Chrbtica je postihnutá u všetkých pacientov s ochrotonoticou artropatiou.

Periférne kĺby sú postihnuté často, no nie obligátne. Malé kĺby sú ušetrené, veľké kĺby sú postihnuté v tomto poradí: kolenná (60 %), ramená (40 %) a bedrové kĺby (30 %) (1).

Na rtg obraze kolien sa pri ochrotonotickej artropatii zisťujú podobné zmeny ako pri osteoartróze, nález je často asymetrický. Charakteristickým príznakom je tvorba voľných kalcifikovaných a osifikovaných teliesok veľkosti hrachu i väčších, rozličného tvaru. Ide o ochrotonotickú chondromatózu.

Rtg obraz ramenných kĺbov vykazuje už v počiatočných štádiách príznaky osifikujúcej entezopatie. Vápenné depozity v oblasti rotátorov ramena má viac ako 25 % chorých. Bedrové kĺby sú postihnuté až v neskorších štádiách ochronózy. Priebeh je rýchlejší ako pri koxartróze a vyúsťuje do takmer úplného obmedzenia pohyblivosti.

Pri rtg vyšetrení sa zisťuje závažná až deštruktívna koxartróza.

Koincidenca alkaptonurickej ochronózy s inými ochoreniami

Z metabolických porúch sa pri ochrotonotickej artropatii chrbtice a veľkých kĺbov končatín zisťuje osteoporóza. Ojedinele sa vyskytuje alkaptonúria súčasne so psoriázou. Urbánek a spol. (4) opísali unikátnu koincideniu alkaptonurickej ochronózy a Bechterevovej choroby. Z dlhodobého pozorovania veľkého súboru ochrotonotikov vyplýva, že pomerne malá bolesťivosť je pre ochrotonotickú artropatiu charakteristická (2). V literatúre je opísaná (11) koexistencia ochronózy a reumatoidnej artritídy.

Diagnostika

Diagnostika alkaptonúrie spočíva v dôkaze kyseliny homogentizovej v moči. Tá sa v moči zdravého človeka nevyskytuje.

Diagnóza ochronózy sa zakladá na náleze pigmentových škvŕn na očných štruktúrach, na šedo-modro presvitajúcom sfarbení ušnic a kože v podpazuší a na rtg náleze kalcifikovaných medzistavcových platničiek. V pokročilejšom štádiu ochorenia sú typické pre ochronotickú artropatiu nepravidelne vyčnievajúce trňové výbežky na hrudníkovej a bedrovej chrbtici a špecifický je nález pigmentovaných inklúzií v bunkách synoviálneho výpotku.

Terapia

Keďže zatiaľ nie je dostupná kauzálna liečba alkaptonúrie, liečebné zásahy sa v podstate uberajú v troch smeroch: zníženie vylučovania kyseliny homogentizovej v moči, obmedzenie vzniku ochronózy, liečebno-preventívne zásahy na ovplyvnenie ochronotickej artropatie.

Rôzne dietetické zásahy (vitamíny, hormonálne a iné) mali len prechodný efekt.

Liečebno-preventívne zásahy zamerané na ovplyvnenie ochronotickej artropatie sa v podstate zhodujú s opatreniami používanými pri liečbe degeneratívneho ochorenia chrbtice a končatinových kĺbov. Podávajú sa nesteroidové antireumatiká, fyzikálna liečba, balneoterapia s rehabilitáciou, vykonáva sa prevencia vzniku deformácií a podľa potreby sa robia reumochirurgické výkony. Veľmi dôležitá je depistáž všetkých novozachytených detí s alkaptonúriou, ich sústavné sledovanie, usmernenie diéty a životosprávy, správny výber športov a najmä vhodného zamestnania.

Literatúra

1. Siťaj, Š.: Arthropatia alcaptonurica. Bratisl. Lek. Listy, 27, 1947, s. 1 – 9.
2. Siťaj, Š., Červeňanský, J., Urbánek, T.: Alkaptonúria a ochronóza. Bratislava: SAV, 1956, 156 s.
3. Siťaj, Š., Lagier, R.: Arthropatia ochronotica. Acta Rheum. Balneol. Pis.t, 7, 1973, s. 1 – 120.
4. Urbánek, T., Siťaj, Š.: Súčasný výskyt alkaptonúrie, ochronotickej artropatie a choroby Bechterevovej. Fysiatr. Vest., 33, 1955, s. 85 – 91.
5. Červenanský, J., Siťaj, S., Urbánek, T.: Alkaptonúria and ochronosis. J. Bone Joint Surg., 41, 1959, s. 1169 – 1182.
6. Sršeň, Š., Muller, C. R., Fregin, A., Sršňová, K.: Alkaptonúria in Slovakia: thirty-two years of research on phenotype and genotype. Mol. Gen. Metab., 75, 2002, s. 353 – 359.
7. Zatlková, A., a spol.: High frequency of alkaptonúria in Slovakia. Evidence for the appearance on mutations in HGO involving different mutational hot spots. Am. J. Hum. Genet., 67, 2000, s. 1333 – 1339.
8. Rovenský, J., Urbánek, T.: Alkaptonúria a ochronóza. Lek. Obzor, 49, 2000, s. 341 – 346.
9. Rovenský, J., Urbánek, T.: Alkaptonúrie a ochronóza. In: Hrnčíř, Z. (Ed.): Klinická reumatologie. Praha: Galén, 2003, s. 509 – 516.
10. Porfirio, B., a spol.: Alkaptonuria in Italy. Polymorphic haplotype background, mutational profile and description of four novel mutations in the homogentisate 1,2-dioxygenase gene. J. Med. Genet., 37, 2000, s. 309 – 312.
11. Kihara, T., Yasuda M., Watanabe, H., a spol.: Coexistence of ochronosis and rheumatoid arthritis. Clin. Rheumatol., 1994, 13, s. 135 – 138.

18.7.3.2 Antifosfolipidový syndróm

Jozef Rovenský, Marián Bernadič,
Michal Bernadič

Antifosfolipidové protilátky (aPL) sú známe autoprotilátky namierené predovšetkým proti fosfolipidom s negatívnym nábojom. Spojenie aPL s trombózami, spontánnymi potratmi a trombocytopéniou dostalo názov antifosfolipidový syndróm (APS).

Výskyt

Prítomnosť aPL sa zistila prevažne v sérach pacientov so systémovým lupus erythematosus (SLE) s prevalenciou v rozsahu 20 – 50 %, menej často pri iných ochoreniach spojivového tkaniva, pri stavoch vyvolaných liekmi, pri hematologických a infekčných ochoreniach. Pozitívne titre aPL sa zistili až u 19 % pacientov s venóznou alebo artériovou trombózou a u 30 % žien s idiopatickým spontánnym potratom. U týchto pacientov možno uvažovať o „primárnom“ APS.

Na určenie aPL sa používajú tri hlavné testy. Najstaršie sú falošne pozitívne biologické testy na syfilis STS. Druhá skupina je založená na inhibícii krvnej koagulácie zapríčinenjej LA in vitro a zahŕňa niekoľko zrážajúcich testov (napr. parciálny tromboplastínový čas (PTT), aktivovaný PTT, kaolínový zrážajúci čas, čas riedeného jedu Russelovej zmije a Exnerov test). Tretia skupina je založená na imunoanalýze na pevnej fáze. Využíva ako antigény purifikované fosfolipidy, najbežnejšie sa používa kardiolipín. Rádioimunologické metódy (RIA) na detekciu aCL boli opísané prvýkrát roku 1983. Enzymová imunoanalýza (ELISA) LA a aCL deteguje protilátky s prekrývajúcou sa špecifickosťou a výsledky oboch testov sa dosť často líšia (preto sa odporúča vždy urobiť oba testy).

Imunológia

aPL tvoria heterogénnu skupinu autoprotilátok s rôznymi charakteristikami. Keďže trombotické komplikácie sa vyvinú len u menšiny pacientov s aPL, možným vysvetlením pre rozdiel medzi „nevinnými“ a „patogénnymi“ protilátkami môže byť okrem iného izotypia, rovnako ako rozdielna koncentrácia, väzbová špecifickosť, avidita, idiotyp a asociované genetické a environmentálne faktory.

Presný mechanizmus, akým aPL vyvolávajú klinické prejavy APS, je stále neznámy. Keďže sú však fosfolipidy základnou stavebnou zložkou bunkových membrán a majú aj in-

tegrálnu úlohu vo väčšine homeostatických procesov, pokusy o vysvetlenie trombózy u pacientov s aPL boli založené na účinku týchto protilátok na endotelové bunky a funkciu trombocytov. aPL u pacientov s autoimunitnými poruchami sú namierené proti komplexnému antigénu, ktorého základnou zložkou je β 2-glykoproteín I, o ktorom je známe, že inhibuje hlavnú koagulačnú kaskádu.

Klinické prejavy APS

Hlavnými komplikáciami spojenými s prítomnosťou aPL sú vaskulárne oklúzie, spontánny potrat a trombocytopenia.

a) Vaskulárne oklúzie (trombotické) prejavy

Väčšina klinických manifestácií spojených s aPL je založená na cievnom uzávere alebo trombóze vén (obr. 18.7.11), artérií alebo endokardu. Hlavné prejavy uvádzame v tabuľke 18.7.11. Klinicky sa môžu manifestovať napríklad ako trombóza obličkovej vény, Budd–Chiariho syndróm, Addisonova choroba, či benigna intrakraniálna hypertenzia. Oklúzia koronárnych artérií postihujúca najmä ľavú prednú descendentnú koronárnu artériu sa vyskytuje oveľa zriedkavejšie ako oklúzia mozgových artérií. Možno ju však vidieť u mladších pacientov (vo veku menej ako 50 rokov). Prejaví sa ako angina pectoris alebo infarkt myokardu.

Artérová oklúzia väčších ciev končatín môže mať za následok klaudikácie, prípadne nekrózu prstov končatín. Bola zaznamenaná aj oklúzia samej aorty, ale nie je zriedkavá ani trombóza obličkovej artérie s infarktom obličky. Oklúzia mezenterickej artérie môže mať za následok infarkt črevnej kľučky a krvácanie do črevnej steny. Aj infarkt pečene a sleziny sú bežné klinické nálezy. Zriedkavo je trombózou postihnutá väčšia pľúcna artéria s následným pľúcny infarkt. Ukázalo sa, že môžu byť zasiahnuté aj malé cievy – tzv. trombotická mikroangiopatia. Ak sú v priebehu niekoľkých dní až týždňov súčasne postihnuté viaceré orgány, hovorí sa o „katastrofickom“ APS.

b) Postihnutie rôznych orgánov má za následok vznik rôznych klinických prejavov

Ťažká obličková porucha je často spojená s náhle vzniknutou alebo malígnou hypertenziou; postihnutie centrálného

nervového systému často signalizujú poruchy správania končiacie sa poruchami vedomia, ako sú stupor a príznaky ložiskových porúch prekrvenia, napr. hemiparéza; respiračné ťažkosti – klinický a rádiologický obraz ARDS; pri kožnej manifestácii je to livedo reticularis, akrocyanóza, drobné hemorágie (obr. 18.7.12) alebo ischemické ulcerácie a gangréna; v dôsledku drobných fibrínových trombov uzatvárajúcich drobné cievy môžu zlyhať iné orgány, napr. trombóza myokardiálnych arteriol, oklúzia nadobličkových ciev, infarkt pečene a niekedy aj ischemická ulcerácia čreva. Chlopňové chyby postihujú najmä mitrálnu a aortovú chlopňu a u pacientov s APS sa vyskytujú často. Chlopne môžu byť zhrubnuté, s následnou insuficienciou alebo stenózou a poškodenie chlopne môže mať úlohu nidu pre apozíciu trombu (obr. 18.7.13). Takáto trombotická neinfekčná verukózna endokarditída môže mať za následok embolické prejavy najmä v cerebrálnej cirkulácii, kde vznikajú prechodné ischemické ataky, infarkty alebo multifaktorová demencia. Menej často sú pripojené ďalšie stavy, pri ktorých sa doteraz histopatologicky, ani rádiologicky nedokázala vaskulárna oklúzia, napr. myelitis transversa, chorea, avaskulárna nekróza kosti a možno aj netromboembolická pulmonálna hypertenzia.

c) Spontánny potrat

Môže vzniknúť v ktoromkoľvek trimestri tehotnosti, ale najčastejšie sa vyskytuje v druhom a treťom trimestri. Vznik potratu sa vysvetľuje mnohými mechanizmami (trombóza ciev placenty a následný infarkt).

d) Trombocytopenia

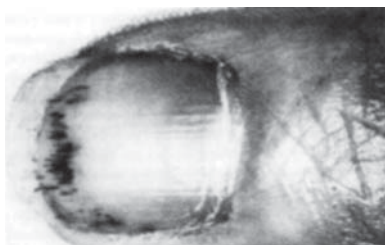
Trombocytopenia je spojená s prítomnosťou aPL (najmä IgG aCL). Obyčajne je trombocytopenia mierna ($70\,000 - 120\,000\text{ mm}^3$) a takmer benigná. U pacientov s APS bol zaznamenaný aj Evansov syndróm (autoimunitná trombocytopenická purpura a hemolytická anémia).

e) Postihnutie zrakového systému

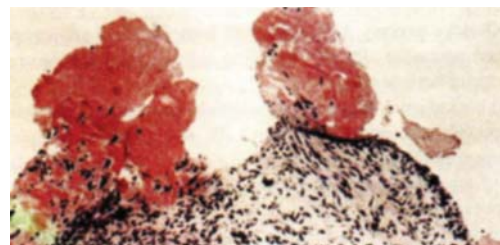
Antifosfolipidový syndróm môže začať postihnutím oka. Pacienti sa často sťažujú na rozmazané videnie, amaurosis fugax, tranzientné skotómy a výpadky zorného poľa. Ďalšími príznakmi sú suché oko, začervenanie a bolesť oka. Binokulárny



Obr. 18.7.11. Trombóza v. jugularis externa u pacienta s APS.



Obr. 18.7.12. Drobné hemorágie u pacienta s APS.



Obr. 18.7.13. Trombus na srdcovej chlopni pacienta s APS.

lárna amarusis fugax zvyčajne poukazuje na ischémiu CNS. Postihnutie predného segmentu oka pri APS je relatívne zriedkavé. Bola opísaná prítomnosť keratoconjunctivitis sicca, tortuozita spojivkových ciev, mikroaneuryzmy a teleangiektácie

Tab. 18.7.11. Hlavné prejavy oklúzií ciev spojených s aPL.

Postihnutá cieva a orgán	Klinické prejavy
Vény	
končatiny	flebotrombóza, tromboflebitída
pečeň	Buddov–Chiariho syndróm hepatomegália, zvýšenie koncentrácie enzýmov
nadobličky	Addisonova choroba, hypoadrenalizmus
pľúca	pľúcna embólia, tromboembolická pľúcna hypertenzia
koža	livedo reticularis, kožné noduly, povrchové makuly pripomínajúce vaskulitídu, chronické ulcerácie končatín
oči	trombóza retinálnych vén
Artérie	
končatiny	ischémia, gangréna, nekróza, klaudikácie HK a DK
mozog	infarkt, tranzientné ischemické ataky *Sneddonov syndróm akútna ischemická encefalopatia, multiinfarktová demencia
srdce	angina pectoris, infarkt myokardu, kardiomyopatia, arytmia, bradykardia
obličky	trombóza obličkovej artérie obličková trombotická mikroangiopatia
pečeň	infarkt pečene
aorta	syndróm aortového oblúka abdominálna angína
koža	gangréna prstov
oči	trombóza artérií a arteriol retiny
Endokard	
chlopne	vegetácia, „pseudoinfekčná endokarditída“ chlopňová dysfunkcia (insuficiencia, stenóza), cerebrálna embolizácia
srdcové komory	trombus, „pseudonádor“, cerebrálna embolizácia

* Sneddonov syndróm je spojenie cerebrovaskulárnej príhody s hypertenziou a livedo reticularis

ako aj skleritída a episkleritída. Nálezy na rohovke zahŕňajú keratopatia punctata a keratopatia filamentosa.

Zadný segment oka je najčastejším miestom postihnutia pri APS. Na sietnici nachádzame tortuozitu a dilatáciu ciev, hemorágie. Klasicky je APS spájaný s celkovou, resp. parciálnou (vetvovou) oklúziou centrálnej retinálnej vény či artérie so stratou, resp. poškodením zrakovkej funkcie. Pri APS boli opísané 2 typy retinopatie: prvá mierna mikrovaskulárna forma v dôsledku ukladania imunokomplexov charakterizovaná nálezom mäkkých exsudátov a intraretinálnych hemorágií a ťažšia forma s fokálnou, resp. difúznou ischémiou, neovaskularizáciou a následným hemoftalmom. Druhá forma mimikuje ischemickú vaskulopatiu. Neurooftalmologické komplikácie pri APS zahŕňajú celú škálu porúch od zníženej extraokulárnej motility až po infarkty zrakovkej dráhy v CNS. Relatívne často nachádzame arteritickú aj neareritickú ischemickú neuropatiu nervus opticus a glaukómové zmeny na zrakovom nerve u pacientov s APS a poruchami zraku.

Diagnostika a klasifikácia APS

Diagnóza APS sa má určiť na základe klinických aj sérologických kritérií. Kritériá pre diagnostiku a klasifikáciu APS sú uvedené v tabuľkách 18.7.12 až 18.7.14). Pacienti s APS by mali mať pozitívny aspoň jeden klinický a jeden laboratórny parameter. aPL test musí byť pozitívny aspoň pri dvoch určeníach s časovým odstupom väčším ako 3 mesiace.

Tab. 18.7.12. Kritériá pre diagnostiku antifosfolipidového syndrómu.

Klinické kritériá	Laboratórne kritériá
venózna trombóza	IgG aCL (mierne/vysoké koncentrácie)
artériová trombóza	IgM aCL (mierne/vysoké koncentrácie)
opakovaný potrat	pozitívny LA test
trombocytopenia	

Diagnostika a klasifikácia APS

Diagnóza APS sa má určiť na základe klinických aj sériových kritérií (tab. 18.7.2 a 18.7.3). APS možno zistiť u pacientov bez klinických alebo laboratórnych znakov iného patologického stavu („primárny“ APS) (tab. 18.7.4). Prim SLE sa sekundárny APS vyskytuje najčastejšie, menej často ho však možno zistiť aj u pacientov s ochorením podobných, SLE (lupus-like syndróm), u pacientov s niekoľkými jednoznačne definovanými autoimunitnými ochoreniami vrátane iných porúch spojivového tkaniva, Crohnovej choroby a idiopatickej trombocytopenickej purpury, u pacientov s neurčenými poruchami spojivového tkaniva, ktoré nepatria k nijakému definovanému autoimunitnému ochoreniu, u pacientov s malignitami, po vyprovokovaní liekmi a pri tzv. katastrofickom APS.

Tab. 18.7.13. Nové klasifikačné kritériá APS.

1. Antifosfolipidové protilátky:

prítomnosť aPL (aCL alebo LA) alebo protilátky proti 132-glykoproteínu I dokázané aspoň dvakrát v období 12 týždňov súčasne s jedným, či viac klinickými príznakmi

2. Klinické príznaky:

- a) dokázaná tepnová alebo žilová trombóza (alebo oboje) rtg, usg alebo histologicky
- b) tri a viac po sebe idúcich potratov (do 10. týždňa), ktoré sa nedajú vysvetliť inými dôvodmi, alebo jeden a viac úmrtí plodu morfológicky normálneho po 10. týždni tehotnosti, alebo jeden a viac predčasných pôrodov po 34. týždni tehotnosti sprevádzaných závažnou preeklampsiou alebo placentárnou nedostatočnosťou
- c) dve a viac epizód mozgových tranzitórnych ischemických atakov (TLA)
- d) prítomnosť syndrómu podobného roztrúsenej skleróze alebo ložiskové nervové poškodenie (deficity), ktoré sa nedajú inak vysvetliť

3. Doplnkové príznaky alebo rizikové faktory, nie kritériá:

- a) trombocytopenia menej ako $100 \times 10^9/l$
- b) hemolytická anémia s retikulocytózou a pozitívnym testom podľa Coombsa
- c) transverzálna myelopatia nevysvetliteľná inými dôvodmi
- d) livedo reticularis
- e) zhrubnutie mitrálnej alebo aortovej chlopne, ktorá sa nedá inak vysvetliť, a regurgitácia dokázaná echokardiograficky
- f) nevysvetlená chorea pozorovaná lekárom
- g) migréna trvajúca jeden rok so súčasnosťou aPL v sére

Tab. 18.7.14. Klasifikácia APS.

I. Primárny APS**II. Sekundárny APS****A. autoimunitné choroby:**

- a) systémové: systémový lupus erythematosus (SLE), „lupus-like“ choroba („pravdepodobný“ SLE), diskoidný lupus erythematosus, reumatoidná artritída, systémová skleróza, vaskulitída – polyarteritis nodosa, obrovskobunková arteritída/polyomyalgia rheumatica, Takayasuova arteritída, Behçetova choroba, nediferencovaná choroba spojiva
- b) orgánovo–špecifické: diabetes mellitus, Crohnova choroba

B. malignity:

- a) solídne nádory: tymóm, karcinómy (pľúca, obličky, vaječník, krčok maternice, prostata)
- b) hematologické: lymfómy, leukémie, Waldenstromova makroglobulinémia, myeloproliferačné choroby

C. liekom indukovaný APS:

fenotiazín, prokaínamid, chlorotiazid, etosuximid, orálne kontraceptíva, interferón alfa, fenytoín, quinín, quinidín

D. infekčné choroby: syfilis, AIDS, malária**E. iné: renálna insuficiencia v konečnom štádiu****III. Ďalšie varianty APS****A. séronegatívny APS****B. katastrofický APS****C. iné mikroangiopatické syndrómy: trombotickotrombocytopenická purpura – hemolyticko–uremický syndróm, HELLP syndróm****D. syndróm disseminovanej intravaskulárnej koagulácie****E. lupus – antikoagulantmi navodená hypoprotrombinémia**

HELLP – hemolysis, elevated over enzyme, low platelet count

Primárny antifosfolipidový syndróm

Najvýraznejšie klinické a sérologické prejavy už boli podrobne opísané v predchádzajúcom texte. V podstate sa u týchto pacientov nachádzajú rovnaké prejavy APS ako u ostatných, no bez SLE alebo iného známeho ochorenia. Odporúča sa sledovať pacienta viac ako 5 rokov, azda až 10 rokov, aby sa mohol vylúčiť vývoj SLE. U pacientov s primárnym APS nebývajú horúčkovité lupusové prejavy (teploty, artralgie, myalgie), polysérozitída ani nefritída imunokomplexového typu, ktoré sa manifestujú u pacientov so SLE a ochoreniami podobnými lupusu. Obyčajne nebývajú prítomné ani iné prejavy úzko spojené so SLE, ako je Raynaudov fenomén, alopecia, ulcerácie ústnej dutiny alebo motýľovitý exantém, no môže byť prítomný exantém na základe kožnej vaskulitídy. Sérologicky môžu byť antinukleárne protilátky negatívne, prípadne sa zistí slabá pozitivita ($< 1 : 320$). Protilátky proti ds-DNA zistené určením na „crithidiách“ alebo Farrovou metódou sú obyčajne negatívne. U niektorých pacientov však pomocou ELISA možno zistiť protilátky anti-dsDNA s nízkou afinitou. Protilátky proti ENA chýbajú vždy. U mnohých pacientov je nízka koncentrácia C4. Existuje malá skupina pacientov s oklúziami len malých ciev, ktorí môžu mať antifosfolipidové protilátky, hovorí o novej podskupine antifosfolipidového syndrómu tzv. PRE-APS (pravdepodobný APS). Napokon sú to mikroangiopatické antifosfolipidové syndrómy (MAPS). Medzi MAPS patrí trombotická trombocytopenická purpura (TTP), hemolyticko-uremický syndróm (HUS), HELLP syndróm a napokon katastrofický antifosfolipidový syndróm (CAPS).

Terapia APS

Profylaxia a terapia by sa nemali primárne zamerať na výrazné zníženie koncentrácie aPL, rovnako sa obyčajne neindikuje imunoterapia.

Potreba profylaxie artériovej trombózy antiagreganciami môže vzniknúť najmä u asymptomatických pacientov s vysokými koncentraciami IgG aCL alebo pri perzistujúcej aktivite LA, najmä ak sú prítomné ďalšie rizikové faktory. Zabezpečuje sa nízkymi dávkami kyseliny acetylosalicylovej. Profylaxia venóznej trombózy je potrebná najmä u pacientov pred chirurgickými výkonmi alebo u pacientov dlhodobo pripútaných na posteľ, prípadne počas puerpéria. V týchto prípadoch sa odporúča subkutánne podávanie heparínu s nízkou molekulovou hmotnosťou. U niektorých pacientov s aPL však môžu byť bežné dávky neúčinné, rovnako ako pri iných stavoch s hyperkoaguláciou. V týchto prípadoch sa odporúča podávanie vyšších dávok heparínu subkutánne (25 000 jednotiek denne) alebo intravenózne (40 000 jednotiek denne), alebo heparíny s nízkou molekulovou hmotnosťou.

Pri liečbe musíme zabezpečiť *liečbu oklúzivných vaskulárnych komplikácií*, pričom pacienti potrebujú antikoagulačnú terapiu obyčajne dlhodobo a pravdepodobne počas celého života. Vzhľadom na bežné kolísanie koncentrácie INR sa odpo-

rúčajú časté a pravidelné kontroly v antikoagulačnej ambulancii a poučenie pacienta.

Pri *prevencii abortu* sa u tehotných žien (s potratom v anamnéze alebo poruchami gravidity) navrhuje niekoľko terapeutických prístupov vrátane subkutánneho podávania heparínu, steroidov, azatioprinu atď. Odporúčajú sa nízke dávky aspirínu (50 – 100 mg denne) podávané od začiatku tehotnosti až do času niekoľko dní pred pôrodom. Je nevyhnutné monitorovať tehotné Dopplerovou technikou, aby sa zavčasu zistila placenátna vaskulárna insuficiencia s prvými príznakmi fetálneho ohrozenia. Ak sa pacientke podáva warfarín pre predchádzajúce trombotické komplikácie, má sa gravidnej pacientke zmeniť na heparín (klasický, nefrakcionovaný, alebo heparín s nízkou molekulovou hmotnosťou) aplikovaný subkutánne.

Trombocytopenia spojená s aPL je obyčajne mierna a nevyžaduje terapeutický zásah. U niektorých pacientov však môže byť závažná a refraktérna na liečbu prednizónom. V niektorých prípadoch sa ukázala užitočnosť malých dávok aspirínu. Splenektómii treba u pacientov s aPL zvažovať opatrne vzhľadom na zvýšené riziko postsplenektomickej trombocytózy.

Asociované rizikové faktory trombózy. Dôrazne treba postupovať pri predchádzaní alebo liečbe všetkých rizikových faktorov (napr. antihypertenzíva, lieky znižujúce hladiny cholesterolu, aktívna nefritída, fajčenie, sedavý spôsob života atď.). U pacientok s aPL treba venovať pozornosť aj perorálnej antikoncepcii. Najzávažnejším problémom sú sietnicové vaskulitídy s cievnyimi oklúziami komplikované edémom makuly, choroidálnou neovaskularizáciou a ischemickou retinopatiou. V liečbe sa využívajú antirastové faktory (ranibizumab, bevacizumab, aflibercept, resp. lokálne kortikosteroidy). Pri ischemickej retinopatii komplikovanej hemoftalmom využívame laserovú fotokoaguláciu sietnice.

Literatúra

1. Hughes, G. R. V.: Thrombosis, abortion, cerebral disease and lupus anticoagulant. *Brit. Med. J.*, 287, 1983, s. 1088 – 1089.
2. Cervera, R., Font, J., López-Soto, A., a spol.: Isotype distribution of anticardiolipin antibodies in systemic lupus erythematosus: prospective analysis of a series of 100 patients. *Ann. Rheum. Dis.*, 49, 1990, s. 109 – 113.
3. Love, R. E., Santoro, S. A.: Antiphospholipid antibodies: anticardiolipin and the lupus anticoagulant in systemic lupus erythematosus (SLE) and in non-SLE disorders. *Ann. Intern. Med.*, 112, 1990, s. 682 – 698.
4. Font, J., Cervera, R., López-Soto, A., a spol.: Anticardiolipin antibodies in patients with autoimmune diseases: isotype distribution and clinical associations. *Clin. Rheumatol.*, 8, 1989, s. 475 – 483.
5. Barbui, T., Cortelazzo, S., Galii, M., a spol.: Antiphospholipid antibodies in early repeated abortions: a case-controlled study. *Fertil. Steril.*, 50, 1988, s. 589 – 592.

6. Asherson, R. A., Cervera, R.: The antiphospholipid syndrome: a syndrome in evolution. *Ann. Rheum. Dis.*, 51, 1992, s. 147 – 150.
7. Demirci, F. Y., Kucukkaya, R., Akarçay, K., a spol.: Ocular involvement in primary antiphospholipid syndrome. *Int. Ophthalmol.*, 23, 1998, s. 323 – 329.
8. Giorgi, D., David, V., Afeltra, A., a spol.: Transient visual symptoms in systemic lupus erythematosus and antiphospholipid syndrome. *Ocul. Immunol. Inflamm.*, 9, 2001, s. 49 – 57.
9. Miraldi Utz, V., Tang, J.: Ocular manifestations of the antiphospholipid syndrome. *Br. J. Ophthalmol.*, 95, 2011, s. 454 – 459.
10. Durrani, O. M., Cameron-Swaby, D. A., Bowman, S., a spol.: Scleritis as the presenting sign of primary antiphospholipid syndrome. *Eye (Lond.)*, 15, 2001, s. 558 – 559.
11. Dori, D., Gefland, Y. A., Brenner, B., a spol.: Cilioretinal artery occlusion: an ocular complication of primary antiphospholipid syndrome. *Retina*, 17, 1997, s. 555 – 557.
12. Srinivasan, S., Fern, A., Watson, W. H., a spol.: Reversal of non-arteritic anterior ischemic optic neuropathy associated with co-existing primary antiphospholipid syndrome and Factor V Leiden mutation. *Am. J. Ophthalmol.*, 131, 2001, s. 671 – 673.

18.7.3.3 Polymyalgia rheumatica a obrovskobunková arteritída

Jozef Rovenský, Marián Bernadič,

Michal Bernadič

Reumatická polymyalgia (polymyalgia rheumatica, PMR) a *obrovskobunková arteritída* (OBA) sú zriedkavé systémové zápalové ochorenia. PMR a OBA sa považujú za príbuzné choroby, ktoré postihujú najmä osoby vo vyššom veku (70 rokov a viac). Opísané sú aj prípady juvenilnej temporálnej arteritídy a OBA u novorodencov a v detskom veku, ktoré majú rýchly a fatálny priebeh.

Obe ochorenia sú spojené s nešpecifickými príznakmi, ako je malátnosť, unaviteľnosť, subfebrilita, horúčky, nechť do jedenia, chudnutie, celková slabosť. Ochorenia môžu prebiehať súčasne a navzájom sa potenciovateľ.

PMR sa začína väčšinou náhle výraznými bolesťami svalstva ramenného pletenca, zriedkavejšie bedrového, pričom lokalizácia svalových bolestí býva symetrická, výnimočne asymetrická. Svaly bývajú bolestivé na tlak, opuch chýba. Bolesť sú trvalé, často sa vyskytujú aj v pokoji alebo v noci. Začiatok však môže byť aj pomalý, plazivý, čo významne sťažuje diagnostikovanie. Kľbový nález nebýva výrazný. Vo väčšine prípadov sa nezisťujú príznaky artritídy. Typická je rýchla terapeutická odpoveď na malé dávky glukokortikoidov.

OBA je primárna systémová vaskulitída, ktorá postihuje najmä veľké cievy vychádzajúce z aortálneho oblúka. Klinický obraz OBA je potom výsledkom lokalizácie a rozsahu cievneho postihnutia.

Obrovskobunková arteritída typicky postihuje vetvy karotickej artérie (najmä temporálnu artériu). Prežívanie pacientov nie je významne skrátené prítomnosťou obrovskobunkovej arteritídy za predpokladu, že sa včas a správne lieči. V klinickom obraze možno rozoznať dva odlišné komplexy symptómov – prvým je temporálna arteritída a druhým polymyalgia rheumatica. OBA sa u 2/3 pacientov prejavuje bolesťami hlavy. Bolesť je výrazná, niekedy vystreľujúca, lokalizovaná najčastejšie v spánkovej oblasti, ale aj v záhlaví a prejavuje sa napr. pri česaní vlasov. Temporálne artérie bývajú zhrubnuté, palpačne bolestivé, v ich priebehu sú hmatateľné uzlíky, pulzácia býva oslabená alebo chýba. Koža nad artériou býva niekedy začervenaná. Dnes je zrejmé, že OBA je systémovým ochorením s množstvom závažných, život ohrozujúcich kardiovaskulárnych komplikácií.

Neuropatia predného optického nervu v dôsledku ischémie je častým nálezom pri OBA a je hlavnou príčinou straty vízu (postihuje až 15 % pacientov). Autopticky sa vaskulitída a. ciliaris posterior našla u 75 % pacientov s OBA. Klinicky sa zvyčajne neprejavuje. V 50 % prípadov sú závažné očné zmeny prejavom oklúzie očných aj orbitálnych artérií. Nápadné je často náhle, cez noc vzniknuté postihnutie zraku, ktoré môže mať charakter neostrého videnia, diplopie, svetelných skotómov, zúženía zorného poľa až tranzientnej alebo ireverzibilnej slepoty (vyskytuje sa menej ako u 10 % pacientov). V pokročilých prípadoch sa zisťuje prechod do atrofie papily optického nervu. Zriedkavejšou príčinou straty zraku je oklúzia a. centralis retinae alebo jej miernejšia forma, ktorá prebieha pod obrazom retinopatie s hemorágiami spojenými s totálnym alebo čiastočným uzáverom a. centralis retinae. Porucha zraku býva jednostranná, v neliečených prípadoch sa vyvinie obojstranná slepota. Možnou prevenciou straty vízu je zachytenie včasných zrakových signálov ohlasujúcich prípadnú poruchu vízu (prechodné skotómy, fosforeskujúce fenomény a pod.).

Neurovaskulárne prejavy pri OBA. OBA postihuje CNS, hlavové nervy aj periférny nervový systém. Neurologické príznaky sa vyskytujú u 20 – 30 % chorých. Sú výsledkom vaskulitídy nutričných ciev a vznikajú tiež šírením zápalu z artériových stien do okolia. Môžu sa prejavovať hluchotou, hemiparézou, depresiami, zmätenosťou a u 10 – 15 % pacientov periférnou neuropatiou. Terapia glukokortikoidmi bola úspešná v 74 % prípadov, v ostatných nedošlo k zmene, niekedy sa stav ďalej zhoršoval.

Jedným z klinických príznakov OBA je bolesť hlavy, ktorá môže byť lokalizovaná v temporálnej a okcipitálnej oblasti, ale môže mať aj difúzny charakter.

Cerebrovaskulárne postihnutie, ako iktus alebo tranzitórny ischemický atak (TIA), sa pri OBA nevyskytujú často (TIA 6 %, iktus 3 %). Pri OBA je ischemia vertebrálnych ciev častejšia (40 – 60 %) ako pri ateroskleróze (15 – 20 %). CMP je jednou z hlavných príčin morbidita a mortality pri OBA.

K neuropsychiatrickým prejavom pri OBA patria: dezorientácia, demencia, zhoršenie kognitívnych a pamäťových

funkcií, zmeny nálad (depressia) a psychotické stavy. Sú opísané aj zrakové halucinácie u pacientov so stratou alebo poruchou vízu. Je potrebné vedieť, že OBA je jednou z liečiteľných príčin demencie a v takýchto prípadoch môže terapia glukokortikoidmi stabilizovať príznaky demencie a zlepšiť stav pacienta.

Audiovestibulárne manifestácie sa zistili asi u 7 % pacientov. Najčastejším príznakom bola jednostranná alebo obojstranná hluchota, závrat a tinitus. Čiastočná obnova sluchu sa pripisuje liečbe glukokortikoidmi.

Postihnutie tepien končatín pri OBA je zriedkavejšia komplikácia OBA. Na horných končatinách bývajú zasiahnuté artérie odstupujúce z arteria subclavia a a. brachialis, na dolných sú to vetvy a. femoralis superficialis a a. poplitea. Pacientov ohrozuje náhla oklúzia cievy s ischémiou a následnou gangrénou príslušnej oblasti. Najzávažnejším príznakom cievného postihnutia na končatinách je náhly začiatok obojstranných a rýchle progredujúcich klaudikácií s čiastočným alebo úplným vymiznutím pulzu na periférii. Váhanie so začatím liečby steroidmi môže mať pre pacienta závažné následky, vrátane straty končatiny.

V poslednom čase sa osobitná pozornosť venuje zmiešaným **paraneoplastickým syndrómom** pri polymyalgia rheumatica (PMR) a obrovskobunkovej arteritíde. PMR sa môže zriedkavo vyskytnúť aj pri karcinóme hrubého čreva. Dôležité je starostlivé pozorovanie pacienta nielen z hľadiska klinickej symptomatológie PMR, ale je potrebné aj sledovanie chorého zo stránky možnej malignity (slabosť, zhoršujúca sa anémia a vzostup sedimentácie červených krviniek), po predchádzajúcom preliečení syndrómu glukokortikoidmi a jej opätovne objavenie.

Výskyt PMR a OBA

Incidencia PMR u osôb vo veku 50 – 59 rokov je 19,8/100 000 obyvateľov, pričom vo veku 70 – 79 rokov sa zvyšuje na 112,2/100 000 obyvateľov. U žien je ochorenie 1,5-krát častejšie ako u mužov. OBA sa vyskytuje u osôb vo veku nad 50 rokov, najviac u 70-ročných mužov, čo je 18,3/100 000 obyvateľov. Najčastejšia je v severnej Európe (28,6/100 000). U žien je 2 razy častejšia ako u mužov. Ročná incidencia PMR/OBA je teda 1,7 – 7,7/1 000 osôb starších vekových kategórií.

Etiopatogenéza

Etiopatogenéza oboch ochorení je nejasná. Zistená bola asociácia s HLA-systémom, ako aj charakteristické znaky zápalovej odpovede imunitného systému. V patogenéze oboch ochorení sa uplatňujú mechanizmy bunkovej a humorálnej imunity. Dobrá odpoveď na liečbu glukokortikoidmi podporuje predpoklad, že koncentrácie kortizolu sú u pacientov s PMR a OBA nižšie.

Príčina PMR a OBA nie je známa. Začiatok choroby môže byť podobný ako pri vírusových ochoreniach. Uvažuje sa o možnosti vzťahu medzi hepatitídou B a PMR. Pozoruje sa

sezónny výskyt choroby v zime a v lete, menej na jar a na jeseň. Sezónny výskyt koreluje s epidemickým vrcholom výskytu *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* a *Parvovirus B19*. Iným možným mechanizmom sú sezónne zmeny imunitného systému.

Laboratórne nálezy

Z laboratórnych nálezov najdôležitejším ukazovateľom zápalovej aktivity pri oboch ochoreniach sú vysoké hodnoty sedimentácie erytrocytov (80 – 100/h). Okrem sedimentácie býva zvýšený aj C-reaktívny proteín (CRP) a reaktanty akútneho zápalu. Leukocyty nebývajú zvýšené a reumatoidné faktory nie sú prítomné. Takisto negatívne býva stanovenie antinukleárných protilátok. Častým nálezom býva zvýšená aktivita alkalickéj fosfatázy. V poslednom čase sa pri OBA opisuje prítomnosť antikardiolipínových protilátok triedy IgG, ktorých hodnoty klesli vo väčšine prípadov po liečbe glukokortikoidmi. Zdá sa, že u časti pacientov so zníženými počtami CD8+ môže ísť o podskupinu chorých s ťažším priebehom ochorenia a sklonom k relapsu choroby. Z ďalších príznakov bolo opísané zvýšenie faktora VIII (von Willebrand).

Diferenciálna diagnostika

Viaceré nozologické jednotky sa môžu prejavovať polymyalgickým syndrómom. Najčastejšie to býva reumatoidná artritída (RA), a to najmä vo vyššom veku. RA pomôže odlíšiť od PMR artritický syndróm, vysoké titre reumatoidných faktorov a len čiastočná odpoveď na nízke dávky glukokortikoidov. Nález synovitídy pri PMR nie je pravidlom a jej klinické prejavy sú nevýrazné. Reumatoidný faktor pri PMR chýba, alebo má nízke titre. Senilná reumatoidná artritída po 60. roku života je typická oligoartritickým začiatkom, s predilekčným postihnutím ramenných kĺbov. Je potrebný určitý čas, aby sa ukázalo, ktorým smerom sa ochorenie vyvinie. Polymyalgický syndróm môže byť spojený aj s nádorovou chorobou. Preto pri bolestiach priečne pruhovaného svalstva a výraznom chudnutí je potrebné kompletne klinické, biochemické a imunologické vyšetrenie. Oddiferencovať treba aj polymyalgie a artralgie, ktoré sú sprievodným javom pri hypotyreóze, ďalej chronický septický stav a zápalové formy myopatie. Veľkou diagnostickou pomôckou je ultrasonografia.

Diagnóza OBA by sa mala zvažovať u každého chorého vo veku nad 50 rokov s novovzniknutou bolesťou hlavy, prechodnou alebo trvalou stratou zraku, myalgiami, zvýšenou sedimentáciou červených krviniek a nejasnou horúčkou. Treba mať na zreteli, že niekedy dochádza k strate zraku po objavení sa prvých ťažkostí často aj bez prodromálnych príznakov. Menej často sa stretávame so zhoršením zrakových funkcií u pacientov už liečených prednizónom. Napriek liečbe glukokortikoidmi môže dôjsť k ďalšej progresii poruchy vízu na už postihnutom oku alebo k zhoršeniu až strate zraku na druhom oku. Arterie na hlave, krku a končatinách by sa mali vyšetriť na citlivosť, zisťovať ich prípadné zdureníe či zväčšenie, dôle-

žitie je pátrať po šelestoch v ich priebehu, ako aj palpovať periférne pulzácie na oboch HK a DK.

U všetkých pacientov treba cielene pátrať po zmenách na veľkých artériách. Krvný tlak treba merať na oboch horných končatinách, podobne palpovať periférne pulzácie a auskultovať šelesty na veľkých tepnách končatín. Medzi metódy umožňujúce posúdiť rozsah postihnutia tepnového systému patrí ultrazvukové a angiografické vyšetrenie. Angiografický nález môže podporiť klinické podozrenie na obrovskobunkovú arteritídu a v prípade ischémie nereagujúcej na konzervatívnu liečbu usmerní taktiku intervenčného výkonu.

Pri pochybnostiach o diagnóze je indikovaná biopsia z rôznych artériových segmentov ako dôkaz ochorenia najmä pri dominujúcich systémových príznakoch. Aj keď je biopsia veľmi dôležitým kritériom choroby, treba si uvedomiť, že kvôli vykonaniu biopsie nemožno odkladať liečbu.

Podľa našich skúseností najlepšimi kritériami sú kritériá podľa Birda a ACR kritériá (tab. 18.7.15) a mali by sa pri diagnostike PMR a OBA všeobecne používať. Práce, kde sa použili alternatívne kritériá, sa na diagnózu PMR ukázali ako menej senzitívne.

Liečba

Reumatická polymyalgia a veľkobunková arteritída výnimočne dobre reagujú na liečbu glukokortikoidmi. Výrazne zlepšenie po podaní glukokortikoidov sa zisťuje už v priebehu 48 hodín od začiatku liečby. Bežná denná dávka glukokortikoidov pri PMR väčšinou nepresahuje 15 mg. Cieľom je dosiahnutie

aspoň parciálnej remisie počas prvých 4 týždňov ochorenia. Po mesiaci liečby sa má vyhodnotiť terapeutický efekt. V praxi sa najčastejšie detrahuje 2,5 mg prednizónu každé 4 týždne. Udržiavacie dávky by sa mali pohybovať v rozmedzí 5 – 7,5 mg prednizónu denne a túto dávku podávať najmenej 12 mesiacov. U časti pacientov je nevyhnutné pokračovať do doby 2 rokov a u niektorých dokonca do 4 – 5 rokov.

Nesteroidové antiflogistiká sú v terapii užitočné, nie však ako lieky prvej voľby. Podávajú sa spolu s nízkou dávkou glukokortikoidov až do zvládnutia aktivity choroby. Je potrebné predpokladať podávanie glukokortikoidov dlhšie ako 6 mesiacov a s dávkami vyššími ako 5 mg prednizónu. Možné objavenie sa osteoporózy je potrebné monitorovať príslušným komplexným vyšetrením vrátane denzitometrie a sledovaním laboratórnych parametrov. Mala by sa začať preventívna terapia kalciom a vitamínom D, v indikovaných prípadoch prípadne i bifosfonátmi.

V liečbe OBA je potrebné začať terapiu vysokými dávkami prednizónu 40 – 80 mg denne, hlavne v prípade poruchy zraku a hroziacej amaurózy. Niekedy je potrebné použiť i dávky vyššie formou pulznej terapie. Znižovanie dávok by nemalo byť rýchlejšie ako 5 mg týždenne a na konci prvého mesiaca by dávka nemala byť nižšia ako 20 mg denne. V prípade nižších dávok je pravdepodobná reaktivácia základnej choroby a súčasne sa zvyšuje aj mortalita pacientov. V liečbe sa niekedy používa kombinovaná terapia azatioprínom, pričom by sa mohli podávať nižšie dávky kortikosteridov. Liečba OBA musí byť dlhodobá, minimálne 2 roky a ani liečba glukokortikoidmi by sa nemala ukončiť skôr ako po 2 rokoch.

Tab. 18.7.15. Odporúčané diagnostické kritériá pre PMR a OBA.

Diagnózu PMR možno určiť na základe prítomnosti viacerých skutočností, ktoré sú pre toto ochorenie charakteristické.

Bird uvádza 7 nasledujúcich charakteristík:

1. bolesti a stuhnutosť oboch ramien,
2. trvanie ťažkostí viac ako 2 týždne,
3. počítateľná sedimentácia erytrocytov vyššia ako 40 mm/h,
4. ranná stuhnutosť trvajúca viac ako 1 hodinu,
5. začiatok ochorenia vo veku nad 65 rokov,
6. chudnutie a depresia,
7. citlivosť oboch ramien.

Používajú sa aj kritériá pre PMR podľa japonského autora Nobunaga (49):

- bilaterálne bolesti v svaloch trvajúce viac ako 2 týždne, prítomné v šiji, v ramenách, panve, bedrách či stehnách,
- svalové enzýmy v norme,
- FW viac ako 40 mm/h,
- neprítomný opuch kĺbov rúk.

Na diagnózu PMR sú potrebné všetky 4 kritériá.

American College of Rheumatology (ACR) v USA roku 1990 vypracovala tieto kritériá na diagnózu klasickej OBA (50):

1. vek nad 50 rokov,
2. nové bolesti hlavy,
3. citlivosť na tlak alebo pokles pulzácie temporálnej artérie,
4. zvýšená sedimentácia červených krviniek nad 50 mm/h a viac,
5. bioptický dôkaz nekrotizujúcej arteritídy s mononukleárnym infiltrátom alebo granulomatózneho infiltrátu spravidla s viacjadrovými veľkými bunkami.

Pre klasifikáciu OBA je potrebné splnenie aspoň 3 z 5 klasifikačných kritérií. Citlivosť kritérií je 93,5 % a špecifickosť 91,2 %.

Literatúra

1. Kanik, K. S., Bridgeford, ĽP. H., Germain, B. F., a spol.: Polymyalgia rheumatica with a low erythrocyte sedimentation rate: comparison of 10 cases with 10 cases with high erythrocyte sedimentation rate. *J. Clin. Rheum.*, 3, 1997, č. 6, s. 319 – 323.
2. Rovenský, J., Imrich, R., Bošák, V., a spol.: Polymyalgia rheumatica a obrovskobuněčná arteriitída. *Postgrad. Med.*, 6, 2004, č. 1, s. 81 – 87.
3. Amris, K., Klausen, T.: Oculomotor nerve paresis in patients with rheumatological disease. Possible causes and the anatomical localization of the lesion. *Ugeskr Laeger*, 155, 1993, s. 320 – 323.
4. Barricks, M. E., Traviesa, D. B., Laser, J. S., a spol.: Ophthalmoplegia in cranial arteritis. *Brain*, 100, 1977, s. 209 – 221.
5. Anderson, R.: Giant cell arteritis as a cause of death. *Clin. Exp. Rheumatol.*, 18, 2000, Suppl. 20, s. S27 – S28.
6. Awadh, B., Abdou, N. I.: Rising Erythrocyte sedimentation rate in a patient with treated polymyalgia rheumatica: colon cancer as an accidental association versus paraneoplastic syndrome. *J. Clin. Rheumatol.*, 12, 2006, č. 2, s. 102.
7. Štvrtinová, V.: Primárne systémové vaskulitídy. Bratislava: SAP, 1998, 210 s.
8. Huston, K. A., Hunder, G. G., Lie, J. T., a spol.: Temporal arteritis. A 25 year epidemiologic, clinical and pathologic study. *Ann. Intern. Med.*, 88, 1978, č. 2, s. 162 – 167.
9. Uddhammar, A. C.: Von Willebrand factor in polymyalgia rheumatica and giant cell arteritis. *Clin. Exp. Rheumatol.*, 18, 2000, Suppl. 20, s. S32 – S33.
10. Bird, H.: Polymyalgia rheumatica – Classification and activity criteria. *Ann. Rheum. Dis.*, 62, 2003, s. 26.
11. Pavelka, K.: Polymyalgia rheumatica a temporální arteriitída. *Čes. Revmatol.*, 9, 2001, č. 3, s. 129 – 136.
12. Tuchyňová, A., Rovenský, J., Mičková, D.: Polymyalgia rheumatica a temporálna arteriitída – klinický obraz a liečba. *Rheumatologia*, 12, 1998, č. 3, s. 117 – 122.

18.7.3.4 Relabujúca polychondritída

Jozef Rovenský, Marko Bernadič,

Marie Sedláčková

Epidemiológia

Na svete je známych približne 850 prípadov tejto zriedkavej choroby. Relabujúca polychondritída (RP) sa vyskytuje medzi 40. a 60. rokom. Familiárna agregácia choroby nie je známa. Ročná incidencia RP je 3,5 prípadu na 1 milión. Do 5 rokov prežíva 74 % pacientov, pričom v podskupine so systémovou vaskulitídou je prežitie podobné ako pri polyarteritíde (45 % pacientov asi do 5 rokov).

Etiológia a patogenéza

Najvýraznejším prejavom RP je zápalové poškodenie chrupky. Zápal má za následok jej deštrukciu a fibrózu. Na začiat-

ku ochorenia je postihnutá iba perichondrálna oblasť, postupne v priebehu zápalového procesu vzniká strata proteoglykánov, deštrukcia kolagénového matrixu a napokon odumretie chondrocytov. Deštruovanú chrupku nahradzuje granulované a fibrozná tkanivo.

Príčina choroby nie je známa. V patogenéze majú dôležitú úlohu imunologické procesy. Narušenie integrity chrupkovej štruktúry je zrejme dôležitým stimulom imunologickej odpovede na tieto zložky, ktoré sú aj v chrupke respiračného systému, v štruktúrach oka, ako aj v kardiovaskulárnom systéme. Špecifické protilátky proti kolagénu typu II, predovšetkým IgG, sa zistili v sére u 50 % pacientov s RP. Tieto protilátky nie sú pre RP špecifické a zistili sa aj pri RA.



Obr. 18.7.14. Výrazne sčervenené a zhrubnuté ušnice bolestivé na tlak pri relabujúcej polychondritíde.

Klinický obraz

K subjektívnym príznakom patrí bolesť a napätie v ušnici alebo na nose, prípadne bolesti očí a artralgie. Epizódy zápalového postihnutia chrupkovej časti jednej alebo oboch ušnic a nosa často vznikajú náhle a trvajú niekoľko dní. Opakované proťahované zápaly postupne spôsobujú deštrukciu chrupky, pričom sa tvoria rozličné deformácie, napr. sedlovitý nos a výrazne sčervenané a zhrubnuté ušnice bolestivé na tlak (obr. 18.7.14).

Artropatia pri relabujúcej polychondritíde

Pri RP bývajú veľmi často postihnuté kĺby. V klinickom obraze sa zisťuje epizodické asymetrické poškodenie zápalového charakteru veľkých i malých kĺbov vrátane parasternálnych spojení a sakroiliakálnych kĺbov, ktoré trvá niekoľko dní až týždňov. Celkovo ide o nedeformujúcu, neerozívnu a séronegatívnu polyartritídu. Rtg vyšetrenie kĺbov ukáže zúženie kĺbovej štrbiny bez erózií (strata hyalínovej chrupky). Na základe klinického priebehu, ako aj rtg a histopatologického nálezu možno odlíšiť čistú polyartritídu pri RP od polyartritídy reumatoidného typu.

Orgánové prejavy relabujúcej polychondritídy

U polovice pacientov s RP je postihnutý *respiračný systém*. V dôsledku toho sa môže zrútiť architektúra priedušnice a priedušiek a vzniknúť vzduchový kolaps počas respiračného cyklu. Ako prvé sú často postihnuté larynx a horná časť priedušnice spolu so subglotickou štrbinou. Proces sa môže šíriť aj na dolnú časť priedušnice a na hlavné bronchy. Klinickými príznakmi tohto postihnutia sú dysfónia, kašeľ, stridor a dyspnoe, ktoré dominujú v klinickom obraze. Postihnutie respiračného systému môže byť jediným dominantným príznakom choroby a môže sa pokladať za banálnu chronickú bronchitídu. V takom prípade je diagnosticky cenné vyšetrenie krivky prietok –

objem (flow – volume), ktorá ukáže akútnu, náhle nastupujúcu obštrukciu v proximálnej časti dýchacích ciest (obr. 18.7.15).

Postihnutie *kardiovaskulárneho systému* sa vyskytuje približne u 10 % pacientov, a to najmä vo forme aneuryziem torakálnej a abdominálnej časti aorty. Ďalej sa zisťuje aortitída, ktorá spôsobuje stenčenie médiu a dilatáciu koreňa aorty s trhlinami aortálnej chlopne. Vývoj systémovej polyarteritis nodosa sa zistil v 9 % prípadov. Spektrum poškodenia ciev zápalovým procesom je veľmi široké. Zápalovým procesom môžu byť poškodené i aortálna a mitrálna chlopňa, čo spôsobuje ich funkčnú insuficienciu. Súčasne sa môže vyskytovať aj arytmia, srdcová blokáda a supraventrikulárna tachykardia, ktorú spôsobuje myokarditída prevodového systému.

Postihnutie *obličiek* je približne u 20 % pacientov s RP. Prejavuje sa prevažne segmentálnou proliferatívnou glomerulonefritídou nekrotizujúceho typu. Choroba u pacientov s obličkovým postihnutím má zvyčajne závažný priebeh, býva spojená s prejavmi extrarenálnej vaskulitídy a má nepriaznivú prognózu.

Očné postihnutia spôsobuje pri RP zápalový proces *očného bulbu* (episkleritída, skleritída, stenčenie rohovky). Môžu sa vyvinúť perforácie s ďalšími komplikáciami, ktoré v konečnom dôsledku majú za následok oslepnutie. Z očných príznakov sa okrem toho pri RP vyskytuje uveitída, retinálna vaskulitída, optická neuritída, či protrúzia očnej guľky následkom vaskulitídy tkanív za očnou guľou. Aj tieto poškodenia môžu napokon spôsobiť slepotu. Navyše sa pri tejto chorobe vyskytujú paralýzy očných svalov, zápal očnice a edém papily.

Z *kožných príznakov* sa pri RP zaznamenali purpura, urtikária a angioedém, zriedkavejšie livedo reticularis, migrujúca superficiálna tromboflebitída, erythema nodosum, erythema multiforme a panikulitída.

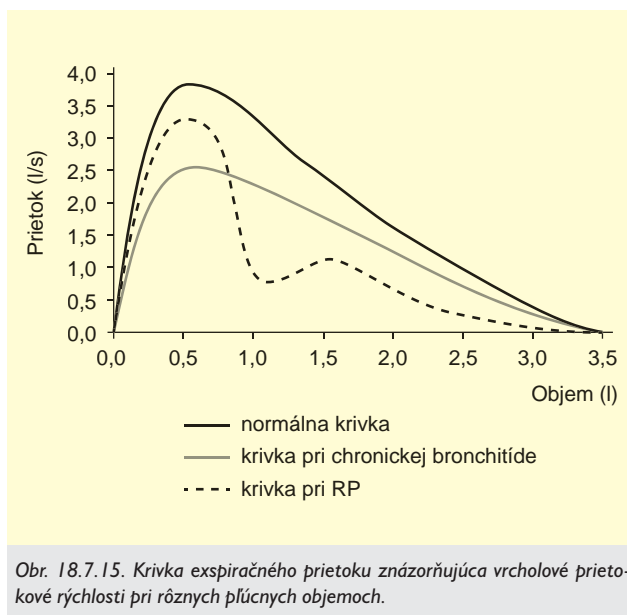
Pri RP sa môžu vyskytnúť aj *neurologické komplikácie*: kranálna neuropatia, bolesti hlavy, encefalopatia, hemiplégia a ataxia. Nie je výnimočná ani transverzná myelitída, mono-neuritis multiplex a temporálna nongranulomatózna vaskulitída.

K prejavom RP patrí aj *teplota*, a to až u 22 % pacientov, ktorá môže byť aj veľmi vysoká.

Relabujúca polychondritída sa môže vyskytnúť spoločne s ulceróznou kolitídou, s Behçetovým syndrómom, Wegenerovou granulomatózou, Sweetovým syndrómom, SLE a ďalšími zápalovými ochoreniami spojiva (reumatoidná artritída, Sjögrenov syndróm, systémová sklerodermia, psoriatická artritída, polyarteritis nodosa).

Laboratórne výsledky

Spoločnou črtou laboratórnych parametrov pri RP je zvýšenie reaktantov akútnej zápalovej fázy, výskyt anémie a trombocytózy. Zistila sa i mierna leukocytóza. Sérologické testy ukázali, že v sére chorých sa u 50 % pacientov nachádzajú protilátky proti kolagénu II. Vo väčšine prípadov sa zisťujú cirkulujúce imunokomplexy a protilátky proti intracelulárnym antigénom (približne v 20 % prípadov).



Obr. 18.7.15. Krivka expiračného prietoku znázorňujúca vrcholové prietokové rýchlosti pri rôznych pľúcnych objemoch.

Diagnostika

Na RP treba myslieť vtedy, ak sa zistia tieto klinické kritériá:

1. opakovaný výskyt chondritídy na oboch ušniciach,
2. neerozívna polyartritída,
3. chondritída nosovej chrupky,
4. zápalové postihnutie očnej guľky (vrátane konjunktivitídy, keratitídy, skleritídy, episkleritídy a uveitídy),
5. postihnutie laryngovej alebo tracheálnej chrupky,
6. kochleárne alebo vestibulárne postihnutie.

Na diagnózu RP je potrebné najmenej jedno klinické kritérium a histologický nález chondritídy na nezávisle lokalizovaných chrupkách s odpoveďou na liečbu. Minnesotské diagnostické kritériá (1986) boli modifikované takto: o RP ide, ak zápalové ataky postihujú najmenej dve z predilekčných oblastí – ušná, nosová, laryngotracheálna alebo jednu z nich a dve ďalšie – očné, statoakustické poruchy (strata sluchu či vertigo), artritída.

Diferenciálna diagnostika

Hoci je klinický priebeh RP pomerne typický a charakteristický, určité okolnosti môžu spôsobiť problémy pri určovaní diagnózy. Treba vedieť, že ušnica je veľmi citlivá na traumu, chemické činitele, omrznutie. Podobne trachea je veľmi citlivá na protrahovanú endotracheálnu intubáciu. Ako perichondritída sa môže prejavovať akútna streptokoková infekcia, hubová infekcia, syfilis a lepra, čo môže zapríčiniť chybnú diagnózu RP. V úsilí dopátrať sa správnej diagnózy, je potrebné vykonať biopsiu. Diferenciálnodiagnosticky je potrebné vylúčiť pľúcnu či obličkovú vaskulitídu postihujúcu CNS alebo iné orgány. Koreň aorty môže byť postihnutý pri Ehlersovom – Danlosovom syndróm, Marfanovom syndróm, idiopatickej mediálnej cystickej nekróze spojenej s ankylozujúcou spondylitídou.

Terapia a prognóza

Terapia RP závisí od foriem RP. Ak ide o ľahšie formy postihujúce ušnicu alebo artritídu, liečba spočíva v podávaní nesteroidových antiflogistík a nízkych dávok prednizónu. Pri závažných prejavoch choroby, ako je laryngotracheálne alebo očné postihnutie, prípadne ťažké poškodenie ušných a nosových chrupiek, systémová vaskulitída, aortitída alebo glomerulonefritída, je potrebné podať prednizón v dávke 1 mg/kg hmotnosti na deň. Niekedy možno úspešne znížiť dávku prednizónu a udržať spoľahlivú remisiu, vyskytujú sa však aj situácie, keď pri pokuse znížiť dávku glukokortikoidov nastane exacerbácia choroby (3). V takýchto prípadoch sa treba pokúsiť zaviesť kombinovanú imunosupresívnu liečbu (cyklofosfamid, azatioprin, chlorambucil, cyklosporín).

V poslednom období pri rezistentných formách RP sa začína používať v terapii RP biologická liečba TNF inhibítormi (infliximab, adalimumab, etanercept), inhibítorom anti-IL-6 receptora – tocilizumabom, inhibítorom IL-1 receptora – anakinra a napokon rituximabom (protilátka proti B-lymfocytom).

Ukázalo sa, že anakinra môže byť alternatívnym liekom u pacientov s rezistentnou formou RP, pri ktorej sú na udržiavanie potlačenia choroby potrebné vysoké dávky glukokortikoidov (6).

V priebehu RP sa môžu vyskytnúť aj akútne stavy, ako je akútna vzduchová obštrukcia. V týchto situáciách treba použiť agresívnu liečbu pulznými dávkami (1 g metylprednizolónu) (23). Pacienta musí okrem reumatológa sledovať aj otolaryngológ (nepriama laryngoskopia, počítačová tomografia trachey, urgentná tracheotómia pri liečení symptomatickej subglotickej stenózy). Choroba môže mať fatálny priebeh pri vzduchovom kolapse bronchiálneho stromu. V terapii sa použili aj náhrady srdcových chlopní, ako i aortálne štepy.

Napriek spomenutým terapeutickým možnostiam prognóza RP zostáva naďalej veľmi závažná.

Literatúra

1. Jaksch-Wartenhorst, R.: Polychondropathia. Wien. Arch. Inn. Med., 6, 1923, s. 93 – 94.
2. Tomík, F., a spol.: Recidivujúca polychondritída. Čs. Patol., 13, 1977, s. 91 – 94.
3. Bellamy, N., Dewar, C. L.: Relapsing polychondritis in pregnancy. J. Rheumatol., 17, 1990, s. 1525 – 1526.
4. McAdam, L., a spol.: Relapsing polychondritis: prospective study of 23 patients and a review of the literature. Medicine (Baltimore), 55, 1976, s. 193 – 215.
5. Carter, J. D.: Treatment of relapsing polychondritis with a TNF antagonist. J. Rheumatol., 32, 2005, s. 1413.
6. Vounotrypidis, P., a spol.: Refractory relapsing polychondritis: rapid and sustained response in the treatment with an IL-1 receptor antagonist (anakinra). Rheumatology, 45, 2006, s. 491 – 492.

18.7.4 Osteomyelitída

Radoslav Zamborský, Jana Feldinszká

Zápalové ochorenia kostí sú obávaným problémom v ortopédii a traumatológii najmä z dôvodov náročnej diagnostiky a zdĺhavej liečby s vysokou rezistenciou a recidívami. Pojem osteomyelitída označuje invazívnu infekciu kortikálnej kosti, kostnej drene, periostu a niekedy aj okolitých mäkkých tkanív, prevažne bakteriového pôvodu. Začiatkom minulého storočia umieralo na osteomyelitídy vyše 20 % pacientov a tí, čo prežili, boli zaťaženi signifikantnou morbiditou a ťažkými trvalými následkami. Vďaka včasnej diagnostike, cielenej antibiotickej liečbe a agresívnej chirurgickej liečbe je v súčasnosti mortalita a morbidita relatívne nízka. Kľúčom k úspešnému zvládnutiu je multidisciplinárny prístup.

Klasifikácia

Klasifikácia a delenie je založené na viacerých kritériách, ako mechanizmus vzniku, klinické prejavy a trvanie symptómov, alebo odpoveď na liečbu. Podľa priebehu rozoznávame 3 typy osteomyelitíd: akútnu, subakútnu, chronickú a osobitné formy chronickej osteomyelitídy (tab. 18.7.16). Akútnu formu podľa vzniku delíme na endogénnu (hematogénnu) a exogénnu (posttraumatické, napríklad pri otvorených zlomeninách alebo pooperačné/iatrogénne).

18.7.4.1 Akútna osteomyelitída (hematogénna)

Etiológia a patogenéza

Táto forma osteomyelitídy postihuje väčšinou deti a adolescentov. Je zapríčinená hematogénnym rozsevom, pričom primárny zdroj môže byť fokus (tonzily, respiračný trakt, infekcie GIT, genitourinárne infekcie alebo kožné ochorenie – absces, furunkul, impetigo). Spúšťacím mechanizmom môže byť imunitné oslabenie, operácia alebo trauma. K vzplanutiu infekcie predchádza často baktériémia, ktorá sa nie vždy musí prejavovať klinicky (4). Pôvodcom je najčastejšie *Stafylococcus aureus* (až 90 %) (tab. 18.7.17). Ďalšími pôvodcami sú streptokoky skupiny B, pneumokoky, gramnegatívne baktérie (*E. coli*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonela*) a u detí do 4. roka často *Hemophilus* (11). Osteomyelitída postihuje všetky vekové skupiny, u detí sa líši v závislosti od veku a na základe rozdielneho cievneho zásobenia kostí. Najčastejšie sú postihnuté metafýzy dlhých kostí (kde sa predpokladá najväčšie prekrvenie – femur, tibia, humerus). Z iných lokalít sa vyskytuje na panve, či chrčtici.

Špecifický je detský vek a obdobie rastu, pretože do ukončenia kostného rastu ostáva v rastovej platničke nepriechodná vaskulárna bariéra. Na metafýzovej strane sa nutritívna ar-

Tab. 18.7.16. Prehľad základného delenia osteomyelitíd.

Akútne	hematogénna (endogénna) – unifokálna – multifokálna
	špeciálne formy – neonatálna OM – spondylitída, spondylodiscitída – akútna multifokálna OM
Subakútne	
(primárne) chronické – sklerotizujúce OM	Brodieho absces sklerotizujúca osteomyelitída (Garré) osteomyelitis aluminosa (Ollier-Poncet) multifokálna (CRMO)
(sekundárne) chronická OM	– posttraumatická, pooperačná/ iatrogénna
	Špecifické osteomyelitídy (tuberkulózna, BCG)

téria prudko stáča jej koncovými kapilármi, kde komunikuje so širokými venóznymi spleťami. V týchto miestach dochádza k spomaleniu prietoku krvi, a tým aj vzniku a usidleniu infekcie. Nutritívne cievy trombotizujú, vzniká subperiostál-

ny absces, ktorý penetruje cez periost až do mäkkých tkanív (obr. 18.7.16). Z devitalizovanej časti kosti vzniká – *sequester*, ktorý sa obalí živým periostom – involukrum (16).

U novorodencov a dojčiat (do 8. mesiaca života) má proximálna epifýza rovnaké cievne zásobenie ako metafýza (obr. 18.7.17). Infekcia takto ľahko prenikne do kĺbu a môže vzniknúť – *pyarthros* (pyogénna artritída), pričom najčastejšie je postihnutá koxa, neraz s devastačnými trvalými následkami.

U dospelých je akútna hematogénna OM zriedkavejšia a postihuje skôr stavce a menšie kosti. Epifýza je už spojená s metafýzou a krv sa dostáva až epifýzovo, šíri sa medulárnym kanálom, v priebehu kostnej drene, neraz s klinickým prejavom aj postihnutia okolitých mäkkých tkanív alebo kĺbu.

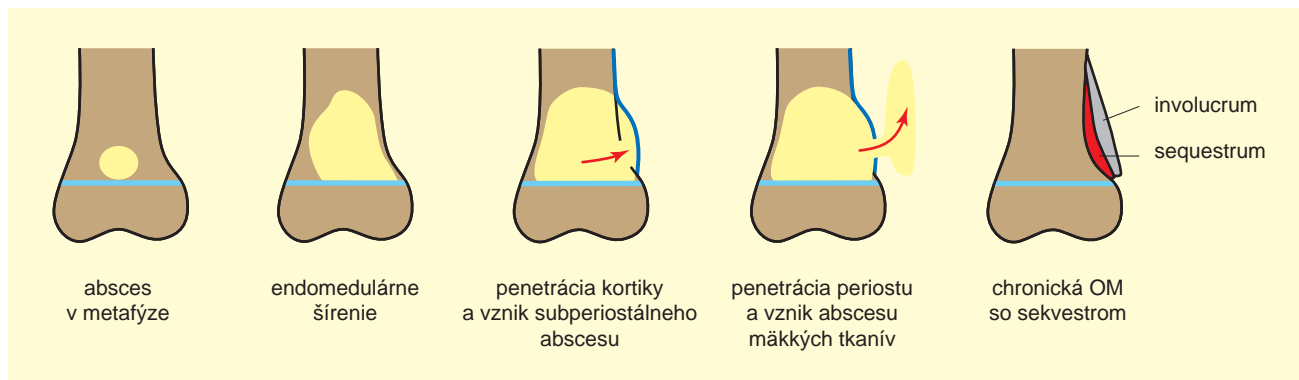
Klinické príznaky a diagnostika

Diagnostika spočíva v zozbieraní čo najpresnejších anamnestických údajov, fyzikálnom vyšetrení pacienta, zobrazovacích a laboratórnych vyšetreniach. Pretože zistiť infekčný fokus je problematické, klinické príznaky neraz prichádzajú z úplného zdravia. Celková schvätenosť, vysoké teploty, triaška, tachykardia či výrazná lokálna bolestivosť, flečná kontraktúra alebo ťlavová poloha na postihnutom mieste sú typické symptómy.

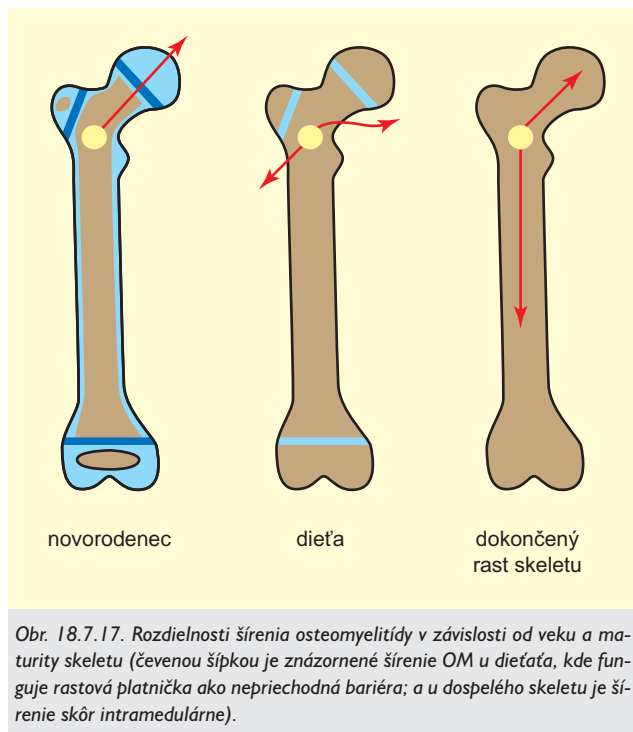
U novorodencov a dojčiat je klinické vyšetrenie komplikované anamnesticky a celkové príznaky (febrilita, triaška až

Tab. 18.7.17. Typické patogény spôsobujúce osteomyelitídu vo vzťahu k veku a ochoreniam.

Typ OM	Vek	Patogén
Akútne a chronické osteomyelitídy	novorodenci do 1 roka deti 1 – 16 rokov dospelí pacienti	streptokoky skupiny A a B, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> streptokoky skupiny A a B, <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Escherichia coli</i>
Alterovaná populácia	imunokompromitovaní pacienti kosáčiková anémia (sickle cell disease)	<i>Bartonella henselae</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mycobacterium avium</i> , <i>Candida albicans</i> , anaeróby, <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Salmonella</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i>



Obr. 18.7.16. Postupnosť vzniku osteomyelitídy od iniciálneho abscesu v metafýze až po penetráciu periostu a vytvoreniu sekvestra.



septický stav) prekrývajú často lokálny nález (pseudoparalýza kĺbu, bolestivá reakcia).

Celková reakcia organizmu môže byť závažná a môže progredovať fulminantne až do septického šoku a metabolického rozvratu. Pre ďalší priebeh a prognózu je veľmi dôležitá čo najrýchlejšia diagnostika, pokiaľ možno do 24 hodín (obr. 18.7.18). Okrem celkových príznakov možno často pozorovať zväčšené a bolestivé lymfatické uzliny, v laboratórných hodnotách dominuje vysoká neutrofilná leukocytóza, zvýšená sedimentácia, CRP môže byť zvýšené približne u 50 %, pozitívna môže byť aj hemokultúra. Práve záchyt baktérií (identifikácia baktériového agensu je nevyhnutná pred cieľným podaním antibiotika!) je rozhodujúci pre úspešnosť liečby. V niektorých prípadoch sú klinické prejavy menej manifestné a pozorujeme len bolestivé miesto s opuchom postihnutej končatiny, teplou a začervenanou kožou (erytém), prípadne fluktuáciou v mäkkých tkanivách (19). Na rtg snímke možno pozorovať neostre prejasnenie, prípadne zmazanú trabekulárnu štruktúru na metafýze, osteolytické ložiská, ale často je v iniciálnych štádiách negatívna. Preto na klasických rtg snímkach aj v prípade negatívneho nálezu nemožno vždy vylúčiť akútnu osteomyelitídu. Najviac maskované sú oblasti panvy, koxy a chrbtice (6). Subperiostálny absces možno pozorovať niekedy až po 1 – 2 týždňoch. U novorodencov a malých detí možno pozorovať aj nepriame znaky subluxácie kĺbu. Ultrazvukové vyšetrenie je vhodná alternatíva u novorodencov, dojčiat a malých detí, dokáže zachytiť intraartikulárny výpotok alebo aj subperiostálny absces. Viac senzitivne, najmä u starších detí a dospelých je vyšetrenie magnetickou rezonanciou (najmä pri

abscese v metafýze kosti aj mimo kosti pri sekvestri), najmä vo včasných štádiách.

Magnetická rezonancia pri kostných infarktoch alebo po zhojenej osteomyelitíde niekedy dáva falošne pozitívny obraz (2). Magnetická rezonancia sa využíva ako vhodná modalita v prípade diabetických pacientov a vredu predkolenia, pretože práve pri ošetrovaní vredov sa často osteomyelitída prehliada. Biopsia z mäkkých tkanív či kosti môže ukazovať nízku senzitivitu v pooperačnom období alebo u pacienta s úrazom. CT vyšetrenie používame pri spornom MR výsledku na doplnenie, dokonca je vhodnejšie na vizualizáciu intramedulárneho kanála, či sekvestra. Pri nejasnostiach ako doplňujúce vyšetrenie slúži scintigrafia (prípadne izotopom značené leukocyty – Leukoscint).

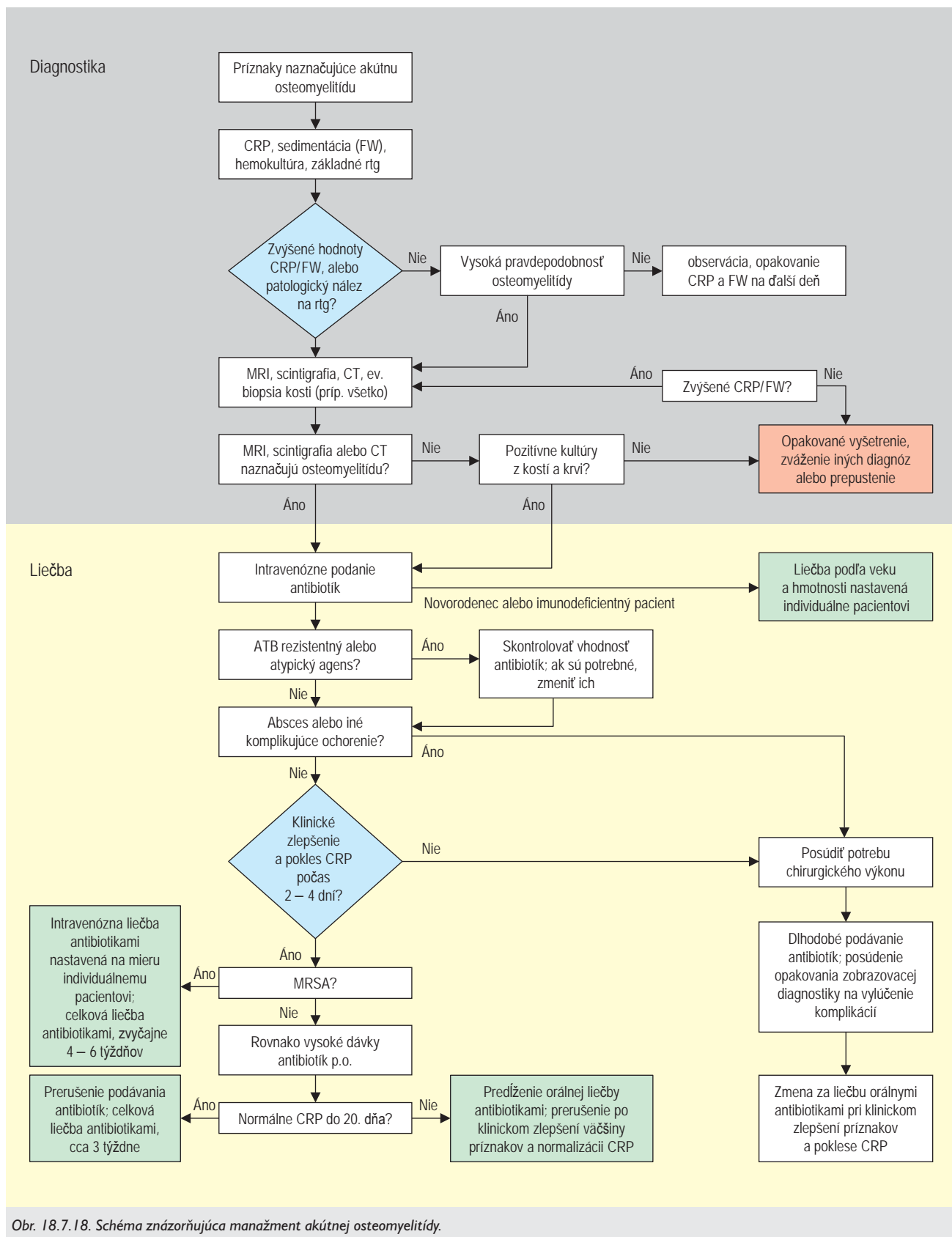
Diferenciálnodiagnosticky treba myslieť na Ewingov sarkóm, akútnu leukémiu, pyogénnu artritídu, akútnu reumatoidnú artritídu alebo erysipel (ružu), či aseptickú nekrózu kosti. Pri podozrení na akútnu hematogénnu OM je z hľadiska najpresnejšieho záchytu patogénu najvhodnejšia cieľná punkčná biopsia subperiostálneho abscesu alebo kostnej drene.

Liečba

Konzervatívna liečba antibiotikami je najefektívnejšia v čo najskoršom štádiu, ideálne ešte pred vytvorením hnisavého ložiska, pretože systematické podanie antibiotík nedokáže už neskoro eliminovať baktériu z nekrotickej kosti (sekvestra) ani z hnisu.

V iniciálnom štádiu imobilizujeme končatinu a začneme parenterálne podanie vysokými dávkami baktericídnych antibiotík, s najlepším prienikom do kosti (augmentín, dalacín, linkomycín, prípadne iné cefalosporínové atb). Pri ťažších stavoch aj s adekvátnou infúznou liečbou a úpravou vnútorného prostredia. V prípade identifikácie patogénu pokračujeme v cieľnej monoterapii najvyššími možnými dávkami. CRP kontroly realizujeme na 2. deň od podania iniciálnej dávky a v prípade, že nie je pokles na 3. – 4. deň, ak klinické príznaky pretrvávajú, zvažujeme chirurgickú intervenciu. Chirurgický výkon má byť šetrný, nesmie ešte viac poškodiť ischemickú kosť a mäkké tkanivá. Pri väčšom abscese realizujeme incíziu, evakuáciu/drenáž, ideálne preplachovú drenáž (betadinom alebo antibiotikom) na niekoľko dní. V prípade vytvorenia sekvestra musí byť sekvester odstránený, vyšetrený bakteriologicky (aeróby aj anaeróby) a histologicky.

V akútnej fáze v zásade platí pravidlo, že po intravenózne liečbe atb (do 14 dní, prípadne aj dlhšie do normalizácie CRP), treba pokračovať v ich perorálnom užívaní po dobu niekoľko týždňov. Existujú rozdielne názory na dĺžku podávania antibiotík, ale v poslednom období je trend kratšej antibiotickej liečby (12). Podávanie antibiotika platí podľa rovnakého pravidla aj po chirurgickom výkone. V chronickej fáze je dĺžka podávania intravenózných atb až 6 týždňov pokračujúc v niekoľkomesačnom perorálnom užívaní. V takomto prípade sa na končatinách preferuje funkčná liečba pred dlhou imobilizáciou a povolujeme aj čiastočné zaťaženie končatín.



Obr. 18.7.18. Schéma znázorňujúca manažment akútnej osteomyelitídy.

V prípade akútnej osteomyelitídy u novorodencov a dojčiat je imobilizácia končatiny potrebná spolu s intravenóznym podaním veku a hmotnosti prispôsobených dávok antibiotík (najčastejšie penicilínové a cefalosporínové). Pri podozrení na pyarthros realizujeme punkciu kĺbu a pri aspirácii hnisu je indikovaná revízia kĺbu a zavedenie preplachovej drenáže a kontinuálnej laváže. Podávanie antibiotík u najmenších detí pokračuje podľa citlivosti po dobu 4 – 6 týždňov a počas tohto obdobia pravidelne sledujeme dynamiku zápalových parametrov, pričom dieťa ponechávame imobilizáciu. Pravidelné kontroly kĺbu, sledovanie dĺžky končatín, vrátane klinickej, aj rtg kontroly sú v takomto prípade potrebné až do maturity skeletu (5).

Pri hematogénnej osteomyelitíde u dospelých, kde býva klinickým prejavom často bolesť chrbta, degenerácia tela stavca a priľahlej platničky (spondylodiscitída) s tvorbou abscesových ložísk, je liečba prevažne konzervatívna. Spočíva v aplikácii fixačného korzetu a dlhodobej aplikácii antibiotika (monoterapia alebo v kombinácii) až po dobu 3 – 6 mesiacov. V prípade progresie kyfotizácie, prípadne kompresii durálneho vaku je indikovaná operačná liečba.

Špeciálnou formou akútnej hematogénnej osteomyelitídy je *akútna multifokálna OM*. Ide o veľmi raritnú formu postihujúcu prevažne deti a adolescentov, kde spúšťačom je imunitná kompromitácia organizmu. Medzi hlavné symptómy patrí opuch a lokálna bolestivosť, neraz prítomná na viacerých lokalitách spolu s celkovými septickými prejavmi, teplotou alebo únavou.

18.7.4.2 Subakútna osteomyelitída

Niektorí autori ju považujú za raritné ochorenie (primárne chronická fibrózna OM), naopak iní autori ju považujú za relatívne častú. Ide o miernejšiu formu akútnej hematogénnej OM. Charakter klinických a laboratórných parametrov je ovplyvnený včasným podávaním antibiotík a diagnostika býva oneskorená. Začiatok je nenápadný, často sa prejavuje bez celkových príznakov len lokálnou bolestivosťou a opuchom. Laboratórne parametre ukazujú len ľahkú a nešpecifickú eleváciu (KO, FW, CRP), hemokultúry sú väčšinou negatívne a rádiologický obraz môže pripomínať benígne alebo malígne kostné lézie.

Tu spočíva najvýznamnejšie diferenciálnodiagnostické úskalie a najvhodnejšou alternatívou je MR. Liečba je podobná ako pri akútnej OM.

18.7.4.3 (Primárna) chronická osteomyelitída

Podobne ako pri subakútnej forme aj v tomto prípade ide o raritnejšie ochorenie. Pribeh je dlhodobý, nenápadný, viac-me-

nej bez celkových príznakov. Bez exogénnej príčiny vzniká chronickou progresiou akútneho baktériového zápalu kosti, pri nízkej virulencii patogénu a relatívne dobrom imunologickom stave organizmu. Predpokladá sa, že rozhodujúcim faktorom je ochranný filter baktérií (enkapsulácia), pričom vo fokuse nemusí vzniknúť typický absces.

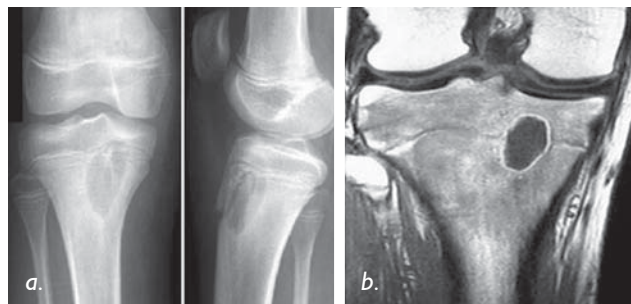
Postihnuté miesto býva klinicky bolestivé, opuchnuté, prípadne začervenané, niekedy obmedzujúce pohyb v kĺbe. Záchyt patogénu z hemokultúry sa podarí len u 30 % (8). Typickým miestom je metafýza (najčastejšie okolie členka a kolena).

Na určenie diagnózy je potrebné histopatologické vyšetrenie, pretože MR ani scintigrafia nedokážu spoľahlivo potvrdiť ani vylúčiť tento typ osteomyelitídy. Diferenciálnodiagnosticky musíme predovšetkým vylúčiť Ewingov sarkóm. Špecifickým znakom primárnych chronických OM je ich sklon ku sklerotizácii a pravdepodobnosť vzniku sekvestrov je nízka (7).

Brodieho absces – je jednou z foriem sklerotizujúcej osteomyelitídy, kde sa klinicky striedajú obdobia pokoja a akútnych exacerbácií. Ide o oválnu dutinu obklopenú lemom sklerózy lokalizovanú najčastejšie v proximálnej metafýze tibiale alebo distálnom femure (obr. 18.7.19). Pri akútnej exacerbácii spôsobuje takéto ložisko opuch, pocit tlaku, lokálne bolesti bez celkových príznakov (18). Liečba spočíva v trepanácii, exkochleácii dutiny, prípadne výplni spongióznym grafom alebo syntetickou náhradou.

Sklerotizujúca osteomyelitída (Garré) – ide o raritnú primárnu chronickú osteomyelitídu charakteristickú nálezom výraznej sklerózy s proliferatívnou periostózou a osifikáciou periostu, pri ktorej je dreň nahradená infiltrátom monocytov a plazmocytov a fibróznym tkanivom. Nedochoádza pri nej k tvorbe abscesovej dutiny ani k nekróze. Vyskytuje sa u detí a mladých dospelých. Etiológia tohto ochorenia nie je presne známa, predpokladá sa infekcia málo virulentnými kmeňmi baktérií. Dôkaz patogénu je problematický, v mnohých prípadoch sa pri diagnostike nedeteguje. Postihuje mandibulu alebo metafýzu dlhých kostí.

Klinicky sa manifestuje pozvoľným aj niekoľkomesačným priebehom, s miernou progresiou ťažkostí, pričom však môžu vznikáť aj asymptomatické fázy. Niekedy je prítomné lokál-



Obr. 18.7.19. Brodieho absces proximálnej metafýzy tibiale. a) na rtg AP a bočnej projekcii, b) magnetická rezonancia s nálezom typického sklerotického okraja v okolí lézie.

ne zateplenie postihnutej oblasti. Na rtg snímke, vzhľadom na výraznú periostózu, pripomína osteoid osteóm. Súčasne je prítomná skleróza až obliterácia dreňovej dutiny. Diagnózu potvrdzujeme biopsiou. Materiál odosielame aj na mikrobiologické vyšetrenie. Pokiaľ nie je agens určený pomocou kultivácie, je vhodné doplniť vyšetrenie PCR.

Diferenciálnodiagnosticky treba vylúčiť malignitu (osteosarkóm, Ewingov sarkóm, osteoblastóm), osteoid osteóm a Pagetovu chorobu (10).

Neexistuje štandardný terapeutický postup pri sklerotizujúcej osteomyelitíde. Niekedy stačí biopsia na začatie regresie nálezu. Takto je možná liečba fenestráciou defektu a otvorením dreňovej dutiny, alebo kompletná resekcia lézie (3). Dôležitá je revaskularizácia periostu a dreňovej dutiny (roaming dreňovej dutiny, extenzívna pozdĺžna fenestrácia alebo vaskulárny svalový flap).

Osteomyelitis albuminosa (Ollier-Poncetova choroba, osteomyelitis plasmacellulare) – ide o sklerotizujúcu chronickú osteomyelitídu. Podobne ako pri sklerotizujúcej osteomyelitíde nevzniká pri nej absces. Dutina je vyplnená belavými mukoidnými hmotami (osteomyelitis albuminosa), v ktorých histologicky nachádzame plazmatické bunky (osteomyelitis plasmacellulare). Postihuje deti a mladých dospelých a charakteristická je lokalizácia v metafýze dlhých kostí (1). Na rtg snímke pripomína cystu so sklerotickým lemom, niekedy aj s reaktívnou periostózou. Na bežnej snímke sa nie vždy dá odlíšiť od Ewingovho sarkómu. Ďalšie možné diagnózy, ktoré treba vylúčiť histologicky, sú eozinofilný granulóm, enchondróm, neosifikujúci kostný fibróm. Pri postihnutí stavcov je nevyhnutné vylúčiť infekciu tuberkulózou. Liečba zahŕňa exkochleáciu ložiska s výplňou kostnými špongióznymi štepami.

Chronická rekurentná multifokálna osteomyelitída (CRMO)

Chronická rekurentná multifokálna osteomyelitída (CRMO) je špeciálna forma chronickej osteomyelitídy. Patrí medzi najťažšie formy nebaktériovej osteomyelitídy. Je charakteristická svojou multifokalitou. Predilekčne postihuje metafýzu dlhých kostí, ale postihnutie sa môže vyskytnúť kdekoľvek (telá stavcov, sternálny koniec klavikuly, sakroiliakálne sklbenie, mandibula).

Etiológia a patogenéza

Príčina CRMO nie je známa. Toto ochorenie sa považuje za autozápalové. Patrí medzi ochorenia so zriedkavým výskytom. Jej výskyt zaznamenávame u detí a adolescentov, pričom vrchol výskytu je okolo 10. roku života. S CRMO sa však môžeme stretnúť aj v predškolskom veku, ako aj u starších adolescentov. Častejšie sa vyskytuje u dievčat. Môže byť súčasne postihnutie aj iných orgánov (koža, pľúca, GIT, oči).

Klinické príznaky a diagnostika

Klinické príznaky môžeme rozdeliť na lokálne a celkové, pričom ani jeden z nich nie sú pre toto ochorenie špecifické.

Lokálne sa vyskytuje bolestivosť, opuch a obmedzenie hybnosti postihnutej časti kosti a príbľahého kĺbu. Tieto symptómy však aj pri početných fokusoch môžu chýbať, alebo môžu byť vyznačené len na niektorých lokalitách. Výskyt týchto prejavov ochorenia je rekurentný s fázami ústupu a zhoršovania ťažkostí. K lokálnym príznakom môžeme pripojiť aj časté kožné príznaky, akými sú pustulóza, akné alebo psoriáza.

Z celkových príznakov dominuje celkové neprospievanie dieťaťa, chudnutie, nechutenstvo a niekedy až subfebrilita (13).

Vzhľadom na nešpecifické príznaky je diagnostika CRMO často výzvou s nevyhnutnosťou postupného vylučovania iných ochorení a s potrebou multidisciplinárneho prístupu (reumatológ, neurológ, rádiológ, ortopéd, pediater).

Pri vyšetrení využívame komplexné klinické ortopedické vyšetrenie pohybového aparátu pacienta. Laboratórne sa môže vyskytnúť zvýšená sedimentácia (FW), mierna elevácia CRP, mierna trombocytóza a zvýšená hladina IgG.

Zo zobrazovacích metód využívame rtg snímky, CT a gamaografické vyšetrenie skeletu v rámci diferenciálnej diagnostiky. Najvýznamnejším vyšetrením pri diagnostike CRMO je celotelové MRI, kde nachádzame hypersignálne ložiská v skelete, často nemé, bez klinických prejavov (obr. 18.7.20).

Pri diferenciálnej diagnostike (tab. 18.7.18) je niekedy nevyhnutná biopsia procesu za účelom vylúčenia najmä malignity.

Tab. 18.7.18. Diferenciálna diagnostika CRMO.

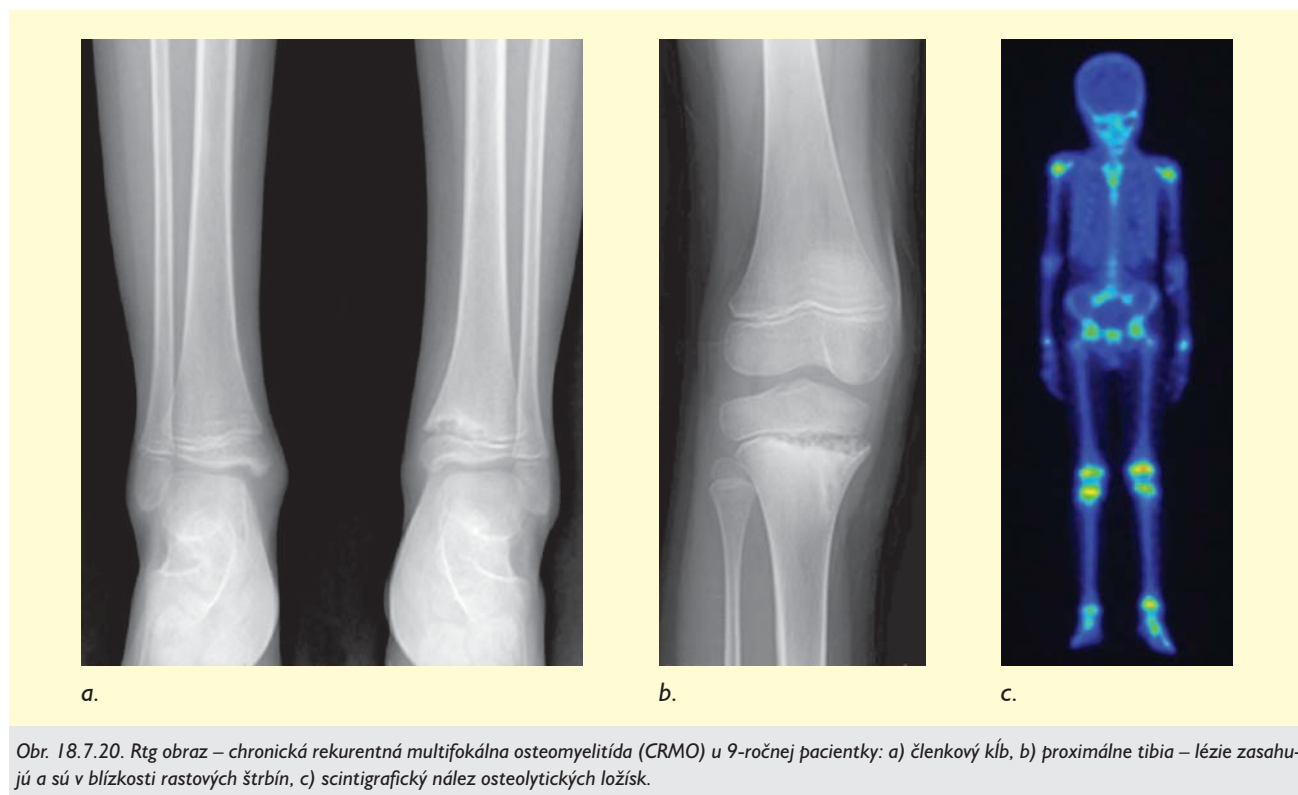
Zápaly	Akútna osteomyelitída, špeciálne formy chronickej osteomyelitídy
Malignity	Osteosarkóm, Ewingov sarkóm, hematologické malignity, Langerhansova histiocytóza
Reumatologické ochorenia	Juvenilná idiopatická artritída
Infekčné ochorenia	Tuberkulóza kostí

Liečba

V liečbe sa využíva dlhodobé podávanie nesteroidových antiflogistik (NSA). Pri ťažkých stavoch možno využiť terapiu bisfosfonátmi. Možno využiť aj metotrexát, sulfasalazín, rekombinatný inhibitor IL-1 (anakinra) a anti-TNF inhibitorov (17). Liečba CRMO po určení diagnózy patrí najmä do rúk skúseného reumatológa.

18.7.4.4 Sekundárna chronická osteomyelitída

Sekundárna chronická osteomyelitída je dlhodobá infekcia kosti s prítomnosťou sekvestra (devitalizovanej kosti). Častým



Obr. 18.7.20. Rtg obraz – chronická rekurentná multifokálna osteomyelitída (CRMO) u 9-ročnej pacientky: a) členkový kĺb, b) proximálne tibia – lézie zasahujú a sú v blízkosti rastových štrbín, c) scintigrafický nález osteolytických ložísk.

nálezom sú chronické reaktívne opuzdrenia sekvestra, lokálny úbytok kosti a možnosť fistulácie cez kortikálnu kosť.

Vzniká prechodom akútnej osteomyelitídy do chronického štádia, posttraumaticky, eventuálne postoperačne exogénnym prienikom infekčného agensu do kosti.

Etiológia a patogenéza

Pri prechode akútnej osteomyelitídy do chronickej má najvýznamnejšiu úlohu neadekvátna eventuálne oneskorená liečba akútneho štádia ochorenia. Častejšie však sekundárna chronická osteomyelitída vzniká následkom priameho prieniku patogénov do kostí pri závažných otvorených a penetrujúcich poraneniach, poškodení mäkkých častí pri úraze, nevhodnej liečbe infikovaných rán alebo pri operačnej liečbe.

Najčastejší pôvodcom infekcie je *Staphylococcus aureus*, následne streptokoky, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, enterokoky. Častý je aj nález nozokomiálnych multirezistentných kmeňov (napr. MRSA).

Ochorenie vzniká priamou inokuláciou patogénov do kosti alebo hematogénnym rozševom pri neadekvátnej liečbe akútnej osteomyelitídy. Ložisko je primárne v kortikálnej kosti alebo v devitalizovaných fragmentoch.

Po inokulácii patogénu do dreňovej dutiny, nezávisle od cesty vniku, tento patogén adhuje na membránové proteíny ako fibronektín alebo kolagénové receptory. Spolu s ďalšími faktormi patogén zabraňuje prieniku obranných zložiek hostiteľa alebo okolitým tkanivám do miesta infekcie. Ten-

to stav sa dosiahne napadnutím niektorých hostiteľských buniek a degradáciou extracelulárneho matrixu. Iné patogény sú schopné tvoriť nepriepustný biofilm, pričom v tomto biofilme majú zmenený fenotyp pre rast, génovú expresiu a tvorbu proteínov, ktorá ich chráni pred ochrannými zložkami hostiteľa. A práve toto je v kontraste s úvodnou fázou infekcie, keď sú baktérie vo vysokej metabolickej aktivite, čo zvyšuje ich citlivosť na antibiotiká. Prechod medzi týmito fázami spôsobuje znovuoobjavenie sa ťažkostí aj po dlhých rokoch od primárnej inokulácie. Zápalové zložky produkované baktériami, spolu s leukocytmi hostiteľa a kompresiou a obliteráciou cievneho zásobenia v poškodenom mieste následne vedú k nekróze a deštrukcii kosti (tvorba sekvestra). Avaskulárna zóna sa následne stáva ideálnym miestom na prežívanie baktérií, bez možnosti prieniku zápalových faktorov alebo antibiotík. Okolo tejto zóny je prítomná reaktívna hyperémia a zvýšená osteoklastická aktivita, ktorá vedie k zvýšenej kostnej resorpcii a vzniku osteoporózy. Súčasne osteoblasty periostálne tvoria novú kosť (involucrum). Pri pretrvávajúcej infekcie môže dochádzať k uvŕňovaniu sekvestra cez fistuly až do kože (9).

Chronická osteomyelitída je typická pre dospelú populáciu. U detí vzhľadom na dobrú imunitnú odpoveď sa s chronickou osteomyelitídou stretávame zriedkavo. Riziko vzniku chronickej osteomyelitídy sa zvyšuje pri anamnéze traumy, otvorenej zlomeniny alebo chirurgického výkonu, a použití implantátu. Ďalšími rizikovými faktormi sú cukrovka, poškodenie periférneho cievneho systému, podvýživa, hypotenzia, malignity, al-

koholizmus, fajčenie, užívanie imunosupresív alebo steroidových látok a ulcerujúce dekubity.

Klasifikácia

Vo všeobecnosti sa osteomyelitída rozdeľuje na akútnu a chronickú na základe histologických zistení. O chronickej osteomyelitíde hovoríme pri pretrvávajúcej kostnej infekcii 6 a viac týždňov, s nálezom kostnej deštrukcie a tvorby sekvestra.

Najčastejšie využívanou klasifikáciou chronickej osteomyelitídy u dospelých je klasifikácia podľa Ciernyho – Madera (tab. 18.7.19 a obr. 18.7.21)

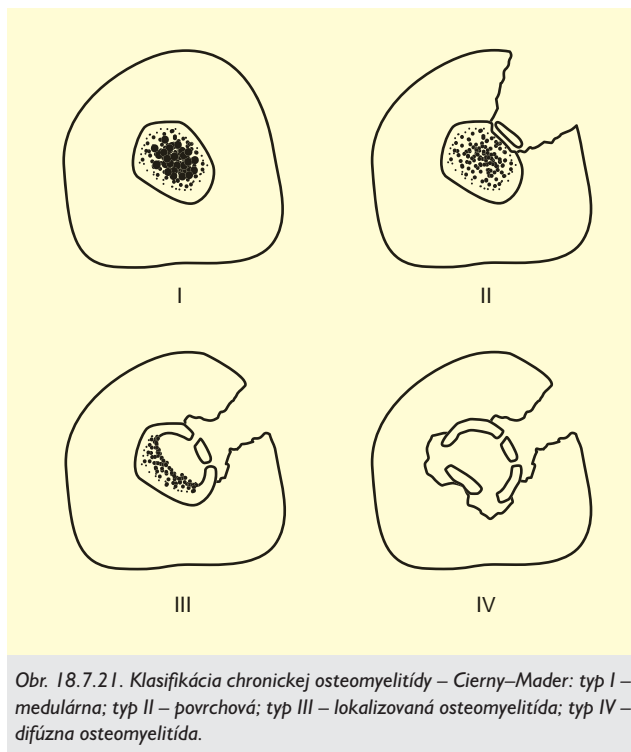
Klinické príznaky a diagnostika

Príznaky chronickej osteomyelitídy nie sú špecifické. V pokojovom štádiu sú príznaky minimálne. Môžu sa vyskytovať chronická bolesť, kožné zmeny až po vznik otvorených rán a fistúl, opuch, citlivosť v postihnutej oblasti. Následkom oslabenia kosti môže dôjsť až k vzniku patologických fraktúr. Z celkových príznakov sa stretávame so subfebrilitami až febrilitami a celkovým neprospevaním pacienta.

Diagnosticky využívame základné rtg snímky, kde môžeme v prvých 10 – 21 dňoch pozorovať opuch mäkkých častí, periostálnu reakciu, stratu kostnej definície, zníženie kostnej denzity a osteolýzu. Medzi neskoré znaky patrí zvýšená kostná resorpcia, formovanie sekvestra a novotvorba kosti periostálne alebo endostálne. Pre presnejšiu diagnostiku využívame CT a MRI vyšetrenie. V minulosti často využívaná scintigrafia má limitovanú špecifickosť a výsledok môže byť falošne pozitívny. V diferenciálnej diagnostike treba vylúčiť najmä malignitu a fraktúry.

Laboratórne môžu byť prítomné znaky zápalu (leukocytóza, zvýšené CRP a sedimentácia), nie je to však pravidlo. Vhodné je laboratórne sledovanie pacienta.

Najdôležitejšie pri diagnostike sekundárnej chronickej osteomyelitídy je mikrobiologické vyšetrenie kostnej biopsie z miest okolo kostnej nekrózy. Vhodné je aj histologické vyšetrenie vzorky.



Obr. 18.7.21. Klasifikácia chronickej osteomyelitídy – Cierny–Mader: typ I – medulárna; typ II – povrchová; typ III – lokalizovaná osteomyelitída; typ IV – difúzna osteomyelitída.

Liečba

Liečba a manažment chronickej osteomyelitídy závisí od dĺžky trvania, závažnosti príznakov aj od komorbidít pacienta. Hlavným cieľom liečby je eliminácia zápalového procesu odstránením patogénov a devitalizovaného tkaniva. Toto dosiahneme pomocou antibiotickej liečby, chirurgického debridementu a ošetrovania mŕtveho priestoru.

Iniciálne začíname empirickou antibiotickou liečbou, po získaní výsledkov mikrobiologického vyšetrenia následne prechádzame na cieľnú liečbu v trvaní 4 – 6 týždňov. Využívame antibiotiká s dobrým prienikom do kostného tkaniva. Možná je aj lokálna aplikácia antibiotík pri chirurgickom ošetrovaní.

Tab. 18.7.19. Klasifikácia podľa Ciernyho–Madera.

Anatomický typ		Fyziologické kritériá	
I	Medulárna osteomyelitída	A	Dobrá imunitný systém, dobrá odpoveď na liečbu
II	Superficiálna osteomyelitída	B	Lokálne alebo celkové faktory, ktoré znižujú imunitnú odpoveď pacienta
III	Lokalizovaná osteomyelitída	C	Zlá imunitná odpoveď, zlá odpoveď na liečbu
IV	Difúzna osteomyelitída		
Lokálne faktory	Chronický lymfedém, venostáza, poškodenie veľkých ciev, arteritída, jazvovité tkanivo, postradičná fibróza, kapilárne poškodenie, neuropatia		
Systémové faktory	Malnutrícia, cukrovka, chronická hypoxia, ochorenie imunitného systému, vysoký vek, imunosupresia, imunodeficit, fajčenie, alkoholizmus, malignita		

Z konzervatívneho hľadiska je tiež vhodné odľahčovanie končatiny, aktívna a pasívna imunizácia, podávanie autovakcín, dostatočný prísun bielkovín a terapia vitamínmi.

Chirurgicky je vhodný adekvátny debridement kosti aj okolitých mäkkých častí s odstránením sekvestra. Pri nevyhnutnosti radikálneho debridementu s odstránením veľkej časti devitalizovaného tkaniva je potrebné ošetrovanie kostného defektu graftom (15). Využívame dočasné cementové spacery a lokálne aplikované antibiotiká. S dobrými výsledkami sa stretávame pri Masquelet technike. Možno využiť aj bioaktívne sklo ako náhradu stratenej kosti. Súčasne je nevyhnutné krytie defektu mäkkými tkanivami, ktoré zabezpečia výživu (svalové flapy, myokutánne laloky, vaskularizované laloky).

Krajným riešením sekundárnej chronickej osteomyelitídy ostáva amputácia (15).

18.7.4.5 Špecifické osteomyelitídy

Medzi špecifické osteomyelitídy zaradíme tuberkulóznú a BCG osteomyelitídu.

Tuberkulózná osteomyelitída

Ide o osteomyelitídu spôsobenú mykobaktériou *Mycobacterium tuberculosis*. Primárne pri inokulácii sú postihnuté pľúca, k infekcii kostí a kĺbov dochádza postprimárne.

Najčastejšie bývajú postihnuté kosti prstov alebo metakarp, ďalším častým miestom postihnutia sú stavce (tuberkulózná spondylitída).

Pri postihnutí kostí prstov a metakarpov dochádza klinicky k vzniku opuchu kosti nazývanému spina ventosa, pri postihnutí tela stavcov postupne dochádza k ich kolapsu a formovaniu gibu.

V diagnostike treba na tuberkulózu myslieť. Okrem štandardných zobrazovacích a laboratórných metód je vhodné bioptické vyšetrenie. Histologicky nachádzame tuberkulózne granulómy a acidorezistentné baktérie. Potrebná je aj mikrobiologická kultivácia vzorky eventuálne PCR vyšetrenie na dôkaz patogénu.

Liečba tuberkulóznej osteomyelitídy je dlhodobé podávanie antituberkulotík. Pri tuberkulóznej spondylitíde je pri útlaku nervových štruktúr, progredujúcej kyfotizácii, znakoch nestability eventuálne veľkom abscese potrebná aj chirurgická liečba (pozri aj kapitolu 18.7.7).

BCG osteomyelitída

Tento typ osteomyelitídy je spôsobený atenuovaných kmeňom *Mycobacterium bovis* využívaným vo vakcíne proti tuberkulóze (BCG vakcína, Bacille Calmette – Guérin). Táto vakcína je aplikovaná intradermálne, pričom najčastejšou komplikáciou je subkutánný absces alebo purulentná lymfadenitída. K vzniku osteomyelitídy dochádza zriedkavo (1:100 000).

Patogenéza vzniku osteomyelitídy nie je známa, predpokladá sa hematogénny rozsev.

BCG osteomyelitída postihuje zvyčajne epifýzu a metafýzu dlhých kostí. Vzniká v priebehu do 4 rokov od vakcinácie. Charakteristická pre ňu je lokálna bolestivosť bez celkových príznakov ochorenia. Laboratórne nenachádzame špecifický nález. Na rtg snímke pripomína kostný tumor. Liečba predstavuje chirurgickú exkochleáciu ložiska, niekedy s následnou antituberkulotickou liečbou (14).

Medzi najčastejšie komplikácie po osteomyelitídach patria:

- akútna exacerbácia,
- poruchy rastu v nezreleom skelete (poškodenie) rastúcej platničky, dĺžkové a osové deformity),
- patologické zlomeniny,
- trvalé obmedzenie pohyblivosti kĺbov, až ankylóza,
- malignity sínusového traku (pri akútnom nástupe, najčastejšie skvamocelulárny karcinóm, amputácia je neraz jediná liečebná modalita),
- sekundárna amyloidóza (raritná, vzniká pri dlhotrvajúcej osteomyelitíde).

Literatúra

1. Adler, C. P.: Bone diseases: macroscopic, histological, and radiological diagnosis of structural changes in the skeleton. Springer Science & Business Media, 2013.
2. Aloui, N., Nessib, N., Jalel, C.: Acute osteomyelitis in children: Early MRI diagnosis. J. Radiol., 85, 2004, s. 403 – 408.
3. Azar, F. M., Canale, S. T., Beatty, J. H.: Campbell's Operative Orthopaedics E-Book. Elsevier Health Sciences, 2016.
4. Beck-Broichsitter, B. E., Smeets, R., Heiland, M.: Current concepts in pathogenesis of acute and chronic osteomyelitis. Curr. Opin. Infect. Dis., 28, 2015, č. 3, s. 240 – 245.
5. Bennett, J. E., Dolin, R., Blaser, M. J.: Principles and practice of infectious diseases. Elsevier Health Sciences, 2014.
6. Berbari, E. F., a spol.: Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. Clin. Infect. Dis., 61, 2015, č. 6, s. e26 – e46.
7. Dungal, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada Publishing, 2014.
8. Hefti, F., Jundt, G.: Infections. In: Pediatric Orthopedics in Practice. Berlin – Heidelberg: Springer, 2015, s. 647 – 665.
9. Horvai, A. E., Link, T. M.: Bone and soft tissue pathology. Elsevier Health Sciences, 2012.
10. Gharehdaghi, M., a spol.: Bacille Calmette-Guérin Osteomyelitis. Arch. Bone Joint Surg., 3, 2015, č. 4, s. 291.
11. Gold, R. H., Hawkins, R. A., Katz, R. D.: Bacterial osteomyelitis: Findings on plain radiography, CT, MR, and scintigraphy. Am. J. Roentgenol., 157, 1991, s. 365 – 370.
12. Keren, R., a spol.: Comparative effectiveness of intravenous vs oral antibiotics for postdischarge treatment of acute osteomyelitis in children. JAMA Pediatr., 169, 2015, č. 2, s. 120 – 128.

13. Luqmani, R., a spol.: Textbook of Orthopaedics, Trauma and Rheumatology E-Book. Elsevier Health Sciences, 2012.
14. Nishi, J.I., a spol.: Bacille Calmette-Guerin osteomyelitis. *Pediatr. Infect. Dis., J.*, 16, 1997, č. 3, s. 332 – 333.
15. Panteli, M., Giannoudis, P.V.: Chronic osteomyelitis: what the surgeon needs to know. *EFORT Open Rev.*, 1, 2016, č. 5, s. 128 – 135.
16. Peltola, H., Pääkkönen, M.: Acute osteomyelitis in children. *New Engl. J. Med.*, 340, 2014, č. 4, s. 352 – 360.
17. Roderick, M.R., a spol.: Chronic recurrent multifocal osteomyelitis (CRMO)–advancing the diagnosis. *Pediatr. Rheum.*, 14, 2016, č. 1, s. 47.
18. Waldt, S., Holzapfel, K.: Inflammatory Bone Diseases. In: *Diagnostic and Interventional Radiology*. Berlin – Heidelberg: Springer, 2016, s. 997 – 1005.
19. Yeo, A., Ramachandran, M.: Acute haematogenous osteomyelitis in children. *Brit. Med. J.*, 348, 2014, č. 315, s. g66.

18.7.5 Pyarthros

Radoslav Zamborský, Jana Feldinszká

Pyarthros (pyogénna artritída, arthritis purulenta, septická artritída) je stav, keď dochádza k akútne zápalu synoviálnej membrány s purulentným výpotkom v kĺbe pri baktériovej infekcii.

Etiológia a patogenéza

K akútnej pyogénnej artritíde dochádza následkom prieniku baktériovej infekcie, ku ktorému môže dôjsť viacerými spôsobmi:

1. priamo cez kožný defekt,
2. hematogénnym rozsevom,
3. kontinuálne prechodom zo zápalového ložiska v okolí.

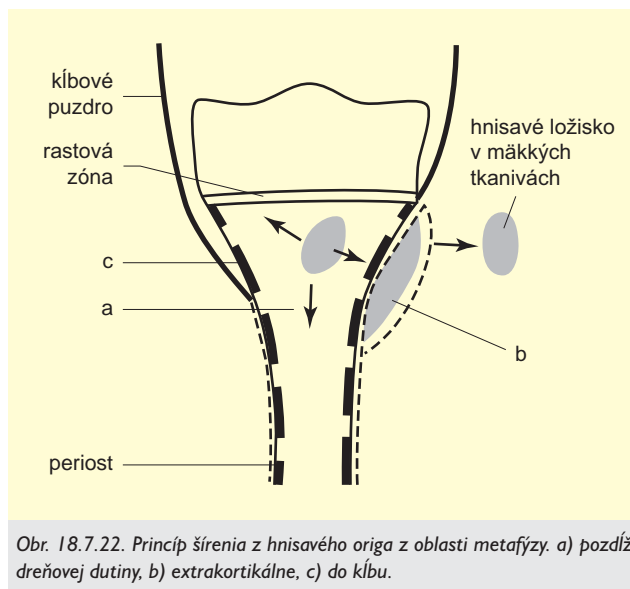
Najčastejšie dochádza k vzniku pyarthros hematogénnym rozsevom, alebo priamym zanesením patogénov invazívnym prítupom z rany, následkom traumy, punkcie, alebo pri operatívnej liečbe. Pri výskyte osteomyelitického ložiska alebo zápalu v podkoží v okolí kĺbu je možnosť šírenia infekcie kontinuálne. Primárne pri tomto type šírenia zápalu v úvode dochádza k opuchu bez prítomnosti baktérií. Až následne dôsledkom penetrácie alebo perforácie ložiska do kĺbu dôjde k sekundárnej infekcii (4). Komplikácia septickej artritídy sa vyskytuje najmä v dospelom veku. Vzhľadom na predlžujúcu sa priemernú dĺžku života, častejšiu implantáciu endoprotéz a zvyšujúci sa počet imunosuprimovaných pacientov dochádza aj k častejšiemu výskytu tohto ochorenia. V dospelom veku sa najčastejšie vyskytuje postihnutie kolenného kĺbu, následne bedrového a ramenného kĺbu a ostatných kĺbov. Je možné aj súčasné postihnutie viacerých kĺbov. U detí je najčastejšie postihnutie bedrového a kolenného kĺbu.

Následkom baktériového zápalu v postihnutom kĺbe dochádza postupne k ireverzibilným zmenám a poškodeniu chrupky už v priebehu prvých hodín od začiatku stavu. K tomuto poškodeniu dochádza následkom uvoľnenia proteolytických enzýmov polymorfonukleárnymi a neutrofilmi. U detí do veku troch rokov je priebeh a postihnutie kĺbu vzhľadom na anatomicke rozdiely v cirkulácii odlišný. Do tohto veku je epifýza cievne zásobená transepifýzovými cievami. Následne však dochádza k vzniku samostatného nezávislého cievneho zásobenia epifýzy a metafýzy. Preto u detí do troch rokov je prienik infekcie hematogénne do kĺbu jednoduchší a pyarthros sa vyskytuje častejšie ako vo vyššom veku. Pri vzniku pyogénnej artritídy v detskom veku môže dôjsť k závažným komplikáciám, ako poškodenie epifýzy s následnou osteonekrózou pri zvýšenom intrakapsulárnom tlaku a septickom výpotku (obr. 18.7.22). Následkom infekcie a osteonekrózy dochádza k remodelácii kosti a tvorby jazvovitého tkaniva, ktorá môže viesť k ďalším komplikáciám (najmä v oblasti bedrového kĺbu), ako je vznik deformity, decentrácie a sekundárnej dislokácie kĺbu.

Etiologicky sa najčastejšie stretávame s infekciou spôsobenou *Staphylococcus aureus*. Pyogénna artritída môže vzniknúť aj následkom infekcie streptokokmi, *Neisseria gonorrhoeae* a gramnegatívnymi baktériami. U novorodencov sú najčastejším pôvodcom infekcie streptokoky skupiny B.

Klinické príznaky a diagnostika

V počiatočnom štádiu u dospelých pacientov dochádza k vzniku horúčkoveho stavu so schvátanosťou, opuchom postihnutého kĺbu a obmedzení jeho hybnosti (až flekčnej kontraktúre). Prítomné je zväčšenie regionálnych lymfatických uzlín. Následne postupne dochádza k lokálnym zmenám: zatepleniu a začervneniu v oblasti postihnutého kĺbu. Pri infekcii kĺbu



Obr. 18.7.22. Princíp šírenia z hnisavého origa z oblasti metafýzy. a) pozdĺž dreňovej dutiny, b) extrakortikálne, c) do kĺbu.

na dolnej končatine je prítomné obmedzenie chôdze a krívanie s odľahčovaním a typickým šetrením postihnutej končatiny.

V detskom veku môže septická artritída začať afebrilným priebehom, pričom je dieťa schvátené a neprospieva. Febrilita sa vyskytujú skôr u starších detí a adolescentov. Podobne ako u dospelých je prítomné bolestivé obmedzenie hybnosti, pri postihnutí kĺbu na dolnej končatine aj krívanie a odmiatanie chôdze.

Diagnostika pyogénnej artritídy u novorodencov môže byť zložitá. Celková zápalová odpoveď organizmu nie je jednoznačne vyjadrená, priebeh býva afebrilný a lokálne príznaky sú minimálne alebo žiadne. Jediným príznakom u novorodencov môže byť znak infekcie na inom mieste (napr. umbilicus), nepokoj, neprospievanie, asymetrická poloha končatiny alebo nepokoj pri manipulácii.

V diagnostike využívame laboratórne vyšetrenie so zameraním na zápalové parametre, kde nachádzame leukocytózu, zvýšenú hladinu CRP a sedimentácie. Vhodný je aj odber hemokultúry.

Zo zobrazovacích metód využívame rtg vyšetrenie, kde môže byť prítomné rozšírenie kĺbových štrbín, alebo, najmä u detí, subluxácia až luxácia kĺbu. Na potvrdenie prítomnosti výpotku v bedrovom kĺbe využívame sonografické vyšetrenie. Ďalšie zobrazovacie vyšetrenia, ako CT a MRI, sú vhodné pri diagnostike osteomyelitického ložiska ako príčiny vzniku pyogénnej artritídy.

Na potvrdenie diagnózy a presné určenie infekčného agensu je nevyhnutné za aseptických podmienok vykonať punkciu kĺbu s následným laboratórnym vyšetrením výpotku biochemicky, mikroskopicky a mikrobiologicky (obr. 18.7.23). Kĺbový výpotok je makroskopicky pri pyogénnej artritíde zakalený až hnisavý, viskóznym, s prítomnosťou vločiek alebo koagul (pozri kapitolu 18.2.2).

Punkcia kĺbu súčasne je realizovaná za účelom zníženia vnútrokĺbového tlaku a pred začatím liečby.

Diferenciálna diagnostika

Pred začatím liečby je nevyhnutné vylúčiť iné ochorenia kĺbov (tab. 18.7.20).

Liečba

Základom liečby je cieľná celková antibiotická liečba. V úvode až do získania výsledkov mikrobiologického vyšetrenia liečbu začíname obvykle empirickou intravenóznou antibiotickou liečbou, najčastejšie v dvojkombinácii liečiv s následným prechodom na cieľnú antibiotickú liečbu v dĺžke trvania zvyčajne 2 týždňov (3, 6). Po ústupe ťažkostí prechádzame na perorálnu antibiotickú liečbu s celkovým trvaním 4 – 8 týždňov.

Zároveň je potrebné mechanické odstránenie náplne kĺbu (5), a to buď dekompresnou punkciou kĺbu s následným výplachom kĺbu zriedeným dezinfekčným roztokom a zavedením preplachovej drenáže (artroskopicky, eventuálne otvorenou cestou, ako je napríklad v prípade infektu bedrového kĺbu

Tab. 18.7.20. Diferenciálna diagnostika septickej artritídy.

Reumatické ochorenia	Stillova choroba, psoriatická artritída, juvenilná idiopatická artritída, pigmentovaná vilonodulárna synovitída
Infekčné ochorenia	Lymfská borelióza, osteomyelitída
Kryštalové artropatie	Dna, pseudodna
Parainfekčné artritídy	Tranzitná synovitída
Iné	Osteoartritída, trauma, hemofilické artropatie, periartikulárne poruchy (burzitídy, tendinitídy)



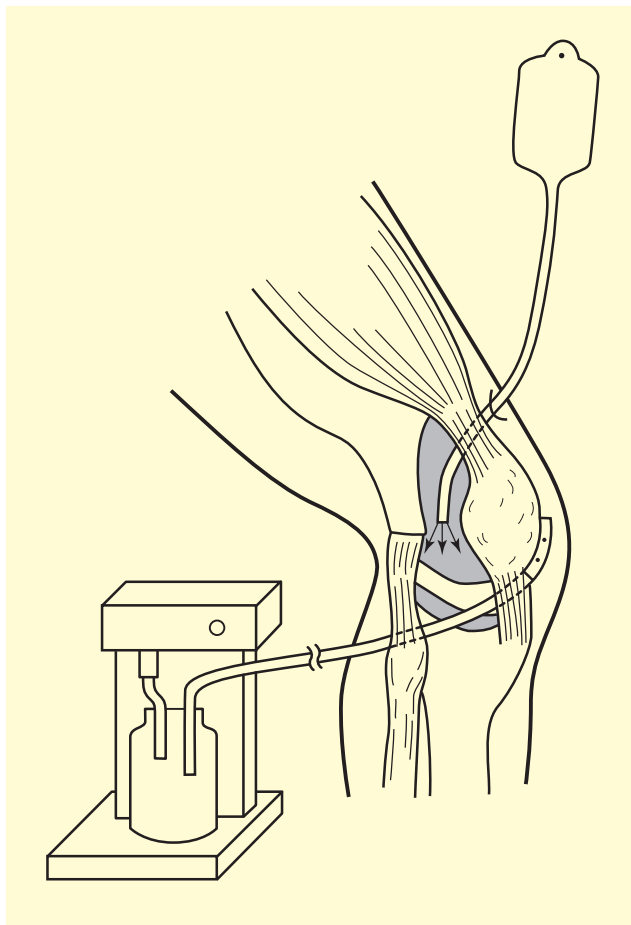
Obr. 18.7.23. Punkciu kĺbu realizujeme za aseptických podmienok, hnisavý (purulentný) punktát: je typicky hustý, nepriehľadný, až charakteru smotany alebo nazelenalý, vytvorený zvýšenou sekréciou sérových tekutín synoviálnou vrstvou kĺbového obalu, do ktorého leukocyty prechádzajú masívne.

malých detí) (1, 2). V prvých 24 – 48 hodinách podávame preplach riedeným dezinfekčným roztokom a následne prechádzame na drenáž fyziologickým roztokom v dĺžke trvania 3 – 7 dní (obr. 18.7.24).

Súčasne u pacienta podávame analgetickú a primeranú antibiotickú liečbu, pričom neraz je vhodné postihnúť kĺb v prvých dňoch imobilizovať. Pacienta počas celej doby liečby opakovanne laboratórne sledujeme (7, 8, 9).

Literatúra

1. Aim, F., a spol.: Efficacy of arthroscopic treatment for resolving infection in septic arthritis of native joints. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 101, 2015, č. 1, s. 61 – 64.
2. Chung, W. K., Slater, G. L., Bates, E. H.: Treatment of septic arthritis of the hip by arthroscopic lavage. *J. Pediatr. Orthop.*, 13, 1993, s. 444 – 446.
3. De Graaf, H., a spol.: Duration of intravenous antibiotic therapy for children with acute osteomyelitis or septic arthritis: a feasibility study. *Health Technol. Assess.*, 21, 2017, s. 48.



Obr. 18.7.24. Schéma znázorňujúca preplachovú drenáž kolenného kĺbu s prírodným a odvodným drénom.

4. Dodwell, E. R.: Osteomyelitis and septic arthritis in children: current concept. *Curr. Opin. Pediatr.*, 25, 1993, č. 1, s. 58 – 63.
5. Hunter, J. G., a spol.: Risk factors for failure of a single surgical debridement in adults with acute septic arthritis. *JBJS*, 97, 2015, č. 7, s. 558 – 564.
6. Jabri, F., Shahcheraghi, G., Ahadzadeh, M.: Short-term intravenous antibiotic treatment of acute hematogenous bone and joint infection in children: a prospective randomized trial. *J. Pediatr. Orthop.*, 22, 2002, s. 317 – 320.
7. Kocher, M., Mandiga, R., Murphy, J., a spol.: A clinical practice guideline for treatment of septic arthritis in children: efficacy in improving process of care and effect on outcome of septic arthritis of the hip. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 85, 2003, s. 994 – 999.
8. Pääkkönen, M., Peltola, H.: Treatment of acute septic arthritis. *Pediatr. Infect. Dis. J.*, 32, 2013, č. 6, s. 684 – 685.
9. Sharff, K.A., Richards, E.P., Townes, J.M.: Clinical management of septic arthritis. *Curr. Rheum. Rep.*, 15, 2013, č. 6, s. 332.

18.7.6 Reaktívne synovitídy

Jana Feldinszká

Reaktívne synovitídy sú zápal synovie vznikajúce ako reakcia na iné ochorenie. Najčastejšie sa vyskytujú v detskom veku postinfekčne (vírusová etiológia), ale môžu vznikáť aj na podklade iných ochorení (fokusová infekcia, avaskulárne nekrózy, ostítídy, tumory a iné). Najčastejším miestom postihnutia je detský bedrový kĺb.

Tranzientná synovitída bedrového kĺbu

Tranzientná synovitída je reaktívna synovitída bedrového kĺbu vznikajúca v spojení s iným ochorením. Vzniká výpotok v kĺbe, ktorý sa postupne v priebehu niekoľkých dní vstrebe. Vyskytuje sa najčastejšie u detí v predškolskom veku a je najčastejším pôvodcom bolestí bedrového kĺbu v detskej populácii. Postihuje prevažne chlapcov.

Etiológia a patogenéza

Presná príčina ochorenia nie je známa. Najčastejšou príčinou sú infekty horných dýchacích ciest alebo gastrointestinálneho traktu. Príčinou vzniku výpotku v bedrovom kĺbe však môže byť aj traumatické podráždenie a iné kostné afekcie (morbus Legg–Calvé–Perthes, kostné tumory, osteomyelitída a iné).

Bolest' v bedrovom kĺbe vzniká na podklade nešpecifického zápalu a hypertrofie synovie. Následkom tohto zápalu dochádza k tvorbe výpotku.

Klinické príznaky a diagnóza

Výpotok v kĺbe spôsobuje bolestivosť, ktorá sa v predškolskom veku najčastejšie prejavuje krívaním a obmedzením hybnosti. Niekedy je prvým príznakom odmietanie dieťaťa chodiť. Nedochoádza k alterácii celkového stavu. Subfebrilita bývajú prítomné pri odznievaní primárneho infektu.

Pri vyšetrení chôdze pozorujeme krívanie a napádanie na postihnutú končatinu. Niekedy dieťa pre bolesť odmieta chodiť. Pasívna hybnosť v bedrovom kĺbe je bolestivá, dieťa je pri vyšetrení nepokojné a plačlivé. Nachádzame obmedzenie flexie a intrarotácie. Končatina býva vo flekčnom postavení. Anamnesticky je často pozitívny údaj o respiračnom infekte, niekedy aj o nadmernej záťaži alebo úraze.

Zo zobrazovacích vyšetrení dopĺňame röntgenovú snímku a sonografické vyšetrenie oboch bedrových kĺbov. Pri nejasnostiach v diagnostike využívame MRI, eventuálne CT-vyšetrenie. Z laboratórnych parametrov zhodnocujeme základné odbery – krvný obraz, CRP, sedimentáciu erytrocytov.

Punkcia bedrového kĺbu nie je pri štandardnom priebehu potrebná.

Diferenciálna diagnostika

V diferenciálnej diagnostike treba vylúčiť septickú artritídu a iné kostné afekcie, ktoré sa môžu prezentovať prítomnosťou výpotku v bedrovom kĺbe.

Septická artritída vzniká pri prítomnosti mikroorganizmov v kĺbe. Na rozdiel od tranzientnej synovitídy pri nej dochádza k alterácii celkového stavu dieťaťa, sú prítomné febrility nad 38,5 °C. Laboratórne nachádzame zvýšenú sedimentáciu, CRP a leukocyty nad 12 000 mm³. Výpotok na sonografii je echogénny, pri punkcii zakalený. Liečba spočíva v pokojovom režime a parenterálnej antibiotickej terapii.

Často sa tranzientná synovitída spája so zvýšeným rizikom Legg–Calvé–Perthesovej choroby. Táto teória sa však nepotvrdila. Vzhľadom na priebeh a röntgenologické príznaky Perthesovej choroby býva tranzientná synovitída prvým príznakom ochorenia.

Ďalšie ochorenia manifestujúce sa výpotkom v bedrovom kĺbe:

- juvenilná reumatoidná artritída,
- hematologické malignity – leukémia,
- lymská borelióza,
- nešpecifické črevné zápalové ochorenia – Crohnova choroba a ulcerózna kolitída,
- epiphyseolysis capitis femoris (SCFE).

Liečba

Základom liečby je pokojový režim a podávanie nesteroidových antireumtík a antiflogistík. V úvode liečby je vhodné poučiť rodičov o pokoji dieťaťa na posteli v domácom prostredí s obmedzením behania a vynechaním športových aktivít. Nesteroidové antiflogistiká podávame v pravidelných intervaloch 3 – 4-krát denne do úpravy stavu.

Jednou z možných liečebných metód je aj manžetová extenzia na postihnutú končatinu, ktorú využívame pri perzistujúcich synovitídach v rámci hospitalizácie.

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybraté kapitoly z detskej ortopedie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopedie I. Bratislava: Herba, 2010, 112 s.

18.7.7 Tuberkulóza

Boris Liščák

Osteoartikulárna tuberkulóza (OAT) je špecifické zápalové ochorenie pohybového aparátu, ktoré postihuje krátke aj dlhé kosti, kĺby, šľachy a burzy. Patrí do skupiny mimoplúcnej tbc, ktorá vzniká sekundárne (postprimárne, metastaticky) najmä hematogénnou cestou z pľúcneho alebo mimoplúcneho ložiska (gastrointestinálny trakt, koža). Podmienkou pre vznik OAT je baktériémia a stav imunitného systému organizmu, ktorý je priamoúmerný jej úplnému rozvoju.

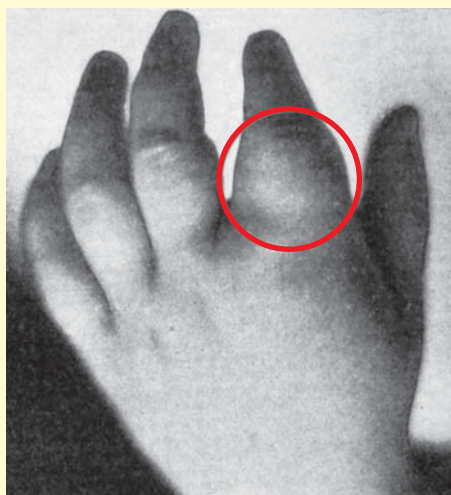
Epidemiológia

OAT má návratný priebeh a vyskytuje sa približne v 100-ročných cykloch. V rámci tzv. tuberkulózneho reflexu je v súčasnosti opäť na vzostupe a „postupuje z východu“ (8). Doba latencie od primoinfekcie do klinickej manifestácie býva 6 – 48 mesiacov (7), ložisko je lokalizované v kostnej dreni a v kĺboch. V dospelosti postihuje najčastejšie chrbticu v podobe tuberkulózne spondylitídy (viac ako 50 %), stehnovú kosť, bedrový a kolenný kĺb, humerus a ramenný kĺb. Vyskytuje sa najmä po 5. – 6. decéniu, pričom niet jednoznačnej preferencie medzi pohlaviami. Muži sú častejšie postihnutí spondylitídou z dôvodu výraznejšieho preťažovania chrbtice ako ženy. U detí sa v čase povinnej „kalmetizácie“ v rokoch 1975 – 1990 OAT nevyskytovala, ale bol známy výskyt tzv. BCG-itíd (Bacillus Calmette–Guérin) najmä u imunosuprimovaných jedincov. Ich percento znížilo používanie sovietskej sušenej vakcíny BCG1, ktorú v súčasnosti nahradila BCG vakcína SSI Copenhagen. Napriek vakcinácii sa OAT vyskytuje u slovenských detí aj dnes v podobe progresívnych špecifických ostítid a osteomyelitíd. Medzi najčastejšie lokality výskytu OAT u detí patria krátke kosti končatín diagnostikovateľné pod klinickým obrazom rôznych foriem daktylitíd (spina ventosa) (obr. 18.7.25a, b).

Patogenéza

Vznik a vyhojenie *primárneho ložiska* (pľúcny výskyt v 99 %) alebo *primárneho komplexu*, ktoré môžu byť asymptomatické (obr. 18.7.26), sú prvým predpokladom vzniku postprimárnej OAT, ktorá je vždy sekundárna. Ak nedôjde k ich vyhojeniu, dochádza k difúznemu vyplaveniu mykobaktérií a ich uchyteniu v tkanivách. Tým vznikajú *iniciálne ložiská*, ktoré sa tiež môžu vyhojiť alebo manifestovať. O tom rozhodujú celkové a lokálne faktory (imunita, kondícia, vek, schopnosť tvorby protilátok, virulencia a počet mykobaktérií). Iniciálne ložiská, ktoré sú klinicky nemé, kalcifikujú, manifestné ložiská sa prejavujú typickými fázami ochorenia:

- exsudácia („nezapáchajúci pus“),
- granulácia,
- kazeifikácia („zrazené mlieko“),



a.



b.

Obr. 18.7.25. a) Klinický obraz spina ventosa, b) rtg obraz spina ventosa.

- tvorba kavern alebo deštrukcia tkanív,
- kolikvácia.

Až u 30 % pacientov s postprimárnou tbc je rtg vyšetrenie hrudníka negatívne – bez dôkazu primárneho komplexu ako prejavu prekonanej vstupnej cesty cez horné cesty dýchacie (11).

Diagnostika

Klinický stav

V porovnaní s nešpecifickou osteomyelitídou sa OAT prejavuje pomalšie a menej výrazne. Klasické prejavy zápalu (opuch, začervenanie, bolesť, zateplenie, porušenie funkcie) sú síce prítomné, ale ich nástup nebýva taký dramatický.

Rádiologické vyšetrenie

Je náročné, kvôli imitačnej schopnosti OAT, v súčasnosti sa používajú viaceré rtg klasifikácie kostno-kĺbovej tbc (David-Chauss, Martini) (1, 5). K ďalším vyšetreniam patrí CT, MRI, ultrasonografia a gamagrafia skeletu. Po týchto vyšetreniach možno vyhlásiť OAT za vysokoppravdepodobnú. Ostatné diagnostické metódy sú zamerané na určenie možnej alebo istej diagnózy.

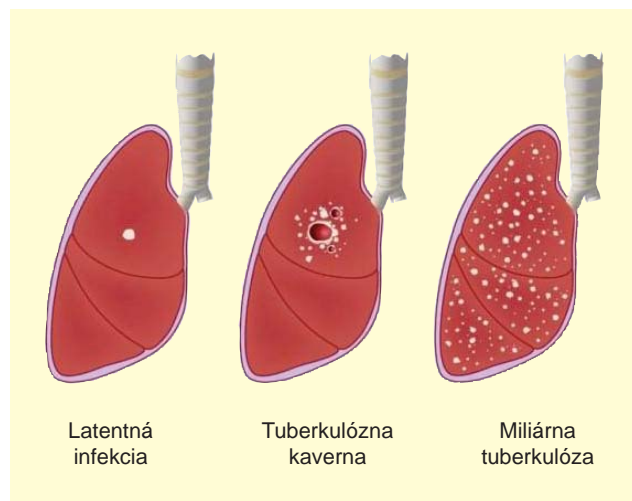
Tuberkulínový kožný test (Mantoux test, Mendel-Mantoux test, MTX II)

Je to pomocná imunologická metodika hlavne u tých jedincov, ktorí boli očkovani BCG vakcínou. Môže byť falošne pozitívna, ale aj falošne negatívna (pri infekčnej mononukleóze, sarkoidóze, m. Hodgkin, pri liečbe kortikosteroidmi, malnutrícií a pod.).

Bakteriologické vyšetrenie

Priamy odber materiálu z ložiska môže byť problematický, napriek tomu sa používa niekoľko metód bakteriologického posúdenia:

- *mikroskopické vyšetrenie* (malá senzitivita vyšetrenia = minimálne 10 000 mykobaktérií na každý 1 ml vzorky),
- *kultivačné vyšetrenie* (vyššia senzitivita vyšetrenia = 100 – 1000 mykobaktérií v 1 ml vzorky), nevýhodou tohto vyšetrenia je časový interval kultivácie 6 – 8 týždňov, pričom až po 12 týždňoch možno vzorku označiť za negatívnu (obr. 18.7.27),
- *rýchle kultivačné vyšetrenie* (metódy Bactec a MGIT skracujú kultiváciu približne o polovicu),



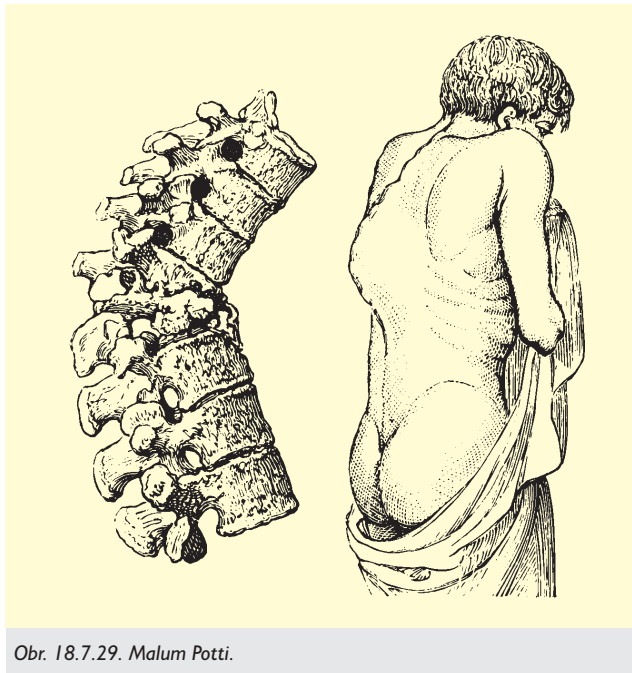
Obr. 18.7.26. Primárna pľúcna tuberkulóza.



Obr. 18.7.27. Mycobacterium tuberculosis.



Obr. 18.7.28. Archeologický nález tbc spondylitídy.



Obr. 18.7.29. Malum Potti.

- *genetické vyšetrenie (génové sondy)* – PCR (polymerase chain reaction), MTD (Mycobacterium Tuberculosis Direct) sú vysokosenzitivné a rýchle metodiky, ktoré majú schopnosť detekcie 1 mykobaktérie v 1 ml vzorky do 24 hodín.

Histologizácia a biopsia

Doplnková a verifikačná metóda pre určenie diagnózy. Materiál možno odobrať aspiráciou z kazeifikovaných regionálnych lymfatických uzlín alebo tkanivovou biopsiou.

Imunologické vyšetrenie

Okrem základného imunologického tuberkulínového kožného testu (MTX II) sa využíva IGRA (Interferon Gama Release Assay) test na dôkaz interferónu γ (IFN- γ), ktorý produkujú špecifické lymfocyty po kontakte s *M. tuberculosis* (2). Najpoužívanejší IGRA test je QuantiFERON®-TB Gold (In Tube) test, ktorý testuje IFN- γ z plnej krvi ako hodnotiacu reakciu na peptidové antigény ESAT-6, CFP-10 & TB7.7(p4). Pri identifikácii in vitro odozvy sa na tieto peptidové antigény využíva detekcia IFN- γ enzymatickou imunoanalýzou (ELISA), ktorá je schopná určiť aj vitalitu mikroorganizmu.

Biochemické a hematologické vyšetrenie

Tieto vyšetrenia sú pre OAT nešpecifické a majú veľkú mieru variability. Napriek tomu býva často mierne zvýšená sedimentácia erytrocytov (FW), leukocytóza, relatívna lymfocytóza a mierne zvýšené hodnoty CRP. Laboratórne parametre majú význam pre sledovanie dynamiky základného ochorenia alebo možnej superinfekcie.

Pomocné vyšetrenia

Sú dôležité z hľadiska diferenciálnej diagnostiky OAT. Medzi základné doplnkové vyšetrenia patria:

- rtg hrudníka,
- kultivácia spúta a moču,
- meranie telesnej teploty (najmä pretrvávanie subfebrílií),
- sledovanie telesnej hmotnosti (úbytok).

Formy OAT

18.7.7.1 Spondylitída

Tuberkulóza chrbtice sa vyskytovala už v praveku (obr. 18.7.28), čoho dôkazom je vykopávka neolitického kostro s kolabovanými a pevne zrastenými telami stavcov (12). V klasickej podobe predstavovala zrútenie stavcov do seba a vytvorenie ostrého hrbu (gibbus) (obr. 18.7.29).

Prvýkrát opísal toto ochorenie anglický chirurg *Percivall Pott* (1714 – 1788), ktorý však nevedel, že ide o tuberkulózný proces chrbtice spôsobujúci paraplégiu.

Pri postihnutí chrbtice zápalovým procesom je dôležité odlišiť spondylitídu a discitídu. Izolovaná *discitída* sa vyskytuje iba

v detskom veku, po ukončení rastu a uzavretí rastových štrbín sa nevyskytuje. Súvisí to s vymiznutím samostatného cievneho zásobenia intervertebrálneho disku u detí. *Spondylitída* v dospelosti je primárny kostný proces stavca, ktorý spôsobuje sekundárnu deštrukciu disku jeho ischemizáciou a šírením lokálnej infekcie. Najčastejšie sa vyskytuje v prechode hrudnej a driekovej chrbtice (malum Potti). Súvisí to so špecifickým krvným zásobením tejto anatomickej oblasti v pobobe Batsonových venózných pletencov (obr. 18.7.30). Pri flexii v chrbtici sa tu krv vracia späť, čiže je opakovane drénovaná cez spongiózu tiel stavcov, a tým sa zvyšuje riziko „nidácie“ infektu. Našťastie sa tuberkulózna spondylitída vyskytuje menej často v cervikálnej oblasti (malum Rusti), kde vedie k rýchlej kvadrupléгии s možnými fatálnymi komplikáciami.

Klinický obraz

Bolesti chrbtice sú prchavé, prítomné bývajú najmä vertebro-viscerálne ťažkosti. To je zásadný rozdiel oproti nešpecifickej spondylitíde, pri ktorej býva začiatok prudký, s vysokými teplotami, pacient je schvátený, na chrbtici sú prítomné blokády, spazmy, podráždenia miechových koreňov.

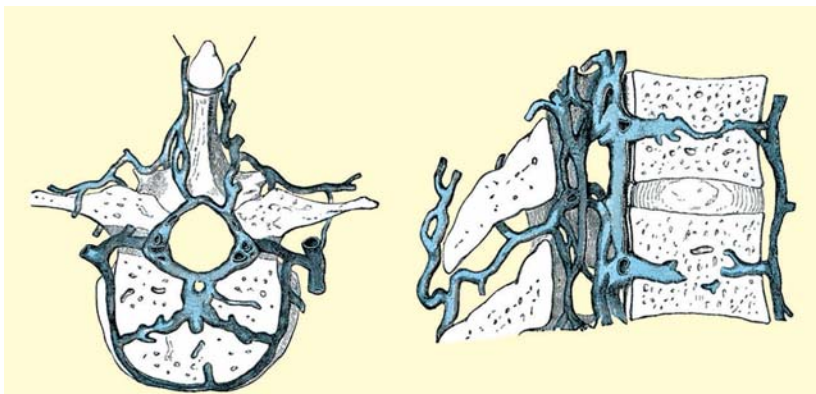
Rádiologické vyšetrenie

Spočiatku býva rtg nález chudobný, neskôr sa zúži medzistavcová štrbina v dôsledku ischemie disku. Tuberkulóznou spondylitídou je preto zložitá zachytiť rádiologicky v iniciálnom štádiu. V neskoršom štádiu prevažujú *deštruktívne* rtg zmeny nad *produktívnymi*. Tie sú typické skôr pre nešpecifické zápalové procesy a tumory. V rámci deštruktívnych zmien sa rozoznávajú:

- cystoidné zmeny (*kaverny*) tela stavca,
- defekty, kazy (*caries*) krycích plôch a okrajov.

Z rádiologického hľadiska lokalizácie ložiska v stavci existuje niekoľko foriem tbc spondylitídy.

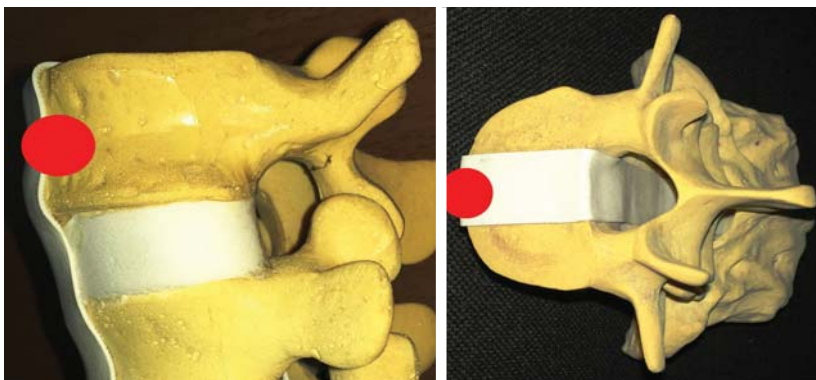
- *Centrálné ložisko* (obr. 18.7.31a, b), ktoré sa nachádza v strede tela stavca a vedie ku klasickému obrazu zrútenia stavcov do seba so vznikom patologickej hyperkyfózy (Pottova choroba) alebo k obrazu platyspondýlie – najmä vo východných rasách. U belochov je totiž jednak zadný stĺpec chrbtice pevnejší a zároveň majú *proc. articulares* a *pedikuly* sklopené v inom uhle ako východoázijské rasy.



Obr. 18.7.30. Batsonove plexy.

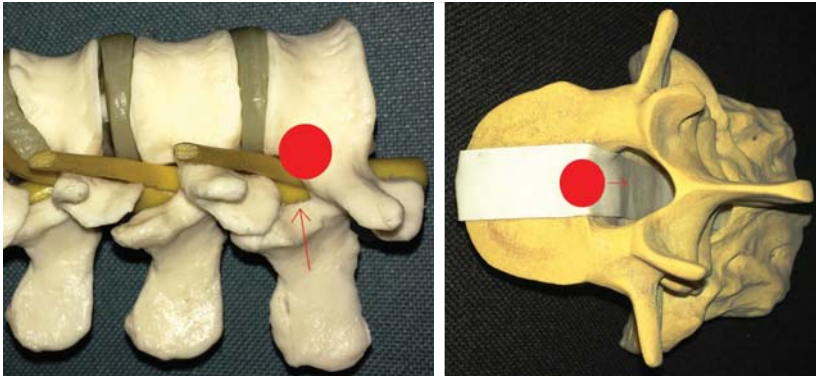


Obr. 18.7.31a, b. Centrálné ložisko tbc spondylitídy.

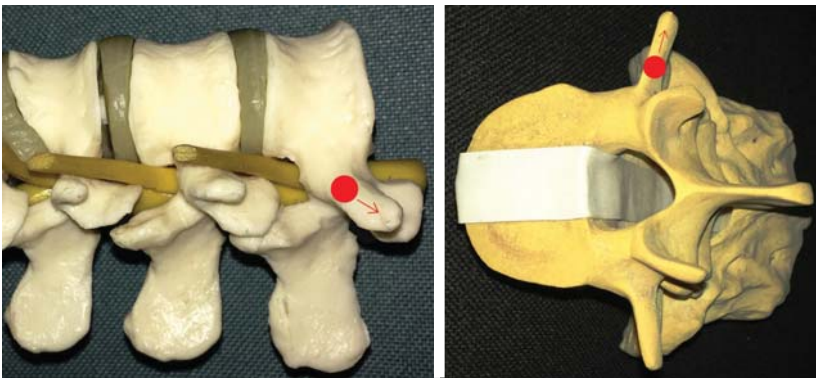


Obr. 18.7.32a, b. Predné ložisko tbc spondylitídy.

- *Predné ložisko* (obr. 18.7.32a, b), ktoré je uložené povrchovo (Schulter-Scherb), sa rádiologicky diagnostikuje problematicky, pôsobí ako aneurymatický nidus, ktorý spôsobuje vydutie *lig. ant. longitudinale* s rizikom prevalencie hmôt ventrálne. Pri tomto type nebýva postihnutý disk (9).
- *Zadné ložisko* (obr. 18.7.33a, b), ktoré postihuje intervertebrálny priestor a spinálny kanál, je nebezpečné najmä pri



Obr. 18.7.33a, b. Zadné ložisko tbc spondylitídy (riziko penetrácie do spinálneho kanála).



Obr. 18.7.34a, b. Laterálne ložisko tbc spondylitídy (šírenie do rebra).

náhlej penetrácii do okolia nervových štruktúr a vyžaduje včasnú dekompresiu.

– *Laterálne ložisko* (obr. 18.7.34a, b) (Lanelonge) postihuje *proc. transversus* event. aj s príľahlým úponom rebra. Táto forma je málo častá (6).

Medzi špecifické rádiologické zmeny komplikácií tbc spondylitídy patria prejavy abscesov (napr. „obraz vtáčieho hniezda na bránici“). Hovoríme o tzv. *studených abscesoch*, ktoré vznikajú na základe absencie proteolytických enzýmov (plazmakoaguláza), nemajú typickú bariéru, šíria sa vždy anterolaterálne a podľa gravitácie do preformovaných dutín a otvorov. Tieto abscesy nearodujú cievy a v mnohých prípadoch sa diagnostikujú ako primárne ochorenie topograficky veľmi vzdialené od nálezu na stavcoch („studený absces“ vo *fossa poplitea* pri tbc spondylitíde L–S chrbtice). Z týchto dôvodov je dôležitá fistulografia s presným určením origa základného ložiska.

Diferenciálna diagnostika

Dôležité je odlíšiť najmä spinálne tumory a nešpecifickú spondylitídu.

Tumory sa v klinickom obraze prejavujú pokojovými a nočnými bolesťami, v rtg obraze majú prevažne tzv. bielu líniu (relatívne ostrý okraj), prejavujú sa rýchlou osteolýzou aj

s event. produkciou kosti (výrazná je napr. pri MTS procese malígneho nádoru prostaty). Na druhej strane tbc spondylitída často napodobňuje MTS ochorenie skeletu.

– *Nešpecifické kostno-kĺbové zápal*y sú typické v rádiologickom obraze rýchlou deštrukciou so súbežnou produkciou kosti, intervertebrálny disk je „rozpuštný“ zápalovým procesom a nie sekundárnou ischemizáciou, ako je to pri tbc spondylitíde. Nie je prítomný absces a v klinickom obraze je gibbus menší alebo úplne chýba.

– *Tuberkulózná spondylitída* sa v rádiologickom obraze vo všeobecnosti opisuje ako pomalá (v priebehu 1 mesiaca a dlhšie) a „smutná“ deštrukcia stavcov s minimom produktívnych kostných zmien (10). Naopak, v rámci hojenia, počas podávania antituberkulotík, vytvára masívne, až eburnizačné produktívne kostné zmeny a rtg kontrastné fibrózne jazvy po studených abscesoch (schwarty). V klinickom obraze sú prítomné bolesti iba vo floridnom štádiu, keď pacient hľadá úľavovú polohu a odľahčuje trup opieraním rúk o kolená v miernej semiflexii chrbtice.

Liečba

Tuberkulózná spondylitída vyžaduje komplexnú liečbu. Predstavujú ju tri základné modalitty:

- pokojový režim,
- medikamentózná liečba,
- chirurgická liečba.

Okrem týchto troch základných spôsobov liečby sa všeobecne pri terapii tbc využíva aj:

- klimatoterapia (prostredie s vyhovujúcimi klimatickými podmienkami),
- helioterapia (priaznivý účinok neškodlivých zložiek slnečného a UV žiarenia),
- aeroterapia (dlhodobý pobyt vo vysokohorskom prostredí),
- dietoterapia.

Imobilizácia pacienta v rámci pokojového režimu na posteli v trvaní 3 – 4 týždňov a podávanie antituberkulotík je základom kauzálnej liečby tbc spondylitídy. Nasleduje rehabilitácia vo forme pasívnych cvikov s dychovou gymnastikou, polohovací režim, pasívna rehabilitácia na posteli. Pokiaľ sú po mesiaci prítomné rádiologické reparačné zmeny, pridáva sa aktívne cvičenie, mobilizácia a postupná vertikalizácia pacienta v trupovej ortéze.

Medikamentózna liečba

Prešla svojim historickým vývojom a je základným predpokladom úspešnej liečby primárnej aj postprimárnej tuberkulózy. Napriek tomu, že pôvodcu tuberkulózy *Mycobacterium tuberculosis* prvýkrát opísal nemecký mikrobiológ *Robert Koch* už roku 1882, prvý účinný liečebný prostriedok objavil až roku 1943 Albert Schatz v laboratóriu amerického mikrobiológa S.A. Waksmana. Bolo to nové antibiotikum *streptomycín* (STM) s bakteriostatickým účinkom na acidorezistentné paličky. V krátkom čase boli objavené ďalšie účinné liečebné preparáty:

- kyselina paraaminosalicylová (PAS) – J. Lehman 1943 (objav), 1946 (pokusy), 1948 (liečba),
- hydrazid kyseliny izonikotínovej / izoniacid / izoniazid / nifrazid (INH) – známy bol už od roku 1912 (objav chemikov H. Meyera a J. Mallyho), roku 1946 zistili nezávisle od seba jeho antimykobaktériový účinok Domagk, Bernstein a Grünberg. Od roku 1952 sa stal v dvojkombinácii so streptomycínom na dlhý čas jedným z najdôležitejších prostriedkov určených na liečbu aj ťažkých foriem tuberkulózy (bazilárna meningitída),
- ethambutol (EMB) – objavený roku 1967. Tento preparát postupne vytlačil zo základnej trojkombinácie PAS kvôli jej toxicite,
- rifampicín / rifadín (RFM) – používaný od roku 1963,
- pyrazinamid (PZA) – objavený už roku 1954, ktorého účinok je voči RFM lepší v kyslom prostredí.

Napriek ďalšiemu pokračovaniu výskumu v snahe o skracovanie medikamentózneho liečebného režimu z pôvodných 24 mesiacov na dnešné skrátené režimy v trvaní 6 – 9 mesiacov neexistuje ani v súčasnosti spoľahlivá monoterapia pľúcnej alebo mimopľúcnej formy tuberkulózy. Aktuálne sa používajú tieto základné schémy medikamentózneho liečebného režimu OAT pomocou všeobecných antituberkulotík (AT):

a) *Kategória liečby I* / skrátený režim liečby OAT (klbové deštruktívne formy OAT, po chirurgickej sanácii – sekvestrektómii a nekrektómii ložiska s priemerom nad 1 cm, po abscesektómii a fistulektómii spojenej so sanáciou ložiska s primárnou sutúrou, rozvinuté spondylitídy s gibusom, sekvestrom a abscesom bez neurologických deficitov – liečené konzervatívne, spondylitídy riešené chirurgicky – najmä transpedikulárnou stabilizáciou, bez alebo s otvorením a vyčistením ložiska) (tab. 18.7.21).

Tab. 18.7.21. Kategória liečby I.

	Pokračovacia fáza	Celkovo
RFM + INH + STM + PZA	INH + PZA + STM (6 mesiacov)	8 mesiacov
– alebo –	– alebo –	
RFM + INH + EMB + PZA	RFM + INH (5 mesiacov)	7 mesiacov

b) *Kategória liečby III* / krátkodobý režim liečby OAT (malé ložiská po exkochleácii, tbc mäkkých štruktúr – tendovaginitída, burzitída, včasný záchyt OAT s nízkou patogénitou mykobaktérie s prítomnosťou skorých reparačných zmien, skoré formy konzervatívne liečenej spondylitídy bez väčších kavernózných ložísk, sekvestrov, veľkých abscesov a gibusu, pri synovialitídach diagnostikovaných amplifikačnými genetickými metódami – PCR, bez alebo s malými štruktúrnymi osteoartikulárnymi zmenami) (tab. 18.7.22).

Tab. 18.7.22. Kategória liečby III.

Iniciálna fáza (2 mesiace)	Pokračovacia fáza (4 mesiace)	Celkovo
RFM + INH + PZA + STM	RFM + INH	6 mesiacov
RFM + INH + PZA + EMB		
RFM + INH + PZA		

c) *Chirurgický výkon zabezpečujúci režim* (ak sa nepoznané tbc ložisko objaví peroperačne a náhodne pri operačnom výkone z iných indikácií – TEP, odporúča sa pokračovať podľa schémy: kategória liečby I – 7-mesačná) (tab. 18.7.23).

Tab. 18.7.23. Chirurgický výkon zabezpečujúci režim.

Chirurgický výkon	Predoperačná fáza	Pooperačná fáza	Udržiavacia fáza
zabezpečujúci režim	3 – 4 týždne	RFM + INH + PZA (STM)	RFM + INH
		na 3 – 4 týždne	na 4 – 6 mesiacov

d) *12-mesačný režim liečby OAT* (pri neznášanlivosti alebo rezistencii voči RFM, pri chronických acyklických formách OAT, pri hepatopatiách, nefropatiách, trombocytopatiách, oslabenom organizme so slabou imunologickou odozvou) (tab. 18.7.24).

Tab. 18.7.24. 12-mesačný režim liečby OAT.

Iniciálna fáza (2 mesiace)	Pokračovacia fáza (10 mesiacov)	Celkovo
INH + PZA + EMB	INH + EMB	
– alebo –	INH + STM + PZA	– alebo –
		12 mesiacov liečby
– alebo –	INH + STM + EMB	INH + STM

Chirurgická liečba

V súčasnosti je už rozšírená o väčšie operačné procedúry pod clonou antituberkulotík (AT). Cieľom operácie je eradikácia ložiska, návrat maximálnej možnej pôvodnej funkcie a minimalizácia poškodenia tkanív zápalom. Medzi základné indikácie operačnej liečby tuberkulózne spondylitídy patria absolútne a relatívne indikácie.

Absolútne indikácie na operačnú liečbu:

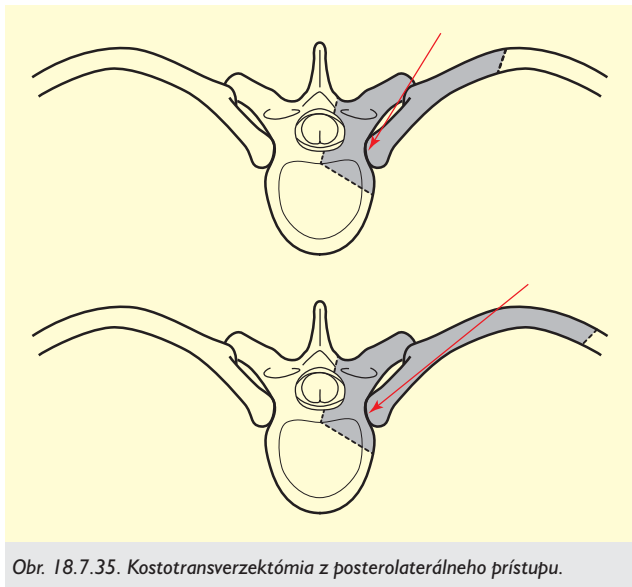
- kostné kaverny a sekvestre (3, 4),
- významné uhlové odchýlky (14),
- kompresia kĺbu výpotkom.

Medzi *relatívne indikácie* patrí diagnostický výkon (histologizácia) a korekcie vzniknutých zmien.

Z historického pohľadu chrbtice pri OAT existuje prirodzená špirála vývoja jednotlivých typov spondylochirurgických procedúr, od tých najjednoduchších, až po súčasne sofistikované korekčno-stabilizačné operácie prinášajúce pacientovi úľavu a najmä prevenciu vzniku klasického obrazu tbc spondylitídy (obr. 18.7.30 a 18.7.31).

Historický prehľad vývoja spondylochirurgických výkonov pri tbc spondylitíde:

1. Pott – prvýkrát drénoval abscesy, ďalší vývoj operatívy bol viazaný na objavenie AT,
2. Albee – laminektómia,
3. Hibbs – posterolaterálna fúzia,
4. Menard – kostotransverzektómia,
5. Seddon (+ Buttler) – kostotransverzektómia + sekvestrektómia disku,
6. Alexander (+Wilkinson) – kostotransverzektómia z posterolaterálneho prístupu (obr. 18.7.35) umožňuje anterolaterálnu dekompresiu spojenú s vyčistením ložiska a postero-laterálnou fúziou,



Obr. 18.7.35. Kostotransverzektómia z posterolaterálneho prístupu.

7. Capener (+ Seddon) – anterolaterálny prístup,
8. Ito – predná spondylodéza,
9. Hodgson (+Stock) – rozpracovanie prednej spondylodézy,
10. Sanderson, Loewe – zadný vaskulárny rebrový štep,
11. Camp – voľné štepy,
12. Daniaux, Cottrel, Dubousset – transpedikulárna fixácia,
13. Zielke, Dwyer, Hodgson – predná stabilizácia,
14. Mc Rae – laterálny prístup k stabilizácii krčnej chrbtice.

Komplikácie operačnej liečby

Súvisia najmä s aktuálne najčastejšie používanou transpedikulárnou fixáciou. Častou komplikáciou môže byť deštruovaný pedikul (zápalovým procesom alebo osteoporózou), pri použití dlhovej techniky dochádza často k prominencii materiálu s útlakom okolitých anatomických štruktúr, čo spôsobuje vznik kompresívnych búr až dekubitov. To všeobecne platí viac u pacienta s OAT ako u zdravého jedinca.

18.7.7.2 Artritídy

Tuberkulózna gonitída

Kĺbová forma

Vzniká v dobre prekrvenom tkanive (synovialis), v ktorom sa inokuluje iniciálne ložisko. Mykobaktérie sa následne udržujú v kĺbových receso, odkiaľ dochádza k postupnému intraartikulárnemu rozsevu. Probatórna punkcia kĺbu môže byť preto v úvodných štádiách iritácie kĺbu negatívna, neskôr po generalizovanom vnútrokĺbovom vyplavení mykobaktérií je prevažne pozitívna. *Chrupka* sa v porovnaní s inými nešpecifickými zápalmi deštruuje pomalším tempom, ale *subchondrálne kost* sa deštruuje omnoho skôr (!). Pri operačnej revízií je častým nálezom tuberkulózne artritídy zničenie kĺbu s prítomnou nekrotickou drvinou.

Kostná forma

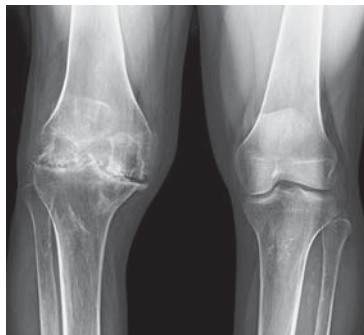
Vzniká extrakapsulárnym šírením abscesu do kĺbu alebo jeho prevalením z oblasti metafýzy (epifýzy). Pri ťažkej deštrukcii sa „rozpuští“ skrížené väzy, čo vedie k instabilite a subluxácii kolena. Pri neadekvátnej liečbe dochádza k zničeniu kĺbu a ankyloze (obr. 18.7.36)

Tuberkulózna koxitída

Aj chirurgická liečba následkov špecifickej koxitídy má svoju históriu (extraartikulárne dézy koxy), aktuálny pohľad stratégie liečby je v tabuľke 18.7.25 (13). Častým iniciálnym ložiskom je supracetabulárna lokalizácia alebo intraartikulárna forma vznikajúca z pôvodného ložiska v oblasti trochanterickej burzy. Pri nesprávnej liečbe dochádza k deštrukcii bedrového kĺbu (obr. 18.7.37).

Tab. 18.7.25. Aktuálny pohľad stratégie liečby.

Štádium	Príznaky klinické	rádiologické	Obvyklá efektívna liečba	Očakávanie
I synovialitis	pohyb > 75 %	opuch mäkkých tkanív, osteoporóza	AT + RHB zriedkavo synovektómia	viac-menej plný pohyb, alebo len veľmi mierne obmedzenie hybnosti
II včasná artritída	pohyb od 50 do 75 %	I + stredné zmenšenie kĺbneho priestoru, marginálna erózia	AT + RHB synovektómia a débridement	obnovenie pohybov do 50 – 75 % fyziologickej normy
III pokročilá artritída	strata pohybu pod 75 % v každom smere	II + výrazné zmenšenie kĺbového priestoru, deštrukcia kĺbových povrchov	AT+ chirurgická liečba zvyčajne déza	ankylóza
IV pokročilá artritída (subluxácia alebo dislokácia)	strata pohybu pod 75 % v každom smere	III + kĺb dezorganizovaný subluxáciou alebo dislokáciou	AT + chirurgická liečba zvyčajne déza	ankylóza
V veľmi pokročilá artritída alebo následky artritídy	hrubé deformity a ankylóza	IV + hrubá deformácia artikulujúcich plôch	AT + chirurgická liečba déza, korekčná osteotómia	ankylóza



Obr. 18.7.36. Ankylóza kolenného kĺbu po tuberkulóznej artritíde.



Obr. 18.7.37. Deštrukcia bedrového kĺbu tuberkulóznou koxitídou.

Literatúra

- Dungl, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada Publishing, 2005, 1280 s.
- Chocholáč, D.: Tuberkulózní a ostatní mykobakteriální záněty v kloubních oblastech-diagnostika, terapie, úskalí léčby, komplikace. Olomouc: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, 2013.
- Kastert, J.: Zur Pathogenese der Spondylitis tuberculosa. Beitrage zur Klinik der Tuberkulose und spezifischen Tuberkulose-Forschung, 106, 1952, č. 5, s. 455 – 460.
- Kovalenko, D. G., a spol.: Osteoplastic spinal stabilization for the sequelae of tuberculous spondylitis. Vestnik khirurgii imeni II Grekova, 106, 1971, č. 4, s. 61 – 66.
- Martini, M.: Tuberculosis of the Bones and Joints. Berlin: Springer Verlag, 1980, 219 s.
- Michael, A. L. R.: The assessment of thoracic pain. Orthop. Trauma, 24, 2010, č. 1, s. 63 – 73.
- Netval, M.: Ortopedická tuberkulóza. Praha: Triton, 2002, 127 s.
- Palmaj, J.: Medikamentózne zabezpečenie artroplastiky tuberkulózneho kĺbu. Rheumatologia, 1, 1998, s. 35 – 37.
- Scherb, R.: Zur Spondylitis anterior superficialis tbc. Respiration, 4, 1947, č. 4, s. 291 – 296.
- Sharif, H. S., a spol.: Brucellar and tuberculous spondylitis: comparative imaging features. Radiology, 171, 1989, č. 2, s. 419 – 425.
- Solovič, I.: Tuberkulóza na začiatku 21. storočia – praktický pohľad. Via practica, 2004, č. 4, s. 215 – 219.
- Teschner, M.: Histomorphometric analysis of bone tissue from a neolithic skeleton. J. Archaeol. Sci., 34, 2007, č. 7, s. 1130 – 1134.
- Tuli, S. M.: Tuberculosis of the Skeletal System. Third Edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2004, 382 s.
- Wahren, H.: On the Treatment of Tuberculous Spondylitis in Children: 20 Aft-Examined Cases Treated according to Albee's Method. Acta Orthop. Scand., 7, 1936, č. 2, s. 177 – 184.

18.7.7.3 Tenosynovialitídy

Častejšie postihuje šľachy flexorov ako šľachy extenzorov (v pomere 3 : 2), najčastejšie sa vyskytuje v oblasti zápästia a predlaktia. Málokedy je prítomný syndróm karpálneho tunela, lebo *lig. trigonum* zabraňuje prieniku infekcie distálne. Špecifické zápaly šliach a šľachových obalov prechádzajú takisto viacerými fázami aj s typickými prejavmi fistulácie. V mnohých prípadoch ide o extrémne zhrubnuté šľachové vagíny (až „klobásového“ tvaru) s prítomnými *corpora orysoidea*. Chirurgická liečba je indikovaná vo včasných fázach pre riziko ruptúry šľachy. Dôvodom ruptúry však nie je lýza šľachy zápalom, ale ischemické zmeny a používanie šľachy v objemovo zúženom priestore.

18.8 Vrodené chyby končatín a systémové chyby skeletu

18.8.1 Vrodené chyby horných končatín

Radomír Kokavec

Mnohé formy vrodených chýb horných končatín spôsobujú u pacientov prekvapujúco len malý funkčný deficit. Úchopová schopnosť sa u detí postihnutých vrodenou chybou dokáže vyvinúť nezávisle a väčšinou svoje postihnutie deti začínajú vnímať až počas začiatku ich socializácie v škole. Naopak ich rodičia sú vždy viac frustrovaní a s nádejou očakávajú, že chirurgický výkon napomôže dosiahnutiu úplnej funkčnosti postihnutej končatiny a že prinesie želateľný kozmetický výsledok. Úloha chirurga je preto neľahká, pretože musí ponúknuť spôsob, ako zlepšiť funkciu postihnutej končatiny a zároveň dosiahnuť prijateľný kozmetický efekt, na druhej strane však musí pravdivo informovať rodičov, a tak zreálniť ich očakávania.

Je všeobecne akceptované, že pri vrodených chybách horných končatín by sa mala väčšina chirurgických rekonštrukčných výkonov plánovať v období medzi 2. rokom života dieťa až do obdobia začiatku jeho povinnej školskej dochádzky. V tomto období sa využíva úplný potenciál organizmu pre normálny rast a vývoj, schopnosť pre skorú inkorporáciu rekonštruovanej časti, vhodné podmienky pre hojenie, ako aj minimalizácia psychologických následkov.

18.8.1.1 Epidemiológia

Vzhľadom na heterogenitu týchto ochorení nie je ich presný výskyt presne známy. V období rokov 1997 – 2007 sa vo Švédsku uskutočnila epidemiologická štúdia obyvateľstva Štokholmu, ktorá zaznamenala 21,5 prípadu výskytu vrodených chýb horných končatín na 10 000 živonarodených detí. V porovnaní s inými štúdiami u liečených pacientov (0,16 – 0,18 %) sú výsledky incidencie v uvedenej štúdii o niečo vyššie, pretože mnohí pacienti s ľahkými formami postihnutia žiadnu liečbu nepodstupia.

Za príčinu vzniku vrodených chýb horných končatín sa považuje vplyv genetických, environmentálnych a neznámych faktorov. Tieto deformity sa môžu vyskytovať ako izolované postihnutie, alebo sa vyskytujú v rámci systémového postihnutia. Mnohé z týchto deformácií sú opísané pri viac ako 112

syndrómoch, čo je však iba 5 % výskytu všetkých vrodených chýb horných končatín. Pri mnohých deformáciách (polydaktýlia, syndaktýlia, redukcie atď.) sa pritom dokázala jednoznačná viazanosť na gény lokusy (tab. 18.8.1).

Tab. 18.8.1. Známe gény lokusy a asociácie spojené s polydaktýliou.

Klasifikácia	Syndróm	Locus	Gén
Preaxiálna			
izolovaná	polydaktýlie II (trojfalangový palec)	7q36	<i>C7orf2/ZRS</i>
	polydaktýlia IV	7p13	<i>GLI3</i>
asociovaná	Townes-Brocks	16q12.1	<i>SALL1</i>
Postaxiálna			
izolovaná	polydaktýlia A1	7p13	<i>GLI3</i>
	polydaktýlia A2	13q21-q32	
	polydaktýlia A3	19p13.1	
	polydaktýlia B	7p13	<i>GLI3</i>
asociovaná	Ellis–van Creveld	4p16	<i>EVC</i>
	Smith–Lemili–Opitz	11q12	<i>DHCR7</i>
	McCusick–Kaufmann	20q12	<i>BB56</i>
	Meckel–Gruber	17q21	
	Jeune	15q13	
Centrálna			
asociovaná	Pallister–Hall	7p13	
Preaxiálna a postaxiálna			
asociovaná	Greig	7p13	

18.8.1.2 Embryológia

Embryonálny vývoj hornej končatiny sa začína v 4. týždni embryonálneho vývoja v oblasti dolných krčných segmentov (C5 – T1) vo forme malých párových výčnelkov – končatinových pupenov na ventrolaterálnom povrchu tela. Základ končatinových pupenov tvorí mezenchýmová masa zo somatického mezodermy, ktorá je krytá telovým ektodermom, ktorý je

na vrchole pupeňa vyvýšený vo forme tzv. *apikálneho ektodermového končatinového hrebeňa*. Končatinový hrebeň svojou zvláštnou proliferačnou aktivitou pôsobí induktívne na rast končatinového základu, diferenciaciu skeletu a cievneho riečiska a určuje polaritu končatiny. Z končatinového pupeňa sa v ďalšom období postupne vyvíja *plutvička*, na ktorej sa postupne objavujú základy prstov pospájaných blankami.

V období okolo 6. týždňa embryonálneho vývoja je základ hornej končatiny rozdelený na tri segmenty: *stylopodium* (základ ramena) a *zeugopodium* (základ predlaktia) a *autopodium* (základ ruky). Rastom končatiny do dĺžky a ohybom *zeugopodia* a *autopodia* o 90° oproti *stylopodiu* sa vytvára lakt'ový ohyb. Koncom 2. mesiaca sa oddeľujú prsty na rukách a končatina dostáva svoj definitívny tvar (tab. 18.8.2).

Tab. 18.8.2. Časový vývoj hornej končatiny.

24. deň – začiatok vývoja hornej končatiny
33. deň – rozpoznanie základov paže, predlaktia a ruky; začiatok krvného obehu
38. deň – vývoj zápästia a plutvičky
44. deň – digitálne lúče sú viditeľné
47. deň – končatina sa otáča mediálne smerom k parasagitálnemu uloženiu, ruka mediálne a laket' dorzálne. Prekrývanie kožných dermatómov, ktoré tak v definitívnej podobe majú šikmý priebeh voči brachiálnemu plexu
56. deň – všetky časti hornej končatiny sú dobre definované. Prsty majú viditeľné hmatové vankúšiky

18.8.1.3 Klasifikácia

Vrodené chyby horných končatín tvoria široké spektrum malformácií, ktoré svojim bizarným klinickým obrazom sťažujú vytvorenie jednotnej medzinárodnej klasifikácie. Dosaiaľ najpoužívanejšou klasifikáciou vrodených chýb horných končatín bola spoločná klasifikácia Americkej spoločnosti pre chirurgiu ruky a Medzinárodnej federácie spoločností pre chirurgiu ruky (IFSSH) vychádzajúca zo systému rozdelenia malformácií do 7 skupín na základe abnormálnej embryogenézy (tab. 18.8.3) (Swanson, 1976).

Vzhľadom na obrovský rozsah vrodených chýb horných končatín však žiadny klasifikačný systém nie je komplexný a približne 10 % vrodených chýb nebolo jednoznačne možné zaradiť do Swansonovej klasifikácie (Ogino a spol., 1986).

Roku 2015 Oberg, Manske a Tonkin predstavili klasifikačný systém (OMT) založený na dysmorfologickej terminológii. Skupinu vrodených chýb predlaktia a ruky OMT klasifikácia rozdeľuje na:

– malformácie,

- deformácie,
- dysplázie.

Základné skupiny sa potom ďalej delia podľa toho, či je postihnutá celá horná končatina alebo len ruka samotná a či primárne poškodenie zahŕňa jednu z troch osí vývoja končatiny (proximodistálnu, kraniokaudálnu, dorzoventrálnu os), alebo je bez axiálneho poškodenia (Tonkin, 2015).

Tab. 18.8.3. Swansonova klasifikácia vrodených chýb hornej končatiny.

Typ deformity	Príklad
1. Poruchy formácie	
A: Transverzálny deficit	amputácie ramena, predlaktia, zápästia, ruky a prstov
B: Longitudinálny deficit	fokomélie radiálny deficit (Radial Club Hand) ulnárny deficit (Ulnar Club Hand) centrálny deficit (Cleft Hand)
2. Poruchy diferenciacie	
	syndaktília artrogrypóza kamptodaktília klinodaktília symfalangizmus
3. Duplikatúry	
	polydaktília
4. Nadmerný rast	
	makrodaktília
5. Obmedzený rast	
	brachydaktília symbrachydaktília hypoplázia palca
6. Amniotické zaškrtenie	
	akrosyndaktília
7. Generalizované skeletálne malformácie	
	Apertov, Polandov, Goldenharov syndróm a iné

Kongenitálne amputácie

Výskyt kongenitálnych amputácií v oblasti ramena, predlaktia a ruky sa udáva v pomere 1 : 20 000. Klinický obraz varíruje vzhľadom na samotnú úroveň amputácie, charakter a tvar terminálnej časti kýpťa.

Rozlišujeme:

- améliu – absenciu končatiny,
- hemiaméliu – absenciu predlaktia a ruky,
- parciálnu hemiaméliu – čiastočnú absenciu predlaktia a ruky,
- acheiriu – absenciu ruky,
- adaktýliu – absenciu prstov,
- afalangiu – absenciu falangov.

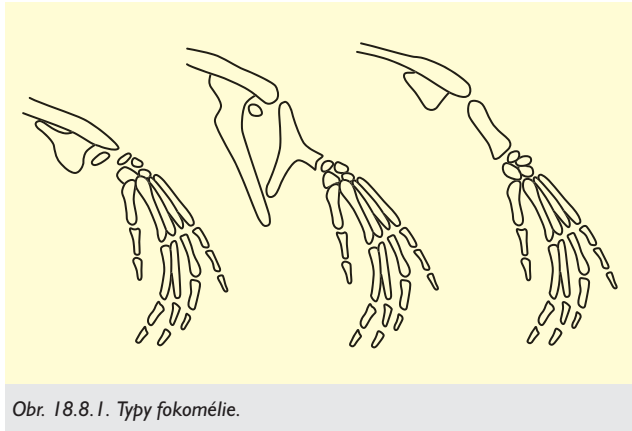
Primárnym cieľom liečby kongenitálnych amputácií je čo najrýchlejšie dosiahnutie maximálnej funkčnosti postihnutej končatiny. V závislosti od typu malformácie komplexná starostlivosť zahŕňa chirurgickú, rehabilitačnú a protetickú liečbu.

Fokomélia

Zachovanie prstového skeletu odlišuje fokoméliu od ostatných malformácií s terminálnym transverzálnym deficitom. Vyskytuje sa v 0,8 % prípadov všetkých vrodených chýb hornej končatiny. Jej výskyt bol v 50. – 60. rokoch 20. storočia asociovaný hlavne s užívaním talidomidu tehotnými matkami v období medzi 38. až 45. dňom embryonálneho vývoja. Výskyt fokomélie bol opísaný aj v koincidencii s trombocytopéniou alebo Robertovým syndrómom (fokomélia, rázštep pery a podnebia).

Fokoméliu klasifikujeme do 3 anatomických typov (obr. 18.8.1):

- kompletnú – s absenciou intermediálneho segmentu medzi rukou a hrudníkom,
- proximálnu – absencia eventuálna ťažká hypoplázia intermediálneho segmentu, hypoplastické predlaktie, alebo malý synostotický segment rameno – predlaktie spája ruku s hrudníkom,
- distálnu – absencia segmentu predlaktia, ruka je priamo spojená s ramenom.



Obr. 18.8.1. Typy fokomélie.

Možnosti operačnej liečby:

- prolongácia a stabilizácia intermediálneho segmentu (transpozícia klavikuly, osteodistrakcia, „free fibula transfer“),
- zlepšenie funkcie prstov (rekonštrukcia komisúr, osteotómie, šľachový transfer),
- kozmetické dôvody, závažné ochorenia kože pahýľu (amputácia).

Radiálny deficit (Radial Club Hand)

Malformácia predstavuje totálnu alebo parciálnu absenciu radiálnej časti hornej končatiny. Výskyt radiálneho deficitu sa udáva v pomere 1 : 100 000. Za najčastejšie etiologické faktory vzniku malformácie sa považuje genetická záťaž a environmentálne vplyvy, ako napr. žiarenie, vírusové infekcie a lieky. Obojstranné postihnutie je takmer rovnako časté ako jednostranné. Väčšinou je táto malformácia súčasťou iných syndrémov, napr. Holt-Oram syndrómu (defekt predsieňového

septa), Fanconiho syndrómu (aplastická anémia) alebo v kombinácii s atréziou anusu.

Charakteristickým klinickým prejavom radiálneho deficitu je parciálna alebo totálna absencia rádia so skrátеныm a radiálne deviovaným predlaktím. Ruka je radiálne deviovaná aj pre absenciu radiálnej časti karpálnych kostí. Častá je absencia palca s flekčnými kontraktúrami a stuhnutím interfalangových a metakarpofalangových kĺbov ostatných prstov. Svalové skupiny s odstupom na mediálnom epikondyle (m. pronator teres, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor carpi radialis) sú zvyčajne dobre diferencované, svojimi patologickými úponmi však priamo spôsobujú radiálnu deviáciu. Svalové skupiny s odstupom na laterálnom epikondyle (m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus et brevis) bývajú často deficientné, čo napr. spôsobuje zníženie dorzálnej flexie karpu. Deficit svalov tenaru je priamoúmerný skeletárnemu deficitu palca (obr. 18.8.2).



Obr. 18.8.2. Radiálny deficit.

Radiálny deficit rozdeľujeme na štyri typy (Bayne a Klug, 1987):

- deficit distálnej radiálnej epifýzy,
- deficit distálnej a proximálnej epifýzy,
- parciálna aplázia rádia,
- totálna aplázia rádia.

Komplexná liečba pacientov s radiálnym deficitom závisí od stupňa deformity, funkčného deficitu a veku pacienta. Liečba týchto deformít sa začína od narodenia. Pri ľahších formách deformít (typ I a II) je konzervatívna liečba postačujúca. Pri ťažších formách sa využívajú rôzne operačné techniky.

Možnosti operačnej liečby:

centralizácia a stabilizácia ruky (osteotómia ulny, retrakcia m. extensor carpi ulnaris, discízia a transpozícia m. flexor carpi radialis, discízia m. brachioradialis, discízia radiálnej časti ulnokarpálnych ligamentov, parciálna alebo totálna resekcia os lunatum).

Ulnárny deficit (Ulnar Club Hand)

Malformácia predstavuje totálnu alebo parciálnu absenciu ulnárnej časti hornej končatiny. Vo všeobecnosti je charakterizovaná rôznym stupňom ektrodaktýlie ulnárnej časti ruky, ulnárnou deviáciou, skrátеныm predlaktia a poruchami funkcie lakt'a. Výskyt ulnárneho deficitu je v porovnaní s radiálnym deficitom 4 – 10-násobne nižší. Ulnárny deficit je väčšinou asociovaný s muskuloskeletárnymi anomáliami, ako napr.

spina bifida, femorálna agenéza, defekty mandibuly a fibuly. U štvrtiny pacientov sa ulnárny deficit vyskytuje obojstranne.

Pri typickej forme ulnárneho deficitu nachádzame skrátene predlaktie s ulnárnu deviaciou, ulnárne deviovanú ruku s absenciou prstov a karpálnych kostí ulnárnej strany. Syndaktýlia zostávajúcich prstov je častá. Veľmi zriedkavo absenteje aj palec a prsty radiálnej strany. Hlavička rádia je zvyčajne sublaxovaná alebo dislokovaná alebo fúzovaná s humerom. Pohyby v lakti varujú od minimálneho obmedzenia až po totálnu rigiditu.

Ulnárny deficit (obr. 18.8.3 a, b) rozdeľujeme na štyri typy (Bayne, 1982)

- typ I – hypoplázia ulny (zachovanie distálnej aj proximálnej epifýzy),
- typ II – parciálna aplázia ulny (absencia distálnej alebo strednej tretiny),
- typ III – totálna aplázia ulny,
- typ IV – rádioulnárna synostóza.

Chirurgická liečba pacientov s ulnárnym deficitom závisí od stupňa deformity, funkčného deficitu a veku pacienta.

Možnosti operačnej liečby:

- prevencia vzniku ulnárnej deviacie a skrátene (resekcia fibrokartilaginóznej časti ulny a kontraktúr mäkkých častí),
- instabilita a skrátene predlaktia, rigidita lakt'a pri type II (resekcia rádia a ulnoradiálna osteosyntéza, resekcia proximálneho rádia).

Centrálny deficit (Cleft Hand)

Výskyt centrálneho deficitu (ektrodaktýlie, klepetovej ruky) sa udáva v pomere 1 : 90 000. Pri typických deformitách ide o autozomálne dominantné ochorenie postihujúce obe ruky a nohy, ktoré sa často kombinuje so syndaktýliou. Atypické formy zvyčajne postihujú iba jednu ruku a vyskytujú sa sporadic-

ky. Malformácia sa môže vyskytnúť v kombinácii s rázštepom pery a podnebia, malformáciami kardiovaskulárneho systému, anonychiou, kataraktou, hluchotou, hydronefrózou a kongenitálnou sublaxáciou končatín.

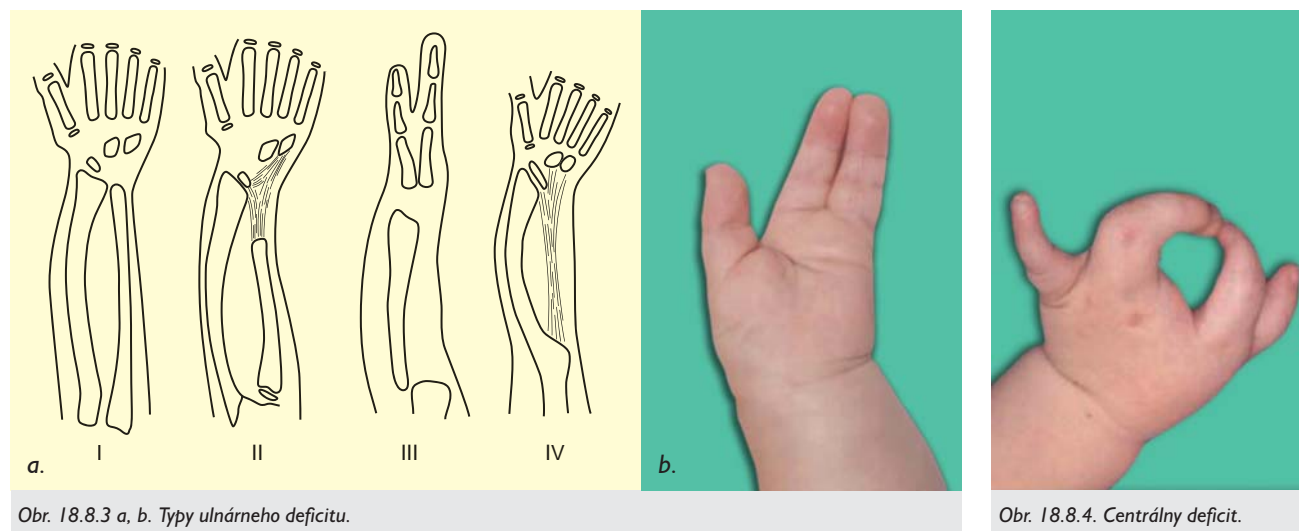
Bizarnosť klinického obrazu závisí pri centrálnom deficite od stupňa postihnutia končatiny. Môže ísť len o jednoduchý rázštep III. komisúry bez absencie tkaniva, inokedy o absenciu III. prsta alebo absenciu radiálneho či ulnárneho lúča, monodaktýliu, alebo hypopláziu ruky (obr. 18.8.4). Často sa pridružuje syndaktýlia, symfalangizmus, anonychia, rádioulnárna synostóza a abnormality metakarpálnych kostí. Centrálny deficit rozdeľujeme na päť typov (tab. 18.8.4) (Manske a Halikis, 1995).

Tab. 18.8.4. Klasifikácia centrálneho deficitu ruky podľa Manskeho a Halikisa.

Typ	Charakteristické znaky
I	bez rozšírenia I. komisúry
II A	mierne rozšírenie I. komisúry
II B	výrazné rozšírenie I. komisúry
III	I. komisúra vo fúzii – syndaktýlia medzi palcom a 2. prstom
IV	I. komisúra vytvára „klepeto“, ukazovák chýba, palec je nestabilný
V	chýbanie palca aj ukazováka, chýbanie I. komisúry

Hlavným cieľom operačnej liečby je transpozícia indexu do funkčnej polohy a rozšírenie I. komisúry. Možnosti operačnej liečby typickej formy:

- rozpojenie syndaktýlie,
- formovanie komisúr,
- uvoľnenie addukčnej kontraktúry palca,
- rekonštrukcia a transpozícia metakarpov.



Obr. 18.8.3 a, b. Typy ulnárneho deficitu.

Obr. 18.8.4. Centrálny deficit.

Syndaktýlia

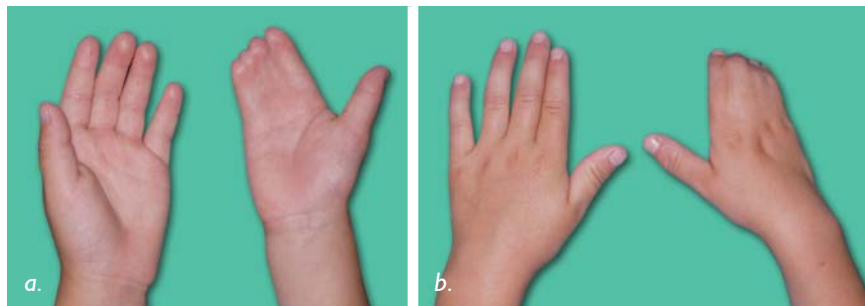
Poruchou separácie prstov v období medzi 6. a 8. týždňom intrauterinného vývoja vzniká syndaktýlia. Jej výskyt sa udáva v pomere 1 : 2000 a spolu s polydaktyliou patrí medzi najčastejšie formy vrodených chýb ruky. Obojstranné postihnutie je takmer rovnako časté ako jednostranné. Mužská populácia je malformáciou postihnutá približne dvakrát častejšie. Najčastejšie postihuje III. a IV. prst, najmenej I. a II. prst. Syndaktýlia môže byť súčasťou Apertovho a Polandovho syndrómu, ako aj iných ektodermálnych hypoplázií, orodigitálnych a okulodigitálnych anomálií, hemangiómov a gigantizmu. Často sa kombinuje s inými anomáliami, ako napr. klinodaktyliou, kamptodaktyliou, symfalangizmom a brachysymfalangizmom (obr. 18.8.5 a, b).

Syndaktyliu rozdeľujeme na:

- a) jednoduchú:
 - kompletnú,
 - inkompletnú,
- b) komplexnú:
 - s prítomným kostným alebo chrupkovitým spojením,
- c) komplikovanú:
 - s abnormalitami skeletu, nadpočetnými falangami a s duplikátami.

Možnosti operačnej liečby

Načasovanie chirurgickej liečby závisí od typu deformity. Pri jednoduchej syndaktýlii s normálnym vývojom prstov pristupujeme k operácii okolo 2. roku života. V prípade komplikovanejších foriem (nerovnomerný rast spojených prstov, akrosyndaktýlia alebo komplikovaná syndaktýlia), uvoľňujeme komisiúru v období medzi 6. a 12. mesiacom života s úmyslom predísť vzniku angulácií, malrotácií a abnormálnemu vývoju falangov. Existuje mnoho chirurgických techník na rozpojenie a následné vytvorenie komisiúry. Spoločným znakom pre všetky techniky je použitie „cik-cak“ incízií a dorzo-palmárných triangulárných interdigitálnych lalokov ako prevenciu pred vznikom kontrahujúcej jazvy, ktorá by mohla zapríčiniť deformáciu prsta. V prípade nedostatku kožného krytu sú ostávajúce interdigitálne defekty kryté transplantátmi kože v úplnej hrúbke.



Obr. 18.8.5 a, b. Syndaktýlia.

Artrogrypóza

Artrogryphosis multiplex congenita je syndróm prejavujúci sa perzistujúcimi kĺbovými kontraktúrami spôsobenými zhrubnutím a fibrotizáciou kĺbovej kapsuly. Postihuje približne 1 : 3000 živonarodených detí. Etiopatogenéza ochorenia nie je dosiaľ jednoznačne objasnená, ochorenie je pravdepodobne zapríčinené degeneráciou a redukciou buniek v oblasti predných rohov miechy. Ide svojou podstatou o neprogredujúce ochorenie vyžadujúce po operačnom výkone kontinuálne dlahovanie ako prevenciu pred možnou rekurenciou.

Klinický obraz u novorodenca charakterizujú symetrické kĺbové kontraktúry, atrofia končatín, redukcia podkožného tkaniva. V typických prípadoch sú atrofované ramená v addukcii a intrarotácií, kolena a lakte vo flexii alebo v extenzii. Zápästia sú flektované a ulnárne deviované, palec je v addukčnom postavení.

Komplexná liečba pozostáva v prvých štádiách z dlahovania s následným strečingom kontraktúr a aktívnou rehabilitáciou.

Možnosti operačnej liečby

Operačná liečba je indikovaná len v ojedinelých prípadoch a mala by byť zameraná hlavne na zvýšenie pasívneho rozsahu pohybu.

Kamptodaktylia

Kamptodaktyliu charakterizuje kongenitálna autozomálne dominantná flekčná deformita PIP kĺbu. Vyskytuje sa približne v 5 % všetkých vrodených chýb ruky. Postihuje približne 1 % ľudskej populácie. Často sa vyskytuje ako súčasť rôznych syndrémov a ochorení (Marfanov syndróm, cerebrohepatorenálny syndróm, trizómia 13, orofacioidigitálny syndróm, okulodentodigitálny syndróm, Dupuytrenova kontraktúra atď.). Predominantne postihuje malíček, obojstranný výskyt nie je zriedkavý (obr. 18.8.6). Etiopatogenéza ochorenia nie je dosiaľ známa, niektorí autori považujú všetky štruktúry v okolí PIP kĺbu za „deformujúce faktory“.

Podľa obdobia vzniku kamptodaktyliu rozdeľujeme na:

- a) skorý typ – vznik bezprostredne po narodení, rovnako u chlapcov aj dievčat,
- b) neskorý typ – v období puberty, predominantne u dievčat.



Obr. 18.8.6. Kamptodaktylia.

Neliečená kamptodaktília progreduje približne v 80 % prípadov. Najčastejšie je to v období zvýšenej akcelerácie rastu medzi 1. a 4. rokom a následne medzi 10. a 14. rokom života.

Liečebné úspechy kamptodaktílie sú nepredvídateľné. Konzervatívna liečba kamptodaktílie dlahovaním dokáže v detstve vykorigovať väčšinu kontraktúr. U starších pacientov sú liečebné výsledky dlahovania determinované približne 50 % progresiou ochorenia.

Možnosti operačnej liečby

Chirurgickú liečbu indikujeme podľa rtg nálezu na PIP kĺbe a podľa stupňa jeho funkčného poškodenia (flekčná kontraktúra v rozmedzí 50 – 90°). Najčastejšími technikami používanými pri chirurgickej liečbe sú: elongácia šľachy m. flexor digitorum superficialis alebo profundus, resekcia hlavičky proximálneho falangu, uvoľnenie šľachovej pošvy, uvoľnenie kolaterálnych ligamentov a kapsuly, uvoľnenie kožnej kontraktúry Z-plastikou, kožným transplantátom alebo iným typom miestneho laloku.

Klinodaktília

Klinickým obrazom klinodaktílie je angulácia prsta v rádioulnárnom smere na rozdiel od kamptodaktílie, kde kontraktúra vzniká v dorzoventrálom smere. Najčastejšie postihuje



Obr. 18.8.7 a, b. Klinodaktília.

malíčiek radiálnou anguláciou v DIP kĺbe a skrútením mediálneho falangu viac na radiálnej strane (obr. 18.8.7 a, b). Práve mediálny falang pre jeho najpomalšiu osifikáciu má najväčšiu tendenciu ku skrúteniu a angulácii. Klinodaktília sa nezriedka vyskytuje v kombinácii s brachydaktýliou, symfalangizmom, pterygiom, myositis ossificans progressiva, alebo v rámci trizómie 18, Marfanovho, Holt–Oramovho, Turnerovho, Polandovho, Downovho, Apertovho, Treacher–Collinsovho syndrómu atď.

Možnosti operačnej liečby

Angulácie pod 40° nespôsobujú zvyčajne funkčný deficit a chirurgická intervencia je indikovaná len z estetických dôvodov. Diskrétna angulácia nie sú dôvodom na operáciu. Dobré výsledky prináša skoré dlahovanie malformácie, treba však počítať s nespôsobivosťou dieťaťa. Korekčné osteotómie väčšina autorov posúva do obdobia lepšej spolupráce dieťaťa, to znamená okolo 6. roku života.

Symfalangizmus

Poruchou segmentácie alebo incompletnou kavitáciou kĺbových priestorov vzniká stuhnutosť interfalangových kĺbov. Symfalangizmus opísal prvýkrát Cushing, ktorý v anglickej rodine Talbotovcov objavil 84 členov, ktorí nedokázali urobiť flexiu v proximálnych interfalangových kĺboch. Symfalangizmus sa často objavuje ako súčasť Apertovho a Polandovho syndrómu. Častejšie sú postihnuté prsty ulnárnej strany ruky, palec je postihnutý zriedkavo.

Podľa stupňa postihnutia kĺbu rozoznávame 4 stupne:

- minimálnu stuhnutosť kĺbu,
- syndezmózu,
- synostózu,
- apláziu.

V súčasnosti sa upúšťa od chirurgickej intervencie v detstvom veku, pretože by manipuláciou mohlo prísť k porušeniu epifýzovej platničky mediálneho falangu. Preto sa výkon odkladá do obdobia po ukončení osteogenézy.

Možnosti operačnej liečby

zlepšenie úchopu zmenou angulácie extendovaného článku (resekcia s následnou repozíciou a dézou, artroplastika s interpozitom, implantačná artroplastika).

Polydaktília

Výskyt polydaktílie u beľošskej populácie sa udáva v pomere 1 : 3000. Malformácia sa môže vyskytnúť v ktorejkoľvek úrovni prstov. Nezriedka koinciduje s malformáciami muskuloskeletálneho, hemopoetického a nervového systému. Pri polydaktýlii (tiež syndaktýlia, redukcie atď.) bola dokázaná jednoznačná viazanosť na génové lokusy (tab. 18.8.1).

Podľa lokalizácie duplicitného tkaniva rozdeľujeme polydaktýliu:

- postaxiálnu – polydaktília malíčka

- A) dobre diferencovaný prst s oseálnym spojom s metakarpom,
- B) nediferencovaný hypoplastický prst na kožnej stopke,
- b) centrálnu – polydaktília II., III., IV. prsta
 - polysyndaktília,
- c) praeaxiálnu – polydaktília palca,
 - polydaktília trifalangového palca.

V súčasnosti najpoužívanejšou klasifikáciou je Wasselova klasifikácia v rôznych modifikáciách, ktorá vychádza z anatomickej úrovne kostného spojenia (obr. 18.8.8).

Na palci najčastejšie nachádzame III. typ, kde duplicitný falang vychádza z bifidného metakarpu. Nezriedka majú v tomto prípade malé intrinsické svaly a zároveň extrinsické flexorové a extenzorové šľachy excentrické distálne inzercie. Skelet I. metakarpu býva skrátenejší, interdigitálny priestor je kontrahovaný prítomnosťou fibrotického pruhu medzi I. interoseálnym svalom a m. adductor pollicis. Niekedy sú flexory a extenzory prstov spojené spoločným pruhom, čím sa flexor stáva radiálnym deviátorom prstu (obr. 18.8.9 a, b).

Možnosti operačnej liečby

Pri operácii excidujeme menší skeletárny lúč so snahou o zachovanie mäkkých tkanív, rekonštrukciu kolaterálnych liga-

mentov, o transfer inzercíí tenarových intrinsických svalov a centralizáciu distálnych inzercíí flexorov a extenzorov a korekciu vzniknutej angulácie korekčnou osteotómiou. Kontrakčnú komisúru uvoľňujeme Z-plastikami a discíziou fibrotického pruhu. Pri zložitejších formách malformácie operačnú techniku volíme vzhľadom na komplexnosť daného typu tak, aby sme čo v najväčšej miere zrekonštruovali anatomicke pomery (dĺžku, konfiguráciu, stabilitu štruktúr) potrebné na obnovu normálnej funkcie.

Makrodaktília

Makrodaktília (digitálny gigantizmus) je vrodená malformácia, ktorú charakterizuje hypertrofia všetkých štruktúr postihnutého prsta (skelet, podkožný tuk, koža, nervy, cievy). Ide o veľmi zriedkavú anomáliu, ktorej incidencia sa odhaduje na 2 : 100 000 živonarodených detí, čo je iba 1 % všetkých vrodených chýb ruky. Vyskytuje sa väčšinou unilaterálne a viac postihuje chlapcov (obr. 18.8.10). Postihnutie viacerých prstov (najviac palec-ukazovák, ukazovák–III. prst) je 2–3-krát častejšie ako izolovaný výskyt na jednom prste. Zriedkavo sa vyskytuje v kombinácii s polydaktýliou, syndaktýliou, s neurofibromatózou m. Recklinghausen, cievnyimi malformáciami – Klippel–Trenaunayovým syndrómom, kongenitálnym lymfedémom.

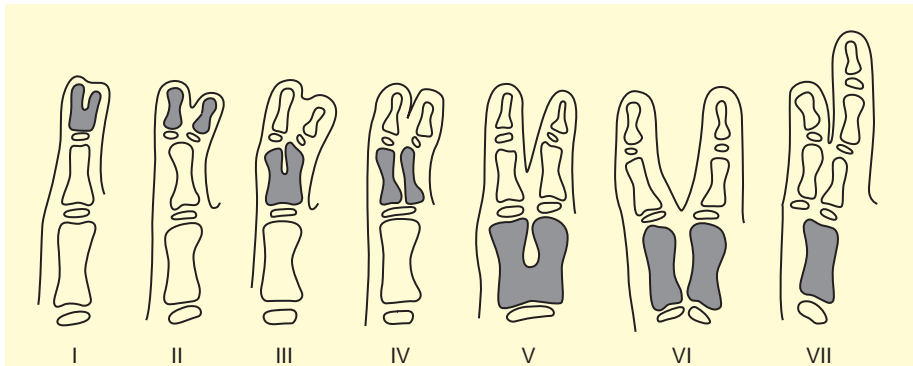
Podľa obdobia vzniku deformity rozlišujeme:

- a) statický typ – hypertrofia prstu je prítomná po narodení, jeho rast je proporcionálny s rastom ostatných prstov,
- b) progresívny typ – výskyt je častejší, objavuje sa až v detstve s akcelerovanejším rastom oproti ostatným prstom, prst je deviovaný.

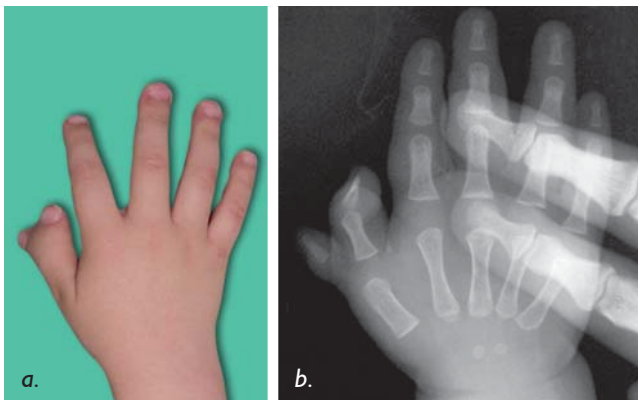
Klinicky je postihnutý prst zväčšený v longitudinálnom aj transverzálnom smere. Tendencia k hypertrofii štruktúr sa zväčšuje distálnym smerom. Postupom času majú interfalangové kĺby tendenciu stuhnúť vzhľadom na hypertrofické degeneratívne zmeny.

Možnosti operačnej liečby

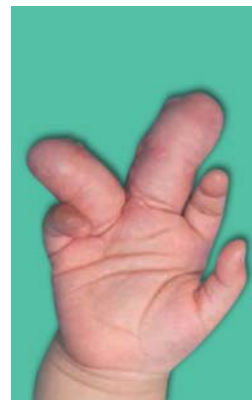
Na operáciu sú indikované klinické nálezy, ktoré ovplyvňujú a obmedzujú funkciu ruky. Hlavné ide o prípady deviovaných hypertrofických prstov (tzv. *banánové prsty*). K najčastejším operáciám podľa klinického stavu patria: redukcie mäkkých častí, resekcie



Obr. 18.8.8. Wasselova klasifikácia polydaktýlie.



Obr. 18.8.9 a, b. Polydaktýlia.



Obr. 18.8.10. Makrodaktília.

a „end-to-end“ anastomózy digitálnych nervov, deštrukcie rastrových platničiek, korekčné osteotómie, skrátene prstov a amputácie.

Brachydaktýlia

Brachydaktýlia sa klinicky prejavuje skrátene prstov v longitudinalnom smere. Dispozícia ku skrátene je tým väčšia, čím neskoršie nastúpila enchondrálna osifikácia segmentov. Nezriedka sa vyskytuje spolu so syndaktýliou (symbrachydaktýlia), s pseudohypotyroidizmom a pseudohypoparatyroidizmom.

Podľa postihnutia segmentu rozoznávame:

- brachytelefalangiu,
- brachymezofalangiu,
- brachybazofalangiu,
- brachymetakarpiu.

Možnosti operačnej liečby

Vo väčšine prípadov brachydaktýlie chirurgická intervencia nie je indikovaná. Deficit v dĺžke prsta 1 cm nespôsobuje funkčné obmedzenie ruky. V prípade estetických a funkčných problémov pristupujeme k osteodistrakcii postihnutého segmentu alebo k osteotómiám v kombinácii s autológym kostným štepom a osteosyntézou. Prvú etapu elongácie vykonávame najčastejšie v období okolo 5. – 6. roku života. V prípade symbrachydaktýlie postupujeme v indikácii ako pri syndaktýlii (pozri kap. Syndaktýlia).

Symbrachydaktýlia

Ide o zriedkavé postihnutie, ktorého výskyt sa odhaduje na 1 : 10 000 – 30 000 živonarodených detí. Hoci sa zvyčajne vyskytuje izolovane, môže byť tiež spojená s niektorými syndrómami (Polandov, Patauov atď.).

Klinický obraz na ruke býva rôznorodý. Môžeme sa stretnúť len s tuhými a krátkymi prstami, postihnutím viacerých prstov pri zachovaní palca a malíčka (typ oligodactylus), postihnutím jedného prsta (typ monodactylus) až po totálnu absenciu prstov (obr. 18.8.11).



Obr. 18.8.11. Symbrachydaktýlia.

Možnosti operačnej liečby

Komplexná liečba pacientov so symbrachydaktýliou závisí od stupňa deformity, funkčného deficitu a veku pacienta. V chirurgickej indikácii postupujeme ako pri syndaktýlii a brachydaktýlii (pozri kap. Syndaktýlia, Brachydaktýlia).

Hypoplázia palca

Hypoplastický palec predstavuje malformáciu, kde hypo-

plastický skelet, mäkké tkanivá, extrinšické a intrinšické štruktúry spôsobujú poruchy jeho funkcie. Chirurgická liečba je zameraná na obnovenie a zlepšenie jeho funkcie, t. j. predovšetkým na zlepšenie úchopu. Zahŕňa šľachové transfery, korekcie mäkkých častí, stabilizáciu poškodených kĺbov, pollicizáciu a „toe-to-hand transfer“.

Malformáciu rozdeľujeme podľa stupňa postihnutia na:

- krátky palec,
- addukovaný palec,
- abdukovaný palec,
- instabilný palec,
- absentujúci palec.

Krátky palec charakterizuje stav, ak palec svojou dĺžkou nedosahuje úroveň PIP indexu. Hypoplázia postihuje hlavne oseálnu zložku. Rôznorodosť v tvare, dĺžke falangov a metakarpov korešponduje s klinickým obrazom iných anomálií a syndrémov. Napr. krátky a tenký I. metakarp (Fanconiho syndróm, Juberg–Haywardov syndróm, Holt–Oramov syndróm), krátky a hrubý I. metakarp (Cornelia de Lange's syndróm, myositis ossificans progressiva), krátky a hrubý proximálny falang (brachydaktýlia), krátky a hrubý distálny falang (brachydaktýlia, Apertov syndróm, Carpenterov syndróm).

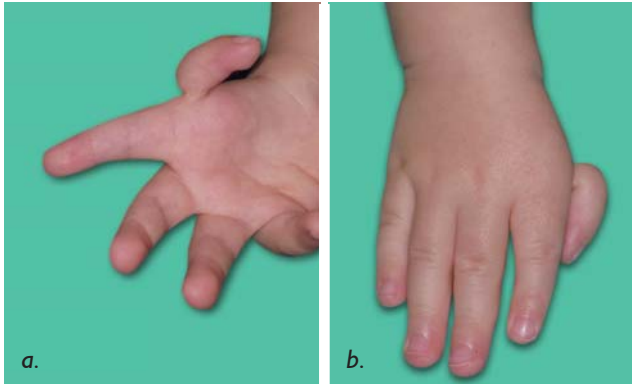
Malformácia vzhľadom na minimálnu funkčnú stratu zriedkavo vyžaduje chirurgickú liečbu.

Addukovaný palec charakterizuje distálnejšia poloha palca na radiálnej strane ruky s kontraktúrou I. komisúry. Často sa vyskytuje absencia tenarového svalstva, zostáva len m. flexor pollicis brevis, ktorý umožňuje flexiu v MCP kĺbe. V týchto prípadoch prebieha m. flexor pollicis longus superficiálne a svojím patologickým úponom na extenzorové štruktúry znemožňuje flexiu distálneho falangu. Funkcia extenzorov zostáva zvyčajne zachovaná.

Chirurgická liečba je založená na obnovení abdukcie palca rekonštrukciou I. komisúry V-Y posunom, štandardnou alebo štvornásobnou Z-plastikou, palmárnym alebo dorzálnym transpozičným lalokom. Stupeň addukčnej kontraktúry priamo závisí od absencie tenarového svalstva. V týchto prípadoch na obnovu abdukcie a opozície palca využívame transfer m. abductor digiti minimi. Diskrétna tenolýza šľachy m. flexor pollicis longus do extenzorového aparátu zlepšuje flexiu v IP kĺbe.

Abdukovaný palec je spôsobený patologickým úponom m. flexor pollicis longus na m. extensor pollicis longus v oblasti radiálnej strany proximálneho a distálneho falangu. Týmto mechanizmom a absenciou svalov tenaru vzniká abdukovaný palec s rozšírenou I. komisúrou a s instabilitou v MCP kĺbe.

Chirurgická liečba je zameraná na rekonštrukciu I. komisúry, korekciu metakarpálnej addukčnej deformity K-drôtom a na rekonštrukciu opozície a instability MCP kĺbu pomocou šľachového transferu m. flexor digitorum superficialis IV.



Obr. 18.8.12 a, b. Instabilný palec.

Instabilný palec charakterizuje absencia extrinšických a intrinšických štruktúr a hypoplázia skeletu. Palec je bez skeletálnej podpory jeho bázy zvyčajne spojený s radiálnou stranou ruky len tenkou neurovaskulárnou stopkou (obr. 18.8.12 a, b).

Chirurgickou metódou voľby je policizácia alebo mikrochirurgický „toe-to-hand transfer“.

Amniotické zaškrtenie

Výskyt amniotického zaškrtenia sa udáva pomerom 1 : 15 000. Frekvencia malformácie sa zvyšuje smerom distálnym, centrálné prsty sú postihnuté častejšie ako palec, alebo malíček. Obojstranný výskyt s asymetrickým postihnutím rúk a nôh nie je zriedkavý. Absencia alebo stenčenie vrstvy podkožného tuku v prirodzených



Obr. 18.8.13. Amniotické zaškrtenie.

kožných ryhách a progredujúca granulácia pruhu sú príčinou deformít s bizarným klinickým obrazom. Pruh môže komprimovať len časť obvodu postihnutého segmentu, častejšie sa vyskytuje na dorzálnej strane. V extrémnych prípadoch hlboké pruhy zasahujú do vývoja neurovaskulárnych a muskuloskeletálnych štruktúr ruky (obr. 18.8.13).

V klinickom obraze amniotického zaškrtenia nachádzame približne v 80 % prípadov syndaktýliu, symbrachydaktýliu, symfalangizmus, kamptodaktýliu, hypopláziu, anomálie nechtov atď. V 40 – 50 % je výskyt malformácie združený s kraniofaciálnymi malformáciami a s rászťepmi pery a podnebia.

Patterson rozdeľuje amniotické zaškrtenie na štyri stupne:
a) jednoduchý konstričný pruh,
b) pruh s výskytom distálnej deformity s lymfedómom alebo bez lymfedému,

c) pruh s výskytom distálnej fúzie (akrosyndaktýlie),
d) amputáciu.

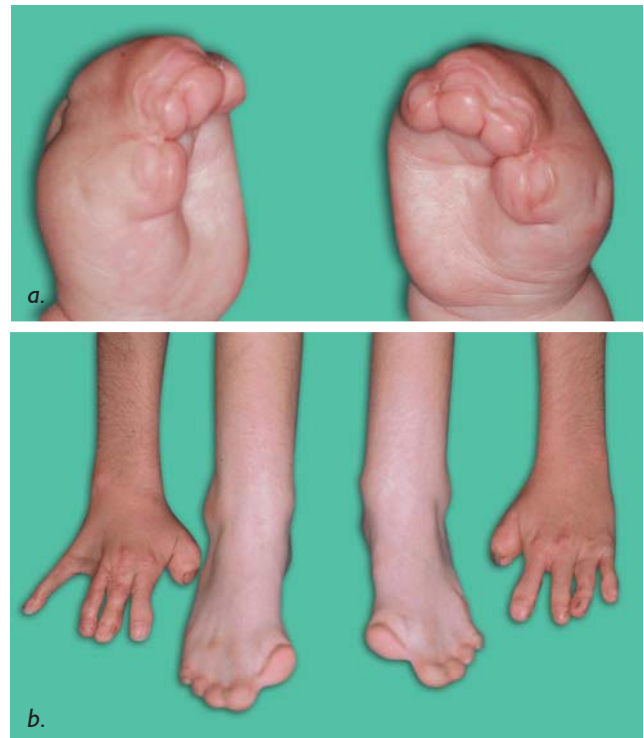
Možnosti operačnej liečby

Jednoduché plytké pruhy, ktoré nespôsobujú funkčný deficit, zvyčajne nevyžadujú chirurgický výkon. V prípade funkčného deficitu, výskytu deformity a opuchu distálne od pruhu a výskytu syndaktýlie indikujeme operáciu už v novorodeneckom období. Jednoduchá excízia cirkulárneho pruhu je možná len v prípade, ak zachováme prinajmenšom jednu žilu alebo všetky cievy pod svalovou fasciou. Pri korekcii deformity využívame väčšinou mnohopočetné Z-plastiky alebo W-plastiky. Pri výskyte amputácie prstov alebo palca je v neskoršom období snaha o ich rekonštrukciu (prehlbenie komisúr, Z-plastiky, osteodistrakcia, kostný štep, policizácia, „toe-to-hand transfer“ atď.).

Generalizované skeletálne malformácie

Klinický obraz vrodených chýb horných končatín býva často bizarný. Vrodené chyby sa môžu vyskytovať izolovane, nierziedka sú však mnohé z týchto deformácií opísané pri viacerých syndrómoch. Toto potvrdzuje aj fakt, že pri niektorých deformáciách bola dokázaná ich jednoznačná viazanosť na génové lokusy (tab. 18.8.1).

Do skupiny generalizovaných skeletálnych malformácií niektorí autori zaraďujú deformácie horných končatín vyskytujúce sa napríklad pri Apertovom syndróme, Polandovom, Golden-



Obr. 18.8.14 a, b. Syndaktýlia pri Apertovom syndróme.



a.



b.

Obr. 18.8.15 a, b. Symbrachydaktýlia pri Polandovom syndróme.



a.



b.

Obr. 18.8.16 a, b. Hypoplázia palca pri Goldenharovom syndróme.



Obr. 18.8.17. Symbrachydaktýlia pri Patauovom syndróme.

harovom, Patauovom a iných syndrómoch (obr. 18.8.14 a, b, obr. 18.8.15 a, b, obr. 18.8.16 a, b, obr. 18.8.17).

Zaradujú sa sem aj vrodené chyby, ktoré nemožno zaradiť do už opísaných skupín.

Literatúra

1. Bayne, L. G.: Ulnar club hand (ulnar deficiencies). S. 247 – 257. In: Green, D.P. (Ed.): Operative Hand Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1982.
2. Bayne, L. G., Klug, M. S.: Long-term review of the surgical treatment of radial deficiencies. *J. Hand Surg. Amer.*, 12, 1987, č. 2, s. 169 – 179.
3. Ekblom, A. G., Laurell, T., Arner, M.: Epidemiology of congenital upper limb anomalies in 562 children born in 1997 to 2007: A total population study from Stockholm, Sweden. *J. Hand Surg. Amer.*, 35, 2010, č. 11, s. 1742 – 1754.
4. Kokavec, R.: Vrodené a vývojové chyby predlaktia a ruky. S. 9 – 43. In: Kokavec, M. (Ed.): Vybrané kapitoly z detskej ortopédie II. Bratislava: SZU, 2003.
5. Kokavec, R., a spol.: Rázštepky pery a podnebia. Bratislava: TIMY, 2003, 40 s.
6. Kokavec, R.: Goldenhar Syndrome With Various Clinical Manifestations. *Cleft Palate Craniofac. J.*, 43, 2006, č. 5, s. 628 – 634.
7. Manske, P. R., Halikis, M. N.: Surgical classification of central deficiency according to the thumb web. *J. Hand Surg. Amer.*, 20, 1995, č. 4, s. 687 – 697.
8. Lamb, D. W., Wynne-Davies, R., Soto, L.: An estimate of the population frequency of congenital malformations of the upper limb. *J. Hand Surg. Am.*, 7, 1982, č. 6, s. 557 – 562.
9. Ogino, T., a spol.: Congenital anomalies of the upper limb among the Japanese in Sapporo. *J. Hand Surg. Eur.*, 11, 1986, č. 3, s. 364 – 371.
10. Patterson, T. J.: Congenital ring-constrictions. *Brit. J. Plast. Surg.*, 14, 1961, s. 1 – 31.
11. Swanson, A. B.: A classification for congenital limb malformations. *J. Hand Surg. Amer.*, 1, 1976, č. 1, s. 8 – 22.
12. Tonkin, M. A., Oberg, K. C.: The OMT classification of congenital anomalies of the hand and upper limb. *Hand Surg.*, 20, 2015, č. 3, s. 336 – 342.
13. Tonkin, M. A., Nanchahal, J.: An approach to the management of radial longitudinal deficiency. *Ann. Acad. Med. (Singapore)*, 24, 1995, Suppl. 4, s. 101 – 107.
14. Wassel, H. D.: The results of surgery for polydactyly of the thumb. A review. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 64, 1969, s. 175 – 193.

18.8.2 Vrodené chyby dolných končatín

Jana Feldinszká

Vrodené chyby horných končatín aj vrodené chyby dolných končatín vznikajú na základe poškodenia počas skorých štádií intrauterinného vývoja, ako následok primárneho zastavenia intrauterinného vývoja, alebo sekundárneho poškodenia embryonálnych tkanív. Postihnutie dolných končatín je menej časté ako postihnutie horných končatín.

Rozdelenie

V závislosti od závažnosti deficitu používame termíny (obr. 18.8.18):

1. meromélie – parciálne chýbanie končatiny,
2. amélie – kompletne chýbanie končatiny,
3. hemimélie – parciálne chýbanie veľkého segmentu končatiny,
4. fokomélie – závažná forma meromélie charakterizovaná chýbaním alebo závažným skrútením intermediárneho segmentu.

Najpoužívanejšie je rozdelenie deformít, podobne ako pri defektoch horných končatín, na transverzálne alebo longitudinálne (preaxiálne). Transverzálne chyby, keď chýbajú všetky distálne štruktúry, sú pomenované podľa segmentu, kde sa končatina končí. Longitudinálne chyby ďalej delíme na parciálne a kompletne, v závislosti od závažnosti kostnej straty. Vyskytujú sa častejšie ako transverzálne chyby.

Etiológia

Vrodené chyby dolných končatín bývajú často súčasťou syndrémových ochorení. Známymi príčinami sú teratogénne pôsobiacie látky, ako vitamín A a talidomid. Najčastejšou príčinou vrodených amputácií končatín sú poškodenia cievneho zásobenia ako následok amniotického zaškrtania.

18.8.2.1 Vrodené chyby bedrového kĺbu

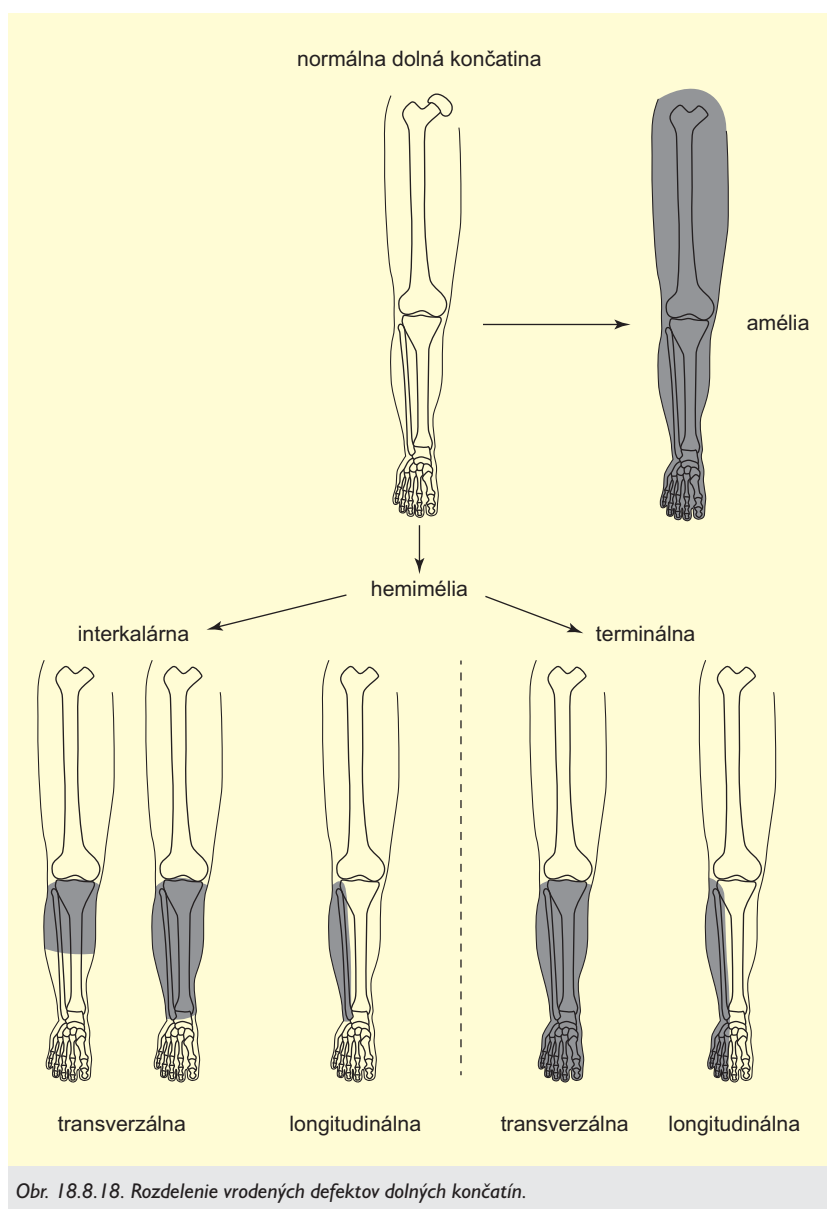
Vrodené chyby v oblasti bedrových kĺbov a femuru môžu byť izolované (teratologická luxácia, fokálny deficit proximálneho

femuru, coxa vara congenita), alebo môžu byť súčasťou systémových ochorení (pseudoachondroplázia, osteogenesis imperfecta, metachondromatóza a iné).

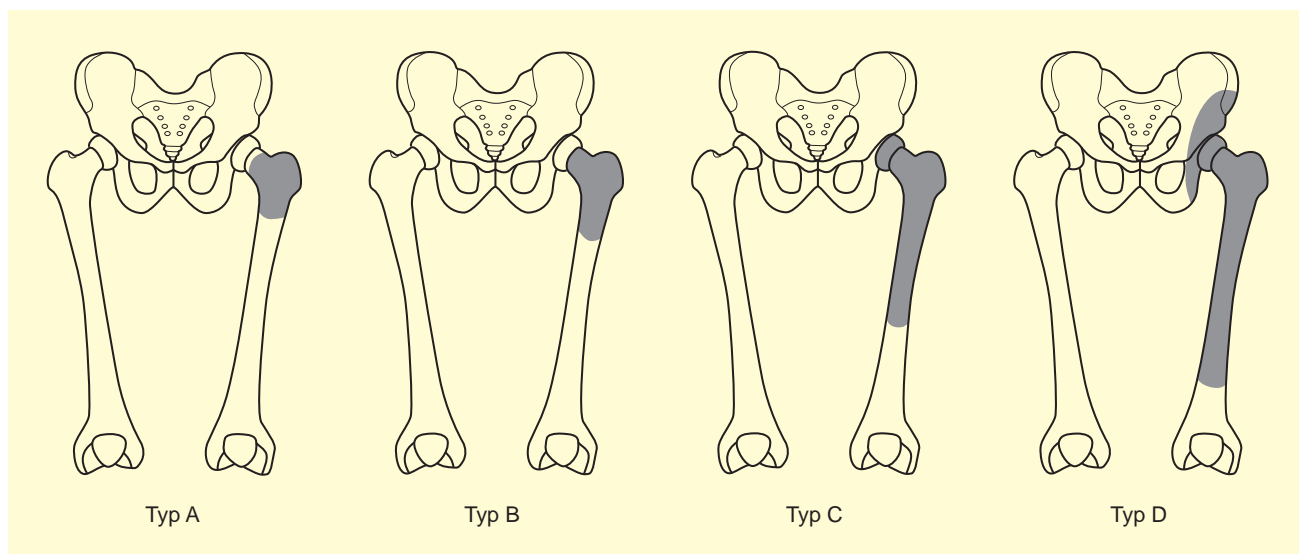
Teratologická luxácia bedrových kĺbov

Ide o dislokáciu jedného alebo oboch bedrových kĺbov pri narodení ako následok malformácie. Často sa spája so systémovými ochoreniami, ale vyskytuje sa aj ako izolovaná forma. Pridružené ochorenia sú torticollis, plagiocéfalia, artohypoplázia, Larsenov syndróm, PEC, pes planus, deficit proximálneho femuru, vrodená luxácia kolena, pylorostenóza, renálna agénéza, orchidokéla a generalizovaná ligamentózna laxicita.

Teratologické luxácie sú raritné v porovnaní s výskytom DDH. Diagnostiku robíme pomocou sonografického vyšetrenia.



Obr. 18.8.18. Rozdelenie vrodených defektov dolných končatín.



Obr. 18.8.19. Aitkenova klasifikácia PFFD.

nia, kde nachádzame nález Graf III alebo IV, vyšetrenia rtg snímky, eventuálne aj MRI alebo CT. Liečba je totožná ako liečba DDH.

Deficit proximálneho femuru (proximal femoral focal deficiency – PFFD)

Tento defekt postihuje celú dolnú končatinu s maximom poškodenia v oblasti proximálneho femuru. Femur môže byť takmer normálny, vyvinutý len s minimálnym skrútením, ale môže aj úplne chýbať. V 15 % je prítomné bilaterálne postihnutie.

Klasifikácia

Najčastejšou používanou klasifikáciou je Aitkenova klasifikácia (obr. 18.8.19), ktorá je založená na rádiologickom zhodnotení acetábula, femorálnej hlavy a diafýzy a spojenia medzi hlavou a diafýzou. Rozdeľuje deficit proximálneho femuru na typ A – D.

Typ A: kostné spojenie medzi hlavou a diafýzou, acetábulum bez patologických zmien, hlava femuru bez patologických zmien, skrútenie femuru, coxa vara.

Typ B: skrútenie femuru, acetábulum ľahko až stredne dysplastické, bez kostného spojenia medzi hlavou a diafýzou, je prítomné fibrokartilaginózne spojenie s ostrovčekmi kalcifikácií.

Typ C: výrazné skrútenie femuru, dysplastické acetábulum, femorálna hlava hypoplastická s oneskorenou osifikáciou, medzi hlavou a diafýzou nie je kostné spojenie.

Typ D: proximálny femur a acetábulum nevyvinuté, výrazné skrútenie femuru.

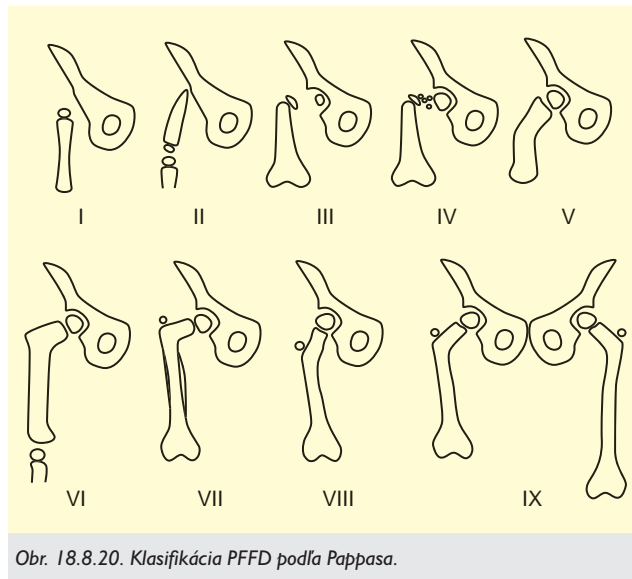
Ďalšou často používanou klasifikáciou je delenie podľa Pappasa na 9 typov (tab. 18.8.5, obr. 18.8.20).

Tab. 18.8.5. Klasifikácia PFFD podľa Pappasa.

Typ	Charakteristika
I	kompletné chýbanie proximálneho femuru a acetábula, tibiá je vo výške bedrového kĺbu
II	proximálny femur a acetábulum nevyvinuté, skrútenie femuru o 70 – 90 %, obmedzenie hybnosti kolena
III	hypoplastická hlava femuru, skrútenie o 45 – 80 %, medzi hlavou a diafýzou nie je kostné spojenie
IV	skrútenie femuru 40 – 65 %, acetábulum ľahko dysplastické, je prítomné fibrokartilaginózne spojenie medzi hlavou a diafýzou s ostrovčekmi kalcifikácií
V	skrútenie femuru o 45 – 85 %
VI	skrútenie 30 – 60 %, defekt distálneho femuru, chýbanie funkčného kolenného kĺbu
VII	skrútenie 10 – 50 %, kostné spojenie medzi hlavou a diafýzou, acetábulum bez patologických zmien, hlava femuru bez patologických zmien, skrútenie femuru, coxa vara, valgózne koleno, hypoplastický laterálny kondyl
VIII	hypoplastický femur, valgózny krčok, prítomná retroverzia proximálneho femuru, skrútenie 10 – 40 %
IX	tvarovo normálny femur, hypoplastický v porovnaní s kontralaterálnou stranou, nestabilita kolena, skrútenie 5 – 20 %

Epidemiológia

Deficit proximálneho femuru sa vyskytuje u 2 z 100 000 novorodencov. Ľahké formy femorálnej hypoplázie sa však často



Obr. 18.8.20. Klasifikácia PFFD podľa Pappasa.

nediagnostikujú pri narodení, preto sa predpokladá výrazne vyšší výskyt.

Etiológia a patogenéza

Presná etiológia tohto ochorenia nie je známa. PFFD vzniká medzi 4. a 9. týždňom tehotnosti pôsobením neznámeho vplyvu (radiácia záťaž, mechanické faktory, vírusová infekcia a iné). Predpokladá sa aj genetická zložka.

Jedna z teórií hovorí o deficite proliferácie a maturácie chondrocytov na proximálnej rastovej platničke, ku ktorej dochádza následkom ischemie, radiácie, bakteriologickej alebo vírusovej infekcie a toxínov, hormonálnych, mechanických a tepelných vplyvov.

Klinické príznaky a diagnostika

Lahké formy hypoplázie femuru nemusia byť pri narodení zjavné. Pri ťažších formách PFFD je deformita prítomná a zjavná už od narodenia. Oblasť stehna je skrátaná a rozšírená. Pri najťažších formách je femur taký skrátaný, že chodidlo je na úrovni kontralaterálneho kolena. Femur je vo flexii, abdukcii a externej rotácii, často je prítomná dysfunkcia kolena, koleno môže byť vo flexii a noha je vo valgóznom postavení.

Pri vyšetrení zisťujeme nestabilitu bedrového kĺbu a kolena (pre agenézu skrížených väzov).

Z pridružených anomálií je pri PFFD častý výskyt fibulárneho deficitu so skrátaním tibiae, dysplázia pately, niekedy aj s lateralizáciou. Na nohe sa vyskytuje chýbanie jedného alebo viacerých lúčov a instabilita talu, talus verticalis alebo talokalkaneárna koalícia.

Pri diagnostike používame vyšetrenie rtg, CT a MRI.

Liečba

Liečba PFFD patrí na špecializované pracovisko. Jej cieľom je kompenzácia skrátania dolnej končatiny a zabezpečenie stabi-

lity v bedrovom kĺbe. Konzervatívne využívame ortopedické vložky, topánky a ortézy s podvýšením za účelom kompenzácie dĺžky končatín. Pri ťažkých deficitoch alebo u pacientov po amputáciách možno použiť aj individuálne protézy. Operačná liečba PFFD závisí od závažnosti deformity. Pri najťažších formách možno zväziť amputáciu chodidla alebo rotačnú plastiku a náhradu individuálnou protézou.

Ďalšie možnosti liečby pri type Aitken typ D alebo Pappas I a II:

- artrodéza medzi femurom a panvou v kombinácii s Chiariho osteotómiou panvy; následne koleno slúži ako bedrový kĺb; nevyhnutné je nosenie protézy pre pretrvávajúce výrazné skrátanie femuru,
- rotačná plastika – otočenie femorálneho pahýľa o 180° a jeho fúzia s panvou; koleno následne pracuje ako bedrový kĺb a noha ako koleno,
- konzervatívne protézou

Možnosti liečby Aitken typ C alebo Pappas III:

- pokus o spojenie femorálneho pahýľa a hlavy, ktorý je ľahšie dosiahnuteľný u staršieho dieťaťa,
- amputácia nohy s následnou protézou,
- rotačná plastika nohy – otočenie nohy o 180°, noha slúži ako koleno.

Liečba Aitken typ B a Pappas IV:

- korekcia varóznej deformity,
- predĺženie skrátaného femuru.

Liečba Aitken typ A a Pappas V a VI:

- do 6. roku života: konzervatívna liečba skrátania končatiny pomocou ortopedických vložiek a topánok s podvýšením, pri výskyte angulácií liečba osteotómiou,
- vo veku 6 – 10 rokov: chirurgické predĺženie končatiny,
- po 10. roku života: chirurgické predĺženie končatiny.

Liečba femorálnych hypoplázií Pappas VII – IX:

- axiálna korekcia a operačné predĺženie končatín.

Coxa vara congenita

Pozri kapitolu 18.17.2

18.8.2.2 Vrodené chyby kolena a predkolenia

Medzi vrodené chyby kolena zaraďujeme kongenitálne luxácie kolena, kongenitálnu luxáciu pately a diskoidný meniskus. Medzi vrodené chyby predkolenia zaraďujeme kongenitálnu pseudoartrózu a tibiálny a fibulárny deficit. Všetky tieto ochorenia sú podrobne opísané v kapitolách 18.19.1, 18.20.1 a 18.20.3.

18.8.2.3 Vrodené chyby nohy

Medzi vrodené chyby nohy patrí metatarsus adductus, pes calcaneovalgus, pes equinovarus congenitus, talus verticalis a tarzálnu koalíciu. Všetky uvedené chyby sú podrobne opísané v kapitolách 18.21.3 až 18.21.6.

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybraté kapitoly z detskej ortopedie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Mazumder, N. D.: Neonatal orthopaedics. India: Jaypee Brothers Medical, 2013, 175 s.
5. Gillespie, R., Torode, I.P.: Classification and management of congenital abnormalities of the femur. J. Bone Joint Surg. Br., 65, 1983, č. 5, s. 557 – 568.
6. Bansal, P., a spol.: Isolated Lower Limb Phocomelia – a Rare Limb Malformation. Iran J. Pediat., 22, 2012, č. 3, s. 432 – 433.
7. Lee, J. J., a spol.: Ligament Reconstruction in Congenital Absence of the Anterior Cruciate Ligament: A Case Report. Knee Surg. Relat. Res., 23, 2011, č. 4, s. 240 – 243.
8. Radler, C., a spol.: Prenatal diagnosis of congenital femoral deficiency and fibular hemimelia. Prenat. Diagn., 34, 2014, č. 10, s. 940 – 945.
9. Bedoya, M. A., a spol.: Common Patterns of Congenital Lower Extremity Shortening: Diagnosis, Classification, and Follow-up. Radiographics, 35, 2015 č. 4, s. 1191 – 1207.

18.8.3 Vrodené defekty chrbtice

Boris Liščák

Z anatomického hľadiska sú v chrbtici zastúpené rôzne typy tkanív, ktoré počas embryogenézy prechádzajú špecifickou kaskádou dejov. Narušenie týchto krokov spôsobuje nesprávny vývoj stavcov a nervových štruktúr, ale aj iných dôležitých orgánových systémov (kardiopulmonálny, gastrointestinálny a urogenitálny). Vrodené defekty chrbtice môžu byť rôzneho typu, tvaru a môžu sa vyskytovať v rôznych lokalitách chrbtice (16). Podľa charakteru postihnutých tkanív sa rozdeľujú do troch základných skupín:

- defekty neurálnej trubice,
- defekty formácie,
- defekty segmentácie.

Defekty neurálnej trubice

Vznikajú v 4. týždni vývoja plodu, keď sa neurálna trubica uzatvára (22). Výsledkom je nevyvinutie anatomických štruk-

túr prekrývajúcich za normálnych okolností túto pomyselnú stredovú čiaru, ktorú neurálna trubica predstavuje. Signifikantným diagnostickým znakom defektu neurálnej trubice in utero je zvýšenie hladiny alfa-fetoproteínu (23). Etiologicky sa uvažuje o nutričných a environmentálnych faktoroch, ako aj o antikonzulzívach. Profylakticky je vhodné užívať vitamíny a kyseliny listové.

Defekty formácie

Vznikajú v dôsledku chýbania štruktúrnej zložky stavca. Postihnutá môže byť ktorákoľvek časť stavca (predná, zadná, laterálna). Typickým defektom formácie je hemivertebra (polostavec) alebo klinovitý stavec (15). *Hemivertebra* je kostným zvyškom neukončeného procesu vývoja stavca, ktorá má nízky rastový potenciál. Aj preto skoliózy vzniknuté na jej podklade nebývajú počas rastu dieťaťa rýchlo progredujúce. Hemivertebra môže byť:

- *úplne segmentovaná*, ktorá má zachované obe rastové platne (hornú aj dolnú),
- *semisegmentovaná*, ktorá je zrastená s príľahlým (horným alebo dolným) stavcom,
- *nesegmentovaná*, ktorá je zrastená s príľahlými stavcami (horným aj dolným),
- *inkarcerovaná*, pri ktorej sa príľahlé stavce (horný aj dolný) prispôbia tvaru hemivertebry, a tak vytvoria priestor na jej zaradenie do spinálneho stĺpca bez vzniku deformity chrbtice (obr. 18.8.21).

Klinovitý stavec vzniká na podklade unilaterálneho defektu jedného z troch primárnych osifikačných centier stavca (obr. 18.8.22).

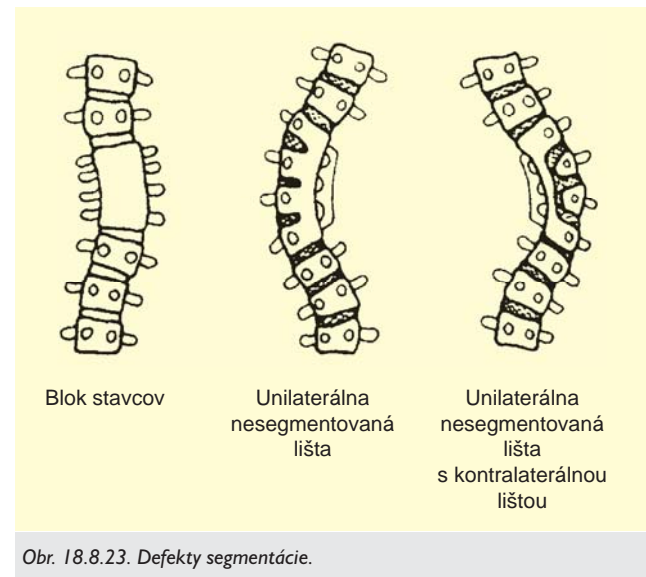
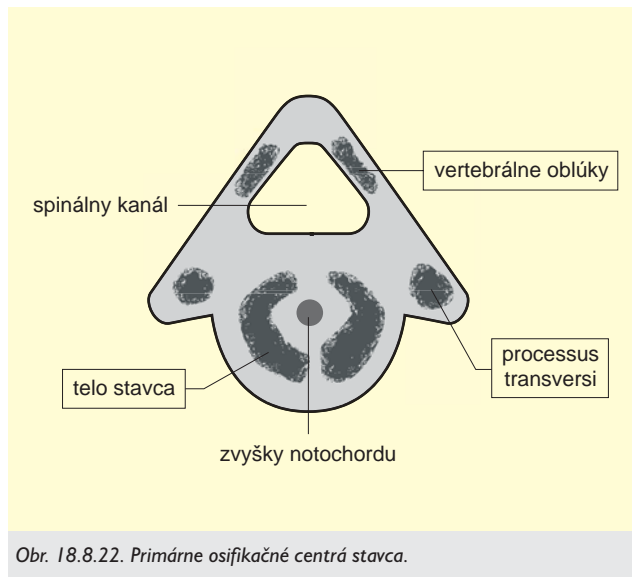
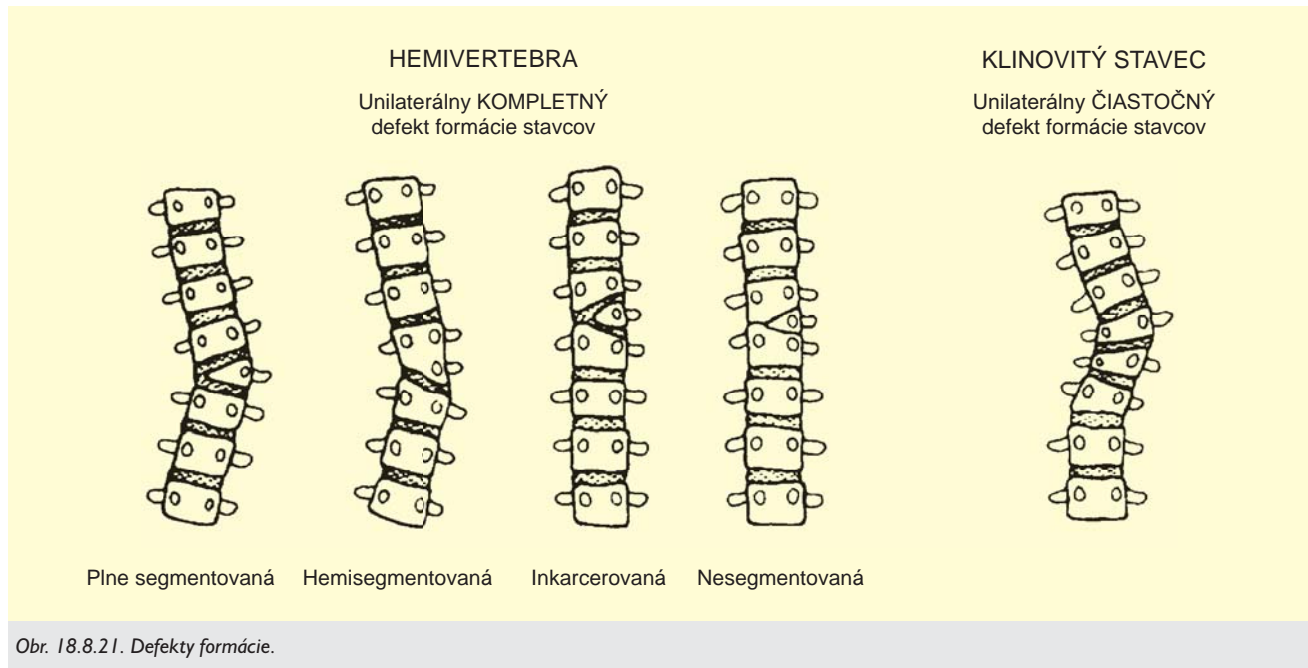
Defekty segmentácie

Vznikajú v dôsledku nesprávneho rozdelenia dvoch alebo viacerých stavcov. Sprievodným znakom je čiastočná alebo úplná porucha ich rastových platničiek. Defekty segmentácie sa rozdeľujú na tri základné typy:

- *blok stavcov* (bilaterálny defekt segmentácie),
- *unilaterálna nesegmentovaná lišta* (unilaterálny defekt segmentácie),
- *unilaterálna nesegmentovaná lišta s kontralaterálnou hemivertebrou* (obr. 18.8.23).

Defekty formácie a segmentácie majú multifaktorovú etiológiu s významným podielom toxickej zložky vo forme liekov, ako talidomid, lovastatín, zlúčeniny obsahujúce progesterón a estrogén (10, 24). Zároveň sa môžu medzi sebou vzájomne kombinovať a vytvárať celý komplex štruktúrnych abnormalít chrbtice (obr. 18.8.24). Z praktického hľadiska je potrebné vedieť, akým spôsobom sa môžu vyvíjať, kedy je potrebné ich liečebne ovplyvniť a aký spôsob liečby je pre jednotlivé typy defektov optimálny (tab. 18.8.6).

Toto edukačné delenie vrodených defektov chrbtice má najmä etiopatogenetický význam. Z praktického hľadiska je lep-

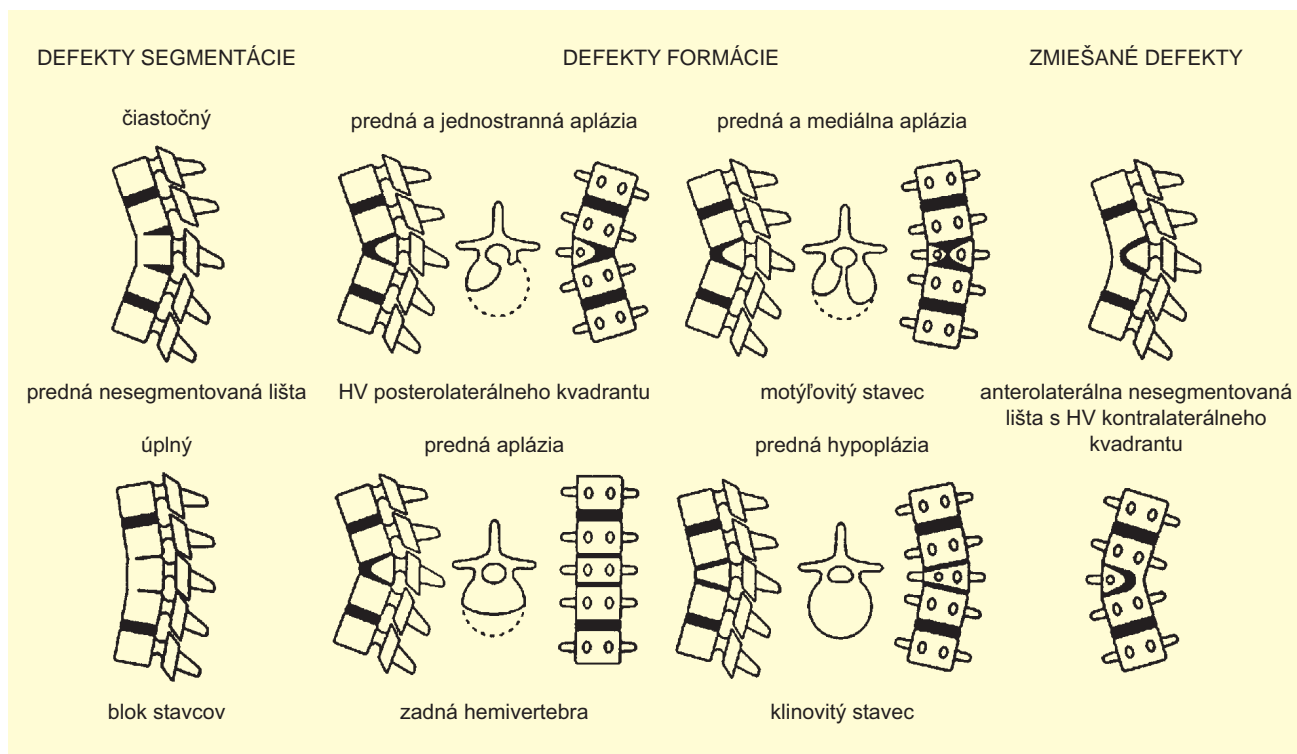


šie používať rozdelenie vrodených chýb chrbtice na samostatné nozologické jednotky s ich vlastnými podskupinami.

18.8.3.1 Spina bifida

Je najčastejším vrodeným defektom neurálnej trubice, ktorá vzniká na podklade nesprávneho zrastu stavcových oblúkov v embryonálnom období. Typ spina bifida môže byť rôzny a v závislosti od podielu jednotlivých anatomických štruktúr postihuje axiálny skelet, miechu s jej obalmi a kožu (17)

(obr. 18.8.25). Defekty miechy sa môžu vyskytovať v ktoromkoľvek úseku chrbtice. Najčastejšie sa nachádzajú v lumbosakrálnej oblasti, v ktorej sa počas embryonálneho vývoja ukončuje uzatváranie neurálnej trubice (2). Okrem týchto abnormalít je v klinickom obraze prítomná svalová nerovnováha, patologické zmeny močového mechúra a čriev, oslabenie senzomotorickej funkcie dolných končatín až paraplégia. V dôsledku pestrého neurologického postihnutia dochádza v mnohých prípadoch k postupnej luxácii bedrových kĺbov, deformitám chodidiel (equinovarózne, equinovalgózne, planovalgózne, kalkaneovalgózne a pod.), skoliózam, kyfózam



Obr. 18.8.24. Vzájomné kombinácie defektov formácie a segmentácie.

Tab. 18.8.6. Typy vrodených defektov stavcov.

Typ vrodeného defektu	Riziko progresie	Liečba
unilaterálna nesegmentovaná lišta s kontralaterálnou HV	veľmi vysoké, nezvratiteľné	zadná + predná fúzia dievčatá < 10 r, chlapci < 12 r
unilaterálna nesegmentovaná lišta	vysoké	zadná + predná fúzia dievčatá < 10 r, chlapci < 12 r
plne segmentovaná HV	mierne	predná fúzia, predo-zadná konvexná hemiepiphyzeodéza < 5 r, < 70°, neprítomná kyfóza, excízia HV
semisegmentovaná HV	malé riziko, krivka je zvyčajne < 40° v dospelosti	observácia, excízia HV
inkarcerovaná HV	pomalá progresia	observácia
nesegmentovaná HV	minimálna progresia	observácia

a lordózam (obr. 18.8.26 a 18.8.27). K lepšej charakteristike jednotlivých typov rázštepů chrbtice a určení stupňa závažnosti slúži klasifikačný systém spina bifida (16).

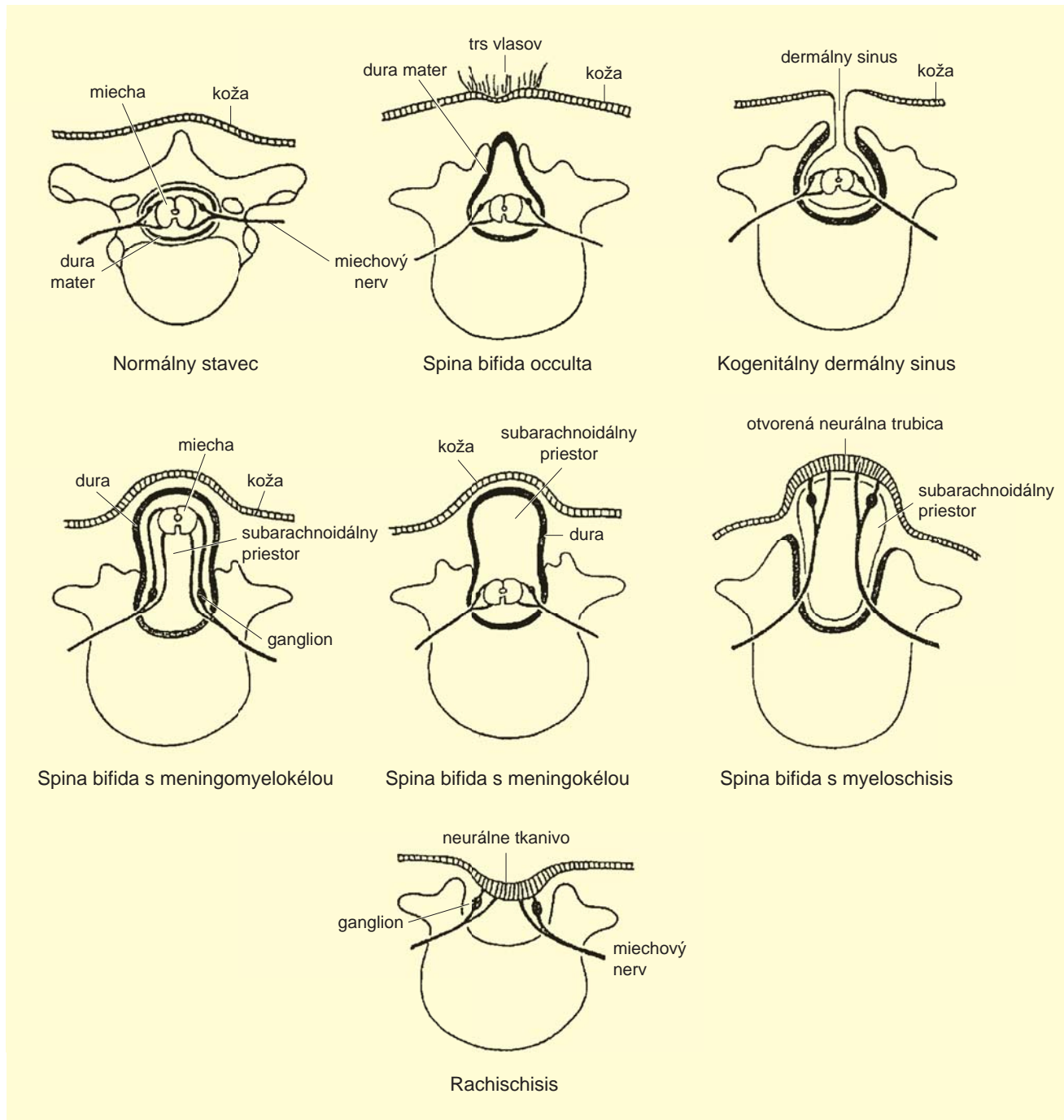
Spina bifida occulta

Je spôsobená zlyhaním zrastu alebo vývoja časti stavcového oblúka (laminy), ktorý nepostihuje miechu s jej obalmi. Incidencia výskytu v populácii je 10 – 24 % a je často asymptomatická (31). V niektorých prípadoch je spojená s kožnými

zmenami v segmente vrodeného defektu (rôzne škvrny a fľaky, výraznejšie lokalizované ochlpenie). Keďže nie je spina bifida occulta spojená s typickými klinickými prejavmi, býva v mnohých prípadoch vedľajším rtg nálezom, ktorý nevyžaduje liečbu.

Spina bifida cystica

Je závažnejšou formou vrodeného rázštepů chrbtice, pri ktorom je postihnutá aj miecha s obalmi. V prípade cystického de-



Obr. 18.8.25. Rôzne typy spina bifida.

fektu, ktorý zahŕňa meningy a likvor, ide o spina bifida s *meningokélou*. Pokiaľ je do cysty zachytená aj miecha, hovoríme o spina bifida s *meningomyelokélou*.

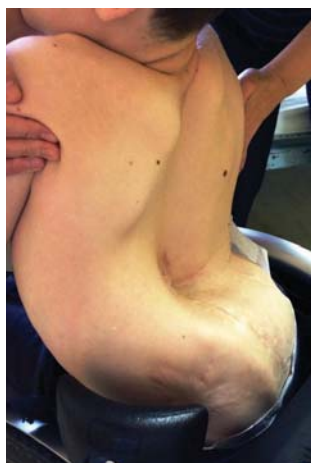
Spina bifida s meningokélou

Tento defekt je prekrytý vrstvou normálnej epidermis, ktorá nalieha priamo na obaly miechy. Keďže miecha nie je súčas-

ťou cystickej dutiny, bývajú neurologické symptómy veľmi zriedkavé. Pomerne častým vonkajším príznakom býva lokálna hypertrichóza, prítomnosť lipómov a hemangiómov (5).

Spina bifida s meningomyelokélou

Predstavuje závažnú formu rázštetu chrbtice a vyskytuje sa častejšie ako izolovaná spina bifida s meningokélou. Defekt



Obr. 18.8.26. Klinický nález u pacienta so spina bifida, s prítomnosťou sekundárnej patologickej neuromuskulárnej lordo-skoliotickej deformity torakolumbálnej chrbtice.



Obr. 18.8.27. CT nález u toho istého pacienta s extrémnou sekundárnou lordotickou deformitou kaudálnej časti torakálnej chrbtice, s absenciou zadných elementov lumbosakrálnej oblasti v dôsledku spina bifida.

je prekrytý tenkou vrstvou kože alebo blanovitým vakom. Pacienti majú typické neurologické prejavy (paraplégia, inkontinencia moču a stolice, luxácie bedrových kĺbov) (pozri kap. 18.9.2). V závislosti od rozsahu postihnutia nervových koreňov a miechy môže byť obrna spastická, paralytická alebo zmiešaná. Navyše je táto štruktúrna abnormalita chrbtice často spojená s ďalšími typmi neurogénnych defektov, medzi ktoré patrí:

- hydrocefalus,
- diastematomyélia,
- Arnold-Chiariho malformácia,
- hydromyélia,
- syndróm pripútania miechy.

Myeloschisis

Najťažšia forma spina bifida, pri ktorej je miecha vystavená priamym vonkajším vplyvom. V okolí defektu sa nachádzajú ostrovčeky kože a vlasov (chlпов). Tento typ rázštepu chrbtice býva často spojený so závažnými infekčnými komplikáciami.

18.8.3.2 Kongenitálna skolióza

(podrobne pozri kapitola 18.12.1)

Vzniká v dôsledku abnormálneho vývoja stavcov a spôsobuje laterálne vykrivenie chrbtice vo frontálnej rovine. V mnohých prípadoch sa diagnostikuje až vo vyššom veku dieťaťa a často sa kombinuje s vrodenou kyfózou alebo lordózou. Základom deformity je porucha formácie alebo segmentácie, ktorá rozdeľuje jednotlivé typy vrodených skolióz na viacero skupín.

18.8.3.3 Kongenitálna kyfóza

(pozri aj kapitola 18.12.2)

Vzniká tiež v dôsledku defektu formácie a segmentácie stavcov a spôsobuje deformitu postihnutého úseku chrbtice v sagitálnej rovine (obr. 18.8.28 a 18.8.29). Častou zložkou býva aj malrotácia stavcov. Celkovo rozoznávame štyri typy kongenitálnych kyfóz:

- I. typ (chyby formácie): zadná hemivertebra, hemivertebra posterolaterálneho kvadrantu, klinovitý stavec, motýľový stavec,
- II. typ (chyby segmentácie): predná nesegmentovaná lišta, blok stavcov,
- III. typ (zmiešané chyby): kombinácia I. a II. typu (anterolaterálna lišta so stavcom kontralaterálneho kvadrantu),
- IV. typ (neklasifikovaný): prítomné sú komplexné anomálie stavcov.

Porucha segmentácie medzi dvoma alebo viacerými stavcami a diskami býva diagnostikovaná neskôr a tempo zhoršovania je pomalšie. Kongenitálna kyfóza môže byť spojená s poru-



Obr. 18.8.28. Klinický nález u pacientky s kongenitálnou kyfózou I. typu (sagitálny pohľad).



Obr. 18.8.29. Klinický nález u pacientky s kongenitálnou kyfózou I. typu (sagitálny pohľad v predklone).

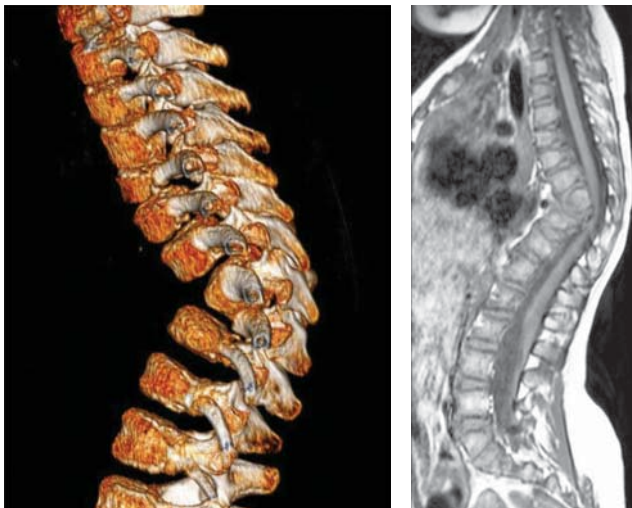
chou vývoja miechy, srdca, obličiek alebo tráviaceho systému. V niektorých prípadoch sa konštatuje paraplégia už pri narodení. Pri I. type sa vyskytuje progresia u 95 % pacientov, pričom progreduje pomaly vo veku 3 – 10 rokov a následne veľmi rýchlo v puberte. Pri tomto type sa pri progresii najčastejšie vyvíja neurologický deficit. Čím je defekt prednej časti tela stavca väčší, tým je deformita závažnejšia. Pri II. type veľkosť progresie deformity závisí od dĺžky defektu v segmentácii a od rozdielu medzi rastom v prednom stĺpci a v zadných segmentoch (25).

Diagnostika

Podrobné klinické vyšetrenie so zhodnotením stavu deformity, rtg snímky celej chrbtice (predozadná, sagitálna, reklinačná) a neurologické vyšetrenie sú základom. Na lepšie zhodnotenie deformity je potrebné CT s 3D rekonštrukciou a vyšetrenie MRI (obr. 18.8.30 a 18.8.31). Súčasnými technickými možnosťami trojrozmernej tlačie v podobe presných štruktúrnych trojrozmerných modelov kopírujúcich vrodenú chybu chrbtice (21) uľahčujú diagnostické a liečebné možnosti spondylochirurgie (obr. 18.8.32). Pri neurologickej symptomatológii je potrebné elektromyografické vyšetrenie (emg) a vyšetrenie motorických (MEP), prípadne aj somatosenzorických (SSEP) evokovaných potenciálov (19).

Liečba

Nie je známa účinná forma neoperačnej liečby a v štúdiách sa nepreukázal efekt liečby korzetom. Veľmi dôležitá je presná včasná diagnostika a sledovanie pacienta v 6-mesačných intervaloch, ktoré sa môžu skrátiť pri progresii deformity. *Rehabilitačná liečba* má stimulujúci efekt na rozvoj svalstva, ktorý sa však podstatne neprejaví v korekcii kongenitálnej kyfózy.



Obr. 18.8.30 a 18.8.31. Trojrozmerná CT rekonštrukcia a MR vyšetrenie v sagitálnej rovine u pacientky s kongenitálnou kyfózou I. typu. V dôsledku defektu formácie dochádza k ostrej kyfotickej deformite stredného úseku torakálnej chrbtice s kompresiou durálneho vaku a miechy.

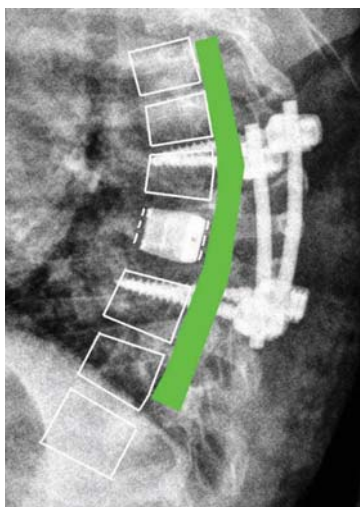


Obr. 18.8.32. Trojrozmerný štruktúrny model vrodeného defektu chrbtice (kongenitálna kyfóza I. typu) vytvorený pomocou 3D tlačiarne.

Operačná liečba vo forme „fúzie in situ“ (zadnej spondylodézy, artrodézy) je indikovaná u pacientov pri progresii kriviek nad 50°, do veku 5 rokov pri I. a II. type kyfóz bez neurologických symptómov. Vznik pevnej kostnej fúzie sa zabezpečí sadrovým korzetom podľa Rissera. U pacientov vo veku nad 5 rokov s väčším rozsahom kyfózy je indikovaný kombinovaný prístup. V prvej fáze sa ošetrí chrbtica spredu, a to v závislosti od segmentu, kde sa kyfóza nachádza. Hrudné kyfózy z torakotómie, v oblasti junkcie Th-L z torakofrenolaparotómie a pri lokalizácii v lumbálnej oblasti je prístup z retroperitoneálnej laparotómie (29). Pri I. type je potrebné odstrániť skrútené mäkké štruktúry, disky a chrupky a zároveň vyplniť resekované priestory autogénnymi kostnými štepami. Pretože je už prítomný defekt kosti spredu, nie je potrebná vertebréktómia. U pacientov s veľkou kyfózou bez prekážky v spinálnom kanáli možno použiť distraktor, ktorý umožňuje rozopnúť prednú časť kyfózy a vložiť kompaktný štep ako rozporný pilier. Najčastejšie sa ako štep používa časť fibuly alebo rebra, metódou voľby je arteficiálna náhrada (cage, mesh). V druhej fáze nasleduje po resekcii kĺbov pevná zadná fúzia (spondylodéza) s inštrumentáciou, ktorou sa kyfóza komprimuje. Nikdy sa nerobí distrakcia, ktorá je príliš nebezpečná z hľadiska možnej neurologickej lézie. Doliečovanie je zabezpečené sadrovým extenčným korzetom alebo 24-hodinovým nosením Milwaukee korzetu (29). Pri II. type sa odporúča predná resekcia tkaniva kongenitálnej listy, ako aj mäkkých tkanív diskov, ligamentov a chrupiek až po zadný okraj anulus fibrosus. Následne sa priestory vyplnia autoštepami a doplní sa zadný operačný výkon. Doliečovanie je podobné ako pri I. type. Pri kompresii miechy sa pri kongenitálnych kyfózach rozoznávajú 2 typy. Prvý typ je mierny, charakterizovaný len hyperreflexiou, poruchami citlivosti a kŕčmi. Pri tomto type plne stačí kombinované ošetrenie deformity spredu a zozadu, pričom nie je potrebná predná dekompresia miechy. U pacientov s ťažším stupňom kompresie miechy je prítomná zmena motoriky a ovládanie sfinkterov. Tu je potrebná dekompresia miechy



Obr. 18.8.33. MR nález u 1,5-ročného pacienta s kongenitálnou kyfózou I. typu. V dôsledku defektu formácie dochádza k ostrej kyfotizácii hornej a strednej časti torakálnej chrbtice s útlakom durálneho vaku a miechy s počínajúcim neurologickým deficitom.



Obr. 18.8.34. Pooperačná rtg snímka u 1,5-ročného pacienta s pôvodným nálezom kongenitálnej kyfózy I. typu. V dôsledku neurologického deficitu bola indikovaná operačná liečba izolovaným zadným prístupom (dekompresia durálneho vaku, excízia konglomerátu malformovaných stavcov T5–T7 vo forme VCR (vertebra column resection), náhrada tiel stavcov titánovou klieťkou a dorzálna kompresívna montáž T4–T8).

s vertebrektómiou a vloženíím autoštepov spredu alebo rozporného pilierového štepu bez väčšej distrakcie. Funkcia piliera je len podstatná a je potrebná zadná kompresná inštrumentácia s pevnou spondylodézou (obr. 18.8.33 a 18.8.34).

18.8.3.4 Kongenitálna lordóza

(pozri aj kapitola 18.12.2)

Táto deformita je zriedkavá a zo všetkých vrodených defektov chrbtice najmenej závažná. Pravá izolovaná vrodená lordóza vzniká z dôvodu poruchy zadnej segmentácie, častejšie sa však vyskytuje spoločne s axiálnou poruchou vo frontálnej rovine. Vtedy hovoríme o *lordoskolióze*. Medzi základné etiopatogenetické faktory vzniku kongenitálnej lordózy patria:

1. defekt zadnej segmentácie so súčasným normálnym vývojom predného stĺpca,
2. abnormálna alebo nedostatočná tvorba zadných elementov (spinálny dysrafizmus),
3. kompenzačná kongenitálna lordóza v dôsledku kaudálne lokalizovanej kyfotickej deformity.

Závažná vrodená lordóza v hrudnom úseku chrbtice môže mať negatívny vplyv na priedušky. V dôsledku ich zúženia a natiahnutia vznikajú často ateletázy, ktoré sa prejavujú ťažkou respiračnou insuficienciou (6). Okrem toho sa môžu vyskytovať anomálie v ostatných orgánových systémoch (kar-

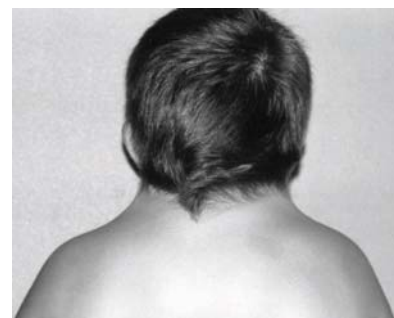
diálny, urogenitálny, nervový). Princípy liečby sú podobné ako pri vrodenej skolióze a kyfóze.

Defekty formácie a segmentácie stavcov vedúce ku kongenitálnej skolióze, kyfóze a lordóze môžu byť diagnostikované skôr, ich správna a včasná operačná liečba pred nástupom rastového špurtu minimalizuje riziko paralýzy (18). Preto je ich ošetrovanie viazané na špecializované centrum (29).

18.8.3.5 Klippelov – Feilov syndróm (brevicollis)

Pri tomto syndróme dochádza v dôsledku poruchy segmentácie ku kongenitálnej fúzii dvoch alebo viacerých krčných stavcov.

Prvýkrát ho opísali francúzsky internista (neuroológ, psychiater) Maurice Klippel (1858 – 1942) a jeho rezident André Feil (1884 – 1955). Medzi typické klinické prejavy patrí skrátenie krku a šije, nízka línia rastu vlasov a obmedzenie hybnosti krčnej chrbtice (obr. 18.8.35). Klippelov – Feilov syndróm sa klasifikuje nasledovne (28):



Obr. 18.8.35. Klippelov – Feilov syndróm s typickými klinickými prejavmi (skrátenie krku a šije, nízka línia rastu vlasov a obmedzenie hybnosti krčnej chrbtice).

- I. typ: viacpočetné synostózy krčných stavcov so zasahovaním do horných hrudných úsekov,
- II. typ: zrast jedného alebo dvoch stavcov s inými abnormalitami krčnej chrbtice,
- III. typ: fúzia krčných stavcov so súčasnou fúziou hrudných alebo driekových stavcov,
- IV. typ: geneticky heterogénny typ.

Incidencia je 1 : 42 000, častejšie sú postihnuté dievčatá. Súčasťou tohto syndrómu sú sprievodné abnormality (skolióza v 60 %, vrodené chyby urogenitálneho traktu v 35 %). Najťažšie skoliózy sú typické pre I. typ a ich závažnosť je, v zostupnom poradí, nižšia pri type III a type II (30). Poruchy sluchu sa vyskytujú až v 30 %, medzi ostatné anomálie patrí Sprengelova deformita (kap. 18.13.1) (obr. 18.8.36), kardiovaskulárne ochorenia a synkinéza (1). Raritou nebýva ani spina bifida alebo malformácie mozgového kmeňa (27). Pacienti s Klippelovým – Feilovým syndrómom môžu mať rôzne neurologické prejavy (radikulopatia, myelopatia, kvadruplégia) v závislosti od výskytu spondylózy alebo instability stavcov krčnej chrbtice (11).

Vzhľadom na rôznorodé prejavy tohto syndrómu je dôležitá správna diagnostika a adekvátna terapia. Neurologické kom-

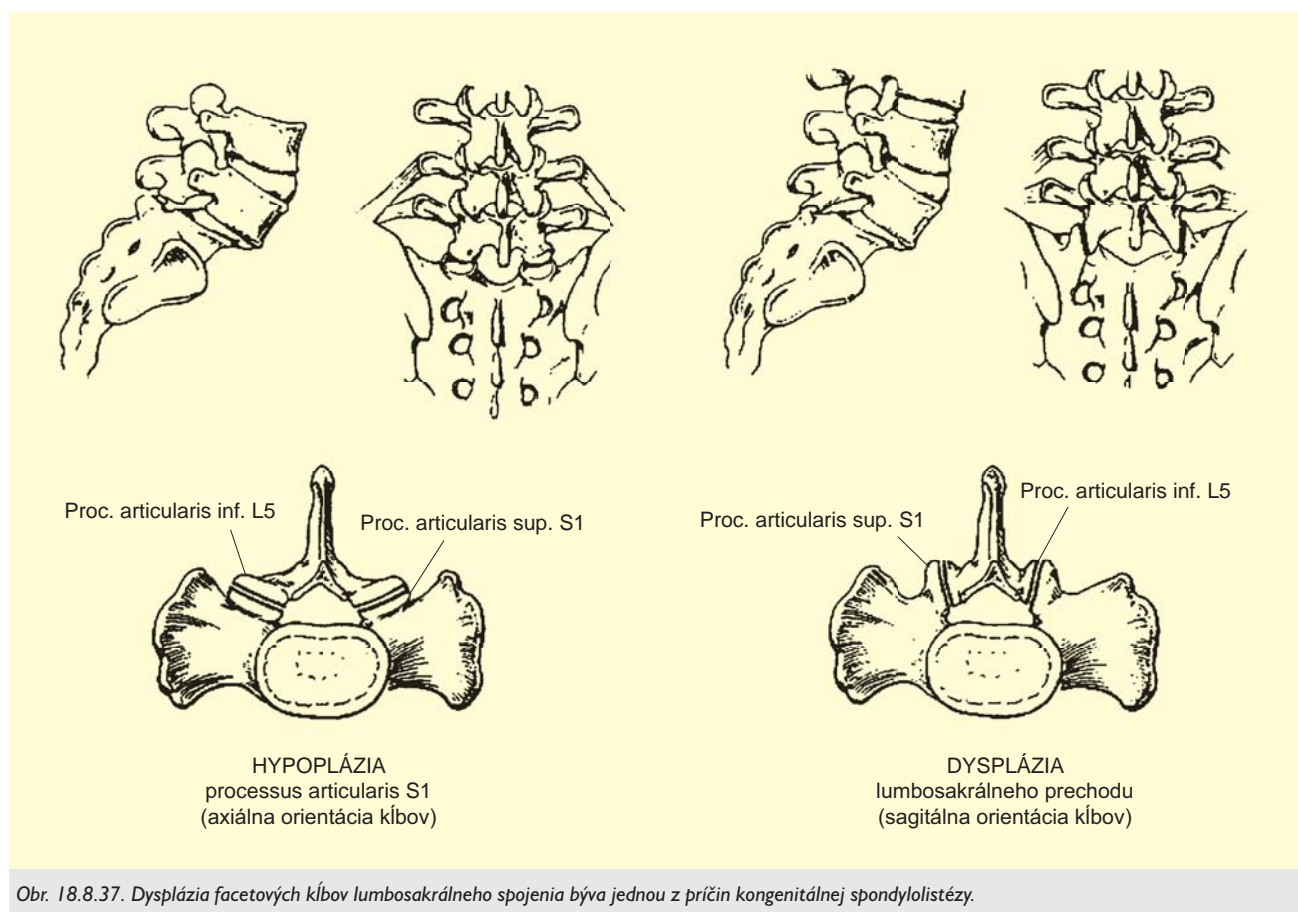


Obr. 18.8.36. Koincidenia Klippelovho – Feilovho syndrómu so Sprengelovou deformitou.

plikácie vyplývajúce z útlaku miechy a nervových koreňov predstavujú z hľadiska spinálneho chirurga vždy potenciálne riziko s potrebou včasnej operačnej liečby.

18.8.3.6 Kongenitálna spondylolistéza

Pri spondylolistéze dochádza k sklzu jedného alebo viacerých stavcov voči zvyšnej časti spinálneho stĺpca. Tento patologický stav prvýkrát opísal roku 1782 Herbinaux ako protrúziu krížovej kosti. Kongenitálna spondylolistéza sa najčastejšie vyskytuje medzi L5 stavcom a os sacrum, menej často medzi L4 a L5 stavcami a zriedkavo v torakálnej a cervikálnej oblasti. Existuje niekoľko typov spondylolistézy, ktoré sú zaradené do viacerých klasifikačných systémov. Právý vrodený sklz stavcov má komponent genetickej viazanosti a tento typ defektu je zaradený do kategórie Newman typ I. Ide o dysplastický typ spondylolistézy vyskytujúcej sa najčastejšie v lumbosakrálnom spojení, pri ktorej dochádza k elongácii pars interarticularis. Zároveň sú prítomné rôzne typy a stupne dysplázie facetových kĺbov (obr. 18.8.37). Pokiaľ miera sklzu stavca presiahne 35 %, za predpokladu intaktnej kostnej zložky, výrazne vzrastá incidencia možných neurologických príznakov



Obr. 18.8.37. Dysplázia facetových kĺbov lumbosakrálného spojenia býva jednou z príčin kongenitálnej spondylolistézy.

(32) (obr. 18.8.38). V klinickom obraze sú prítomné bolesti chrbta, rôzne radikulárne prejavy, skrátenie hamstringov a ďalšie neurologické symptómy. Liečbu pozri v kapitole 18.12.3.

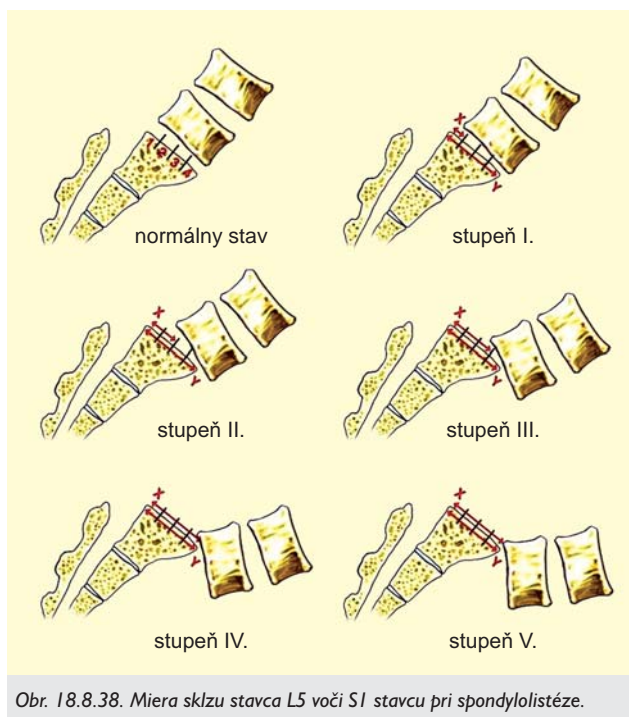
18.8.3.7 Kongenitálne defekty cervikálnej oblasti

Krčná oblasť predstavuje špecifickú lokalitu vrodených anomálií chrbtice, ktorá vyžaduje zvýšenú pozornosť pre vysoké riziko možných neurologických komplikácií. Tieto vyplývajú z instability alebo stenózy segmentov postihnutých vrodenou malformáciou. Často bývajú spojené s výskytom abnormalít iných orgánových systémov (kardiovaskulárny, urogenitálny) a iných ochorení:

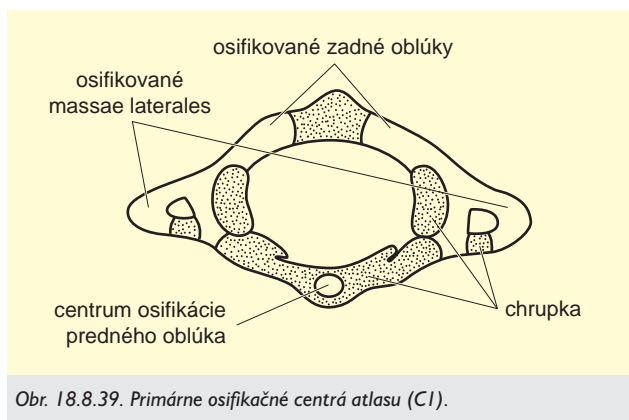
- skeletálna dysplázia,
- spondyloepifýzová dysplázia,
- achondroplázia,
- osteogenesis imperfecta,
- neurofibromatóza,
- rachitída,
- diastrofická dysplázia,
- mezenchýmové ochorenia (Marfanov syndróm),
- m. Down (pozri kapitola 18.8.4.4),
- juvenilná reumatoidná artritída,
- mukopolysacharidózy (syndróm Morquio).

Keďže je problematika vrodených anomálií krčnej oblasti rozsiahla, pre jej bližšie pochopenie je dôležité charakterizovať postupný vývoj jednotlivých anatomických štruktúr v tejto lokalite. Štúdie molekulovej genetiky z posledných rokov identifikovali skupinu génov, ktoré sú zodpovedné za komplexný vývoj axiálneho aj apendikulárneho skeletu. Tieto tzv. Hox (homebox) gény riadia a regulujú procesy spinálnej diferenciácie a segmentácie prostredníctvom aktivácie a represie presne určených sekvencií DNA (20). Transkripčné faktory a proteíny ovplyvňujú potom poradie a smerovanie embryonálneho vývoja jednotlivých tkanív axiálneho skeletu. Mutácie „homebox“ génov môžu byť dôvodom následného vzniku vrodených chýb cervikálnej chrbtice (3).

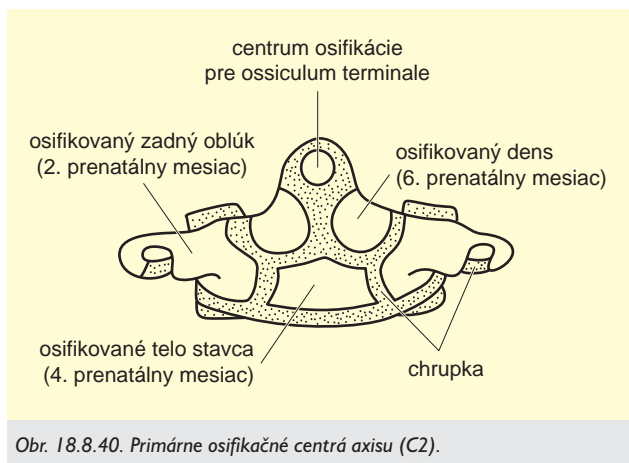
Atlas sa vyvíja z troch osifikačných centier. Dve sú určené pre každú *massa lateralis* a jedno pre telo stavca, ktoré sa objavuje až po prvom roku života (obr. 18.8.39). Zadné oblúky zrastajú medzi sebou vo veku 3 – 4 roky a laterálne masy zrastajú s telom až po 7. roku. *Axis* má päť primárnych osifikačných centier: dva neurálne oblúky (*massae laterales*), dve polovice *dens* a telo. Zároveň má dve centrá sekundárnej osifikácie: *ossiculum terminale* a apofýzu dolného prstenca (obr. 18.8.40). Dve polovice *odontoidu* sú zvyčajne už zrastené pri narodení, pokiaľ pretrvávajú v podobe dvoch centier, hovoríme o *dens bicornis*. *Dens* je oddelený od tela *dentocentrálnou* (bazilárnou) *synchrondrózou*, ktorá leží pod úrovňou horného facetového kĺbu. Pri transorálnej rtg projekcii na *dens*



Obr. 18.8.38. Miera sklzu stavca L5 voči S1 stavcu pri spondylolistéze.



Obr. 18.8.39. Primárne osifikačné centrá atlasu (C1).



Obr. 18.8.40. Primárne osifikačné centrá axisu (C2).

preto vzniká typický obraz „zátky vo fľaši“ – pričom laterálne masu predstavujú fľašu a dens zátku. *Dentocentrálna synchrondróza* zaniká vo veku 6 rokov, hrot densu začína osifikovať vo veku 3 roky a fúzuje s densom vo veku 12 rokov. Pokiaľ pretrváva vo forme samostatnej kosti, hovoríme o *ossiculum terminale persistens* (26). Telá krčných stavcov menia svoj tvar z pôvodného oválneho na obdĺžnikový vo veku 8 rokov. Táto zmena tvaru súvisí so zvyšovaním miery stability cervikálneho úseku chrbtice postupujúcim vekom.

Kongenitálne defekty cervikálnej oblasti majú rôznu stupeň závažnosti od asymptomatických vedľajších nálezov až po stavy s potenciálnou fatálnou instabilitou. Napriek tomu, že sa nevyskytujú často, je ich rozpoznanie dôležitou prevenciou nečakanej a náhlej paralýzy (úraz, šport, manipulácia krku pri celkovej anestézii atď.).

Bazilárna impresia

Bazilárna impresia a anomálie densu sú najčastejšie vývojové malformácie proximálnej cervikálnej chrbtice (14). Je často asociovaná s inými abnormalitami (Klippelov – Feilov syndróm, hypoplázia atlasu, bifidita zadného oblúka atlasu a okcipitocervikálna synostóza). Pri bazilárnej impresii zasahuje horná krčná chrbtica do mozgového kmeňa a miecha je posunutá smerom k lebkovej klenbe. Klinické príznaky sa v mnohých prípadoch objavujú až v 2. alebo 3. dekáde života (bolesti hlavy, krku, šije a neurologické prejavy). Senzomotorické postihnutie sa pri tomto type malformácie cervikálnej chrbtice vyskytuje až v 85 % (4). U niektorých pacientov sa nesprávne diagnostikuje iný typ ochorenia (sclerosis multiplex, amyotrofická laterálna skleróza, tumor zadnej jamy lebky), ktorý sa môže prejavovať podobnými symptómami. Z týchto dôvodov patrí pri uvedených klinických príznakoch v danej vekovej skupine pacientov do spektra základných vyšetrení laterálna kranio-cervikálna rádiografia, MRI, myelografia a/alebo CT s 3D rekonštrukciou. *Liečba* vyžaduje interdisciplinárnu spoluprácu (ortopéd, spondylochirurg, neurochirurg). *Predný impingement* spôsobený hypermobilitou densu vyžaduje fúziu v extenzii, alebo odstránenie odontoidu so stabilizáciou v extenzii. *Zadný impingement* je riešiteľný subokcipitálnou kraniektómiou a dekompresiou zadného oblúka C1 (C2), kombinovaný s uvoľnením zhrubnutých durálnych zrasťov (dekompresia zadnej jamy). Následne sa vykoná fúzia od okcipitu po C2 (C3).

Okcipitocervikálna synostóza (atlantookcipitálna fúzia)

Môže mať tiež rôzne klinické prejavy – od asymptomatického priebehu až po ťažké neurologické deficity po minimálnom úraze. Až 30 % neurologicky kompromitovaných pacientov, s vrodenou okcipitocervikálnou synostózou, býva nesprávne diagnostikovaných. V klinickom obraze sa často vyskytuje skrútenie krku a šije, nízka rastová línia vlasov a obmedzený rozsah hybnosti krčnej chrbtice. Tieto symptómy imitujú iné typy vrodených malformácií kaudálnejších segmentov cervi-

kálnej oblasti (Klippelov – Feilov syndróm). Až u 50 % pacientov sa vyvíja atlantoaxiálna instabilita s možnou prítomnosťou neurologických prejavov. Od ich výskytu alebo absencie závisí aj spôsob spondylochirurgického ošetrenia. U fyzicky aktívnych pacientov s instabilitou, bez neurologických prejavov sa preferuje dôkladná rekonštrukcia patologicky zmenených pomerov (okcipitocervikálna fúzia v extenzii). U pacientov s neurologickými prejavmi je nevyhnutná dekompresia (laminektómia, kraniektómia, uvoľnenie zadných durálnych zrasťov).

Unilaterálna absencia C1 (hemiatlas)

V klinickom obraze pripomína torticollis s typickým rotačným úklonom hlavy, niekedy je táto malformácia spojená aj s inými typmi anomálií (tracheozofágová fistula). Určenie správnej diagnózy uľahčí CT, MRI a myelografia. Keďže sa na aplastickej strane C1 často nachádza aj anomálna a. vertebrales, je prínosom presného určenia diagnózy a určenia optimálnej stratégie liečby aj angiografia (MR-angiografia). Konzervatívna liečba ortézou nemá dokázateľný žiaduci terapeutický efekt, preto sa pri progresii nerovnovážneho postavenia hlavy a pri znižovaní rozsahu hybnosti krčnej chrbtice odporúča operačná liečba. Ideálnou metódou voľby je zadná fúzia vo veku 5 – 8 rokov, podľa neurologického nálezu kombinovaná s dekompresiou (7).

Anomálie odontoidu

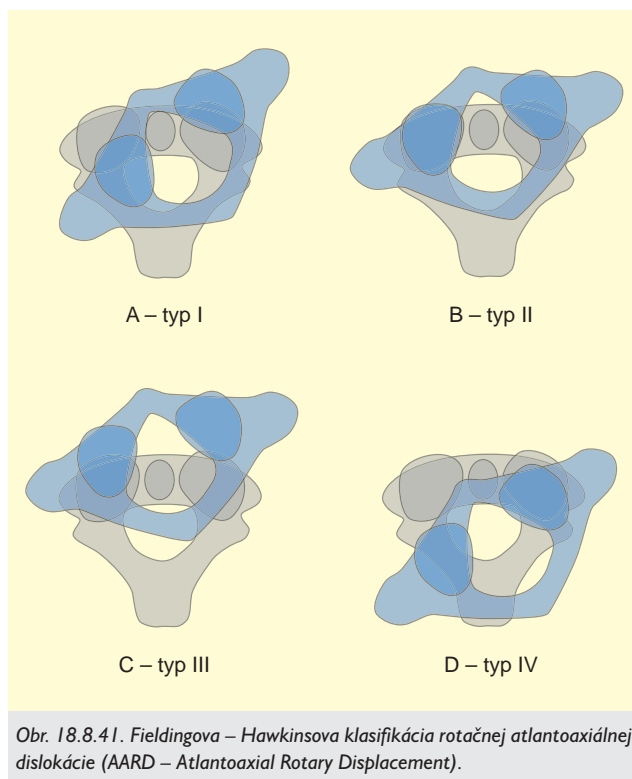
Defekty densu sa môžu vyskytovať v rôznych formách (aplázia, os odontoidum, ossiculum terminale, hypoplázia densu). V prípade os odontoidum prevládala v minulosti nesprávny názor, že ide o potraumatické zmeny skeletu krčnej chrbtice. Všetky typy malformácie odontoidu môžu spôsobiť atlantoaxiálnu nestabilitu v dôsledku straty jeho základnej špecifickej funkcie tzv. oporného kolíka (závesu, vešiaka) kranio-cervikálneho spojenia (14). Klinické prejavy sa objavujú najčastejšie v ranej dospelosti (19 rokov a viac) v podobe bolesti krku a šije. Medzi ďalšie klinické príznaky patrí široké spektrum symptómov od ľahkej formy cervikálneho diskomfortu až po neurologický deficit. Zriedkavosťou nie je ani náhle úmrtie po neadekvátnom a minimálnom úraze (8). Operačná liečba je indikovaná pri neurologických prejavoch, pri dokázanej rtg nestabilite nad 10 mm (flekčné a extenčné rtg snímky) a pri dlhodobom pretrvávaní cervikalgie, rezistentnej voči konzervatívnej liečbe. Preventívna stabilizácia je kontroverzná, no napriek tomu môže priniesť dobrý výsledok s nízkou mierou morbidity.

Torticollis myogenes congenitus

(podrobne v kapitole 18.13.2)

Rotačná atlantoaxiálna dislokácia (AARD – atlantoaxial rotary displacement)

Vzniká ako následok rôznych afekcií postihujúcich hornú krčnú chrbticu (torticollis, zápalové procesy cervikálnej oblas-



Obr. 18.8.41. Fieldingova – Hawkinsova klasifikácia rotačnej atlantoaxiálnej dislokácie (AARD – Atlantoaxial Rotary Displacement).

ti, trauma). V dôsledku spazmu svalstva a zápalových zmien dochádza k AARD, ktorého prejavy môžu byť rôzne – od ľahkej dislokácie až po ťažkú malpozíciu s fixáciou C1–C2 v sublukačnom postavení. K bližšiemu určení typu atlantoaxiálnej dislokácie a určení správneho liečebného postupu slúži *Fielding–Hawkinsova klasifikácia* (obr. 18.8.41). Základom liečby je konzervatívny postup (NSA, pokojový režim, mäkký krčný golier) po dobu jedného týždňa s predpokladom spontánnej úpravy stavu. Pri III. a IV. stupni AARD je potrebné doplniť dynamické CT vyšetrenie na potvrdenie diagnózy a fortifikáciu liečby. Pri pretrvávajúcej deformity viac ako 7 dní je indikovaná halo trakcia. Pri fixovanej sublukačii s neurologickými prejavmi prichádza do úvahy operačná fúzia C1–C2 (9).

V literatúre sa uvádza ešte niekoľko nozologických jednotiek rôzneho typu a stupňa postihnutia krčnej chrbtice (idiopatická atlantookcipitálna instabilita, familiárna cervikálna dysplázia, výskyt krčných rebier s prítomnosťou „thoracic outlet“ syndrómu, typická cervikálna instabilita pri Downovom syndróme, zmeny krčnej chrbtice pri Larsenovom syndróme alebo primárna kalcifikácia intervertebrálnych v cervikálnej oblasti).

Keďže je embryogenéza axiálneho systému úzko prepojená s vývojom iných orgánových systémov, môžu sa kongenitálne abnormality akýchkoľvek segmentov chrbtice vyskytovať aj v raritnejších formách ochorení, ako prináša uvedený

prehľad vrodených defektov chrbtice (napr. sakrálna agenéza, rôzne typy numerických chýb stavcov). Ich bližší opis však nie je predmetom tejto kapitoly.

Literatúra

1. An, H.: Synopsis of spine surgery. Baltimore: Williams & Wilkins, 1997.
2. Bendo, J., a spol.: Orthopaedics: a study guide. New York: McGraw-Hill, 1999.
3. Copley, L. A., a spol.: Cervical spine disorders in infants and children. J. Amer. Acad. Orthop. Surg., 1998, č. 6, s. 204 – 214.
4. De Barros, C., a spol.: Basilar impression and Arnold-Chiari malformation: A study of 66 cases. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr., 31, 1968, s. 596 – 605.
5. Drolet, B. A.: Cutaneous signs of neural tube dysraphism. Pediatr. Clin. North. Am., 47, 2000, č. 4, s. 813 – 823.
6. Dubousset, J.: Congenital kyphosis and lordosis. In: Weinstein, S. L. (Ed.): The pediatric spine: principles and practice. New York: Raven Press, 1994, s. 2183 – 2187.
7. Dubousset, J.: Torticollis in children caused by congenital anomalies of the atlas. J. Bone Joint Surg. Am., 68, 1986, s. 178 – 188.
8. Fielding, J. W., a spol.: Os odontoideum. J. Bone Joint Surg. Am., 62, 1980, s. 376 – 383.
9. Fielding, J. W., a spol.: Atlanto-axial rotatory fixation (fixed subluxation of the atlanto-axial joint). J. Bone Joint Surg. Am., 59, 1977, s. 37 – 44.
10. Ghidini, A., a spol.: Congenital abnormalities (Vater) in baby born to mother using lovastatin. Lancet, 339, 1992, č. 8806, s. 1416 – 1417.
11. Nora, J. J., Hall, J., a spol.: Instability of the cervical spine and neurological involvement in Klippel-Feil syndrome. J. Bone Joint Surg. Am., 72, 1990, č. 3, s. 460 – 462.
12. Hamzaoglu, A., a spol.: Simultaneous surgical treatment in congenital scoliosis and/or kyphosis associated with intraspinal abnormalities. Spine, 32, 2007, č. 25, s. 2880 – 2884.
13. Hedequist, D. J.: Surgical treatment of congenital scoliosis. Orthop. Clin. N. Amer., 38, 2007, č. 4, s. 497 – 509.
14. Hensinger, R. N., a spol.: The cervical spine. In: Morrissy, R. T. (Ed.): Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: JB Lippincott, 1990, s. 703 – 740.
15. Jaskwich, D., a spol.: Congenital scoliosis. Curr. Opin. Pediatr., 12, 2000, č. 1, s. 61 – 66.
16. Kaplan, K. M., a spol.: Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. Spine J., 5, 2005, č. 5, s. 564 – 576.
17. Keim, H.: The adolescent spine. New York: Grune & Stratton, 1982.
18. Kim, Y.: Surgical treatment of congenital kyphosis. Spine, 26, 2001, č. 20, s. 2251 – 2257.
19. Lyon, R., a spol.: Strategies for managing decreased motor evoked potential signals while distracting the spine during correction of scoliosis. J. Neurosurg. Anesthesiol., 16, 2004, č. 2, s. 167 – 170.

20. Manak, J. R., a spol.: A class act: Conservation of homeodomain protein functions. *Development*, 1994, Suppl: 61, s. 71.
21. Mao, K., a spol.: Clinical application of computer-designed polystyrene models in complex severe spinal deformities: a pilot study. *Eur. Spine J.*, 19, 2010.
22. Moore, K. L., a spol.: *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*. WB Saunders Co., 1998.
23. Murphy, M., a spol.: Neural tube defects 1974–94 – down but not out. *Arch. Dis. Childhood-Fetal Neonat. Ed.*, 75, 1996, č. 2, s. F133 – F134.
24. Nora, A. H., a spol.: Exogenous progestogen and estrogen implicated in birth defects. *J. Amer. Med. Ass.*, 240, 1978, č. 8, s. 8737 – 8743.
25. Noordeen, M. H. H., a spol.: The surgical treatment of congenital kyphosis. *Spine*, 34, 2009, č. 17, s. 1808 – 1814.
26. Ogden, J. A.: Radiology of postnatal skeletal development: XII. The second cervical vertebra. *Skelet. Radiol.*, 1984, č. 12, s. 169 – 177.
27. Patel, R., a spol.: Historical perspective: Maurice Klippel. *Spine*, 20, 1995, s. 2157 – 2160.
28. Pizzutillo, P., a spol.: Risk factors in Klippel-Feil syndrome. *Spine*, 19, 1994, č. 18, s. 2110 – 2116.
29. Reháč, E., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopedie. Bratislava: Herba, SZU, 2003, s. 169 – 222.
30. Thomsen, M., a spol.: Scoliosis and congenital anomalies associated with Klippel-Feil syndrome Types I–III. *Spine*, 22, 1997, č. 4, s. 396 – 401.
31. Williams, P. L., a spol.: *Gray's anatomy*. New York: Churchill Livingstone, 1995.
32. Wynne-Davies, R., a spol.: Inheritance and spondylolisthesis. A radio-graphic family survey. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 61, 1973, s. 301 – 305.

- idiopatické osteolýzy,
- chromozómové aberácie,
- dystrofie (primárne metabolické ochorenia so známou patogenézou).

Rozsah kapitoly nedovoľuje uviesť úplnú genetickú klasifikáciu, a preto sú uvádzané len najčastejšie a najtypickejšie diagnózy.

18.8.4.1 Poruchy rastu dlhých kostí a chrbtice

Achondroplázia (chondrodystrophia fetalis, morbus Kaufmann)

Je charakterizovaná autozomálne dominantným prenosom, ale väčšina postihnutých detí sa rodí v rodinách bez postihnutia genetickou mutáciou. Primárny defekt spočíva v abnormálnej enchondrálnej osifikácii – poruche proliferácie buniek epifýzovej rastovej platničky (obr. 18.8.42). Dezmozogénna a periorálna osifikácia nie je porušená. Dlhé kosti rastú pomaly, ale epifýzy a kĺbové povrchy majú normálny tvar. Porucha je lokalizovaná na 4. chromozóme, ktorý kóduje receptor rastového faktora fibroblastov (FGFR3).

Klinicky už pri pôrode nachádzame disproporcionálny dwarfizmus s krátkymi končatinami (trup býva normálny). Ďalej nachádzame: zväčšené neurokranium, sploštený a rozšírený koreň nosa, prominujúcu mandibulu a hypopláziu maxily. Častá je recidivujúca otitis media na podklade zle vyvinutej strednej časti tváre a relatívnej hypertrofie tonzíl a adenoidov.

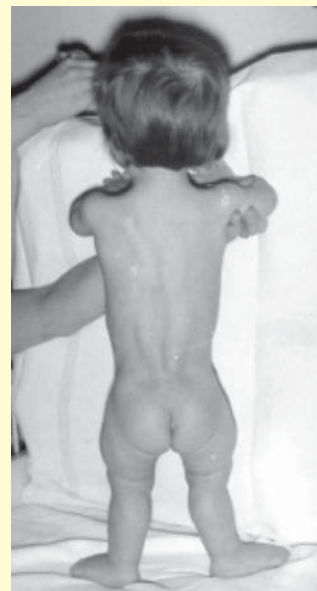
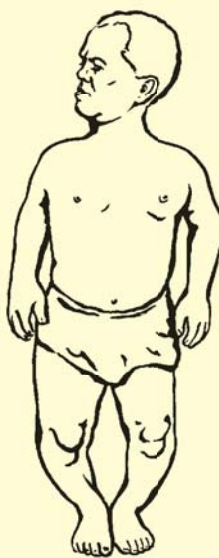
18.8.4 Vrodené poruchy vývoja skeletu (dysplázie)

Milan Kokavec

Skeletálne dysplázie sú skupinou ochorení, ktorá je charakterizovaná abnormalitou rastu a remodelácie chrupky a kostí, pre poruchu základu a vývojovej potencie ich buniek. Tieto odchýlky vo vývoji skeletu v rozličnej miere ovplyvňujú lebku, chrbticu a končatiny, čo spôsobuje disproporcionálny rast (tzv. dwarfizmus). Väčšina z týchto viac ako 370 typov doteraz odhalených ochorení má genetický pôvod. Opisovaná je incidencia od 2 : 1000 až po 1 prípad na milión novorodencov. Pre diagnostiku týchto ochorení je často potrebná spolupráca ortopéda s genetikom.

Medzinárodné klasifikácie zahŕňajú päť podskupín:

- dysplázie skeletu (osteochondrodysplázie) – patogenéze je známa – na podklade diferenciacie chrupky a kostí,
- dysostózy – patogeneticky neznáme, nesystémové poruchy vývoja jednej alebo viacerých kostí,



Obr. 18.8.42. Achondroplázia (morbus Kaufmann).

Možná je preto aj porucha reči, ktorá sa spontánne upravuje v školskom veku. Hypoplázia maxily vedie ku kazivosti chrupu, čo vyžaduje častejšie stomatologické sledovania.

Zužovanie foramen magnum môže vyústiť v prvých rokoch veku do závažných neurologických problémov – od symptómov respiračnej insuficiencie, cez apnoe, cyanózu, kvadraparézu až po náhlu smrť.

Muž dosahuje výšku priemerne 132 cm, žena 125 cm.

Typický býva deficit extenzie v lakti 15 – 30° (nie kontraktúra) často s dislokáciou hlavičky rádia, genua vara a ligamentózna laxicita. Ruky sú široké s krátkymi prstami.

Častá býva obezita. Vitálna kapacita pľúc býva zničená na 68 – 72 %.

Na *rtg* možno pozorovať skrátenie dlhých kostí končatín s rozšírením ich priemeru a zvýšením hustoty, metafýzy sú rozšírené, ale epifýzy majú normálny tvar. Ďalej býva prítomné rozšírenie pedikulov stavcov, zúženie spinálneho kanála a patologická torakolumbálna kyfóza s klinovitou deformitou Th12, L1. Občas je evidentná skolióza a sacrum horizontale.

Liečba achondroplázie je väčšinou symptomatická. Od mladého veku je zameraná na preventívnu redukciu hmotnosti, medikamentózne sa experimentuje s podávaním rastového hormónu. Torakolumbálna hyperkyfóza ako najčastejšia deformita vyžaduje ortézovanie (korzet od veku 3 roky). Pokiaľ pretrváva kyfóza viac ako 30°, indikujú sa predné a zadné spondylodézy vo veku nad 5 rokov. Pri neurologických symptómoch pri spinálnej stenóze (prítomná u 90 % pacientov) indikujeme dekompresiu a zadnú stabilizáciu chrbtice.

Genu varum sa vyskytuje u viac ako polovice pacientov s achondropláziou ako následok rýchlejšieho rastu fibuly. Operačne ho možno riešiť tibiiofibulárnymi osteotómiami. Diskutuje sa o predlžovaní končatín, s cieľom dosiahnutia výšky minimálne 150 cm. Korekciu dĺžky 20 – 25 cm nemožno dosiahnuť jednorazovo, preto prebieha v 2 – 3 etapách. Prvá sa začína vo veku 10 rokov, druhá vo veku 15 rokov, s predĺžením jednotlivých kostí o 7 – 8 cm v jednej etape. Elongácia prebieha simultánne na oboch končatinách (obe tibiá, alebo oba femury, alebo femur a kontralaterálna tibiá).

Hypochondroplázia

Hypochondroplázia je ľahkou formou končatinového dwarfizmu. Nie je však slabšou génovou mutáciou achondroplázie.

Klinicky sa prejavuje ľahším poškodením ako pri achondroplázii. Tvár však býva symetrická, bez deformít. Výška jedincov býva až 152 cm.

Liečba: Ochorenie zriedkavo vyžaduje ortopedickú intervenciu pri spinálnej stenóze a realizujú sa aj elongácie dolných končatín.

Metatropická dysplázia

V detskom veku je veľmi podobná achondroplázii s typickými krátkymi končatinami. Vekom sa však jej obraz mení („metatropos“ – meniaci sa obraz).

Do veku 5 rokov vzniká ťažká kyfoskolióza so skraccovaním trupu.

Klinicky a na *rtg* býva prítomné genu varum na podklade dlhších fibúl. V dospelosti býva skorý nástup artrózy váhonných kĺbov v dôsledku kĺbovej inkongruity. Výška jedincov sa pohybuje od 110 do 120 cm.

V *liečbe* deformít torakálnej chrbtice do 40° Cobba sa osvedčili korzety. Pri deformite nad 40° Cobba je často indikovaná operačná liečba.

Pri náleze atlantoaxiálnej instability sa vykonáva aj preventívna fúzia v C-oblasti chrbtice.

Spondyloepifýzová dysplázia congenita

Ide o primárne poškodenie stavcov a osifikačných centier s vývojom charakteristického dwarfizmu s krátkym trupom. Prenos ochorenia je autozomálne dominantný, ide o mutáciu génu na 12. chromozóme a výsledkom je abnormálny kolagén typu II, ktorý sa nachádza v chrupke a očnom sklovci.

Klinika: Dominantným nálezom je coxa vara, platyspondýlia a poruchy zraku. Často býva prítomný súdkovitý hrudník, lumbálna hyperlordóza a flekná a varózna deformita koxy („coxa vara congenita“), torakálna skolióza (ktorá vzniká u adolescentov) a ťažká myopia. Výška pacientov je priemerne 90 – 120 cm.

Nález je podobný ako pri m. Morquio – tu sú však dif. dg. prítomné korneálne opacity, kardiálne poškodenie a keratosulfát v moči.

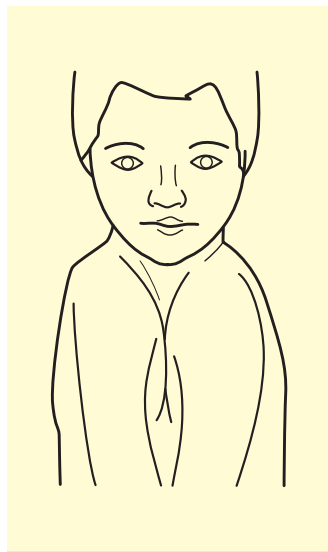
Na *rtg* pozorovať oneskorený vznik osifikačných centier predovšetkým hlavy femuru, kolena, talu a kalkanea. Coxa vara je typickým nálezom, acetábulum nie sú dysplastické, ale horizontálne. Typická pre chrbticu je aj platyspondýlia (dorzálne klinovité až oválne stavce), progresívna kyfoskolióza a odontoidná hypoplázia s atlantoaxiálnou instabilitou.

Operačná *liečba* je orientovaná na korekciu kyfoskoliózy pri deformite nad 50° Cobba a pri atlantoaxiálnej instabilite aj na fúziu v tejto oblasti. Coxa vara je liečená valgogizačnou intertrochanterickou osteotómiou pri CCD uhle menšom ako 110°. Pri luxácii bedrových kĺbov sa vykonáva otvorená repozícia, osteotómia panvy, alebo acetábuloplastika a osteotómia femuru. Pri valgózných deformitách predkolenia sú indikované hemiepifýzeodézy alebo osteotómie v tejto oblasti.

Kleidokraniálna dysplázia

Postihuje kosti dezmogénneho pôvodu (kosti lebky, panvy a klavikulu). Ide o autozomálne dominantné ochorenie, vzniká na podklade mutácie génu CBFA 1 lokalizovaného na 6. chromozóme (obr. 18.8.43).

Klinicky a rtg: Na lebke ostávajú otvorené fontanely do veku 20 – 30 rokov, hlava je široká, v oblasti tváre býva zreteľná hypoplázia, prítomné bývajú poruchy dentície a prognácia mandibuly. Charakteristická je aplázia klavikul a pectus excavatum. V Th-L oblasti býva spina bifida occulta, častá je spon-



Obr. 18.8.43. Kleidokraniálna dysplázia.



Obr. 18.8.44. Café au lait škvrny.

dylolýza a skolióza. Pri absencii osifikácie symfýzy vzniká hypoplázia panvy a coxa vara.

Terapeuticky možno varozitu koxy ovplyvniť valgotizačnou intertrochanterickou osteotómiou femuru. Pri aplázii klavikul sa rekonštrukcia neodporúča.

18.8.4.2 Poruchy vývoja chrupky a väziva skeletu

Neurofibromatóza

Neurofibromatóza je najčastejším ochorením zapríčineným poruchou jedného génu u človeka. Ide o autozomálne dominantné ochorenie so 100 % prenosom. Postihuje jedno z 3000 živonarodených detí. Presný patomechanizmus vývoja ochorenia zostáva neznámy. Neurofibromatóza je ochorením neurálnej trubice, z ktorej sa separujú bunky, ktoré sa menia na pigmentové bunky kože, časti mozgu, miechy a periférnych nervov. Rozlišujeme dve formy, periférnu neurofibromatózu (NF1) a centrálnu neurofibromatózu (NF2).

Diagnostika neurofibromatózy typu 1 je založená najmenej na dvoch z nasledujúcich príznakov:

1. minimálne 6 typických „café au lait“ škvrn s väčším priemerom ako 5 mm u detí a 15 mm u dospelých (obr. 18.8.44),
2. dva neurofibrómy, alebo jeden plexiformný neurofibróm,
3. pehy v axile alebo v ingvine,
4. optický glióm,
5. minimálne dva hamartómy dúhovky (Lischove uzly),
6. kostná lézia (vrúbkovania stavcov alebo redukcie kortikális),
7. prvostupňový príbuzný s neurofibromatózou.

Klinika NF1 nebýva pri narodení zreteľná, odhaľuje sa často vo veku 10 rokov. Pacienti s neurofibromatózou majú zvýšené

riziko vzniku malígnych nádorov centrálného aj periférneho nervového systému a iných systémov. Z ortopedických príznakov je evidentná deformita chrbtice – skolióza (na rtg bývajú evidentné ťažké abnormality stavcov a pedikulov až po dislokáciu stavcov) (obr. 18.8.45), vrodená dysplázia (pseudoartróza) dlhých kostí a nadmerný rast kostí a mäkkých tkanív. Kostí môžu byť aj skrátene a deformované. Na rádiograme nachádzame cystické intramedulárne prejasnenia, erozívne defekty v dôsledku proliferácie fibrózneho tkaniva alebo subperiostálne apozície. Kortikális je typicky stenčená.

NF2 je zriedkavejšia a charakterizovaná neurofibrómom n. acustici, čo vedie k strate sluchu do veku 20 rokov. Muskuloskeletálne prejavy nie sú prítomné. Častý je výskyt nádorov, ako meningeóm, ependymóm, glióm a schwannóm.

Liečba: Operačne sa odstraňujú plexiformné neurofibrómy, ktoré sú symptomatické. Ich rýchly rast svedčí o malignizácii. Ortopedická liečba spočíva v liečbe deformít chrbtice, liečbe kostných zmien a deformít (exkochleácie, špongioplastiky, osteotómie, elongácie kosti) a liečbe pseudoartróz (resekcie a elongácie na externých fixátoroch, resekcie a náhrady vascularizovanými štepami) (obr. 18.8.46 a – j).

18.8.4.3 Zmeny hustoty kortikálnych častí diafýz a modelácie metafýz

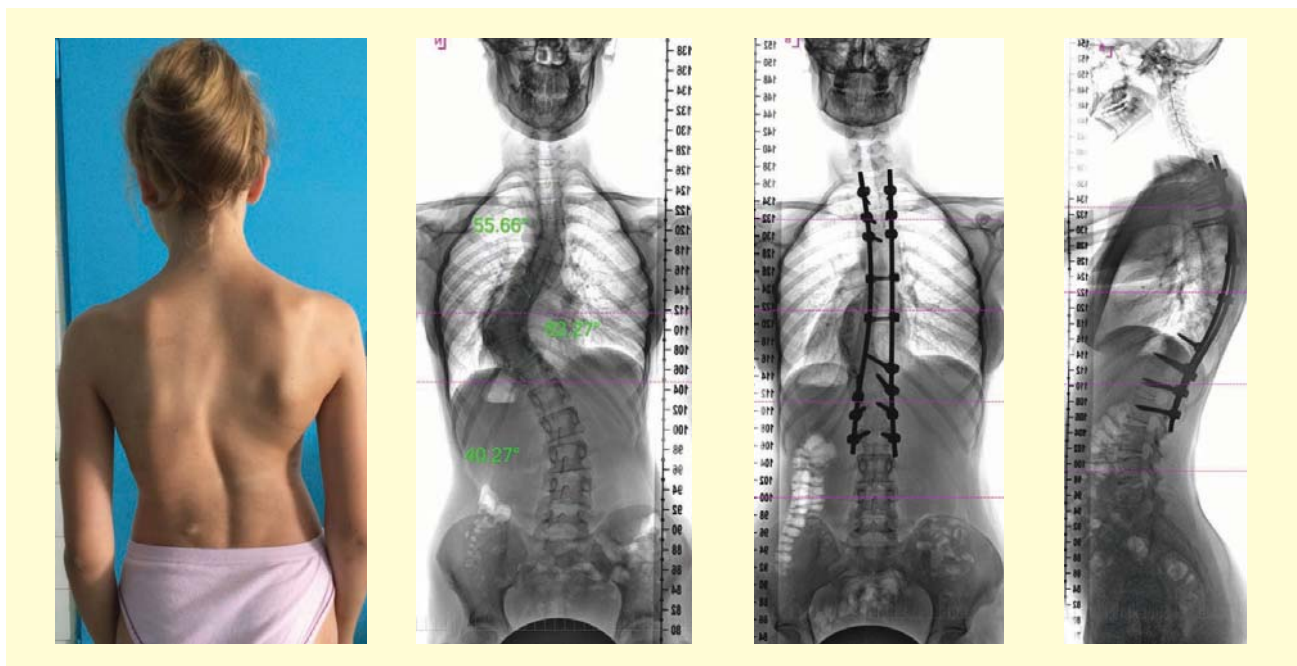
Osteogenesis imperfecta

Osteogenesis imperfecta (OI) je hereditárne ochorenie spojiva, ktoré sa prejavuje krehkosťou a lámavosťou dlhých kostí. Viac ako 90 % pacientov má potvrdený defekt tvorby kolagénu typu I. Udávaná incidencia je 1 : 20 000 – 50 000. Klasifikácia OI je problematická vzhľadom na rozdielne prejavy ochorenia. Najpoužívanejšiu klasifikáciu osteogenesis imperfecta zaviedol do praxe Silence roku 1979. Je založené na klinických prejavoch a dedičnosti.

- OI typ I: ľahký – modré skléry, dobrá hybnosť končatín, ± dentinogenesis imperfecta, ± poruchy sluchu,
- OI typ II: letálny – (Vrolikov), novorodenci s fraktúrami rebier, respiračné komplikácie,
- OI typ III: ťažký – včasné fraktúry, deformity hrudníka, nízky vzrast, kyfoscoliózy, imobilizácia, dentinogenesis imperfecta, menej modré skléry, ± poruchy sluchu,
- OI typ IV: intermediárny – biele skléry, stredne ťažká lámavosť kostí,
- pri ďalších typoch OI V – XII bol zmapovaný aj genetický podklad, ale nemajú závažné ortopedické prejavy.

Genetická klasifikácia osteogenesis imperfecta podľa Cabrala je v tabuľke 18.8.7.

Klinický obraz OI je heterogénny, dominujú opakované zlomeniny dlhých kostí s následnými deformitami končatín, čo vedie k strate mobility a k chronickej bolesti. Je prítomná os-



Obr. 18.8.45. Ťažká skolióza s ostrým zakrivením pred operáciou a po operácii (archív MUDr. Liščáka).

Tab. 18.8.7. Genetická klasifikácia osteogenesis imperfecta podľa Cabrera.

Typ	Charakteristika	Gén	Spôsob dedičnosti
I	ľahký	COL1A1	autozomálne dominantný
II	ťažký, letálny v perinatálnom období	COL1A1 COL1A2	autozomálne dominantný
III	progresívny a deformujúci	COL1A1 COL1A2	autozomálne dominantný
IV	deformujúci s normálnymi sklérami	COL1A1 COL1A2	autozomálne dominantný
V	klinicky zhodný s typom IV raritný histologický nález	neznámy	autozomálne dominantný
VI	klinicky zhodný s typom IV raritný histologický nález	neznámy	neznámy
VII	združený s cartilage associated protein	CRTPA	autozomálne recesívny
VIII	združený s bielkovinou Leprecan	Lepre1	autozomálne recesívny

teopénia až osteoporóza. V zásade platí, že čím sa zlomeniny objavia skôr, tým je ochorenie závažnejšie. Hojenie zlomenín prebieha normálne, pseudoartrózy sú zriedkavé. Recidivujúce fraktúry vedú ku skráteniu a deformácii končatín, ku ktorým prispieva aj kĺbová stuhnutosť po imobilizácii a poškodenie

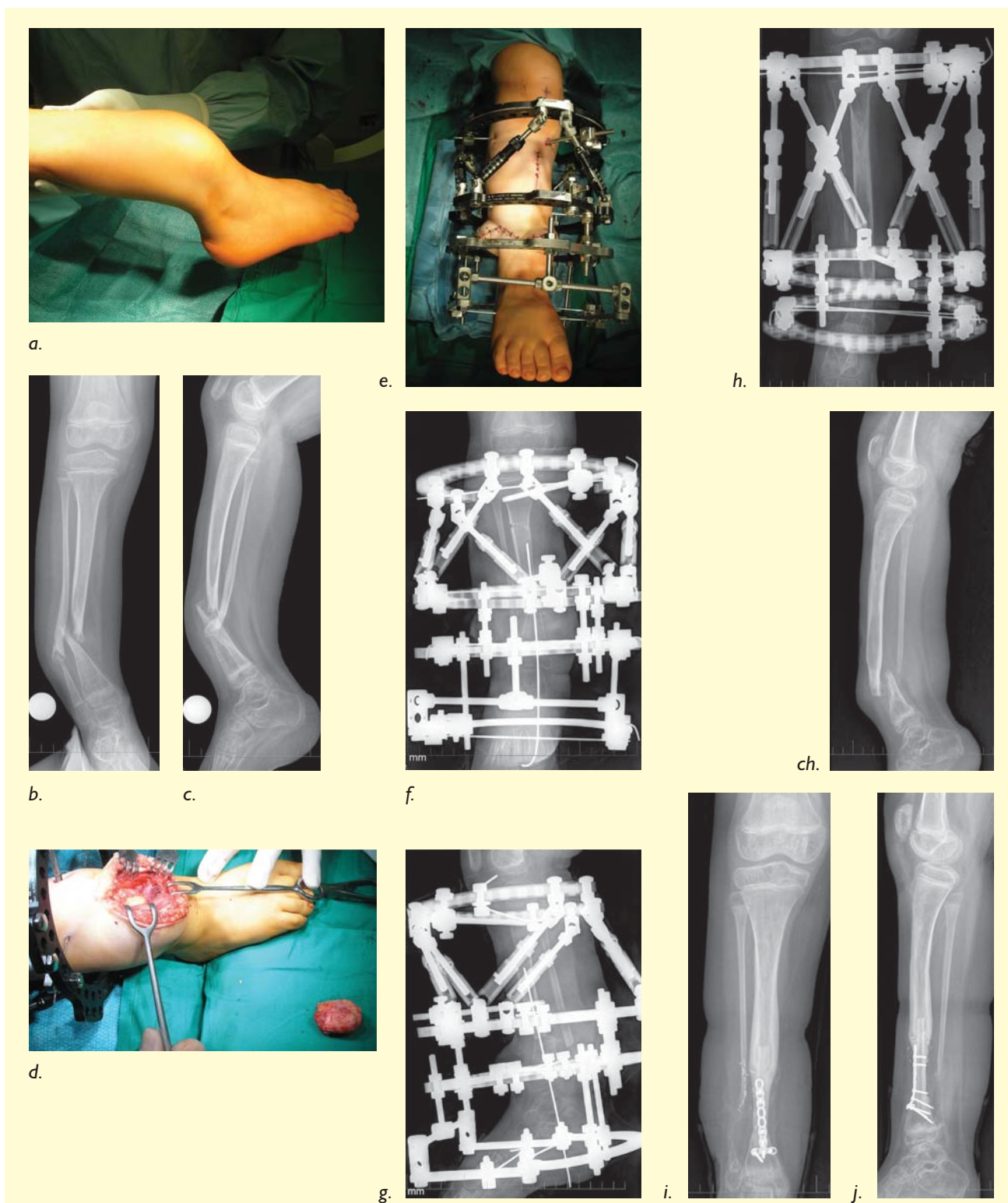
rastovej platničky po mikrofraktúrach. Frekvencia zlomenín sa významne znižuje v adolescencii, ale môže sa znovu objaviť u žien po menopauze. Deformity dlhých kostí majú charakter patologického zakrivenia, hrudník býva súdkovitý, prítomná býva kyfoskolióza. U časti pacientov je defektný vývoj chrupu – dentinogenesis imperfecta. Skléry môžu byť modrej až sivej farby (obr. 18.8.47). Prítomná býva hypermobilita kĺbov s častými distorziami. Vyvíja sa prevodová porucha sluchu. Častejšie sa vyskytujú hernie. Pacienti majú vždy normálnu inteligenciu. Závažnou komplikáciou ohrozujúcou život je bazilárna invaginácia s možnosťou kompresie mozgového kmeňa pri instabilite väzov v oblasti stavcov C1–C2.

Diagnostika je založená na uvedenom klinickom obraze pri pozitívnej rodinnej anamnéze fraktúr členov rodiny v detstve. Na rtg je nález osteopénie s nápadne tenkou kortikális. Rastom sa rádiologické nálezy zhoršujú. Laboratórne môže byť mierne zvýšená ALP a hyperkalcúria. Diferenciálnodiagnosticky prichádza do úvahy idiopatická juvenilná osteoporóza, sekundárna osteoporóza a týrané dieťa.

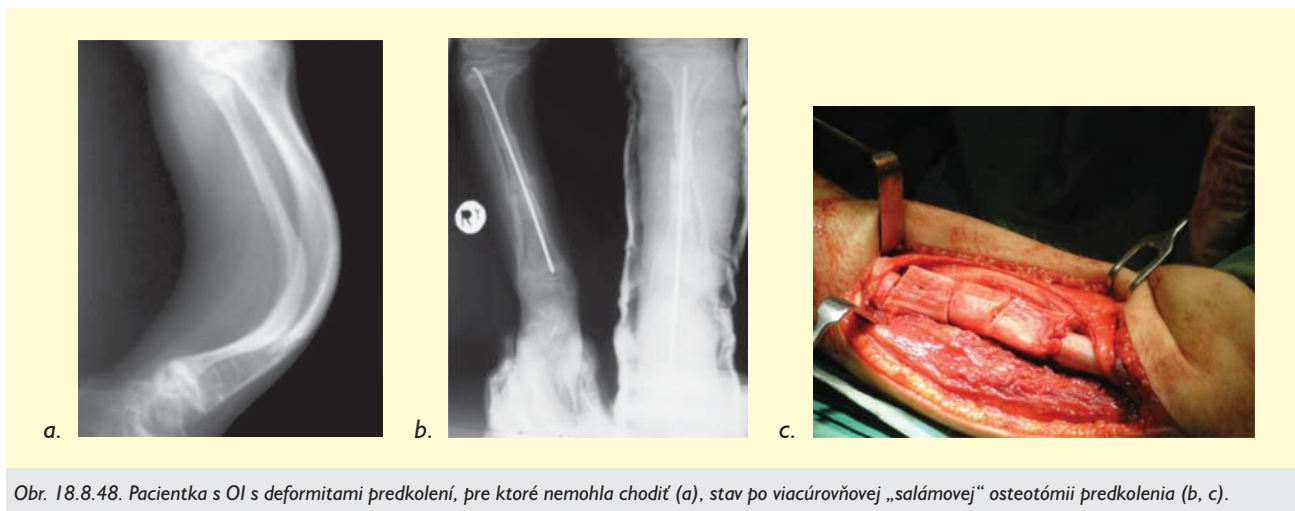
Operačná liečba OI je v zásade orientovaná na riešenie akútnej traumy najčastejšie intramedulárnou fixáciou, na riešenie deformít skeletu po zlomeninách, alebo na riešenie zlomeniny v mieste deformity. Významnou súčasťou operač-



Obr. 18.8.47. Pacientka s OI – typické modré skléry.



Obr. 18.8.46. Pacientka s kongenitálnou pseudoartrózou predkolenia pri neurofibromatóze (a, b, c), vykonaná resekcia pseudoartrózy a na TSH vykonaná kompresia fragmentov na distálnych kruhoch a distrakčná osteogenéza na proximálnych (d, e), rtg po naložení aparátu (f, g). Po roku od operácie zreteľný regenerát kosti po distrakčnej osteogenéze proximálnej tibe (medzi proximálnymi kruhmi), distálne znaky prehojenia pseudoartrózy nepresvedčivé (h). Po sňatí aparátu recidíva pseudoartrózy (ch), opakovane resekovaná pseudoartróza a implantovaný vaskularizovaný štep z kontralaterálnej fibuly s výborným výsledkom (i, j).



Obr. 18.8.48. Pacientka s OI s deformitami predkolení, pre ktoré nemohla chodiť (a), stav po viacúrovňovej „salámovej“ osteotómii predkolenia (b, c).

nej intervencie je včasná rehabilitácia (hojenie zlomenín nie je porušené a dlhá imobilizácia zhoršuje osteopéniu, čo vedie k ďalším zlomeninám). U malých detí je preto imobilizácia končatiny po zlomenine indikovaná len na nevyhnutnú dobu (1 – 2 týždne). Deformity dlhých kostí u menších detí možno korigovať zatvorene – manuálnou osteokláciou s alebo bez následnej fixácie osteosyntetickým materiálom. U starších detí a dospelých sú deformity dlhých kostí korigované väčšinou viacúrovňovými segmentálnymi (salámovými) osteotómiami s následnou intramedulárnou fixáciou (obr. 18.8.48). Spinálne deformity nad 40 – 50° sú liečené operačne. Medikamentóznou liečba pamidronátom významne zmierňuje bolesť, zvyšuje densitu kosti, čím zlepšuje pohyblivosť pacienta.

Osteopetrosis (morbus Albers-Schönberg)

Osteopetrózu opísal roku 1904 Albers-Schönberg ako zriedkavé ochorenie so zvýšenou densitou a fragilitou kostí. Ochorenie je hereditárne, viazané na autozomálne dominantný alebo recesívny prenos. Na dlhých kostiach býva postihnutá epifýza, metafýza aj diafýza s nemožnosťou rozlíšenia medzi jej kortikálnou a medulárnou časťou. Pre funkčnú poruchu osteoklastov dochádza k poruche resorpcie kostí, pri zachovanej novotvorbe kosti. Je všeobecne známe, že takto postihnutú „mramorovú“ kosť možno krájať nožom podobne ako kriedu.

V rámci klinického obrazu identifikujeme tri základné formy ochorenia.

Malígna forma osteopetrózy sa prejavuje pri narodení alebo v ranom detstve. Po uzatvorení dreňovej dutiny dochádza k poruche krvotvorby, krvávacým prejavom a hepatosplenomegálii. Zúženie kanálov na lebke vedie k obrnám hlavových nervov a má za následok slepotu a hluchotu. Vzniká stenóza karotíd a vertebrálnych artérií. Časté sú patologické fraktúry. Porucha dentície a karies vedie k osteomyelitíde a nekróze mandibuly. Pacienti zomierajú v ranom detstve pre poruchu krvotvorby.

Benígna forma osteopetrózy je diagnostikovaná náhodne. Okrem typického rtg obrazu bývajú prítomné patologické zlomeniny, anémia a deformity kosti s následnou predčasnou artrózou.

Osteopetróza pri renálnej tubulárnej acidóze sa neprejavuje anémiou.

V liečbe malígnych foriem ochorenia sú realizované transplantácie kostnej drene a pupečníkovej krvi. Farmakologicky sa využívajú vysoké dávky vitamínu D, kortikoidy na zníženie anémie a hormóny štítnej žľazy na zvýšenie resorpcie kosti. Operačne sú liečené kompresie hlavových nervov neurochirurgom a patologické zlomeniny ortopédom – traumatológom. Hojenie zlomenín je však oneskorené a operácie sú technicky náročné.

Pyknodysostóza

Je to autozomálne recesívne prenosné zriedkavé ochorenie prejavujúce sa generalizovanou osteosklerózou celého skeletu. Prítomný je dwarfizmus (trpasličí vzrast) s výškou do 150 cm. Oneskorené býva uzatváranie kraniálnych švov, pretrvávajú otvorené fontanely, mandibula býva hypoplastická, prsty na rukách sú krátke, nechty sú široké, deformované. Charakteristická je hypoplázia akromiálnych koncov klavikul. Postihnuté kosti sú nachylné na vznik fraktúr. V rtg obraze je častá porucha segmentácie v C1, C2 a spondylolýza v LS oblasti. V medikamentóznej liečbe sa využíva rastový hormón, operačná liečba je orientovaná na sanáciu únavových zlomenín.

Kraniometafýzová dysplázia (m. Pyle)

Je to porucha enchondrálneho kostného rastu a stavby cylindrických kostí, pričom sú na svojich koncoch väčšie v obvode. Zvýšené množstvo špongiózneho tkaniva, redukujúce dreňovú dutinu, pripisuje sa na vrub zastavenia osteoblastickej aktivity v oblasti periostu metafýz a diafýz, podobne ako pri osteopetróze. Na rozdiel od osteopetrózy však zostáva zachovaná

osteoblastická aktivita enchondrálnej kosti. Výška pacientov býva normálna a okrem zvýšenej frekvencie patologických fraktúr nebýva prítomná závažnejšia porucha zdravia. Postihnuté bývajú najčastejšie distálne časti femuru a proximálne časti tibiae. Hypertrofia kostí lebky môže mať za následok neurologické príznaky, poruchu zraku a poruchu sluchu.

Diafyzová skleróza (m. Camurati – Engelmann – Ribbing)

Je charakteristická rozšírením len diafýzy dlhých kostí (najmä femuru a tibiae) v dôsledku nadmernej endostálnej a periostálnej osifikácie. Epifýzy a rastové platničky nie sú postihnuté. Incidencia je 1 : 1 milión novorodencov. Patogenéza ochorenia je zapríčinená zvýšenou osteoblastickou a osteoklastickou aktivitou periostu. Ochorenie sa obyčajne prejaví okolo 10. roku veku bolesťou, svalovou slabosťou a atrofiou. Z dôvodu zmenšenia dreňového hematopoetického priestoru je možný vznik anémie s hepatomegáliou a splenomegáliou. V laboratórnom nálezu býva zvýšená kostná frakcia alkalickej fosfatázy, osteokalcín a odpad hydroxyprolín v moči. Postupne môžu byť postihnuté všetky dlhé kosti tela a pri progresii aj lebka, chrbtica a panva. U pacientov býva oneskorená puberta, hypogonadizmus, uhlové deformity končatín a lumbálna hyperlordóza. Diferenciálnodiagnosticky je potrebné toto ochorenie odlišiť od detskej formy Caffeyho choroby. Liečba je symptomatická, medikamentózne sa podávajú NSA a systémovo kortikoidy. Operačne sú korigované deformity osteotómiami v metafýzach, ktoré nie sú postihnuté.

Meloreostóza (m. Leri)

Toto zriedkavé ochorenie (incidencia 1 : 1 milión) prvýkrát opísal Leri roku 1922. Rádiologicky je charakteristický obraz „tečúcej hyperostózy“, ktorú Leri prirovnal k stekajúcej vosku zo sviečky. Pri ľahších formách je prítomná bolesť, pri ťažších sú pridružené aj kontraktúry v kĺboch (bedro, koleno) príľahlých postihnutej kosti, ktorá býva kratšia a ohnutá. Typická je lesklá, napätá začervenaná koža. U detí sú rádiologicky evidentné „stekajúce“ hyperostotické pruhy uložené endostálne, u dospelých ležia subperiostálne alebo ekstrakortikálne. Diferenciálnodiagnosticky treba vylúčiť osteomyelitídu, osteopoikilózu a podobné dysplázie. Liečba je orientovaná na potlačenie bolesti a na rehabilitáciu. Ťažké kontraktúry možno riešiť kapsulotómiami alebo osteotómiami.

Osteopatia striata

Je charakterizovaná početnými pruhmi hyperostóz v metafýzach dlhých kostí a v špongióze plochých kostí. V os ilium vzniká obraz pripomínajúci „východ slnka“ nad acetábulom. Postihnutá môže byť niektorá, alebo aj všetky dlhé kosti končatín. Izolované postihnutie špongióznej kosti je významné diferenciálnodiagnosticky na odlišenie osteopetrózy, meloreostózy a m. Camurati – Engelmann – Ribbing. Zmeny na dlhých kostiach sú asymptomatické a nevyžadujú liečbu. Skleróza

za bázy lebky môže zapríčiniť kompresiu hlavových nervov s hluchotou a poruchou zraku.

Osteopoikilóza

Je to raritné autozomálne dominantné ochorenie. Je charakteristická mnohopočetnými guľatými alebo oválnymi denznými škvvrnami (veľkosti 3 – 5 mm) dlhých a krátkych kostí končatín. Lokalizácia je metaepifýzovo, zriedkavo diafýzovo. Klinicky je ochorenie asymptomatické, často objavené náhodne. Histologicky škrvny pozostávajú zo zmmozených husto zoskupených trabekúl zoradených v longitudinálnom smere. Diferenciálnodiagnosticky je potrebné u dospelých pacientov vylúčiť metastázy. Ochorenie nevyžaduje liečbu.

Infantilná kortikálna hyperostóza (m. Caffey)

Ochorenie sa začína postupne v prvých dňoch po narodení, najneskôr do veku 5 mesiacov ako periostálna novotvorba dlhých kostí a mandibuly. Častejšie sú postihnutí muži. Klinicky býva prítomná bolesť, zvýšenie teploty, nepokoj a obmedzenie hybnosti končatiny. Rádiologicky badať zhrubnutie kortikálie dlhej kosti navonok so subperiostálnym tieňom ako pri osteomyelitíde. Evidentné je zhrubnutie mandibuly. Spontánnu reštitúciu pozorovať do veku 3 roky. V liečbe sa indikujú nesteroidové antiflogistiká a kortikosteroidy.

18.8.4.4 Chromozómové aberácie

Downov syndróm

Downov syndróm je najčastejším syndrómom spôsobeným chromozómovou aberáciou. Kompletná trizómia 21. chromozómu je prítomná u 95 % pacientov (u 1 – 2 % sa opisuje mozaikovanie a u 3 – 4 % translokácia). Celkové riziko predstavuje narodenie jedného dieťaťa s Downovým syndrómom zo 660 živonarodených detí. U rodičky mladšej ako 30 rokov je riziko menšie (približne 1 : 5000) u matiek vo veku nad 35 rokov sa riziko zvyšuje na 1 : 250. Z tohto dôvodu sa realizuje prenatálny skrining. Charakteristická je mongoloidná deformita tváre (sploštený nos, hypoplázia maxily, otvorené ústa, hypertrofický jazyk, široko posadené oči), anomálie rúk, kongenitálna chyba srdca (prítomná u polovice pacientov, väčšinou defekt septa) a určitý stupeň mentálnej retardácie. Ruky sú široké s typickou priečne prebiehajúcou ryhou na dlani (opičia ryha). Rast je spomalený, často sa objavuje hypofunkcia štítnej žľazy.

V oblasti C-chrbtice je charakteristický väčší atlantodentálny interval (atlantoaxiálna instabilita sa opisuje u 20 % pacientov), odontoidálna dysplázia až spondylolistéza C1. Polovica pacientov trpí na idiopatickú skoliózu. Približne u 6 % pacientov je prítomná spondylolistéza v oblasti L4–L5, L5–S1.

Bedrové kĺby sú spočiatku charakteristické rádiologicky hlbším acetábulom, no v koincidencii s typickou ligamentóznou laxicitou vzniká anteverzia a valgózita femuru a in-

suficiencia zadnej časti acetábula – podklad na ich luxáciu aj v neskorom veku. Terapeuticky možno zasiahnuť otvorenou repozíciou s kapsulorafiou a osteotómiami femuru a panvy. Riziko redislokácie je až 50 %. Na bedrových kĺboch vzniká aj epifýzeolýza proximálneho femuru a aseptická nekróza. Liečia sa štandardnými operačnými postupmi.

V oblasti dolných končatín je typické genu valgum so subluxovanou až dislokovanou Patelou. Noha býva planovalgózna so zväčšením vzdialenosti medzi palcom a druhým prstom a vznikom hallux valgus (rieši operačne v skorej dospelosti extraartikulárnou subtalodézou a MTP I dézou).

18.8.5 Vybrané syndrómy s ortopedickými prejavmi

Milan Kokavec

18.8.5.1 Marfanov syndróm

Syndróm je charakterizovaný rastovou poruchou muskuloskeletálneho (vysoká postava, dlhé tenké končatiny a arachnodaktýlia), kardiovaskulárneho (dilatacia ascendentnej aorty a insuficiencia mitrálnej chlopne) a optického systému (dislokácia očnej šošovky). Ide o relatívne časté ochorenie autozomálne dominantne prenosné. Etiologicky ide o poruchu génu FBN1 na 15. chromozóme, ktorý kóduje glykoproteín fibrilín.

Klinicky pozorovať nadmernú výšku pacientov na úkor predĺženia všetkých cylindrických kostí. V ústnej dutine je evidentný vysoký oblúk podnebia a občas sa vyskytujú dva rady zubov. Hlava býva dolichocefalická, v oblasti hrudníka je častý pectus excavatum.

Svalstvo býva vyvinuté slabšie, svalový tonus býva znížený, čo spolu s laxicitou šliach a ligamentov vedie k hypermobilitě kĺbov hlavne v oblasti prstov, zápästí a lakt'ov. Z tohto dôvodu sa vyskytujú dislokácie v oblasti koxy, dislokácie pately, genu recurvatum a pedes plani. Opisujú sa aj diafragmatické a inguinálne hernie.

Najzávažnejšou abnormalitou kardiovaskulárneho systému je dilatacia ascendentnej aorty, čo vedie k vývoju disekujúcej aneurizmy a môže viesť k náhlejši smrti. Porucha zraku je zapríčinená najčastejšie dislokáciou šošovky na podklade laxicity jej ligamentov.

Prítomná je často závažná skolióza, ktorú možno ovplyvniť operačne – fúziou. Protrúziu acetábula možno riešiť predčasnou fúziou Y chrupky alebo osteotómiou panvy. Liečba ďalších problémov na podklade ligamentózne laxicity (pes planovalgus, luxácia pately) je väčšinou konzervatívna. Prognóza ochorenia je daná kardiovaskulárnymi komplikáciami.

18.8.5.2 Ehlersov – Danlosov syndróm

Je to ochorenie vznikajúce na podklade abnormálneho metabolismu kolagénu s následkom kĺbovej laxicity, kožnej hyperelasticity a postihnutia iných orgánov. Kĺbová hypermobilita je prítomná pri všetkých formách, najzreteľnejšia je na prstoch, zápästiach, lakt'och, kolenách a členkoch. Pacienti majú luxácie femoropatelných a ramenných kĺbov. Súčasťou syndrómu býva skolióza a plochá noha. Ortopedická liečba je symptomatická. Pri indikácii operačnej liečby treba myslieť na možnosť recidív.

18.8.5.3 Klippelov – Trénaunayov syndróm

Je charakteristický triádou príznakov: kožné névy, varikozity, hypertrofia končatín. Častejšie sú postihnuté ženy. Hypertrofia kostí a mäkkých tkanív býva prítomná väčšinou na dolnej končatine (väčšinou na tej, kde je varikozita a névus). Ďalej býva prítomná dysplázia bedra, pes equinovarus, skolióza, syndaktýlia a metatarsus adductus. Zvýšené je riziko hĺbkovej flebotrombózy a pľúcnej embólie. Ortopedická liečba je orientovaná na korekciu rozdielnej dĺžky končatín, konzervatívne, alebo pri skrátaní nad 2 – 3 cm epifýzeodézami alebo skraccovacími osteotómiami (obr. 18.8.49). Krajným riešením je amputácia.

Literatúra

1. Goldberg, M. J.: Lovell and Winters Pediatric Orthopaedics. In: Morissy, R. T., Weinstein, S. (Eds.): Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996.
2. Hefti, F.: Pediatric Orthopaedics in practice. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2007.
3. Chomiak, J.: Vrodené vady končatín a systémové vady skeletu. In: Dungal, P. a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014.
4. Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopedie. Bratislava: Herba, 2010.
5. Kokavec, M. a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopedie. Martin: Osveta, 2003.
6. Kolář, J.: Nosologie a klasifikace genetických kostných porúch – revise 2010. Pohybové ústrojí, 19, 2012, č. 3 – 4, s. 177 – 204.
7. Shapiro, F.: Osteopetrosis: current clinical considerations. Clin. Orthop., 294, 1993, s. 34.
8. Zaleske, J. D.: Metabolic and endocrine abnormalities. In: Morissy, R. T., Weinstein, S. (Eds.): Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996.



a.



b.



c.

Obr. 18.8.49. 19-ročný pacient s Klippelovým – Trénaunayovým syndrómom, vysoký 194 cm. a) Obrázok rozsiahleho hemangiómu stehna a lýtky vpravo na angioCT, b) porovnávacia snímka dolných končatín – zreteľné prerastanie pravého femuru o 4 cm, c) stav po skracovacej osteotómii proximálneho femuru a fixácia na proximálnom femorálnom klinci (umožňuje vertikalizáciu pacienta a chôdzu s oporou bariel druhý deň po operácii).

18.9 Neuroortopédia

Milan Kokavec

Neuromuskulárne ochorenia majú niektoré črty podobné, no vo svojej podstate sú úplne odlišné. Pri všetkých ochoreniach je spoločnou črtou problematická hybnosť, ťažkosti vyplývajúce zo svalovej kontraktúry, kĺbových deformít a redukcia kvality života.

Cerebrálna paréza (detská mozgová obrna) je ochorením mozgu, meningomyelokéla, poliomyelitída a spinálna svalová atrofia sú ochorením miechy, artrogrypóza je výsledkom včasnej intrauterinnej paralýzy, Duchenneova dystrofia je progresívne ochorenie svalu a Friedreichova ataxia je spinocerebelárne degeneratívne ochorenie.

Neuromuskulárne ochorenia vplyvajú nielen na životy detských pacientov, ale aj ich rodičov, ktorí prechádzajú rôznymi štádiami správania – od odmietania, čakania informácie, nátlaku na liečbu až po depresiu. Ide o stavy trvajúce celý život charakterizované niekoľkými krízami, oddelenými dlhými obdobiami bez zmeny stavu, čo často vedie k stoicizmu nielen rodičov, ale aj lekárov. Výšetrenie dieťaťa s neuromuskulárnym ochorením neznamená len snahu o určenie diagnózy. Znamená to pochopenie obmedzenia pacienta v každom aspekte jeho života zahŕňajúc všetky pozitíva a negatíva jednotlivých spôsobov liečby.

18.9.1 Cerebrálna paréza, detská mozgová obrna (CP, DMO)

Detská mozgová obrna – cerebrálna paréza je syndróm zapríčinený léziou v mozgu a je charakterizovaný abnormálnou kontrolou motorickej funkcie a môže interferovať s poruchou senzorickej funkcie a intelektuálnym postihnutím.

Kritériá cerebrálnej parézy podľa Tachdjiana sú

1. fixované neprogresívne poškodenie mozgu,
2. počiatočné poškodenie mozgu musí vzniknúť – pred, počas alebo včasne po pôrode.
3. primárne poškodenie mozgu ovplyvňuje muskuloskeletálny systém.

Incidenca a etiológia

Incidenca cerebrálnej parézy je 2 – 5 postihnutých na 1000 živonarodených detí, pričom v menej vyspelých krajinách je nižšia, pretože deti zomierajú zavčas. Prematurita, nízka pôrodná hmotnosť a hypoxia sú najčastejšie príčiny CP. Riziko CP je 9 % pri pôrodnej hmotnosti nižšej ako 1500 g, ale len 0,33 % pri hmotnosti vyššej ako 2500 g.

Všeobecne delíme príčiny CP do troch skupín:

1. *prenatálne* (30 %) – medzi tieto príčiny zaraďujeme infekcie, TORCHES syndróm (toxoplazmóza, rubeola, cytomegalovírus, herpes a syfilis), AIDS, vrodené malformácie, drogy, lieky, alkohol, RH a ABO krvná inkompatibilita a žiarenie. Fetálna erytroblastóza bola v minulosti častou príčinou cerebrálnej parézy, rutinné gynekologické monitorovanie však signifikantne znížilo jej incidenciu. Na výskyt CP majú vplyv aj metabolické ochorenia matky, ako diabetes mellitus a ochorenia štítnej žľazy. Drogy a HIV infekcia zapríčiňujú skôr retardáciu mentálnu ako motorickú. Abúzus cigariet vedie k zníženiu pôrodnej hmotnosti,
2. *perinatálne* (60 %) – najčastejšie sa vyskytuje trauma, alebo asfyxia počas pôrodu a prematurita. Traumatické poranenia vyúsťujú do intrakraniálnej hemorágie. Ruptúra Galenovej vény zapríčiňuje spastickú paraparézu až kvadruparézu. Asfyxiu najčastejšie zapríčiňuje oneskorenie pôrodu pre abnormálnu polohu dieťaťa, aspirácia dieťaťa, alebo asfyxia matky z dôvodu anestéziologických komplikácií,
3. *postnatálne* (10 %) – najčastejšie sa uplatňujú zápaly (encefalitídy, meningitídy), trauma hlavy, vaskulárne príčiny, jedy a asfyxia.

Rozdelenie (klasifikácia) DMO

Cerebrálna paréza je charakterizovaná geografickým (anatomickým) a patofyziologickým postihnutím. Medzi hlavné „typy“ poškodenia patrí:

- monoparéza,
- diparéza,
- triparéza,
- kvadruparéza (celotelové postihnutie),
- paraparéza,
- hemiparéza.

Lézie v oblasti mozgovej kôry sú prevažne zodpovedné za spasticitu a nedostatok iniciácie vôľového pohybu. Lézie v oblasti bázy mozgu podmieňujú dyskinézu alebo pretrvávanie primitívnych reflexov. Ataxia má svoju podstatu v mozočku. Najčastejšou je spastická forma. Charakterizovaná je pomalým pohybom na báze kontrakcie agonistov a antagonistov s charakteristickým skrátením svalov, ktoré nerastú do dĺžky, ale môžu sa efektívne predĺžiť operačnou intervenciou.

Hemiparéza je postihnutie jednej strany tela, ktoré väčšinou nie je registrované do 1. roka života dieťaťa, ktoré začína chodiť v normálnom veku s neskoršou tendenciou k jednostrannosti. V patogenéze dominuje vaskulárna príčina, trauma ale

bo infekcie. Všetky deti s hemiparézou však chodia, či už sú liečené alebo nie.

Diparéza je charakteristická postihnutím viac dolných končatín u prematúrneho dieťaťa a je zapríčinená najčastejšie anoxickým poškodením hĺbkovej cirkulácie mozgu s následným vývojom charakteristickej periventriculárnej hemorágie. Deti začínajú chodiť vo veku približne 4 roky. Pri paraparéze ide o stav, kde sú horné končatiny úplne bez poškodenia.

Kvadruparéza je celotelovým postihnutím. Anoxická epizóda zapríčiňuje celkové poškodenie s následným prejavom na horných i dolných končatinách, hlavových nervoch a inteligencii. Deti s najťažším postihnutím nedokážu chodiť ani sedieť. Pri najľahších prípadoch dieťa začne chodiť vo veku približne 7 rokov, neskôr je však šanca malá. U nechodiacych detí často dochádza k luxáciám v koxe a ku skoliózam.

Vyšetrenie pacienta s DMO

Na určenie diagnózy cerebrálnej parézy je potrebné určiť typ a závažnosť postihnutia a správne sa rozhodnúť. Pri odoberaní anamnézy sa treba sústrediť na vývojové míľniky dieťaťa:

1. kontrola hlavičky v 3. – 6. mesiaci,
2. sed samostatne v 6. – 9. mesiaci,
3. vyťahovanie sa do stoja v 8. – 12. mesiaci,
4. chôdza samostatne v 12. – 17. mesiaci.

Pri vyšetrení u chodiaceho dieťaťa začíname chôdzou – všimame si dĺžku kroku a jeho bázu. Ďalej treba analyzovať postavenie v členku (equinus, calcaneus), kolene (flexia, recurvatum), a koxe (flexia – extenzia, addukcia, abdukcia, rotácie).

Ak dieťa nechodí, treba ho vyšetriť na zemi s dôrazom na otáčanie, plazenie, chôdzu po kolenách, vzpriamený kľak. Následne vyšetrujeme sed a všimame si prípadnú skoliózu. Dynamické emg, video alebo laboratórna analýza chôdze vytvárajú vedeckú bázu pre rozhodnutie o spôsobe liečby.

Terapia DMO

Dlhodobé ciele terapie DMO sú podmienené pacientom, rodičmi, ošetrovacím tímom a spoločnosťou. Stratégia liečby tohto ochorenia spočíva v systéme priorit. Ak operatér odkladá liečbu DMO do veku dieťaťa 10 rokov, doslova premrhá jednoduchú operatívu, ktorá by dieťaťu umožnila skoršiu vertikalizáciu.

Konzervatívna liečba

Aj keď neexistuje vlastne kauzálna liečba CP, za základ liečby sa považuje rehabilitácia. Ortopéd by sa mal na liečbe podieľať čo najskôr (približne od 3 rokov života dieťaťa). Čím skôr sa začne s rehabilitáciou, tým sú výsledky priaznivejšie.

Cieľom rehabilitácie je:

1. vytvorenie normálnej svalovej funkcie (liečba je zameraná na redukciiu spasticity svalov a na zvýšenie ich sily a rýchlosti),
2. prevencia a korekcia deformít,
3. odstránenie mimovoľných pohybov,

4. zlepšenie celkového stavu dieťaťa hlavne v zmysle zlepšenia funkcie kardiovaskulárneho aparátu, objemu krvi, dýchania, rastu kostí a stavu mineralizácie vzhľadom na mobilitu.

Operačná liečba

Z operačných neortopedických výkonov je stereotaxia vhodná na zabránenie mimovoľných pohybov, nerieši však kontrolu spasticity.

Selektívna rizotómia zadných spinálnych koreňov je indikovaná pri ťažkej spasticite s poškodením dolných končatín (diplegia) u pacienta inteligentného, chodiaceho a bez kontraktúr.

Cieľom ortopedickej operačnej liečby je uľahčenie rehabilitácie. Za maximum považujeme možnosť vertikalizácie, čím umožňujeme rast duševného a pohybového potenciálu dieťaťa. Ortopéd pomáha pri obnovovaní svalovej rovnováhy a povolením kontraktúr zabraňuje dezaxáciám, sublaxáciám a luxáciám kĺbov. Ortopéd musí operovať kontraktúry znemožňujúce základné polohy (ľah, sed, stoj) a hroziace alebo vzniknuté luxácie kĺbov, a to z dôvodov bolesti a lokomócie.

Najvhodnejším pacientom na operáciu je dieťa so zrelým vzorom chôdze, pretože dokáže lepšie spolupracovať pri pooperačnom rehabilitačnom programe, teda vo veku 4 – 5 rokov. Pri operáciách na dolných končatinách treba korigovať všetky deformity v jednom sedení, čím zabránime opakovanej bolesti, nepohode a opakovaniu pooperačných rehabilitačných programov. Žiadne dieťa nie je až také zlé, aby nemohlo byť horšie, a preto nemôžeme upustiť od sústavného sledovania pacienta s DMO.

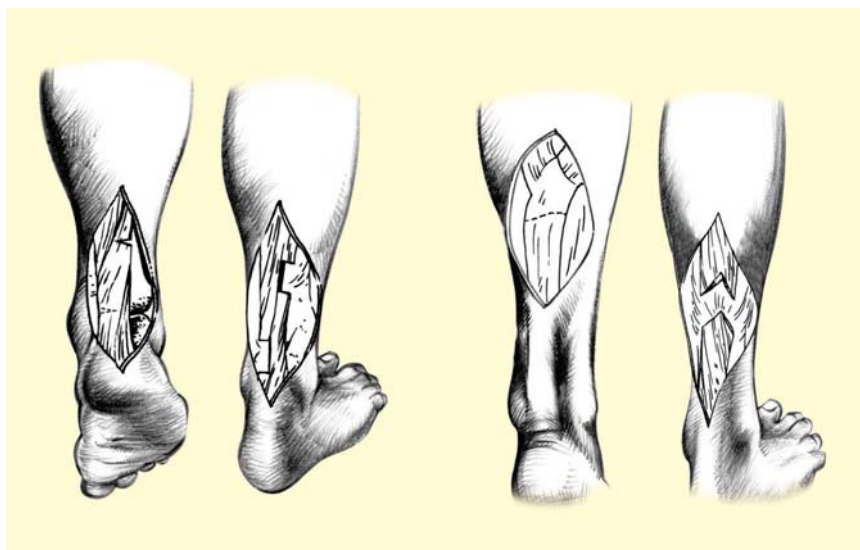
18.9.1.1 Noha a členok

Ak pri rýchlejšej, dynamickej pasívnej dorziflexii v členku dosiahneme len do 5° dorzálnej flexie, je prítomné skrátenie m. triceps surae. Takéto deti budú chodiť po prstoch. Ak však tieto deti majú slabé ligamenty, alebo sú po intenzívnej rehabilitácii, noha sa stočí do valgozity. Noha sa stáva plochou, vzniká hallux valgus a pri pretrvávaní napätia Achillovej šľachy vzniká valgozita päty a následne rekurvácia kolena.

A. Ekvinózna deformita v členku u detí s DMO je výsledkom spasticity m. soleus, alebo m. gastrocnemius alebo oboch spoločne, a preto aj liečba je zameraná na elongáciu jednotlivých svalov samostatne alebo na elongáciu ich spoločného úponu – Achillovej šľachy (obr. 18.9.1).

B. Ekvinovarová deformita je najčastejšia hlavne u spastických hemiparetikov a je zapríčinená spasticitou m. tibialis posterior, Achillovej šľachy a oslabením peroneálnych svalov. Pri korekcii dávame prednosť transferu m. tibialis anterior alebo posterior. Ak je zadná noha fixovaná vo varozite, musí byť korigovaná osteotómiou kalkanea.

C. Tradičnou liečbou valgóznej deformity nohy je extraartikulárna subtalárna artrodéza podľa Grica Greena s využitím



Obr. 18.9.1. Riešenie pes equinus spasticus elongáciou Achillovej šľachy spôsobom „sliding“ podľa Hoka, Strayerovú operáciu a Vulpiovú operáciu



Obr. 18.9.2. Rtg po Green-Griceho operácii v kombinácii s Youngovou technikou.

štepú. Po 12. roku veku dieťaťa sa môže vykonať triplexartrodéza (obr. 18.9.2).

18.9.1.2 Koleno

Skrátenie hamstringov s deficitom extenzie viac ako 30°, ak je koxa pri vyšetrení v 90°, vyústi do kyfotického sedu, skrátene kroku, prípadne vzniká vysoké postavenie pately. Deficit extenzie 60° a viac zabráni dosiahnutiu úplnej extenzie kolena pri chôdzi a často aj samostatnej chôdzi. Spasticitu hamstringov treba mať preto na pamäti aj pri prvovyšetrení dieťaťa, ktoré ešte nesedí, alebo nestojí.

Predĺženie hamstringov sa indikuje pri fixovanej kontraktúre v kolene. Predlžuje sa m. semimembranosus, m. semitendinosus a m. biceps najčastejšie na svalovošľachovom rozhraní s ponechaním svalu na sklznutie.

Veľký význam má vyšetrenie vysokého stavu pately, ktorá sa rieši jej mobilizáciou a stiahnutím distálne. Ak je potrebné, elonguje sa aj m. rectus femoris. Ak po všetkých procedúrach pretrváva flekčná deformita kolena, je podmienená zmenou kostí a kĺbu s napätím nervovo-cievneho zväzku a je operačne ovplyvniteľná len suprakondylickou extenčnou osteotómiou femuru.

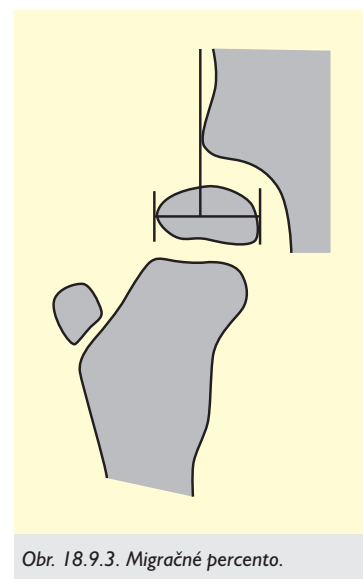
18.9.1.3 Bedro

Ak je deficit extenzie pri dynamickom vyšetrení koxy na chrbte viac ako 30°, ide o napätý m. iliopsoas. Panva sa zdvíha a abdomen protruduje počas postoja a chôdze. Toto zapríči-

ňuje pretláčanie kolien do hyperextenzie, čo veľa pacientov kompenzuje flexiou kolien. Adduktory koxy dokážu pracovať v harmónii s abduktormi, a tým zabezpečiť jej stabilitu. Ak sú abduktory slabé z dôvodu paralýzy alebo valgozity krčka femuru, koxa migruje von a zvyšuje sa antevertzia krčka, či je skrátenie adduktorov prítomné alebo neprítomné. Koxy môžu u spastika luxovať už vo veku 18 mesiacov a pokiaľ je k tomu tendencia, luxujú do veku 6 rokov, preto je nevyhnutné sledovať pacienta s monitorovaním migračného percenta a pri jeho progresii včas operačne intervenovať (obr. 18.9.3).

Etiológia instability alebo kontraktúr je kombináciou coxa valga anteverta s presilením extenzorov a abduktorov silnejšími a spastickejšími flexormi s adduktormi. Pri ľahkej forme DMO s abdukciou nad 35° možno vykonať perkutánnu tenotómiu m. adductor longus. Pri ťažších formách s abdukciou pod 35° sa vykonáva otvorené preťatie m. adductor longus, brevis a m. gracilis.

Pri flekčnej kontraktúre koxy nad 20° sa odporúča preťať m. rectus femoris proximálne spolu s m. sartorius. Psoas treba považovať za kľúčový vo vývoji sublúxi-



Obr. 18.9.3. Migračné percento.

cie a luxácie koxy a pri registrovanej kontraktúre ho treba preťať.

Pri luxovanej koxe je pre repozíciu často nevyhnutné femur nielen varotizovať a derotovať, ale aj skrátiť z dôvodu prevencie vzniku avaskulárnej nekrózy hlavy femuru. Pri plytkom acetábule na zabezpečenie stabilnej redukcie je indikovaná osteotómia panvy (typ Salter, Dega–Pemberton). U starších pacientov s deformitou hlavy femuru osteoartrotickými zmenami a bolestivou sublúxiáciou alebo dislokáciou koxy už repozícia nie je možná. Navyše pridružené kontraktúry komplikujú perineálnu hygienu, a preto sú u týchto pacientov indikované paliatívne výkony, ako valgotizačná Schanzova osteotómia femuru alebo Girdlestonova operácia s resekciou hlavy a krčka femuru. Artrodézy a náhrady bedrového kĺbu endoprotézou sú pri DMO metódy skôr kontroverzné.

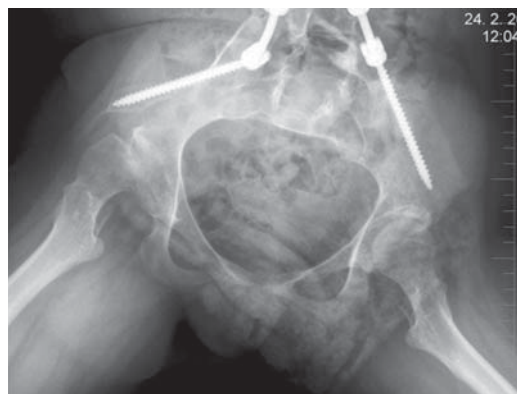
18.9.1.4 Chrbtica

Kým kyfóza a lordóza u pacientov s CP väčšinou nerobí problémy, skolióza často zapríčiňuje bolesť, nemožnosť sedu a kardiopulmonálne problémy.

Kyfóza sa najčastejšie pozoruje pri kvadruparetickej forme s oslabením spinálnych extenzorov. U pacientov možno pozorovať veľkooblúkovú krivku s vrcholom v strede Th-oblasti, pričom deformita je často flexibilná a korigovateľná. Liečba spočíva v úprave vozíčka popruhmi na umožnenie vzpriameného sedu, u pacientov v ťažkom stave je potrebná torakolumbosakrálna ortéza. U pacientov v najťažších stavoch sa indikuje operačná stabilizácia chrbtice artrodézou a internou fixáciou. Kyfóza s vrcholom v L-oblasti môže byť zapríčinená spastickými hamstringmi a lieči sa operačným uvoľnením hamstringov proximálne.

Hyperlordóza sa u pacientov s CP vyskytuje v lumbálnej oblasti ako následok flekčnej kontraktúry koxy a obyčajne odpovedá priaznivo na elongáciu flexorov či už strečingom alebo operáciou.

Skolióza sa pri CP vyskytuje v menšom množstve u pacientov schopných chôdze, ale veľmi často u pacientov s celotelovým poškodením – kvadruparézou. Dosiachnutie skeletálnej zrelosti sice spomalí, ale nezastaví progresiu krivky. Kvadruplegici so spasticitou, veľkou krivkou v nízkom veku, so zlým balansom v sede a oblikvitou panvy sú riziková v zmysle progresie krivky. Ortéza je väčšinou neefektívna na kontrolu alebo zastavenie progresie skoliózy, ale môže spomaliť progresiu krivky, čo umožní ešte rast chrbtice pred artrodézou u mladého pacienta. Spinálna artrodéza s internou fixáciou je definitívnou liečbou progresívnej skoliózy u pacienta s CP. Operačná liečba je indikovaná, ak skolióza dosiahne 40 – 50° podľa Cobba, obyčajne po veku 10 rokov. Skoliózy u dospelých s progresiou krivky sú tiež indikované na artrodézu zadnou fúziou a internú fixáciu. U väčšiny pacientov je potrebné premostiť úsek od Th 3 – 4 až po panvu. Z operačných techník



Obr. 18.9.4. Operačné riešenie neuromuskulárnej skoliózy vyžaduje kotvenie inštrumentária do panvy Galvestonovou technikou.

sa najviac využíva inštrumentácia s použitím dvoch tyčí fixovaných segmentálne k processus spinosus sublaminárnou serklážou. Tyče sa môžu spojiť na dvoch úrovniach navzájom, fixácia do panvy využíva Galvestonovu techniku (obr. 18.9.4).

18.9.1.5 Horné končatiny

Aj keď len malý počet pacientov s CP je indikovaný na operačnú liečbu dynamickej alebo štruktúrnej deformity na hornej končatine, operačne sa dá zlepšiť funkcia poškodenej ruky hlavne pri spastickej hemiplegii. Charakterické postavenie spastickej hornej končatiny pri CP je addukcia a intrarotácia v ramene, flexia v lakti, pronácia predlaktia, flexia zápästia a prstov a deformita „palec v dlani“.

18.9.2 Friedreichova ataxia

Friedreichova ataxia (FA) patrí medzi spinocerebelárne degeneratívne hereditárne progresívne ochorenia. Výskyt Friedreichovej ataxie je približne 1 : 50 000 živonarodených detí. Najčastejší výskyt Friedreichovej ataxie je v Severnej Amerike a táto forma je autozomálne recesívna.

Klinické vyšetrenie

Klinicky je FA charakterizovaná triádou: ataxie, areflexie členkov a kolien a pozitívnym Babinského príznakom. Ochorenie vzniká pred 25. rokom života a často je prítomná dyzartria. V 90 % je prítomná skolióza, pyramídová slabosť dolných končatín a areflexia horných končatín. Väčšina poškodených stráca schopnosť chôdze v 2. – 3. dekáde života. Klinicky je svalová slabosť vždy symetrická, ťažšia na dolných končatinách a veľmi progresívna pri strate chôdze. Prvým postihnutým svalom býva m. gluteus maximus. Pacienti zomierajú

v 4. – 5. decéniu na hypertrofickú kardiomyopatiu, pneumóniu alebo aspiráciu.

Liečba

V liečbe sa ortopéd musí venovať najmä skolióze, bolestivým svalovým spazmom a pes cavovarus. Pes cavovarus je progresívny s tendenciou k rigidite a v kombinácii s ataxiou znevažuje postoj a chôdzu. V operačnej liečbe sa využíva elongácia Achillovej šľachy a predĺženie alebo transfer m. tibialis posterior na dorzum nohy. Pri fixovanej deformite je nevyhnutná triplexartrodéza.

18.9.3 Meningomyelokéla (spina bifida, MMC)

Meningomyelokéla je charakterizovaná neuzavretím stavcových oblúkov s protrúziou miechových obalov a miechy. Neurálna trubica sa uzatvára v 4. týždni gestácie plodu, keď matka často ani nevie, že je tehotná. Ak chrbtica zostáva otvorená, vzniká paralýza dolných končatín, anestézia a určitý stupeň paralýzy čriev a močového mechúra. Miecha zásobujúca dolné končatiny môže byť porušená, čo sa prejaví kompletnou chabou obrnou, alebo prerušená, pri ktorej izolovaný segment produkuje nezávislé spastické pohyby v končatinách.

Incidenca

Incidenca meningomyelokély je 0,6 – 0,9 na 1000 živonarodených detí. Etiológia je postavená na genetických vplyvoch z dôvodu častejšieho výskytu v niektorých krajinách a rodinách.

Klinické vyšetrenie

Klinicky sa dieťa rodí s filmovitou blanou v oblasti lumbálnej chrbtice a s paralýzou dolných končatín. Vyššie uložený defekt spôsobuje ťažšiu paralýzu, častejší hydrocefalus po operačnom uzavretí defektu a častejšiu kyfózu. U novorodenca je často prítomný a terapeuticky ovplyviteľný pes calcaneus alebo pes equinovarus.

Klasifikácia umožňuje odhadnúť budúcnosť schopností a potrebu ortéz. Rozoznávame štyri skupiny:

1. sakrálna paralýza – deti s malým oslabením chodia bez ortéz,
2. spodná lumbálna paralýza – prejavujúca sa ako paralýza členka, vyžadujúca ortézy pod koleno. Deti majú silný m. quadriceps,
3. horná lumbálna paralýza – prejavujúca sa paralýzou kolena so zachovaním čiastočnej sily flexorov koxy. Deti so slabým m. quadriceps chodia, ak majú funkčný m. psoas. Po dovŕšení veku 10 – 12 rokov sa stávajú pripútanými na invalidný vozík,
4. torakálna paralýza – prejavujúca sa vyradením sily v dolných končatinách. Deti sa môžu polohovať v stojacich ortéz-

zach niekoľko rokov, neskôr sú však vždy odkázané na invalidný vozík.

Pri vyšetrení pacienta s meningomyelokélou je veľmi podstatná už aspekcia, pretože pozícia končatín dokáže určiť vzor paralýzy. Dieťa s aktívnym m. psoas, m. quadriceps a m. tibialis anterior naproti paralyzovaným extenzorom a hamstringom možno bez zložitejších vyšetrení uzavrieť ako léziu v úrovni L4. Úroveň posledného fungujúceho koreňa určuje úroveň paraplégie, čiže ak je L1 posledným fungujúcim koreňom, ide o paraplégiu L1.

Neliečený otvorený defekt na chrbtici vedie k infekcii, meningitíde a skorej smrti pacienta do niekoľkých týždňov. Pri ošetrovaní defektu operačne a dlhodobej antibiotickej terapii sa opisujú prípady dlhodobého prežitia. Štyria pacienti z piatich sa dožijú svojich prvých narodenín a traja z piatich sa dožijú 16 rokov.

Liečba

Väčšina pacientov vyžaduje urologickú, chirurgickú, neurochirurgickú a ortopedickú liečbu. Tieto deti strávia v nemocnici oveľa viac času ako deti s CP pre problémy močové, patologické fraktúry a korekcie deformít.

Pacientov treba rozdeliť na chodiacich a nechodiacich a podľa toho ich adekvátne liečiť. Zmyslom je skôr zlepšenie funkcie ako odstránenie deformity, ktorá sa môže doriešiť neskôr. Operácia má slúžiť na obnovenie harmónie svalovej sily. Je potrebné korigovať všetky deformity v jednom sedení, pretože opakované operácie vytvárajú circulus vitiosus osteoporózy a patologických fraktúr. Treba voliť operačné postupy umožňujúce rýchlu možnosť zaťažovania.

Pes equinovarus sa spočiatku lieči sadrovaním. Vo veku 10 mesiacov je potrebné radikálne uvoľnenie a oddelenie deformujúcich šliach. Pes calcaneus sa ťažko ortézuje. Najčastejším spôsobom operačnej liečby pes calcaneus je preťatie dorziflexorov nohy, prípadne ich transfer do päty. Možno vykonať aj tenodézu Achillovej šľachy do fibuly. Pri recidíve deformity nohy, ktorá je dynamická, sa odporúčajú šľachové preťatia. Pri fixovanej deformite je potrebná osteotómia.

Pri flekčnej kontraktúre v kolene nad 30° už ortéza nie je dostačujúca. V tomto prípade treba vykonať elongáciu hamstringov, zadnej kapsuly a zadného skríženého väzu kolena.

Koxa pri MMC luxuje pre slabosť gluteov a svalovú dysbalanciu. Silné adduktory a m. psoas držia koxu v addukcii a flexii, teda v pozícii najmenšej stability, čo naťahuje kapsulu a koxa luxuje. V zásade sa operačná repozícia luxovanej koxy indikuje u chodiacich pacientov užívajúcich len ortézu členka. Pri chabom m. quadriceps sa dislokácia neoperuje, pretože dieťa sa stáva aj tak pripútaným na invalidný vozík. Pri dobrej funkcii na úrovni L4 však koxu treba reponovať. Korekcia vyžaduje „release“ mäkkých tkanív, šľachový transfer na posilnenie abdukcie, osteotómiu acetábula a proximálneho femuru a reparáciu kapsuly – všetko v jednom sedení.

Čím je lézia vyššie, tým častejšie sú prítomné spinálne problémy. Skolióza môže vzniknúť na základe vertebrálnych

anomálií, alebo môže byť neurologická. Simultánna predná a zadná segmentálna fúzia s inštrumentáciou zlepšuje korekciu krivky.

Fraktúry pri MMC sú časté, pretože paralýza zapríčiňuje osteopéniu. Strata citlivosti vedie k nebolestivým Charcotovým fraktúram. Deti naďalej chodia, končatina však opuchne a oteplie. Môže byť zvýšená celková teplota, čo všetko imituje obraz osteomyelitídy. Rtg potvrdí diagnózu. Zlomeniny dlhých kostí sa hoja dobre.

18.9.4 Muskulárne dystrofie

Muskulárne dystrofie sú hereditárnym svalovým ochorením. Objavenie génu produkujúceho dystrofin, ktorý pri týchto ochoreniach chýba a je situovaný na krátkom ramene chromozómu X, bolo prelomové. Defekt spočíva v zastavení produkcie dystrofinu, ktorý sa normálne nachádza na povrchovej membráne svalu a je prítomný aj v mozgu.

Matky sú nosičkami ochorenia. Polovica ich synov je postihnutých a polovica ich dcér je nosičiek. Ťažkú formu nazývame Duchenneova, ľahšiu formu Beckerova (obr. 18.9.5).

Klinické vyšetrenie a prognóza

Klinicky sa ochorenie prejaví v prvých piatich rokoch veku. Dieťa má plochonožie, nie je schopné poskoku, má pozitívne

Gowersovo znamenie, má veľké lýtko a chodí po špičkách.

Diagnóza je založená na základe vysokej hladiny kreatínfosfokinázy a svalovej biopsie. Vo veku 7 rokov deti chodia po špičkách s hyperextenziou v koxách, čím kompenzujú slabé extenzory koxy. Vo veku 10 – 12 rokov je väčšina detí pripútaná na invalidný vozík. Rýchlo progreduje skolióza a vzniká respiračná a kardiálna insuficiencia, na ktoré pacienti zomierajú vo veku približne 25 – 30 rokov.

Liečba

Z operačných výkonov možno riešiť skoliózu, pokiaľ je dobrá funkcia pľúc a skolióza nie je ťažká. V niektorých prípadoch udržiujeme pacienta pri chôdzi elongá-

ciu Achillovej šľachy, transferom m. tibialis posterior na dorzum nohy a uvoľnením m. tensor fasciae latae (obr. 18.9.6).

18.9.5 Spinálna muskulárna atrofia

Táto skupina ochorení je charakterizovaná degeneráciou buniek predných rohov miechy a občas aj neurónov dolných bulbárnych motorických jadier, čo zapríčiňuje slabosť a atrofiu svalov. Ochorenie je autozomálne recesívne a vyskytuje sa v pomere 1 : 20 000 živonarodených detí. Strata buniek predných miechových rohov sa považuje za akútnu, ale bez progresie, čo sa neurologicky prejaví nemennosťou stavu na dlhé obdobie. Progresia svalovej slabosti je odrazom normálneho rastu, ktorý prekročí svalové rezervy. Najčastejšími príčinami úmrtí sú pľúcne atelektázy a pneumónie.

Klinické vyšetrenie a klasifikácia

Medzi klinické príznaky charakteristické pre všetky klinické typy ochorenia zaraďujeme symetrickú končatinovú a axiálnu slabosť so svalovou atrofiou postihujúcou viac dolné končatiny a proximálnejšie svaly. Prejavuje sa hypotónia a areflexia. Citlivosť a intelekt je v norme. Vlastná diagnóza je postavená na emg a bioptickom vyšetrení.

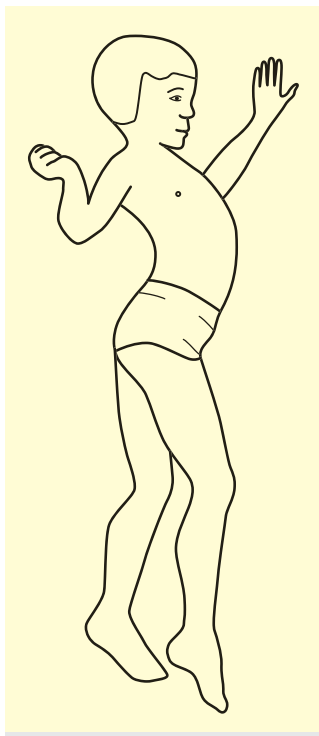
Typ I (akútna Werdnigova – Hoffmanova choroba) vzniká v 6. mesiaci veku dieťaťa. Pacienti s týmto postihom zomierajú do 24 mesiacov veku na respiračné zlyhanie. Časté sú patologické fraktúry z osteoporózy, čím sa ochorenie podobá na osteogenesis imperfecta.

Pri type II (chronická Werdnigova – Hoffmanova choroba) je začiatok ochorenia medzi 6. a 24. mesiacom veku a deti nechodia.

Pri type III (Kugelbergova – Welanderova choroba) je začiatok ochorenia medzi 2. a 10. rokom života. Deti chodia, klinicky je prítomné Gowersovo znamenie a atrofia dolných končatín s pseudohypertrofiou lýtok.

Liečba

Liečba je zameraná najmä na kontraktúry dolných končatín, dislokáciu koxy a deformitu chrbtice. Kontraktúry mäkkých tkanív dolných končatín sú výsledkom svalovej degenerácie a nahradenia fibróznym tkanivom. KAFO (knee ankle foot ortézy) umožňujú chôdzu a odďaľujú vznik kontraktúr, ktoré sa určite vyskytnú, pokiaľ sa dieťa upúta na invalidný vozík. Kontraktúry v oblasti koxy spôsobujú abnormálny rast proximálneho femuru (coxa valgus), čo vedie k sublúxácii. Toto vyžaduje pravidelné rtg sledovanie a úpravu balansu v sede vhodným vozíkom. Z operačných techník sa často vykonávajú tenotómie adduktorov, „release“ m. iliopsoas a elongácia mediálnych hamstringov. Pri ťažko sublúxovanej koxe treba vykonať varotizačnú derotačnú osteotómiu femuru alebo osteotómiu panvy.

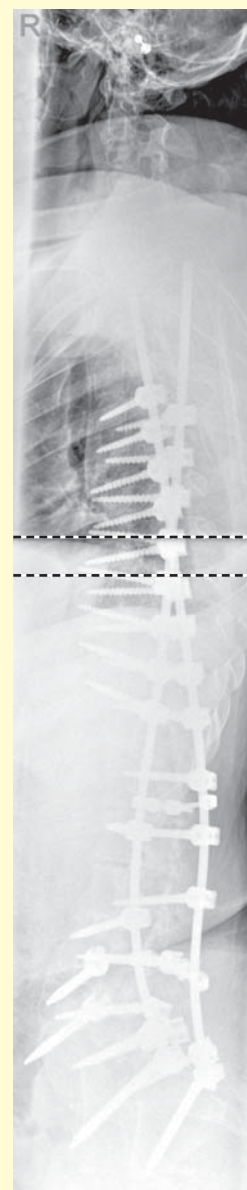
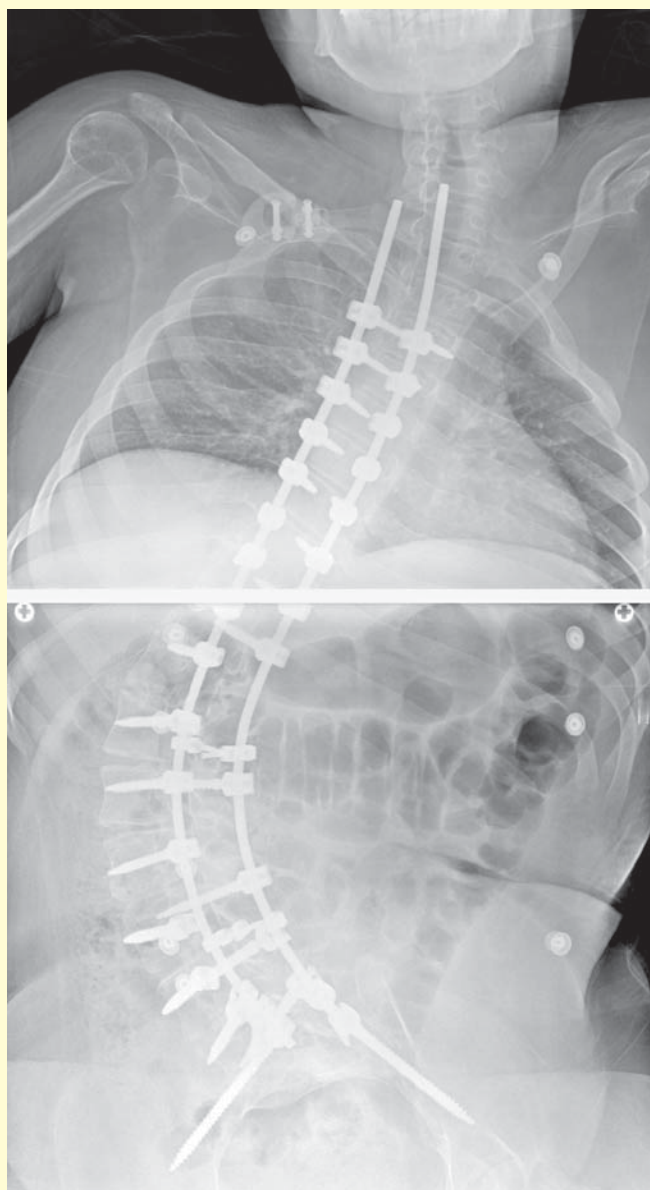


Obr. 18.9.5. Typický postoj dieťaťa so svalovou dystrofiou.

Deformita chrbtice vzniká u 100 % detí s II. typom spinálnej atrofie a pri III. type najmä tam, kde deti prestanú chodiť. Najčastejšie sa pozoruje torakolumbálna paralytická pravostranná krivka C s pridruženou kyfózou. Liečba korzetom je vhodná na spomalenie progresie u chodiacich detí, nie však na jej zastavenie alebo prevenciu. Najčastejšie sa používa torakolumbálna ortéza, ktorej modifikácia sa používa aj ako vložka do mechanického vozíka. Operačná liečba spinálnej deformity sa indikuje pri krivke nad 40° podľa Cobba, dobre redresibilnej a vitálnej kapacity nad 40 %. Pri splnení týchto kritérií sa vykonáva zadná fúzia segmentálnou inštrumentáciou.

18.9.6 Hereditárne motoricko-senzorické neuropatie (HMSN)

HMSN typu I je autozomálne dominantné ochorenie zahŕňajúce peroneálnu atrofiu, hypertrofickú formu Charcot – Marie – Toothovej choroby a Roussy – Levyho syndróm. Ide o demyelinizačný proces periférnych nervov charakterizovaný oslabením peroneálnych svalov a chýbaním hĺbkových šľachových reflexov.



Obr. 18.9.6. Pacient s ťažkou skoliózou pri morbus Duchenne – korekcia systémom Daytona, kotvenie do panvy novým systémom S2AI.

HMSN typ II je neuronálna forma Charcot – Marie – Toothovej choroby.

HMSN typ III – morbus Déjérine – Sotta je autozomálne recesívne ochorenie so začiatkom v ranom detstve a so závažnejšími poruchami nervového vedenia a senzorickými poruchami ako pri HMSN I a II.

Klinické vyšetrenie

Diagnóza je postavená na podklade fyzikálneho vyšetrenia v kombinácii s emg, svalovou biopsiou a prípadne biopsiou periférnych nervov a na podklade genetického vyšetrenia. HMSN sa typicky prejavujú poruchami chôdze a deformitami nohy. Pri ťažkých poškodeniach býva prítomné oslabenie proximálnych svalových skupín. Pri väčšine HMSN je hlavným ortopedickým problémom pes cavovarus (excavatus), dysplázia koxy, skolióza a poškodenie funkcie hornej končatiny. Operačná liečba pes cavovarus pri HSMN zahŕňa nasledovné možnosti:

1. plantárnu fasciomyotómiu (u detí do veku 10 rokov s ľahkou deformitou),
2. plantárny a mediálny „release“ – u detí do veku 10 rokov s rigiditou zadnej časti nohy,
3. transfer m. tibialis anterior – pri oslabení evertorov nohy,
4. osteotómia kalkanea – u detí mladších ako 10 rokov s fixovanou varozitou päty,
5. osteotómia tarzu – pri stredne ťažkých deformitách,
6. triplexdéza – ako definitívne riešenie.

Dysplázia koxy sa vyskytuje u 6 – 8 % detí najčastejšie postihnutých HMSN typu I. Liečba spočíva v uvoľnení mäkkých tkanív z dôvodu kontraktúr (v mladšom veku), alebo sa vykonávajú osteotómie panvy a proximálneho femuru z dôvodu stabilizácie koxy.

Skolióza sa vyskytuje u 37 – 50 % postihnutých jedincov, častejšie u dievčat s HMSN typu I. Pri progresii krivky nad 50° podľa Cobba je indikovaná zadná fúzia so segmentálnou inštrumentáciou.

18.10 Metabolické ochorenia v ortopédii

Peter Maresch

18.10.1 Všeobecná charakteristika metabolického ochorenia v ortopédii

Metabolické ochorenia v ortopédii – osteopatie majú kombinovanú etiológiu a zložitú patogenézu. Základom je pri nich zrejme porucha metabolizmu kalcia, fosfátov, prípadne kostného matrixu v úzkej súvislosti s endokríniom, gastrointestinálnym systémom a obličkami. Z tohto hľadiska možno potom choroby kostí rozlišovať podľa rôznych kritérií na generalizované alebo lokalizované, vrodené alebo získané, poruchy kostnej formácie alebo resorpcie, poruchy mineralizácie, enzýmové defekty alebo poruchy bunkovej biológie.

18.10.1.1 Kostné tkanivo

Kosť je metabolicky aktívne tkanivo, ktoré sa počas života ustavične mení a formuje. V organizme má niekoľko dôležitých funkcií: predstavuje oporu pre telo, chráni vnútorné orgány, obsahuje kostnú dreň a z patofyziologického hľadiska tvorí dôležitý chemický rezervoár minerálov (vápnika, fosforu, horčíka, sodíka, draslíka) a tlmivých systémov (predovšetkým fosforečnatého a bikarbonátového).

Hlavnú vlastnosť kosti – pevnosť, predurčuje jej hustota (denzita), štruktúra (architektonika) a tvar (geometria) (10).

Tkanivo kostí je zložené z kostných buniek a medzibunkovej hmoty s vysokým obsahom anorganickej zložky. Pri vytváraní štruktúry kosti slúži ako model chrupka, ktorá sa postupne odbúrava a nahrádza ju vytvárané kostné tkanivo (7, 10).

Osteoblasty sa zúčastňujú na výstavbe základnej organickej kostnej hmoty. Preukazujú značnú proteosyntetickú aktivitu. V bunkách je vysoká aktivita alkalickéj fosfatázy, ktorá sa podieľa na výstavbe kostného tkaniva. *Osteoblasty* sa v priebehu výstavby kostí zabudávajú do kostnej hmoty a premieňajú sa tak na *osteocyty*.

Osteoklasty sú veľké mnohoadrové bunky. Nachádzajú sa predovšetkým v miestach, kde dochádza k rozrušovaniu kostného tkaniva. Obsahujú značné množstvo lyzozomálnych štruktúr.

Osteoblast produkuje predovšetkým kolagén, ktorý tvorí jednu zo základných zložiek kosti a z ktorého sa mimo bunky vytvárajú kolagénové fibrily. Tie potom interagujú so zá-

kladnou hmotou zostávajúcej časti chrupky, čím vznikajú základné štruktúry organickej zložky kosti – matrix. *Dominujúcou* bielkovinovou zložkou kosti je *kolagén*, ktorý tvorí až 90 % organickej časti matrixu (3). Na vytvorenú štruktúru kolagénových vlákien sa ukladá anorganická zložka vo forme kryštálov hydroxyapatitu. Postupným nárastom minerálnej zložky sú *osteoblasty* „uväznené“ v takto vznikajúcej hmote, dochádza k poklesu ich proteosyntetickej aktivity a premeny na *osteocyty* (7).

Druhou hlavnou zložkou medzibunkovej hmoty kosti – okrem organickej matrixu – je *anorganická časť*. Jej podstatná zložka je tvorená z iónov Ca^{2+} a fosfátu – *hydroxyapatit*. Táto soľ vytvára v kostiach monoklonné kryštály orientované rovnobežne s vláknami kolagénu pokrývajúce tak povrch kolagénových vlákien (3) (tab. 18.10.1).

Tab. 18.10.1. Zastúpenie jednotlivých zložiek kostného tkaniva.

Zložka	% sušiny
minerálne látky	77
organické látky	23
organické látky v %	
kolagén	88
ostatné bielkoviny	9
proteoglykány	0,8
lipidy	0,6
peptidy	0,6
citrát + ostatné zlúčeniny	1

18.10.1.2 Metabolizmus kostného tkaniva

Kostný metabolizmus závisí od aktivity základných buniek kosti, ktoré sú zase ovplyvňované veľkým počtom faktorov: genetických, mechanických, nutričných a hormonálnych. V širších súvislostiach je kostný metabolizmus súčasťou fosfokalciového metabolizmu. Za normálnych okolností prebieha v tele trvalá dynamická rovnováha minerálu najmä vďaka aktivite povrchových buniek a osteocytov (v dlhodobom me-

radle) a aktivite osteoklastov a osteocytov (v meradle akútnejších potrieb).

Tvorba a rast kostného tkaniva je teda podporovaná predovšetkým osteoblastami, ktoré sú bohato vybavené štruktúrami endoplazmatického retikula s naviazanými ribozómami, na ktorých prebieha tvorba sekrečných bielkovín, predovšetkým kolagénu a ďalších glykoproteínov prítomných v kostnom matrice.

Osteocyty vznikajúce z osteoblastov po ich obklopení kostnou hmotou strácajú proteolytickú aktivitu osteoblastov, sú však dôležitým zdrojom iónov pre výstavbu minerálnej zložky medzibunkovej hmoty kosti.

Osteoklasty sa podieľajú na degradácii organickej zložky kosti tým, že syntetizujú a do matrixu kosti uvoľňujú lyzozomálne degradačné enzýmy – fosfatázy, kolagenázy, glykozidázy a sulfatázy.

Významnou súčasťou kosti je jej minerálna zložka, ktorá zabezpečuje tvrdosť a pevnosť kosti.

Zdrojom Ca^{2+} a fosfátových iónov pre tvorbu hydroxyapatitu v medzibunkovej hmote kosti je krv. Preto je dostatočný prívod týchto minerálov do organizmu mimoriadne dôležitý počas rastu, keď je tvorba kosti veľmi intenzívna.

Hladinu Ca^{2+} a fosfátových iónov v organizme regulujú hormóny parathormón a kalcitonín v úzkej súčinnosti s vitamínom D (3, 4).

V kosti dochádza neustále k remodelovaniu tkaniva ako dôsledok aktivity osteoblastov, osteocytov a osteoklastov. Rovnováha funkčnej aktivity týchto buniek umožňuje zabezpečenie fyziologických funkcií kosti.

18.10.2 Klinicky najdôležitejšie metabolické osteopatie

18.10.2.1 Osteopatie so zníženou hustotou kosti

Rachitída

Definícia: Ochorenie vzniká poruchou mineralizácie kostného tkaniva pri nedostatku vitamínu D. Kosti sú pritom mäkké, dochádza k poruche enchondrálnej, subperiostálnej a endostálnej osifikácie.

Kalcipenická rachitída

Etiopatogenéza: Vzniká nedostatkom kalcia ako následok deficiencie vitamínu D v potrave alebo znížením produkcie endogénneho D vitamínu. Následkom je znížené vstrebávanie kalcia z čreva. Vo vyspelých krajinách sa vyskytuje zriedkavo, ohrozené môžu byť deti, ktoré sú dlho dojčené alebo živej jednostrannou vegetariánskou diétou (1, 10).

Klinický obraz: Ochorenie sa obvyčajne prejavuje vo veku 6 mesiacov až 3 rokov a môže prebiehať ako floridná rachitída. Deti sú apatické, bledé, bez chuti do jedla, podráždené z chronickej únavy, majú zväčšené bruško. Pohybové aktivity sú oneskorené. Zisťujeme mäkkú kalvu, tzv. kraniotabes, fontanely sú dlho otvorené, dentícia je oneskorená.

Po zhojení prominujú hrbole čelových a parietálnych kostí, tzv. caput quadratum. Na hrudníku pozorujeme vtiahnutú Harrisonovu ryhu z ťahu bránice v mieste jej úponu na rebrá. Zdurením chrupkovitého a kostného spojenia rebier sa tvorí rachitický ruženec. Dochádza k deformite hrudníka do tvaru pectus carinatum a u chodiacich detí dochádza k varóznym deformitám dolných končatín – crura vara rachitica, coxa vara, pedes plani, resp. planovalgi.

Diagnostika: Prítomný je typický klinický obraz opísaný vyššie, pri laboratórnych vyšetreniach nachádzame normálnu alebo zníženú hladinu sérového kalcia, hypofosfatémiu a výrazné zvýšenie alkalického fosfatázy. Dochádza k zvýšenému vylučovaniu parathormónu zodpovedného za zvýšené hodnoty alkalického fosfatázy.

Rtg zmeny sú typické – pohárikovité rozšírenie metafýz, rozšírenie epifýzovej chrupky, zneostrenie hranice medzi metafýzovou a epifýzovou chrupkou, pričom na dlhých kostiach dochádza k uhlovitým deformitám.

Liečba: Liečebná starostlivosť patrí do kompetencie pediatrov. Terapeuticky sa podáva vitamín D v dávkach 500 – 1000 IU/denne po dobu 6 – 10 týždňov, spolu s ožarovaním horským slnkom. Odpoveď na medikamentóznou liečbu je priaznivá a dochádza k úprave deformít. Ortopéd sa stará až o následné ošetrovanie deformít predovšetkým v preventívnom nakladaní korekčných bandáží a prípadne operačne – osteotómiami vzniknutých deformít.

Vitamín D – rezistentná rachitída

Etiopatogenéza: Jej podstatou je neschopnosť tubulov zadržať fosfát s následným vznikom fosfátového diabetu a a hypofosfatémie. Je známa pod názvom hypofosfatemická rachitída (1).

Klinický obraz: Klinické prejavy sú podobné ako pri nutričnej rachitide, vzhľadom na chronický charakter ochorenia bývajú závažnejšie. Dolné končatiny sú postihnuté výraznými varóznymi deformitami, pričom postava je podstatne nižšia.

Rtg obraz je podobný ako pri nutričnej rachitide.

Diagnostika: Diagnózu určíme na základe klinického obrazu a rtg zmien. Pri laboratórnych vyšetreniach zisťujeme normálnu hladinu sérového kalcia, ako aj parathormónu (PTH) a vitamínu D. Hladina fosfátov je však výrazne znížená v sére, pričom v moči je obsah fosfátov zvýšený. Zvýšené sú aj hodnoty alkalického fosfatázy.

Liečba: Patrí do rúk pediatrov a spočíva v podávaní fosforu vo vysokých dávkach spolu s vitamínom D. Farmakoterapia je často kontroverzná; sľubnou sa ukazuje liečba rastovým hormónom. Liečebné zásahy ortopedov spočívajú v korekciách uhlo-

vých deformít predovšetkým dolných končatín a ich eventuálnom predĺžovaní. Pri týchto typoch výkonov používame často viacúrovňové osteotómie, s vnútrodreňovou fixáciou klincom, prípadne vonkajším fixátorom, ktorý predstavuje značný diskomfort pre pacienta aj ošetrojúci personál. Tendencia k recidívam si vyžaduje zrelú úvahu s termínom definitívnych operácií. Liečba korekčným bandážovaním je neefektívna.

Osteomalácia

Definícia: Ochorenie je charakterizované normálnym množstvom kosti, pričom však dochádza k poruche mineralizácie novotvoreného kostného tkaniva. Následné zníženie pevnosti kostí vedie potom k vzniku deformít v miestach ich zvýšeného mechanického zaťažovania s prejavmi zvýšenej kostnej prestavby a vznikom pseudofraktúr, či Looserových zón prestavby. Ochorenie označujeme často ako rachitídu dospelých (1).

Etiopatogenéza: Príčinou ochorenia je nedostatok vitamínu D, ku ktorému môže dôjsť nedostatočnou expozíciou slnečného svetla, nedostatočnou výživou alebo znížením vstrebávania vitamínu D z čreva.

Klinický obraz: Ochorenie je charakterizované chronickým priebehom, ktorý je ovplyvnený množstvom a kvalitou pôvodnej kostnej hmoty a závažnosťou poruchy metabolizmu vitamínu D. Pacienti udávajú celkovú slabosť, pobolievanie kostí a kĺbov. Postupne sa vyvíjajú charakteristické deformity – hrudná kyfóza a výrazné zníženie výšky tela.

Na rtg obraze nachádzame zóny kostnej prestavby v typických lokalizáciách proximálnej tibiae s varóznou deformitou, krčka stehnovej kosti s varozitou a protrúziou acetábula, ramienkach sedacej a lonovej kosti. Typické sú aj klinovité alebo rybie deformity tiel stavcov s oblúkovitou kyfózou hrudnej chrbtice.

Diagnostika: Diagnóza samotného ochorenia býva niekedy určená pomerne neskoro, pri prejavoch hrudnej kyfózy a nízkej postavy, charakteristické sú opísané rtg zmeny na skelete. Z laboratórných vyšetrení je typické zvýšenie hladiny alkalického fosfatázy.

Pri diagnostických problémoch môže pomôcť kostná biopsia s nálezom zväčšeného množstva osteoidu pri zníženom stupni mineralizácie (dokázateľné značkováním tetracyklínom).

Liečba: V liečbe pacientov s nedostatkom vitamínu D v poľave je dostačujúce perorálne podávanie vitamínu D. Pri resorpčných poruchách je potrebné jeho parenterálne podávanie. Zlyhanie funkcie obličiek si vyžaduje jeho podávanie vo vysokých dávkach. Liečebné snahy smerujú k odstráneniu akútneho prejavu ochorenia a znovuoobnoveniu pevnosti kostí končatín a chrbtice. Pacientom s výraznými deformitami možno po zvládnutí metabolickej poruchy vykonať korekciu deformít dlhých kostí dolných končatín osteotómiami.

Osteoporóza

Definícia: Osteoporóza je definovaná ako metabolické ochorenie kostí charakterizované znížením kostnej hmoty s poruchou

mikroarchitektoniky kostného tkaniva s následnou zvýšenou fragilitou kosti a z toho plynúceho zvýšeného rizika zlomeniny.

Strata kostnej substancie postihuje rovnomerne organickú aj anorganickú kostnú zložku. Väčšina osteoporotických zlomenín vzniká u ľudí, ktorí predtým neboli na osteoporózu vyšetrovaní ani liečení (6).

Prevenencia vzniku osteoporotických zlomenín je preto hlavným cieľom liečebného programu tohto ochorenia so zameraním sa na určenie rizikových skupín obyvateľstva a jednotlivca, ich diagnostiky a následnej adekvátnej prevencie a liečby.

Etiopatogenéza

Primárna osteoporóza:

- typ I – označovaný ako postmenopauzálna (high turn over so zvýšenou kostnou resorpciou) sa vyskytuje približne 6-krát častejšie u žien a pretrváva 15 – 20 rokov po menopauze. Postihuje predovšetkým špongióznou kosť. Primárnu úlohu v etiopatogenéze má deficit estrogénu,
- typ II sa označuje ako senilná involučná osteoporóza (low turn over so znížením kostnej novotvorby). Vyskytuje sa u žien aj mužov približne v pomere 2 : 1 po 70. roku života a rovnomerne postihuje špongióznou aj kortikálnu kosť.

Sekundárna osteoporóza

Môže sa vyskytovať v každom vekovom období u oboch pohlaví a jej závažnosť je určená rozdielom medzi kostnou novotvorbou a resorpciou. Príčinami jej vzniku môžu byť niektoré celkové ochorenia (malignity, hormonálne dysbalancie), nepriaznivé liekové interakcie alebo priame vplyvy liekov (steroidy, chemoterapeutiká, antikonvulzíva), chronické zlyhávanie obličiek, malnutricie, dlhodobějšía imobilizácia po úrazoch a operáciách.

Klinický obraz: Označenie osteoporózy ako tichého zlodeja kosti ju charakterizuje ako ochorenie plíživého charakteru spočiatku bez výraznejších ťažkostí a často býva jej prvým príznakom až osteoporotická zlomenina. Postupne vznikajúce deformity tiel stavcov klinovitého charakteru vyúsťujú do zvýšenej hrudnej kyfózy sprevádzanej bolesťami hrudnej a bedrovej chrbtice, kde dochádza zároveň k vzniku kompenzačnej hyperlordózy. Znižuje sa výška postavy, brušná stena je ochabnutá. Sprievodnými javmi sú dlhodobá deficiencia kalcia a výskyt zlomenín v typických lokalizáciách – predovšetkým proximálnu femur, distálne predlaktie a stavce.

Diagnostika: Rtg potvrdenie diagnózy býva nespoľahlivé predovšetkým vo včasných fázach ochorenia aj s prihliadnutím na skutočnosť, že na bežnej rtg snímke je osteoporóza badaateľná pri úbytku 30 – 50 % kostnej hmoty. V neskorších – rozvinutých štádiách ochorenia pozorujeme na rtg snímke úbytok trámecov tela stavca a zvýraznenie jeho krycích doštičiek. Hrudná kyfóza, klinovité deformity a kompresívne zlomeniny tiel stavcov sú už potom jasným znakom rozvinutého ochorenia.

Najvýznamnejšou metódou merania kostnej hmoty je v súčasnosti denzitometria – merajúca úbytok fotónov vychádza-

júcich z „rentgenky“. Najrozšírenejšou je dvojité röntgenové absorpciometria (dual X-ray absorptiometry – DXA). Jej výhodami sú krátky vyšetrovací čas, nízka dávka žiarenia, zvýšenie presnosti a správnosti merania.

Ďalšími možnými metódami sú kvantitatívna počítačová tomografia – použiteľná pre meranie v oblasti bedrovej chrbtice. Toto vyšetrenie predstavuje vyššiu radiačnú záťaž a menšiu presnosť, dokáže však separátne odlišiť špongióznú a kortikálnu kosť a umožniť tak hodnotenie efektu liečby na každý komponent zvlášť.

Ultrazvukové vyšetrenie prakticky eliminuje radiačnú záťaž s možnosťou merania hustoty povrchovo uložených kostí (päta, predlaktie). Môže sa využívať pri skriningu osteoporózy (6).

Laboratórne vyšetrenia sú zamerané na ukazovatele kostného obratu. Biochemické markery rozdeľujeme na markery osteoresorpcie (plazmatická kyslá fosfatáza, močový hydroxyprolín, pyridinolín a deoxypyridinolín) a markery osteoformácie (kostný izoenzym alkalické fosfatázy, sérový osteokalcín a extendujúce reťazce prokolagénu I). K orientačným vyšetreniam patrí stanovenie hodnôt minerálov (Ca, P, Mg) v sére a moči (5, 6).

Po určení diagnózy osteoporózy by sa mala určiť a rozlíšiť zvýšená resorpcia od nízkej novotvorby kosti. Pri zvýšenej resorpcii zaznamenávame zvýšenú aktivitu osteoklastov, pričom osteoblasty nie sú schopné kostnú stratu nahradiť. V sére aj v moči sú vysoké hladiny markerov kostného obratu. Pri zníženej novotvorbe kostného tkaniva nestačia osteoblasty produkovať dostatočné množstvo novotvorenej kosti pri normálnych hodnotách kostného obratu. Aktivita osteoklastov býva normálna alebo dokonca znížená, pričom hladiny markerov kostného obratu v sére aj v moči sú nízke.

Liečba: Základom úspešnej liečby osteoporózy je zabránenie úbytku kostnej hmoty. Predovšetkým treba zamerať pozornosť na ovplyvnenie možných rizikových faktorov – nízku telesnú hmotnosť, resp. jej výrazný čerstvý úbytok, abúzus alkoholu, nikotínu a kofeínu, malnutríciu a nízky príjem kalcia, diétu s vysokým podielom vlákniny, fosfátov alebo proteínov, sedavý spôsob života, užívanie niektorých liekov (napr. kortikosteroidov) a včasnú menopauzu.

V detstve dbáme o dostatočný prívod vápnika a vitamínu D2 potravou, s pohybovými aktivitami na čerstvom vzduchu. V adolescencii k tomu prístupuje starostlivosť o udržiavanie normálneho menštruačného cyklu s dôrazom na správne stravovanie, s vyvarovaním sa prípadnej anorexie alebo malnutrície. V samotnej liečbe treba zosúladiť medikamentóznou liečbu s adekvátnymi pohybovými aktivitami a prípadným rehabilitačným programom.

Medikamentózna liečba (okrem analgetickej symptomatickej liečby) predstavuje vysokošpecializovanú činnosť s potrebou dôkladnej diagnostiky a určenia etiopatogenézy ochorenia (6, 8, 9).

Uplatnenie v praxi potom nachádzajú hormonálne prípravky (estrogény, androgény), bisfosfonáty, kalcitonín, stroncium,

parathormón, fluoridy a niektoré ďalšie pri samozrejmej suplementácii vápnikom a vitamínom D.

Dôležité je upozorniť na to, že liečba osteoporózy je dlhodobá a musí ju indikovať a sledovať odborný lekár, prípadne na špecializovanom pracovisku (6, 9).

Operačné liečebné postupy sa uplatňujú pri liečbe následkov osteoporózy – osteoporotických zlomenín, ich náležitým ošetrovaním (osteosyntéza, endoprotetika); v prípade osteoporotických zlomenín chrbtice vertebrálnou alebo kyfoplastikou.

18.10.2 Osteopatie so zvýšenou hustotou kosti

Osteodystrophia deformans Paget (morbus Paget)

Definícia: Po osteoporóze predstavuje najčastejšie sa vyskytujúce metabolické kostné ochorenie, predovšetkým vo veku nad 40 rokov. Vyskytuje sa v monoostotickej alebo polyostotickej forme, pričom nikdy nejde o generalizované ochorenie.

Etiopatogenéza: Ide o osteopatiu neznámej etiológie. Ako možná príčina sa skúmala vírusová infekcia vzhľadom na nález vírusových inklúzií v osteoblastoch. Po počiatkovej fáze, keď dominuje aktivita osteoklastov, prevažuje neskôr osteoblastická aktivita s mohutnou kostnou novotvorbou. Zaznamenávame zvýšený prejav metabolizmu kolagénovej zložky základnej kostnej substancie (kolagén I).

Klinický obraz: Takmer u tretiny pacientov prebieha ochorenie asymptomaticky a často býva diagnostikované ako náhodný nález pri röntgenovom vyšetrení.

Z klinických prejavov sa objavujú bolesti pohybového ústrojenstva, predovšetkým bolesti krížov – aj preto, že chrbtica je pri tomto ochorení najčastejším miestom postihnutia. V pokročilých štádiách dochádza k vzniku deformít postihnutých oblastí. V prípade lebky sa zväčšuje veľkosť hlavy, na tibií dochádza k šabl'ovitému zakriveniu. Zmenami biomechanických vlastností subchondrálnej kosti dochádza v kĺboch susediacich s poškodenou kosťou k vzniku artroticko-deformačných zmien.

Malígny zvrst sa opisuje v menej ako 2 % prípadov (1).

Diagnostika: Na základe röntgenového vyšetrenia s obrazom lokalizovanej osteolýzy a neskôr sklerotizácie a prestavby špongiózy s pruhovitým usporiadaním. Obraz takéhoto postihnutia pozorujeme najčastejšie na LS chrbtici, lebke, panve, femore, tibií a klavikule. Metabolická kostná aktivita sa prejavuje zvýšenou hladinou alkalické fosfatázy, ako aj zvýšeným vylučovaním hydroxyprolínu močom.

Špecifické vyšetrenie predstavuje scintigrafia značeným ^{99}Tc s metyléndifosfonátom.

Liečba: Je zameraná na zmiernenie alebo odstránenie bolesti a prevenciu vzniku a progresie deformít. Okrem využívania analgetík je pri znižovaní bolesti veľmi účinný kalcito-

nín. Štandardné miesto v liečbe zaujali v posledných rokoch bisfosfonáty. Deformity dlhých kostí možno riešiť korekčnými osteotómiami, pretože hojenie kostí nie je negatívne ovplyvnené základným ochorením (1, 2, 10).

18.10.3 Endokrinné osteopatie

Hyperparatyroidizmus (morbus von Recklinghausen)

Definícia: Ide o osteopatiu spôsobenú zvýšenou sekréciou parathormónu, ktorý aktivuje osteoklasty a spôsobuje zvýšenú kostnú resorpciu s následnou hyperkalcémiou.

Etiopatogenéza: Primárny hyperparatyroidizmus spôsobuje adenóm prítitných teliesok, ale môže byť spôsobený aj vrodenou mnohopočetnou endokrinnou neopláziou alebo v zriedkavých prípadoch sa vyskytujúcou geneticky podmienenou hyperpláziou prítitných teliesok.

Sekundárny hyperparatyroidizmus vzniká pri negatívnej bilancii vápnika pri malnutriícii a pri nedostatku vitamínu D. Terciárny hyperparatyroidizmus vzniká pri nadprodukcii parathormónu hyperplastickými prítitnými telieskami po sekundárnom hyperparatyroidizme (4).

Klinický obraz: Dominuje letargia pacienta s bolesťami kostí, brucha, zažívacími ťažkosťami. Hyperkalcémické krízy môžu viesť k ektopickým kalcifikáciám a tvorbe obličkových kameňov. Zároveň sú zdrojom bolestí brucha, obštipácií a hypertenzie.

Znížením pevnosti kostí dochádza k patologickým zlomeniam s intraoseálnym krvácaním. Hojenie sa prejavuje resorpčnými granulómami s obrovskými bunkami, ktoré sú typické pre primárny hyperparatyroidizmus ako tzv. hnedé tumory.

Diagnostika: Aj keď osteopatia postihuje kosti celého skeletu, rtg sa prejavuje predovšetkým na chrbtici a dlhých rúrovitých kostiach. Pozorujeme presne ohraničené cystické voštinovité útvary, ktoré nadviňujú až prelamujú kortikális. Kosť je pritom výrazne odvápnená, miestami so škrvnitou atrofiou. Kostí lebky sú zhrubnuté so škrvnito drobnými prejasneniami.

V laboratórnom obraze nachádzame výrazné zvýšenie hladiny alkalickéj fosfatázy, hyperkalcémiu a hyperkalcériu.

Liečba: Primárny hyperparatyroidizmus riešime odstránením – exstirpáciou prítitných teliesok. Hyperkalcémické krízy liečime hydratáciou a úpravou minerálneho hospodárstva. Pre ošetrovanie patologických zlomenín môžeme použiť vhodné spôsoby osteosyntézy.

Renálna osteodystrofia

Definícia: Ochorenie je prejavom zlyhávania funkcie obličiek, pričom dochádza k prejavom sekundárneho hyperparatyroidizmu v dôsledku hyperfosfatémie, s aktiváciou osteoklastov a nadmernej kostnej resorpcii.

Etiopatogenéza: Neschopnosť glomerulov vylučovať fosfáty vedie k hyperfosfatémii a porucha buniek obličky má za

následok nedostatočnú hydroxyláciu vitamínu D3. Tým dochádza k zníženiu vstrebávania kalcia z čreva a následná hypokalcémia vedie k uvoľňovaniu parathormónu, ktorý aktivuje osteoklasty s následnou demineralizáciou kosti, a tým zvýšeniu hladiny kalcia, ale aj fosforu v sére. Dochádza tak k vytvoreniu bludného kruhu, nakoľko zvýšená hladina sérového fosforu vedie k opakovaniu celého cyklu (1, 4).

Klinický obraz: Deti postihnuté týmto ochorením majú príznaky podobné ako pri krivici. Ich vzrast je menší, kosti sú krehké. Dochádza k vzniku deformít dolných končatín (prevažne pod obrazom genua valga), periartikulárnemu rozšíreniu dlhých kostí a nezriedka k epifýzeolyze proximálneho femoru. Následne dochádza k poruchám chôdze. Na hrudníku môžeme badať vytvorenie rachitického ruženca.

Diagnostika: Pri laboratórnych vyšetreniach zisťujeme vysoké hladiny urey a kreatinínu a nízku hladinu albumínu ako prejav zlyhávania obličiek. Zvýšené sú hladiny fosfátu, alkalickéj fosfatázy a parathormónu. Hladina kalcia býva nízka. Dochádza k rozvoju acidózy so znižovaním hladiny vitamínu D. Potvrdenie diagnózy a prípadné určenie liečebného postupu možno dosiahnuť kostnou biopsiou.

V rtg obraze sú typické prejavy osteopénie so zúžením kortikálnej kosti a vymiznutím trabekúl špongiózy. Kosť vzhľadom pripomína mliečne sklo. Pri dlhodobom zlyhávaní pozorujeme agresívne osteolytické lézie na dlhých kostiach, tzv. hnedé tumory – niekedy pripomínajúce malígný nádor.

Liečba: Liečba je zameraná na riešenie základného ochorenia. Spočíva v hemodialýze a transplantácii obličiek.

Farmakologicky sa podáva vitamín D, predovšetkým 1,25-dihydroxyvitamín D3. Metabolickú acidózu korigujeme podávaním natriumbikarbonátu.

V súčasnosti sa podáva rastový hormón na stimuláciu rastu kostí. Nebezpečie však predstavuje oslabenie epifýzeovej platničky a následne epifýzeolyza v oblasti proximálneho femoru.

Z ortopedického hľadiska sa zameriavame pri liečebných zásahoch na tri hlavné problémy – uhlovité deformity kostí, proximálnu epifýzeolyzu femoru a hnedé kostné tumory.

Uhlovité deformity dlhých kostí sa môžu vyskytovať u toho istého pacienta vo forme varóznej aj valgóznej úchyľky. Mierne stupne deformít sa môžu upraviť aj spontánne pri správnej ačasnej farmakoterapii.

V optimálnom čase vykonávame korekčné osteotómie – najčastejšie v oblasti distálneho femoru alebo proximálnej tíbie. Zriedkavejšie indikujeme hemiepifýzeodézu v oblasti kolena.

Epifýzeolyza proximálneho femoru môže byť prvým príznakom renálnej osteodystrofia. Často môže byť obojstranná. Spôsob operačného výkonu volíme podľa stupňa sklzu a veku dieťaťa. Najčastejšie však vykonávame fixáciu epifýzy K-drôtni, prípadne skrutkami. V neskoršom veku potom korigujeme deformitu proximálneho femoru a inkongruenciu bedrového kĺbu korekčnými osteotómiami proximálneho femoru alebo panvy, prípadne naraz v oboch uvedených anatomických oblastiach.

Avaskulárne nekrózy epifýz bývajú častým prejavom ochorenia, pričom svoj podiel má pri tom aj dlhodobé podávanie kortikosteroidov. Najčastejšie postihujú hlavu femoru.

Dysfunkcia hypofýzy

Definícia: Ochorenie vzniká zvýšenou alebo zníženou funkciou hypofýzy rôzneho stupňa, v rôznom veku, s následnými klinickými prejavmi (1).

Etiopatogenéza: Pri zvýšenej funkcii hypofýzy dochádza vplyvom rastového hormónu na neuzavreté rastové chrupky k zvýšenému rastu s následným gigantizmom. Zvýšená produkcia rastového hormónu v dospelosti vedie k akromegálii.

Následkom vrodenej hypolázie alebo aplázie eozinofilných buniek hypofýzy so zníženou sekréciou jej hormónov môže dôjsť vplyvom nedostatku somatotropného hormónu k hypofýzovému proporcionálnemu trpasličiemu vzrastu. Znížená sekrécia gonadotropných hormónov má za následok vznik adipozogenitálnej dystrofie (pituitárny hypogonadizmus, morbus Fröhlich). Jej častým prejavom je juvenilná epifýzeolýza hlavy femoru.

Klinický obraz: Pri vrodenej forme dysfunkcie hypofýzy ide o spomalené dozrievanie skeletu; osifikačné jadrá sa objavujú neskoro, oneskorené je aj uzatváranie rastových platničiek. Zníženie rastu po počiatočnej normálnej výške dieťaťa pozorujeme vo veku 2 – 4 rokov. Končatiny sú proporcionálne skrátené k dĺžke trupu a hlavy, inteligencia je v norme. Ochorenie býva často spojené s hypogonadizmom.

Pri získaných formách je rozšírená sella turcica a v hypofýze sú prítomné kalcifikácie. Spomalená osifikácia epifýz môže viesť k mylnej diagnóze juvenilnej osteochondrózy. Vyšetrenie magnetickou rezonanciou je však suverénnou zobrazovacou metódou. Pri získaných formách sú v popredí predovšetkým neurologické komplikácie v spojení s postihnutím okolitých štruktúr (postihnutie optickej dráhy, patologická spavosť).

Diagnostika: Diagnózu určíme na základe zisťovania hladiny rastového hormónu, ktorá je znížená, až nedokázateľná. Schopnosť produkcie rastového hormónu zistíme inzulínovým alebo L-arginínovým testom.

Liečba: Spočíva v podávaní syntetického rastového hormónu pod dohľadom detského endokrinológa.

Trpasličí vzrast následkom hypofýzovej hypofunkcie nie je indikáciou na elongačné výkony na kostiach

Hypoparatyroidizmus

Etiopatogenéza: Vyskytuje sa vo forme idiopatického hypoparatyroidizmu spôsobeného poruchou produkcie parathormónu v prístítnych telieskach alebo vo forme pseudohypoparatyroidizmu, keď je produkcia hormónu zachovaná, ale cieľový orgán – obličky sú naň refraktérne (1).

Idiopatický hypoparatyroidizmus

Klinický obraz: Zodpovedá hypokalcémii a prejavuje sa tetaniou, parestéziami, apatiou. Dochádza k poruchám denticie,

koža je suchá, vlasy slabé a riedke. Môžu byť prítomné očné poruchy (katarakta, edém papily).

Diagnostika: Pri rádiologickom vyšetrení môžeme pozorovať zvýšenie denzity kortikális na dlhých kostiach, prípadne výskyt kalcifikácií v mäkkých tkanivách.

Laboratórne vyšetrenia ukazujú výrazné zníženie hladiny kalcia v sére a jeho znížený odpad močom. Hladina fosforu v sére je zvýšená.

Liečba: Spočíva v podávaní vitamínu D a parathormónu s rizikom prípadného vzniku nefrokalcinózy. Zavádza sa alogénna transplantácia buniek prístítnych teliesok.

Pseudohypoparatyroidizmus

Klinický obraz: Začína sa prejavovať kostnými zmenami vo veku 2 – 4 rokov. Prejavom je potom skrátenie metakarpov s následnou brachydaktyliou, výskyt mnohopočetných exostóz, angulácia rádia, zníženie vzrastu, porucha denticie a mesiačikovitá tvár. Vyskytujú sa aj paraartikulárne osifikácie a prípadne ďalšie ektopické osifikácie (intracerebrálne).

Diagnostika: Diagnózu možno určiť podaním parathormónu, keď za normálnych okolností dôjde k zvýšeniu hladiny kalcia a zníženiu hladiny fosfátov v sére, pri tomto ochorení sa však hladiny kalcia a fosforu v sére nemenia.

Liečba: Spočíva v podávaní vitamínu D, čo však môže byť spojené s prejavmi nefrokalcinózy.

18.10.4 Vitamínové osteopatie

Hypervitaminóza D

Etiopatogenéza: Ochorenie spôsobuje nadmerný prívod vitamínu D do organizmu. Rizikovou skupinu predstavujú pacienti liečení vitamínom D pri metabolických kostných ochoreniach, ako sú vitamín D-rezistentná rachitída a hypoparatyroidizmus. Zvýšený prívod vitamínu D spôsobuje nadmerné vstrebávanie kalcia z čreva s následnou hyperkalcémiou (1).

Klinický obraz: Typickými prejavmi ochorenia sú anorexia, obstipácia, nauzea a vracanie, polyúria, smäd a únava. Neskôr sa pridružujú mentálne poruchy a stupor. V pokročilých štádiách dochádza k artériovej hypertenzii a zlyhaniu obličiek.

Diagnostika: Laboratórne vyšetrenia preukazujú v sére veľmi vysoké hladiny kalcia, hladina fosforu je v norme a hladina alkalickéj fosfatázy je znížená.

Na rtg obraze zisťujeme hyperdenzné pruhy v oblasti metafýz dlhých kostí. Zvýšená denzita je aj na krycích platničkách tiel stavcov a spodine lebky. Diafýzy dlhých kostí sú demineralizované. Metastatické kalcifikácie sa vyskytujú v rôznych lokalitách (mozog, obličky, tepny, štítina žľaza, pankreas, pľúca, žalúdok).

Liečba: Spočíva v prerušení podávania vitamínu D a v diuretickej liečbe a spolu so starostlivým sledovaním hladiny elektro-

lytov a ich náhrad do organizmu spadá do rúk internistu a nefrológa. V liečbe majú svoje miesto kortikoidy a bisfosfonáty.

Hypovitaminóza C – skorbut

Definícia: V súčasnosti to je mimoriadne zriedkavá avitaminóza C, ktorá sa môže vyskytnúť u pacientov dodržiavajúcich drastickú diétu, prípadne pri niektorých stavoch mentálnej anorexie (1, 4).

Etiopatogenéza: Následkom nedostatku vitamínu C, ktorý je potrebný pre tvorbu základných aminokyselín pre formovanie správnej štruktúry kolagénu, dochádza k tvorbe len primitívneho kolagénu v tkanivách, vrátane ciev, ktoré sú potom krehké s následnými prejavmi krvácania. Porucha osteoblastov sa prejavuje nedostatočnou tvorbou osteoidu a novotvorby kosti. Funkcia chondroblastov nie je porušená. Kalcifikované chondroidné tkanivo zasahuje z rastovej platničky do metafýzy, dochádza tak k zníženiu mechanickej odolnosti a následne k možným epifyzeolýzám.

Klinický obraz: Skorbut sa klinicky prejavuje po 6 – 12 mesiacoch deficitu vitamínu C. u detí vzniká nechutenstvo a podráždenosť. Neskôr sa vyskytuje krvácanie z ďasien, vznik subperiostálnych hematómov v metafýzach dlhých kostí. Končatiny sú bolestivé, dieťa sa bráni pohybu, objavujú sa opuchy a hematómy. Prejavy krvácania možno zaznamenať nielen na mäkkých tkanivách končatín, ale postihujú aj obličky a črevá. Celkovým skeletálnym prejavom je generalizovaná osteoporóza s vymiznutím kostných trámecov, stenčením kortikális na dlhých kostiach s následným výskytom častých zlomenín.

Diagnostika: Pomerne typické prejavy v klinickom obraze sú podporené rtg zmenami charakterizovanými osteopéniou a stenčením kortikális dlhých kostí. Typickými príznakmi sú Fränkelove línie – rozšírenie tieňa zóny provizórnej kalcifikácie epifýzovej chrupky, Wimbergovo znamenie – sklerotický lem okolo osifikáčnych jadier epifýz, skorbutické zóny – priečne línie zníženej denzity priliehajúce k zóne provizórnej kalcifikácie, rohový príznak – štrbina na okraji metafýzy spôsobená defektom špongiózy a kortikális pri okraji zóny provizórnej kalcifikácie. Jednoduchým dôkazom skorbutu je nedostatok vitamínu C v leukocytoch.

Liečba: Pomerne rýchly ústup bolestí a ďalších príznakov, ako aj normalizáciu rastu kostí dosiahneme denným podávaním kyseliny askorbovej (100 – 200 mg perorálne alebo parenterálne).

Preveniou je príjem dostatočného množstva vitamínu C v množstvách 50 mg/deň deťom a 75 – 100 mg/deň dospelým.

Nespotrebovaný vitamín C sa vylúči močom, preto k intoxikácii týmto vitamínom nedochádza.

Hypervitaminóza A

Etiopatogenéza: Napriek tomu, že je veľmi zriedkavá, môže sa vyskytnúť pri nadmernom príjme vitamínu A potravou alebo niektorými liekmi (retinoidy) používanými pri liečbe akné. Vitamín A zasahuje do procesu kostného rastu, regenerácie epitélií a pigmentu retiny a biochemickej stabilizácie membrán (1).

Klinický obraz: Zmeny na skelete sa objavujú po 6 – 12-mesačnom nadmernom príjme vitamínu A. Dochádza k periostálnej hyperostóze a zhrubnutiu kortikális kostí predlaktia, metakarpov a metatarzov so súčasným opuchom a bolesťou v týchto lokalitách. Koža je suchá a hyperkeratotická. Zvýšenie intrakraniálneho tlaku spôsobuje anorexiu, nauzeu a vracanie. Vyskytuje sa aj hepatosplenomegália.

Diagnostika: Diagnózu určujeme laboratórne vyšetrením hladiny vitamínu A v sére, ktorá je zvýšená 5 – 15-krát. Zvýšená je aj hladina kalcia.

Liečba: Liečba spočíva v okamžitom zamedzení príjmu vitamínu A do organizmu. Celkové klinické príznaky ustupujú rýchlo, kostné zmeny sa však upravujú až po dlhšom čase.

Literatúra

- Dungl, P.: Ortopedie. Praha: Grada Publishing, 2005, s. 385 – 406.
- Fischgrund, J. S.: Orthopaedic Knowledge Update. Barcelona: OKU 9 Eur. Ed. by Medical Trends, 2008, s. 189 – 195.
- Halčák, L.: Spojivové tkanivo. Bratislava: Asklepios, 1999, 41 s.
- Hulín, I., a spol.: Patofyziológia. Bratislava: SAP, 2002, 1397 s.
- Pavelka, K., a spol.: Klinická revmatologie. Praha: Galén, 2003, 952 s.
- Payer, J., a spol.: Lexikón osteoporózy. Bratislava: SAP, 2007, 75 s.
- Rovenský, J., a spol.: Reumatológia v teórii a praxi IV. Martin: Osveta, 1996, s. 419 – 448.
- Rovenský, J., a spol.: Reumatológia v teórii a praxi V. Martin: Osveta, 1998, 1028 s.
- Rovenský, J., a spol.: Reumatológia v teórii a praxi VI. Martin: Osveta, 2004, s. 762 – 819.
- Štěpán, J., Wendl, J.: Osteoporóza v praxi. Praha: Triton, 1998, 122 s.
- Vojtaššák, J.: Ortopédia. Bratislava: SAP, 1998, s. 151 – 195.

18.11 Nádory pohybového aparátu

Andrey Švec

18.11.1 Onkoortopédia

Onkoortopédia je pododborom ortopédie, ktorý sa zaoberá prevenciou, diagnostikou, liečbou a dispenzárnou starostlivosťou o pacientov s nádormi pohybového aparátu. Onkoortopéd spolupracuje s viacerými ďalšími špecialistami, predovšetkým klinickým onkológom, onkochirurgom, plastickým chirurgom, cievnyim chirurgom, neurochirurgom či lekárom FBLR. Má dve základné úlohy. Prvou je získanie reprezentatívnej vzorky tkaniva z nádoru na jeho histologické, imunohistochemické a genetické vyšetrenie. Druhou základnou úlohou je kuratívna, alebo paliatívna operačná liečba podľa biologickej povahy a rozsahu nádoru.

Z hľadiska modernej vedy je nádorová choroba genetickým ochorením, ktoré vzniká na základe postupnej progresívnej akumulácie aberácií bunkového genómu v miestach, ktoré regulujú bunkové delenie. Tieto zmeny – mutácie – spôsobujú „odomknutie“ celej plejády mechanizmov, ktoré nútia bunku do trvalej a nekontrolovanej replikácie. Nádorové bunky sa tak virtuálne stávajú „nesmrteľné“, schopné sa kontinuálne deliť. Permanentná replikačná vlastnosť nádorových buniek je kódovaná génmi bunkovej DNA cestou autokrinnej stimulácie. Z klinického hľadiska definujeme malígnu nádor ako zhluk patologicky zmenených buniek, ktoré sa vymkli spod prirodzených regulačných mechanizmov bunkového delenia a ktoré nadobudli schopnosť nekontrolovaného rastu a diseminácie. Na základe týchto poznatkov sa v posledných rokoch postupne zmenila diagnostika a rozdelenie kostných nádorov aj nádorov mäkkých častí pohybového aparátu. V súčasnosti platí tzv. IV. reedícia klasifikácie WHO nádorov mäkkých tkanív a kostí z roku 2013. V tejto klasifikácii sa už výrazným spôsobom dostáva do popredia okrem klasického histologického a imunohistochemického vyšetrenia aj vyšetrenie genetické.

18.11.2 Všeobecná časť

18.11.2.1 Epidemiológia

Kostné nádory rozdeľujeme na tri skupiny, a to benígne kostné nádory, malígne kostné nádory a skupinu tzv. nádoru podobných ochorení. Ďalším dôležitým delením je delenie na primárne kostné nádory (to sú všetky benígne, intermediár-

ne a malígne nádory) a sekundárne kostné nádory, čo sú v absolútnej väčšine prípadov metastázy karcinómov. Malígne kostné nádory tvoria v detskom veku približne 5 % všetkých malígnych nádorov, v mladom dospelom veku (do 40 rokov života) približne 3 %, ale celkovo v dospeljej populácii po odčítaní prípadov myelómu a lymfómov približne len 0,2 – 0,3 % všetkých malígní. Onkologické registre a literárne údaje udávajú incidenciu malígnych kostných nádorov v rozsahu 10 – 13 prípadov na 1 milión obyvateľov ročne.

Najčastejšími kostným malignitami sú plazmocytóm, osteosarkóm, chondrosarkóm a skupina Ewingovho sarkómu. Z benígnych nádorov sa najčastejšie vyskytuje neosifikujúci kostný fibróm (tzv. fibrózny kortikálny defekt), osteochondróm (osteokartilaginózna exostóza), enchondróm a obrovskobunkový nádor. Z nádorov podobných ochorení je to predovšetkým solitárna kostná cysta, aneurysmatická kostná cysta a fibrózna dysplázia. Metastázy karcinómov do kostí sú oveľa častejšie ako primárne kostné nádory. Aj keď presné počty chýbajú, predpokladá sa ich výskyt približne u 50 % pacientov liečených pre karcinóm a až u 85 % pacientov, ktorí v dôsledku karcinómu zomrú. Pomer liečených pacientov s primárnym sarkómom k počtu pacientov liečených pre metastázu karcinómu je približne 1 : 10.

Primárne kostné nádory a nádory mäkkých častí pohybového aparátu sú z hľadiska výskytu pomerne malou skupinou. Z diagnostického a diferenciálnodiagnostického hľadiska sú však skupinou veľmi heterogénnou.

18.11.2.2 Etiológia, histopatológia a klasifikácia kostných nádorov

Napriek pokroku v molekulovej biológii nie je etiológia kostných nádorov známa. Poznáme faktory vonkajšieho prostredia, ktoré sú vo všeobecnosti zodpovedné za vznik nádorov ovplyvnením jednotlivých génov (fyzikálne, chemické, radiačné či biologické), ale istý vplyv má aj nezdravý životný štýl, či nedostatočná expozícia faktormi ochraňujúcimi pred vznikom nádorov. Empiricky však vieme, že existujú ochorenia a stavy so zvýšenou predispozíciou na vznik malígnych kostných nádorov. Patrí medzi ne Ollierova choroba (enchondromatóza), Maffucciho syndróm, Pagetova choroba, mnohopočetná osteochondromatóza, Rothmundov – Thomsonov syndróm,

predchádzajúca radiácia, fibrózna dysplázia, kostný infarkt, chronická osteomyelitída, kovové a polyetylénové implantáty a niektoré iné.

Pri objasnení vzniku kostných metastáz však došlo za posledných 20 rokov k výraznému posunu objasnenia procesu osteolýzy. Zo štatistík vieme, že do kostí najčastejšie metastázujú karcinómy prsníka, prostaty, obličiek, pľúc a malígneho melanómu. Objasnením úlohy RANK (receptor activator of nuclear factor kappa B) – RANKL (ligand) a OPG (osteoprotegerín) bolo možné vyvinutím špecifickej monoklonálnej protilátky zasiahnuť do procesu odbúravania kosti. Naviazaním RANKL (ligand) na RANK (receptor) na povrch osteoklastov a ich prekursorov dochádza k stimulácii ich proliferácie a osteolýze. Pri deštrukcii kosti sa z kostného matrixu uvoľňujú ďalšie faktory (napr. kalcium, TGF beta, IGF, FGF, PDGF a BMPs (bone morphogenic proteins)), ktoré môžu ďalej stimulovať nádorový proces. OPG je solubilným receptorom, ktorý viaže RANKL, a tým zabraňuje väzbe na RANK, čím bráni ďalšej biologickej kaskáde vedúcej v konečnom dôsledku k odbúravaniu kosti. OPG možno nahradiť monoklonálnou protilátkou (denosumab), ktorá sa dnes úspešne využíva v liečbe kostnej metastatickej choroby pri karcinóme prostaty, prsníka, pri kostnom myelóme a pri liečbe osteoporózy.

Kostné nádory sú klasifikované na základe morfológických kritérií. Medzi ne patrí typ buniek, ich štruktúrne usporiadanie a produkcia bunkového matrixu. V súčasnosti platí štvrtá reedícia klasifikácie nádorov mäkkých tkanív a kostí WHO z februára 2013. Táto reedícia bola vynútená predovšetkým vedeckým pokrokom a množstvom nových informácií o genetických zmenách v nádoroch. Tento fakt ešte zdôrazňuje význam cytogenetických a molekulovogenetických metód v diagnostike kostných nádorov a ešte viac v klasifikácii nádorov mäkkých tkanív (tab. 18.11.1 až 18.11.5).

18.11.2.3 Staging nádorov pohybového aparátu

Nádory rozdeľujeme a klasifikujeme podľa základných klinických a histologických znakov. Treba si uvedomiť, že dva rovnaké histologické typy nádoru sa môžu líšiť ďalšími parametrami, ako je veľkosť, prítomnosť metastáz a podobne, čo samozrejme ovplyvňuje liečbu i prognózu pacientovho prežitia. Na presnú klasifikáciu nádoru nám slúži staging.

Systém stagingu kostných nádorov, nádorov mäkkých častí a nádorom podobných afekcií zaviedol do praxe Enneking (1980, 1986). Staging je založený na 3 základných charakteristikách:

G – „grading“ nádoru. Klasifikuje stupeň malignity na základe histologického vyšetrenia. G0 sú benígne nádory, G1 sú nádory s nízkou malignitou, G2 sú nádory s vysokou malignitou.

Tab. 18.11.1. Klasifikácia benígnych kostných nádorov (WHO, 2013).

Histogenéza	Typ nádoru	Subvariant
Chondrálna		
	Osteochondróm	
	Chondróm	Enchondróm Periostálny chondróm
	Osteochondromyxóm	
	Subungválna exostóza	
	Bizardná parosteálna osteochondromatózna proliferácia	
	Synoviálna chondromatóza	
Kostná		
	Osteóm	
	Osteoid osteóm	
Fibrózna		
	Dezmoplastický fibróm	
Fibrohistiocytárna		
	Benígny fibrózny histiocytóm/neosifikujúci fibróm	
Osteoklastické obrovskobunkové nádory		
	Obrovskobunkový nádor malých kostí	
Notochordálna		
	Benígny notochordálny nádor	
Cievna		
	Hemangióm	
Hladké svalstvo		
	Leiomyóm	
Tukové tkanivo		
	Lipóm	

T – „tumour size“ – anatomická veľkosť nádoru. Na základe tohto parametru vieme posúdiť lokalizáciu a prerastanie nádoru. T0 je benígny nádor uložený v jednom kompartmente s pravou kapsulou (intrakapsulárny nádor). T1 je benígny, alebo malígny nádor, ktorý nemá pravú kapsulu, ale je prítomný

Tab. 18.11.2. Klasifikácia intermediárnych a malígnych kostných nádorov (WHO, 2013).

Histogenéza	Typ nádoru	Subvariant
Chondrálna		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Chondromyxoidný fibróm	
	Atypický chrupkovitý nádor/ Chondrosarkóm GI	
Intermediálne (zriedkavo metastazujúce)	Chondroblastóm	
Kostná		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Osteoblastóm	
Malígne	Centrálny osteosarkóm low-grade	
	Konvečný osteosarkóm	Chondroblastický Fibroblastický Osteoblastický Sekundárny
	Telangiectatický osteosarkóm	
	Malobunkový osteosarkóm	
	Parosteálny osteosarkóm	
	Periostálny osteosarkóm	
	High-grade povrchový osteosarkóm	
Fibrózna		
Malígna	Fibrosarkóm	
Hematopoetická		
Malígna	Myelóm z plazmatických buniek	
	Solitárny plazmocytóm kosti	
	Primárny kostný non-Hodgkinov lymfóm	
Osteoklastické obrovskobunkové nádory		
Intermediárne (lokálne agresívne i zriedkavo metastazujúce)	Obrovskobunkový nádor kosti (OBN)	
Malígna	Malignity na podklade OBN	
Notochordálna		
Malígna	Chordoma bez špecifikácie	
	Chondroidný chordóm	
	Dediferencovaný chordóm	
Cievna		
Intermediárne (lokálne agresívne i zriedkavo metastazujúce)	Epiteloidný hemangióm	
Malígna	Epiteloidný hemangioendotelióm	
	Angiosarkóm	
Myogénna		
	Leiomyosarkóm kosti	
Tuková		
	Liposarkóm kosti	
Iné nádory (rôzne)		
	Ewingov sarkóm	
	Adamantinóm	
	Nediferencovaný high-grade pleiomorfny sakróm kosti	

Tab. 18.11.3. Staging benigných nádorov muskuloskeletálneho systému (modifikované podľa Ennekinga, 1986, a Campanaccioho, 1990).

Staging	1	2	3
Grading	G0	G0	G0
Rozsah	T0	T0	T0
Metastázy	M0	M0	M0-1
Definícia	latentný	aktívny	agresívny
CT	dobre definované okraje	expanzívny nádor s dobre definovanými okrajmi	nedefinované okraje extra-kompartmentálne uloženie
MRI			
Okraje	dobre definované	dobre definované	nedefinované
T1/T2	homogénne	nehomogénne	nehomogénne
Edém	-	+/-	+
Enhancement	+/-	+	++

Tab. 18.11.4. Staging malígnych nádorov muskuloskeletálneho systému (Enneking, 1986).

„Staging“	„Grading“	Rozsah	Metastázy
IA	G1	T1	M0
IB	G1	T2	M0
IIA	G2	T1	M0
IIB	G2	T2	M0
IIIA	G1	T1-2	M1
IIIB	G2	T1-2	M1

vo vnútri kompartmentu (nepresahuje jeho hranice). T2 je benigný, alebo malígny nádor, ktorý nemá pravú kapsulu, je prítomný v extrakompartmentovom priestore, alebo prerástol cez hranicu kompartmentu.

Enneking definuje kompartment ako anatomickú štruktúru, alebo priestor, ktorý je oddelený prirodzenými hranicami pre šírenie nádoru. Za prirodzenú hranicu šírenia nádoru považujeme predovšetkým kortikálnu kosť, fasciu, fasciové septá, kĺbovú chrupku, kĺbovú kapsulu, šľachy a šľachové pošvy. Prirodzené hranice nádoru môžu byť pri jeho expanzii prekonané a nádor sa môže šíriť do okolia. Stáva sa tak najmä v mieste prestupu ciev cez tkanivá. Najrezistentnejšou prekážkou pre šírenie nádoru je kĺbová chrupka najmä preto, že neobsahuje cievy, pozdĺž ktorých by sa mohol nádor šíriť. Rastová chrupka sa považuje za relatívnu prekážku rastu nádoru najmä

Tab. 18.11.5. Najčastejšie kostné nádory podľa vekových skupín.

Veková skupina	Najčastejšie benígne afekcie	Najčastejšie malígne afekcie
0 – 10	Juvenilná kostná cysta	Ewingov sarkóm leukémia
	Eozinofilný granulóm	Neuroblastóm
0 – 20	Neosifikujúci fibróm	Osteosarkóm
	Fibrózna dysplázia	Ewingov sarkóm
	Solitárna kostná cysta	Adamantinóm
	AKC	
	Osteochondróm	
	Osteoid osteóm	
	Osteoblastóm	
20 – 40	Chondroblastóm	
	Chondromyxoidný fibróm	
	Enchondróm	Chondrosarkóm
	OBN	
40 a viac	Osteóm	MTS
		Myelóm
		Leukémia a lymfómy
		Chondrosarkóm
		Osteosarkóm
		Pleiomorfny sarkóm
	Chordóm	

vzhľadom na anatomické usporiadanie prekrvenia tejto oblasti v detskom veku. Za relatívne veľmi slabú prekážku šírenia nádoru sa považuje periost, synoviálna membrána, svalové a šľachové úpony, medzisvalové septá a perineurium.

M – „metastasis“ – prítomnosť, alebo neprítomnosť akýchkoľvek metastáz. Za metastázy sa považujú aj tzv. skip metastázy, t. j. prítomnosť ďalšieho nádoru (metastázy) v rovnakom kompartmente, ktorá je väčšinou uložená proximálnejšie, metastázy do regionálnych lymfatických uzlín, alebo vzdialené metastázy (napríklad do pľúc). M0 je neprítomnosť metastáz, M1 je prítomnosť metastáz.

Benígne muskuloskeletálne nádory a nádorom podobné afekcie majú odlišný staging od malígnych nádorov. Rozdeľujú sa do troch skupín: na stupeň 1 (inaktívne, latentné), stupeň 2 (aktívne) a stupeň 3 (agresívne).

Staging bez KN

Sarkómy (mäkkých tkanív a kostí) sa rozdeľujú na tri základné skupiny:

- I – nádory s nízkou malignitou,
- II – nádory s vysokou malignitou,
- III – nádory s vysokou malignitou a prítomnosťou metastáz.

Každá skupina sa ešte rozdeľuje na dve podskupiny podľa rozsahu nádoru v I. a II. skupine na:

- A – intrakompartmentové a
- B – extrakompartmentové.

V III. skupine podľa povahy nádoru:

- A – s nízkou malignitou,
- B – s vysokou malignitou.

18.11.2.4 Klinické prejavy a diagnostika

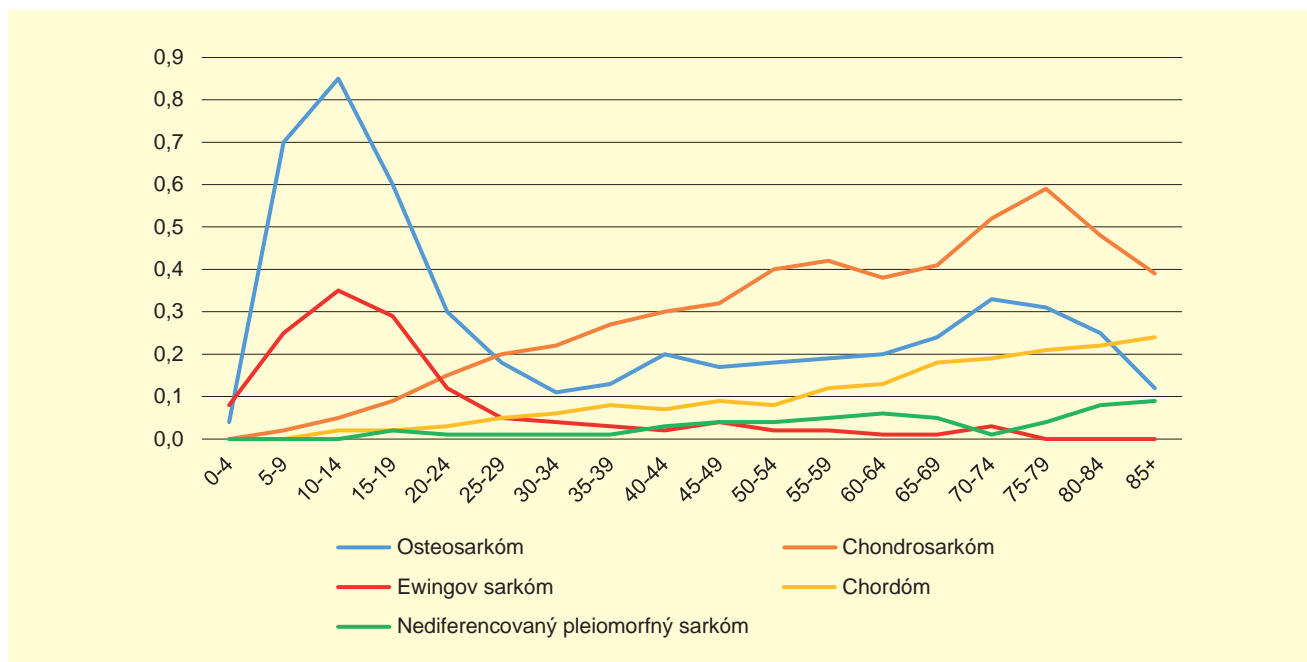
Vedúcim príznakom u pacientov s kostným nádorom je bolesť. Bolesť býva tupá, trvalá, často nezávislá od fyzickej záťaže. Niekedy býva akcentovaná v noci a ustupuje po nesteroidových analgetikách či aspiríne (osteoid osteóm). V prípade malígnych nádorov môže byť bolesť úporná. Typická, úporná bolesť pri sarkómoch je najpravdepodobnejšie spôsobená mikrofraktúrami príslušných lokalít kostí a v prípade expanzívneho extrakompartmentového rastu aj rozpínaním a stláčaním príľahlých anatomických štruktúr. Rezistencia nárastom nádoru môže byť hmatateľná, niekedy aj viditeľná. Neplatí to pre lokality s hrubou vrstvou mäkkých tkanív, ako je proximálny femur, panva či chrbtica. Menej častými príznakmi býva kri-

vanie, pocit slabosti, deformita, obmedzenie hybnosti, niekedy zvýšená telesná teplota. Zriedkavo môže byť prvým symptómom až komplikácia základného ochorenia, napríklad patologická zlomenina či útlakový syndróm miechy pri nádoroch na chrbtici.

Dôležitým faktorom v diferenciálnej diagnostike kostných nádorov je najmä vek, lokalizácia v skelete, lokalizácia v samotnej kosti v zmysle výskytu v epifýze, metafýze či diafýze či lokalizácia v transverzálnej rovine (centrálna, excentrická, intrakortikálna, alebo juxtakortikálna) (obr. 18.11.1).

Základom diagnostiky kostných nádorov sú zobrazovacie vyšetrenia. Môžeme ich rozdeliť na dve skupiny. Prvá je zameraná na určenie rozsahu primárneho nádoru, druhá na detekciu prípadných metastáz. Do prvej skupiny patrí štandardné rtg vyšetrenie v dvoch rovinách, CT vyšetrenie a MRI. Do druhej skupiny patrí trojfázová gamagrafia skeletu metastabilným technéciom 99 a CT pľúc. V indikovaných prípadoch možno využiť ďalšie metódy nukleárnej medicíny, ako je scintigrafické vyšetrenie táliom 201 či PET CT. Základom pri hodnotení rtg obrazu sú tri charakteristiky: longitudinálna lokalizácia (tab. 18.11.6), axiálna lokalizácia (tab. 18.11.7) a distribúcia v skelete.

Dôležitým diagnostickým kritériom je hranica nádorovej lézie. Pre benígne nádory je charakteristická ostrá hranica nádoru a sklerotické okraje z novovytvorenej kosti. Naopak neostre hranice s permeatívnu deštrukciou kosti sú charakteristické pre malígne nádory (4). Dôležitou štruktúrou, ktorú posudzujeme na zobrazovacích vyšetreniach, je periost. V prípade kostných nádorov býva často prítomná periostálna reakcia. V prí-



Obr. 18.11.1. Vekovo špecifická incidencia niektorých malígnych kostných nádorov (Mukherjee a spol., 2011).

Tab. 18.11.6. Longitudinálna lokalizácia v kosti.

Longitudinálna skeletálna lokalizácia nádoru	Druh nádoru
epifýza	chondroblastóm (Codmanov tumor), obrovskobunkový nádor kosti (OBN) aj s postihnutím metafýzy
metafýza	neosisifikujúci fibróm, aneuryzmatická kostná cysta, OBN, osteosarkóm
diafýza	Ewingov sarkóm, fibrózna dysplázia, histiocytóza, adamantinóm, mnohopočetný myelóm

Tab. 18.11.7. Axiálna lokalizácia v kosti.

Axiálna skeletálna lokalizácia	Druh nádoru
centrálna	enchondróm, fibrózna dysplázia, solitárna kostná cysta, kostný lymfóm, Ewingov sarkóm
excentrická	neosisifikujúci fibróm, aneuryzmatická kostná cysta, OBN, konvenčný osteosarkóm
intrakortikálna	osteoid osteóm, osteoblastóm, osteofibrózna dysplázia
juxtrakortikálna (povrchová)	osteochondróm, periostálny chondróm, periostálny a parosteálny osteosarkóm

pade malígnych nádorov máva viacvrstvový, vejárový alebo spikulový tvar (obr. 18.11.2), prípadne môžeme vidieť Codmanov trojuholník (periostóza na okraji nádoru s odchlípením periostu od kosti vytvárajúca obraz trojuholníka medzi nádorom, povrchom kosti a periostom).

18.11.2.5 Liečba nádorov pohybového aparátu

Základy liečby nádorov osteoartikulárneho aparátu

V posledných 40 rokoch sme svedkami výrazného pokroku v liečbe kostných a mäkkotkanivových nádorov osteoartikulárneho aparátu. Najväčšiu zásluhu na tomto pokroku má zavedenie vysokodávkovanej neoadjuvantnej a adjuvantnej chemoterapie do klinickej praxe v 70. rokoch minulého storočia. V 80. a 90. rokoch minulého storočia došlo k zdokonaleniu zobrazovacích metód – najmä špirálového CT s možnosťou 3D rekonštrukcie a MRI, čo viedlo k spresneniu diagnostiky rozsahu nádorov, najmä ich mäkkotkanivovej zložky. To umožni-

lo rozvoj končatinu zachraňujúcej operačnej liečby, čím sa zároveň znížila potreba amputačných výkonov.

Rozvoj operačnej liečby viedol k potrebe náhrady resekovaných častí skeletu, kde sa s úspechom začali používať najprv individuálne zhotovené implantáty nahradzujúce resekovanú kosť. V 90. rokoch minulého storočia prišli na trh moderné modulárne implantáty, pri ktorých netreba vyrábať individuálne časti implantátov, ale možno použiť modulárne – stavebnicové systémy, ktorými možno nahradiť takmer každú resekovanú časť končatinového skeletu. Aj rozvoj kostných bánk viedol k zlepšeniu výsledkov pri použití štruktúrnych kostných štepov na náhrady resekovaných častí skeletu. Zároveň v prípade zhojenia a prestavania štruktúrnych štepov odpadá riziko zlyhania implantátu v dôsledku uvoľnenia, infekcie alebo mechanického zlyhania. Všetky tieto faktory – zlepšenie a rozvoj zobrazovacích vyšetrení, chemoterapie, dizajnu implantátov, zvýšenie dostupnosti kostných štepov, zlepšenie radiačnej liečby viedli k revolúcii v operačnej liečbe nádorov. V súčasnosti možno absolútnu väčšinu nádorov ošetriť so zachovaním končatinu, samozrejme aj so zachovaním jej funkcie. V prípade, že je nevyhnutná amputačná liečba, výrazný pokrok zaznamenala aj ortopedická protetika. Moderné materiály a dizajn protéz zlepšili ich funkčné použitie, kvalitu i trvácnosť a umožňujú pacientom plnohodnotný život, ktorý sa svojou kvalitou výrazne nelíši od pacientov, ktorí podstúpili operačný výkon so zachovaním končatinu.



Obr. 18.11.2. Rtg distálneho femuru v AP projekcii pri centrálnom konvenčnom osteosarkóme so spikulovitou periostózou. Takýto nález naznačuje extrakompartmentové šírenie nádoru a vo väčšine prípadov znamená aj vyššiu malignitu a horšiu prognózu.

Probatórna biopsia

Jednou z najdôležitejších úloh onkoortopedie je zabezpečenie vzorky tkaniva na histologické, imunohistologické či genetické vyšetrenie. Existuje niekoľko možností, ako získať kvalitnú vzorku tkaniva relevantnú pre diagnostiku. Medzi metódy probatórnej biopsie patrí:

1. *Aspiračná biopsia tenkou ihlou (tzv. fine needle biopsy)* zahŕňa aspiráciu buniek a tkanivových fragmentov cez ihlu, ktorá je zavedená do tkaniva podozrivého z nádorového bujnenia. Cytologická analýza môže informovať o základných vlastnostiach aspirovaného tkaniva, ale v prípade chýbania malígnych buniek môže byť falošne negatívna. Na diagnostiku nádorov kostí sa nepoužíva vôbec. Pri diagnostike nádorov mäkkých tkanív má len pomocnú úlohu.
2. *Ihlová biopsia (tzv. core needle biopsy)* je metódou, pri ktorej sa na získanie tkaniva používajú rôzne špeciálne ihly s vodičmi a mandrénmi (napríklad Yamshidiho ihla). Pri takejto biopsii získame valček tkaniva z oblasti nádoru, ktorý je podrobený histologickej analýze. Výhodou ihlovej biopsie je jej nízka invazívnosť. Na druhej strane dochádza často k problémom pri vyhodnotení histologického obrazu pri kostných sarkómoch a sarkómoch mäkkých tkanív. Pri týchto nádoroch je častým problémom odlišenie benígnych a reparačných lézií od malignít, pričom presná diagnóza vyžaduje často šetrnú otvorenú biopsiu. Preto pri podozrení na malignitu dávame prednosť otvorenej biopsii a v prípade použitia ihlovej biopsie odoberáme niekoľko vzoriek z rôznych miest nádoru (najčastejšie z jedného vpichu pod rôznymi uhlami sklonu ihly). V poslednom čase sú k dispozícii ihly aj s možnosťou použitia odberových inštrumentov, kde ihla slúži ako mandrén. Využíva sa najmä v spinálnej chirurgii a pri odberoch z panvy a krížovej kosti.
3. *Incízna biopsia* je definovaná ako otvorená biopsia z malého rezu, pri ktorej získame reprezentatívnu vzorku nádoru, vrátane vzorky jeho obalov. Je najčastejšie používanou metódou pri diagnostike sarkómov kostí a mäkkých tkanív muskuloskeletálneho systému. Jej výhodou je získanie dostatočného množstva reprezentatívneho tkaniva, nevýhodou je možná kontaminácia jazvy nádorovými bunkami. Prístup pri takejto biopsii musí byť voľný tak, aby vzniknutý odberový kanál v zdravom tkanive mohol byť odstránený pri definitívnom operačnom výkone.
4. *Excízna biopsia* je metóda charakterizovaná ako excízia celého suspektného nádoru s malou vrstvou okolitého zdravého tkaniva, prípadne len obalmi nádoru. Excízna biopsia je metódou voľby pre niektoré benígne nádory muskuloskeletálneho systému, najmä mäkkotkanivové (napríklad lipóm) a pre nádorom podobné afekcie.

Princípy operačnej liečby nádorov

V prípade, že je určená diagnóza sarkómu, je nevyhnutné jeho zaradenie do systému operačného stagingu. V prípade, že nie sú prítomné regionálne, alebo vzdialené metastázy, hovoríme

o liečbe lokálneho nádorového procesu. Tento nádor môžeme liečiť niekoľkými spôsobmi:

1. operačná liečba,
2. biofarmakologická liečba (je termín, ktorý zahrňuje použitie tradičných chemoterapeutík a liečbu založenú na použití genetických a imunologických prostriedkov),
3. rádioterapia.

Všetky tieto možnosti majú svoje miesto v liečebnom postupe, ale operačná liečba je stále základom väčšiny liečebných protokolov. V prípade úplného odstránenia nádoru sa znižuje nevyhnutnosť použitia adjuvantnej chemoterapie (napríklad v prípade nežiaducich účinkov tejto liečby), dokonca v niektorých prípadoch aj pri malígnych nádoroch je operačná resekcia jediným spôsobom liečby (napríklad chondrosarkóm kosti, či niektoré formy liposarkómu mäkkých tkanív). Na definovanie operačnej liečby sa používa terminológia zavedená do praxe Ennekingom a spol., ktorí rozdelili resekčnú liečbu na 4 základné typy výkonov (tab. 18.11.8).

Uvedená terminológia vyjadruje tzv. onkologickú radikalitu, ktorá závisí od typu, stagingu nádoru a jeho lokalizácie. Podľa rozsahu resekcie rozdeľujeme operačné výkony na:

1. kompletnú resekciu (široká a radikálna resekcia),
2. nekompletnú resekciu s použitím lokálnej adjuvantnej liečby (v niektorých prípadoch marginálna resekcia a vždy intralezionálna resekcia),
3. debulking – zmenšenie nádoru, od ktorého sa dá očakávať zlepšenie prognózy a kvality života pacienta pri použití adjuvantnej chemoterapie a rádioterapie.

V prípade malígnych nádorov kostí a mäkkých častí je metódou voľby široká resekcia, prípadne radikálna resekcia. Široká resekcia je definovaná ako úplná resekcia nádoru aj s obalmi a lemom zdravého tkaniva, pričom obaly neboli na žiadnom mieste porušené. Väčšina resekčných operácií je spojená aj s rekonštrukciou odstránenej časti kosti, alebo výplňou miesta, z ktorého bol nádor odstránený. V prípade intralezionálnych, ale aj marginálnych výkonov možno využiť adjuvantné techniky na rozšírenie hraníc operačného výkonu a prípadnú chemickú alebo fyzikálnu bionekrózu ponechaných mikroskopických zvyškov nádoru (tab. 18.11.9).

Na vyplnenie exkochleovaného miesta v kosti sa používajú kostné štepy, rôzne typy umelých náhrad na báze hydroxyapatitu, alebo kostný cement. Výplňový materiál volíme podľa biologickej povahy nádoru. Pri neistej biologickej povahe nádoru zásadne nepoužívame kostné štepy ani kostné substituenty. V takýchto prípadoch dávame prednosť kostnému cementu, ktorý môžeme sekundárne, ak nedôjde k lokálnej recidíve, odstrániť a použiť kostné štepy.

V prípade marginálnych výkonov a širokých resekcii, ale aj radikálnych resekcii (typu odstránenie celej stehrovej kosti) máme možnosti rekonštrukcie resekovaných častí uvedené v tabuľke 18.11.10.

Najčastejšie nahrádzanou časťou skeletu je distálny femur, proximálna tibia, proximálny femur a proximálny humerus.

Tab. 18.11.8. Rozdelenie operačnej liečby podľa Ennekinga.

Fenol
Koncentrovaný etylalkohol
Peroxid vodíka
Kryoterapia
Polymetymetakrylát (kostný cement)
Laser
Intraoperačná rádioterapia
Brachyterapia

Tab. 18.11.9. Chemické a fyzikálne možnosti lokálnej adjuvantnej liečby.

Typ výkonu	Hranice resekcie	Operačný príklad
intralezionálny	marginálna	kyretáž – exkochleácia
marginálny	marginálne-marginálna	resekcia benígneho nádoru
široká resekcia	resekcia do zdravého tkaniva	resekcia distálneho femuru
radikálna resekcia	resekcia celého kompartmentu	exartikulácia v koxe

Tab. 18.11.10. Možnosti náhrady resekovanej časti skeletu.

Operačná náhrada	Variant
Implantát	individuálny čiastočne individuálny modulárny
Kostný štep	autogénny allogénny
Kombinácia implantátu a štepu	
Materiály na báze hydroxyapatitu	
Rotačné (rafinované) plastiky	
Kostný cement (armovaný osteosyntetickým materiálom)	

Vyplýva to najmä z toho, že až 80 % malígnych kostných tumorov sa vyskytuje práve v týchto lokalizáciách. V prípade potreby možno vykonať aj resekciu celého kostného kompartmentu (napríklad resekciu celého femuru), vykonať náhradu implantátom nahradzujúcim celú kosť (napríklad náhrada „total femur“, kde nahradíme bedrový kĺb, celú stehnovú kosť a kolenný kĺb). Samozrejme takýto výkon vyžaduje precízne predoperačné plánovanie, špeciálnu prípravu pacienta a mal

by sa realizovať v špecializovaných onkoortopedických centrách. V takýchto centrách majú s takýmto typom operačných výkonov skúsenosti. Nejde samozrejme len o operačnú techniku, technické vybavenie a skúsenosti operátora, ale najmä o bezprostrednú peroperačnú a pooperačnú starostlivosť, ktorú môže poskytnúť len špecializovaný tím.

Kým v minulosti prevládali predovšetkým ablačné výkony typu amputácií, alebo exartikulácií, dnes je absolútna väčšina pacientov operovaná končatinu zachovávajúcím spôsobom. Najvýznamnejšiu úlohu v tomto procese mala neoadjuvantná a adjuvantná chemoterapia a samozrejme aj technologický a vedecký pokrok pri nahrádzaní resekovaných častí skeletu.

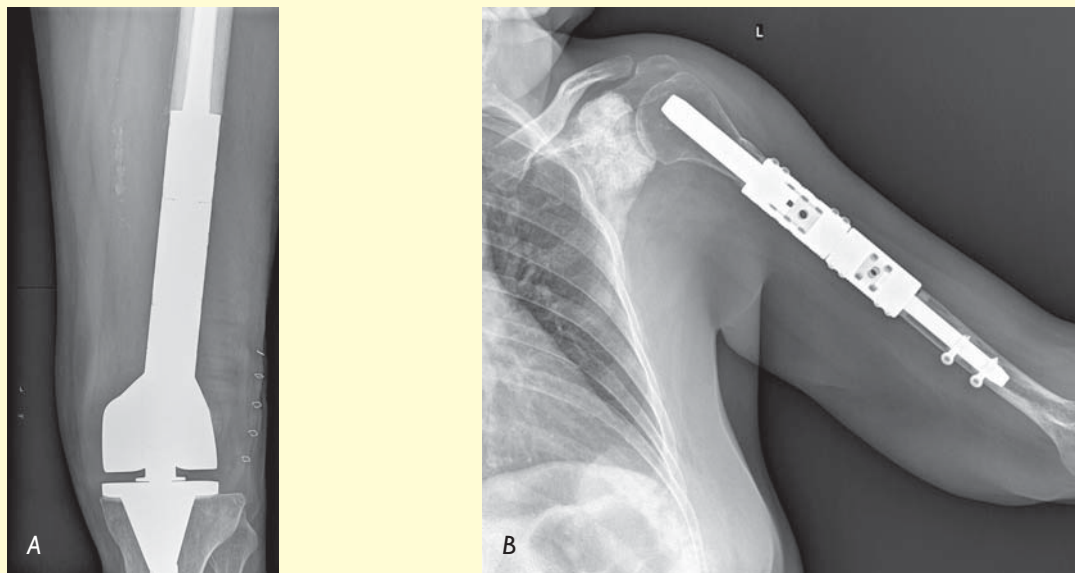
Náhrady môžeme rozdeliť na tzv. artikulárne, kde sa nahradzuje proximálna, alebo distálna časť kostí daného kĺbu, alebo tzv. interkalárne, kde sa nahradza časť kosti medzi dvoma kĺbmi, ktoré ostávajú zachované (obr. 18.11.3).

Operačné prístupy

Dolná končatina

V oblasti bedrového kĺbu sa najčastejšie používa laterálny prístup. Je to univerzálny prístup, ktorým v prípade potreby vieme pokračovať distálne smerom až na koleno. Ak to situácia vyžaduje, tak laterálnym subvastus prístupom, ktorý sa končí nakoniec ventrálne, vieme realizovať aj rekonštrukcie typu total femur. V prípade excentricky uložených nádorov môžeme použiť aj predný intermuskulárny prístup, ktorým vieme ošetriť celý proximálny femur až do subtrochanterickej oblasti. Ďalšou možnosťou je použitie klasického zadného prístupu na panvu a proximálny femur. V oblasti diafýzy je to najčastejšie laterálny subvastus prístup, prípadne aj s resekciou časti svalu musculus vastus lateralis. V oblasti kolena, podľa lokalizácie nádoru je to najčastejšie anterolaterálny subvastus prístup, prípadne anteromediálny subvastus prístup. Priame predné prístupy pre rozsiahlu devastáciu musculus quadriceps prakticky nepoužívame. V individuálnych prípadoch ošetrenia mäkkotkanivových nádorov volíme individuálne prístupy podľa lokalizácie a rozsahu nádoru.

V oblasti proximálneho predkolenia je to najčastejšie predný prístup. V prípade rozsiahlej resekcie mäkkých tkanív sa v spolupráci s plastickými chirurgami pomerne často využíva plastika s použitím jednej, alebo oboch hláv svalu musculus gastrocnemius, prípadne transpozícia svalu musculus soleus a voľným kožným transplantátom. V oblasti diafýzy tibia je to najčastejšie predný prístup deviovaný anterolaterálne. V niektorých prípadoch možno použiť aj mediálny prístup na diafýzu tibia. V prípade fibuly ide vždy o priamy laterálny prístup v mieste nádoru. Týmto prístupom sa vieme dostať aj na podstatnú časť diafýzy tibia. V oblasti distálnej tibia je to predný prístup, prípadne jeho modifikácie (anteromediálne či anterolaterálne) podľa rozsahu nádoru. Veľmi zriedkavo môžeme využiť aj zadný posteromediálny prístup na zadnú distálnu časť tibia. V oblasti nohy sú to priame prístupy podľa loka-



Obr. 18.11.3. A. Intraartikulárna náhrada distálneho femuru pri solitárnej metastáze karcinómu obličky s resekciou 20 cm distálneho femuru a náhradou modulárnym implantátom Megasytem C – Endomodel SL (LINK). B. Interkalárna náhrada diafýzy tibia pre solitárnu metastázu nádoru nadobličky do diafýzy humeru. Ide o modulárnu náhradu Osteobridge (MERETE), pričom ramenný aj laktový kĺb ostávajú zachované.

lizácie nádoru. V prípade pätovej kosti preferujeme laterálny prístup.

Horná končatina

Najexponovanejšou oblasťou je bezpochyby oblasť proximálneho humeru. V tejto lokalite sa často vyskytujú primárne aj sekundárne kostné nádory. Na neposlednom mieste je to lokalita s najvyšším výskytom kostných cýst u detí. V oblasti kľúčnej kosti používame priamy prístup, cez ktorý možno ošetriť oblasť od sternu až po akromion. Na lopatku je prístup podstatne zložitejší. V prípade skapulektómie vedieme rez od processus acromialis pozdĺžne nad spina scapulae a tesne pred mediálnym okrajom sa stáčame distálne a končíme pod okrajom dolného pólu lopatky. Samozrejme tomuto prístupu treba prispôbiť aj predchádzajúce prístupy pri biopsii.

Najčastejším prístupom na hornej končatine je predný prístup na rameno (tzv. deltoideo-pektorálny) v rôznych modifikáciách, ktorý sa dá po predĺžení laterálnym a distálnym smerom použiť na prístup prakticky k celej ramennej kosti. V prípade lokalizácie nádoru v zadnom segmente ramena a mäkkých tkanivách možno úspešne použiť aj zadný prístup na ramenný kĺb. Ventrálny prístup na diafýzu humeru využívame najmä v prípadoch výskytu mäkkotkanivových sarkómov v oblasti prednej svalovej skupiny (musculus biceps brachii a musculus brachialis). Pri prístupe na kosť môžeme využiť laterálny prístup, v prípade distálneho humeru aj prístup dorzálny, podľa lokalizácie mediálne, alebo radiálne od šlachy musculus triceps brachii. Predĺžením tohto prístupu môžeme

získať prístup na proximálnu ulnu, prípadne po osteotómii olekranu prístup do laktového kĺbu. V prípade postihnutia hlavice rádia možno úspešne využiť laterálny prístup, alebo tzv. Boydov prístup. V prípade širšieho rozsahu nádoru môžeme využiť predný prístup na proximálne predlaktie, kde sa musíme vyvarovať poškodenie hĺbkovej vetvy nervus radialis. Pri prístupe na diafýzu rádia využívame Thompsonov prístup, cez ktorý môžeme ošetriť takmer celý radius. Ďalšou možnosťou je volárny tzv. Henryho prístup k diafýze rádia. K diafýze ulny sa dostávame najčastejšie priamym prístupom z ulnárnej strany predlaktia cez ulnárne intermuskulárne septum. V oblasti distálneho rádia a ulny môžeme podľa lokalizácie a typu plánovaného operačného prístupu zvoliť jednu z troch možností: palmárny prístup, radiálny prístup, alebo dorzálny prístup. Operačné prístupy na krátke kosti hornej končatiny sú väčšinou priamo nad nádorom.

Panva a krížová kosť

Prístupy na panvový kruh sa odvíjajú od operačnej indikácie a od lokalizácie nádoru. Keďže skelet panvy sa nachádza pod mohutným svalovým a tukovým obalom, je veľkosť rezu priamoúmerná hĺbke ošetrovanej štruktúry, resp. veľkosti nádoru.

Predný prístup na lopatu bedrovej kosti sa najčastejšie používa na získanie štruktúrnych (trikortikálnych) či neštruktúrnych (špongiózných) kostných štepov. Samozrejme môže sa využiť aj pri prístupe na lopatu bedrovej kosti v prípade resekcie primárnych kostných nádorov (veľmi často je to chondrosarkóm). V tejto indikácii sa však používa skôr rozšírený

ilioingvinálny prístup, ktorý umožňuje lepší prehľad a definovanie hranice resekcie. V prípade, že nádor postihuje lonovú kosť či symfýzu, využívame predný prístup na lonovú kosť. Ďalším často využívaným prístupom je tzv. ilioingvinálny prístup, ktorý umožňuje prístup na bedrovú kosť, predný pilier acetábula a aj časť lonovej kosti. V prípade Letournelovho – Judetovho iliofemorálneho prístupu má kožný rez tvar obráteného písmena J, kde proximálnu časť kožného rezu možno predĺžiť až dorzálne po okraji bedrovej kosti (to samozrejme vyžaduje polohovanie pacienta na bok a primerane široké rúškovanie).

18.11.3 Špeciálna časť

18.11.3.1 Kostné nádory

Osteóm

Osteóm je benígny nádor tvorený dobre diferencovaným zrelým kostným tkanivom. Je charakteristický veľmi pomalým rastom a v absolútnej väčšine prípadov je úplne asymptomatický. Najvyšší výskyt osteómu sa udáva v 5. – 6. dekáde života, pričom sa vyskytuje u žien častejšie ako u mužov (3 : 1). Najčastejšie ho nachádzame na lebke a v kostiach tváre, najmä na orbite, nazálnych sínusoch a meatus acusticus externus. V týchto oblastiach najčastejšie spôsobuje ťažkosti útlakom nervových (poruchy zraku a sluchu), cievnych, alebo dýchacích štruktúr. Mnohopočetný výskyt je asociovaný s Gardnerovým syndrómom (mnohopočetné osteómy, polypóza tenkého a hrubého čreva, fibrómy mäkkých tkanív a seboroidné kožné cysty), čo je dominantne dedičné ochorenie, ale nie vždy sa vyskytujú všetky príznaky. Liečba je symptomatická, pri progredujúcich útlakových symptómoch niekedy operačná. V oblasti končatinového skeletu nájdeme niekedy zahustenie kostného tkaniva v špongióznej kosti vo forme enostózy, nazývanej aj kostný ostrov. Pri nejasných nálezoch na dlhých kostiach je niekedy nevyhnutné histologické odlišenie parosteálneho osteosarkómu pomocou probatórnej biopsie. Prognóza je dobrá, rast osteómov je pomalý, k malignizácii nedochádza. Po operačnom odstránení nerecidivuje.

Osteoid osteóm

Osteoid osteóm je benígny osteoplastický nádor charakterizovaný svojim malým rozmerom (nidus je väčšinou menší ako 1 cm a nie väčší ako 2 cm). Má zreteľné okraje a je prítomná rôzne široká zóna okolitej reaktívnej kosti. Tvorí približne 10 % všetkých diagnostikovaných benigných kostných nádorov. Pomer výskytu u mužov a žien je približne 2 : 1. Najčastejším intervalom výskytu je vek 5 – 25 rokov, keď sa diagnostikuje približne v 85 % všetkých nálezov. Takmer nikdy sa nevyskytuje vo veku nad 40 rokov. Opakovane bol opisa-

ný jeho viacpočetný výskyt. Najčastejším miestom výskytu sú metadiáfýzy a diafýzy dlhých kostí, predovšetkým femuru a tibie, menej často humeru. Proximálne časti dlhých kostí sú postihnuté častejšie ako distálne. Nezriedkavá lokalizácia je aj chrbtica, najmä jej zadné elementy. Klinicky sa prejavuje bolesťami v mieste lokalizácie, ktoré sa v pokoji, ale najmä v noci výrazne zhoršujú. Bolesťi výborne reagujú na salicyláty, alebo nesteroidové antireumatiká. V prípade lokalizácie na chrbtici môže byť sprievodným znakom reaktívna skolióza. Klasickým rtg obrazom je prejasnenie kosti kruhového, alebo oválneho tvaru nepresahujúceho v priemere 2 cm, s dramaticky vyzerajúcou okolitou osteosklerózou, najmä kortikálnej kosti. Nezriedka môže byť nidus okolitou sklerózou maskovaný. Pri nejasných nálezoch je metódou voľby CT vyšetrenie (aj s kontrastnou látkou). Pri nálezoch na chrbtici je CT vyšetrenie podmienkou prípadného operačného výkonu. Pri diferenciálnej diagnostike treba niekedy vykonať angiografické vyšetrenie, kde sa nidus v kapilárnej fáze výrazne zafarbuje (na rozdiel od chronickej osteomyelitídy napríklad typu Brodieho abscesu). Možno využiť aj scintigrafiu, najmä pri recidivách, alebo pochybnostiach o operačnom odstránení nidu.

Cieľom operačnej liečby je odstránenie nidu (nie reaktívnej kosti). Peroperačne môžeme nidus identifikovať rtg zosilňovačom, scintigrafickými metódami, peroperačným použitím UV žiarenia po predchádzajúcom užití tetracyklínu (2 dni pred operáciou 4 mg tetracyklínu na kg hmotnosti). V posledných rokoch sa do použitia dostala metóda perkutánnej rádiofrekvenčnej koagulácie. Pri tejto metóde je pod CT kontrolou do oblasti nidu zavedená kanylka, cez ktorú možno zaviesť elektródu spojenú s rádiofrekvenčným generátorom. Podľa veľkosti nidu sa nastaví parametre rádiofrekvencie a tkanivo je koagulované teplotou okolo 90°. Prognóza je priaznivá, k malignizácii nedochádza, sú opísané mnohé spontánne regresie, alebo prechod do pokojového štádia bez klinických príznakov, väčšina na týchto prípadov však nebola histologicky potvrdená.

Osteoblastóm

Ide o solitárny intermediárny kostný nádor s takmer identickým histologickým obrazom ako má osteoidný osteóm, ale s väčším rozsahom (viac ako 2 cm). Vzhľadom na jeho väčší rozsah a agresívne správanie sa dnes zaraďuje medzi intermediárne nádory. Okolité reaktívne osteoskleróza nemusí byť prítomná, prípadne je len mierne vyznačená. Osteoblastóm je zriedkavo sa vyskytujúci nádor, tvorí menej ako 1 % všetkých kostných nádorov. Najčastejšie sa vyskytuje vo veku 10 – 35 rokov, pričom muži sú postihnutí častejšie (3 : 1). Predominantným miestom výskytu je chrbtica, jej zadné elementy, ale nezriedka aj telá stavcov. Najčastejším klinickým symptómom je bolesť, ktorá je však odlišného charakteru ako pri osteoidnom osteóme. Bolesť je intermitentná, nie je typické nočné a pokojové zhoršenie, nereaguje na salicyláty. Typická je pozvoľná progresia príznakov trvajúca mnoho mesiacov, niekedy až rokov. U pacientov s postihnutím chrbtice môže pri

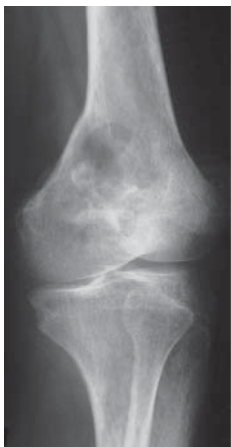
zanebaní dôjst' k významným neurologickým komplikáciám, vrátane ireverzibilných. Na rozdiel od osteoidného osteómu je rtg obraz osteoblastómu necharakteristický. Transparentné osteolytické ložisko, väčšie ako 2 cm, je dobre oddelené od okolitej kosti, niekedy je prestúpené drobnými kalcifikáciami. CT vyšetrenie je prínosné najmä pri nejasných nálezochoch a nálezochoch na chrbtici. Na posúdenie benígneho charakteru môže byť prínosom CT s kontrastom. Angiografický obraz je podobný osteoidnému osteómu s nafarbením v kapilárnej fáze, bez znakov malígnej vaskularizácie. Pri scintigrafii nachádzame vždy vysokú aktivitu.

Diferenciálna diagnostika: osteoid osteóm, osteosarkóm, obrovskobunkový nádor, aneurymatická kostná cysta, posttraumatické osifikujúce periostitidy.

Liečba je predovšetkým operačná. Odporúčaná je marginálna alebo široká resekcia (en bloc). V prípade intralezionálnych výkonov je vysoká pravdepodobnosť recidívy (až 20 %). Možno využiť adjuvantné techniky použitím koncentrovaného alkoholu, fenolu, kryoterapiu a výplň PMMA. V prípade hrozacej neurologickej komplikácie, pri postihnutí chrbtice, je po resekcii nevyhnutné doplniť výkon stabilizáciou interným fixátorom, podľa rozsahu resekcie výplň resekovanej časti a doliečenie v ortéze.

Osteosarkóm (OS)

Je to malígný kostný nádor charakterizovaný priamou produkciou kosti, alebo osteoidného tkaniva nádorovými bunkami. V staršej literatúre sa označoval ako osteogénny sarkóm. Je druhým najčastejším malígnym kostným nádorom po myelóme a tvorí približne 1/3 všetkých malígnych kostných nádorov. Najčastejšie sa vyskytuje v 2. a 3. dekáde života, pričom incidencia je 4 – 5 prípadov na milión obyvateľov. V posledných troch desaťročiach došlo v klasifikácii k oddeleniu jednotlivých typov osteosarkómu, podľa histologického obrazu, takže dnes sa vo svetovej literatúre hovorí minimálne o 6 skupinách osteosarkómu.



Obr. 18.11.4. Konvenčný osteosarkóm G2 distálneho femuru a anatomický preparát získaný resekciou.

Podľa gradingu rozlišujeme osteosarkóm:

1. s nízkou malignitou:
 - a) centrálny osteosarkóm s nízkou malignitou,
 - b) periostálny osteosarkóm,
 - c) parosteálny osteosarkóm,
2. s vysokou malignitou:
 - a) centrálny „konvenčný“ osteosarkóm s vysokou malignitou (približne 80 % všetkých OS),
 - b) telangiektatický osteosarkóm,
 - c) sekundárny osteosarkóm, osteosarkomatóza.

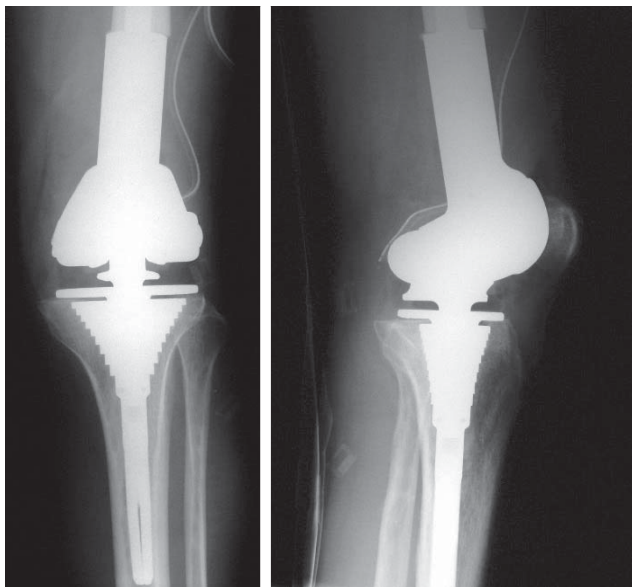
V najnovšej klasifikácii nachádzame ešte malobunkový a vysokomalígný povrchový variant osteosarkómu.

Klasický centrálny „konvenčný“ osteosarkóm

Je treťou najčastejšou malignitou v adolescentnom veku (po leukémiách a lymfómoch). Muži sú postihnutí častejšie (2 : 1). Prevalencia sa udáva 3 – 4 prípady na milión obyvateľov (obr. 18.11.4 a 18.11.5).

Typickým miestom jeho výskytu je metafýza dlhých kostí, najmä v prvých dvoch dekádoch života. Z hľadiska topografickej anatómie najčastejšou lokalitou výskytu je oblasť kolena – distálna metafýza femuru a proximálna metafýza tibiae. V tejto lokalite sa vyskytuje približne 60 % všetkých osteosarkómov. V klinickom obraze dominuje bolesť. Často (približne v 60 %) sa v predchorobí udáva úraz (pád, udretie sa, podvrtnutie a podobne). Bolesť trvá niekoľko týždňov, niekedy mesiacov, často sa zhoršuje v noci, alebo po námahe. Rovnako dôležitým príznakom je opuch. Opuch je väčšinou tuhý, vretenovitý, často možno nahmatať súvislosť s kosťou. Diagnostika spočíva najmä v zobrazovacích pomocných vyšetreniach. V laboratórnom obraze býva zvýšená sedimentácia erytrocytov, zvýšená hladina alkalickéj fosfatázy, často niekoľkonásobne. Vyšetrenie hladiny onkomarkerov je len orientačné, lebo špecifický onkomarker kostných tumorov zatiaľ nie je dostupný. Základným pomocným vyšetrením je konvenčná rtg snímka v AP a bočnej projekcii (v niektorých prípadoch sú nevyhnutné špeciálne projekcie – axiálne, s natočením pacienta napr. pri vyšetrení chrbtice, lopatky, rebier a podobne). Typický osteosarkóm vychádza z medulárnej dutiny, ale čoskoro arodzuje kortikális a expanduje do mäkkých tkanív. Na rtg snímke vidíme spočiatku len nenápadnú periostózu, ktorá sa postupom času môže meniť. Periostóza pri OS máva viacvrstvový, vejárový, alebo spikulový tvar. V ložisku nádoru nachádzame najčastejšie kombináciu lýzy kosti s ostrovcami osteosklerózy. Ložisko nemá jasné okraje a takmer vždy je erodovaná kortikális. V prípade expanzie tumoru cez kortikális na okrajoch ložiska

ne projekcie – axiálne, s natočením pacienta napr. pri vyšetrení chrbtice, lopatky, rebier a podobne). Typický osteosarkóm vychádza z medulárnej dutiny, ale čoskoro arodzuje kortikális a expanduje do mäkkých tkanív. Na rtg snímke vidíme spočiatku len nenápadnú periostózu, ktorá sa postupom času môže meniť. Periostóza pri OS máva viacvrstvový, vejárový, alebo spikulový tvar. V ložisku nádoru nachádzame najčastejšie kombináciu lýzy kosti s ostrovcami osteosklerózy. Ložisko nemá jasné okraje a takmer vždy je erodovaná kortikális. V prípade expanzie tumoru cez kortikális na okrajoch ložiska



Obr. 18.11.5. Pooperačné rtg snímky rovnakého pacienta ako na obrázku 18.11.4 po resekcii distálneho femuru (široká resekcia) a náhrade tumoróznym implantátom (predozadná a bočná projekcia).

vidíme odtlačený periost, ktorý produkuje kosť a vytvára medzi ním a kortikális tzv. Codmanov trojuholník. V prípade nálezu patologickej zlomeniny je kontinuita kortikális porušená v oboch projekciách a väčšia časť kortikális je rozrušená expandujúcim nádorom. CT vyšetrenie je základným vyšetrením, ktoré sa musí urobiť u každého pacienta s podozrením na osteosarkóm. Pomocou CT vyšetrenia sme schopní určiť rozsah nádoru, jeho intrakompartmentové a extrakompartmentové šírenie a vnútornú štruktúru nádoru. Podanie kontrastnej látky je dôležité na oddiferencovanie kostného tkaniva nádoru, okolitého edému a ciev. CT s kontrastom je špecifickejšim vyšetrením ako MRI pri diagnostike prípadných recidív.

Pri MRI vyšetrení sa OS zobrazuje ako tkanivo s nízkym signálom v T1 vážení a vysokým v T2. Osteosklerotické OS majú nízky signál v oboch váženíach. Pri extrakompartmentovom šírení môže nádor odtláčať magistralne cievy, môže ich zavzať do nádoru, alebo do nich aj prerastať, čo angiografické vyšetrenie vždy odhalí. Pri scintigrafickom vyšetrení nachádzame výraznú kumuláciu rádiofarmaka, ktorá presahuje rtg rozsah nádoru. Scintigrafické vyšetrenie je nevyhnutné na vylúčenie tzv. skip metastáz, alebo klinicky nemých ložísk pri osteosarkomatóze. Je dôležitým a veľmi skorým indikátorom prípadných lokálnych recidív, ale treba zdôrazniť aj relatívne nízku špecificitu scintigrafického vyšetrenia pri pooperačných stavoch.

Histopatologický nález je pre určenie diagnózy, staging a ďalšiu liečbu rozhodujúci. Základným kritériom pre určenie histologickej diagnózy osteosarkóm je nález nádorového osteoidu a nádorového kostného tkaniva s atypickými osteoblastami. OS má veľmi rýchly priebeh. V čase určenia diagnózy má

približne 80 % pacientov stage IIB a iba 5 % pacientov stage IIA. Zvyšných 15 % pacientov má stage III. Predpokladá sa, že až 90 % pacientov v čase určenia diagnózy má prítomné mikrometastázy.

Liečba je založená na komplexnosti. Spočíva v neoadjuvantnej chemoterapii, operačnej liečbe (primárneho nádoru a metastáz) a adjuvantnej chemoterapii. Pri operačnom výkone získavame celý preparát, ktorý sa podrobí histologickému vyšetreniu. Základným kritériom odpovede na neoadjuvantnú CHT je rozsah nekróz. Za účinnú CHT sa považuje rozsah nekróz 90 – 100 %.

Operačná liečba spočíva v širokej, alebo radikálnej resekcii. V špecifických prípadoch môže ísť o marginálne výkony (chrbtica, panva). Keďže viac ako 90 % OS je lokalizovaných na končatinách, aj operačná liečba sa týka najmä končatín. Kým v minulosti dominovala tzv. ablačná liečba – amputácie a exartikulácie, v posledných štyroch desaťročiach sú preferované tzv. končatinu zachovávajúce operácie. Resekcia v týchto prípadoch musí zasahovať do zdravého tkaniva. V prípade výskytu metastáz je postup individuálny. Solitárne metastázy, alebo postihnutie len jedného segmentu pľúc je indikované na operačnú liečbu. Výskyt pľúcnej metastázy podstatne zhoršuje prognózu pacienta. Prognóza bola v časoch bez chemoterapie veľmi zlá. Približne len 15 % pacientov prežilo viac ako 5 rokov od určenia diagnózy. V súčasnosti špičkové svetové pracoviská udávajú 5-ročné prežívanie u pacientov v štádiu II približne v 70 %. V našich podmienkach je to veľmi podobné.

18.11.3.2 Chondrogénne nádory

Chondróm (enchondróm)

Je to intramedulárny hamartóm, ktorý je tvorený dobre diferencovanou hyalínovou chrupkou. Chondróm patrí k najčastejším benigným nádorom kostí (10 – 15 %). Najčastejším miestom výskytu sú krátke rúrovité kosti ruky a nohy (viac ako 50 %), približne štvrtina chondrómov sa vyskytuje v oblasti femuru a humeru. Na rozdiel od osteochondrómu sa vyskytuje aj v epifýze. Vzhľadom na pomalý rast, minimálnu reakciu okolitého tkaniva a avaskularitu je chondróm takmer vždy nebolestivý (latentný). Pri aktívnych formách, najmä u mladých pacientov, alebo pri výskyte patologickej zlomeniny sa môže bolestivosť objaviť. V prípade expanzie kortikális možno palpačne zistiť nebolestivé zdurenie, vyklenutie kortikális a nepravidelnosti kosti. V prípade exacerbácie klinických príznakov, zvýraznení bolestivosti, alebo pri výskyte patologickej zlomeniny je podozrenie na malígnu transformáciu. Diagnostika spočíva predovšetkým v konvenčnom rtg vyšetrení. Typickým nálezom je osteolytické prejasnenie uložené centrálné, menej často excentricky, alebo intrakortikálne. Oblasť osteolýzy, ktorá môže byť oválna, lobulárna, alebo multilobulárna, je ohraničená tenkou lamelou novotvorenej kosti. Vo vnútri lézie sa môžu nachádzať jemné granulácie, osifikácie najmä na pe-

riférii lézie. CT vyšetrenie a MRI nám znázorní typické ohraničenie benígnej povahy s ostrovčekmi denznejšieho tkaniva vo vnútri lézie. Rádionuklidové vyšetrenie je pozitívne. Liečba je výhradne operačná, v rozsahu dôkladnej intralezionálnej exkochleácie. Exkochleované ložisko možno ošetriť adjuvantnou terapiou fenolom, koncentrovaným alkoholom, prípadne tekutým dusíkom. Exkochleovaný priestor vyplníme kostnými štepami, prípadne hydroxyapatitom. V prípade rozsiahlych viacpočetných enchondrómov a výrazných deformitách sa zriedkavo vykonávajú amputácie, alebo resekcie celých lúčov. V prípade chondrómov dlhých kosti v oblasti diafýzy je metódou voľby marginálna, alebo široká resekcia. Pri liečbe juxtakortikálnych chondrómov dávame prednosť marginálnej resekcii pred intralezionálnymi výkonmi.

Prognóza je pri klasických enchondrómoch rúk a nôh dobrá. V ojedinelých prípadoch môže dôjsť k malígnej transformácii, ale metastázovanie je mimoriadne zriedkavé. V prípade enchondrómov dlhých kostí a trupového skeletu pri intralezionálnych výkonoch často dochádza k recidívam a malígnym transformáciám na chondrosarkóm so všetkými dôsledkami pre prognózu.

Periostálny chondróm je benígny chrupkovitý nádor, ktorý rastie na povrchu kosti a môže prerastať cez periost. Je pomerne zriedkavý, vyskytuje sa na dlhých kostiach, najčastejšie v oblasti proximálneho humeru. Klinicky sa prezentuje mierou bolesťou, niekedy sa diagnostikuje náhodne pri rrtg vyšetrení. Na snímke vidíme len diskkrétne mineralizovaný matrix nádoru, ktorý sa vyklenuje do mäkkých častí s arodovaním kortikálnej kosti benígneho charakteru s novotvorbou kosti na okraji lézie. Má väčšinou guľatý, alebo poloblúkový tvar. Operačná liečba spočíva v širokej, prípadne marginálnej resekcii. Prognóza je dobrá, k lokálnym recidívam dochádza minimálne

Mnohopočetné enchondrómy, enchondromatóza

Je to zriedkavé vrodené systémové ochorenie skeletu charakterizované dvoma a viac ložiskami chondrómov. Prvý opis pochádza od Olliera. S jeho menom sa spája stav, keď sa enchondrómy vyskytujú na polovici tela. V prípade, že sa vyskytujú v celom skelete, používa sa názov mnohopočetná enchondromatóza. Združený výskyt mnohopočetných enchondrómov a hemangiómov mäkkých častí opísal Mafucci. Tento syndróm je spojený s výskytom telangiektatických kožných mór a s vývojovými malformáciami, predovšetkým končatín. Ollierova choroba i Mafucciho syndróm je spojený s malígnou transformáciou, najčastejšie na chondrosarkóm, v 30 – 50 % prípadov. Kauzálna liečba nie je známa. V prípade dezaxácií sa opisujú dobré výsledky po vykonaní korekčných osteotómií.

Osteochondróm (synonymum osteokartilaginózna exostóza)

Je to chrupkovitou čiapočkou krytý kostný výrastok na vonkajšej ploche kosti. Je najčastejším benígnym nádorom kosti, tvorí viac ako 1/3 všetkých benígnych nádorov kosti. Mierne

častejšie sú postihnutí muži približne 1,5 – 2 : 1. Časť autorov považuje osteochondrómy za hamartómy, ktoré vyrastajú z aberantne sa vyskytujúcej rastovej chrupky. Najčastejšie postihujú metafýzy dlhých kostí. Najčastejšie je postihnutý femur, tibia a humerus, ale môžu sa vyskytnúť aj na panve – najmä na bedrovej kosti, alebo na lopatke. Dominantným prejavom je prominencia nebolestivej masy osteochondrómu do podkožia, prípadne môže nádor kožu nadvíhovať. V lokalizácii na chrbtici, ktorá je však veľmi zriedkavá, môže spôsobovať koreňové dráždenie. Osteochondróm je nádor benígny, ale približne v 1 % môže dôjsť k malígnej transformácii na periférny chondrosarkóm (predovšetkým pri výskyte na trupovom skelete). V prípade, že je osteochondróm klinicky nemý, nie je indikovaný na operačnú liečbu. Výnimkou môžu byť individuálne prípady ako prevencia malígnej transformácie v oblasti výskytu na skelete trupu. Indikáciou na operačné odstránenie sú bolesti (pri výskyte burzy), obmedzenie rozsahu pohybu, podozrenie na malígnu transformáciu, neurologické dráždenie (hlavička fibuly, proximálny humerus, chrbtica), útlak ciev, zlomenina osteochondrómu. Operačným riešením je marginálna resekcia s dôkladným odstránením chrupkovitej čiapočky aj s vrstvou perichondria. Riziko lokálnej recidívy sa zvyšuje s klesajúcim vekom v čase operácie. Preto sa operačné odstránenie pred 10. rokom života neodporúča.

Mnohopočetná osteochondromatóza

Je to autozomálne dominantne dedičné systémové ochorenie skeletu s rozličnou hereditárnou penetráciou. Osteochondrómy môžu postihnúť všetky kosti a sú spojené s výskytom rôznych skeletálnych deformít. Základným znakom ochorenia je výskyt viac ako jedného osteochondrómu. V prípade ťažších foriem, s veľkým počtom osteochondrómov, vznikajú výrazné deformity skeletu, najmä dezaxácie, skrútenia končatín. Najzávažnejším dôsledkom ochorenia je až 20 % výskyt malígnej transformácie (v literatúre udávaný v rozsahu 10 – 20 %). Pacientov s týmto ochorením treba trvale dispenzarizovať a ochorenie klasifikovať ako presarkomatózu. O malígnej transformácii svedčí zväčšovanie – rast osteochondrómu po skončení kostného rastu, náhle vzniknuté nové bolesti v oblasti už prítomného osteochondrómu, novovzniknuté, nepravidelné kalcifikácie v chrupkovitej čiapočke, výrazné zvýšenie kumulácie rádiofarmaka v oblasti lézie pri scintigrafickom vyšetrení. Vývoj ochorenia a prípadná malígna transformácia sa nedá vopred predpokladať. Preto operačne odstraňujeme predovšetkým lézie, ktoré sú klinicky pozitívne, najmä tie, ktoré sa vyskytujú na trupovom skelete. V prípade prítomnosti sekundárnych deformít skeletu vykonávame korekčné operácie, predĺžovanie rôznymi operačnými technikami, prípadne skracovacie osteotómie spolu s odstránením osteochondrómov.

Osteochondromyxóm

Je to raritný tumor, ktorý sa vyskytuje u pacientov s prítomnosťou tzv. Carneyho komplexu. Ide o autozomálne dominant-

ný syndróm so zvýšenou predispozíciou na vznik neoplázie. Vyskytuje sa často v malých kostiach lebky, prípadne na tibií. Ide o benígny nádor, ktorý však môže rásť agresívne. Typickým príznakom je nárast nebolestivej masy a prítomnosťou Carneyho komplexu pri genetickom vyšetrení. Liečba spočíva v marginálnej, alebo širokej resekcii nádoru. Nádor nemetastázuje.

Subungválna exostóza (synonymum Dupuytrénova exostóza)

Ide o benígnu osteochondromatóznu proliferáciu, ktorá je lokalizovaná na distálnom falangu prsta. Typicky sa prejavuje opuchom, niekedy bolesťou, pri väčšom náleze ulceráciou z tlaku v obuvi či o ďalší prst. Liečba spočíva v operačnej resekcii, lokálne recidívy sú zriedkavé.

Bizarná parosteálna osteochondromatózna proliferácia (synonymum „Nora´s lesion“)

Ide o osteochondromatóznu proliferáciu, ktorá sa vyskytuje na povrchu kosti. Typicky sa vyskytuje v oblasti krátkych kostí ruky a nohy. Najvyššia incidencia je v 3. a 4. dekáde života. Typickým príkladom je opuch, zhrubnutie, niekedy bolestivosť. Na rtg snímke vidíme excentricky uloženú mineralizovanú masu, ktorá je dobre ohraničená od okolia a väčšinou nie je v kontakte s kortikálnou kosťou. V diferenciálnej diagnostike je niekedy komplikované odlišenie od reparatívnych lézií, či heterotopickej osifikácie.

Synoviálna chondromatóza (synonymum synoviálna osteochondromatóza)

Je to benígna neoplázia s výskytom mnohopočetných uzlíkov hyalínovej chrupky, najčastejšie sa nachádzajúcich v subsynoviálnom tkanive, alebo ako voľné telieska v kĺbe. Vyskytuje sa častejšie u mužov (približne 2 : 1), v 3. – 5. dekáde života. Predominantnou oblasťou výskytu je koleno, ale môže sa vyskytnúť v ktoromkoľvek kĺbe. Niekedy sa vyskytuje aj extraartikulárne, vtedy hovoríme o „tenosynoviálnej chondromatóze“. Typickými príznakmi sú opuch, bolesti, niekedy aj blokáda a obmedzenie rozsahu pohybu. Častý je skorý rozvoj degeneratívnych zmien. Metódou voľby je otvorená, pri malom rozsahu aj artroskopická synovektómia a odstránenie voľných teliesok z kĺbu. Pomerne často (až 20 %) dochádza k lokálnym recidívam.

Chondroblastóm

Je to zriedkavý benígny nádor, ktorý sa takmer výlučne vyskytuje v oblasti epifýz dlhých kostí. V americkej literatúre sa nazýva Codmanov nádor. WHO ho definuje ako intermediárny nádor charakterizovaný vysokou celularitou, prítomnosťou nediferencovaného tkaniva a polygonálnych, alebo oválnych buniek charakteru chondroblastov. Ide o zriedkavý nádor, ktorý tvorí menej ako 1 % všetkých kostných nádorov a približne 4 % všetkých benígnych lézií. Častejšie sa vyskytuje u chlap-

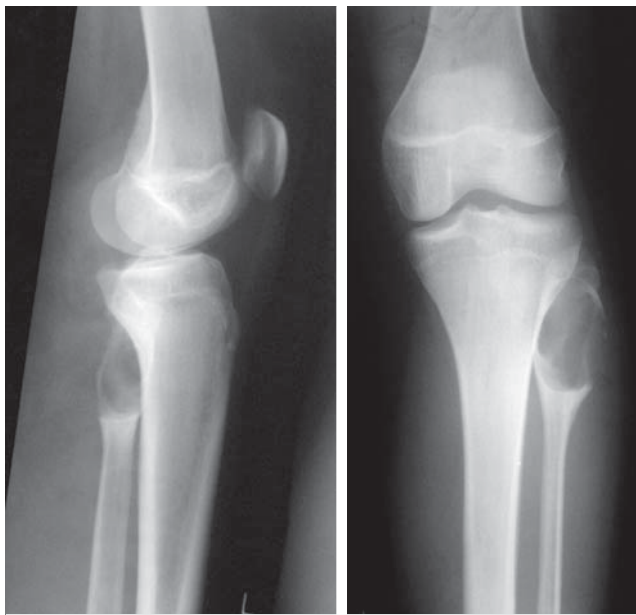
cov v pomere 2 – 3 : 1. Väčšina prípadov (viac ako 60 %) sa vyskytuje v 2. dekáde života. Vyskytuje sa na koncoch dlhých kostí v oblasti epifýzy, najmä femuru, humeru a tibiie. Bolesť je často výrazná, postupne progredujúca, zhoršuje sa po záťaži. Základným zobrazovacím vyšetrením je konvenčné rtg vyšetrenie. V prípade malej lézie a miernych klinických ťažkostí je ložisko chondroblastómu na snímke veľmi často prehliadnuté. Pri väčších léziách je typickým nálezom cystické prejasnenie guľatého, častejšie oválneho tvaru s diskretnou tenkou zónou osteosklerotickej kosti, ktoré je lokalizované do epifýzy. Mímoreadne zriedkavo (menej ako 1 %) sa môžu vyskytnúť pľúcne metastázy.

V prípade stagingu 1 a 2 je metódou voľby dôkladná intralezionálna kyretáž s použitím adjuvatík a výplňou kostnými štepami, alebo hydroxyapatitovými derivátmi. V prípade agresívneho rastu s deštrukciou prirodzených bariér, ako je kortikális, rastová chrupka, je nevyhnutná en bloc resekcia s rekonštrukciou resekovanej časti. Keďže ide väčšinou o mladých pacientov, sú to individuálne, často zložité výkony s nevyhnutnosťou náhrady resekovanej časti kĺbu. Prognóza je dobrá, aj keď po intralezionálnych výkonoch dochádza k lokálnej recidíve približne v 14 – 18 % prípadov. V prípade en bloc resekcii sú recidívy minimálne. V prípade výskytu pľúcnych metastáz je histologický nález identický s primárnym ložiskom. Lézie na pľúcach sú väčšinou klinicky nemé, statické, bez progresie. V prípade ich agresívnejšieho rastu sa odstraňujú operačne.

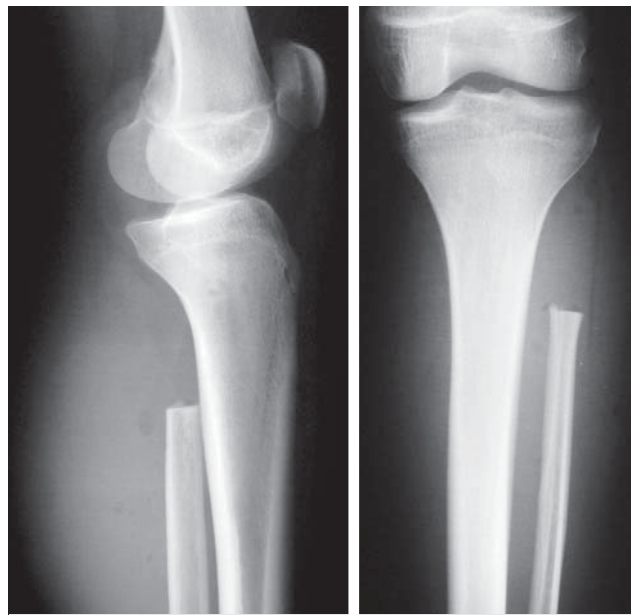
Chondromyxoidný fibróm

Je to zriedkavý intermediárny nádor charakterizovaný lobulárnymi ostrovčekmi vretenovitých, alebo hviezdicovitých buniek, s prítomnosťou myxoidného, alebo chondroidného matrixu. Tvorí menej ako 2 % benígnych nádorov. Vyskytuje sa prevažne v prvých troch decéniách. Miestom najčastejšieho výskytu je oblasť metafýz dlhých kostí, najmä proximálnej metafýzy tibiie a fibuly. Na rtg snímke nachádzame excentricky uložené rádiolucenčné ložisko v oblasti metafýzy, alebo metadiáfýzy dlhej kosti. Je oválne, alebo nepravidelne pozdĺžne, väčšinou nepresahujúce 5 cm priemeru. Nádor je dobre ohraničený od okolia tenkým lemom reaktívnej kosti. Periostóza sa môže vyskytnúť pri agresívnych léziách na periférii. Niekedy sa v oblasti čisto lytickej lézie môžu objaviť ostrovčeky kalcifikácií. CT vyšetrenie potvrdí excentrické uloženie a dobré ohraničenie lézie, na MRI nachádzame homogénny signál vo vnútri nádoru. Rádionuklidové vyšetrenie je pozitívne a korešponduje s rtg rozsahom lézie (obr. 18.11.6 a 18.11.7).

Metódou voľby je operačná liečba. Odporúča sa marginálna, alebo široká resekcia (vzhľadom na lobulárny charakter nádoru sú intralezionálne výkony zaťažované až v 30 % lokálnou recidívou). V prípade rozsiahlejšej resekcii je nevyhnutná náhrada resekovanej kosti. Prognóza je dobrá, metastázovanie je mimoriadne zriedkavé.



Obr. 18.11.6. Chondromyxoidný fibróm proximálnej fibuly.



Obr. 18.11.7. Stav po resekcii proximálnej fibuly (široká resekcia).

Chondrosarkóm

Je to malígný nádor, ktorý pri svojom raste produkuje chrupkový matrix. Chondrosarkóm je v klinickom aj histopatologickom obraze veľmi rozmanitý. V Campanacciho klasifikácii rozlišujeme šesť skupín chondrosarkómu:

1. centrálny chondrosarkóm,
2. periférny chondrosarkóm,
3. periostálny chondrosarkóm,
4. mezenchymálny chondrosarkóm,
5. svetlobunkový chondrosarkóm,
6. dediferencovaný chondrosarkóm.

Primárny centrálny chondrosarkóm

Je to malígný nádor charakterizovaný tvorbou chrupky nádorovými bunkami. V tejto charakteristike sú zahrnuté primárne i sekundárne chondrosarkómy. Postihnutie centrálnym chondrosarkómom je častejšie u mužov ako u žien v pomere 1,5 – 2 : 1. Rozloženie podľa vekových dekád stúpa od 3. dekády až k 6. dekáde, kde sa nachádza približne tretina postihnutých. Potom výskyt opäť postupne klesá. Postihnutie pred 20. rokom života je zriedkavé. Chondrosarkóm je štvrtou najčastejšou kostnou malignitou po myelóme, osteosarkóme a Ewingovom sarkóme (obr. 18.11.8 a 18.11.9).

Najčastejším miestom výskytu je panva (až 30 %), femur, najmä proximálna časť, humerus a skapula. V oblasti panvy sú príznačky väčšinou dlhotrvajúce a rozsah nádoru môže byť obrovský. Nezriedka, najmä pri intrapelvickej raste, môže byť prvým prejavom chondrosarkómu v tejto lokalite urologická, neurologická, alebo cievna komplikácia z útlaku nádorovou masou. Na rtg snímke je chondrosarkóm charakterizovaný intraoseálnou, mapovitou osteolýzou s prítomnosťou difúz-

nych, nepravidelných, bodovitých, alebo nodulárnych kalcifikácií. Periostálna reakcia môže byť prítomná vo forme perpendikulárnych spikúl. Angiografický obraz môže byť rôznorodý. Typické je mierne, až slabé zafarbenie nádoru, pričom patologická vaskularizácia je vyjadrená predovšetkým na povrchu nádoru. Na CT vyšetrení nachádzame typické ostrovčeky rádiolucentných kalcifikácií, masy nádoru sú bez enhancementu, väčšinou dobre ohraničené. Pri intramedulárnej lokalizácii ho často nemožno odlišiť od enchondrómu. MRI vyšetrenie je dôležité na určenie intramedulárneho šírenia nádoru a prítomnosť skip metastáz. Jedným z najdôležitejších vyšetrení je scintigrafické vyšetrenie, ktoré vždy ukazuje patologickú kumuláciu rádiofarmaka predovšetkým na povrchu nádoru, ale aj v samotnom nádore na rozdiel od benígnych lézií, ako je napríklad enchondróm. Nádory GI sú typické nízkym percentom metastáz, resp. k metastázovaniu dochádza neskoro. Pri operačnej liečbe k recidíve dochádza aj po 5 rokoch remisie, čo je pri iných sarkómoch zriedkavé. GII je charakterizovaný skorým metastázovaním, skorými recidívami – do jedného roku. Staging je takmer vždy IIB, alebo III.

Na rozdiel od niektorých iných sarkómov chondrosarkóm takmer nereaguje na chemoterapiu a rádioterapiu. Preto základným spôsobom liečby a jedinou kuratívou alternatívou je operačná liečba. Metódou voľby je široká, alebo radikálna resekcia. Pooperačná rehabilitácia závisí od typu operačného riešenia. Pacienti musia byť pooperačne pravidelne sledovaní minimálne v 6 – 12-týždňových intervaloch, pričom sa odporúča sledovanie v remisii až 10 rokov od operácie. V prípade lokálnej recidívy je riešením amputácia. Lokálne resekcie sú vždy neúspešné. V prípade výskytu pľúcnych metastáz sa odporúča ich operačné odstránenie, ak sú solitárne, alebo v malom počte

v jednej časti pľúc. Prognóza je pri nízkom „gradingu“ priaznivá aj v prípade lokálnej recidívy, pretože rast nádoru je pomalý a metastázovanie neskoré. V prípade vyššieho gradingu je prognóza závažná a 5-ročné prežitie sa udáva v 40 – 60 %.

18.11.3.3 Fibrogénne nádory

Benígny fibrózny histiocytóm (synonymum fibrózny kortikálny defekt, neosifikujúci fibróm, histiocytárny fibróm)

Je to neškodná, benígna lézia vyskytujúca sa excentricky v oblasti rastúcej metafýzy. Pozostáva z histiofibroblastických elementov. Je asymptomatická a spontánne regreduje. Veľmi častá lézia, ktorá sa vyskytuje približne u 30 % všetkých detí. Typický je výskyt v pubertálnom veku. Zriedkavo sa vyskytuje po 20. roku života. Má dve formy.

Monostotické postihnutie – diagnostika je založená na rtg vyšetrení, ktoré nesúvisí s nálezom fibrómu (najčastejšie traumatická príhoda). Mimoriadne zriedkavo môže byť prítomná patologická zlomenina, pri postihnutí viac ako 2/3 šírky kosti (najčastejšie v oblasti distálnej tibiie).

Polyostotické postihnutie – je to zriedkavé hamartomatózne postihnutie pravdepodobne so vzťahom k neurofibromatóze. Nachádzame viaceré ložiská s predominantným postihnutím jednej strany. V prípade veľkých a početných lézií môže dôjsť k stresovým, alebo patologickým zlomeninám, diskretným deformáciám, alebo k diskrepanciám v dĺžke končatín.

Primárne sa vyskytujú v oblasti metafýz, v priebehu rastu ich môžeme nájsť aj na diafýzách. Vyskytujú sa intrakortikálne, alebo subperiostálne. Väčšina lézií sa vyskytuje v oblasti kolena, alebo členka. Štandardné rtg vyšetrenie je väčšinou dostačujúce na určenie diagnózy. Nachádzame malé osteolytické ložisko uložené intrakortikálne, alebo subperiostálne v oblasti metafýzy dlhej kosti dolnej končatiny. Ložisko má lobulárny tvar, pričom je od okolia ohraničené tenkou lamelou novotvorenej, sklerotickej kosti. Prognóza je priaznivá.

Dezmozplastický fibróm

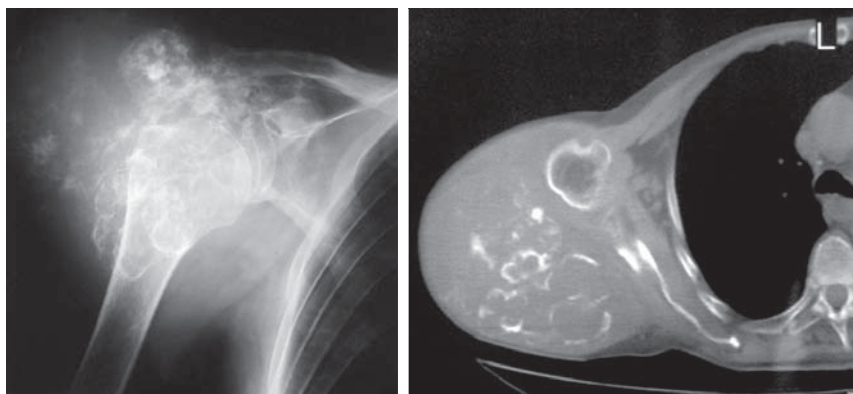
Je to nádor charakterizovaný prítomnosťou vyzretého fibrózneho tkaniva podobného dezmozoidnému tumoru mäkkých častí. Ide o veľmi pomalý rastúci nádor

s tendenciou k lokálnym recidívam. Je to zriedkavý nádor, ktorý sa častejšie vyskytuje u mužov. Najčastejším príznakom je poboľovanie, druhým najčastejším je patologická zlomenina. Lokalizuje sa najčastejšie na mandibule, dlhých kostiach a panve. V rtg obraze dominuje veľká osteolytická deštrukcia metafýzy, alebo diafýzy, často spojená s expanziou kosti. Pôvodná kortikális je nahradená tenkým lemom novotvorenej kosti. V MRI obraze dominuje nízky signál v T1 a v T2 váženi nachádzame obraz „denzného“ kolagénového tkaniva. Rast nádoru je veľmi pomalý (niekoľko rokov). Staging býva najčastejšie 2 a 3.

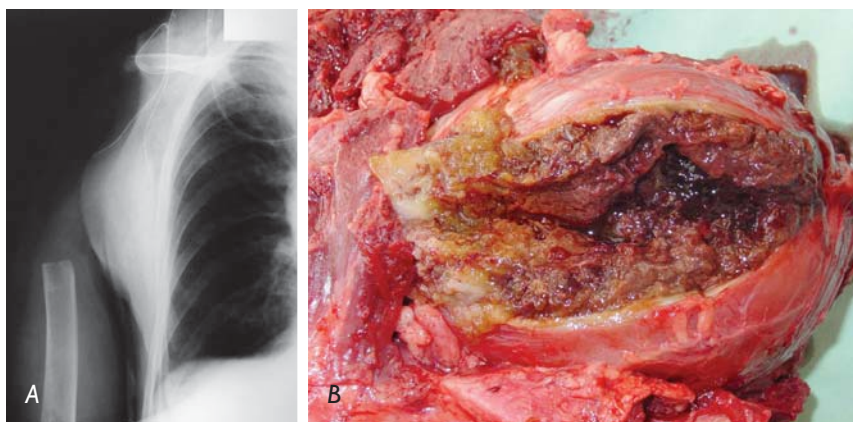
V prípade intralezionálnych výkonov je lokálna recidíva častá (až 50 % prípadov). Metódou voľby je preto široká resekcia typu „en bloc“. Dezmozoidný tumor nikdy nemetastázuje.

Fibrosarkóm

Je to zriedkavý, čisto fibroblastický nádor, ktorého malignita môže byť rôzna. Mierne častejšie postihuje mužov. Vyskytuje sa najmä v dospelom veku. Postihuje najmä femur, tibiú, pan-



Obr. 18.11.8. Centrálny chondrosarkóm lopatky G2, s výrazným extrakompartmentovým šírením a prestaním do kože.



Obr. 18.11.9. A. Rtg obraz po transklavikulo-transhumerálnej marginálnej skapulektómii pacienta z obrázka 18.11.8 (pacient odmietol exartikuláciu so skapulektómiou). B. Anatomický preparát po resekcii, na reze s chondroidnými nádorovými hmotami.

vu a lopatku. V prípade nízkej malignity je prítomná mierna bolesť bez výraznejšieho opuchu, priebeh je pomalý. Pri vysokomaligných fibrosarkómoch dominuje výrazná bolestivosť, s prítomnosťou progresívneho opuchu, obmedzením pohybu v priľahlých kĺboch, s rýchlym priebehom a nezriedka s patologickou zlomeninou.

V rrtg obraze je prítomná čisto osteolytická lézia so zle definovanými hranicami, často aj s porušením kortikális a expanziou do mäkkých tkanív. Periostálna reakcia je zriedkavo významná. V prípade nízkej malignity môžu byť hranice nádoru dobre definované.

Priebeh je väčšinou menej dramatický ako pri osteosarkóme. Fibrosarkómy s nízkou malignitou sú zaradené v stagingu ako I, s vysokou malignitou ako II.

Fibrosarkóm je nádor rádiorezistentný a aj neoadjuvantná a adjuvantná chemoterapia je len málo účinná. Základom operačnej liečby je široká, alebo radikálna resekcia. Prognóza pri fibrosarkómoch s nízkou malignitou je dobrá, k metastázovaniu dochádza zriedkavo. V prípade vysokej malignity je prognóza neistá. Len 30 % takýchto pacientov prežije 10 rokov.

18.11.3.4 Vaskulárne nádory

Hemangióm – benígny, s nízkou malignitou, hemangioendotelóm a s vysokou malignitou – angiosarkóm

Ide o nádory vychádzajúce z endotelových buniek. Sú to zriedkavé nádory postihujúce častejšie mužov približne v pomere 2 : 1. Môžu sa vyskytnúť v každom veku, ale najčastejšie postihujú dospelých – väčšinou dlhé kosti, menej často telá stavcov, panvu, rebrá, kosti lebky. Približne 25 % prípadov (najmä benígnych a s nízkou malignitou) je multifokálnych.

Klinické prejavy závisia od stupňa malignity. Prítomná je bolesť, niekedy opuch, v prípade angiosarkómu môže byť bolesť pulzujúca. Aj pri benígnych léziách sa môže vyskytnúť patologická zlomenina (napríklad pri extenzívnom postihnutí tela stavca). Prejavujú sa čisto, alebo predominantne osteolytickou deštrukciou. Benígne a nízkomalignné lézie: osteolýza sa prejavuje lobulárnou, septami oddelenou osteolýzou s jasne definovanými okrajmi. Vysokomalignné lézie: agresívna osteolytická deštrukcia, so zle definovanými hranicami nádoru, s poškodením kortikálnej kosti, často s patologickou zlomeninou.

Priebeh a staging: Benígne: staging I – 2. S nízkou malignitou: priebeh je často nepredvídateľný. Väčšinou však majú pomalý rast a neskoro metastázujú. V niektorých prípadoch môže dôjsť k malignej transformácii. S vysokou malignitou: staging II, väčšinou B. Ide o agresívny, skoro metastázujúci sarcom.

Liečba a prognóza: benígne lézie: intralezionálny výkon + adjuvatikum (fenol a kostný cement). S nízkou malignitou: podobný postup ako pri benígnych léziách, ale metódou voľby je „en bloc“ resekcia (marginálna, alebo široká resekcia). S vy-

sokou malignitou: liečba musí byť veľmi agresívna, odporúča sa radikálna resekcia, pri stagingu IIA prichádza do úvahy veľmi široká resekcia. Približne len 20 % pacientov postihnutých angiosarkómom napriek komplexnej liečbe (CHT, RAT) prežije 5 rokov.

18.11.3.5 Hematopoetické nádory

Plazmocytóm (synonymum mnohopočetný myelóm, Kahlerova choroba)

Je definovaný ako klonálna neoplastická proliferácia plazmatických buniek kostnej drene. Existuje niekoľko variantov ochorenia, ktoré rozlišujeme na základe klinických, laboratórnych a rádiologických znakov. Monoklonálna gamapatia, pretože svojej definíciou nemá pridružené klinické príznaky, ani poškodenie orgánových systémov, vrátane kostného, nie je v tejto skupine zahrnutá. Plazmocytóm je úplne najčastejším primárnym kostným nádorom. Ide o nádor, ktorý sa vyskytuje v staršom veku, medián pre mužov je 68 rokov, pre ženy 70 rokov. Takmer vôbec sa nevyskytuje pred 40. rokom života, pričom muži aj ženy sú postihnutí rovnako často. Postihnuté sú predovšetkým kosti s prítomnosťou kostnej drene, t. j. telá stavcov, rebrá, lebka a panva. Menej často sú to lézie na femure, kľúčnej kosti či lopatke. Najčastejším klinickým prejavom je bolesť podmienená osteolýzou a patologickými zlomeninami, najčastejšie v oblasti hrudnej a drierkovej chrbtice. Ďalšími príznakmi sú anémia, neurologické príznaky pri patologických zlomeninách chrbtice či hyperkalcémia z osteolýzy. V diagnostike kostných lézií začíname klasickým rrtg vyšetrením, ktoré je patognomické. Kostné plazmocytové lézie sa zobrazujú ako kruhové, či oválne lytické ložiská s pomerne ostrým ohraničením od okolitého tkaniva. V niektorých kostiach môže dochádzať aj k hypertrofii a zväčšeniu, napríklad v rebrách, či lebke. V diferenciálnej diagnostike ich treba odlišiť od metastáz karcinómov, maligného lymfómu a hyperparatyreoidizmu. Diagnostika je predovšetkým laboratórna. Spočíva vo vyšetrení kostnej drene, prípadne vo vyšetrení ďalších parametrov, ako je prítomnosť monoklonového imunoglobínu v krvi a/alebo moči, prítomnosť hyperkalcémie, renálnej insuficiencie, anémie, či preukázateľnej kostnej lézie. Podľa týchto vyšetrení sa určuje aj liečba. Tú má v rukách a zároveň riadi aj komplexnú liečbu pacienta onkohematológ. Spočíva v konvenčnej chemoterapii, alebo pacient podstúpi autológnu transplantáciu kostnej drene. V indikovaných prípadoch možno ošetriť kostné lézie, najčastejšie v oblasti chrbtice, kde dnes realizujeme perkutánne transpedikulárne miniinvazívne ošetrenie rádiofrekvenčnou abláciou a zároveň s aplikáciou kostného cementu do tiel postihnutých stavcov – tzv. vertebroplastiku. V prípade lézií v oblasti dlhých kostí je možné preventívne klincovanie, prípadne intralezionálne ošetrenie a aplikácia ostosyntetickým materiálom armovaného cementu. Napriek pokroku v liečbe je plazmocytóm aj dnes nevyliciteľným ochorením, pričom me-

dián prežívanie dnes dosahuje približne 3 roky. Približne len 10 % pacientov prežije viac ako 10 rokov.

Solitárny kostný plazmocytóm

Na rozdiel od mnohopočetného myelómu je solitárny kostný plazmocytóm definovaný ako nádor s prítomnou solitárnou kostnou deštrukciou bez prejavov systémovej manifestácie ochorenia. Vyskytuje sa u mladších pacientov (medián približne 55 rokov), pričom muži sú postihnutí približne 2-krát častejšie. Najčastejšie sú postihnutí stavce (približne 30 %) a potom ostatné kosti podobne ako pri mnohopočetnom myelóme. Chýbajú však systémové prejavy ochorenia, ako je anémia, hyperkalciémia, či renálne zlyhávanie. Diagnostika i liečba je podobná ako pri mnohopočetnom myelóme. Častejšie indikujeme operačné ošetrenie chrbtice rádiofrekvenčnou abláciou a vertebroplastikou. Väčšina pacientov má lepšiu prognózu a približne 55 % prežije viac ako 10 rokov.

Primárny non-Hodgkinov lymfóm kosti

Je to nádor, ktorý tvoria malígne lymfoidné bunky, ktoré vytvárajú jedno, alebo viac ložísk v kosti bez postihnutia supraracionálnych lymfatických uzlín. Ide o nádor, ktorý je pomerne zriedkavý, tvorí približne 5 – 7 % všetkých primárnych kostných nádorov. Môže postihnúť pacienta v ktoromkoľvek veku, najčastejšie však ide o starších dospelých pacientov.

18.11.3.6 Osteoklastické nádory

Obrovskobunkový nádor kosti (OBN)

Je intramedulárny nádor zložený z mononukleárných buniek a obrovských buniek podobných osteoklastom, s prítomnosťou viacerých jadier. Tento nádor je charakteristický svojím rôznym, nepredvídateľným rastovým potenciálom. Preto sa dnes radí k intermediárnym nádorom. Tvorí približne 5 % všetkých kostných nádorov. Približne 65 % prípadov sa vyskytne vo vekovej skupine 20 – 40-ročných. Je zriedkavý po 50. roku života. Výnimočne sa vyskytuje u detí pred ukončením kostného rastu. Najčastejším miestom výskytu sú metaepifýzy dlhých kostí, najmä distálneho femuru, proximálnej tibiae a distálneho rádia. Väčšinou sa lézia lokalizuje v kosti excentricky. Nádor je zriedkavý na panve, relatívne častejšie sa vyskytuje na krížovej kosti. V symptómoch dominuje bolesť, často sa vyskytuje opuch. Obmedzenie hybnosti v kĺbe, alebo patologické zlomeniny sú zriedkavé.

Na rtg snímke nachádzame čisto lytickú léziu, s relatívne dobrým ohraničením, veľmi často s prítomnosťou kostných sépt. Kortikálna kosť je väčšinou neporušená, môže byť stenčená, alebo „nafúknutá“. V scintigrafickom obraze je prítomné hromadenie rádiofarmaka, ktoré korešponduje s rtg hranicami. V CT obraze je prítomný nález solídneho nádoru v oblasti lézie. Na MRI dominuje nehomogénny signál, v T1 s nízkym, v T2 s vysokým enhancementom.

V prípade, že nádor nie je liečený, je priebeh nepredvídateľný. Histologický obraz nemá vplyv na priebeh ochorenia. Lokálne recidívy závisia od stagingu a spôsobu liečby. Staging 10 % – 1. stupeň, 60 % – 2. stupeň, 30 % – 3. stupeň. OBN približne v 2 – 3 % metastázuje, najmä do pľúc. Malígna transformácia je možná v 1 % ako spontánna, po rádioterapii približne v 5 – 15 %. V liečbe je metódou voľby intralezionálna kyretáž s použitím lokálneho adjuvansu. Lokálnu recidívu môžeme v takomto prípade očakávať približne v 5 – 15 %. Bez použitia adjuvantnej lokálnej liečby približne v 15 – 25 % prípadov. „En bloc“ resekcia je metódou voľby pri stagingu 3 (marginálna resekcia a použitie adjuvantnej lokálnej liečby). Rádioterapia sa používa zriedkavo, pre možnosť malígnej transformácie, ako pomocná liečba po operačnom odstránení nádoru v anatomicke ťažko prístupných lokalitách (panva, chrbtica, krížová kosť).

Prognóza je u väčšiny pacientov so stagingom 1 a 2 dobrá. Pri stagingu 3 je neistá.

18.11.3.7 Notochondrálne nádory

Benígny notochondrálny nádor (synonymum notochondrálny hamartóm, echordosis physaliphora spheeno-occipitalis)

Incidencia tohto nádoru je nejasná. Opísané nádory pochádzajú väčšinou z pitevných vyšetrení, prípadne z nálezov z magnetickej rezonancie. Ani pôvod tohto nádoru nie je jasný. Prevažná väčšina autorov sa prikláňa k tomu, že ide perzistujúce tkanivo notochordy, ktoré sa normálne vyskytuje v priebehu vývoja chrbtice, približne v 10. týždni gestačného veku. Vyskytuje sa v oblasti spodiny lebky, vo vertebrálnom kanáli a v oblasti sakra. Vo väčšine prípadov spôsobuje ťažkosti, len sekundárne útlakom nervových štruktúr. Riziko transformácie na chordóm je extrémne nízke.

Chordóm

Je to malígny nádor, ktorý sa vyskytuje iba v axiálnom skelete a vychádza zo zvyškov notochondrálneho tkaniva. Je to zriedkavý nádor, ktorý postihuje viac mužov, približne 2 : 1 vo veku nad 50 rokov. 85 % je lokalizovaných do oblasti sakro-kokcygeálnej, alebo sfenoideo-okcipitálnej. Zvyšok postihuje telá stavcov. Jeho incidencia je približne 0,08 na 100 000. Podľa produkovaného matrixu sa môže vyskytovať vo forme chondroidného chordómu, alebo pri bifázickej diferenciácii ako tzv. dediferencovaný chordóm.

V oblasti hlavy sa symptómy prejavujú útlakom hypofýzy, optického a okulomotorického nervu, obštrukciou nazofaryngu. V niektorých prípadoch sa môže zvyšovať intracerebrálny tlak so všetkými z toho vyplývajúcimi dôsledkami. Symptómy v oblasti kostrče a krížovej kosti: bolesť, obštipácia, hemoroidy, dyzúria, regionálna hypestéza, paréza sfinkterov, zriedkavo palpačné zdureníe. V oblasti tiel stavcov sú to prejavy radi-

kulárneho dráždenia z útlaku, neskôr zánikové prejavy. V rtg obraze sa nádor prejavuje ako osteolytická lézia so zle definovanými hranicami. V extrakompartmentovo sa šíriacej nádorovej mase môžeme pozorovať kalcifikácie. V oblasti stavcov sú hranice často dobre vyznačené so sklerotickým okrajom. Pri scintigrafickom vyšetrení je prítomná výrazná pozitivita. Pri CT vyšetrení nachádzame extraoseálnu zložku nádoru, ktorá protruduje najmä smerom ventrálne. MRI nám spresní vzťah nádoru k viscerálnym štruktúram, napríklad sigme a rektu. V T1 je signál hypointenzívny homogénny, v T2 nehomogénny, hyperintenzívny.

Chordóm sa vyznačuje pomalým rastom a neskorým metastázovaním. Staging: IA, alebo B, zriedkavo IIB. V prípade možnosti je metódou liečby široká resekcia. Vzhľadom na lokalizáciu je to však väčšinou nemožné bez funkčného poškodenia. V prípade nedostatočnej onkologickej radikálnosti sa s úspechom využíva rádioterapia.

18.11.3.8 Myogénne nádory

Leiomyosarkóm

Je to primárna neoplazma kosti s diferenciáciou hladkého svalu. Ide o mimoriadne zriedkavý nádor. V predchorobí sa často zaznamenáva expozícia radiačným žiarením, ale aj infekcia EBV u imunokompromitovaných pacientov. Nádor sa môže vyskytnúť prakticky v každom veku, najčastejšie v oblasti kolena a predkolena. Klinicky sa prejavuje bolesťou, nezriedka patologickou zlomeninou. Tento typ nádoru sa môže často omylom považovať za metastázu karcinómu (najčastejšie prsníka, maternice, močového mechúra či mäkkotkanivových nádorov). Nádor veľmi rýchlo metastázuje a aj napriek radikálnej operačnej liečbe je prognóza neistá.

18.11.3.9 Lipomatózne nádory

Lipóm kosti

Je to benígny nádor, ktorý vzniká z tukových buniek v medulárnej dutine, alebo na povrchu kosti. Ide o nesmierne zriedkavý nádor s odhadovanou incidenciou len 0,1 % všetkých primárnych kostných nádorov. Jeho povrchový variant tvorí približne 15 % všetkých kostných lipómov. Celkovo sa kostný lipóm vyskytuje častejšie u mužov ako u žien (približne v pomere 4 : 3). Klasická intramedulárna forma kostného lipómu sa vyskytuje najčastejšie v oblasti metafýz dlhých kostí, najmä femuru, tibia a fibuly. Môže sa však vyskytnúť aj v oblasti panvy, lebky, mandibuly, stavcov, či rebier. V klinickom obraze je približne 1/3 pacientov asymptomatická, v ostatných prípadoch sa môže vyskytnúť tupá bolesť, zriedkavo aj opuch. Patologická zlomenina je extrémne zriedkavá. V rtg obraze je prítomné kruhovité, alebo oválne prejasnenie obklopené novoovorenou kosťou. Pri CT a MRI vyšetrení má nádor rovnakú denzitu či enhancement

ako podkožný tuk. V prípade povrchového variantu vo väčšine prípadov bolesť absentuje, je prítomný len opuch. Na základe výsledku biopsie je liečba konzervatívna – dispenzarizácia, alebo intralezionálna kyretáž s použitím adjuvatika. Nádor nemetastázuje, prognóza je výborná.

Liposarkóm kosti

Kostný liposarkóm je extrémne zriedkavý nádor. Nepomerne častejšie sú metastázy klinicky známeho mäkkotkanivového liposarkómu. Podobne ako kostný lipóm má dva varianty – intramedulárny a povrchový. Tento typ nádoru postihuje častejšie mužov ako ženy. Vyskytuje sa vo všetkých dlhých kostiach, najčastejšie femure, tibia, prípadne humere. Prejavuje sa ako bolestivý opuch, s hmatateľnou masou nádoru. Na rtg snímke ide väčšinou o osteolytické ložisko so zle definovanými okrajmi. Na CT či MRI má tkanivo nádoru podobné vlastnosti ako tukové tkanivo mäkkých častí. Kostný liposarkóm má podobné varianty ako mäkkotkanivový nádor. Pleiomorfný variant má najhoršiu prognózu. Liečba je predovšetkým operačná v rozsahu širokej, alebo radikálnej resekcie. Prognóza je neistá.

18.11.3.10 Iné nádory

Ewingov sarkóm (ES)

Je to vysokomaligný, zle diferencovaný nádor, ktorý sa skladá z malých okrúhlych buniek. Niektoré z nich majú charakteristické cytologické znaky neuroektodermálneho pôvodu (PNET) Nelíšia sa však od obrazu ES, preto sa táto skupina považuje za jednu nozologickú jednotku. V patogenéze vzniku tohto nádoru je prítomná opakovaná, balansovaná postihujúca gén EWSR1 na chromozóme 22, prípadne translokácie a fúzie so skupinou génov ETS. ES sa vyskytuje približne 3-krát menej často ako OS. Muži sú postihnutí častejšie približne 1,5 : 1. približne 90 % prípadov sa diagnostikuje medzi 5. až 25. rokom života, s maximom výskytu medzi 10. až 20. rokom života. Nádor je lokalizovaný do oblasti diafýzy, alebo metadiafýzy dlhých kostí. Najčastejšie je postihnutý femur, tibia a fibula (spolu viac ako 40 % prípadov). Častejší je aj výskyt na humere, klavikule, kostiach predlaktia. Na trupe postihuje kosti panvy, stavce, krížovú kosť, lopatku a rebrá. Vedúcim príznakom je bolesť rôznej intenzity a charakteru, trvajúca väčšinou niekoľko týždňov, výnimočne mesiacov. Vyskytuje sa aj opuch charakteru cesta. Relatívne častým príznakom sú subfebrilie. Býva zvýšená sedimentácia, niekedy sa vyskytne leukocytóza a anémia.

V rtg obraze je typickým nálezom vnútrodreňová, centrálna osteolýza v oblasti diafýzy, alebo metadiafýzy mapovitého charakteru s prítomnosťou viacvrstvej, cibuľovitej perióstózy. V niektorých prípadoch môže byť prítomný aj Codmanov trojuholník. V prípade extrakompartmentového šírenia nenachádzame v nádorových hmotách kalcifikácie. MRI je metódou voľby na zistenie rozsahu nádoru pri extrakompart-

mentovom šírení. Scintigrafické vyšetrenie je dôležité na zistenie prítomnosti skeletálnych metastáz. Ide o nádor s agresívnym rastom. Nezriedka možno v čase diagnostiky ES dokázať vzdialené metastázy (približne 20 % prípadov). Najčastejšie do pľúc, ostatného skeletu, mozgu a lymfatických uzlín.

ES je nádor, ktorý je našťastie veľmi dobre citlivý na chemoterapiu a rádioterapiu. Napriek tomu má operačná liečba rozhodujúcu úlohu v liečebnom protokole. Liečba je kombináciou chemoterapie (neoadjuvantnej a adjuvantnej), rádioterapie – v prípade pochybností o onkologickej radikalite operačného výkonu a operačnej resekcie. Metódou voľby je široká, alebo radikálna resekcia. Rozsah operačnej liečby závisí od mnohých faktorov – možnosti úplného odstránenia nádoru, rizika lokálnej recidívy, prítomnosti vzdialených metastáz atď. Prognóza je pri možnosti širokej, alebo radikálnej resekcie relatívne dobrá. Zhoršuje sa v prípade nemožnosti úplného odstránenia nádoru operačne a pri nevyhnutnosti použiť na liečbu rádioterapiu.

Adamantinóm

Je to nádor nízkej malignity charakterizovaný prítomnosťou ohraničených ložísk epitelových buniek, ktoré sú obklopené vretenobunkovým tkanivom. Adamantinóm je veľmi zriedkavý nádor (menej ako 0,5 % malígnych nádorov kostí). O niečo častejšie ho nachádzame u mužov. Môže sa vyskytnúť v každom veku, ale najčastejšie medzi 20. a 40. rokom života. Nádor postihuje diafýzy dlhých kostí, najmä tíbiu. Menej často je postihnutý humerus, ulna, femur, fibula. Veľká časť postihnutých udáva niekoľko rokov trvajúce bolesti, ktorým predchádzal úraz v postihnutej oblasti. Niekedy je nádor nebolestivý a prvým príznakom je plošný opuch. V pokročilých prípadoch môže dôjsť k patologickej zlomenine.

V rtg obraze nachádzame excentricky uloženú osteolytickú léziu najčastejšie postihujúcu ventrálnu kortikális tíbie. Dochádza aj k expanzii stenčenej kortikális, ale bez nálezu periostálnej reakcie. V CT obraze dominuje lytické postihnutie kosti s dobrým ohraňením od mäkkých tkanív. Na MRI nachádzame obraz lytickej deštrukcie vyplnenej solídnym fibróznym tkanivom (nízky signál v T1, vysoký v T2 vážení).

Adamantinóm sa vyznačuje pomalým rastom. Od objavenia sa prvých príznakov po definitívne operačné ošetrenie môže uplynúť veľa rokov (aj viac ako 20). Metastázy sa vyskytujú približne v 15 %, najmä do pľúc, lymfatických uzlín a ostatného skeletu. Staging je najčastejšie IA, alebo B.

Liečba je výlučne operačná, najlepšie sa osvedčila široká resekcia. Odporúča sa aj súčasná exenterácia regionálnych lymfatických uzlín. Intralezionálne a marginálne výkony vedú k recidívam. V prípade adekvátnej, onkologicky radikálnej operačnej liečby je úspešnosť vyliečenia až 90 %.

Nediferencovaný „high-grade“ pleiomorfny sarkóm kosti

Je to vysokomaligný kostný nádor charakterizovaný difúznym pleiomorfizmom, pričom bunky nádoru nemajú znaky dife-

renciácie. Tento nádor bol v minulosti známy ako tzv. malígny fibrózny histiocytóm. Ide o relatívne zriedkavý nádor, tvorí menej ako 2 % všetkých primárnych kostných malignít. Môže sa vyskytnúť v každom veku, ale častejšie sa vyskytuje u pacientov vo veku nad 40 rokov veku a u mužov. Najčastejšie sa vyskytuje vo femure, túbii a humere. Prejavuje sa bolesťovosťou, opuchom, ale nezriedka aj patologickou zlomeninou. Ide o vysokoagresívny nádor, na rtg snímke vidíme najčastejšie osteolýzu s permeatívnym rastom, deštrukciou kortikálnej kosti a extrakompartmentovým šírením nádoru. V stagingu je najčastejšie zaradený ako IIB, výnimočne IIA. Pleiomorfny sarkóm je len čiastočne citlivý na chemoterapiu. Preto je pri operačnej liečbe nevyhnutné nádor odstrániť kompletne. Metódou voľby je radikálna resekcia, zriedkavo široká resekcia. Vo výnimočných prípadoch, najmä pri neoperabilných stavoch sa využíva rádioterapia.

18.11.4 Najčastejšie nádory mäkkých tkanív osteoartikulárneho aparátu

Nádory mäkkých tkanív (soft tissue tumours) tvoria rozsiahly komplex lézií, ktorých klasifikácia je nejednotná. Odlíšenie jednej lézie od druhej a určenie biologickej povahy takejto lézie je niekedy doslova nemožné. Vyplýva to z toho, že aj benígne lézie majú bohatú mitotickú aktivitu a vysokú celularitu. Z toho pramenia aj rozdiely v zaradení týchto nádorov medzi jednotlivými pracoviskami a rozdielne výsledky liečby. Približne 15 – 20 % takýchto lézií je tak zle diferencovaných, že ich presná klasifikácia nie je možná. Nádorov mäkkých tkanív je nepomerne viac ako nádorov kostí. Tzv. ročná klinická incidencia (t. j. počet nových pacientov vyšetrených lekárom) pre benígne mäkkotkanivový nádor sa odhaduje na viac ako 3000 na milión. Ročná incidencia mäkkotkanivových sarkómov je len 50/milión. Čiže malígnych mäkkotkanivových nádorov je menej ako 1 % všetkých mäkkotkanivových nádorov. Najčastejšími benígnymi mäkkotkanivovými nádormi sú lipóm (približne 30 %), fibrohistiocytárne a fibrózne nádory (približne 30 %), ďalej vaskulárne nádory a malformácie (približne 10 %) a nádory nervových obalov (menej ako 5 %). Podobne ako pri kostných nádoroch existuje vzťah medzi typom nádoru, symptómami, lokalizáciou a vekom pacienta (tab. 18.11.11 a 18.11.12).

Operačná liečba benígnych mäkkotkanivových nádorov spočíva v marginálnej resekcii. V takomto prípade sú lokálne recidívy benígnych nádorov s výnimkou fibromatózy zriedkavé. Pri fibrogénnych nádoroch sa odporúča radšej široká resekcia, ktorá znižuje riziko lokálnej recidívy. Malígne nádory vyžadujú radikálnejší prístup v zmysle širokej alebo radikálnej resekcie.

Tab. 18.11.11. Rozdelenie benígnych nádorov mäkkých tkanív (WHO, 2013).

Histogenéza	Typ nádoru	Subtyp/variant
Nádory tukového tkaniva		
	Lipóm	
	Lipomatóza	
	Lipomatóza nervu	
	Lipoblastóm	
	Angiolipóm	
	Myolipóm	
	Chondroidný lipóm	
	Vretenobunkový/pleiomorfny lipóm	
	Hibernóm	
Fibroblastické / myofibroblastické nádory		
	Nodulárna fascitída	
	Proliferatívna fascitída	
	Proliferatívna myozitída	
	Myositis ossificans	
	Fibrooseálny pseudotumor prstov	
	Ischemická fascitída	
	Elastofibróm	
	Infantilný fibrózny hamartóm	
	Fibromatóza krku	
	Juvenilná hyalínová fibromatóza	
	„Inclusion body fibromatosis“	
	Fibróm nervových obalov	
	Desmoplastický fibroblastóm	
	Mamárny typ myofibroblastómu	
	Kalcifikujúci aponeurotický fibróm	
	Angiomyofibroblastóm	
	Bunkový angiofibróm	
	Nuchálny typ fibrómu	
	Gardnerov fibróm	
	kalcifikujúci fibrózny nádor	
Tzv. fibrohistiocytárne nádory		
	Obrovskobunkový nádor šľachových pošiev	Lokálny typ Difúzny typ
	Hĺbkový benígny fibrózny histiocytóm	
Hladko-svalové nádory		
	Hĺbkový leiomyóm	

Histogenéza	Typ nádoru	Subtyp/variant
Pericytárne (perivaskulárne) nádory		
	Glomus tumor	Glomangiomas
	Myopericytóm	Myofibróm Myofibromatóza
	Angioleiomyóm	
Nádory priečne pruhovaného svalu		
	Rabdomyóm	Adultný typ Fetálny typ Genitálny typ
Vaskulárne nádory		
	Hemangióm	Synoviálny Venózne Arteriovenózne hemangióm/ malformácia Intramuskulárny
	Epiteloidný hemangióm	
	Angiomatóza	
	Lymfangióm	
Chondrooseálne nádory		
	Mäkkotkanivový chondróm	
Gastrointestinálne stromálne nádory (GIST)		
	Benígny GIST	
Nádory nervových obalov		
	Schwanóm	
	Melanotický schwanóm	
	Neurofibróm	Plexiformný neurofibróm
	Perineurióm	
	„Granular cell tumour“	
	Myxóm z obalov kožných nervov	
	Solitárny cirkumskriptný neuróm	
	Ektopický meningeóm	
	Nosová gliálna heterotopia	
	Benígny Triton tumor	
	Hybridný nádor nervových obalov	
Nádory nejasnej diferenciácie		
	Akrálny fibromyxóm	
	Intramuskulárny myxóm	
	Juxtaartikulárny myxóm	
	Hĺbkový (agresívny) angiomyxóm	
	Pleiomorfny hyalinizujúci angiektatický nádor	
	Ektopický hamartomatózny nádor	

Lipóm

Lipóm je benígny nádor tvorený dobre diferencovaným tukovým tkanivom. Je úplne najčastejším mäkkotkanivovým nádorom. Vyskytuje sa medzi 40. a 60. rokom života. U žien sa lokalizuje väčšinou povrchovo a solitárne, u mužov je uložený hlbšie, nezriedka viacpočetne.

Povrchovo je uložený v podkoží na chrbte, ramene, krku, rukách. Hlboko je uložený medzi svalmi, ktoré odtláča, môže adherovať ku kosti, šľachám, kĺbovému puzdru a nervom. Približne v 5 % sú lipómy viacpočetné so symetrickou podkožnou distribúciou.

Klasický lipóm predstavuje obraz podkožného zdurenia, ktoré je nebolestivé, pohyblivé oproti spodine, mäkkej cestovitej konzistencie. Povrchové lipómy nie sú väčšinou veľké (priemerná veľkosť 4 cm). Hĺbkové lipómy sú väčšie (priemerne 10 cm). V rtg obraze pri mäkkej technike vidíme diskkrétne denznú nádorovú masu. Na CT nachádzame lobulárne usporiadanú, dobre ohraničenú léziu s homogénnou denzitou. Na MRI vidíme ohraničenú masu s pravou kapsulou, bez enhancementu pri podaní kontrastnej látky. Nádor má rovnakú intenzitu ako podkožné tukové tkanivo. Scintigrafické vyšetrenie je negatívne. Angiografia dáva obraz avaskulárneho nádoru.

Povrchovo uložené lipómy nerobia väčšie diagnostické ťažkosti. Staging je 1, výnimočne 2. Hlboko uložené lipómy môžu robiť niekedy diagnostické ťažkosti a ich odlíšenie od liposarkómu môže byť problematické. Staging 1, alebo 2.

Metódou liečby je marginálna resekcia. Lokálne recidívy sa vyskytujú menej ako v 5 %.

Atypický lipomatózny nádor (ALT)

Je lokálne agresívny mezenchymálny nádor, ktorý je zložený z lipocytov s prítomnosťou rôzne veľkých buniek, ale aj s nukleárnymi atypiami v lipocytoch, ako aj stromálnych bunkách. Synonymom pre ALT je dobre diferencovaný liposarkóm. Vyskytuje sa v dospelom veku, najčastejšie v 6. dekáde. V detskom veku sa takmer nevyskytuje. Muži a ženy sú postihnutí približne rovnako. Najčastejším miestom výskytu sú dolné končatiny, najmä hĺbkové partie stehna, malá panva, retroperitoneum a mediastinum. V posledných dvoch lokalitách je niekedy veľmi zložitá dosiahnuť dostatočnú radikálnosť a zabezpečiť širokú resekciu, preto v týchto lokalitách dochádza podstatne častejšie k recidívam. Klinicky nachádzame hlboko uloženú, nebolestivú masu, často prítomnú intramuskulárne s lobulárnym usporiadaním. Diagnostika je predovšetkým zobrazovacia, najmä MRI. Pri intramuskulárnej lokalizácii možno využiť aj 3D CT zobrazenia. Základom liečby je dostatočne radikálna resekcia, najčastejšie široká resekcia.

Liposarkóm (LS)

Liposarkóm je malígny nádor tvorený lipoblastami a lipocytmi. Ide o druhý najčastejší malígny nádor mäkkých častí. V prípade výskytu na končatinách sa častejšie vyskytuje u mužov. Výskyt v oblasti retroperitonea je u mužov aj žien rovna-

ký. Je mimoriadne zriedkavý pred 20. rokom života. Môžeme ho považovať za nádor dospelého a staršieho veku.

Môže sa vyskytnúť kdekoľvek, kde sa nachádza tukové tkanivo. Najčastejšie miesta výskytu sú stehná, retroperitoneum, inguinálna oblasť, popliteálna oblasť. Takmer nikdy sa nevyskytuje na rukách, nohách a krku. Klinický obraz je nevýrazný. Vzhľadom na pomerne pomalý rast, hĺbkové uloženie a nejasne definované hranice môže nádor dosiahnuť veľké rozmery bez klinických symptómov. Približne v 15 % prípadov môžeme zistiť bolesťivosť, opuch, poruchu kĺbovej funkcie. Tieto príznaky sú však väčšinou prítomné až v pokročilom štádiu ochorenia. Bolesťivosť sa môže vyskytnúť v prípade útlaku nervových štruktúr, v prípade opuchu a venózneho stázy. Liposarkóm v oblasti retroperitonea môže byť príčinou hydronefrózy, ileu, edému dolných končatín a podobne.

V obraze konvenčnej rtg snímky môžeme nájsť rádiodenznú oblasť ohraničenú od okolitých svalov. V niektorých prípadoch sú prítomné drobné kalcifikácie. V prípade tesného vzťahu ku kosti môže byť vyznačená periostálna reakcia. V CT obraze nachádzame v niektorých prípadoch nález podobný lipómu s dobrým ohraničením a prítomnosťou tenkých sépt so zvýšeným enhancementom po podaní kontrastnej látky. V prípade myxoidnej formy nachádzame obraz septovanej jemne heterogénnej nádorovej masy pripomínajúcej cystu. V MRI obraze sa myxoidný typ zobrazuje v T1 ako homogénna masa s nízkym signálom (tmavá) v T2 s vysokým signálom (biela).

Makroskopicky ide o veľké nádory s lobulárnym usporiadaním s tenkou pseudokapsulou a prítomnosťou satelitných nádorov v okolí. Histologicky rozoznávame niekoľko typov s rôznym klinickým priebehom a rôznym stupňom malignity. V liečbe sa využíva široká resekcia pre LS s nižším stupňom malignity a radikálna resekcia pre vysokomaligne LS. Ako adjuvantná terapia sa s úspechom využíva rádioterapia.

Hemangióm

Hemangióm je benígny nádor, ktorý je tvorený spleťou normálnych ciev. Pôvod tejto lézie je nejasný a je ťažké definovať, či ide o nádor, hamartóm, alebo malformáciu. Tvorí približne 7 % benígnych nádorov mäkkých tkanív. Najčastejšie sa vyskytuje v detskom veku. Postihuje častejšie ženy. Jeho rast sa zastavuje spolu s ukončením kostného rastu.

Lokalizácia:

- a) povrchová: kožná a podkožná,
- b) hĺbková: intramuskulárna, synoviálna (koleno),
- c) difúzna: angiomatóza.

Klinický obraz:

- a) prezentuje sa pri narodení, je nebolestivý,
- b) je najčastejším benígnym nádorom kostrového svalstva. Môže expandovať medzi šľachy a fascie svalov. Objavuje sa bolestivý opuch, často aj venózna stáza. Bolesť je intenzívna a zvyšuje sa pri svalovej kontrakcii. Sekundárne skrátenie svalu vedie k obmedzeniu hybnosti a prípadne k vzniku

Tab. 18.11.12. Rozdelenie intermediárnych a malígnych nádorov mäkkých tkanív (WHO, 2013).

Histiogenéza a dignita nádoru	Typ nádoru	Variant nádoru
Nádory tukového tkaniva		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Atypický lipomatózny nádor	
Malígne	Liposarkóm	Dediferencovaný Myxoidný Pleiomorfny
Fibroblastické / myofibroblastické nádory		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Palmárna/plantárna fibromatóza	
	Dezmoidná fibromatóza	
	Abdominálna (mezen-terická fibromatóza)	
	Lipofibromatóza	
	Obrovskobunkový fibroblastóm	
Intermediálne (zriedkavo metastázujúce)	Dermatofibrosarcoma protuberans	Fibrosarkomatózna Pigmentová
	Solitárny fibrózny nádor	Malígne variant
	Zápalový myoblastický nádor	
	Low-grade myoblastický nádor	
	Myxoinflamatórny fibroblastický nádor	Atypický myxoinflamatórny fibroblastický nádor
	Infantilný fibrosarkóm	
Malígne	Fibrosarkóm	
	Myxofibrosarkóm	
	Low-grade fibro-myxoidný sarkóm	
	Sklerotizujúci epitelo-loidný fibrosarkóm	
Tzv. fibrohistiocytárne nádory		
Intermediálne (zriedkavo metastázujúce)	Plexiformný fibrohistiocytárny nádor	
	Obrovskobunkový nádor mäkkých tkanív	
Malígne	Malígne tendosynoviálny obrovskobunkový nádor	

Histiogenéza a dignita nádoru	Typ nádoru	Variant nádoru
Hladkosvalové nádory		
Malígne	Leiomyosarkóm	
Pericytárne (perivaskulárne) nádory		
Malígne	Malígne glomus tumor	
Nádory priečne pruhovalého svalu		
Malígne	Embryonálny rabdomyosarkóm	Botroidný Anaplastický
	Alveolárny rabdomyosarkóm	Solidný Anaplastický
	Pleiomorfny rabdomyosarkóm	
	Vretenobunkový sklerotizujúci rabdomyosarkóm	
Vaskulárne nádory		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Kaposiformný hemangioendotelióm	
Intermediálne (zriedkavo metastázujúce)	Retiformný hemangioendotelióm	
	Papilárny intralymfatický angioendotelióm	
	Kompozitný hemangioendotelióm	
	Pseudomyogénny (podobný epitelo-oidnému sarkómu) hemangioendotelióm	
	Kaposiho sarkóm	
Nádory nervových obalov		
Malígne	Malígne nádory obalov periférnych nervov (MPNST)	
	Epitelo-oidný MPNST	
	Malígne Triton tumor	
	Malígne granulocytárny tumor	
	Ektomezenchymóm	

dokončenie tab. 18.11.12

Histiogenéza a dignita nádoru	Typ nádoru	Variant nádoru
Nádory nejasnej diferenciácie		
Intermedárne (lokálne agresívne)	Hemosiderotický fibrolipomatózny tumor	
Intermediálne (zriedkavo metastázujúce)	Atypický fibroxantóm	
	Angiomatoidný fibrózny histiocytóm	
	Osifikujúci fibromyxoidný tumor	Malígny variant
	Zmiešaný tumor (nešpecifikovaný)	Malígny variant
	Myoepitelióm	
	Myoepitelový karcinóm	
	Fosfaturický mezenchýmový tumor	Malígny variant
Malígne	Synoviálny sarkóm (nešpecifikovaný)	Vretenobunkový Bifázický
	Epiteloidný sarkóm	
	Alveolárny soft-part sarkóm	
	Svetlobunkový sarkóm mäkkých tkanív	
	Extraskelétálny myxoidný chondrosarkóm	
	Extraskelétálny Ewingov sarkóm	
	Dezmoplastický malo-okrúhlobunkový tumor	
	Extrarenálny rabdoidný tumor	
	Nádor s perivaskulárnou epiteloidnou diferenciáciou (PEComa)	Benígny Malígny
	Intimálny sarkóm	
Nediferencované/neklasifikované sarkómy		
	Nediferencovaný vretenobunkový sarkóm	
	Nediferencovaný pleiomorfný sarkóm	
	Nediferencovaný guľatobunkový sarkóm	
	Nediferencovaný epiteloidný sarkóm	
	Nediferencovaný sarkóm (nešpecifikovaný)	

ku fixovanej deformity. Môžu sa vyskytnúť telangiektázie na koži, hyperhydróza,

c) zväčšenie a predĺženie končatiny, parciálny gigantizmus, difúzna venózna dilatácia, varixy, zvýšenie kožnej teploty, bolestivosť, deformity.

Rtg vyšetrenie je negatívne. Zriedkavo sa môže vyskytnúť lokalizovaná periostálna reakcia, drobné kalcifikácie charakteru flebolitov. Na angiografii je prítomný dobre prekrvený nádor s cievami prebiehajúcimi paralelne so svalovými snopcami. Je prítomný rýchly venózný návrat. Na CT nachádzame štruktúru lézie s nízkou denzitou s typickým obrazom hypodenzných ložísk oddelených denznejšími septami. V MRI obraze dominuje nehomogénny signál, v T2 vážení s bodkovanou štruktúrou.

Pseudovenózný hemangióm: má štruktúru podobnú špongii. Je tvorený fibróznymi lakúnami, čiastočne vyplnenými krvou, trombami, flebolitmi.

Priebeh a staging:

a) b) pomalý rast, zhoršenie počas puberty, tehotnosti, alebo po úraze. staging 2,

c) progresívny rast s funkčným postihnutím. staging 3.

Liečba a prognóza:

a) b) široká, výnimočne marginálna resekcia. Často dochádza k recidívam, najmä v oblasti ruky a nohy. Rádioterapia nie je indikovaná,

c) častá recidíva po rôznych typoch operácií. Riešením je často amputácia.

Fibromatóza

Je to skupina ochorení charakterizovaná benígnou proliferáciou fibrózneho tkaniva s podobným mikroskopickým obrazom. Rozdeľujeme ich na:

a) povrchové:

1. palmárna (Dupuytrénova kontraktúra),
2. plantárna (Ledderhoseho choroba),
3. penilná (Peyronieho choroba),

b) hĺbkové:

1. extraabdominálna (dezmoidný nádor),
2. abdominálna (abdominálny dezmoid),
3. intraabdominálna (pelvicá, mezenterická, Gardnerov syndróm).

Dezmoidný nádor

Je to invazívny nádor s permeatívnym rastom, uniformne zložený z fibroblastového a fibrocytárneho tkaniva a kolagénovej strómy. Často sa vyskytuje aj v detskom veku. Najčastejší výskyt je medzi 25. a 35. rokom života. Proximálne časti končatín (rameno a gluteálna oblasť). Menej často trup, stehná, popliteálna oblasť, rameno, predlaktie.

V klinickom obraze dominuje progresívne rastúci opuch – masa nádoru, ktorá je väčšinou nebolestivá. Rast je pomalý, opuch postupne progreduje niekoľko mesiacov až rokov. Nádor má tendenciu šíriť sa medzi svalové septá, aponeurózy,

pozdlž kĺbov a kostí. V prípade veľkých rozmerov dochádza k útlakovým symptómom, obmedzeniu kĺbovej pohyblivosti, bolestiam.

V rtg obraze sú prítomné denzné masy, ktoré prerušujú normálne kontúry svalov a mäkkého tkaniva. Angiografia sa vyznačuje bohatým kapilárnym krvným zásobením a prítomnosťou množstva ciev veľkého kalibru. Na CT nachádzame obraz rozsiahlej nádorovej expanzie dobre odlišiteľnej od okolitého svalového tkaniva, najmä po podaní kontrastnej látky. V MRI obraze dominuje infiltratívna štruktúra, najmä u mladých pacientov. U starších pacientov dominuje nodulárne usporiadanie. V T1 vážení je nádor hypointenzívny, alebo izointenzívny ako sval, v T2 intermediárny, svetlý v centre (oblasť s vyšším podielom buniek), tmavší periférne (oblasť s vysokým podielom kolagénu).

Ide o lokálne agresívny nádor, ktorý nemetastázuje. Staging: 3. Lokálne recidívy sú časté, aj po adekvátnej širokej resekcii. Malígna transformácia sa nikdy nepozorovala.

Metódou liečby je široká alebo radšej radikálna resekcia. V prípade, že sú pochybnosti o onkologickej radikálnosti výkonu, s úspechom sa používa rádioterapia. Prognóza „quad vitam“ je priaznivá. Približne len 2 % pacientov zomierajú na útlakové syndrómy, najmä v lokalizácii na krku, v hrudníku a brušnej dutine.

Synoviálny sarkóm (SS)

SS je malígny nádor, ktorého bunky imitujú dva typy buniek normálnej synoviálnej výstelky. Tvorí 5 – 10 % všetkých sarkómov mäkkých častí. Častejšie sú postihnutí muži vo veku 15 – 40 rokov. Až 80 % sa vyskytuje na končatinách. Dolné končatiny (60 % – stehná, kolená, noha, členok), horná končatina (23 % predlaktie, zápästie rameno). Iba 10 % sa vyskytuje mimo kĺbu.

V klinickom obraze SS dominuje hlboko uložená rezistencia, ktorá je väčšinou dobre hmatateľná, sprevádzaná bolestivosťou. Bolesť môže byť prvým príznakom ochorenia. Nádor rastie pomaly, často i niekoľko mesiacov či rokov.

Na rtg snímke nachádzame okrúhle, či oválne, lobulárne usporiadané diskkrétne zatiene v blízkosti kĺbu. Kosť je väčšinou nezasiahnutá. V prípade, že je zasiahnutá, nachádzame znaky periostálnej reakcie, alebo osteolýzy kortikálnej kosti z útlaku nádorom. V nádore nachádzame početné opacity a kalcifikácie, niekedy charakteru obláčikovitých zatiene. Zatiene dominuje na periférii nádoru. Na angiografii nachádzame bohato vaskularizovaný nádor. Na CT vidíme infiltratívne sa šíriacu masu nádoru s mierne vyššou denzitou ako okolité svaly. V obraze MRI je približne 90 % nádorov hypointenzívnych

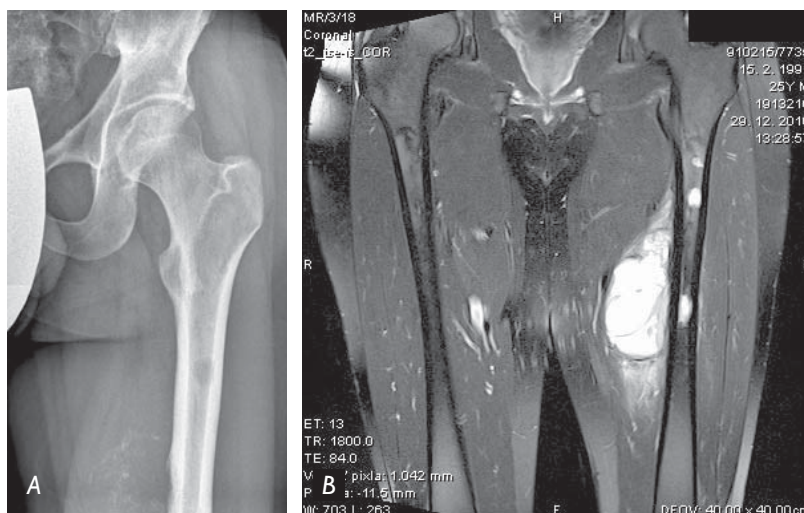
v T1 vážení a hyperintenzívnych v T2. V T2 nachádzame tri druhy tkaniva. Svetlé (ako tekutina), šedé (ako tuk) a tmavé (ako fibrózne tkanivo). Takýto trojitý signál v T2 vždy vedie k podozreniu na SS.

Rast nádoru je pomalý, ale infiltratívny. Prerastá do štruktúr, ako sú kĺbové puzdro, šľachy, aponeurózy. Staging IIB. Metastázy sa vyvinú približne v 50 % prípadov. Základom liečby je úplné odstránenie nádoru aj za cenu straty funkcie končatiny, či straty končatiny. Používa sa neoadjuvantná a adjuvantná chemoterapia a pooperačná rádioterapia. Zároveň sa odporúča lymfadenektómia postihnutej strany pre vysoké riziko metastáz do regionálnych lymfatických uzlín. 10-ročné prežívanie sa udáva približne v 15 – 35 % prípadov. Dobré prognostické znamenia sú nádor menší ako 5 cm, mladý pacient, žena, distálna časť končatiny, kalcifikácie a niektoré ďalšie faktory (obr. 18.11.10 a 18.11.11).

Rabdomyosarkóm (RMS)

Ide o malígny nádor vychádzajúci z buniek priečne pruhovaného svalu. Rozoznávame tri typy: embryonálny, alveolárny, pleiomorfny. V poslednej klasifikácii sa opisuje aj podtyp sklerotizujúci, vretenobunkový. RMS tvorí približne 20 % všetkých sarkómov mäkkých tkanív. Embryonálny a alveolárny typ sa vyskytuje najčastejšie do 20. roku života. Pleiomorfny typ je zriedkavý a vyskytuje sa po 40. roku života. Častejšie sú postihnutí muži. Približne v 15 % sú postihnuté končatiny.

Je charakterizovaný rýchlym invazívnym, až infiltratívnym rastom. Symptómy závisia od lokalizácie nádoru. Často ide o nádory hlboko uložené, nebolestivé, rýchlo rastúce vo svalle. Na rtg snímke nachádzame erózie plochých kostí približne v 20 % prípadov. Periostálna reakcia je minimálna. Angiografia je charakteristická bohatým zafarbením a patologickou



Obr. 18.11.10. A. Rtg snímka pacienta s atypicky (extraartikulárne) uloženým mäkkotkanivým synoviálnym sarkómom vastus intermedius a vastus lateralis ľavého stehna s osteolytickými metastázami do diafýzy femuru. B. MRI rovnakého pacienta (ľavé stehno).

neovaskularizáciou. Na CT nachádzame obraz charakteristický pre mäkkotkanivový sarkóm. Vidíme lobulizovaný nádorový útvar, s centrálnou hypodenzitou (v dôsledku nekrózy) a zvýšením enhancementu po podaní kontrastnej látky na hraniciach nekrotických oblastí a na periférii nádoru. Na MRI nachádzame homogénny signál v T1 vážení, svetlý obraz s tmavšími pruhmi v T2 vážení. Pri hlbokom uložení nehomogénny signál s množstvom centrálne lokalizovaných ložísk s hypointenzívnym signálom v T1 vážení. V T2 nachádzame heterointenzívny signál so svetlými zónami nekrotických oblastí. Po podaní kontrastnej látky dochádza k silnému periférnemu enhancementu. RMS rastie rýchlo a agresívne, nezriedka až infiltratívne. Často recidivuje, najmä v dôsledku neadekvátneho primárneho ošetrovania. Metastázuje do pľúc a lymfatických uzlín.

Staging: najčastejšie IIA, alebo IIB. V prípade stagingu III je prognóza zlá (obr. 18.11.12).

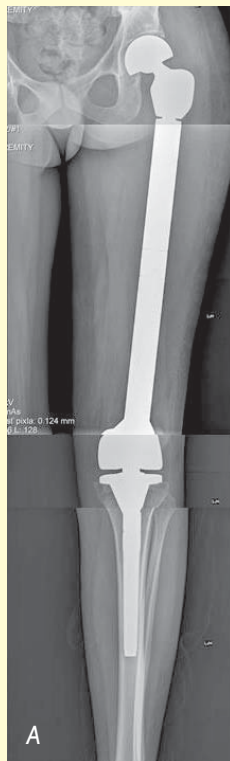
V optimálnom prípade je liečba komplexná a zahrňuje neoadjuvantnú chemoterapiu, operačnú resekciu (najlepšie radikálnu, alebo aspoň širokú) a adjuvantnú chemoterapiu. Ak operačná liečba nebola dostatočne onkologicky radikálna, využíva sa aj pooperačná rádioterapia. Dôležitou súčasťou operačnej liečby je exenterácia regionálnych lymfatických uzlín. Alveolárny typ RMS má najhoršiu prognózu.

18.11.5 Nádorom podobné afekcie kosti

V skelete sa vyskytujú niektoré ochorenia, ktoré sa svojim klinickým nálezom, rtg, ale niekedy aj histologickým obrazom podobajú pravým benigným a malígnym nádorom kostí. Termín nádorom podobné afekcie do česko-slovenskej literatúry zaviedol Červeňanský roku 1964 (tab. 18.11.13).

Solitárna kostná cysta (SKC)

Je to tekutinou naplnená cystická lézia v kosti. Často je diagnostikovaná až v dôsledku patologickej zlomeniny. Je jednou z najčastejších kostných lézií. Muži sú postihnutí približ-



Obr. 18.11.11. A. Rtg snímka (zložená so 4 snímok) pacienta pooperačne po radikálnej resekcii (vastus intermedius a časť vastus medialis + celý femur) s rekonštrukciou implantátom total femur. B. Resekcia aj s pôvodným bioptickým traktom.

ne 2-krát častejšie. Najvyššia incidencia ochorenia je vo veku 5 – 15 rokov.

Typická je lokalizácia v metafýze dlhých kostí, pod rastovou platničkou. Rastom sa posúva do oblasti diafýzy. Najčastejší je výskyt v oblasti proximálneho humeru a proximálneho femuru.

Tab. 18.11.13. Rozdelenie nádoru podobných afekcií.

Biologická povaha	Názov	Variant
Benígne	Solitárna kostná cysta	
	Fibrózna dysplázia	
	Osteofibrózna dysplázia	
	Chondromezenchymálny hamartóm	
	Rosai – Dorfmanova choroba	
Intermediálne (lokálne agresívne)	Aneurymatická kostná cysta	
	Histiocytóza z Langerhansových buniek	Monoostotický Polyostotický
	Erdheimova – Chesterova choroba	



Obr. 18.11.12. A. Exulcerovaný rabdomyosarkóm vychádzajúci zo zadnej svalovej skupiny stehna. B. Stav po širokej resekcii a ošetroení plastickým chirurgom s transpozíciou muskulokutánneho laloku musculus tensor fasciae latae a voľným kožným transplantátom.

SKC je väčšinou asymptomatická. V prípade patologickej zlomeniny sa objavuje bolesť.

Rtg nález je charakterizovaný obrazom čistej osteolýzy so stenčením a „nafúknutím“ kortikálnej kosti. Prítomnosť sépt jej môže dodávať multilobulárny vzhľad.

Staging SKC sa odvíja od jej aktivity. SKC so vzťahom k rastovej platničke a vnútorným tlakom väčším ako 30 cm H₂O sa považuje za aktívnu (stage 2).

SKC, ktorá sa nachádza vzdialená od rastovej platničky a vnútorný tlak je nižší ako 10 cm H₂O, sa považuje za latentnú (stage 1). Patologická zlomenina môže v niektorých prípadoch navodiť vyhojenie cysty.

V prípade latentných lézií nie je operačná liečba nevyhnutná, pacienta treba dispenzarizovať. V prípade aktívnych lézií je úspešná perkutánná aplikácia depotného metylprednizónu (viac ako 90 % prípadov). S úspechom sa používa aj liečba s prenosom kostnej drene získanej odberom z panvy, do dutiny cysty. V prípade, že nedošlo k zhojeniu po aplikácii steroidov, je v niektorých prípadoch nevyhnutná operačná liečba – intralezionálna kyretáž, rekanalizácia dlhej kosti, niekedy výplň kostnými štepami, alebo hydroxyapatitom. V prípadoch patologických zlomenín je okrem konzervatívnej liečby niekedy nevyhnutné realizovať aj osteosyntézu. V týchto prípadoch sa s úspechom používa metóda ESIN (perkutánná osteosyntéza elastickým osteosyntetickým materiálom). Prognóza je dobrá.

Aneurymatická kostná cysta (AKC)

Je to expanzívna osteolytická lézia, ktorej cystické kavity sú oddelené septami zo spojivového tkaniva, ktoré je vyplnené

krvou. Je to lézia, ktorá je menej častá ako SKC. Častejšie sú postihnuté ženy (približne 2 : 1). Až 90 % pacientov je postihnutých v prvých troch decéniách, s maximom výskytu v 2. decéniu života. Postihnutá môže byť ktorákoľvek časť skeletu. Najčastejšie sa udáva výskyt na femure, panve, stavcoch, tibií a humere. Postihuje predovšetkým metafýzy (centrálna forma), menej často metadiafýzu (excentrická forma).

Klinický obraz závisí od lokalizácie. Časť pacientov udáva v predchorobí údaj o úraze v postihnutej oblasti. Prvým príznakom je bolesť, v prístupných lokalitách to môže byť zdurenie kosti a opuch. Trvanie príznakov nie je dlhšie ako 3 mesiace. V niektorých prípadoch sa pozorovalo zhoršenie počas tehotnosti. Rtg nález je charakterizovaný osteolytickým prejasnením a sekundárnym vykľutím kortikális. Podľa lokalizácie nálezu rozlišujeme centrálnu (intraoseálnu) formu, alebo periostálnu (excentrickú) formu. Okraj lézie je väčšinou dobre definovaný, často s prítomným sklerotickým lemom kosti. Pri aktívnych léziách môže byť niekedy prítomné neostré ohraničenie s absenciou okrajového lemu kosti. CT a MRI je prínosné najmä v lokalizáciách mimo končatín. Diagnosticky je cenný údaj o prítomnosti tekutiny v CT a MRI obraze. Makroskopicky nachádzame krvou vyplnené kavery, ktoré sa striedajú s oblasťami obsahujúcimi solídne tkanivo. Lézia sa vyznačuje veľmi rýchlou progresiou, ale nikdy sa nezaznamenala malígna transformácia. Po intralezionálnej excízii sa lokálna recidíva zaznamená približne v 20 % prípadov. V prípade marginálnej, alebo širokej resekcie „en bloc“ sú recidívy zriedkavé. V prípade postihnutia stavcov, alebo trupového skeletu je alternatívnou metódou selektívna embolizácia prívodnej artérie.

Rádioterapia sa neodporúča pre možnosť sekundárnej malignizácie a poškodenia rastovej platničky. Je indikovaná len v individuálnych prípadoch, najmä pri postihnutí chrbtice.

Fibrózna dysplázia (FD)

Intramedulárny hamartóm pozostávajúci zo zvláštneho fibro-kostného tkaniva, pričom postihnutie môže byť monoostotické alebo polyostotické. Monoostotická FD je častá. Polyostotické postihnutie je zriedkavé. Presná incidencia nie je známa, najmä pre svoju asymptomatickosť. Diagnóza FD sa najčastejšie určí medzi 10. až 30. rokom života. Zriedkavo ju diagnostikujeme pred začiatkom puberty. Lokalizácia je najčastejšie na proximálnom femure, túbii, postihuje kosti lebky a tváre, rebrá, humerus, predlaktie a panvu. Postihnutie DK je častejšie ako HK. Polyostotické postihnutie je najčastejšie unilaterálne.

Ide o asymptomatické ochorenie. Môže sa vyskytnúť trvalá bolesť, patologické zlomeniny, rôzne deformity a diskrepancie v dĺžke končatín.

Mc Cune – Albrightov syndróm zahŕňa:

- polyostotickú formu fibróznej dysplázie,
- škvrny café au lait,
- endokrinné abnormality.

Mazabraudov syndróm zahŕňa:

- polyostotickú formu,
- intramuskulárne myxómy.

Rtg obrazu dominuje porucha architektiky kortikálnej a špongióznej kosti. Lézia je dobre ohraničená, najčastejšie vrstvou sklerotickej kosti. Kortikálna kosť môže byť zúžená a diskrétno nafúknutá (vyklenutá). Periostálna reakcia nebýva vyznačená. Vnútrná štruktúra závisí od prítomnosti pletivevej kosti (obraz drveného skla). Scintigrafia je pozitívna v dôsledku difúznej, dysplastickéj novotvorby kosti. Scintigrafický nález korešponduje s rtg nálezom.

Na CT vyšetrení nachádzame homogénny nález charakteru drveného skla, s prítomnosťou cystických kavit a nálezom chrupkovitého, čiastočne kalcifikovaného tkaniva. V MRI obraze dominuje homogénny signál v oboch váženíach.

V detskom veku a u adolescentov je staging 2, v dospelosti 1. V menej ako 0,5 % môže nastať u dospelých malígna transformácia na sarkóm. V prípade latentných lézií je liečba konzervatívna. Pri aktívnych léziách vyžadujúcich operačnú liečbu je metódou voľby intralezionálna kyretáž a výplň kostnými štepami. Deformity a diskrepancie v dĺžke končatín sa úspešne riešia korekčnými osteotómiami, alebo pomocou externého fixátora.

Osteofibrózna dysplázia (synonymum Campanaccioho choroba)

Ide o benígnu kostnofibróznú léziu kosti. Postihuje prednú kortikálnu kosť túbie v diafýzovej časti, v detskom a adolescentnom veku. Výskyt tohto ochorenia nie je známy a predpokladá sa, že veľká časť pacientov nie je diagnostikovaná, lebo lézie sú väčšinou klinicky nemé. Etiológia nie je známa,

bol však opísaný familiárny výskyt. Väčšina lézií sa diagnostikuje do 15. roku života. Niekedy býva prvým prejavom patologická zlomenina. Prognóza je priaznivá, ochorenie väčšinou nevyžaduje operačnú liečbu a regreduje v adolescentnom veku (obr. 18.11.13).

Histiocytóza z Langerhansových buniek

Je to ochorenie, ktoré je charakterizované histiocytárnou proliferáciou granulómu podobného tkaniva, ktoré postihuje kostnú dreň, vnútorné orgány, kožu a sliznice. Rozdeľuje sa na:

1. eozinofilný granulóm – histiocytóza, ktorá je lokalizovaná primárne v kosti. Je lokalizovaná, alebo mnohopočetná,
2. morbus Letterer – Siwe – je akútna, alebo subakútna disseminovaná forma,
3. morbus Hand – Schuller – Christian – je chronická disseminovaná forma ochorenia.

Eozinofilný granulóm (EG)

Je to nenádorové ochorenie neznámej etiológie, ktoré je charakterizované intenzívnou proliferáciou retikulohistiocytárných buniek. Solitárna forma je podstatne častejšia ako mnohopočetná (< 10 %). Postihuje prevažne mužov vo veku 5 – 10 rokov. Najčastejšie postihuje kosti trupu a hlavy, rebrá, panvu, telá stavcov, kľúčnu kosť, lopatku. Z dlhých kostí je najčastejšie postihnutý proximálny femur, humerus a tibia. Na dlhých kostiach je typickou lokalizáciou diafýza. V klinickom obraze dominuje bolesť, opuch, zriedkavo patologické zlomeniny, alebo radikulárne dráždenie. Z pomocných vyšetrení býva zvýšená sedimentácia erytrocytov a mierne zvýšený počet eozinofilov.



Obr. 18.11.13. Snímky predkolenia 12-ročného pacienta s osteofibróznou dyspláziou a kongenitálnou pseudoartrózou fibuly.

V rtg obraze dominuje excentricky, alebo centrálné uložené osteolytické lézie, okrúhleho, alebo polygonálneho tvaru. Hranice osteolýzy sú dobre vyznačené s prítomnou tenkou vrstvou novotvoreného kostného tkaniva. V prípade aktívnych a agresívnych lézií sú hranice nejasné, bez prítomnosti sklerotickej kosti na okraji lézy. Periostálna reakcia je extrémna, s tvorbou viacvrstvovej – cibulovitej – periostózy. V prípade postihnutia tela stavca nachádzame len deformitu s prítomnosťou tenkej kostnej lišty (vertebra plana). Pri scintigrafickom vyšetrení je prítomná vysoká kumulácia rádiofarmaka, ktorá však zodpovedá hraniciam rtg rozsahu postihnutia. V CT obraze nachádzame na okraji periost, ktorý je čiastočne kalcifikovaný v niekoľkých vrstvách, pričom samotná intraoseálna lézia sa vyznačuje expanzívnym rastom. Na MRI je v T1 vážení prítomný svetlošedý obraz intermediálneho signálu v rádiolucentných oblastiach. V T2 je signál vyšší ako signál tuku, má svetlú, až bielu farbu. Charakteristický je rýchly rast, s prítomnosťou výraznej periostálnej reakcie najmä pri aktívnych a agresívnych léziách. Staging je najčastejšie 2, výnimočne 3. Zriedkavo môže dôjsť k transformácii na diseminovaný chronický typ.

Metódou voľby pri liečbe je intralezionálna aplikácia kortikoidov (často opakovane). K úplnému vyhojeniu dochádza v priebehu 2 rokov. V ojedinelých prípadoch je nevyhnutná intralezionálna kyretáž a výplň štepmi. V prípade polyostotického postihnutia je indikovaná rádioterapia a systémová kortikoterapia. Prognóza je dobrá.

Morbus Hand – Schuller – Christian

Je to chronické ochorenie, ktoré je klasicky definované triádou príznakov. Okrem postihnutia kostí (najmä lebky) je to súčasne exoftalmus a diabetes insipidus. Málokedy sú však prítomné všetky tri príznaky. Vyskytuje sa vo veku nad 3 roky.

Morbus Letterer – Siwe

Je to ochorenie, ktoré vzniká u detí mladších ako 3 roky. Priebeha akútne, alebo subakútne. Súčasne s kostnými nálezmi je prítomný seboroický ekzém, zvýšenie telesnej teploty, hepatosplenomegália, opakované infekty, zvýšená krvácanosť, zväčšenie lymfatických uzlín. Ochorenie má závažnú prognózu.

Myositis ossificans (MO)

Hyperplatický, reaktívny proces postihuje svalové vlákna, fascie, periost, vedie k osifikácii mäkkých tkanív. Existujú dva základné typy:

- a) pourazový typ (lokalizovaný),
- b) genetický typ (fibrodysplasia ossificans progressiva) – difúzny, generalizovaný, niekedy fatálny.

Epidemiológia:

- a) zriedkavo sa vyskytuje najmä u mladých mužov,
- b) extrémne zriedkavé ochorenie vznikajúce v dôsledku génovej mutácie. Vyskytuje sa do veku 4 roky.

Klinický obraz: posttraumatický typ: bolestivá, zväčšujúca sa masa s výraznou zápalovou zložkou v okolitých tkani-

vách. Úplné vyzretie a osifikácia sa dosahuje do 12 mesiacov od úrazu.

Genetický typ: progresívna difúzna osifikácia šliach, spojivového tkaniva v okolí svalových snopcov.

Lokalizácia:

- a) môže sa vyskytnúť kdekoľvek v tele, ale najčastejšia je lokalizácia na prednej strane stehna, ramene a adduktorových a gluteálnych svaloch,
- b) začína sa na krku, v ramennom kĺbe, alebo axile a šíri sa do paraspinálnych svalov.

Rtg obraz závisí od fázy procesu. V počiatočnom štádiu je rtg obraz úplne negatívny, neskôr je prítomná diskretná denzita len na okraji lézie. Postupne dochádza k denznému vysycovaniu celej masy, pričom centrálna časť kalcifikuje až nakoniec. Prestavba celej afekcie môže pokračovať celé roky. Veľmi citlivou metódou na odhalenie rtg negatívneho štádia MO je ultrazvukové vyšetrenie.

Priebeh a prognóza:

- a) má priaznivý priebeh. Po odznení iniciálnej zápalovej fázy je priebeh bezbolestný po vyzretí môže niekedy dochádzať k obmedzeniu rozsahu pohybu,
- b) progresívne ochorenie s neistou prognózou. Pri šírení na dýchacie svaly môže byť fatálne.

Operačná liečba väčšinou nie je potrebná. Pri genetickej forme je operačná liečba kontraindikovaná. Treba dbať na prevenciu úrazov, intramuskulárnych injekcií a podobne.

Literatúra

1. Cancer AJCO: Bone. In: Fleming, I., Cooper, J., Henson, D., a spol. (Eds.): AJCC cancer staging Manual. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997, 143 s.
2. Campanacci, M.: Bone and Soft Tissue Tumors. Bologna: Aulo Gagy Editore, 1990, 44 s.
3. Campanacci, M.: Muskuloskeletal pathology Course. Syllabus. Department of Muskulo-Skeletal Oncology, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna – Italy, 2002.
4. Capanna, R., Scoccianti, G., Frenos, F., a spol.: What Was the Survival of Megaprotheses in Lower Limb Reconstructions After Tumor Resections? Clin. Orthop. Relat. Res., 473, 2015, s. 820 – 830.
5. Conrad, E. U. (Ed.): Orthopaedic Oncology: Diagnosis and Treatment. New York: Thieme, 2008, 318 s.
6. Červeňanský, J., a spol.: Klinická problematika niektorých kostných novotvarov. Bratislava: SAV, 1957, s. 5 – 6.
7. Enneking, W.: A system of staging muskuloskeletal neoplasms. Clin. Orthop., 204, 1986, č. 9.
8. Enneking, W.E., Spanier, S.S., Goodman, M.A.: A system for the surgical staging of muskuloskeletal sarcoma. Clin. Orthop., 153, 1980, s. 106.
9. Fletcher, C., Bridge, J.A., Hogendoorn, P., Mertens, F.: WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone. WHO 2013, 468 s.

10. Kaušitz, J.: Rádioimunoanalýza v onkologii. Bratislava: Veda, 1991, 173 s.
11. Keller, J.: Diagnostic and treatment strategies for bone tumours. Eur. Instr. Course Lect., 8, 2007, s. 58 – 62.
12. Landis, S., Murray, T., Bolden, S., Wingo, P.: Cancer statistics. Cancer J. Clin., 49, 1999, s. 33.
13. Malawer, M., Link, M., Donaldson, S.: Sarcomas of Bone In: Cancer, principles and Practice of Oncology. Philadelphia – New York: Lippincott-Raven, 1997, s. 1789 – 1852.
14. Mukherjee, D., Chaichana, K. L., Gokaslan, Z. L., a spol.: Survival of patients with malignant primary osseous spinal neoplasms: results from the Surveillance, Epidemiology, and Results (SEER) database from 1973 to 2003. J. Neosurg. Spine, 14, 2011, s. 143 – 150.
15. Matějovský, Z., Povýšil, C., Kolář, J.: Kostní nádory. Praha: Avicenum, 1988, 447 s.
16. Rosenthal, D. I., a spol.: Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. J. Bone Joint Surg. Am., 81, 1999, č. 3, s. 437 – 438.
17. Salzer, M., Salzer-Kuntschik, M.: Vergleichende roentgenologisch-pathologisch-anatomische Untersuchungen von Osteosarkomen im Hinblick auf die Amputationshöhe. Arch. Orthop. Unfallchir., 65, 1969, s. 322 – 326.
18. Schwartz, H. S., a spol.: OKU: Musculoskeletal Tumorsm 2007 AAOS, 426 s.
19. Sim, F.H., a spol.: Orthopaedic Oncology and Complex Reconstruction. Master Techniques in Orthopaedic Surgery. Wolters Kluwer/ Lippincott Williams and Wilkins, 2011, 404 s.
20. Sosna, A., a spol.: Operační přístupy ke skeletu končetin, pa-
nve a páteře. Triton, 2005, 239 s.

18.12 Chrbtica

18.12.1 Skolióza

Boris Liščák

Slovo skolióza je odvodené od gréckeho slova *scoliosis*, ktoré údajne prvýkrát použil rímsky lekár gréckeho pôvodu Galén Claudius (130 – 200 n.l.) a v preklade znamená krivý, ohnutý. Skolióza je definovaná ako laterálna deviácia normálnej vertikálnej línie chrbtice vo frontálnej rovine. Vykrivenie chrbtice do strany je spojené s rotačnými zmenami stavcov, ktoré generujú trojrozmerný charakter deformity chrbtice (5). Skupina ochorení chrbtice, ktoré sa prejavujú skoliotickou deformitou, je rôznorodá, jej terminológia a klasifikácie sa na základe nových vedeckých poznatkov neustále vyvíjajú.

Výskyt

Skolióza je najčastejšia forma deformity chrbtice, ktorá sa podľa rôznych skríningových štúdií vyskytuje v populácii v 1 – 3 %. Prevalencia kriviek nad 20° klesá na 3 – 5 %, pomer postihnutia dievčat a chlapcov je 2 : 1.

Charakteristika

Skolióza je charakterizovaná týmito základnými znakmi:

– *orientácia krivky* (pravostranné a ľavostranné zakrivenie chrbtice vo frontálnej rovine),

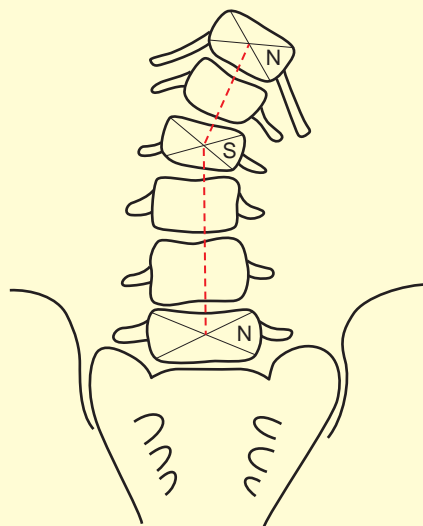
- *lokalizácia* krivky (okcipitocervikálne, cervikálne, cervikotorakálne, torakálne, torakolumbálne, lumbálne, lumbosakrálne) (25, 30),
- *štrukturabilita* krivky (štruktúrne a neštruktúrne) (obr. 18.12.1),
- *závažnosť krivky* (meranie rozsahu krivky v stupňoch podľa Cobba – Lippmana) rozdeľujúca skoliózy do štyroch základných stupňov:
 - I. stupeň – krivky menšie ako 30° s malou torziou stavcov,
 - II. stupeň – krivky 30 – 60° s torziou 10 – 12°,
 - III. stupeň – krivky 60 – 90° s torziou 20 – 30°,
 - IV. stupeň – krivky nad 90° s torziou nad 30°.

Meranie skoliotických kriviek podľa Fergusonu a Rissera sa v súčasnosti už nepoužíva (obr. 18.12.2). Rozdelenie skolióz podľa etiológie (tab. 18.12.1) prináša rozsiahly prehľad rôznych patologických príčin, ktoré sa na vzniku skoliózy môžu podieľať (14, 35). Z praktického hľadiska sa používa zjednodušená etiopatogenetická klasifikácia najčastejšie sa vyskytujúcich typov skolióz:

1. idiopatická skolióza,
2. kongenitálna skolióza,
3. neuromuskulárna skolióza,
4. skolióza pri syndrómoch,
5. sekundárna skolióza,
6. degeneratívna skolióza.



Obr. 18.12.1. Typická štruktúrna pravostranná hrudná krivka.



Obr. 18.12.2. Meranie skoliotických kriviek podľa Fergusonu a Rissera.

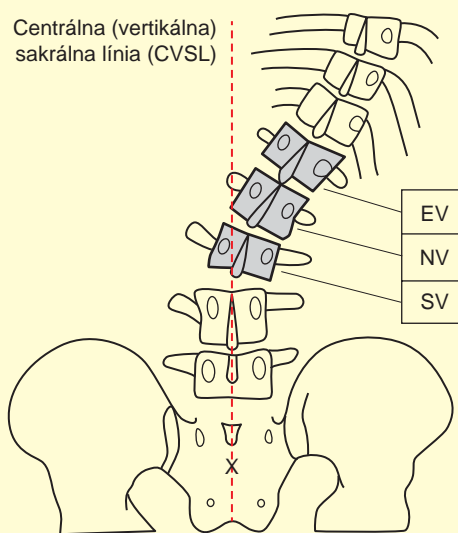
Tab. 18.12.1. Rozdelenie skolióz podľa etiológie.

Štruktúrne skoliózy	
Idiopatické	delenie podľa veku a nástupu
Neuromuskulárne	neuropatické a myopatické
Kongenitálne	chyby formácie a segmentácie
Neurofibromatóza	
Mezenchymálne	Marfanov syndróm, Ehlersov–Danlosov syndróm, iné
Reumatoidné	
Traumatické	zlomeniny, chirurgické príčiny (laminektómia, torakoplastika), poradiačné
Extraspinálne	po popáleninách, empyéme, torakotómii, iné
Osteochondro-dystrofické	dystrofický dwarfizmus, mukopolysacharidózy (Morquio syndróm), spondyloepifýzová dysplázia, mnohočetná epifýzová dysplázia
Infekčné	pri osteomyelitíde (akútna, chronická)
Metabolické	rachitis, osteogenesis imperfecta, homocystinúria, iné
Lumbosakrálne origo	spondylolýza (listéza), vrodené chyby L–S prechodu
Tumory	chrbtice (osteoid osteóm, histiocytóza X, iné) a miechy
Neštruktúrne skoliózy	
Posturálne	
Hysterické	
Pri radikulárnom dráždení	herniáciou intervertebrálneho disku, nádormi
Zápalové	apendicitída
Pri skrátaní končatiny	
Pri kontraktúre koxy	

Terminológia

Základné pojmy, ktoré sa používajú pri opise a hodnotení deformít chrbtice:

- *hlavná krivka* (primárna) sa objaví ako prvá, býva najvýraznejšia, má rotačnú a štruktúrnú charakteristiku,
- *vedľajšia krivka* (sekundárna, kompenzačná) sa objavuje neskôr pod alebo nad hlavnou krivkou, nedosahuje jej závažnosť a štruktúrne zmeny, postupne sa fixuje a mení na štruktúrnú,



Obr. 18.12.3. CVSL rozdeľuje stabilný stavec (SV = stable vertebra) na dve rovnaké polovice. Neutrálny stavec (NV = neutral vertebra) nemá rotačné zmeny a koncový stavec (EV = end vertebra) má najviac sklopenú kryciu plochu tela smerom ku konkavite.

- *frakčná krivka* je neúplná kompenzačná krivka, ktorá sa vracia do vzpriameného postavenia horizontálnym stavcom kaudálne alebo kraniálne (13),
- *koncový stavec* je horný a dolný koniec krivky, s maximálne sklopenou krycou plochou tela stavca ku konkavite,
- *vrcholový stavec* je najviac dislokovaný od vertikálnej osi tela a má najväčšiu rotáciu,
- *neutrálny stavec* nemá rotačné zmeny, nemusí byť identický s koncovým stavcom,
- *stabilný stavec* je rozdelený centrálnou sakrálnou vertikálnou líniou (CSVL) na dve rovnaké polovice (obr. 18.12.3),
- *kompenzovaná krivka* (sú prítomné aj sekundárne krivky) nie je sprevádzaná jednostranným vychýlením trupu od ťažnice tela,
- *dekompenzovaná krivka* je pri spustení olovnice (z okcipitu do gluteálnej ryhy) charakterizovaná stranovým posunom o viac ako 1 cm a svedčí o pravdepodobnej progresii deformity, s neukončeným vývojom sekundárnych kriviek.

18.12.1.1 Idiopatická skolióza

Najčastejšia štruktúrna forma skoliózy, ktorá sa vyskytuje až v 80 % všetkých prípadoch. Pravá príčina jej vzniku nie je doteraz jednoznačne objasnená, v minulosti sa hypoteticky uvažovalo o viacerých vyvolávajúcich faktoroch (abnormality posturálnej a svalovej rovnováhy, poruchy propriocepce, hormonálna dysbalancia, poruchy v syntéze hormónu melatonín-

nu a jeho nedostatok a podobne). Zaujímavú príčinu vzniku idiopatickej skoliózy predstavuje biomechanická teória prítomnosti abdukčnej kontraktúry v oblasti pravého bedrového kĺbu, ktorá sa vyvíja pri postoji na pravej dolnej končatine. Táto vývojová teória skoliózy predpokladá primárny vznik ľavostrannej lumbálnej krivky s následným rozvojom pravostrannej hrudnej krivky (16). V súčasnosti sa však predpokladá multifaktorový etiologický základ idiopatickej skoliózy, ktorý pozostáva zo šiestich základných zložiek:

1. *genetické faktory* (80 % prevalencia u monozygotných dvojčiat, 7 – 11 % konkordancia v prvotnej príbuzenskej línii),
2. *neurologické poruchy* (rôzne neuromuskulárne vplyvy, možný sprievodný nález syringomyélie),
3. *hormonálna a metabolická dysfunkcia* (stopové prvky – Se, Zn, deficit melatonínu, nadprodukcia somatotropného hormónu, metabolizmus vápnika),
4. *kostná zrelosť a rast* (kostný a svalový metabolizmus, osteopénia, abnormality rastu jednotlivých častí stavcov – torakálna hypokyfóza, progresia kriviek v závislosti od aktivity rastu),
5. *biomechanické faktory* (tkanivové dôvody – ligamenty, intervertebrálne disky),
6. *faktory okoliťého prostredia a životného štýlu*.

Najmodernejšie štúdie molekulovej genetiky poukazujú najmä na hereditárnu predispozíciu, s dôrazom na evolučnú paralelu génových mutácií u ryby zebričky (*Danio pruhoané*) a vznikom idiopatickej skoliózy (4), ďalšie štúdie detailne analyzujú tzv. koncept multifaktorovej patogenetickej kaskády embryogénneho pôvodu ako pravej príčiny jej vzniku (6).

Pri rešpektovaní všetkých uvedených etiopatogenetickej hypotéz a teórií možno konštatovať, že existuje pravdepodobne niekoľko génov (skupina, homebox, „hox“) zodpovedných za vznik idiopatickej skoliózy a expresia každého z nich má pri určení jej progresie. Genetická viazanosť, embryogenéza, hormonálne, metabolické, neurogénne, rastové, biomechanické a environmentálne vplyvy sú ďalšími kofaktormi, ktoré ovplyvňujú samotný vývoj skoliotickej deformity chrbtice.

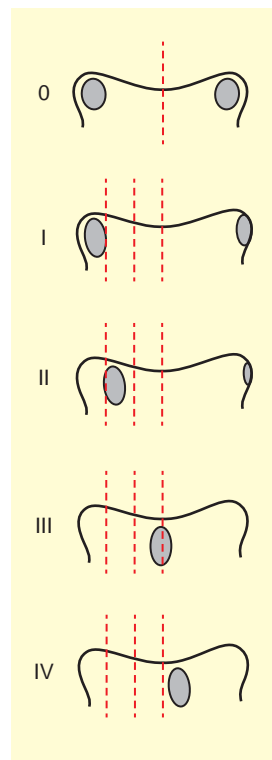
Klasifikácie idiopatických skolióz

Vzhľadom na viaceré typy jednotlivých skoliotických kriviek, ktoré sa vyskytujú v rozličných vekových obdobiach života, existuje aj viacero klasifikačných systémov, ktoré sú určené najmä na predoperačné hodnotenie kriviek, určenie optimálneho spôsobu liečby a určenie rozsahu spinálnej montáže (fúzie). Ďalším dôležitým faktorom použiteľnosti klasifikácie je možnosť porovnania rôznych liečebných metód. Historický vývoj liečby skolióz sa odráža aj vo vývoji klasifikačných systémov. V ére konzervatívnej liečby sa používali tzv. *opisné* klasifikácie – jednoduché, dvojité a trojité krivky (25), jednooblúkové (tvaru C) a viacoblúkové (12). Rozdelenie skolióz podľa závažnosti, na základe merania rozsahu zakrivenia v uhloch (Cobb – Lippman, Ferguson) do štyroch (Ia. do 10°, Ib. 10 – 30°, II. 30 – 60°, III. 60 – 90°, IV. nad 90°) až siedmich

(do 20°, 21 – 30°, 31 – 50°, 51 – 75°, 76 – 100°, 101 – 125°, 126° a viac) skupín, postupne strácalo svoju terapeutickú hodnotu (13). Opisný klasifikačný štvorstupňový systém podľa rotácie tiel vrcholových stavcov (24), meraný na zadoprednej rtg snímke (Nash a Moe) sa často používa aj v súčasnosti (obr. 18.12.4). Postupný rozvoj operačnej liečby priniesol nové klasifikácie idiopatickej skoliózy, ktoré boli schopné predikovať rozsah nevyhnutnej spondylodézy.

Klasifikácia Ponsettiho a Friedmana z roku 1950 sa postupne v rámci lokalizácie a počtu kriviek upravovala a dopĺňala. Delenie bolo dôležité z hľadiska prognózy aj z hľadiska správnej liečby (tab. 18.12.2).

1. *Jednoduchá hlavná torakálna krivka* – takmer vždy je konvexita orientovaná vpravo. Do začiatku puberty sa vôbec nemusí zachytiť, ťažké stavy deformujú postavu zo všetkých idiopatických skolióz najvýraznejšie. Často sa kombinuje s hrudnou hypokyfózou až lordózou.
2. *Jednoduchá hlavná torakolumbálna krivka* – býva flexibilná a dobre reaguje na liečbu ortézou. Často spôsobuje dekompenzáciu trupu, pod L3 býva prítomná krátka frakčná krivka.
3. *Jednoduchá hlavná lumbálna krivka* – najčastejšie je orientovaná konvexitou vľavo. Zošikmuje a distalizuje panvu na strane konvexity (vľavo), aj ľahké krivky narušujú symetriu pása a bokov. Proximálne prechádza do krátkej frakčnej krivky.
4. *Jednoduchá hlavná horná torakálna krivka* – je menej častá, konvexitou je orientovaná vľavo. Eleváciou horných rebier spôsobuje deformáciu šije na strane konvexity, zle reaguje na liečbu ortézou (včítane trapézovej peloty).
5. *Hlavná torakálna a vedľajšia lumbálna krivka* – hrudná krivka je rigidnejšia, rokmi sa však postupne fixuje aj pôvodne flexibilnejšia drieková krivka. Tento typ zakrivenia a určenie správneho rozsahu fúzie bol dôvodom vzniku ďalšej klasifikácie (King).
6. *Dvojitá hlavná torakálna krivka* – horná krivka je prakticky vždy obrátená konvexitou vľavo a býva viac štruktúrnejšia ako dolná krivka. Konzervatívne liečebné možnosti sú pri tomto type obmedzené, operácia oboch kriviek sa indikuje pri ich progresii.



Obr. 18.12.4. Schéma hodnotenia rotácie na vrcholových stavcoch podľa Nasha a Moeho.

Tab. 18.12.2. Klasifikácia idiopatických skolióz podľa Kinga a Moeho z roku 1983.

	Vzorky krivky				
	Primárna lumbálna	Torakolumbálna	Kombinovaná Th-L	Primárna torakálna	Cervikotorakálna
Incidencia (%)	23,6	16	37	22,1	31,3
Priemerný vek (nástupu krivky)	13,25	14	12,3	11,1	15,3
Priemerný vek (stabilizácie krivky)	14,5	16	15,5	16,1	16,3
Rozsah krivky	T11 – L3	T6 alebo T7 – L1 alebo L1, L2	torakálna: T6 – T10 lumbálna: L11 – L4	T6 – T11	C7 alebo T1 – T4 alebo T5
Vrchol krivky	L1 alebo L2	T11 alebo L2	torakálna: T7 alebo T8 lumbálna: L2	T8 alebo T9, extrémna rotácia, orientácia konvexity zvyčajne vpravo	T3
Priemerný uhol krivky v dospelosti:					
rtg v stojí	36,8	42,7	Th: 51,9 L: 41,4	81,4	34,6
rtg v ľahu	29,1	35	Th: 41,4 L: 37,7	73,8	32,2
prognóza	„najbenígnejšia“ a najmenej deformujúca zo všetkých typov idiopatických kriviek	nie je príliš deformujúca, tvorí prechodný typ medzi torakálnymi a lumbálnymi krivkami	DOBRA – krivky (aj ťažšieho stupňa sa vzájomne dobre kompenzujú) – vysoké % veľmi ťažkej skoliózy pri nástupe pred 10. rokom veku	ZLÁ Progreduje rýchlo, spôsobuje najťažšiu klinickú deformitu zo všetkých typov kriviek	nevzhľadná, zle maskovaná deformita s prítomnosťou asymetrie ramien, elevácie lopatky a deformitou hrudného koša

7. *Dvojitá hlavná torakálna a torakolumbálna krivka* – hrudná krivka je kratšia a pravostranne konvexná. Obe krivky sa objavujú súčasne, torakolumbálna krivka deformuje trup, ale môže byť voľnejšia ako torakálna.
8. *Dvojitá hlavná torakálna a lumbálna krivka* – obe krivky sú od začiatku rovnako štruktúrne a majú podobný rozsah. Konvexita hrudnej krivky je orientovaná vždy vpravo, tendencia k progresii je malá a do 50° býva stav kozmeticky únosný.
9. *Typ s viacerými krivkami* – „nevyhraný typ“. Tvar a lokalizácia kriviek je rôzna, často bývajú kratšie a nevyvolávajú ťažšiu skoliotickú deformitu.
10. *Lumbosakrálna krivka* – drieková krivka sa končí na L5 a na ňu nadväzuje krátka frakčná krivka. Pri tomto type musíme vylúčiť vrodené defekty L–S prechodu a iné abnormality (olistéza a pod.).

Pôvodné operačné techniky jednoduchej kostnej fúzie boli v polovici 60. rokov minulého storočia nahradené Harringtono-

novou inštrumentáciou. Analýzou dlhodobých výsledkov distrahčnej Harringtonovej metódy vznikla roku 1983 Kingova práca, ktorá predstavovala v svojej kategórii prvú ucelenú a na dlhšiu dobu jedinú systematickú klasifikáciu idiopatických skolióz (17). Pomocou centrálnej vertikálnej sakrálnej línie definoval pojem stabilného stavca a index flexibility skoliotických kriviek určoval pomocou funkčných rtg snímok chrbtice. Tým stanovil základné parametre rozsahu potrebnej spondylodézy. Praktické využitie jeho *unidimenzionálnej* klasifikácie idiopatických skolióz vo frontálnej rovine bolo vhodné pre plánovanie operačnej korekcie najmä hrudných kriviek, s vylúčením izolovaných lumbálnych a dvojitých, či trojitých hlavných kriviek.

Klasifikácia podľa Kinga a Moeho (obr. 18.12.5):

- *King – Moe typ I* je skolióza, kde lumbálna krivka je väčšia a menej flexibilná ako hrudná krivka. Táto krivka vyžaduje korekciu a fúziu ako hrudnej, tak aj lumbálnej krivky.
- *King – Moe typ II* krivky sú také, kde hrudná krivka je ťažšia a menej flexibilná ako lumbálna krivka, pričom vyžaduje

jú fúziu hrudnej krivky kaudálne od proximálneho stabilného stavca po distálny stabilný stavec.

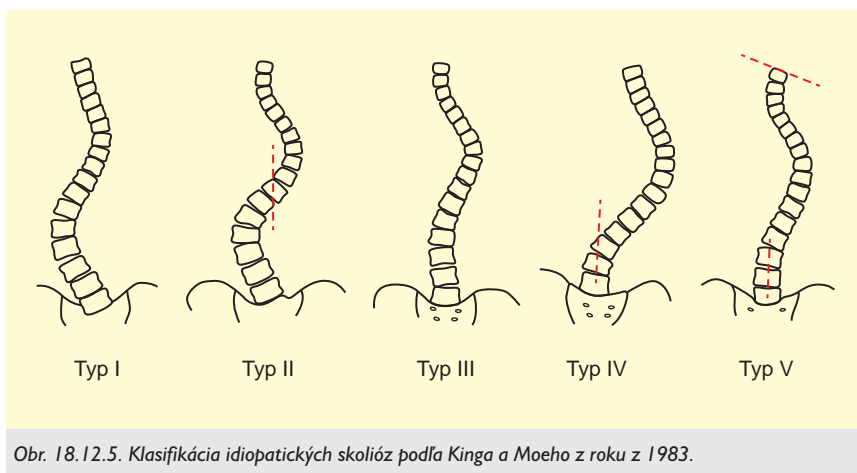
- *King – Moe typ III* len hrudná krátká krivka vyžaduje fúziu po distálny stabilný stavec.
- *King – Moe typ IV* dlhá torakolumbálna krivka tvaru C až po L4 vyžaduje fúziu a inštrumentáciu celej krivky.
- *King – Moe typ V* sa skladá z ľavostrannej hornej hrudnej krivky a pravostrannej hlavnej hrudnej krivky, čiže ide o dvojitú hrudnú krivku a vyžaduje inštrumentáciu a fúziu od krčnej chrbtice až po kompenzátnu lumbálnu krivku (36).

Táto klasifikácia má svoje nezastupiteľné miesto vo vývoji spondylochirurgie. Z dnešného uhla pohľadu však neposkytuje potrebnú detailnú analýzu štrukturability kriviek, nedá sa využiť pri súčasných segmentálnych typoch inštrumentácií (28) a takisto nie je použiteľná u pacientov s izolovanou lumbálnou krivkou (18). Zároveň neprihliada na dôležité parametre sagitálnej nerovnováhy (7, 8, 15), ktorá sa pri skolióze podieľa na globálnej dekompenzácii trupu (33). Rozvoj operačnej liečby priniesol nové pohľady na možnosti presnejšej klasifikácie skoliotických deformít, ktoré ich rozdeľujú na základe *dvojdimeziálneho* princípu, a tým rešpektujú správanie deformity vo frontálnej aj sagitálnej rovine.

Roku 1998 vznikla *Coonradova* klasifikácia, v ktorej rozdelil skoliózy na 9 základných typov, pričom typ 1. a typ 2. rozdelil na podtypy A a B (7):

- typ 1A – dvojitá štruktúrna torakálna a lumbálna (hlavná) krivka
- typ 1B – dvojitá štruktúrna torakálna a torakolumbálna (hlavná) krivka
- typ 2A – dvojitá štruktúrna torakálna (hlavná) a lumbálna krivka
- typ 2B – dvojitá štruktúrna torakálna (hlavná) a torakolumbálna krivka
- typ 3 – jednoduchá štruktúrna torakálna krivka
- typ 4 – jednoduchá torakálna krivka zasahujúca do L-chrbtice – s úklonom stavca L4 do krivky
- typ 5 – dvojitá štruktúrna torakálna krivka – s úklonom stavca T1 do krivky
- typ 6 – jednoduchá torakolumbálna krivka
- typ 7 – jednoduchá lumbálna krivka
- typ 8 – trojitá krivka
- typ 9 – viacpočetná krivka

Všetky uvedené krivky, okrem typu 9, môžu mať pravostranný alebo ľavostranný variant. Celkovo tak Coonrad určil 21 typov kriviek, ktoré obsahujú aj päť pôvodných typov podľa Kingovej klasifikácie (11). Základným nedostatkom tejto klasifikácie bol veľký počet typov kriviek a zložité rozlíše-



Obr. 18.12.5. Klasifikácia idiopatických skolióz podľa Kinga a Moeho z roku 1983.

nie medzi typmi 2A a 3, 2A a 8, 3 a 5 (1). V princípe Coonradova klasifikácia iba doplnila Kingovu klasifikáciu o niektoré nezaradené typy kriviek a nepriniesla žiadané rozuzlenie tejto problematiky.



















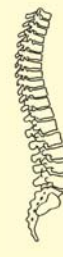

Významnejším spôsobom prispeli v náročnej problematike klasifikácií idiopatických skolióz *Lenke* a spol. Vo svojej klasifikácii úplne prvýkrát systematicky prihliadli na viac ako jednu rovinu deformity, čo zodpovedá moderným typom segmentálnych inštrumentácií (19). *Lenkeho* klasifikácia predstavuje podrobný systém triedenia hrudných aj lumbálnych kriviek, s dôrazom na ich viacrozmerný charakter. Navyše umožňuje presné plánovanie rozsahu potrebnej fúzie, čo redukuje riziko pooperačnej dekompenzácie. Tento systém rozlišuje tri základné parametre:

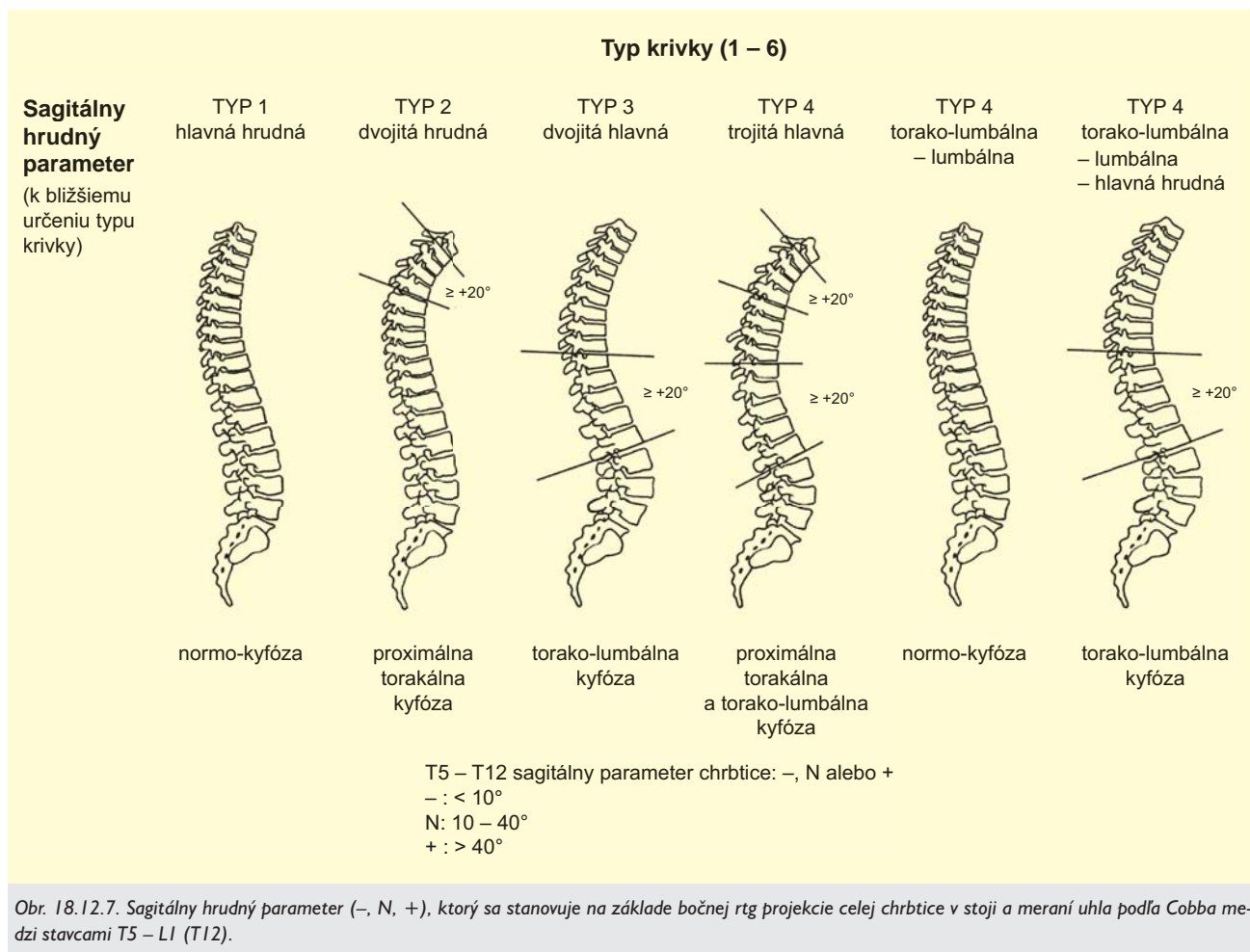
1. typ krivky (curve type),
2. parameter driekovej chrbtice (lumbar spine modifier),
3. sagitálny hrudný parameter (sagittal thoracic modifier).

Každý z týchto parametrov je stanovený samostatne a následne vzájomne skombinovaný s ostatnými. Tým vzniká pomerne rozsiahly súbor možností typov kriviek (celkovo 42 typov kriviek). Pre určenie jednotlivých parametrov je chrbtica rozdelená na tri oblasti: horná hrudná (proximal thoracic), hrudná (main thoracic), torakolumbálna/lumbálna (thoracolumbar/lumbar). Prirodzenými hranicami pre hrudnú krivku sú stavec T2 a medzistavcová platnička medzi stavcami T11 a T12 včítane. Vrchol torakolumbálnej krivky sa nachádza medzi telami stavcov T12 a L1 včítane. Vrchol lumbálnej krivky je určený do oblasti od medzistavcovej platničky L1/2 po telo stavca L4 včítane. Pomocou tohto delenia sa dá lepšie určiť štrukturabilita krivky a určiť rozsah plánovanej fúzie.

I. Typ krivky (1 – 6)

Najskôr treba rozdeliť krivky na hlavné a vedľajšie pomocou merania uhla podľa Cobba. Potom treba určiť štrukturabilitu vedľajšej krivky, čo stanovíme pomocou jej zakrivenia na úklonových rtg snímkach. Vo frontálnej rovine má štruktúrna krivka rezíduum viac ako 25°, v sagitálnej rovine má štruktúr-

Typ krivky (1 – 6)						
Parameter driekovej chrbtice	TYP 1 hlavná hrudná	TYP 2 dvojitá hrudná	TYP 3 dvojitá hlavná	TYP 4 trojitá hlavná	TYP 4 torako-lumbálna – lumbálna	TYP 4 torako-lumbálna – lumbálna – hlavná hrudná
A	 1A	 2A	 3A	 4A		
B	 1B	 2B	 3B	 4B		
C	 1C	 2C	 3C	 4C	 5C	 6C
Sagitálny hrudný parameter (k bližšiemu určeniu typu krivky)						
	normo-kyfóza	proximálna torakálna kyfóza	torako-lumbálna kyfóza	proximálna torakálna a torako-lumbálna kyfóza	normo-kyfóza	torako-lumbálna kyfóza
<p>T5 – T12 sagitálny parameter chrbtice: –, N alebo + – : < 10° N: 10 – 40° + : > 40°</p>						



na kyfóza viac ako 20°. Na podklade tohto merania môžeme stanoviť 6 základných typov kriviek (obr. 18.12.6):

- typ 1 – hlavná hrudná (MT = main thoracic)
- typ 2 – dvojitá hrudná (DT = double thoracic)
- typ 3 – dvojitá hlavná (DM = double major)
- typ 4 – trojitá hlavná (TM = triple major)
- typ 5 – torakolumbálna/lumbálna (TL/L = thoracolumbar/lumbar)
- typ 6 – torakolumbálna/lumbálna a hlavná hrudná (TL/L – MT = thoracolumbar/lumbar – main thoracic).

Na podklade tohto stanovenia autori odporúčajú aj následné operačné ošetrenie inštrumentáciou s fúziou (fúzia štruktúrnych kriviek, neštruktúrne krivky sa neinštrumentujú a nefúzujú). Deformity typu 2, 3, 4 a 6 odporúčajú autori ošetriť zadným prístupom, deformity typu 1 a 5 zadným alebo predným prístupom a pri type 5 preferujú predný prístup.

II. Parameter driekovej chrbtice (A, B, C)

Lumbálna oblasť zabezpečuje stabilitu chrbtice ako celku a úzko súvisí s úspešnosťou operačnej liečby. Určenie tohto parametra má vzťah k centrálnej vertikálnej sakrálnej línii

(CVSL), ktorá je vertikálnou vztýčenou ako stredová kolmica k spojnici lopát iliakálnych na zadoprednej rtg snímke celej chrbtice dlhého formátu:

- typ A – CVSL prebieha medzi pedikulmi všetkých driekových stavcov,
- typ B – CVSL leží medzi pedikulom a laterálnym okrajom na konkavite vrcholového stavca,
- typ C – CVSL prebieha celá mediálne od konkávnej strany vrcholového stavca.

Typy A a B sa môžu vyskytovať iba pri hlavnej hrudnej krivke (typy 1 – 4). Typ C sa môže vyskytovať pri všetkých typoch kriviek, ale je vždy stanovený pri type 5 a 6.

III. Sagitálny hrudný parameter (–, N, +)

Tento parameter je významný pri rozhodovaní o type operácie a inštrumentácie. Stanovuje sa na základe bočnej rtg projekcie celej chrbtice v stoji (biklavikulárna, bimaxilárna projekcia) a meraní uhla podľa Cobba medzi stavcami T5 – L1 (obr. 18.12.7).

Typ – (hypokyfóza) – Cobb menej ako +10°

Typ N (normálna kyfóza) – Cobb medzi $+10^\circ$ a $+40^\circ$

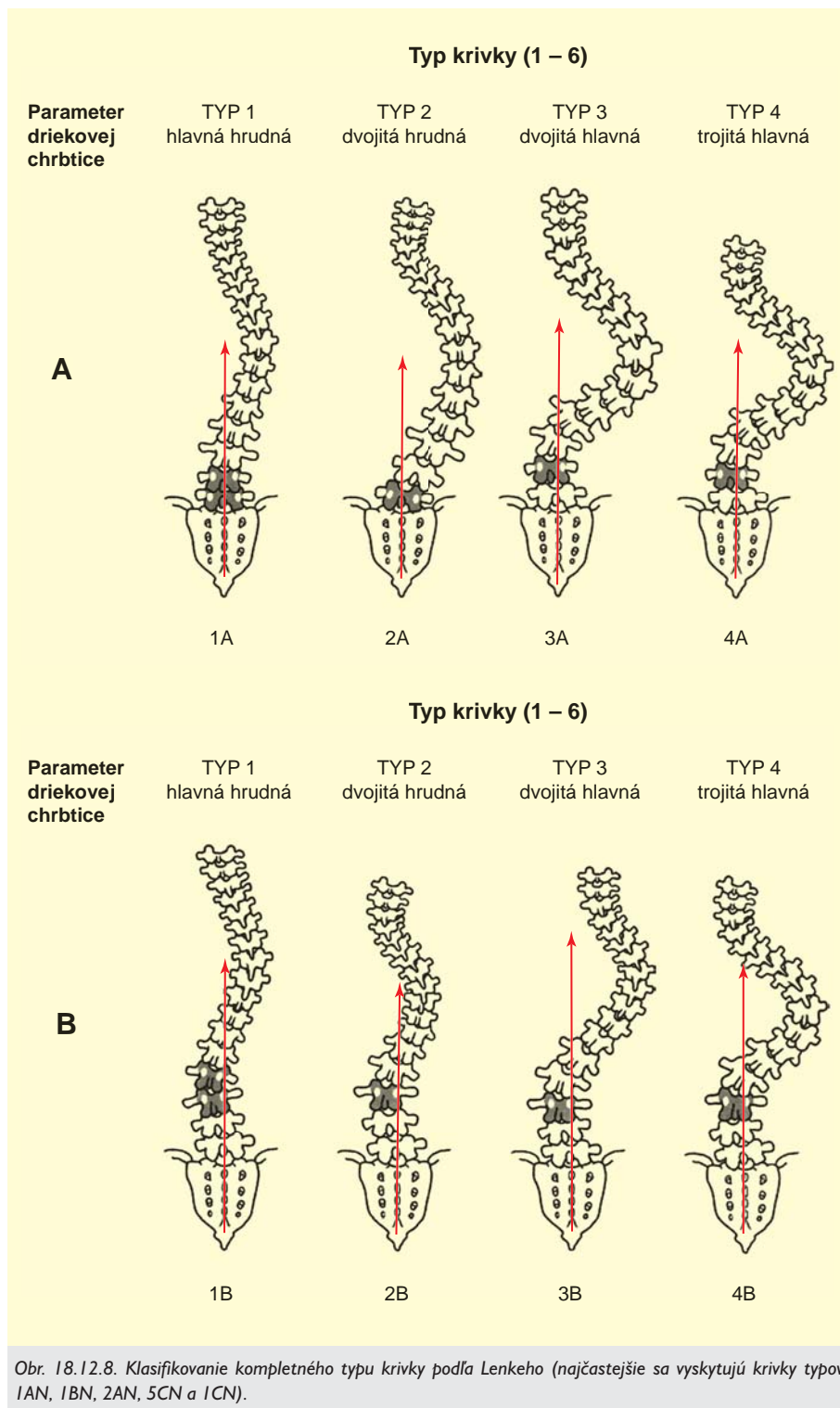
Typ + (hyperkyfóza) – Cobb nad $+40^\circ$.

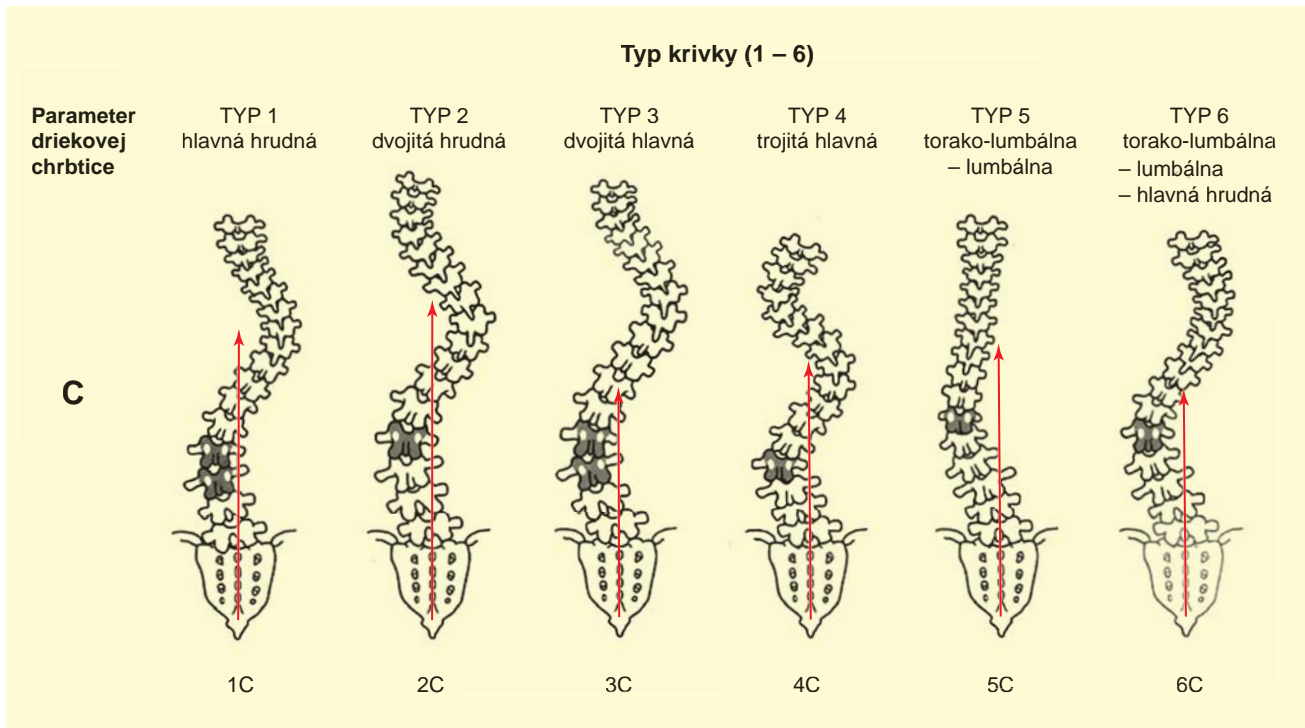
Na záver klasifikovania sa určí kompletný typ krivky (obr. 18.12.8 a 18.12.9), pričom medzi najčastejšie vyskytujúce

sa patria tieto typy kriviek: 1AN, 1BN, 2AN, 5CN a 1CN. Autori tejto klasifikácie retrospektívne zhodnotili multicentrický súbor 606 operovaných idiopatických adolescentných skolióz (19). Na základe podrobnej analýzy súboru zistili nasledovný podiel výskytu jednotlivých typov kriviek: typ 1 v 51 % pacientov, typ 2 v 20 % pacientov, typ 3 v 11 % pacientov, typ 4 v 3 % pacientov, typ 5 v 12 % pacientov, typ 6 v 3 % pacientov. Parameter drierkovej chrbtice typu A sa vyskytoval v 41 %, B v 22 % a C v 37 % kriviek. Sagitálny hrudný parameter bol normálny (N) v 75 %, hypokyfóza v 14 % a hyperkyfóza v 11 % kriviek. V celom retrospektívne hodnotenom súbore nenašli krivku, ktorú by týmto systémom nebolo možné klasifikovať.

Výhodou Lenkeho klasifikácie je presné rozlíšenie jednotlivých kriviek, čo môže výrazne prispieť k jasnejšej komunikácii medzi jednotlivými operatormi a pri posudzovaní správnosti a účinnosti operačnej liečby. Niektorí autori priamo referujú o zlepšení rádiologických pooperačných výsledkov pri zmene aktuálneho klasifikačného systému v Lenkeho prospech (26). Základnú nevýhodu Lenkeho klasifikácie predstavuje zložité zhodnotenie štrukturability sekundárnej krivky. Ani Lenke nedokázal odbočiť z obmedzeného dvojrozmerného pohľadu na deformitu. Navyše množstvo typov kriviek aj túto klasifikáciu zaraďuje skôr do kategórie opisných. Napriek tomu je Lenkeho klasifikácia v súčasnosti najprepracovanejším systémom triedenia idiopatických skolióz. Niektorí autori sa pokúšali o jej zlepšenie stanovením Lenkeho – Harmsovho skóre (10), v ktorom sú zahrnuté: uhol krivky podľa

Cobba vo frontálnej rovine, uhly sagitálneho zakrivenia a balance chrbtice. Normálne spinálne skóre je 100 bodov, ťažké krivky majú skóre 50 a menej. Lenkeho klasifikácia je aj v súčasnosti neustále rozširovaná o novo zistené fakty, ktoré do nej





Obr. 18.12.9. Klasifikovanie kompletného typu krivky podľa Lenkeho (najčastejšie sa vyskytujú krivky typov 1AN, 1BN, 2AN, 5CN a 1CN).

pridávajú ďalšie dôležité parametre (TV = touching vertebra, LIV = lower instrumented vertebra, UIV = upper instrumented vertebra a pod.). Tie sú dôležité z hľadiska optimálnej rekonštrukcie patologicky zmenených pomerov chrbtice, hrudníka, postavenia ramien, trupu, bokov a ľudského tela ako celku.

Rozsah inštrumentácie zhodnotením štruktúrability danej krivky je rozhodujúcim údajom každej klasifikácie. Podhodnotením rozsahu fúzie dochádza k dekompenzácii, naopak predĺžením spondylodézy dochádza k preťaženiu zvyškových voľných segmentov chrbtice. Určiť správny rozsah fúzie jednoduchých kriviek (spinálna konštrukcia siaha po koncové stavce) väčšinou nespôsobuje problém. Ten predstavujú najmä dvojitú a viacnásobnú krivky, ktoré sú trvalým úskalím aktuálne používaných klasifikačných systémov.

Ďalšie súčasné klasifikácie

Klasifikácia AIS podľa PUMC – Peking Union Medical College (27) (obr. 18.12.10), Schwabova klasifikácia skoliózy (tab. 18.12.3) v dospelosti (ASD = adult spinal deformity) podľa SRS (Scoliosis Research Society) (22, 32). Roku 2018 bola publikovaná úplne nová sagitálna klasifikácia AIS (Abelin-Genevois K. et al. Sagittal classification in adolescent idiopathic scoliosis: original description and therapeutic implications. Eur. Spine J., 27, 2018, č. 9, s. 2192 – 2202.).

V súčasnosti neexistuje spoľahlivá klasifikácia, na podklade ktorej by bolo možné presne určiť rozsah plánovanej inštrumentácie a spondylodézy, rešpektujúcej pritom trojrozmerný

Tab. 18.12.3. Schwabova (SRS) klasifikácia ASD.

SRS – Schwab Classification for Adult Spinal Deformity		
	Coronal Curve Types	Sagittal Modifiers
T	Thoracic only Lumbar curve < 30°	PI minus LL 0: within 10° +: moderate 10 – 20° ++: marked > 20°
L	TL / Lumbar only Thoracic curve < 30°	Global Alignment 0: SVA < 4 cm +: SVA 4 to 9.5 cm ++: SVA > 9.5 cm
D	Double Curve Tand TL/L curve > 30°	Pelvic Tilt 0: PT < 20° +: PT 20 – 30° ++: PT > 30°
N	No Major Coronal Deformity All coronal curves < 30°	

ný charakter deformity s komplexnými zmenami vo frontálnej, sagitálnej aj transverzálnej rovine.

Rozdelenie idiopatickej skoliózy podľa veku

Idiopatická skolióza sa rozdeľuje podľa obdobia vzniku na tri základné skupiny:

– infantilná (0 – 3 roky),

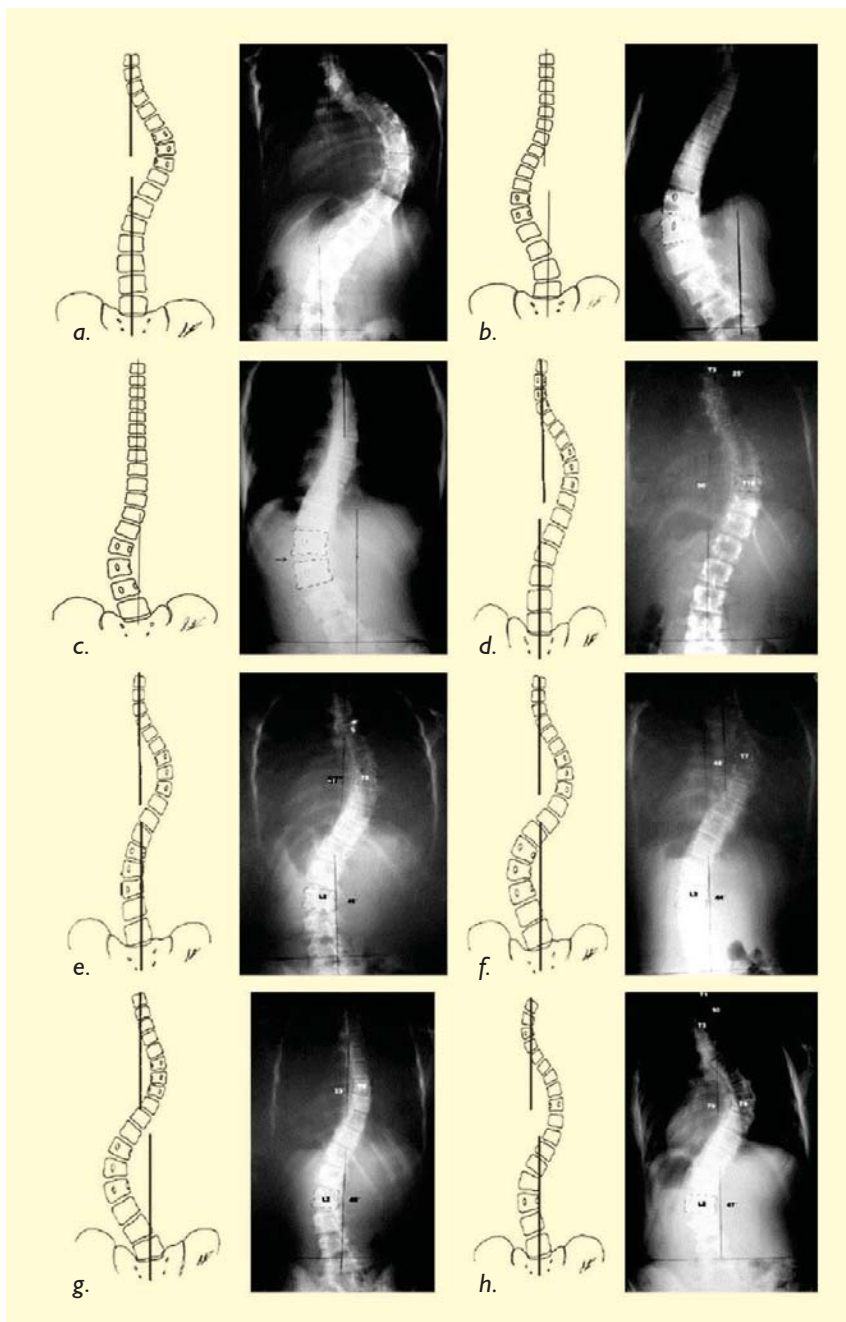
- juvenilná (3 – 10 rokov),
- adolescentná (10 – 18 rokov).

Nástup idiopatickej skoliózy môže byť včasný (early onset scoliosis) pred 5. rokom veku života. Táto forma je „malígna“ a bez liečby sa končí na 100° a viac stupňoch. Vzhľadom na vek je rozhodujúca prítomnosť výraznej deformity hrudníka. Vyžaduje dôslednú ortézoterapiu a pri progresii včasnú operáciu v rámci prevencie závažných kardiopulmonálnych komplikácií (obr. 18.12.11). Skolióza, ktorá nastupuje po 5. roku veku (late onset scoliosis), progreduje pomalšie, konzervatívna liečba má väčšiu nádej na úspech. Napriek deformácii trupu so sociálnym a psychologickým hendikepom nedochádza pri tomto type k orgánovému zlyhaniu.

V prípadoch, keď sa tieto základné typy presúvajú až do dospelosti, hovoríme o tzv. adultnej spinálnej deformite (ASD = adult spinal deformity). Je dôležité vedieť, že aj u dospelých jedincov skolióza postupne progreduje (o 1 – 2° za rok). V rámci diferenciálnej diagnostiky ju treba odlišiť od primárne degeneratívnej skoliózy, ktorá vzniká na základe spondyloartrózy. Oba typy skolióz u dospelých pacientov sa navyše môžu vzájomne prelínať a sú spojené s ďalšími degeneratívno-deformačnými zmenami, ako spinálna stenóza, spondylolistéza, rotačná nestabilita až sublúxácia, lumbálna hypolordóza a rigidita (obr. 18.12.12).

Adolescentná idiopatická skolióza (AIS)

Podľa Scoliosis Research Society (SRS) je najčastejšou formou práve adolescentná idiopatická skolióza (AIS), ktorá sa vyskytuje vo veku 10 – 18 rokov. Prevažná väčšina pacientov sú inak zdraví jedinci, približne 30 % z nich má pozitívnu rodinnú anamnézu (výskyt deformity chrbtice alebo hrudníka). Bolesť alebo neurologické príznaky nie sú pre AIS typické, krivky nespôsobujú útlak vnútrohrudných a brušných orgánov. Niekedy sa AIS spája s bolesťami v lumbálnej oblasti, ktoré však u dospievajúcich často súvisia s ich telesnou aktivitou (9). Ak sa vyskytnú bolesti alebo neurologické príznaky, je potrebná podrobnejšia diagnostika pomocou počítačovej tomografie (CT) a magnetickej rezonancie (MRI).



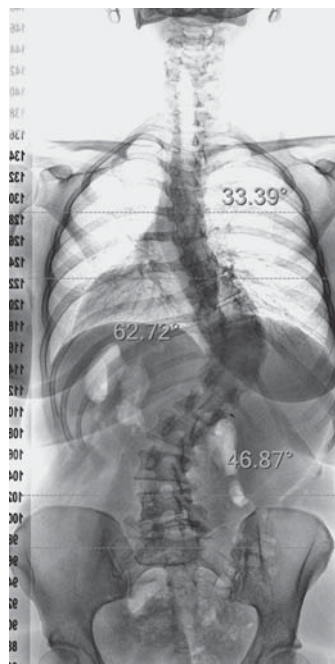
Obr. 18.12.10. Klasifikácia AIS podľa PUMC (Peking Union Medical College).

Klinický obraz

V závislosti od typu skoliotickej krivky môže byť AIS jednoznačne viditeľná, ale takisto „dobře maskovaná“ (2). Jedným z najčastejších príznakov je asymetria výšky ramien (obr. 18.12.13). Najviditeľnejším príznakom je prominencia (gibbus, hrb), ktorá sa zvyrazňuje v predklone (Adamsov test predklonu) a je spôsobená deformáciou rebier na vypuklej (konvexnej) strane hrudníka a chrbta (obr. 18.12.14 a 18.12.15). Je typická vpravo, ak je v inej lokalizácii, upozor-



Obr. 18.12.11. „Early onset“ IIS (infantilná idiopatická skolióza) u pacientky vo veku 2 rokov.

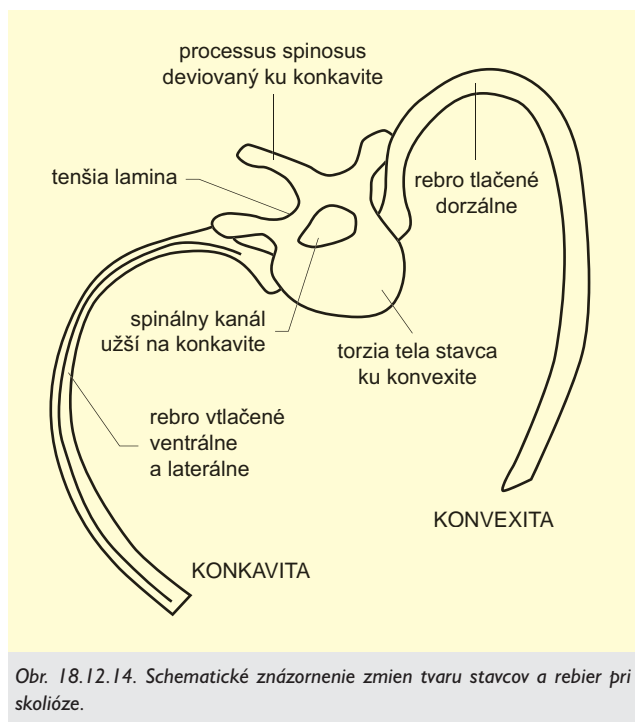


Obr. 18.12.12. Idiopatická skolióza u pacientky vo veku 42 rokov „prenesená“ z adolescencie do dospelosti (ASD = adult spinal deformity).



Obr. 18.12.13. Klinický obraz asymetrie výšky ramien pri AIS.

ňuje na možnú skrytú spinálnu malformáciu. Vo všeobecnosti platí, že hrudník predstavuje tzv. pružnú kletku s veľkým rotačno-torzným potenciálom, ktorá je v priamom spojení

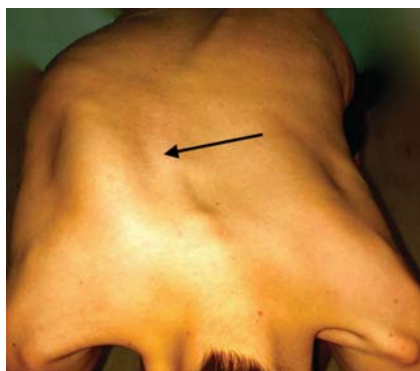


Obr. 18.12.14. Schematické znázornenie zmien tvaru stavcov a rebier pri skolióze.

s chrbticou, a je ideálnym indikátorom jej patologického zakrivenia (29). Tento fakt je dôležitý z diagnostického aj liečebného hľadiska. Ďalším príznakom býva asymetria drieku. Vzniká jednostranným posunom tela pri nedostatočnom vyrovnaní trupu a hlavnej štruktúrnej krivky druhou, kompenzačnou krivkou (obr. 18.12.16). V týchto prípadoch je jedno bedro vyššie ako druhé (častejšie ľavé) a zároveň klinický obraz imituje nerovnakú dĺžku dolných končatín. Na druhej strane asymetria dĺžky dolných končatín spôsobuje sekundárnu tzv. posturálnu skoliózu. Dôležitým ukazovateľom deformity chrbtice je sagitálny profil pri pohľade z boku. Najčastejším nálezom býva jeho sploštenie vo forme hrudnej hypokyfózy (obr. 18.12.17). Opačné varianty sú menej časté a môžu byť spojené so skrytou anomáliou chrbtice.

Diagnostika

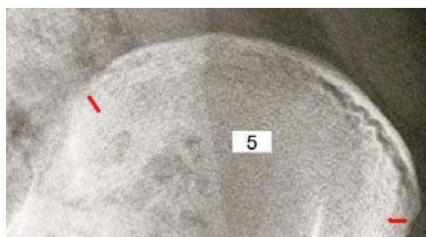
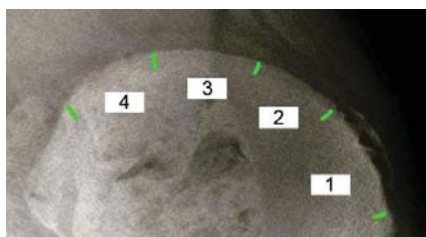
Základným vyšetrením je rtg snímka celej chrbtice v stoji so zachytením panvy a ramien vo frontálnej rovine, ktorá sa hodnotí zadopredne (PA). Táto odlišnosť od bežného predozadného (AP) posudzovania rtg snímkov iných anatomických lokalít je úplne logická a súvisí s tým, že spondylochirurg vyšetruje a lieči pacienta s AIS prevažne odzadu (23). Na tejto snímke sa určujú jednotlivé krivky s ich vrcholovými a koncovými stavcami, meria sa uhol zakrivenia podľa Cobb a môže sa určovať miera patologickej rotácie stavcov podľa Nash a Moeho. Zároveň sa na tejto základnej snímke hodnotí kostné dozrievanie podľa Rissera, ktorým sa posudzuje postupná osifikácia epi-



Obr. 18.12.15. Klinický obraz paravertebrálnej prominencie (gibbus, hrb), ktorý sa zvyrazňuje pri anteflexii trupu (Adamsov test predklonu).



Obr. 18.12.16. Asymetria drieku pri AIS.



Obr. 18.12.18. Osifikácia epifýz iliakálnych lopát podľa Rissera.

fýz iliakálnych lopát. Risser rozdelil osifikáciu apofýzy iliakálnych lopát na 5 stupňov (obr. 18.12.18), pričom osifikácia prebieha od predných iliakálnych spín k zadným. Stupeň 1 opisujeme pri osifikácii 25 % apofýzy iliakálnej lopaty, stupeň 2 – pri 50 %, stupeň 3 – pri 75 %, stupeň 4 – pri 100 % a stupeň 5, keď celá apofýza splynie s lopatou bedrovej kosti (36). Druhá základná rtg snímka je biklavikulárna alebo bimaxilárna projekcia celej chrbtice v stoji so zachytením panvy a ramien v sagitálnej rovine. Variantom je bočná snímka s predpaženými oboma hornými končatinami. Tieto bočné projekcie sú ideálne pre meranie hrudnej kyfózy, drierkovej lordózy a pelvic-
kých parametrov (31). Na presné určenie štrukturability jednotlivých kriviek a zaklasifikovanie skoliózy slúžia úklonové snímky (obr. 18.12.19 a, b) na obe strany a majú význam pri analýze deformity, jej zaklasifikovaní a plánovaní predpokladaného rozsahu operačného výkonu (20). Spresnenie nejasných nálezov umožňujú špeciálne projekcie na vrchol krivky (Stagnarova projekcia) a projekcia na LS prechod (Fergussonova projekcia). Menej často sa používa projekcia na rebrovú prominenciu. Ťahové a reklinačné snímky majú väčší význam pri iných typoch deformít chrbtice. Paušálne využitie ostatných grafických vyšetrení (CT, MRI) nie je pri AIS nevyhnutné.



Obr. 18.12.17. Sploštenie hrudnej kyfózy pri AIS.

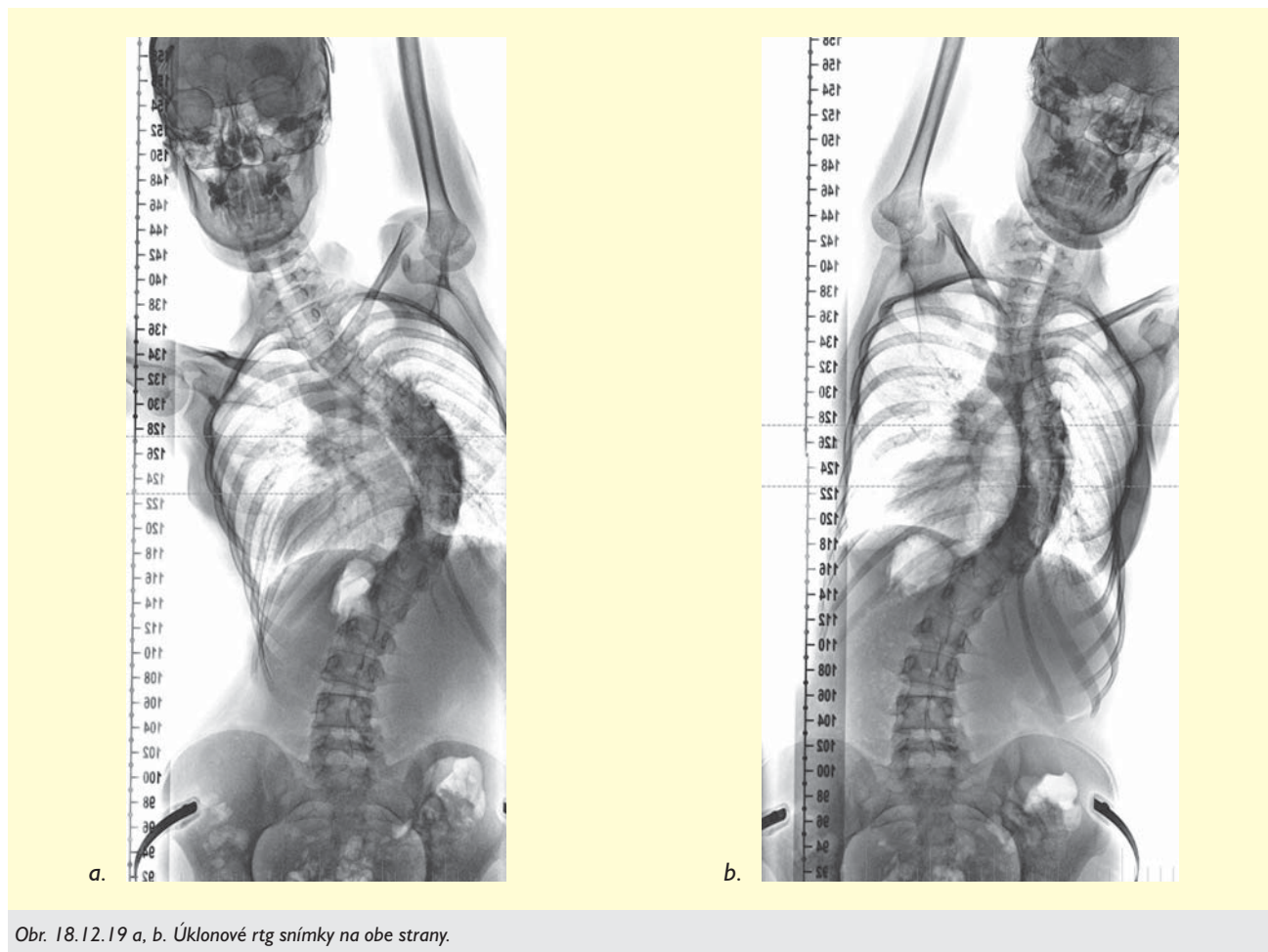
Na presné určenie štrukturability jednotlivých kriviek a zaklasifikovanie skoliózy slúžia úklonové snímky (obr. 18.12.19 a, b) na obe strany a majú význam pri analýze deformity, jej zaklasifikovaní a plánovaní predpokladaného rozsahu operačného výkonu (20). Spresnenie nejasných nálezov umožňujú špeciálne projekcie na vrchol krivky (Stagnarova projekcia) a projekcia na LS prechod (Fergussonova projekcia). Menej často sa používa projekcia na rebrovú prominenciu. Ťahové a reklinačné snímky majú väčší význam pri iných typoch deformít chrbtice. Paušálne využitie ostatných grafických vyšetrení (CT, MRI) nie je pri AIS nevyhnutné.

Spirometria a spiroergometria je súčasťou predoperačného vyšetrenia pľúcnych funkcií u pacientov s AIS. Sledujú sa parametre VC, TLS, FRC, FVC, RV pri krivkách nad 70°, prípadne aj menších s prítomnou torakálnou lordózou. Zistilo sa, že včasný efekt do 1 roka na pľúcnu ventiláciu je nezmenný, ale neskorý efekt o 2 – 3 roky je charakterizovaný zväčšením pľúcnych objemov a zlepšením výmeny pľúcnych plynov.

Kardiologické, echokardiografické, neurologické a elektromyografické (emg) vyšetrenia sú takisto súčasťou predoperačného plánovania. *Endokrinologické* vyšetrenie detailne ozrejní stupeň kostnej zrelosti a presnejšie určí predikciu nárastu telesnej výšky pacienta.

Diferenciálna diagnostika

Pri klinickom vyšetrení si všimame celkový habitus pacienta, kožné škvrny typu bielej kávy a mäkké podkožné tumory (neu-



Obr. 18.12.19 a, b. Úklonové rtg snímky na obe strany.

rofibrómatoza), trsy vlasov, pigmentáciu a prítomnosť lipómu v LS oblasti (diastematomyélie), zákal rohovky (mukopolysacharidóza), tvar podnebia (Marfanov syndróm), ušné laloky (kongenitálna skolióza), schodíkovité deformity trňovitých výbežkov a kožné strie (spondylolistézy) a podobne.

Skríning

Je určený na získavanie údajov o výskyte skolióz, včasnej diagnostike a zabezpečení následnej liečby. Primárny skríning vykonáva lekár, zdravotník alebo poučený laik, ktorí odosú pacienta k ortopédovi za účelom sekundárneho skríningu. Na definitívne určenie diagnózy je potrebné urobiť rtg snímku, medzi ostatné skríningové metódy patria:

1. *Test predklonu podľa Adamsa* (1865) – pozitívny je pri prominencii nad 8 mm v hrudnej, a nad 5 mm v drierkovej oblasti (34).
2. *Test abdukčnej kontraktúry koxy a úklonov v predklone podľa Karskeho*.
3. *Neoptické metódy*: a) meranie uhla sklonu prominencie chrbta pomocou skoliometra, b) sonografické metódy, c) pantografová metóda.

4. *Optické metódy*: a) Moiré topografia, b) ISIS systém (Integrated Shape Investigation System), c) Hybridný Moiré systém, d) Metóda rasterstereografie, e) Quantec systém.

5. *Nízkodávková rádiografia*.

6. *Metódy s využitím magnetického poľa*: Orthoscan 800.

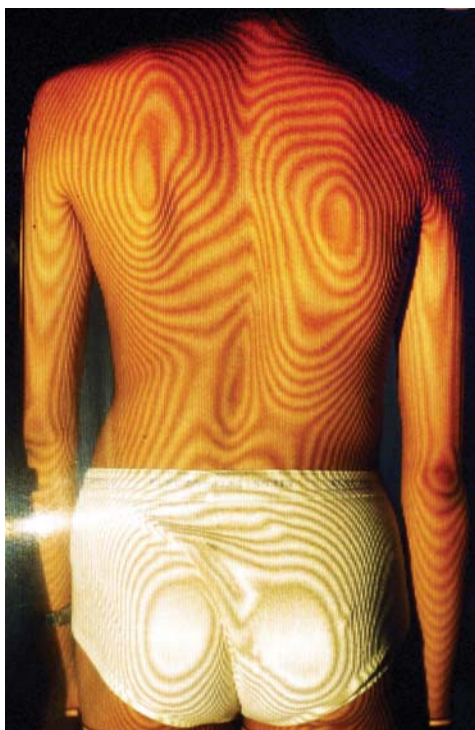
Skríningové metodiky sa môžu vzájomne kombinovať, za najspôľahlivejšie sa považujú Adamsov test predklonu a Moiré kontúrografia (obr. 18.19.20). V súčasnosti je čoraz populárnejšia metodika DIERS formetric 4D.

Liečba AIS

Biologický vek, rastový potenciál a veľkosť kriviek je priamym ukazovateľom typu liečby. Celosvetovo sú uznávané 3 liečebné modality.

Observácia je indikovaná u rastúcich pacientov s krivkami pod 25° podľa Cobba a u pacientov s ukončeným rastom s krivkami pod 50°.

Ortézovanie – u rastúcich pacientov, s flexibilnou skoliózou od 25° do 40°. Korzet má za cieľ spomaliť zhoršovanie zakrivenia počas aktívneho rastu. Po ukončení rastu (kostná zrelosť podľa Rissera stupeň 4 – 5, 18 – 24 mesiacov po nástupe me-



Obr. 18.12.20. Moiré topografia.

narche u dievčat alebo po mutácii a objavení sa sekundárnych pohlavných znakov u chlapcov) je používanie trupovej ortézy už neúčinné. Cieľom korzetoterapie je dosiahnutie priaznivých štruktúrnych zmien v pohybových segmentoch chrbtice. To je možné na podklade ovplyvňovania rastu stavcov v korigovanej polohe. Tlak ortézy koriguje deformitu priamym násilím a zároveň odľahčuje pomalšie rastúcu hypotrofickú časť stavcov na konkávnej strane. Tým umožňuje voľnejší rast tejto časti chrbtice do menšieho stupňa deformity. Súčasťou ortézoterapie je aj špeciálna rehabilitácia (derotačné dýchanie, aktívne odľahovanie od pelôt, korekcia asymetrie ramien, cielečné naťahovanie a posilňovanie posturálneho a brušného svalstva).

Za vynálezcu prvej liečebnej trupovej ortézy zhotovenej zo železného plechu považujeme francúzskeho vojnového chirurga *Ambroise Parého* (1510 – 1590). Následne boli korzety zhotovované najmä z kože a boli spevnené kovovými pelotami. Prelomové obdobie korzetoterapie predstavuje zavedenie trojbodovej Milwaukee ortézy (obr. 18.12.21) do praxe *Blountom* a *Schmidtom* roku 1946 (3). Postupne sa vyvíjali ďalšie typy torakolumbosakrálnych (TLSO) ortéz (Boston, Stagnara, Lyon, Providence, Vienna, NYOH). Ich princíp je derotačný a sú určené pre krivky s vrcholom na T7 stavci a kaudálnejšie. Koncom 70. rokov centrá pre liečbu deformít chrbtice v Nemecku vypracovali nové princípy konštrukcie ortéz pre liečbu skoliózy a vznikol korzet Cheneau a neskôr Cheneau–Boston–Wiesbaden (CBW). Pri tomto type ortézy sú korekčné peloty na rozdiel od pôvodných lokalizované na vrchole kriv-

ky a nie pod ním. Viacetážové expanzné priestory umožňujú aktívnu korekciu postavenia trupu špeciálnymi dychovými cvičeniami. Koncom 80. rokov sa do praxe zaviedla hyperkorekčná ortéza Charleston (Caen, nočný Cheneau) (obr. 18.12.22), ktorá je určená iba na nočné používanie (režim) a nemožno ju použiť na denné nosenie.

Operačná liečba predstavuje tretiu liečebnú modalitu. Prichádza do úvahy u rastúcich pacientov so skoliózou < 45° alebo u pacientov s ukončeným rastom so zakrivením < 50° podľa Cobba. Všeobecným cieľom operácie je zabrániť progresii krivky a jej čiastočná korekcia, pričom za dobrý výsledok sa považuje 50 % zlepšenie pôvodného zakrivenia vo frontálnej rovine (obr. 18.12.23 a, b).

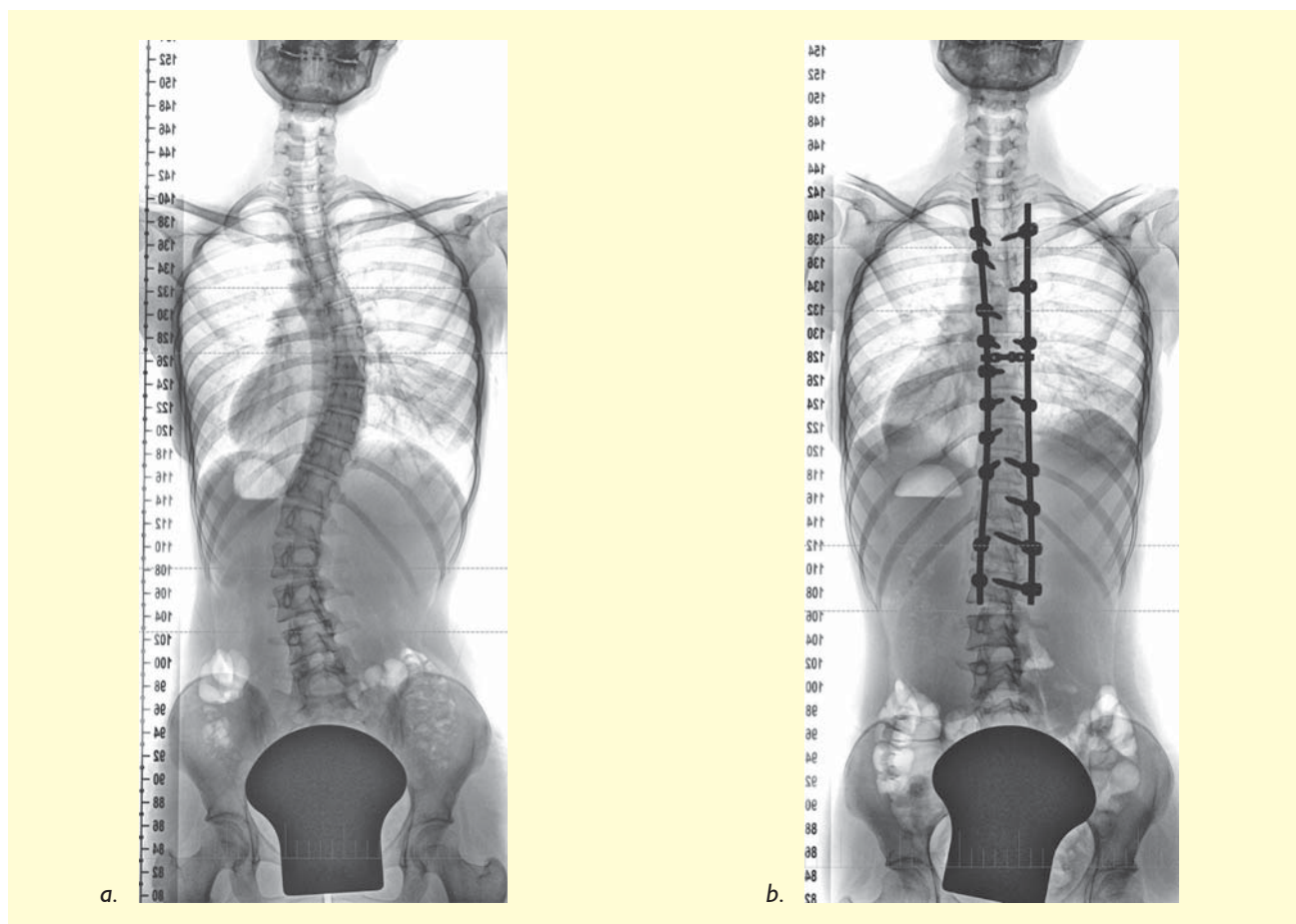
Súčasťou operačnej liečby je spinálny implantát, ktorý predstavuje polysegmentovú korekčnú a podpornú konštrukciu určenú na reštitúciu anatomických pomerov chorej chrbtice a hrudníka. História spondylochirurgie priniesla mnoho variantov inštrumentácií (Lange, Allan, Kazmin, Harrington). V súčasnosti existuje viac rôznych typov a zložiek vlastnej spinálnej montáže, ktorá má na základe fyzikálnych princípov napomôcť dosiahnutiu čo najlepšej rovnováhy chrbtice, hrudníka, ramien, panvy a celého tela vo frontálnej, sagitálnej aj transverzálnej rovine. Medzi základné korekčné manévry patria distrakcia a kompresia, derotácia, translácia, tzv. cantilever manéver a metóda priamej vertebrálnej apikálnej derotácie s alebo bez tzv. cluster techniky. Samotná inštrumentácia pozostáva z rôznych upínacích elementov (obr. 18.12.24) (háčiky, čeluste, objímky, skrutky, drôty a lanká), ktoré sú prichytené k deformovanej chrbtici, a s použitím väčšinou dvoch tyčí sú implantované po oboch stranách chrbtice. Táto montáž je zodpovedná za udržanie dosiahnutej dočasnej korekcie deformity až do doby vytvorenia pevnej kostnej fúzie, ktorá zabez-



Obr. 18.12.21. Milwaukee trojbodová ortéza.



Obr. 18.12.22. Hyperkorekčná ortéza Charleston (Caen, nočný Cheneau) určená na nočný režim.



Obr. 18.12.23 a, b. Miera operačnej korekcie AIS o 50 % vo frontálnej rovine voči pôvodnému nálezu sa považuje podľa SRS (Scoliosis Research Society) za dobrý výsledok.

peči trvalú korekciu, čo býva zvyčajne po 12 – 24 mesiacoch od operácie. V niektorých prípadoch (uvoľnenie, zlomenie inštrumentácie, infekcia) je potrebné kov z tela odstrániť, inak ostáva v pacientovi natrvalo. V minulosti sa používala na výrobu spinálnych implantátov chirurgická nehrdzavejúca oceľ, v súčasnosti sa preferuje titán a zliatina z chrómu kobaltu a niklu. Základný operačný prístup je zadný (obr. 18.12.25).

Pri jednoduchých hrudných a drienkových krivkách možno využiť aj predné prístupy (transtorakálny a retroperitoneálny). Každý z prístupov má svoje výhody aj nevýhody, ale platí pravidlo, že dorzálnym prístupom sa pri AIS dajú operovať všetky typy kriviek (23).

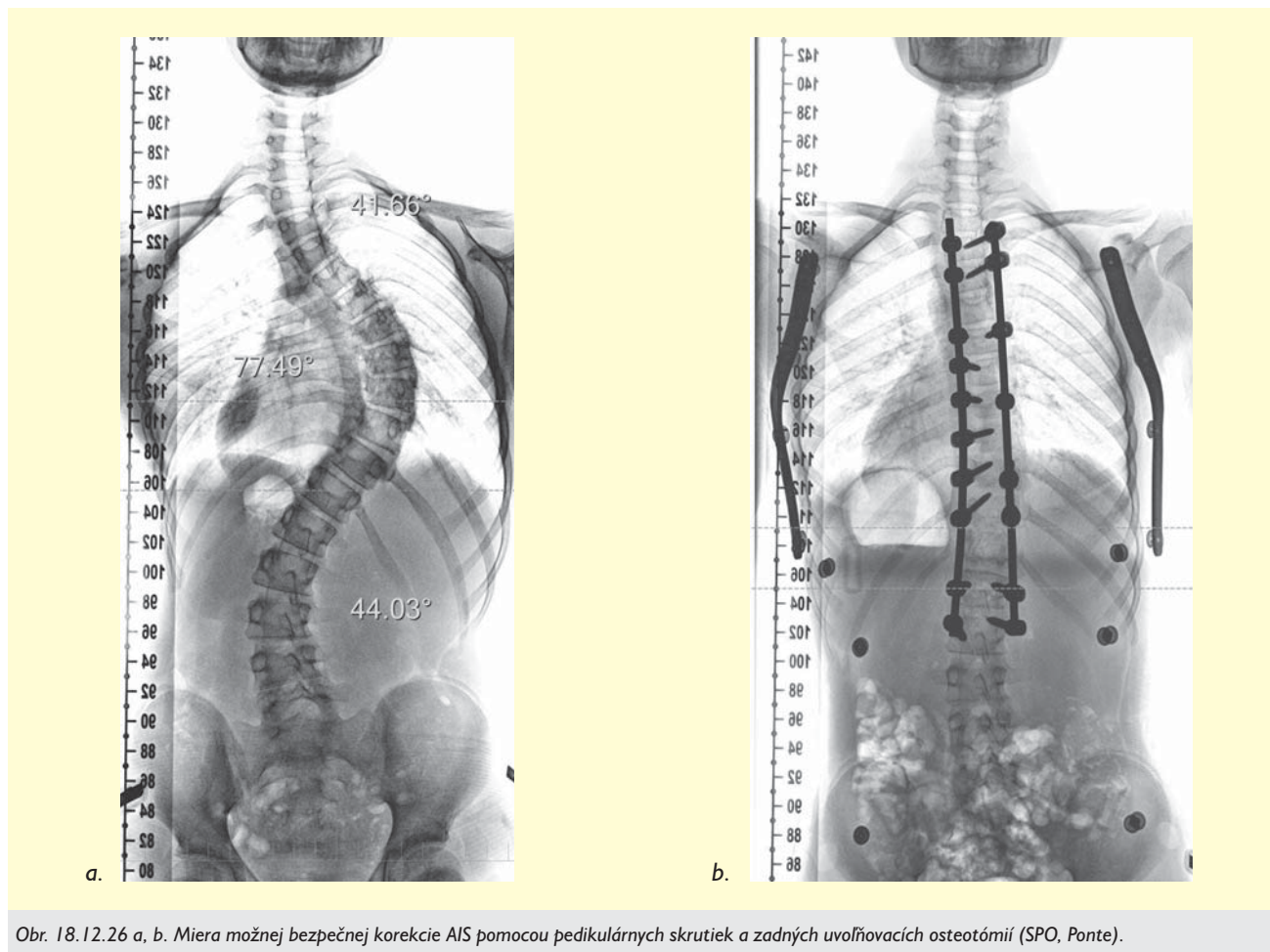
Keďže chrbtica ochraňuje dôležité nervové štruktúry, je každá korekcia deformity spojená s rizikom neurologických



Obr. 18.12.24. Zložky spinálnej montáže.



Obr. 18.12.25. Základný je zadný operačný prístup.



Obr. 18.12.26 a, b. Miera možnej bezpečnej korekcie AIS pomocou pedikulárných skrutiek a zadných uvoľňovacích osteotómii (SPO, Ponte).

komplikácií. Súčasťou modernej operačnej liečby AIS je použitie IONM (IntraOperative NeuroMonitoring) v podobe peroperačnej detekcie MEP (motorické evokované potenciály), SSEP (somatosenzorické evokované potenciály) a tzv. free-run EMG. To je určené na stimuláciu a kontrolu zavedenia jednotlivých skrutiek. Pedikulárne skrutky sa aktuálne považujú za najpevnejšiu formu fixácie s najnižším rizikom straty dosiahnutej korekcie deformity. Koncom 60. rokov *Roy-Camille* a *Rene Louis* vyvinuli techniku transpedikulárnej fixácie (21), ktorá vtedy spôsobila revolúciu v operačnej liečbe traumatizmu chrbtice. Vďaka tejto metóde pevného ukotvenia implantátu v skelete, s adekvátnym uvoľnením deformity pomocou rôznych typov dorzálnych osteotómii stavcov (SPO, PSO, COWO, VCR atď.) možno dosiahnuť veľmi dobrú korekciu deformity chrbtice (obr. 18.12.26 a, b). Existujú rôzne spôsoby transpedikulárneho zavádzania skrutiek do tel stavcov s rozličnou mierou bezpečnosti od tzv. free-hand techniky s alebo bez peroperačnej fluoroskopie, cez zavádzanie skrutiek pomocou tzv. ECD (Electronic Conductivity Device / PediGuard) (obr. 18.12.27) až po ich navigované zavedenie po vytvorení peroperačného trojrozmerného skenu pomocou

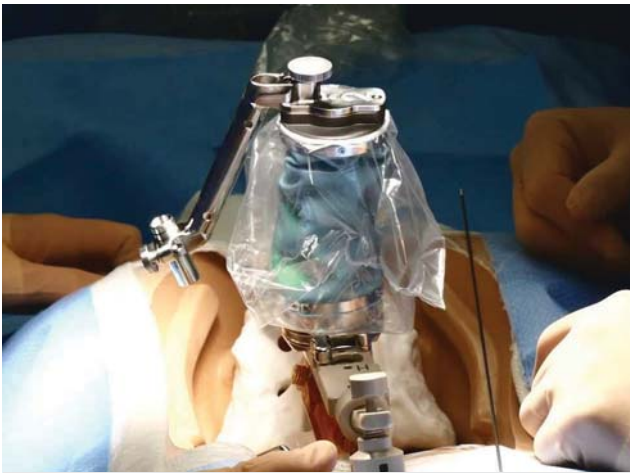
„O“ – CT ramena. V poslednom desaťročí sa čoraz častejšie implementujú aj do oblasti spinálnej chirurgie robotické technológie (Intuitive Surgical's da Vinci, Mazor Surgical Technologies' The Spine Assist), ktoré majú za úlohu uľahčiť exaktné zavedenie pedikulárných skrutiek a skrátiť celkový čas operačného výkonu (obr. 18.12.28). Napriek neustálemu vývoju a zdokonaľovaniu spinálnych montáží (obr. 18.12.29), neexistuje dodnes ideálny typ implantátu, ktorý by deformitu chrbtice upravil, stabilizoval, neobmedzil by jej dynamic-kú funkciu a zároveň by sa po splnení svojej úlohy spontánne zresorboval. Na druhej strane dnešné typy spinálnych konštrukcií umožňujú skorú vertikalizáciu pacienta, včasný sed a minimalizujú potrebu pooperačného doliečovania v retenčnej plastovej ortéze.

Komplikácie operačnej liečby

Spondylochirurgia patrí medzi najnáročnejšie chirurgické od-bory, operačné výkony pri deformitách chrbtice sú vzhľadom na multisegmentálnu anatómiu chrbtice časovo náročné a sú viazané na centrá zaoberajúce sa touto problematikou. To je dôležité z hľadiska minimalizácie možných komplikácií.



Obr. 18.12.27. ECD (Electronic Conductivity Device) PediGuard®. Na princípe rôznej elektrickej vodivosti tkanív je určený na bezpečné zavedenie skrutiek cez pedikul do tela stavca.



Obr. 18.12.28. „Spinálny robot“ (Mazor Surgical Technologies' The Spine Assist®), určený na presné zavedenie pedikulárnych skrutiek a skrátení celkového času operácie.

- Medzi najčastejšie komplikácie operačnej liečby AIS patria:
- neurologický deficit (0,3 – 4 %):
 - a) brachiálna plexopatia a periférne neuropraxie (nesprávne polohovanie a nedôsledné podloženie pacienta počas niekoľkohodinového operačného výkonu),
 - b) priame poškodenie miechy a koreňov zložkami inštrumentácie,
 - c) ischemická myelopatia z dôvodu
 - peroperačnej hypotenzie,
 - cievnej distrakcie pri korekčných manévroch,
 - poškodenie obalu miechy (dura mater) pri zavádzaní skrutiek, zadných osteotómiách,

- poškodenie dôležitých anatomických štruktúr v blízkom okolí (nástenná pleura, magistrálne cievy) pri zavádzaní skrutiek a neznalosti patologicky zmenených anatomických pomerov,
- intrakraniálna hypotenzia, poruchy vizu,
- infekcia,
- hematóm (rany, epidurálny),
- pľúcna embólia,
- hĺbková žilová trombóza,
- krvné straty,
- gastrointestinálne komplikácie (paralytický ileus, „Ogilvie syndróm“ = akútna dilatácia hrubého čreva a SMA – „Superior Mesenteric Artery Syndrom“ = vaskulárna kompresia duodena u pacientov so somatoasténiou),
- zlyhanie implantátu.

Práve komplikácie priamo súvisiace s implantátom a typom operačného výkonu môžu spôsobovať ďalšie špecifické stavy:

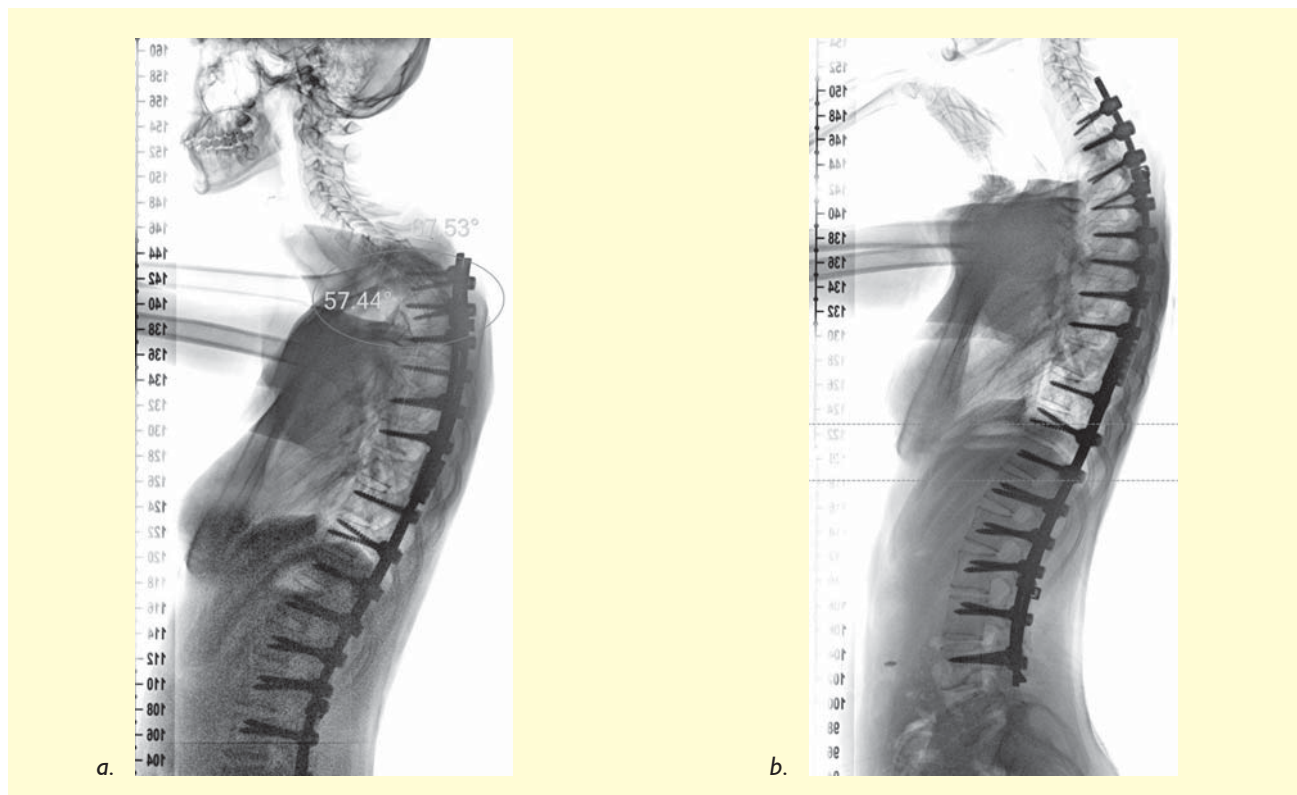
- nevytvorenie fúzie (spondylodézy) a vznik paklíbu (pakľbov) sprevádzaného bolesťami, stratou korekcie a vylomením inštrumentácie,
- tzv. crankshaft fenomén (lordotizácia a malrotácia operovaného úseku chrbtice v dôsledku prerastu tel stavcov po vzniku predčasnej zadnej fúzie u rastúcich detí),
- dekompenzácia nefúzovaných segmentov chrbtice pod a najmä nad (obr. 18.12.30 a, b) spinálnou konštrukciou (PJK = proximal junction kyphosis, PJJ = proximal junction failure).

Ďalšie formy „liečby“ AIS

Izolovaná *rehabilitačná* metóda pomocou liečebnej telesnej výchovy (LTV), *elektrostimulácia*, *hippoterapia* a ostatné *alternatívne* spôsoby liečby (chiropraktické a manipulačné techniky) zamerané na minimalizáciu progresie kriviek nepreukázali v samotnej liečbe AIS žiadnu vedeckú hodnotu. Tieto a ďalšie metódy sa môžu použiť v prípade, že poskytujú zdravotný prínos pre pacienta a neuškodia mu viac, ako pomôžu.



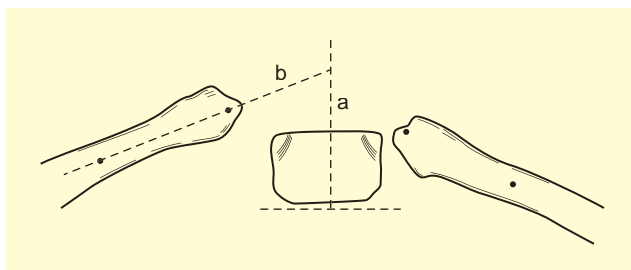
Obr. 18.12.29. Projekt „Orthobiom System®“ (Paradigm Spine).



Obr. 18.12.30 a, b. Proximálna junkčná kyfóza (PJK) vyžadujúca pri neurologických prejavoch, bolestiach a neúnosnom kozmetickom stave reoperáciu (kranioálne nastavenie montáže).

Infantilná idiopatická skolióza (IIS)

Je diagnostikovaná vo veku 0 – 3 rokov, jej výskyt je 1 %, častejšie sú postihnutí chlapci. Najčastejšie sa vyskytuje v torakálnej chrbtici a nebýva spojená s anomáliami miechy. K diagnostike a najmä určeniu prognózy pomáha meranie kosto–vertebrálneho uhla (obr. 18.12.31). Hodnotí sa diferencia uhlov nameraných medzi kryciami platňami vrcholového stavca krivky a z neho odstupujúcich rebier. Rozdiel uhlov Mehta pod 20° je dobrým prognostickým znakom a býva asociovaný s neprogresívnou formou infantilnej idiopatickej skoliózy. Základom liečby je opäť *sledovanie*, pretože až 90 % infantilných kriviek (obr. 18.12.32) spontánne vymizne (resolventná infan-



Obr. 18.12.31. Kostovertebrálny uhol (Mehta) určený na diagnostiku a určenie prognózy infantilnej idiopatickej skoliózy (IIS).



Obr. 18.12.32. Resolventná infantilná idiopatická skolióza.

tilná idiopatická skolióza). Cieľom *ortézovania* nie je narovnanie krivky, ale v indikovaných prípadoch pozastavenie jej zhoršovania. V útlom veku sa na tieto účely najčastejšie používa *Kallabisova bandáž*. Variantom môže byť redresný sadrový alebo termoplastový korzet (korytko). Tento spôsob pri dodržaní presných pravidiel (výmena sadrového korzetu každé 2 – 3 mesiace v celkovej anestézii minimálne 5-krát po sebe) sa považuje za správnu liečbu infantilnej skoliózy u detí mladších ako 2 roky. Spôsoby operačnej liečby sú podobné ako pri vrodenej skolióze, pričom progresívne zakrivenie nad 40° znamená jednoznačnú indikáciu na operáciu (fúzia in situ, hemiepifýzeodéza, rastúce tyče).

Juvenilná idiopatická skolióza (JIS)

Je diagnostikovaná vo veku 3 – 10 rokov, jej výskyt je 10 – 15 %, chlapci bývajú častejšie postihnutí v prvej polovici vekového intervalu ľavostrannou, a dievčatá v druhej polovici vekového intervalu pravostrannou krivkou. Výskyt skoliózy nad 20° u detí pred dovŕšením 10. roka života môže byť spojený s dovtedy nediagnostikovanou anomáliou miechy. Najčastejšie sú Arnold–Chiariho malformácia (kaudálnejšie uložený mozgový kmeň) a syringomyélia (výskyt cýst v mieche). Tieto zmeny sú detegovateľné pomocou MRI a po ich potvrdení sa skolióza reklasifikuje na neuromuskulárnu, ktorej liečba sa odlišuje a je špecifickejšia. Pri juvenilných idiopatických krivkách nad 30° je potrebné *včasnú ortézovanie* a takmer 95 % z nich vyžaduje operačnú liečbu. Observácia klinického a rtg nálezu v pravidelných intervaloch 4 – 6 mesiacov je prvým predpokladom správnej liečby. Sadrový korzet sa podobne ako pri infantilnej skolióze aplikuje v celkovej anestézii, ktorá umožňuje väčšiu relaxáciu kriviek, a tým aj ich lepšiu modelovateľnosť. Vzhľadom na rast dieťaťa je potrebná jeho výmena v intervale každého pol roka. Široké spektrum používaných trupových ortéz umožňuje kontrolované spomalenie zhoršovania juvenilnej skoliózy. Interval výmeny ortézy je 12 – 18 mesiacov. Ortézoterapia má aj nevýhody (tuhosť krivky, útlak hrudníka a pľúc, intolerancia pre iné základné ochorenie). V týchto prípadoch možno použiť *Halo–trakciu*, ktorá sa aplikuje v celkovej anestézii a jej efekt spočíva v postupnej úprave kriviek ako aj hrudníka, a respiračných parametrov. Táto metodika sa využíva takisto ako súčasť predoperačnej prípravy pri ťažkých rigidných a zanedbaných krivkách alebo pri syndrómoch a neuromuskulárnych deformitách. Do spektra *operačnej liečby* patrí tiež fúzia in situ, hemiepifýzeodéza, VEPTR, rôzne typy distrakčných systémov a „rastúcich tyčí“ (growing rods, GR). Pôvodné techniky tzv. posuvných „koľajnicových“ jedno- alebo dvojtyčových (Luque trolley) boli východiskom pre operačnú techniku Shilla. Je založená na parciálnej (približne 50 %) korekcii juvenilnej krivky s krátkou fúziou (na vrchole hlavnej krivky alebo prechode dvoch hlavných kriviek) a uchovaním rastu chrbtice nad aj pod fúziou. Implantát sa vo fúzovaných segmentoch zamkne, neuzamknutý ostáva proximálne

a distálne. Napriek prvotnému optimizmu má, ako každá operačná technika zameraná na „rovnejší rast krivej detskej chrbtice“ tiež svoje nevýhody (crankshaft fenomén, vycestovanie skrutiek, blokáda a zastavenie „rastu montáže“ a chrbtice, potreba reoperácií). Napriek týmto faktom však patrí medzi často využívané spôsoby operačnej liečby juvenilnej skoliózy (obr. 18.12.33 a, b).

Prognóza a priebeh IS

Idiopatická krivka progreduje rastom jedinca v dvoch základných vekových obdobiach. Prvé – menej nebezpečné a individuálne sa ukončuje nástupom puberty. Druhé obdobie je charakteristické niekoľkonásobným (až 8-krát vyšším oproti prvému) rizikom zhoršenia deformity v dôsledku rastového špurtu. Toto obdobie sa končí nástupom biologickej dospelosti vo forme úplnej osifikácie apofýz lopát iliakálnych (Risser 5). Následná pomalá progresia pôvodnej AIS je spôsobená degeneratívnymi zmenami diskov a kĺbov,

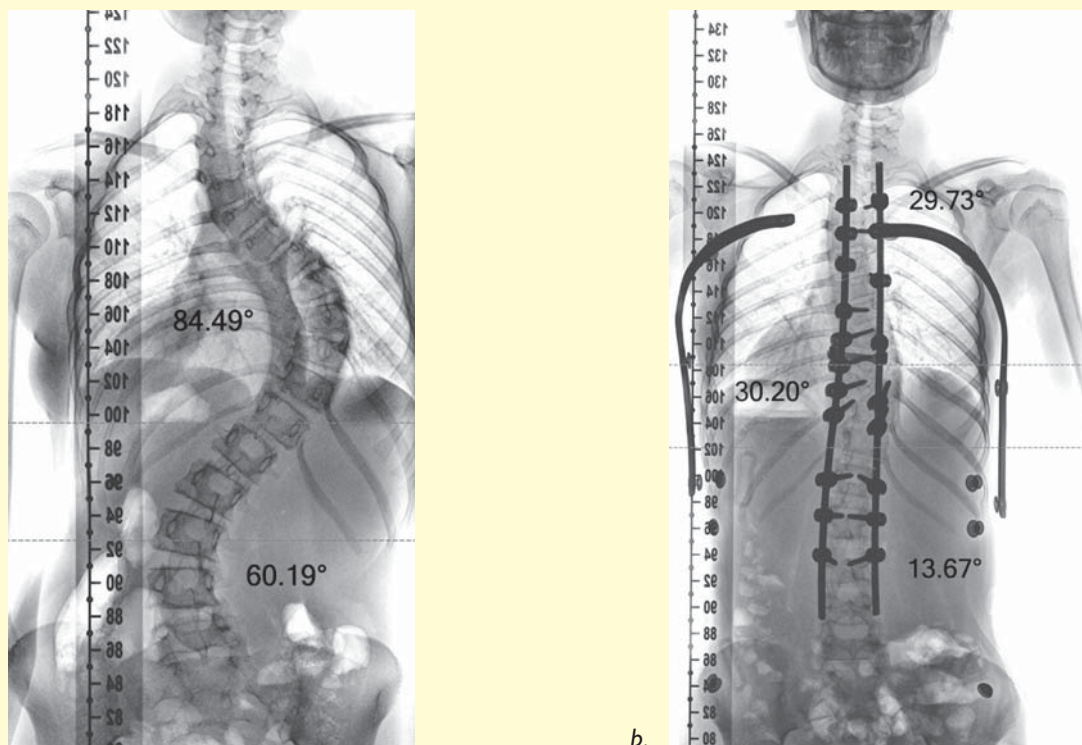
s postupným rozvojom nestability a fixáciou algickej deformity chrbtice (obr. 18.12.34). Ďalší vývoj skoliózy je ovplyvnený viacerými faktormi (veľkosť zakrivenia vo frontálnej a sagitálnej rovine, priebeh gravidity a pôrodu s hormonálnymi vplyvmi – relaxín, ktoré môžu spôsobiť dekompenzáciu a destabilizáciu deformity atď.). Krivky do 40° sa považujú za preartrózu, o to väčšiu, o čo je krivka závažnejšia. Krivky nad 50° progredujú v dospelosti o 1 – 3° za rok a krivky nad 60° predstavujú závažné ochorenie. Pri súčasnej hrudnej hypokyfóze sa podieľajú na vzniku reštrikčnej choroby pľúc s postupným rozvojom *cor pulmonale* a výrazným znížením vitálnej kapacity pľúc. Pri idiopatickej skolióze, na rozdiel od kongenitálnych skolióz, neboli doteraz spoľahlivo dokázané prípady vzniku spontánnych paréz a paraplégii.



Obr. 18.12.34. Adultná spinálna deformita (ASD).

18.12.1.2 Kongenitálna skolióza

Vzniká v dôsledku abnormálneho vývoja stavcov a spôsobuje laterálnu deviáciu chrbtice. V mnohých prípadoch sa diagnostikuje až vo vyššom veku dieťaťa a často sa kombinuje s vrodenou kyfózou alebo lordózou (pozri aj kapitola Vrodené defekty chrbtice). Základom deformity je porucha (defekt) formácie alebo segmentácie stavcov, ktorá rozdeľuje jednotlivé typy vrodených skolióz na tri skupiny:



Obr. 18.12.33 a, b. Systém rastúcich tyčí (growing rods).

I. typ (*chyby formácie*):

úplne segmentovaná, semisegmentovaná, nesegmentovaná, inkarcerovaná, neinkarcerovaná hemivertebra, klinovitý stavec, hemimetamerický posun,

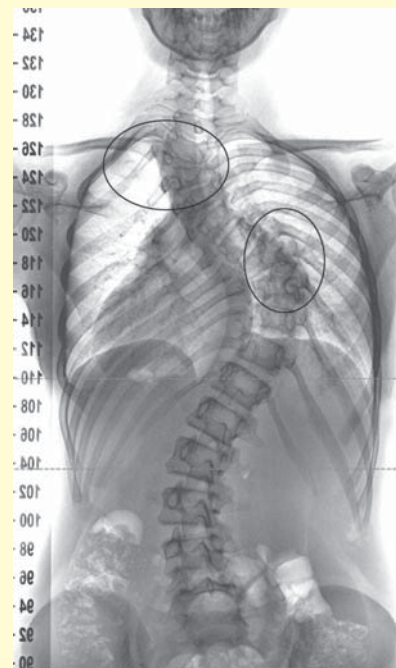
II. typ (*chyby segmentácie*):

blokáda stavcov, laterálna nesegmentovaná lišta,

III. typ (*zmiešané chyby*):

kombinácia I. a II. typu, laterálna nesegmentovaná lišta s oproti postavenou (kontralaterálnou) hemivertebrou alebo klinovitými stavcami.

V hrudnom úseku sa vyskytuje kongenitálna skolióza najčastejšie (až v 64 %) (obr. 18.12.35). V segmentoch, zodpovedajúcich nesprávne vytvoreným alebo oddeleným stavcom bývajú často prítomné sprievodné anomálie rebier. V 20 % sa kongenitálna skolióza vyskytuje v torakolumbálnej, v 11 % v lumbálnej a v 5 % v lumbosakrálnej oblasti, kde spôsobuje proximálne progredujúcu lumbálnu skoliózu. V cervikálnej oblasti a cervikotorakálnom prechode sa izolovaná kongenitálna skolióza vyskytuje zriedkavo, často je však súčasťou iných ochorení a syndrémov (Klippelov – Feilov syndróm, VACTERL syndróm). Ideálnu vizualizáciu, určenie typu a plánovanie liečby umožňuje CT vyšetrenie chrbtice s 3D rekonštrukciou (obr. 18.12.36). Potenciálnu poruchu miechy odhalí MR, u detí do veku 3 mesiacov (pred ukončením osifikácie



Obr. 18.12.35. V hrudnom úseku sa vyskytuje kongenitálna skolióza najčastejšie.



Obr. 18.12.36. CT vyšetrenie kongenitálnej skoliózy s 3D rekonštrukciou.

stavcov) je alternatívou usg vyšetrenie miechového kanála. Keďže v 6. – 8. týždni rastu plodu je aktívna aj organogéneza, je riziko súčasného postihu správneho vývoja srdca v 10 % a močového systému až v 25 %. Kongenitálna skolióza približne v 25 % neprogreduje, v 25 % má progresiu do 30° a v 50 % prípadov má výraznú a rýchlu progresiu nad 30°. Najčastejšou príčinou vrodených skolióz je unilaterálna nesegmentovaná lišta. Unilaterálna lišta s kontralaterálnymi hemivertebami musí byť diagnostikovaná a ošetrená čo najskôr, lebo rýchlo vedie k ťažkej progresii. Najčastejšie sa vyskytujúcou hemivertebrou s najrýchlejšie progredujúcou skoliózou je úplne segmentovaná neinkarcerovaná hemivertebrá, potom nasleduje semisegmentovaná hemivertebrá, kde deformita progreduje pomaly a často krivka nepresahuje 40°. Nesegmentovaná inkarcerovaná hemivertebrá je často postavená v stĺpci chrbtice

a nespôsobuje skoliózu, alebo spôsobuje len pomaly progredujúcu skoliózu, ktorá vyžaduje len sledovanie (tab. 18.12.4).

Klinické vyšetrenie

Vyžaduje podrobnú inšpekciu deformity chrbtice, končatín a pátranie po kongenitálnych chybách v iných orgánových systémoch. Súčasťou detailného posúdenia stavu je neurologické vyšetrenie, rtg vyšetrenie v stojí vo frontálnej a sagitálnej projekcii, úklonové rtg snímky, snímky v záklone (reklinačné), vyšetrenie CT s 3D rekonštrukciami a vyšetrenie MRI na vylúčenie anomálií nervových štruktúr. Predoperačne je vhodné doplniť aj PMG-CT vyšetrenie, ktoré pomôže odhaliť prípadné rizikové miesta spinálneho kanála, jeho zúženia a útlak nervových štruktúr, ak to nie je jednoznačne jasné z vyšetrenia MRI (36).

Liečba

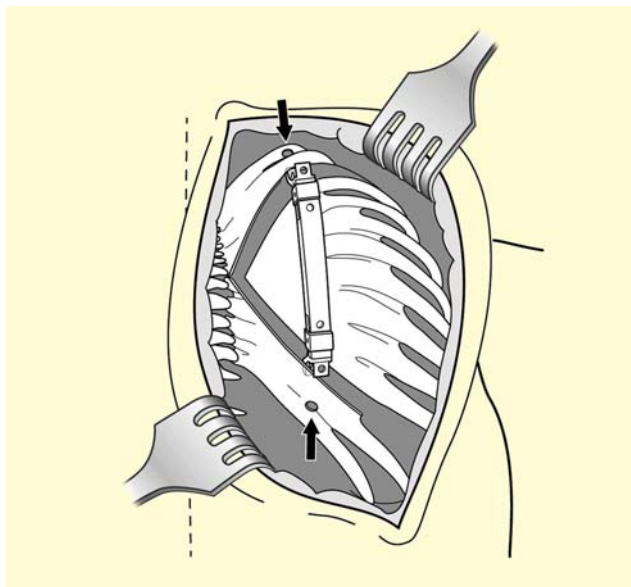
Neoperačná liečba spočíva v sledovaní pacientov v intervale 6 mesiacov, pri progresii v 3-mesačných intervaloch. Efektívna liečba kongenitálnych skolióz ortézou je indikovaná len na korekciu štruktúrnych kriviek nad a pod kongenitálnou krivkou, ako aj flexibilných kriviek a štruktúrnych kriviek vznikajúcich pooperačne. Priamy vplyv na krátke kongenitálne krivky sa dostatočne nepreukázal. Prognóza je individuálna, abnormality v hrudnom úseku majú tendenciu k zhoršovaniu. Aj preto je sledovanie pacienta v pravidelných intervaloch veľmi dôležité a „*iba observácia*“ neznamená nečinnosť.

Operačná liečba je pri vrodenej skolióze častou metódou voľby a spektrum operačných výkonov je pomerne rozsiahle. Medzi najčastejšie operačné techniky patria:

1. *Spinálna fúzia in situ* je určená na zastavenie rastu chrbtice v chorých segmentoch bez ich zásadnej korekcie. Pri tejto procedúre sa odstránia fazetové kĺby, stavce sa dekortikujú a obložia kostnými štepmi. Vykonáva sa zadným, predným alebo kombinovaným prístupom (360° fúzia), vek na indiká-

Tab. 18.12.4. Typy vrodených defektov stavcov.

Typ vrodeného defektu	Riziko progresie	Liečba
Unilaterálna nesegmentovaná lišta s kontralaterálnou hemivertebra	veľmi vysoké, nezvratiteľné	zadná + predná fúzia dievčatá < 10 rokov, chlapci < 12 rokov
Unilaterálna nesegmentovaná lišta	vysoké	zadná + predná fúzia dievčatá < 10 rokov, chlapci < 12 rokov
Úplne segmentovaná hemivertebrá	mierne	predná fúzia, predozadná konvexná hemiepifýzeodéza < 5 rokov, < 70°, neprítomná kyfóza, excízia hemivertebrá
Semisegmentovaná hemivertebrá	malé riziko, krivka je zvyčajne < 40° v dospelosti	observácia, excízia hemivertebrá
Inkarcerovaná hemivertebrá	pomalá progresia	observácia
Nesegmentovaná hemivertebrá	minimálna progresia	observácia



Obr. 18.12.37. Expanzná torakoplastika pomocou VEPTR (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Rib®).

ciu operácie nie je rozhodujúci. U malých detí treba zabezpečiť „pokoj kostného zhojenia“ pomocou sadrového korzetu alebo pevnej termoplastovej (polyetylénovej) ortézy. Cieľom fúzie in situ je prevencia vzniku závažnej a progredujúcej deformity vo vyššom veku dieťaťa. To však neznamená istotu toho, že zvýšené (zdravé) a stále rastúce spinálne segmenty sa nezačnú kriviť a rotovať. Výsledky operačných výkonov v nízkom veku sú preto nepredvídateľné.

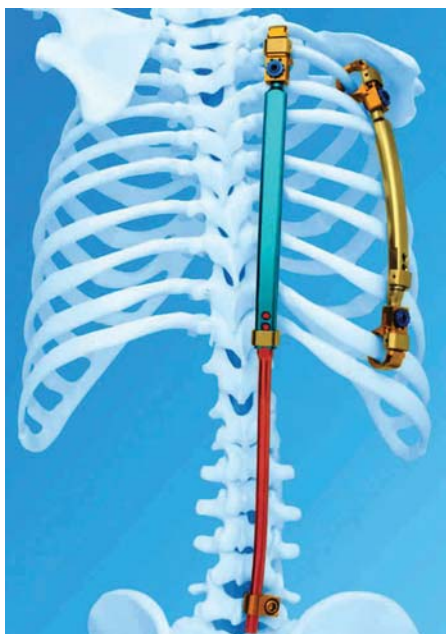
2. *Hemiepifýzeodéza*. Pozastavenie rastu chrbtice na konvexnej strane deformity so súčasným ponechaním rastu na konkávnej strane môže nepriamo viesť k prípadnému zlepšeniu krivky. Indikáciou na tento spôsob ošetrovania je stav, keď krivka prekročí 50° a bola dokázaná jej progresia. Vykonáva sa z predného prístupu, princíp spočíva v prerušení 1/3 až 1/2 krycej aj rastovej platničky stavcov celej kongenitálnej krivky a priložení autológnych kostných štepov. Déza by mala zahŕňať maximálne 5 stavcov.
3. *Hemivertebrektómia*. Normálne stavce sú obdĺžnikového tvaru a v dôsledku defektu formácie alebo segmentácie nadobúdajú bizarné geometrické parametre (trojuholník, lichobežník). Týmto narúšajú plynulý fyziologický spinálny stĺpec a spôsobujú jeho deformáciu. Odstránenie jedného alebo viacerých stavcov je realizovateľné takisto zadným, predným alebo kombinovanými prístupmi, vo väčšine prípadov treba zabezpečiť stabilitu chrbtice mono- alebo viacsegmentovým implantátom, a u malých detí ortézou alebo sadrovým korzetom. Pri nedosiahnutí úplnej korekcie hemivertebrektómiou je potrebné ošetrovanie chrbtice hemiepifýzeodézou jeden stavec nad a jeden stavec pod hemivertebrektómiou (spredú aj zozadu). Pri diastematomyélii môže byť chrbtica ošetrovaná operatívne až po odstránení kosti (chrupky)

zo spinálneho kanála, pri syndróme pripútanej miechy môže byť chrbtica ošetrovaná nezávisle pred alebo po uvoľnení pripútania miechy. Hemivertebrektómie sú vo všeobecnosti náročné operačné výkony, ktoré sú zaťažené časťami komplikáciami (krvácanie, neurologické poruchy).

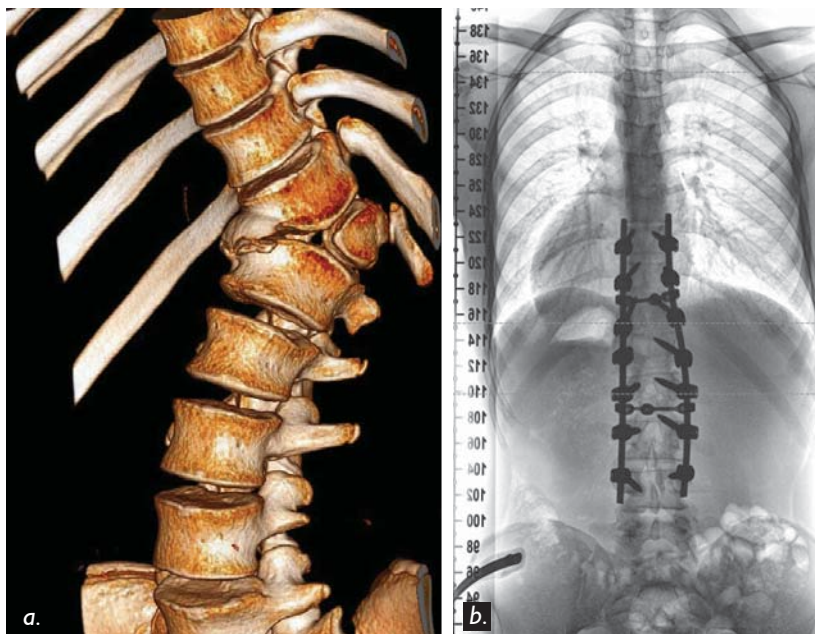
4. *Rastúce tyče* (GR – growing rods, GGS – growth guided systems). U malých detí je väčšina operačných procedúr zameraná na pozastavenie rastu deformity, čo môže nepriaznivo ovplyvniť vývoj hrudníka, pľúc a veľkosť trupu. Rastúce tyče umožňujú jednorazovú korekciu – približne 50 % a zároveň tzv. kontrolovaný rast pacienta. Prešli svojím historickým vývojom – od pôvodných zlyhávani implantátu (vysunutie hákov, zlomenie tyče), cez pravidelné a opakované distrahovanie koncových súčastí implantátu (v priamej závislosti od rastu pacienta v intervale 4 – 6 mesiacov), až po tzv. *Shilla metódu*, ktorá má v súčasnosti svoje nezastupiteľné miesto pri operačnej liečbe najmä juvenilnej skoliózy. Jej variantom je využitie magnetických distrakčných tyčí (MAGEC® – „Magnetically Controlled Growing Rods“) so svojimi výhodami aj nevýhodami.
5. *VEPTR* (Vertical Expandable Prosthetic Titanium Rib®). Vzduch je podmienkou života, hrudník je motorom dýchania, a preto musí mať dostatočný objem a tvar. Keďže obsahuje chrbticu, rebrá a sternum, môže ktorákoľvek z týchto anatomických štruktúr negatívne ovplyvňovať pľúcnu funkciu. Vtedy hovoríme o syndróme hrudnej nedostatočnosti – TIS (thoracic insufficiency syndrome). Expanzná torakoplastika pomocou vertikálnej titánovej protézy (obr. 18.12.37) umožňuje rozťahnutie kontrahovanej časti hrudného koša a zároveň narovnanie skoliotickej krivky bez jej fúzie nepriamym spôsobom (rebro – rebro, rebro – chrbtica, rebro – panva) (obr. 18.12.38).
6. *Fúzia s inštrumentáciou* je určená na definitívne ošetrovanie chrbtice v čiastočne korigovanej polohe po dosiahnutí adekvátneho veku pacienta. V juvenilnom a adolescentnom veku možno súčasne s fúziou použiť aj inštrumentáciu, neodporúča sa však distrakcia a prílišná korekcia pomocou podpornej montáže. Hlavným cieľom tejto operačnej liečby nie je ideálna korekcia krivky, ale zastavenie jej progresie (obr. 18.12.39 a, b). To platí pri vrodených skoliózach ako všeobecné pravidlo.

18.12.1.3 Neuromuskulárna skolióza (NMS)

Je to nepravidelné zakrivenie chrbtice v dôsledku abnormálnych nervovo-svalových dráh tela. Progresia je omnoho častejšia ako pri idiopatických krivkách a pokračuje do dospelosti napriek ortézoterapii. Stupeň neurologického postihnutia určuje, či pacienti sú, alebo nie sú schopní postojá a chôdže. Sprievodné zošikmenie panvy výrazne limituje schopnosť samo-



Obr. 18.12.38. VEPTR umožňuje roztiahnutie kontrahovanej časti hrudného koša a zároveň narovnanie skoliotickej krivky bez jej fúzie nepriamym spôsobom (rebro – rebro, rebro – chrbtica, rebro – panva).



Obr. 18.12.39 a, b. Fúzia s inštrumentáciou u adolescenta s kongenitálnou kyfoskoliózou.

statného sedu, často len s využitím opory pomocou horných končatín, nerovnováha trupu je výrazná. Dekubity a respiračné komplikácie patria tiež do klinického obrazu týchto detí. Vzostupné percentuálne vyjadrenie výskytu neuromuskulárnej skoliózy (NMS) v závislosti od základného postihnutia je uvedené v tabuľke 18.12.5. Na rozdiel od idiopatickej skoliózy je NMS relatívne rezistentná na konzervatívnu liečbu, ktorá je pri menších krivkách metódou prvej voľby. U nechodiacich pacientov je zabezpečenie nebolestivého sedu prioritou, k čomu môže napomáhať špeciálne upravený invalidný vozík. Starostlivosť o týchto pacientov musí byť multidisciplinárna (ortopéd, pneumológ, neurológ, urológ, fyziater, gastroentero-

Tab. 18.12.5. Výskyt neuromuskulárnej skoliózy.

Choroba	Výskyt (%)
detská mozgová obrna (diparéza)	25
myelodysplázia (lumbálna)	60
spinálna svalová atrofia	67
ataxia (m. Friedreich)	80
detská mozgová obrna (kvadruparéza)	80
svalová dystrofia (m. Duchénne)	90
myelodysplázia (torakálna)	100
traumatická paralýza (< 10 rokov)	100

lóg, oftalmológ, kardiológ, neurochirurg) a zároveň koordinovaná pediatrom. Stratégia operačnej liečby je odlišná ako pri idiopatických skoliózach a indikácie sú menej prísne. Bežné indikácie zahŕňajú:

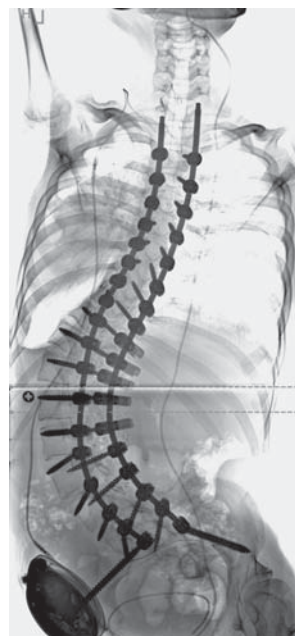
- krivky > 50° (u rastúcich detí),
- progresívne krivky > 60° (po ukončení rastu),
- funkčné zhoršenie, bolesť, kardiopulmonálne obmedzenia.

Hodnotenie bolesti u nekomunikujúcich pacientov môže byť komplikovanejšie, súčasťou predoperačnej prípravy je dobrý nutričný stav pacienta a posúdenie stavu kože v lokalite chrbtice a panvy. Tieto fakty sú rozhodujúce pre možný vznik infekčnej komplikácie. Stupeň výkonnosti srdca a pľúc zas o riziku prolongovanej pooperačnej intubácie. Vlastný operačný výkon nemusí byť vždy spojený so stabilizáciou chrbtice. Platí to napríklad pri syringomyélii, diastematomyélii (vrastenie chrupkovitých alebo kostných štruktúr do spinálneho kanála s rozdelením miechy a jej obalov na dva alebo viac pozdĺžnych pruhov) a pri syndróme pripútanej miechy. U týchto detí môže izolovaná neurochirurgická dekompresia spomaliť alebo zastaviť progresiu NMS.

Spinálna stabilizácia je zameraná na zastavenie progresie krivky, zlepšenie schopnosti sedu a zmiernenie bolestí. Typ operačného výkonu závisí od veku a stavu pacienta. U malých detí je zachovanie neobmedzeného rastu a rozvoja pľúc prvoradé a na to slúži dočasná stabilizácia. Definitívna fúzia u mladších pacientov pozostáva z kombinovanej (zadnej aj prednej) inštrumentácie k zabráneniu „crankshaft fenoménu“, ktorý môže byť komplikáciou pri zadnej fúzii u rastúcich jedincov.



Obr. 18.12.40. Pacient s NMS, šikmou panvou a subluxáciou praveho bedrového kĺbu, nestabilný v sede, s pokojovými bolesťami a gastrointestinálnymi ťažkosťami v dôsledku deformity chrbtice.



Obr. 18.12.41. Dlhá spinálna inštrumentácia so sakropelvicou fixáciou u toho istého pacienta.

Ak sa totiž urobí izolovaný dorzálny výkon pred 10. rokom života a spondylodézou sa zastaví rast zadných štruktúr stavcov bez ovplyvnenia stále pokračujúceho rastu predných častí stavcov (tiel), výsledkom môže byť rotačná progresia deformity fúzaných segmentov. Pri NMS siaha inštrumentácia od hornej torakálnej chrbtice až po sacrum a panvu (obr. 18.12.40 a 18.12.41). To je tiež odlišné od AIS, kde naopak platí pravidlo nikdy neinštrumentovať L5 stavec (18).

Literatúra

- Behensky, H., Giesinger, K., Ogon, M., Krismer, M.: Multi-surgeon assessment of coronal pattern classification system for adolescent idiopathic scoliosis. Reliability and error analysis. *Spine*, 27, 2002, č. 7, s. 762 – 767.
- Bergoin, M., Gennari, J.M., Tallet, J.M.: Taking the shoulders and pelvis into account in the preoperative classification of idiopathic scoliosis in adolescents and young adults (a constructive critique of King's and Lenke's systems of classification). *Eur. Spine J.*, 20, 2011, č. 10, s. 1780 – 1787.
- Blount, W. P., Moe, J. H.: *The Milwaukee Brace*. Williams and Wilkins Company, 1973.
- Boswell, C. W., Ciruna, B.: *Understanding Idiopathic Scoliosis: A New Zebrafish School of Thought*. Trends in Genetics, 2017.
- Canale, S. T., Beaty, J. H.: *Campbell's operative orthopaedics*. Elsevier Health Sciences, 2012.
- Clark, E. M., Taylor, H. J., Harding, I., Hutchinson, J., Nelson, I., Deanfield, J. E., a spol.: Association between components of body composition and scoliosis: a prospective cohort study reporting differences identifiable before the onset of scoliosis. *J. Bone Miner. Res.*, 29, 2014, č. 8, s. 1729 – 1736.
- Coonrad, R. W., Murrell, G. A., Motley, G., a spol.: A logical pattern classification of 2.000 consecutive idiopathic scoliosis cases based on the scoliosis research society-defined apical vertebra. *Spine*, 23, 1998, č. 12, s. 1380 – 1391.
- Cruickshank, J. L., Koike, M., Dickson, R. A.: Curve patterns in idiopathic scoliosis: a clinical and radiographic study. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 71, 1989, s. 259 – 263.
- Danielsson, A. J., Romberg, K., Nachemson, A. L.: Spinal range of motion, muscle endurance, and back pain and function at least 20 years after fusion or brace treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a case-control study. *Spine*, 31, 2006, č. 3, s. 275 – 283.
- D'Andrea, L. P., Betz, R. P., Lenke, L. G., a spol.: Do radiographic parameters correlate with clinical outcomes in adolescent idiopathic scoliosis? *Spine*, 25, 2000, s. 1795 – 1802.
- Edgar, M.: A new classification of adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 27, 2002, s. 270 – 271.
- Fajt, M., Bozděch, Z.: *Úvod do ortopedie*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1977.
- Filipovič, M.: *Metoda opakovaně distrakce ve srovnávací studii současných a perspektivních vnitřních fixátorů při ošetření patologické torakolumbální páteře*. Brno: LF MU, 2006.
- Goldstein, L. A., Waugh, T. R.: Classification and terminology of scoliosis. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 93, 1973, s. 10 – 22.
- Halm, H., Castro, W. H., Jerosch, J., a spol.: Sagittal plane correction in 'King-classified' idiopathic scoliosis patients treated with Cotrel-Dubousset instrumentation. *Acta Orthop. Belg.*, 61, 1995, s. 294 – 301.

16. Karski, T.: Biomechanical etiology of the so-called idiopathic scoliosis (1995–2007) – Connection with ‘Syndrome of Contractures’ – Fundamental Information for Paediatricians in Program of Early Prophylactics. *J. US–China Med. Sci.*, 2011, č. 8, s. 78.
17. King, H. A., Moe, J. H., Bradford, D. S., a spol.: The selection of fusion levels in thoracic idiopathic scoliosis. *J. Bone Jt. Surg. Am.*, 54–A, 1983, s. 1302 – 1313.
18. Lenke, L. G., Dobbs, M. B., Frymoyer, J. W., a spol.: Idiopathic scoliosis. *Adult Pediatr. Spine*, 1, 2004, č. 1, s. 337 – 360.
19. Lenke, L. G., Betz, R. R., Clements, D., a spol.: Curve prevalence of a new classification of operative adolescent idiopathic scoliosis. *Spine*, 27, 2002, s. 604 – 611.
20. Lenke, L. G., Betz, R. R., Harms, J., Bridwell, K. H., Clements, D.H., Lowe, T.G., a spol.: Adolescent idiopathic scoliosis: A new classification system to determine the extent of spinal arthrodesis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 83, 2001, s. 1169 – 1181.
21. Louis, R.: Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screwplates. *Clin. Orthop.*, 203, 1986, s. 18 – 33.
22. Lowe, T., a spol.: The SRS classification for adult spinal deformity: building on the King/Moe and Lenke classification systems. *Spine*, 31, 2006, č. 19S, s. S119 – S125.
23. Luhmann, S. J., Lenke, L. G., Kim, Y. J., a spol.: Thoracic adolescent idiopathic scoliosis curves between 70° and 100°: Is anterior release necessary? *Spine*, 30, 2005, č. 18, s. 2061 – 2067.
24. Nash, C. I., Moe, J. H.: A study of vertebral rotation. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 51, 1968, s. 223 – 229.
25. Ponsetti, I. V., Friedman, B.: Prognosis in idiopathic scoliosis. *J. Bone Jt. Surg.*, 32–A, 1950, s. 381 – 395.
26. Puno, R. M., An, K. C., Puno, R. L., Jacob, A., Chung, S. S.: Treatment recommendations for idiopathic scoliosis: an assessment of the Lenke classification. *Spine*, 18, 2003, č. 18, s. 2102 – 2115.
27. Qiu, G. X., a spol.: A new operative classification of idiopathic scoliosis: a Peking Union Medical College method. *Spine*, 30, 2005, č. 12, s. 1419 – 1426.
28. Roye, D. P., Farcy, J. P., Ricjert, J. B., a spol.: Results of spinal instrumentation of adolescent idiopathic scoliosis by King type. *Spine*, 17, 1992, Suppl. 8, s. 270 – 273.
29. Sabourin, M., Jolivet, E., Miladi, L., a spol.: Three-dimensional stereoradiographic modeling of rib cage before and after spinal growing rod procedures in early-onset scoliosis. *Clin. Biomech.*, 25, 2010, č. 4, s. 284 – 291.
30. Schulthess, W.: Die pathologie and therapie der Ruckgrats. *Joachimsthal-Hand-Buch der Orthopadischen Chirurgie*. Gustav Fischer, 1905–1907.
31. Schwab, F., Lafage, V., Boyce, R., a spol.: Gravity line analysis in adult volunteers: age-related correlation with spinal parameters, pelvic parameters, and foot position. *Spine*, 31, 2006, č. 25, s. 959 – 967.
32. Schwab, F., a spol.: Scoliosis research society – Schwab adult spinal deformity classification: a validation study. *Spine*, 37, 2012, č. 12, s. 1077 – 1082.
33. Sud, A., a spol.: Current concepts and controversies on adolescent idiopathic scoliosis: Part I. *Ind. J. Orthop.*, 47, 2013, č. 2, s. 117.
34. Vercauteren, M., a spol.: Trunk asymmetries in a Belgian school population. *Spine*, 7, 1982, s. 555 – 562.
35. Vlach, O.: Léčení deformit páteře. Praha: Avicenum, 1986.
36. Rehák, L., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopedie. Vol. 2. Bratislava: Herba, SZU, 2003, s. 169 – 222.

18.12.1.4 Moderné operačné techniky liečby skoliózy

Existuje veľa rôznych typov uvoľnenia deformity chrbtice, ktoré sa v spinálnej chirurgii individuálne indikujú a používajú. V rámci základného spektra možných operačných prístupov (zadný, predný, kombinovaný) v súčasnosti dominuje zadný prístup (1), z ktorého možno využiť niekoľko druhov osteotómii stavcov. Všetky sú tzv. chevronskeho typu (tvaru „V“), pričom platí zásada, že pri flexibilnom type deformity u mladých pacientov sa využíva viac tzv. malých osteotómií a pri rigidnej deformite u dospelých a starších pacientov jedna tzv. veľká osteotómia. Prvýkrát v histórii použil techniku zadných osteotómií chrbtice v operačnej liečbe skoliózy Russell A. Hibbs (1869 – 1932), ktorý bol priekopníkom spinálnej fúzie (2). Pokračovateľom jeho myšlienok bol M.N. Smith-Petersen (1883 – 1956), ktorý využil princíp tzv. closing-wedge osteotómie na repozíciu flekčnej deformity chrbtice pri reumatoidnej artritíde (3). Vývoj zadných osteotomických techník pokračoval ďalej a roku 1984 opísal Alberto Ponte viacetážové široké osteotómie, s dorzálnou multisegmentálnou kompresiou pri operačnej liečbe flexibilnej formy hrudnej hyperkyfózy pri m. Scheuermann. V súčasnosti sa Smith-Petersenova (SPO) a Ponteho osteotómia v praxi považuje za identickú operačnú techniku.

Smith-Petersenova osteotómia (SPO)

Synonymá: Ponte OT, „anterior opening-wedge OT“ (OWO), extenčná OT, OT 1. a 2. stupňa

Patrí medzi tzv. malé zadné osteotómie stavcov chevronskeho typu, čo znamená, že jej profil je v tvare dorzálnie zatvárajúceho sa „V“ s ventrálным otváraním sa na úrovni medzistavcovej platničky. Resekčná línia zahŕňa všetky zadné väzy (lig. supraspinosum, lig. interspinosum, lig. flavum), obojstranne dolný aj horný kĺbový a časť trňovitého výbežku (proc. articulares, proc. spinosus) a kĺbové puzdro. Dostatočná kostná masa zadnej laminy poskytuje adekvátnu ochranu pre durálny vak a miechové korene po repozícii resekovaných plôch. Tento typ osteotómie umožňuje 5 – 10° korekcie (obr. 18.12.42 a, b) v rámci jedného segmentu, no v priamej závislosti od mobility predného stĺpca chrbtice, s predĺžením ktorého môžu súvisieť nežiaduce cievne komplikácie. Hlavnú indikáciu predstavuje reklinácia pri m. Scheuermann v podobe viacúrovňovej rekyfotizácie sagitálnej deformity. Variantom je využitie SPO na apexe skoliotickej deformity vo frontálnej rovine.

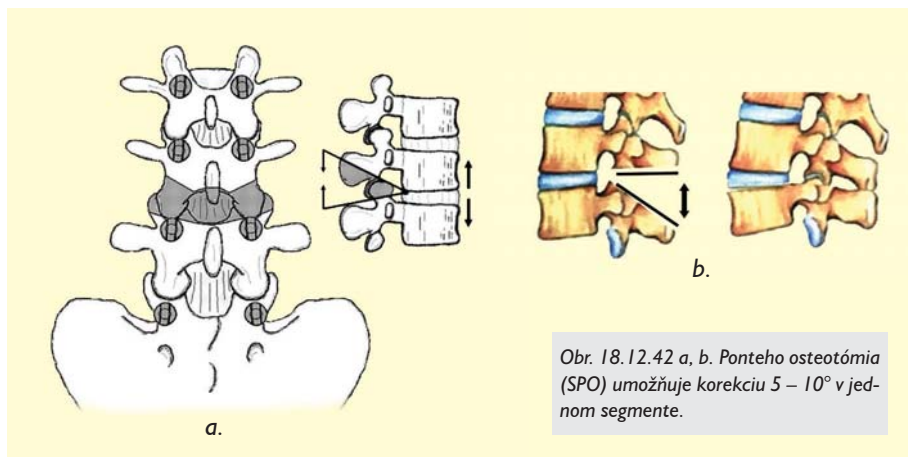
Pedikulárna subtrakčná osteotómia (PSO)

Synonymá: „posterior closing-wedge OT“ (CWO), OT 3. stupňa

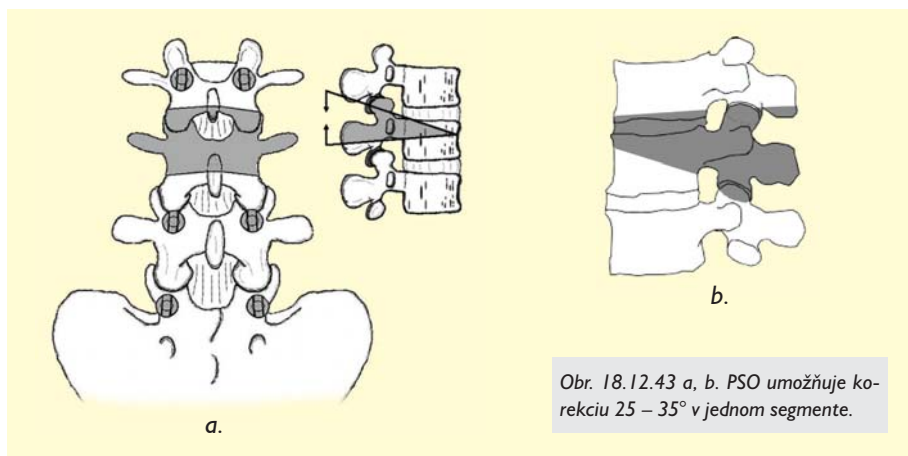
PSO je väčšia zadná transpedikulárna klinovitá osteotómia, ktorú prvýkrát opísal roku 1985 E. Thomasen pre korekciu kyfózy pri m. Bechterev (4). Najčastejšie využitie PSO je na lumbálnych stavcoch (L2 a L3), spinálna inštrumentácia by mala obsahovať 3 stavce nad a pod úrovňou osteotómie. Umožňuje 25 – 35° korekcie v rámci osteotomovaného segmentu na princípe dorzálne sa zatvárajúceho veľkého „V“ bez otvárania sa (predlžovania) predných elementov (obr. 18.12.43 a, b). Variantom PSO je tzv. egg-shell technika opísaná roku 1984 Heinigom a tzv. dekancelácia, ktorá je vlastnou zložkou operačného postupu. Ten zahŕňa úplné obojstranné odstránenie oboch kĺbových výbežkov, bilaterálnu dezinzerciu priečných výbežkov (proc. transversi) a klinovitou resekciou špongióznej kosti tela stavca. Vstupným bodom je báza pedikulu, cez ktorý sa postupne odstraňuje kostná hmota s preventívnym zachovaním laterálnych stien tela stavca. Durálny vak je chránený zadnou kortikalís tela stavca a prelamuje sa ako posledný, miechové korene sú vizualizované a chránené pred iatrogénnym poškodením. Pivot (fulcrum) klinovitej korekcie sa nachádza na prednej kortikalís tela stavca, ktorá ostáva intaktná. Repozícia sa dosahuje tzv. cantilever manévrom s paralelnou segmentálnou kompresiou súčastí spinálneho implantátu. Keďže sa pri tomto type osteotómie sprístupňuje epidurálny priestor a zároveň sa resekuje špongiózna kosť, patrí medzi hlavné riziká výrazné peroperačné krvácanie. Pri PSO je riziko kompresívnej postkorekčnej myelopatie relatívne nízke, hlavnú indikáciu predstavujú kyfózy pri spondylitis ancyloisans v dospelosti (5, 6, 7). V detskom a adolescentnom veku patria tiež do spektra spondylochirurgických výkonov najmä pri kongenitálnych kyfózach a skoliózach, pri ktorých sa často využíva aj jej unilaterálny variant v podobe hemivertebréktómie.

Closing – opening wedge osteotomy (COWO)

Synonymá: „Fish-mouth PSO“, modifikovaná PSO (mPSO), OT 3 stĺpcov, OT 4. stupňa



Obr. 18.12.42 a, b. Ponteho osteotómia (SPO) umožňuje korekciu 5 – 10° v jednom segmente.



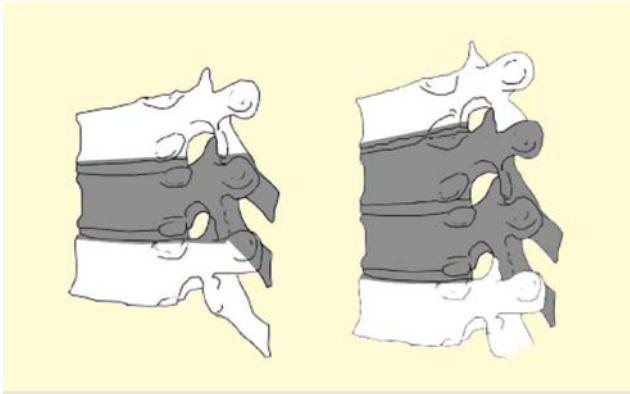
Obr. 18.12.43 a, b. PSO umožňuje korekciu 25 – 35° v jednom segmente.

Je ďalším typom zadnej osteotómie, pri ktorej sa prerušuje aj predná kortikalís tela stavca, ktorá ostáva pri PSO (CWO) intaktná, línia resekcie môže zahŕňať aj prilahlý proximálny intervertebrálny disk s koncovou platňou a umožňuje segmentálnu úpravu sagitálneho imbalance nad 35°. Väčšia miera korekcie je však spojená s reálnym rizikom kompresívnej myelopatie pri uzatvorení zadného stĺpca a zároveň distrakčnej vaskulopatie prejavujúcej sa obštrukciou magistrálnych ciev (aorta, dolná dutá žila) pri otvorení predného stĺpca (8). Z týchto dôvodov sa neodporúča pri COWO korekcia nad 40°. Na druhej strane je však v literatúre opisovaná nižšia miera komplikácií kostného hojenia vo forme pseudoartrózy ako pri PSO (9). Tento typ osteotómie má takisto svoje uplatnenie najmä pri rigidných poruchách sagitálneho profilu ťažšieho stupňa u dospelých pacientov.

(Posterior) vertebral column resection (PVC, VCR)

Synonymá: OT 5. a 6. stupňa

VCR je spojená s najväčšou resekciou stavcov, ktorá zahŕňa odstránenie celého (OT stupňa 5) alebo dvoch (OT stupňa 6) stavcov s prilahlými medzistavcovými platničkami



Obr. 18.12.44. VCR zahŕňa odstránenie celého (OT stupňa 5) alebo dvoch (OT stupňa 6) stavcov s prilahlými medzistavcovými platničkami.

(obr. 18.12.44). Tento typ osteotómie je rezervovaný pre veľmi ťažké deformity charakteru spondyloptózy, rigidné hrudné kyfózy s ostrým uhlom a kombinované poruchy sagitálneho balance typu 2 s koexistenciou koronárnej nerovnováhy (10). VCR umožňuje trojrozmernú mieru korekcie až 60° v rámci spinálneho segmentu, ktorá je však spojená s význačným skrútením chrbtice. To by mohlo spôsobiť ireverzibilné neurologické zmeny v rámci skrútenia (ohnutia, zvlňenia, pokrčenia) miechy. Z tohto dôvodu je nevyhnutnou súčasťou tejto náročnej spondylochirurgickej procedúry peroperačná fixácia dočasnými tyčami, ale najmä podpora predného a stredného spinálneho stĺpca. K výplni vzniknutého priestoru po odstránení patologicky zmenenej časti chrbtice sa najčastejšie používajú masívne trikortikálne kostné štepky, preformované kovové sieťoviny alebo kliečky vyplnené špongióznou kostnou drvinou a špeciálne náhrady tiel stavcov. Predpokladom správnej rekonštrukcie anatomických pomerov a podpory predného stĺpca je adekvátny operačný prístup. Keďže sa VCR na rozdiel od PSO a COWO používa častejšie v hrudnom úseku chrbtice, je dostatočne široká resekcia kostotransverzálneho spojenia prvou podmienkou nekomplikovaného zavedenia náhrady tela stavca zozadu. Táto osteotómia patrí medzi operačné výkony spojené s veľkými krvnými stratami, vysokou mierou komplikácií (nad 60 %) rôzneho charakteru (11) a frekvencia jej indikácie je u detských (adolescentných) a dospelých pacientov porovnateľná.

Total en-bloc spondylektómia (TES)

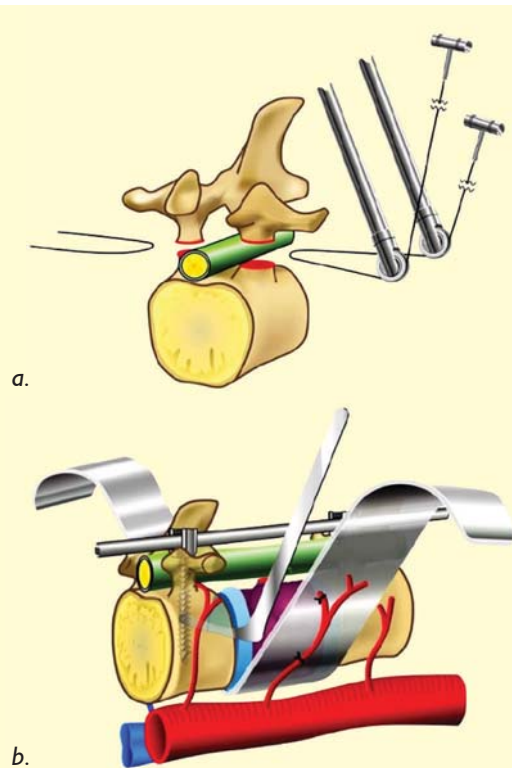
Synonymá: „Total Spondylectomy“ (TS), „Total En-Bloc Vertebrectomy“ (TEBV).

Nová operačná technika, ktorá bola publikovaná roku 1994 (12). Pôvodne bola určená na odstránenie solitárnych metastáz hrudných a driekových stavcov u pacientov s predpokladom dlhodobého prežitia. Postupne sa jej indikácie rozšírili aj na primárne malígne kostné tumory prvého a druhého štádia a agresívne benígne kostné tumory tretieho štádia lokalizované intrakompartmentálne v tele stavca a v pedikuloch. Táto

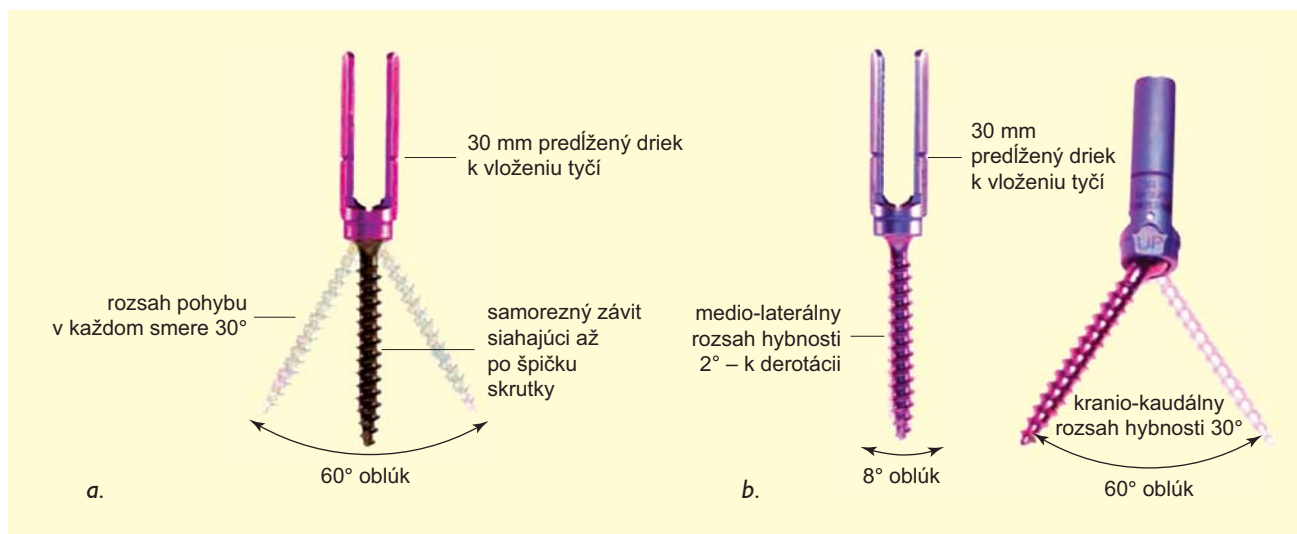
technika nie je vhodná pre tumory, ktoré postihujú laminu, alebo sa šíria extrakompartmentálne do spinálneho kanála a paravertebrálne. Ide o radikálnu resekciu postihnutého stavca so širšou hranicou pozostávajúcou z dvoch základných krokov. Prvým je „en-bloc“ laminektómia so zadnou inštrumentáciou určenou na stabilizáciu a druhým „en-bloc“ korporektómia s náhradou odstráneného tela stavca vertebrálnou protézou (obr. 18.12.45 a, b). Pri samotnej resekcii sa využívajú špeciálne rezné drôty typu Gigliho píly s priemerom 0,54 mm (13). Súčasťou TES sú cirkumferenčná dekompresia miechy a možnosť ligácie a preťatia nervového koreňa na tej strane, ktorou je korporektómia uskutočnená. Obe tieto zložky radikálneho operačného výkonu nemajú podstatný vplyv na zmeny cirkulácie krvi v mieche (14).

1. Pedikulárne skrútky

Kritické hodnotenie výsledkov operačnej korekcie deformít chrbtice vedie v posledných rokoch k neustálemu vývoju spinálnych implantátov. Pôvodne sa pre fixáciu korekčných tyčí často využívali elementy ako háčiky, čeľuste, objímky, drôty a lanká, ktorých použitie je zo súčasného hľadiska určené na iné typy a druhy deformít chrbtice, ako najčastejšie vyskytujú sa idiopatickú skoliózu. Základným typom pedikulárných skrútkiek sú tzv. monoaxiálne (jednoosé) krátke skrútky, ktoré síce pevne fixujú stabilizačnú tyč v svojom lôžku profilu



Obr. 18.12.45 a, b. Total „en-bloc“ spondylektómia (TES).



Obr. 18.12.46. a) Polyaxiálna redukčná skrutka, b) uniplanárna redukčná skrutka.

„U“, ale práve svojou rigiditou môžu byť dôvodom vytiahnutia („pull-out“) montáže zo skeletu. To platí dvojnásobne na vrchole konkavite ťažkých kriviek. Druhým variantom sú tzv. polyaxiálne (viacosé) krátke skrutky, ktoré eliminujú na apexe konkavite ťahové a tlakové sily. Na druhej strane sa svojou polyaxialitou prispôsobujú vlastnej – deformite, čím neumožňujú dosiahnutie ideálnej korekcie vo frontálnej rovine. Tretím typom pedikulárných skrutiek sú tzv. redukčné skrutky s predĺženou objímkou (puzdrom, rukávcom, manžetou), ktoré umožňujú jednoduchšiu manipuláciu s naprofilovanými korekčnými tyčami a anatomické rešpektovanie deformity chrbtice ako celku. Medzi najmodernejšie typy pedikulárných skrutiek, ktoré plnia niekoľko základných funkcií, zároveň patria:

- I. redukčné polyaxiálne skrutky – so samorezným závitom, siahajúcim až po špičku skrutky umožňujú priemerne 30° výkyv na ktorúkoľvek stranu. To znamená sumárny periméter 60° od strednej roviny. Tieto skrutky sú využiteľné najmä na vrchole konkavite skoliózy (obr. 18.12.46 a),
- II. redukčné uniplanárne skrutky – umožňujú okrem kranio-kaudálneho 60° výkyvu mediolaterálny a rotačný úklon v hodnote 2° s celkovým perimetrom 8°, čo tiež prispieva k uľahčeniu redukcie tyčí. Zároveň poskytujú pevnosť a stabilitu montáže porovnateľnú s monoaxiálnymi skrutkami. Uniplanárne skrutky sa používajú najčastejšie na proximálnom a distálnom konci inštrumentácie a na vrchole konvexity (obr. 18.12.46 b). Okrem skolióz sú ideálne pri korekcii všetkých druhov patologických kyfóz a lordóz. Oba typy skrutiek majú extendovanú 30 mm objímkou, čo umožňuje ľahké vloženie korekčných tyčí do lôžok skrutiek. To je dôležité z hľadiska väčšej flexibility a vlastných korekčných manévrov. Skrutky zároveň umožňujú kumulovanú repozíciu a transláciu po skupinách, čo minimalizuje stresové preťaženie najexponovanejších skrutiek na vrchole

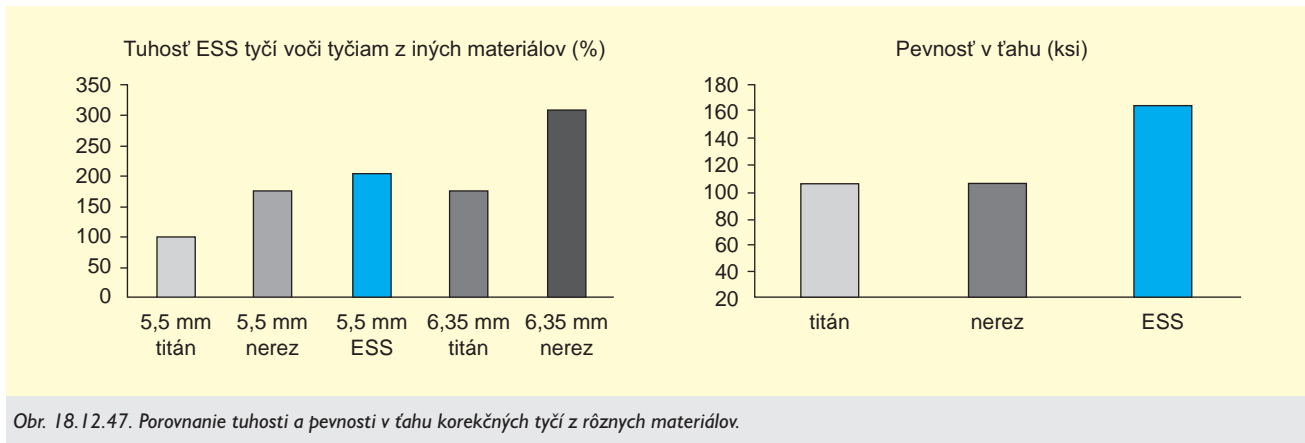
konkavite. Tým sa simultánne minimalizuje riziko vytiahnutia montáže z kosti, ktoré je pri ťažkých skoliotických deformitách omnoho vyššie.

2. Korekčné tyče

Predstavujú najdôležitejšiu repozičnú a stabilizačnú zložku, ktorá je zároveň aj tou najzraniteľnejšou. Práve tyče v korelácii s použitým typom skrutiek a závažnosťou skoliotickej deformity sú zodpovedné za udržanie korekcie. V minulosti sa najčastejšie používali tyče z nehrdzavejúcej chirurgickej ocele, ktoré mali pri veľkých tlakových, ťahových a rotačných silách tendenciu k zlomeniu. V súčasnosti sa preto preferujú modernejšie materiály. Napriek tomu aj dnešná doba prináša so sebou komplikácie v podobe rizika čiastočnej straty korekcie pri použití tyčí z titánu a rizika vytiahnutia montáže pri použití tyčí zo zliatiny chrómu a kobaltu.

Najmodernejšie typy spinálnych konštrukcií eliminujú tieto riziká používaním tyčí so zvýšenou mierou pevnosti a tuhosti. ESS (Enhanced Strength and Stiffness) 5,5 mm hrubé tyče zo zliatiny chrómu, kobaltu a niklu sú v porovnaní s nerezovou oceľou tuhšie o viac ako 12 %, v porovnaní s titánom až o 100 % (obr. 18.12.47). Tuhosť tyče je zodpovedná za udržanie finálnej korekcie deformity najmä v sagitálnej rovine. V mnohých prípadoch sú repozičné sily a tuhosť tyče v nepomere s únosnosťou kritických a maximálne preťažených skrutiek. Tento potenciálny handicap ESS tyče svojou filozofiou minimalizujú. Druhým dôležitým fyzikálnym a biomechanickým parametrom je pevnosť v ťahu. ESS tyče sú v porovnaní s oceľou a titánom jednoznačne pevnejšie (obr. 18.12.48).

Hexagonálne ukončenie oboch koncov tyče určené k derotácii je štandardom, ktorý operátor od kvalitnej tyče očakáva. Najvýznamnejšia jedinečnosť ESS tyče však spočíva v jej tvare, ktorý je už vopred prekontúrovaný z výroby podľa ideálne



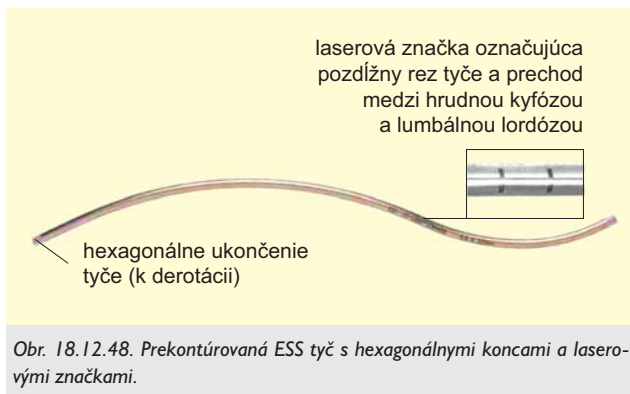
Obr. 18.12.47. Porovnanie tuhosti a pevnosti v ťahu korekčných tyčí z rôznych materiálov.

ho tvaru sagitálneho profilu zdravej chrbtice. Samozrejmosťou sú rôzne dĺžky tyčí, a tým je ich použiteľnosť v rozličných prípadoch deformít prakticky univerzálna. Laserová značka na zadnej ploche v celej dĺžke tyče a dve priečne značky v mieste prechodu torakálnej kyfózy do lumbálnej lordózy uľahčujú peroperačné derotačné možnosti. Zároveň umožňujú dobrú orientáciu s eventuálnym prispôbením definitívnej dĺžky tyče (skrátene podľa úrovne chorých segmentov), čím je možné dosiahnuť takmer anatomickú reparáciu v mnohých prípadoch ťažkej deformity (obr. 18.12.48).

3. Korekčné manévry

Cieľom operačnej liečby je stabilizovať deformitu chrbtice s čo najlepším benefitom pre pacienta jednak z hľadiska reparácie patologicky zmenených pomerov tela ako celku, ako aj z hľadiska dynamického a kozmetického. V súčasnosti sú práve tieto dva posledné body tými, ktorých dôležitosť vystupuje do popredia, a moderné operačné techniky umožňujú spondylochirurgom pomôcť pacientovi aj v tejto otázke. Medzi základné operačné techniky, ktorými sa dá korigovať spinálna deformita, patria:

- distrakcia,
- distrakcia a kompresia,
- rotácia tyče (tyčí),

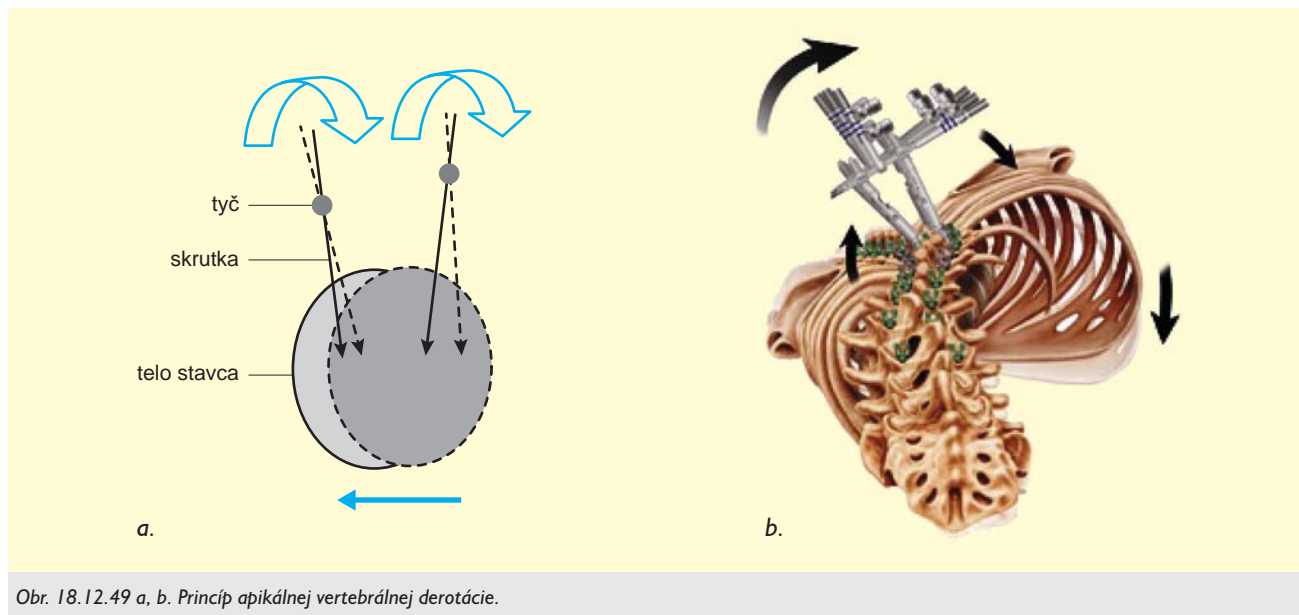


Obr. 18.12.48. Prekontúrovaná ESS tyč s hexagonálnymi koncami a laserovými značkami.

- translácia,
- „cantilever“ manéver,
- „in situ bending“,
- priama apikálna vertebrálna derotácia.

Práve metóda apikálnej derotácie v kombinácii s uvoľňujúcimi osteotómiami stavcov z izolovaného zadného prístupu sa javí optimálnou k dosahovaniu dobrej korekcie deformity vo všetkých rovinách, zachovaniu čo najväčšieho počtu nesfúzaných (a teda pohyblivých) segmentov chrbtice. S prihliadnutím na kozmetický efekt pre pacienta, ktorých spektrum je dominantne zastúpené adolescentkami, sa považuje táto technika za ideálnu možnosť komplexnej úpravy zmenených spinálnych, torakálnych, ako aj pelvických pomerov. V porovnaní s najpoužívanejšou technikou rotácie tyče (tyčí) nespôsobuje apikálna derotácia posun prirodzenej osi derotácie na stranu a tým pádom transláciu stavcov (obr. 18.12.49 a, b). Princíp apikálnej derotácie nepatrí medzi prevratné a novátorské metódy, pri jeho využití v tzv. cluster technike však prináša so sebou úplne nový pohľad na rekonštrukciu patologicky zmenených pomerov pri idiopatickej skolióze.

Prevažná väčšina konvenčných operačných techník využíva na ovplyvnenie deformity hrudníka peroperačnú kompresiu hrudného koša vo fáze derotácie tyčí na pravej (konvexnej) strane. Ovplyníť hrudnú hypokyfózu sa dá viacerými spôsobmi, ktoré môžu napomáhať zmene sagitálneho profilu najmä stredných torakálnych segmentov. Výber ideálneho materiálu tyčí a ich správne namodelovanie (z výroby alebo počas operácie), základná filozofia montáže („all-screw“, hybridná, „all-hooks“) a dodatočné ohýbanie už vložených a zreponovaných tyčí (sagitálny „in-situ bending“) môžu, ale aj nemusia obe sprievodné deformity upraviť. Navyše kompresia hrudného koša na konvexnej strane spôsobuje v mnohých prípadoch prehĺbenie už prítomnej reštrikčnej ventilačnej poruchy, a tým negatívne ovplyvňuje skorú pooperačnú rekonvalescenciu u pacienta. Samotná technika sagitálneho „in-situ bending-u“ je použiteľná iba pri flexibilnejších krivkách a pri jej nedostatočnej znalosti môže dôjsť ku komplikáciám neurologického charakteru, preto je jej využitie priamoúmerné

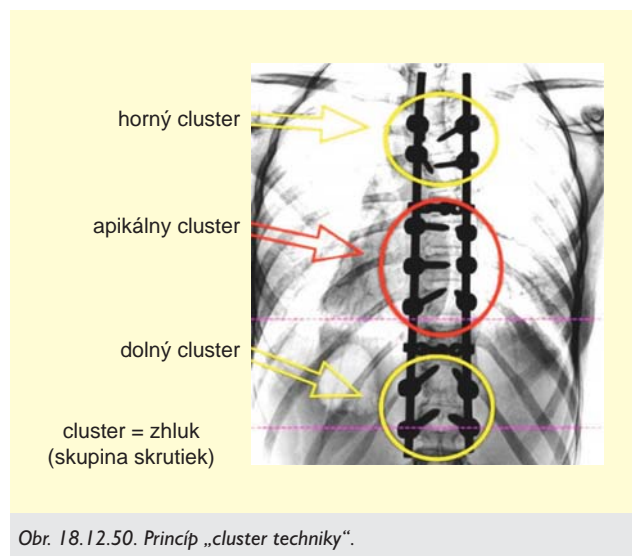


Obr. 18.12.49 a, b. Princíp apikálnej vertebrálnej derotácie.

skúsenostiam pracoviška zaoberajúceho sa operačnou liečbou deformít chrbtice u detí a adolescentov (15). Medzi moderné spôsoby operačnej liečby idiopatickej skoliózy patrí tzv. cluster technika. Princípom tejto metodiky je previazanie jednotlivých pedikulárných skrutiek medzi sebou do presne určených skupín (hniezd), cez ktoré možno lepšie preniesť ťahové, tlakové a torzné sily pri apikálnej derotácii. Je všeobecne známe, že skrutky, ktoré sú lokalizované najmä na vrchole konkavite krivky, majú pri všetkých typoch uvedených korekčných manévrov (derotácia tyčí, cantilever, translácia, distrakcia a apikálna derotácia) tendenciu k vytiahnutiu z pedikulu a z tela stavca. Riziko vytiahnutia, a teda zlyhania skrutiek zavedených na vrchole konkavite krivky je výrazné pri ťažkých deformitách, v osteoporotickom teréne a najmä vtedy, keď je maximum reperičnej sily koncentrované na vrcholovú skrutku (skrutky) jednotlivu. Naopak, pri zoskupení skrutiek do hniezd („clusters“) sa veľké reperičné sily rozdelia na skupiny skrutiek, a tak sa riziko ich vytiahnutia výrazne zníži. Podľa typu skoliotickej deformity vychádzajúc pritom z Lenkeho klasifikácie možno vytvoriť tri (Lenke 1) alebo dva (Lenke 3) cluster (obr. 18.12.50).

Pri prvom type sa pôsobí vzájomne kranialným a kaudálnym clusterom oproti apikálnemu, pričom operatér elevuje vrchol (apex) konkavite deformity, čo je zásadný rozdiel voči bežne používaným technikám kompresie hrudnej konvexity. Stabilitu hrudného koša zabezpečuje asistent cez koncové (horný a dolný) cluster vyváženým protitlakom. Tento úkon sa vykonáva po predchádzajúcej príprave deformity ku korekcii, ktorá spočíva jednak v zadných uvoľňujúcich Ponteho osteotómiiach, ktoré sú okrem iného predpokladom následnej kvalitnej kostnej fúzie, a po predchádzajúcej derotácii krivky na jednej tyči na konkávnej strane. Derotáciu na jednej tyči je potreb-

né realizovať na extendovaných objímkach redukčných skrutiek, bez dotiahnutia ich uzáverov (klobúčikov). Po uzamknutí derotácie tyče na proximálnom a distálnom konci je možné pokračovať vo vlastnej cluster technike. Samotné previazanie skupín skrutiek, či na konkávnej strane s už derotovanou a naprofilovanou tyčou, alebo na konvexnej strane bez prítomnosti reperičnej tyče umožňuje špeciálne a unikátne inštrumentárium, ktoré pozostáva z rôznych tubusov, centralizérov, spôn a madiel. Pomocou tejto techniky možno upraviť komprimovaný objem hrudného koša bez potreby osteotómii rebier na konkávnej strane, zmenšiť prominenciu rebier na konvexnej strane a najmä zrekonštruovať sploštenú torakálnu kyfózu s úpravou sagitálnej rovnováhy a balansu.



Obr. 18.12.50. Princíp „cluster techniky“.

Literatúra

1. Luhmann, S. J., Lenke, L. G., Kim, Y. J., a spol.: Thoracic adolescent idiopathic scoliosis curves between 70° and 100°: Is anterior release necessary? *Spine*, 30, 2005, č. 18, s. 2061 – 2067.
2. Hibbs, R. A., Risser, J. C., Ferguson, A. B.: Scoliosis treated by the fusion operation an end–result study of three hundred and sixty cases. *JBJS*, 131, 1931, č. 1, s. 91 – 104.
3. Smith-Petersen, M. N., Larson, C. B., Aufranc, O. E.: Osteotomy of the spine for correction of flexion deformity in rheumatoid arthritis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 66, 1969, s. 6 – 9.
4. Thomasen, E.: Vertebral osteotomy for correction of kyphosis in ankylosing spondylitis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 194, 1985, s. 142 – 152.
5. Bridwell, K. H.: Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity. *Spine*, 31, 2006, Suppl. 19, s. S171 – S178.
6. Qian, B. P., a spol.: The influence of closing-opening wedge osteotomy on sagittal balance in thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis: a comparison with closing wedge osteotomy. *Spine*, 37, 2012, č. 16, s. 1415 – 1423.
7. Schwab, F., a spol.: The comprehensive anatomical spinal osteotomy classification. *Neurosurgery*, 76, 2015, s. S33 – S41.
8. Chang, K. W., a spol.: Closing-opening wedge osteotomy for the treatment of sagittal imbalance. *Spine*, 33, 2008, č. 13, s. 1470 – 1477.
9. Qian, B. P., a spol.: The influence of closing-opening wedge osteotomy on sagittal balance in thoracolumbar kyphosis secondary to ankylosing spondylitis: a comparison with closing wedge osteotomy. *Spine*, 37, 2012, č. 16, s. 1415 – 1423.
10. Suk, S. I., a spol.: Posterior vertebral column resection for severe rigid scoliosis. *Spine*, 30, 2005, č. 14, s. 1682–1687.
11. Smith, J. S., a spol.: Short-term morbidity and mortality associated with correction of thoracolumbar fixed sagittal plane deformity: a report from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine*, 36, 2011, č. 12, s. 958 – 964.
12. Tomita, K., a spol.: Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastasis. *Spinal Cord*, 32, 1994, č. 1, s. 36 – 46.
13. Abe, E., a spol.: Total spondylectomy for primary tumor of the thoracolumbar spine. *Spinal Cord*, 38, 2000, č. 3.
14. Tomita, K., a spol.: Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastasis. *Spinal Cord*, 32, 1994, č. 1, s. 36 – 46.
15. Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Cheng, J. C., a spol.: Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 371, 2008, č. 9623, s. 1527 – 1537.

18.12.2 Hyperkyfóza a hyperlordóza

Martin Trepáč

Kyfóza a lordóza chrbtice tvoria prirodzené zakrivenia, ktoré majú dôležitú úlohu v udržiavaní balansu, flexibility a absorpcií tlaku a nárazu. Kyfóza sa vyskytuje v torakálnej (hrudnej) a sakrálnej (krížovej) oblasti. Lordóza v cervikálnej (krčnej) a lumbálnej (driekovej) oblasti chrbtice. Pod vplyvom zlých návykov, chybného držania tela alebo vrodených abnormalít sa stretávame s ich neprirodzeným vykrivením – hyperkyfózou a hyperlordózou. Tieto abnormality môžu byť príčinou bolestivých stavov, spôsobujú opotrebovanie medzistavcových platničiek, alebo môžu vyvolať ťažkosti pohybového aparátu či dýchania.

18.12.2.1 Hyperkyfóza

Existujú tri hlavné typy abnormálnej kyfózy – posturálna kyfóza, Scheuermannova kyfóza a kongenitálna (vrodená) kyfóza. Zjednodušene sa dajú rozdeliť na vrodené a získané.

Posturálna kyfóza

Patrí medzi získané hyperkyfózy, ktoré vznikajú väčšinou okolo 12. roku života pod vplyvom nesprávneho držania tela. Objavuje sa prílišné vykľutenie torakálnej kyfózy väčšinou v oblasti 6. – 8. torakálneho stavca s typickými znakmi chybného držania tela. Býva plochý, niekedy až vpáčený hrudník, predsunutie ramien, odstávajúce lopatky, predklonená hlava, vykľutenie brucha.

Stavce majú zvyčajne normálny fyziologický tvar. Príčinou vzniku je porucha rovnováhy posturálneho svalstva, ktorú dokážeme vhodným cvičením ovplyvniť.

Vzniká nesprávnymi návykmi a chybnými pohybovými stereotypmi, najčastejšie pri sedavom zamestnaní, jednostrannom zaťažení, práci pri počítači. Väčšinu činností človeka vykonáva vo flekčnom postavení, preto dochádza k sústavnému preťažovaniu stavcov, ktoré sa na zmeny tlakov adaptujú. Človek sa stáva pri týchto činnostiach imobilný, čo o to viac zhoršuje postavenie chrbtice.

Diagnostika je hlavne správne klinické vyšetrenie aspexiou v stoji, keď nachádzame prílišné vykľutenie hrudnej kyfózy s protrakciou ramien a predsunutým držaním tela. Pri predklone, keď by sa mala chrbtica rozvíjať, pozorujeme tzv. prepad hrudnej chrbtice.

Terapeuticky je dôležité zlepšenie samotnej mobility hrudnej chrbtice s naťahovaním driekových spriamovačov s uvoľnením chrbtice. Vhodné sú dychové cvičenia pre zlepšenie mobility v hrudnej oblasti zapojením rotácií aj extenčných cvičení.

Scheuermannova choroba (morbus Scheuermann, kyphosis juvenilis)

Toto ochorenie prvýkrát opísal Scheuermann roku 1921. Roku 1930 objavil Schmorl kolabujúce medzistavcové platničky, ktoré sú typické pre dané ochorenie.

Etiológia:

- mechanické faktory (postihnutí bývajú častejšie vysokí pacienti),
- dedičnosť ochorenia nebola priamo dokázaná, ale nedá sa vylúčiť (častý výskyt postihnutia rovnakých segmentov u jednovaječných dvojčiat),
- držanie tela (zlé držanie tela v zmysle hyperkyfózy býva predisponujúcim faktorom pre pretrvávajúci tlak na predné segmenty stavcov),
- psychologické faktory,
- osteoporotické zmeny na kosti sú predisponujúcim faktorom.

Patogenéza je na podklade oslabenia kartilaginózneho (chrupkovitého) prstenca vrchných a spodných „endplate“ tiel stavcov. Tieto prstenca apofýzy sú samotnými rastovými zónami tiel stavcov. Hlavne v období rastu v puberte môže dochádzať k neprimeranému tlaku na nucleus pulposus samotnej medzistavcovej platničky a spôsobovať pretláčanie chrupkovitého tkaniva do tela stavca. V mieste tlaku začne telo stavca sklerotizovať s vytvorením tzv. Schmorlovho uzla, ktorý je typickým rtg nálezom. Pod vplyvom týchto tlakových zmien obzvlášť v prednom segmente tela stavca sa zastaví rast stavca do výšky a vytvára sa jeho klinovitá deformita s kyfotizáciou v danej oblasti. V lumbálnej oblasti chrbtice sa stretáme aj s kyfotizáciou na podklade Scheuermannovej choroby, ale v danej oblasti vzniká skôr pod vplyvom oslabenia chrupkovitého prstenca apofýzy ako z dôvodu zvýšených tlakov.

Klinické prejavy závisia od lokalizácie Scheuermannovej choroby. Pri postihnutí torakálnej chrbtice bývajú pacienti často asymptomatickí, je viditeľná iba kozmetická deformita. Pri postihnutí torakolumbálnej alebo lumbálnej časti chrbtice mávajú pacienti symptómy skôr v začiatkových štádiách ochorenia a klinicky je typické napriamanie lordózy. Na Scheuermannovu chorobu treba myslieť obzvlášť u adolescentných pacientov bez anamnézy traumy, v mieste vyklenutia býva časté aj zvýraznenie pigmentácie kože. Typická je fixovaná kyfóza. Pri kyfóze, ktorá sa v priebehu vyšetrenia v predklone rozvíja, nepredpokladáme Scheuermannovu chorobu.

Na rtg snímke je typický nález Schmorlových uzlov, herniácie apofýzy, klinovitého stavca so zníženým medzistavcovým priestorom. Nálezy sú typické v torakálnej aj v lumbálnej chrbtici. Na lumbálnej chrbtici nachádzame jej napriamanie. S kyfózou v lumbálnej oblasti sa stretávame iba v závažných prípadoch.

Na jednoznačnú diagnostiku musia byť splnené viaceré kritériá. Rozhodujúci je klinický a rtg nález. Za Scheuermannovu chorobu považujeme fixovanú torakálnu kyfózu s veľkosťou

uhla nad 50°. Ak však nachádzame klinovito zmenené stavce na viac ako dvoch stavcoch, alebo typické Schmorlove uzly, môžeme predpokladať diagnózu Scheuermannovej choroby aj pri kyfóze pod 50°.

V torakolumbálnej alebo lumbálnej chrbtici môžeme diagnózu vysloviť pri náleze aspoň jedného klinovitého stavca alebo Schmorlovho uzla.

Diferenciálna diagnostika spočíva v odlišení možných fraktúr tiel stavcov. Na rtg snímke v tomto prípade môžeme nájsť deformitu prednej hrany stavca s vytvorením samostatného fragmentu. Pri fraktúrach zúženie medzistavcových priestorov nebýva nad klinovito zmeneným stavcom typické.

Pridružené ochorenia

Skolióza sa typicky vyskytuje približne u 50 % pacientov postihnutých Scheuermannovou chorobou. Skolióza pri Scheuermannovej chorobe má charakter kyfoskoliózy a býva ľahšie terapeuticky ovplyvniteľná ako idiopatická forma skoliózy.

Typickým pridruženým ochorením býva aj spondylolýza vzniknutá na podklade pretrvávajúceho tlaku na medzistavcové priestory so vznikom hyperlordózy.

Pri kyfózach do 50° nebývajú bolesti chrbtice typické. Pri kyfózach nad 50° sa pacienti môžu cítiť fyzicky slabí, pričom kapacita pľúc nebýva porušená. Pri kyfóze nad 70° sa môžu u pacientov vyskytovať v dospelosti klinické ťažkosti.

Pri torakolumbálnych alebo lumbálnych formách Scheuermannovej choroby býva prognóza v dospelosti horšia pod vplyvom napriamenej lordózy či jej kyfotizácie.

Liečba zahŕňa rehabilitáciu, korzetovanie a operačnú liečbu.

Rehabilitácia má význam pri fixovaných kyfózach iba u detí a adolescentov v období rastu organizmu. V prípade nálezu flexibilnej kyfózy pravdepodobne o Scheuermannovu chorobu nejde a ide zrejme iba o chybné držanie tela. Dôležité je zamerať sa skôr na športovanie ako na drahú rehabilitáciu, ktorú vo väčšine prípadov deti nedodržiavajú pravidelne.

Korzetovanie má význam pri kyfózach nad 50° u detí a adolescentov, teda ešte v období rastu. Pri používaní korzetu je dôležitá spolupráca pacienta. Pravidelné denné nosenie korzetu je nevyhnutnosťou. Používajú sa trojbodové korzety, často aj s fixáciou krku (Milwaukee korzet).

Nosenie korzetu je individuálne, dôležitý je klinický výsledok. Nie je potrebné korzet nosiť až do zastavenia rastu. Korzet sa nosí do vymiznutia hyperkyfózy. Na základe spolupráce pacienta sa predpokladá nosenie korzetu približne 1 rok.

Po vyhotovení nového korzetu je potrebná aj rtg kontrola funkčnosti korzetu. Klinické sledovanie pacienta sa odporúča každé 3 mesiace a rtg kontrola každých 6 mesiacov.

Operačná liečba Scheuermannovej choroby je indikovaná pri torakálnych kyfózach nad 70°. V rámci operačnej metódy je cieľom dosiahnuť dostatočný „release“ chrbtice, preto je použitie tzv. Ponteho osteotómii stavcov nevyhnutné. Pooperačné komplikácie bývajú podobné ako pri operáciách skoliózy.

Kongenitálna (vrodená) kyfóza

Býva prítomná v rámci širokého spektra kongenitálnych deformít chrbtice na podklade axiálneho postihnutia skeletu v sagitálnej rovine.

Etiológia je rovnaká ako pri kongenitálnych skoliózach. Dôležitú úlohu tu má toxické poškodenie počas tehotnosti, ktoré sa objavuje ešte pred samotnou osifikáciou, a teda pred 10. týždňom tehotnosti.

Sú typické aj pridružené deformity, ako zrastené rebrá na strane nesegmentovanej lišty, a intraspínálne deformity v oblasti torakolumbálneho prechodu, ako diastematomyélie, cysty, teratómy a lipómy.

Anomálie chrbtice a miechy sú typické aj pri mnohých syndrómoch, ako neurofibromatóza, Larsenov syndróm, diastrofický dwarfizmus, mukopolysacharidóza. Býva prítomná aj meningomyelokéla, ako aj pľúcna dysfunkcia spôsobená samotnou deformitou hrudníka často podporenou aj rotáciou stavcov.

Kongenitálna kyfóza vzniká na podklade defektu formácie a segmentácie stavcov. Pri poruche formácie sa vytvára klinovitý stavec, hemivertebrá alebo motýľovitý stavec. Pri poruche segmentácie sa medzistavcové priestory vytvoria nedostatočne so vznikom segmentovanej alebo nesegmentovanej lišty.

Diagnostika kongenitálnej deformity býva častá už v dojčenskom veku na rtg snímke hrudníka. Viditeľné deformity často zachytíme až pri viacerých projekciách pri rtg snímkovaní. Deformity bývajú časté v oblasti torakálnej a lumbálnej chrbtice. Rovnako potrebné je neurologické vyšetrenie v snahe diagnostikovať aj neurologický deficit, ktorý pri deformite chrbtice očakávame. Ak predpokladáme neurologický deficit, je potrebné doplniť aj MRI vyšetrenie v celkovej anestézii z dôvodu raného veku dieťaťa. Pokiaľ sa nám neurologický deficit alebo anomália potvrdí, treba plánovať operačné odstránenie anomálie.

Kongenitálne kyfózy sú spojené s dedičnými ochoreniami a syndrómami, ako osteochondrodysplázia, generalizované ochorenia spojiva, metabolické ochorenia kosti, chromozómové anomálie a dysostózy.

Neurofibromatóza

Autozómovo dominantné ochorenie typické tvorbou škvŕn bielej kávy (café-au-lait) a neurofibromov takmer po celom tele. Rozlišujeme 4 typy ochorenia.

Môže viesť k viditeľným deformitám chrbtice. Typické sú aj rotačné zmeny tiel stavcov preto často prominujú rebrá.

Najčastejšie rtg nálezy bývajú pri dystrofických typoch neurofibromatózy II – IV s typickým nálezom laterálneho klinovitého stavca a stenčovanie rebier.

Konzervatívna liečba nebýva veľmi prospešná. Dokáže iba pozastaviť progresiu krivky. Vo väčšine prípadov je preto potrebná operačná liečba. Operačné výkony sú náročné, často vy-

žadujú kombinovaný anteroposteriorný prístup. Snahou je dosiahnuť čo najlepšiu korekciu pri zachovaní bezpečnosti pre pacienta.

Marfanov syndróm

Autozómovo dominantné ochorenie prejavujúce sa poškodením formácie kolagénu s ligamentóznou laxicitou.

Kyfokolióza býva často prítomná ako jeden zo znakov ochorenia. Prítomnosť kyfokoliózy zachytíme klinicky aj na rtg snímke. Na rtg snímke ruky sú typické dlhé metakarpy a falangy.

Liečba býva rovnaká ako pri idiopatických skoliózach. Od skoliotických kriviek od 20° do 40° Cobba stačí korzetovanie. K operačnej liečbe by sa malo pristupovať pri krivkách nad 40° Cobba. Popri operačnej liečbe by sa nemalo zabúdať ani na možné kardiálne a aortálne malformácie typické pre Marfanov syndróm. Preto je nevyhnutné na tieto malformácie myslieť predoperačne a dbať o riadne kardiologické dovýšetrovanie pacienta.

Osteogenesis imperfecta

Patrí medzi časté autozómovo dominantné alebo recesívne ochorenia charakteristické bikonkávnymi telami stavcov s typickým vznikom nestabilnej kyfokoliózy. Korzetovanie je vo väčšine prípadov neefektívne. Riešením býva korekcia a stabilizácia z predozadného prístupu.

Ehlersov – Danlos syndróm

Ochorenie prejavujúce sa poškodením formácie kolagénu charakteristickou ligamentóznou laxicitou, zmenami na koži a fragilitou ciev. Kyfokoliózy bývajú často závažné a objavujú sa už vo veľmi mladom veku. Korzetovanie sa odporúča do 10. roku života, potom môže byť podľa stavu indikovaná operačná liečba.

Mukopolysacharidózy

Skupina ochorení s poškodením enzýmu pre mukopolysacharid. Rozoznávame 6 typov. Pri type I je charakteristická platyspondylia tiel stavcov, ktorá vedie ku kyfotickým zmenám na chrbtici. Zmeny skeletu s laxitou postihujú aj krčnú chrbticu.

Achondroplázia

Autozómovo dominantné ochorenie spôsobujúce trpasličí vzrast s poškodením enchondrálnej osifikácie, skrátením pedikulov a znížením výšky tiel stavcov. Výsledkom je tvorba kyfózy siahajúcej až do lumbálnej chrbtice. Rizikom je vznik stenózy aj myelopatie.

Larsenov syndróm

Vyznačuje sa poruchami segmentácie krčnej chrbtice s tvorbou kyfózy s torticollis a s prítomnou atlantoaxiálnou sublúxiou. Riešením je skorý zadný fúzy výkon.

Chromozómové anomálie:

- Klippelov – Treunayov – Weberov syndróm,
- fibrodysplázia,
- Praderov – Williho syndróm,
- Williamsov syndróm,
- Goldenharov syndróm.

18.12.2.2 Hyperlordóza

Akcentovaná lordóza vzniká najčastejšie po sústavnom preťažovaní u ťažko pracujúcich ľudí alebo u tehotných matiek. Môže byť jednou z príčin bolesti chrbtice v rámci „low back pain“ syndrómu. Vzniká na podklade svalovej dysbalancie okolia lumbosakrálnej chrbtice a brušnej steny. Brušné svalstvo je chabšie ako svalstvo v lumbálnej oblasti a v oblasti hamstringov so vznikom flekčných kontraktúr v oblasti bedrových kĺbov. Táto dysbalancia vyvoláva chronický ťah svalov so zvyšovaním tlaku na kĺby. Z tohto dôvodu hyperlordózu najlepšie terapeuticky ovplyvniť správnou rehabilitáciou.

Hyperlordóza ako izolovaná deformita býva v rámci spektra spinálnych deformít zriedkavá, často sa však vyskytuje spolu s hyperkyfózou pri kongenitálnych deformitách chrbtice a pri neuromuskulárnych skoliózach. U pacientov s detskou mozgovou obrnou sa často stretávame s kyfózou a oblikovitou panvy. V tomto teréne môže hyperlordóza vzniknúť sekundárne. Môže spôsobiť aj anteverziu panvy. Pri vzniku hyperlordózy pri neuromuskulárnych skoliózach majú dôležitú úlohu flekčné kontraktúry okolia bedrových kĺbov a svalová dysbalancia medzi panvou a chrbticou. Pacienti majú typické ťažkosti so sedom, preto je často potrebné aj uvoľnenie mäkkých častí okolia bedrového kĺbu.

Cieľom operačnej liečby je stabilizácia krivky a implantáciou osteosyntetického materiálu až do panvy v snahe zabezpečiť pevnosť montáže a stabilitu panvy.

Literatúra

1. Arlet, V., Odent, T., Aebi, M.: Congenital scoliosis. *Eur. Spine J.*, 12, 2003, č. 5, s. 456 – 463.
2. Batra, S., Ahuja, S.: Congenital scoliosis: management and future directions. *Acta Orthop. Belg.*, 74, 2008, č. 2, s. 147 – 160.
3. Hedequist, D. J.: Surgical treatment of congenital scoliosis. *Orthop. Clin. North Am.*, 38, 2007, č. 4, s. 497 – 509.
4. Hensinger, R. N.: Congenital scoliosis: etiology and associations. *Spine*, 2009, č. 34, s. 1745–1750.
5. Janicki, J. A., Alman, B.: Scoliosis: Review of diagnosis and treatment. *Pediatr. Child. Health*, 12, 2009, č. 9, s. 771 – 776.
6. McCarthy, R. E., Bruffett, W. L., McCullough, F. L.: S rod fixation to the sacrum in patients with neuromuscular spinal deformities. *Clin. Orthop.*, 1999, s. 26 – 31.
7. Song, E. W., Lenke, L. G., Schoenecker, P. L.: Isolated thoracolumbar and lumbar hyperlordosis in a patient with cerebral palsy. *J. Spinal Disord.*, 2000, č. 13, s. 455 – 460.

18.12.3 Spondylolýza a spondylolistéza

*Juraj Horváth, Peter Tisovský,
Karol Novorolský*

Prvé písomné zmienky o spondylolistéze sú známe z roku 1782 od belgického pôrodnika Herbiniauxa, ktorý opísal kostnú prominenciu pred križovou kosťou, ktorá môže spôsobiť problémy pri pôrode. Termín spondylolistéza zaviedol roku 1854 Kilian. Ten odvodil názov od gréckeho slova spondylos – stavec a olisthenein – kĺzať sa. Spondylolistézu definujeme ako posun kraniálneho stavca voči kaudálnemu. Podľa smeru posunu rozlišujeme ventrolistézu, retrolistézu a laterolistézu. Synonymom pre spondylolistézu je olistéza. Spondyloptózou označujeme stav, keď kraniálny stavec skĺzol pred kaudálny stavec. Spondylolýzu charakterizujeme ako porušenie oblúka stavca v oblasti pars interarticularis, alebo medzi horným a dolným artikulačným výbežkom. Toto miesto označujeme aj ako istmus. Je to kostne najtenšia časť oblúka. Dané miesto je mechanicky výrazne zaťažované, a preto je to „locus minoris resistentiae“. Pri jeho poškodení dochádza k separácii dolného artikulačného výbežku s instabilitou v segmente, čo môže viesť k preťažovaniu disku strihovými silami s následnou degeneráciou disku a sklzu priľahlého stavca. Prevalencia spondylolistéz sa v literatúre uvádza v rozmedzí 5 – 8 % a spondylolýz 4,4 – 5,8 % v závislosti od veku, pohlavia a rasy. U detí vo veku do 6 rokov sa prevalencia spondylolistéz udáva v rozpätí 2,6 – 4,4 %. U prvostupňových príbuzných je výskyt spondylolistéz 25 – 30 % (1). So stúpajúcim vekom stúpa aj výskyt oboch diagnóz. Aj aktívny šport prispieva k vyššej incidencii (1). Spondylolýza sa môže vyskytovať samostatne, alebo je súčasťou istmickej spondylolistézy.

Poznáme niekoľko klasifikácií spondylolistéz, ktoré sa používajú v praxi.

Roku 1976 publikovali Wiltse, Newman a Mac Nab klasifikáciu založenú na etiologicko-anatomicom podklade. Delí spondylolistézy podľa príčin vzniku na šesť skupín.

I – dysplastická (kongenitálna) spondylolistéza – 20 %

U pacientov s týmto typom listézy pozorujeme dysplastické zmeny v oblasti zadných elementov stavcov, resp. kostného háku, ktorý pozostáva z pedikula, istmu, časti oblúka s dolným a horným artikulačným výbežkom susedných stavcov. Býva zmenená aj orientácia kĺbových výbežkov v sagitálnej rovine.

Tento typ spondylolistézy je charakteristický pre segment L5S1. Dominantne bývajú postihnuté ženy. Základom je dysplázia dolnej facety L5 a hornej facety S1, ktorá môže až absentovať. Orientácia takto zmenených kĺbov nebráni sklzu a vedie k instabilite a posunu L5 voči S1. Často býva súčasne prítomná aj spina bifida occulta oblúka L5 a S1.

Samotná listéza vzniká až postnatálne pri formovaní lumbálnej lordózy pri vertikalizácii, keď dochádza aj k zväzňovaniu dysplastických zmien. Týka sa to dĺžky a tvaru kostného háku, deformity tiel stavcov a prilahlých krycích platní, ako aj kyfotizácie v LS prechode. Typický je trapézový tvar tela stavca L5, kupulovito deformovaná horná krycia platňa S1, junkčná kyfóza v postihnutom segmente s kompenzačnou lordózou v prilahlých segmentoch a vertikálne sakrum. Primárne nie je pre tento typ spondylolistézy charakteristický defekt istmu, ktorý môže vzniknúť neskôr na podklade únavovej zlomeniny s následnou progresiou sklzu nad 35 %. Zvýšená incidencia u prvostupňových príbuzných poukazuje na genetický podklad.

II – istmická (pravá) spondylolistéza – 50 %

Pri istmickej spondylolistéze nachádzame zmeny v oblasti pars interarticularis. Podľa typu poškodenia istmu rozoznávame tri skupiny.

- A. Únavová zlomenina istmu. Vzniká najčastejšie na podklade chronického preťažovania v oblasti pars interarticularis. Typická je sklerotická, zhrubnutá kosť v okolí lýzy so znakmi pseudoartrózy a komunikáciou s prilahlým medzistavcovým kĺbom.
- B. Elongovaný istmus. Istmus je predĺžený, ale bez porušenia kontinuity. Predpokladá sa, že elongácia vzniká po kostnom zhojení lýzy v oblasti istmu.
- C. Akútna zlomenina istmu. Je najmenej častá. Vzniká pri vysokoenergetických úrazoch. Nenachádzame sklerotickú a zhrubnutú kosť v oblasti istmu.

Najčastejšia lokalizácia istmickej spondylolistézy je v úrovni L5 87 %, L4 10 %, L3 3 %. Pomer postihnutia medzi mužmi a ženami sa udáva 2 : 1. Tento typ spondylolistézy je typický pri športoch s nadmerným preťažovaním chrbtice prudkou flexiou, hyperextenziou a rotáciami. Ako rizikové športy sa uvádzajú gymnastika, veslovanie, vzpieranie, zápasenie, potápanie, vrhacie športy, balet, futbal, volejbal. Častá je koincencia kongenitálnych zmien LS prechodu s istmicou spondylolistézou v rozsahu 24 – 70 %. Je tu aj 26 % genetická predispozícia (3) a súvislosť so vzpriameným postojom, keďže spondylolýza bola opísaná len u človeka.

III – Degeneratívna spondylolistéza – 25 %

Degeneratívna spondylolistéza je výsledkom instability v pohybovom segmente na podklade degeneratívnych zmien intervertebrálneho disku a kĺbov, čo vedie ku sklzu do 10 %. Znižovanie výšky medzistavcového priestoru nemusí viesť k progresii spondylolistézy, ktorá sa opisuje len u 34 % pa-

cientov. Naopak môže dôjsť k tzv. autostabilizácii a k zmierňovaniu bolestí. Pri únavovej zlomenine istmu spondylolistéza progreduje nad 25 %.

Vznik degeneratívnej spondylolistézy opisujú dve teórie. Sagitálna kĺbová teória poukazuje na zvýšenú predispozíciu u ľudí, kde konvergencia medzistavcových kĺbov, hlavne L4/L5 je väčšia ako 45°. To vedie k instabilite, translácii, degenerácii medzistavcovej platničky a spondyloartróze. Druhá teória vychádza z progredujúcej degenerácie intervertebrálneho disku, ktorý stráca svoju výšku, dochádza k preťaženiu medzistavcových kĺbov, k rozvoju artrózy, remodelácii a ventrolistéze. Tento typ spondylolistézy je typický u ľudí vo veku nad 40 rokov a je spojený so spinálnou stenózou. Najčastejšie postihuje segment L4/L5. Pomer postihnutia medzi ženami a mužmi je 4 – 6 : 1 (2).

IV – Traumatická spondylolistéza

Vzniká na podklade úrazu, keď dochádza k zlomenine v oblasti kostného háku mimo pars interarticularis (pedikul, oblúk, kĺbové výbežky), čo vedie k instabilite a sklzu.

V – Patologická spondylolistéza

Poškodenie zadných elementov a kostného háku môže byť vyvolané systémovými ochoreniami, ako je osteogenesis imperfecta, osteopetroza, alebo lokálnym patologickým procesom v danej lokalite – zápal, nádor.

VI – Iatrogénna spondylolistéza

Ide o spondylolistézu, ktorá vzniká po rozsiahlejšej resekcii zadných elementov chrbtice, čo vedie k instabilite a rozvoju olistézy. Ďalšia lokalita, kde vzniká iatrogénna spondylolistéza, je prilahlý segment nad alebo pod stabilizáciou, resp. fúziou. Tieto segmenty sú funkčne preťažované nadmerným pohybom alebo zmenou osi chrbtice spojenou s instabilitou a formovaním olistézy.

Druhú v súčasnosti často používanú klasifikáciu publikovali roku 1984 Marchetti a Bartolozzi (4). Rozlišuje vývojové a získané spondylolistézy. Vývojové delia na vysokodysplastické a nízkodysplastické a získané na traumatické, pooperačné, patologické a degeneratívne.

Vývojová spondylolistéza

I – Vysokodysplastická spondylolistéza

(A – lytická, B – elongačná)

Vysokodysplastické olistézy sú spojené s výraznými dysplastickými zmenami zadných elementov, poruchou kostného háku a progresiou už v prvej dekáde života. Takmer výlučne je tento typ spondylolistézy lokalizovaný v segmente L5S1. Typický je trapézový tvar tela stavca L5 (výška tela stavca je vpredu väčšia ako vzadu), kupulovitá horná krycia platňa S1, čo je výsledkom poškodenia rastových platničiek tiel stavcov. Tento segment má tvar guľového kĺbu s vertikálne orientova-

nou krížovou kosťou. Kostný hák je deficitný. Buď je prítomná spondylolýza alebo elongácia pars interarticularis. Tieto faktory vedú k rýchlej progresii už v detskom veku a môžu sa skončiť až spondyloptózou. Vysokodysplastické spondylolistézy vyžadujú včasnú operačnú intervenciu, aby sa zabránilo vysokému stupňu sklzu.

II – Nízкодysplastická spondylolistéza

(A – lytická, B – elongačná)

Pri nízкодysplastickkej spondylolistéze nie sú prítomné tvarové deformity tiel stavcov. Sklz vzniká na podklade elongácie alebo lýzy v oblasti istmu a insuficiencie zadných elementov. Preto ich delíme na lytické a elongačné. Spondylolýza vzniká ako akútna zlomenina pars interarticularis alebo ako únavová – stresová fraktúra pri dlhodobom preťažovaní istmu. Orientácia os sacrum je viac horizontálna. Ťažké formy sklzu bývajú zriedkavé a progresia sklzu býva pomalá.

Získaná spondylolistéza

Vzniká sekundárne na podklade poškodenia zadných elementov patologickým procesom, čo vedie k instabilite a sklzu. Preto získané spondylolistézy delíme na traumatické, pooperačné, patologické a degeneratívne. Nenachádzame dysplastické zmeny v oblasti kĺbov a kostného háku. Traumatické vznikajú pri akútnych úrazoch, pričom je poškodený zadný stĺpec a zlomenina býva mimo pars interarticularis. Uplatňuje sa tu aj gilotínový efekt s mikrotraumatizáciou v oblasti pars interarticularis, narážaním dolnej artikulačnej facety horného stavca do tejto oblasti, pričom spondylolýza má skôr horizontálny priebeh. Pooperačné spondylolistézy vznikajú po laminektómiiach, facetektómiiach, alebo ak došlo k inému spôsobu oslabenia zadných elementov vplyvom predchádzajúcej operácie na chrbtici. Patologické olistézy nachádzame pri systémových ochoreniach s postihnutím kosti a väzivového aparátu chrbtice alebo lokálnou patológiou zadných elementov (zápal, nádor). Degeneratívne spondylolistézy vznikajú na podklade degenerácie medzistavcovej platničky a intervertebrálnych kĺbov s porušením väzivovej rovnováhy a následnou spondylolistézou.

Stupeň sklzu pri spondylolistéze sa najčastejšie klasifikuje podľa Mayerdinga (obr. 18.12.51). Táto klasifikácia bola za-

vedená roku 1932 a rozoznáva päť stupňov olistézy. Sleduje sa posun zadného okraja tela horného stavca voči zadnému okraju tela spodného stavca. Tento sklz meriame na hornej krycej platni kaudálneho stavca, ktorú sme si rozdelili na štvrtiny.

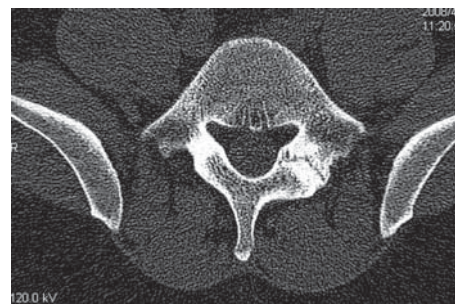
I – sklz do 25 %, II – sklz 26 – 50 %, III – sklz 51 – 75 %, IV – sklz 76 – 100 %, V – sklz nad 100 %, čo označujeme ako spondyloptózu, keď telo horného stavca skĺzlo pred spodný stavec.

Spondylolýza a počínajúca spondylolistéza sú spočiatku klinicky asymptomatické. Neskôr sa pridružujú pozáťažové bolesti lokalizované v dolnej driekovej a sedacej oblasti s iradiáciou po zadnej strane stehien. Bolesti sa postupne zvyrazňujú a spôsobujú limitáciu zátáže. S kompresiou nervových štruktúr sa pridružuje aj koreňové dráždenie. Spondylolýza má znaky pseudoartrózy. Okolitá kosť je sklerotická, zhrubnutá, prítomná je kĺbová štrbina vyplnená väzivovým tkanivom a často komunikuje s priľahlým medzistavcovým kĺbom. Zhrubnutá pars interarticularis deformuje durálny vak a môže vyvolávať koreňové iritačné príznaky. S postupom spondylolistézy dochádza k vzniku trhlín v oblasti anulus fibrosus a k degeneratívnym zmenám medzistavcovej platničky, ktorá stráca hydratáciu a výšku, čo vedie k instabilite v segmente a axiálnej bolesti. Častá je foraminálna herniácia s tlakom na nervový koreň. Pri kongenitálnych spondylolistézach ťah zadných štruktúr za durálny vak spôsobuje aj koreňové symptómy. Degeneratívne spondylolistézy sú spojené s rozvojom spondylartrózy a spinálnej stenózy s neurogennými klaudikáciami. Riziko klinických ťažkostí sa zvyšuje pri istmickej spondylolistéze so sklzom nad 25 % a s degeneráciou medzistavcovej platničky. Pri sklze nad 50 % sa vyskytuje bolesť u 91 % pacientov a radikulárne symptómy u 55 % pacientov.

Pri klinickom vyšetrení nachádzame skrátené zadné stehnové svaly, chronický paravertebrálny svalový spazmus, schodovitú deformitu v oblasti trňových výbežkov stavcov. Pri ťažkých stupňoch olistéz pozorujeme kyfózu v postihnutom segmente s kompenzačnou hyperlordózou nad ňou, neskôr retroverziu panvy s vertikálnym postavením krížovej kosti, plochý zadok tvaru srdca, skrátenie trupu, priečnu kožnú riasu na bruchu v úrovni pupka, obmedzený predklon, pozitívny príznak dosky, keď pri elevácii extendovaných dolných končatín dochádza k dvíhaniu panvy nad podložku.



Obr. 18.12.51. CT spondylolistéza L4 M II.



Obr. 18.12.52. CT spondylolýza oblúka L5.

Zobrazovacie vyšetrenia

Základným zobrazovacím vyšetrením pri diagnostike spondylolózy a listézy je predozadná a bočná rtg snímka (obr. 18.12.53). Mala by byť zachytená v stoji celá chrbtica a panva, aby sme vedeli posúdiť kompenzáciu trupu a profil celej chrbtice vo frontálnej a sagitálnej rovine. Okrem sklzu si všimame prítomnosť skoliózy, sklerotické zmeny istmu, zošíkmenie panvy, veľkosť hrudnej kyfózy a driekovej lorózy, dysplastické zmeny hlavne v LS prechode, tvarové zmeny tiel stavcov, výšky intervertebrálnych priestorov, spondyloartrótické zmeny s prípadnou stenózou spinálneho kanála, sklon krížovej kosti. Pri predozadnej projekcii spondylolistézy sa sumáciou tieňov vytvára obraz napoleónskeho klobúka (obr. 18.12.54), kde bočné výbežky sklznutého stavca tvoria okraje a telo stavca vrchol klobúka.

Znaky instability posudzujeme na dynamických snímkach s maximálnym predklonom a záklonom, prípadne úklonové snímky. Na presnejšie zobrazenie pars interarticularis slúži šikmá projekcia so sklonom 45°, kde presne vidíme istmus s prípadnou spondylolózou. V tejto projekcii oblúk stavca s výbežkami vytvára obraz psíka (škótsky teriér), kde spondylolóza vytvára dojem obojka. Ak sa nám nepodarilo zachytiť spondylolózu na šikmej projekcii, identifikujeme ju na CT (obr. 18.12.52), ktoré nám najlepšie zobrazí kostné štruktúrne a dysplastické zmeny. Na lepšie zobrazenie LS prechodu sa

používa aj Fergussonova projekcia. Je to predozadná projekcia, kde rtg lúč ide paralelne s hornou krycou platňou S1. Náznornejšie vidíme pedikuly a transverzy L5, ako aj LS prechod.

Magnetická rezonancia nám dáva komplexnejší pohľad vzhľadom na presné zobrazenie mäkkých tkanív a ich rozhraní

Využívame ju na posúdenie rozsahu stenózy, kompresie nervových štruktúr, na identifikáciu degeneratívnych zmien, prítomnosť hernií a na určenie štruktúrnych zmien tiel stavcov. Vo včasných štádiách nám umožní identifikovať stresovú reakciu v oblasti pars interarticularis, ešte pred vznikom spondylolózy. Na tento účel sa využíva aj SPECT (Single-Photon Emission Computed Tomography), kde zvýšený kostný metabolizmus vidíme prostredníctvom nahromadeného rádiofarmaka v oblasti so zvýšenou stresovou záťažou. Odliší nám akútnu reakciu s eventuálnou zlomeninou istmu od chronickej.

Liečba

Konzervatívna liečba je v dospelosti možná do sklzu 50 %. Rozhodujúce sú neurologické symptómy. V detskom veku je možný konzervatívny postup len pri ľahkých spondylolistézach do 25 % a ak nedochádza k progresii sklzu. Cieľom konzervatívnej liečby je dosiahnuť dynamickú stabilitu chrbtice pomocou liečebnej telesnej výchovy so zameraním na posilnenie brušného a hĺbkového chrbtového svalstva s uvoľňovaním skrátených svalových skupín. Kompenzáciu driekovej

hyperlordózy a kyfózy v oblasti olistézy môžeme dosiahnuť aj pomocou ortézoterapie. Obmedzenie fyzickej záťaže spojené s preťažovaním pars interarticularis je tiež nevyhnutné.

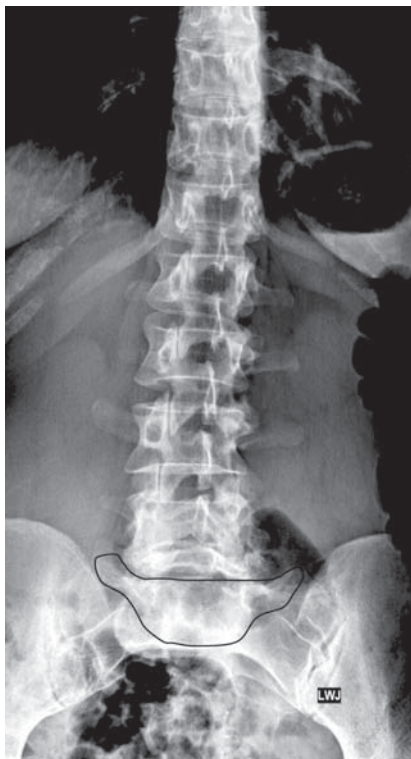
Operačná liečba u detí je indikovaná pri progredujúcom sklze nad 25 – 35 %. Dôležité je zabrániť sklzu nad 50 %, kde je následná operačná liečba spojená s vyšším operačným rizikom z traktácie nervových koreňov. Pri olistézach nad 50 % je preto u detí na zväznenie predoperačná repozícia pomocou halofermorálnej traktácie alebo prostredníctvom redresného sadrovania.

V dospelosti je operačná liečba indikovaná najčastejšie pri sklze Mayerding II a viac v závislosti od klinických ťažkostí. Rozhodujúce sú neurologické symptómy.

Operačné techniky možno rozdeliť na inštrumentované stabilizácie a fúzie in situ. Výhodou stabilizačných výkonov je lepšia korekcia a stabilita s lepšími podmienkami pre vznik pevnej fúzie, skoršia mobilizácia a kratšia fúzia. Nevýhoda je vyššie riziko neurologických komplikácií s možným mechanic-



Obr. 18.12.53. Rtg bočná projekcia, istmická spondylolistéza L5 MII.



Obr. 18.12.54. Rtg predozadná projekcia, spondylolistéza L5, obraz napoleónskeho klobúka.

kým zlyhaním implantátu. Fúzia in situ je skôr indikovaná pre spondylolistézy do 25 %. Stupeň repozície je tu nízky, s vyšším rizikom vzniku pseudoartrózy v oblasti fúzie a s následnou progresiou sklzu. Čiastočnú korekciu spondylolistézy možno dosiahnuť len v rámci predoperačnej trakcie alebo redresie s následnou pooperačnou vonkajšou fixáciou v redresnom postavení. Fúzia in situ je častejšie indikovaná u detí. Operačná technika je zameraná na vytvorenie posterolaterálnej fúzie a intraartikulárnej spondylodézy. Odporúča sa Wiltseho paramediálny prístup bez mediálnej skeletizácie. Pri technike podľa Groba je fúzia in situ posilnená pomocou dvoch skrutiek zavedených transpedikulárne z kaudálneho stavca do tela sklznutého stavca cez intervertebrálny priestor.

Cieľom inštrumentovanej operačnej liečby je repozícia spondylolistézy s korekciou kyfózy v danom segmente a retroverzie panvy s vytvorením podmienok na vznik pevnej kostnej fúzie vo forme intraartikulárnej spondylodézy, posterolaterálnej fúzie a intersomatickej fúzie (ALIF, PLIF, TLIF, XLIF, OLIF) (obr. 18.12.55 a 18.12.56). Nie je nevyhnutná úplná anatomická repozícia. Týka sa to hlavne spondylolistéz s vyšším stupňom sklzu, kde stačí repozícia na stupeň II alebo I podľa Mayerdinga ako prevencia trakčnej lézie koreňov. U pacientov s neurogénymi klaudikáciami, sfinkterovými ťažkosťami a neurologickým deficitom treba dbať o dekompresiu nervových štruktúr. Pri „high grade“ spondylolistézach sa odporúča kombinovaný prístup, keď sa z predného prístupu vykoná deštruktúra s resekciou predného okraja trapézovo deformovaného tela stavca a následne zo zadného prístupu stabilizácia resekciou zadného okraja tela S1 s 360° fúziou. Alternatívnym riešením je podstavná osteoplastika, keď sa podloží sklznutý stavec kostným štepom, ktorý sa fixuje o krížovú kosť. Ďalším možným riešením je vertebréktómia spondyloptózy s následnou stabilizáciou susedných stavcov. Je to operácia, ktorú publikovali Gaines a Nichols roku 1985 pri spondyloptóze L5. Tento typ operácie je spojený s vysokým rizikom trakčných koreňových lézií. Kellog a Speed na vytvorenie prednej intersomatickej fúzie využili dva kostné štepy z fibuly zavedené zadnou cestou z tela stavca S1 do L5 s dekompresiou, resekciou zadného okraja S1 a posterolaterálnou fúziou – ide o fúziu in situ.

Na doliečovanie sa pooperačne po dobu troch mesiacov využíva korzetoterapia. Výhodou intersomatickej fúzie je možnosť vytvorenia fúzie na veľkej kostnej ploche s obnovou drierkovej lordózy a výšky intervertebrálneho priestoru s odstránením poškodeného disku a jeho náhradou kostným štepom. Rozlišujeme niekoľko operačných techník intersomatickej fúzie – anterior lumbar interbody fusion

(ALIF), posterior lumbar interbody fusion (PLIF), transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF), extreme lateral interbody fusion (XLIF), oblique lumbar interbody fusion (OLIF), direct lateral interbody fusion (DLIF).

Pri akútne vzniknutej spondylolýze sa odporúča korzetoterapia po dobu troch mesiacov. Odlišiť chronickú spondylolýzu od akútnej môžeme pomocou SPECT.

Operačné ošetrenie spondylolýzy je indikované len u pacientov s klinicky významnými symptómami, bez prítomnosti spondylolistézy, spinálnej stenózy a bez znakov degeneratívnych zmien v oblasti medzistavcových kĺbov a disku. Väčšinou to býva do veku 30 rokov. Princíp operačného ošetrenia spondylolýzy spočíva v odstránení väzivového tkaniva v oblasti lýzy, resekcie sklerotickej kosti, špongioplastika kostného defektu s následnou kompresiou a stabilizáciou pars interarticularis. Na fixáciu môžeme použiť Morscherove hákové skrutky, alebo techniky podľa Bucka, Scotta a Kakiuchi. Pri Buckovej technike sa robí priamo osteosyntéza pars interarticularis pomocou kortikálnej skrutky. Scott na fixáciu použil drôtenú slučku okolo processus transversus a spinosus. Využil princíp ťahovej serkláže. Modifikovaná Scottova technika obtáča drôtenú slučku okolo pedikulárnej skrutky miesto processus transversus. Miera prehojenia sa udáva 86 – 100 %. Kakiuchiho technika používa na fixáciu pedikulárnu skrutku s tyčou a laminárnym háčikom.



Obr. 18.12.55. Rtg predozadná projekcia, stav po stabilizácii L5S1 + TLIF L5S1.



Obr. 18.12.56. Rtg bočná projekcia po repozícii a stabilizácii L5S1 + TLIF L5S1.

Literatúra

1. Lonstein, J. E.: Spondylolisthesis in children. Cause, natural history, and management. *Spine*, 1999, č. 24, s. 2640 – 2648.
2. Love, T. W., Fagan, A. B., Fraser, R. D.: Degenerative spondylolisthesis developmental or acquired? *J. Bone Joint Surg. Br.*, 81, 1999, č. 4, s. 670 – 674.
3. Wiltse, L. L.: The etiology of spondylolisthesis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 44, 1962, s. 539 – 560.
4. Marchetti, P. C., Bartolozzi, P.: Classification of spondylolisthesis as a guideline for treatment. In: Bridwell, K. H., Dewald, R. L., Hammerberg, K. W. (Eds.): *The textbook of spinal surgery*. Philadelphia: Lippincott Raven, 1997, s. 1211 – 1254.

18.12.4 Degeneratívne ochorenia

*Juraj Horváth, Peter Tisovský,
Karol Novorolský*

Ochorenia chrbtice možno z etiologického hľadiska rozdeliť na funkčné, kde nenachádzame anatomické zmeny, ale v popredí sú funkčné poruchy pohybového segmentu, a na ochorenia, kde sú prítomné štruktúrne zmeny nedegeneratívnej alebo degeneratívnej povahy – spondylózy. Podľa klinickej manifestácie ich delíme na segmentové, pseudoradikulárne a kompresívne syndrómy. Pre segmentový syndróm je typická porucha funkcie v pohybovom segmente s lokálnou bolesťou, chybným držaním chrbtice a reflexnými zmenami. Pri pseudoradikulárnem alebo facetovom syndróme dochádza k vyžarovaniu bolesti, ale nie v typickom dermatóme bez prítomnosti iných neurologických príznakov. Kompresívne syndrómy možno rozdeliť na radikulopatie a myelopatie. Pre radikulopatiu je typická bolesť v príslušnom dermatóme spojená s inými motorickými, senzitivnými a reflexnými príznakmi. Pri degeneratívnych ochoreniach chrbtice sa stretávame so všetkými týmito klinickými prejavmi. Základnými pojmami pri opise týchto ochorení chrbtice sú: osteochondróza disku, spondylóza a spondyloartróza. Pri osteochondróze dochádza k degeneratívnym zmenám disku so znižovaním sa výšky, instabilitou a následnou spondylózou so sklerotizáciou krycích platní stavcov a tvorbou okrajových osteofytov. Spondyloartróza čiže artróza medzistavcových kĺbov vzniká najčastejšie následkom tlakového preťaženia pri poklese výšky disku v pohybovom segmente. Príčiny spondyloartrózy môžu byť aj sekundárne pri iatrogénnom, zápalovom a traumatickom poškodení. Pri zobrazovacích vyšetreniach nachádzame hypertrofiu artikulárnych výbežkov a kĺbových puzdier, okrajové osteofyty, zúženú kĺbovú štrbinu a synoviálnu reakciu s prípadnou tvorbou synoviálnych cýst. Degeneratívny proces chrbtice postihuje vždy celý pohybový segment (susedné stavce, kĺby, me-

dzistavcovú platničku, väzivový a svalový aparát). Kirkaldy a Willise rozdelili proces degenerácie na tri stupne. V prvom štádiu dochádza k funkčným poruchám väzivového aparátu so zmenou rozsahu a smeru pohybu v segmente. V druhom štádiu sa pridružujú degeneratívne zmeny medzistavcovej platničky so znižovaním sa jej výšky a poruchou jej funkcie, väzy strácajú pevnosť a pružnosť. Abnormálny pohyb v segmente a vzrastajúci tlak na kĺbové plochy vedú k rozvoju spondyloartrózy. V treťom štádiu pozorujeme osteoproduktívne zmeny s postupným obmedzovaním rozsahu pohybu v segmente. Okrajové osteofyty tiel stavcov a kĺbov často stenotizujú spinálny kanál a neuroforamina, čo vedie ku kompresívnym syndrómom.

Segmentálna instabilita pri degeneratívnych ochoreniach môže byť axiálne rotačná – spinálne výbežky na predozadnej projekcii sú rotované, translačná – vedie k ventrolistéze, retrolistéze, laterolistéze. Iatrogénna instabilita vzniká po rozsiahlych dekompresných výkonoch na chrbtici.

Rozvoj zobrazovacích vyšetrovacích metód od rtg (1895), vzduchovej myelografie (1918), cez pozitívnu myelografiu (1921), počítačovú tomografiu (1961), po magnetickú rezonanciu (1972) pomohli objasniť súvislosť medzi patologic-koanatomickými zmenami a vertebrogénnymi ochoreniami. Vzťah medzi poškodením medzistavcovej platničky a bolesťami chrbtice bol opísaný už v 19. storočí. Roku 1928 publikoval Stookey (1) prácu, kde opísal diagnostiku a operačnú liečbu pri kompresii krčnej miechy „chondrómom“. Dandy (2) roku 1929 rozpoznal v chordóme časť medzistavcovej platničky. Roku 1934 Mixer a Barr (3) opísali sériu prípadov ruptúr medzistavcovej platničky. To zásadne zmenilo pohľad na etiológiu vertebrogénnych ochorení.

Rtg znaky spondylózy nachádzame u 95 % mužov a 70 % žien vo veku nad 60 rokov. Prevalencia vertebrogénnych radikulárných syndrómov a myelopatií sa odhaduje na 2 – 3 %. Atak klinicky významných bolestí chrbtice zažije počas života 60 – 90 % ľudí (4). Výskyt degeneratívnych zmien na chrbtici začína stúpať po 30. roku života. Najviac postihnuté bývajú najpohyblivejšie segmenty. V krčnej oblasti je to C5–C6–C7 a v driekovej oblasti L4–L5–S1.

Spondylotické zmeny sa väčšinou začínajú v oblasti intervertebrálneho disku. Je to najvulnerablejšia štruktúra chrbtice, keďže nemá vlastnú nutritívnu artériu. Výživa sa uskutočňuje difúziou z krycích platní stavcov. Pri procese degenerácie dochádza k poklesu obsahu proteoglykánov, ktoré viažu vodu v disku, a tým aj k trvalému poklesu hydratácie. Mení sa aj zastúpenie kolagénu typu II v nucleus pulposus. Kolagén typu I prevažuje v anulus fibrosus. S postupujúcim vekom stúpa jeho zastúpenie aj v nucleus pulposus, a tým sa stráca rozhranie medzi oboma štruktúrami. V disku stúpa hladina proteáz a cytokínov, ktoré urýchľujú proces degenerácie. Stráca sa elasticita medzistavcovej platničky a jej mechanická odolnosť. Na rozvoji osteochondrózy sa podieľa aj fajčenie, mechanické preťažovanie, úrazy, genetické, fyzikálne a biochemic-

ké faktory. Diskopatia vedie k zmenšovaniu sa výšky intervertebrálneho priestoru s uvoľnením väzivového aparátu a k zvýšenej pohyblivosti v segmente s preťažovaním priľahlých medzistavcových kĺbov s tvorbou spondyloartrózy a spondylofytov. Osteoproduktívne zmeny na kĺboch a stavcoch spolu so zhrubnutím väzov a ich možnou kalcifikáciou podmieňuje rozvoj spinálnej a foraminálnej stenózy.

Zobrazovacie vyšetrenia

Natívny rádiogram je základným zobrazovacím vyšetrením (obr. 18.12.57 a 18.12.58). Na vizualizáciu degeneratívnych zmien vystačíme s predozadnou, bočnou, šikmou, prípadne dynamickou projekciou.

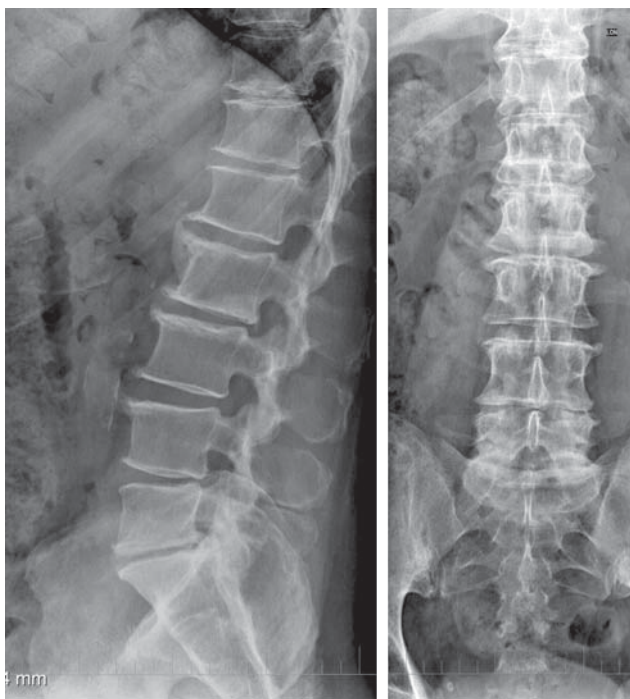
Z týchto zobrazení vieme posúdiť štruktúrne zmeny, osové odchýlky, instabilitu, kongenitálne či vývojové anomálie. Z pomeru šírky spinálneho kanála k šírke tela stavca v bočnej projekcii v úrovni C5 vieme učiť vrodené úzky spinálny kanál. Tento stav označujeme pri hodnotách pod 0,8. CT (obr. 18.12.59) vyšetrenie zlepšuje priestorovú orientáciu hlavne v oblasti kostných štruktúr a lepšie zobrazuje intraoseálne zmeny. Má nezastupiteľné miesto pri posudzovaní kostnej traumy. MRI (obr. 18.12.60) umožňuje zobraziť mäkké tkanivá, zmeny v oblasti medzistavcovej platničky, zápalové a nádorové infiltrácie, rozsah stenóz a ich vzťah k nervovým štruktúram, ako aj znaky myelopatie. Na základe MRI obrazu, podľa tvaru a rozsahu vyklenovania medzistavcovej platničky rozlišujeme niekoľko patologických stavov. „Bulging“ – označujeme obvodové, konvexné vyklenovanie disku mimo okraja krycích platní stavcov.

Protrúzia (obr. 18.12.61) je asymetrické vyklenovanie medzistavcovej platničky mimo okraja tela stavca s bázou širšou ako apex, pričom dochádza k parciálnemu porušeniu anulus fibrosus.

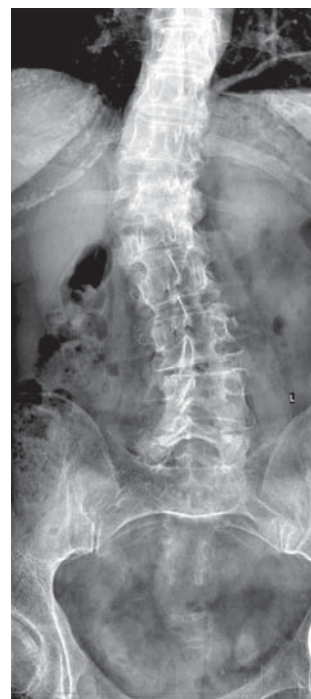
Extrúzia (obr. 18.12.62) má bázou vyklenovania užšiu ako apex. Dochádza ku kompletnému prerušeniu anulus fibrosus, pričom hernia ostáva v kontakte s diskom a pod zadným longitudinálnym väzom.

Sekvestráciou (obr. 18.12.63) označujeme kompletné vycestovanie časti tkaniva disku mimo jeho hraníc.

Podľa umiestnenia v spinálnom kanáli hernie delíme na mediálne, paramediálne, laterálne (v úrovni laterálneho recesu),



Obr. 18.12.57. Rtg bočná a predozadná projekcia drierkovej chrbtice, osteochondróza disku L5/S1, foraminostenóza L5/S1, premostujúce predné osteofyty L1/L2, kyfotizácia lordózy, spondylóza stavcov, spondyloartróza L5/S1.



Obr. 18.12.58. Rtg degeneratívna lumbálna skolióza.

foraminálne (v úrovni pedikula) a extraforaminálne (laterálne od pedikula).

Pfirrmann navrhol podľa MRI nálezu päť stupňov degeneratívnych zmien medzistavcovej platničky:

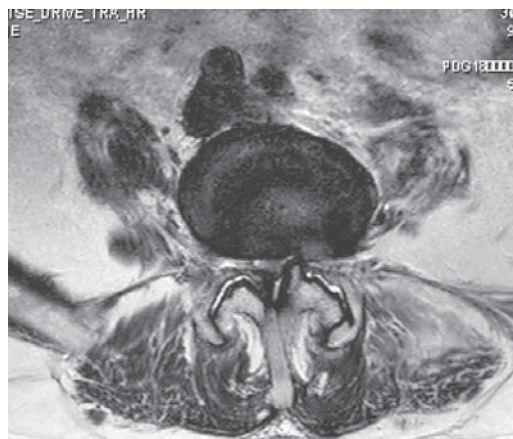
- GI – homogénne štruktúry disku, s jasným rozhraním, nucleus je svetlý, výška disku je zachovaná,
- GII – nehomogénne štruktúry disku, s jasným rozhraním, s prítomnými horizontálnymi líniami, nucleus je jasný, výška disku zachovaná,
- GIII – nehomogénne štruktúry disku, nucleus je šedej farby, rozhranie nejasné, výška disku zachovaná, prípadne ľahko znížená,
- GIV – nehomogénne štruktúry disku, nucleus je šedočiernej farby, strata rozhrania, pokles výšky disku stredného stupňa,
- GV – nehomogénne štruktúry disku, nucleus je čiernej farby, strata rozhrania, kolaps výšky disku.

Krčný koreňový syndróm

Na patogenéze radikulárneho syndrómu sa podieľa kompresia koreňa, ischémia a lokálna zápalová reakcia. Kompresiu najčastejšie spôsobuje hernia disku alebo osteoproduktívne zmeny pri unkovertebrálnej artróze, spondyloartróze a spondylóze s okrajovými osteofytmi. Zápalovú reakciu provokuje dislokovaná časť nucleus pulposus a cytokíny uvoľnené z degeneratívne zmeneného disku. Tieto faktory môžu spôsobovať demyelinizáciu až axonálnu degeneráciu. Diskogén-



Obr. 18.12.59. CT spondyloartróza, stenóza spinálneho kanála.



Obr. 18.12.60. MRI spondyloartróza, stenóza spinálneho kanála.

na etiológia je najčastejšia v 4. a 5. dekáde života a typický je akútny priebeh. Spondylotické zmeny ako príčina koreňového syndrómu sa vyskytujú najčastejšie v 6. a 7. dekáde života so subakútnym priebehom a pluriradikulárnymi symptómami.

V klinickom obraze dominuje lokálna bolestivosť a obmedzenie funkcie krčnej chrbtice so segmentálnymi motorickými a senzitívnymi príznakmi. Bolesť býva rôznej intenzity s vyžarovaním v príslušnom dermatóme. Pri radikulopatii v hornej krčnej oblasti môže byť bolesť lokalizovaná na okcipitocervikálny prechod, hornú krčnú chrbticu alebo trapézy. Iradiácia do prstov na ruke býva pri radikulárnom syndróme C6–C8. Bolesťivé príznaky sa dajú provokovať Valsalvovým manévrom pri kašli, kýchnutí, pri tlaku na stolicu (Dejerinero – Frezierov príznak), axiálnom tlaku na hlavu, prípadne v kombinácii s extenziou a rotáciou krčnej chrbtice na stranu bolesti (Spurlingov test). Úľavu od koreňových bolestí môžeme vyvolať trakciou chrbtice, alebo pri pasívnej abdukcii v ramene. Pri atlantoaxiálnej artróze provokujeme bolesť pri flexii a rotácii. Útlakom býva najčastejšie postihnutý koreň C7, C6. Radikulárnu bolesť treba odlišiť od pseudoradikulárnej a prenesenej bolesti. Pseudoradikulárna nemá vyžarovanie v typickom dermatóme a najčastejšie ju spôsobuje facetový syndróm. Prenesená bolesť vzniká dráždením iných orgánov, neprovokuje sa pohybom krčnej chrbtice, premieta sa nie nad postihnuté miesto, ale do kožnej oblasti, ktorá je inervovaná z rovnakého segmentu ako príslušný orgán. Napríklad typická prenesená bolesť v dermatóme C8 je pri ischémii myokardu. Radikulárna bolesť sa môže niekedy prejavovať aj vo forme parestézií. Motorické a reflexné zmeny sa najčastejšie prejavujú na m. triceps, biceps a m. deltoideus. V rámci diferenciálnej diagnostiky treba odlišiť úžinové syndrómy na horných končatinách a prenesené bolesti z ramena. Kompresia vertebrálnych artérií často vedie k vertigo až k synkopám. Pri nešpecifických bolestiach chrbtice u ľudí vo veku nad 65 rokov treba myslieť

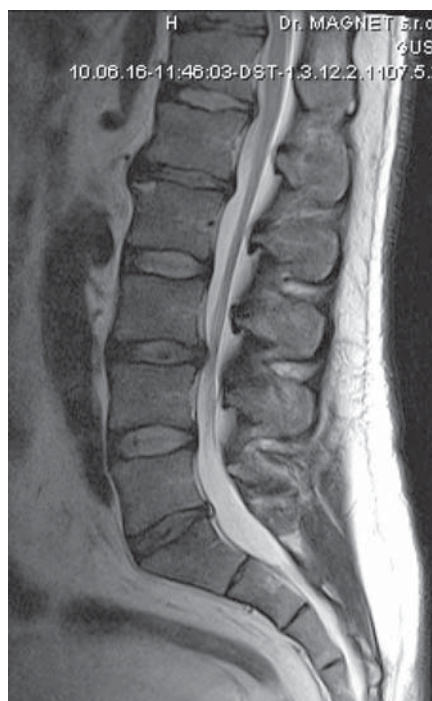
aj na DISH – difúzna idiopatická skeletálna hyperostóza. Typická je osifikácia v prednej a laterálnej časti tiel stavcov bez zmeny výšky intervertebrálneho priestoru a bez znakov ankylozy intervertebrálnych kĺbov. Pri osifikácii zadného pozdĺžneho väzu môže dochádzať k stenóze spinálneho kanála a k myelopatii. Hyperostóza postihuje viac ako štyri segmenty. Častá je dysfágia na podklade predných osteofytov. Úrazy v tomto teréne majú zlú prognózu. Často vedú k poškodeniu miechy a vyžadujú operačnú liečbu.

Liečba

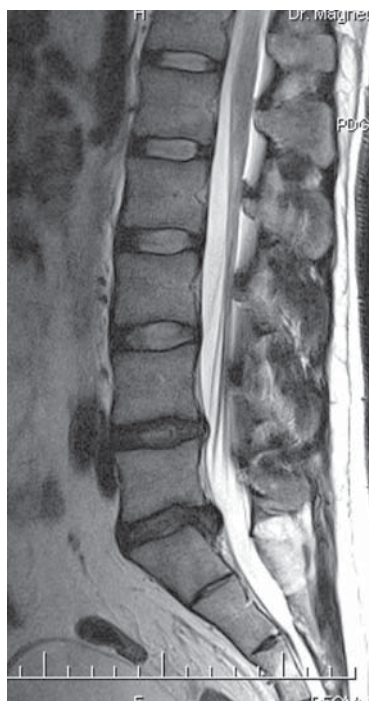
Vo väčšine prípadov sa začína konzervatívnou terapiou nesteroidovými antiflogistikami a myorelaxanciami. Krátkodobá imobilizácia v golieri, celková alebo lokálna kortikoterapia vo forme periradikulárnej terapie PRT alebo facetovej blokády. Po zmiernení klinických ťažkostí prichádza do úvahy fyzikálna liečba a liečebná telesná výchova. Ak konzervatívne terapia nezaberá do 6 týždňov, alebo ide o progresívne neurologické symptómy, pristupujeme k operačnej liečbe. Pri predných kompresiách volíme predné dekompresívne výkony v zmysle diskektómie s náhradou disku mobilnou alebo fixnou náhradou. Pri zadných kompresiách volíme zadné dekompresívne výkony alebo laminoplastiky.

Krčná myelopatia

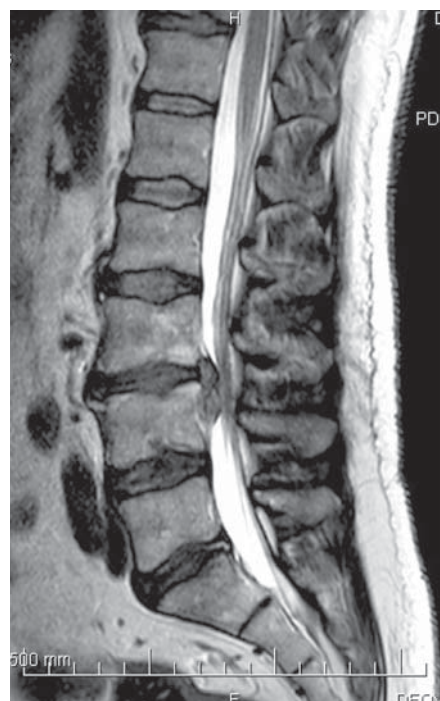
Spondylogénna cervikálna myelopatia je spôsobená kompresiou miechy osteoprodukciami pri degeneratívnych zmenách chrbtice. Na vzniku myelopatie sa podieľa kompresia, mikrotraumatizácia a ischémia miechy. Prevalencia tohto ochorenia stúpa po 50. roku života. Za kritické sa berie zúženie predozadného priemeru spinálneho kanála pod 11 mm. V nevýhode sú pacienti s vrodenou úzkym spinálnym kanálom, kde už malá hernia, zhrubnutie zadného longitudinálneho väzu a ligamenta flava, prípadne dorzálne spondylofyty vedú ku klinickým symptómom. Stenóza sa môže zvýrazniť pri záklone, zriasne-



Obr. 18.12.61. MRI mnohopočetné protrúzie diskov.



Obr. 18.12.62. Extrúzia disku L5/S1.



Obr. 18.12.63. Sekvestrácia disku L3/L4.

ním väzov a vplyvom segmentálnej instability. Ischémiou sú postihnuté hlavne centrálné miechové štruktúry, čo vedie ku kvadruparéze s akcentáciou na horné končatiny. Priamy tlak spredu na nervové tkanivo vedie k jazveniu a poruche prekrvenia s rozvojom syndrómu predných miechových povrazcov s kvadruparézou akcentovanou na dolné končatiny. Typická je chôdza na širokej báze s ataxiou a porucha jemnej motoriky na horných končatinách, postupná strata citlivosti pre bolesť a tepelné vnemy so zachovaním propriocepce a vibračnej citlivosti. V klinickom obraze býva prítomná bolesť krčnej chrbtice, ktorá môže aj absentovať, kvadruparéza, poruchy citlivosti na končatinách a trupe a sfinkterové ťažkosti v zmysle imperatívneho močenia a zvýšeného mikčného rezídua. Pozitívny Babinského test a príznaky zadného miechového syndrómu majú zlú prognózu. Progresia klinických príznakov je väčšinou postupná, prípadne v menších skokoch, náhle zhoršenie vzniká pri traumatizácii krčnej chrbtice. Zo zobrazovacích metód využívame štandardné rtg projekcie C-chrbtice. Na posúdenie instability robíme dynamické, bočné snímokovanie v maximálnom predklone a záklone. Najsenzitívnejšou metódou na diagnostiku krčnej myelopatie je MRI. Všímame si impresie hernií, osteofytov a väzov do kontúry miechy (impingement), tvarové zmeny miechy, znaky atrofie a prítomnosť miechovej hyperintenzity v T2 väžení. Typický je banánový tvar durálneho vaku pri difúznej kompresii na priečných rezoch. Pomer predozadného a priečného rozmeru miechy na transverzálnom skene označujeme ako kompresívny pomer. Ako kritickú označíme hodnotu 0,4.

Liečba

Operačná liečba je indikovaná u pacientov s progredujúcimi neurologickými symptómami nereagujúcimi na konzervatívnu liečbu 3 – 6 mesiacov. Predné prístupy vychádzajú z operačnej techniky podľa Smith-Robinsona alebo Clowarda. Pooperačne lepšiu prognózu majú pacienti s kratším trvaním myelopatie (do 6 mesiacov). Horšiu prognózu majú pacienti s atrofiou miechy. Predný prístup je indikovaný pri prednej stenotizácii spinálneho kanála a pri sklone ku kyfotizácii krčnej chrbtice. Základom je dekompresia a stabilizácia s prednou fúziou. Pri viacetážovej stenotizácii – viac ako 3 segmenty, alebo pri vrodene úzkom spinálnom kanáli je indikovaná zadná dekompresia, alebo laminoplastika. Pri ľahkých formách myelopatie vystačíme s konzervatívnou liečbou: NSA, myorelaxanciá, kortikoterapia, prechodne imobilizácia golierom, zákaz fajčenia a preťažovania krčnej chrbtice, liečebná telesná výchova s fyzikálnou liečbou.

Hrudný koreňový syndróm

Torakodorzalgie sa prejavujú lokálnou bolestivosťou provokovanou extenziou a rotáciami, obmedzením hybnosti, chybným držaním tela, paravertebrálnym spazmom s bolestivými bodmi. Zvýšenú predispozíciu majú pacienti s chybným držaním tela, so skoliózou a hyperkyfózou a vrodene úzkym spinálnym kanálom. Príčinou chronických bolestí bývajú degeneratívne zmeny na úrovni medzistavcovej platničky, kĺbov, tiel stavcov a väzov, vedúce k stenóze. Treba odlišovať prenesené bolesti z vnútrohrudných, brušných a retroperitoneálnych orgánov.

Tieto bolesti sú nezávislé od polohy a pohybu chrbtice a sú bez lokálnej palpačnej bolesti v príslušnom segmente. Sekundárne – reflexne môžu vzniknúť spazmy a blokády.

Radikulopatia sa manifestuje bolesťami a výpadkom citlivosti v horizontálnych pásoch v oblasti hrudníka, väčšinou jednostranne. Motorický deficit sa manifestuje len v prípade polyradikulopatie parézou interkostálnych alebo brušných svalov. Hernia hrudného disku sa častejšie prejavuje myelopatiou ako radikulopatiou. Súvisí to s relatívne užším spinálnym kanálom s malou rezervou epidurálne a menším cievnym zásobením. Herniácie postihujú najviac štyri kaudálne segmenty s maximom Th11–Th12. V klinickom obraze dominuje porucha chôdze a citlivosti na dolných končatinách s postupným rozvojom paraparézy a sfinkterových porúch. Operačná liečba je indikovaná pri progredujúcej myelopatii, alebo pri výrazných bolestiach nereagujúcich na konzervatívnu liečbu. Diskektómia sa robí z transpedikulárneho prístupu alebo z kostotransverzektómie, keď sa dostaneme na dorzolaterálnu časť disku, kde môžeme resekovať laterálnu a paramediálnu herniu. Pri rozsiahlejšej laminektómii sa odporúča aj zadná stabilizácia ako prevencia hyperkyfózy. Pri kalcifikovaných mediálnych herniách sa používa predný transtorakálny prístup s resekciou časti tela stavca s odstránením väčšej časti disku s herniou a spondylodézou kostným štepom.

V rámci degeneratívnych ochorení chrbtice treba spomenúť morbus Forestier, keď vo vyššom veku dochádza v dolnej hrudnej oblasti a v driekovej oblasti k tvorbe premostujúcich osteofytov s hyperostózou. Postihnutá chrbtica je nepohyblivá a medzistavcový priestor je zúžený. V rámci interného vyšetrenia je prítomná porucha látkovej výmeny.

Lumbosakrálny koreňový syndróm

Z etiologického hľadiska je hernia medzistavcovej platničky najčastejšou príčinou koreňového syndrómu v lumbosakrálnej oblasti. Hernie diskov v driekovej oblasti sú 2–krát častejšie u mužov. Najvyšší výskyt je vo vekovom rozmedzí 40 – 45 rokov.

Najviac postihnutými segmentami sú L5/S1 a L4/L5. Kraniaľným smerom frekvencia hernií klesá. Dominujú prevažne posterolaterálne hernie s jednostrannými symptómami. Pri mediálnych herniách bývajú prítomné obojstranné symptómy. Foraminálne hernie sú skôr vo vyšších segmentoch L2–L3, L3–L4 a bývajú monoradikulárne, mediálne a paramediálne hernie sú skôr polyradikulárne a môžu viesť až k syndrómu kaudy.

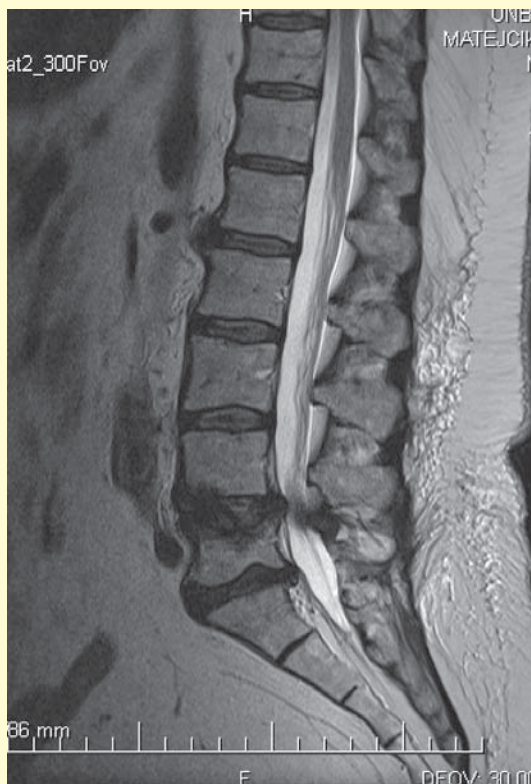
V klinickom obraze dominuje bolesť, porucha dynamiky driekovej chrbtice s reflexnými zmenami. Pacient v akútnom štádiu má ťažkú polohu s flexiou v koxe, miernym predklonom a úklonom na stranu od zdroja bolesti. Po odznení akútneho štádia môže bolesť chrbta ustúpiť a prevažuje vyžarujúca bolesť do dolnej končatiny v príslušnom dermatóme. Môže byť prítomná aj svalová hypotónia a slabosť s reflexnými zmenami, v prípade dlhodobejšie trvajúcich symptómov až svalová hypotrofia. Statická záťaž v stoji a v sede provokuje bolesť

zvýšením intradiskálneho tlaku. Pri koreňových symptómoch hlavne S1 (L5) bývajú pozitívne napínacie manévry (Laseque, Bragard, Neri), pri L2–L4 negatívny Laseque.

Príčinou koreňového syndrómu môže byť aj spinálna stenóza, adhezívna arachnoiditída, epidurálny hematóm, synoviálna cysta a iné organické ochorenia nedegeneratívnej povahy (zápal, nádor, trauma). Lumbálna adhezívna arachnoiditída sa objavuje po operáciách s epidurálnou fibrózou, po opakovaných myelografiách, ruptúrach diskov, infekciách a po subarachnoidálnom krvácaní. Vede k fibróze nervového tkaniva s poruchou prekrvenia a pluriradikulárnymi symptómami. Príčinou epidurálneho hematómu býva natrhnutie epidurálnych vén, poškodenie anulus fibrosus, drobné hernie disku. Typický je rýchly ústup ťažkosti. Dôležité je oddiferencovať sekvestraciu od epidurálneho hematómu, ktorý má lepšiu prognózu a obvykle nevyžaduje operačnú liečbu. V rámci diferenciálnej diagnostiky treba od koreňového syndrómu odlišiť lumbálnu plexopatiu, mononeuropatiu n. ischiadicus, n. peroneus, n. tibialis, artropatie bedrového a sakroiliakálneho kĺbu, prenesené bolesti z brušnej dutiny a malej panvy. Bolesť v driekovej oblasti môže vyvolávať aj Bastrup syndróm, keď dochádza ku kontaktu trňových výbežkov a vzájomným mechanickým podráždením môže vzniknúť v danej oblasti bolestivá zápalová reakcia. Vyvolávajúcou príčinou môže byť osteochondróza disku s poklesom jeho výšky, hyperlordóza driekovej chrbtice či vrodené široké trňové výbežky.

Spinálnu stenózu charakterizujeme ako zúženie chrbticevého kanála s útlakom nervových štruktúr. Pri kongenitálnej stenóze nachádzame krátke pedikuly, prípadne dysplastické kostné zmeny. Získanú stenózu (obr. 18.12.64) vyvolávajú iatrogénne, postraumatické a najčastejšie degeneratívne zmeny (spondyloartrótická hypertrofia medzistavcových kĺbov a ich puzdier, hypertrofia až kalcifikácia intraspinalných ligamentov, okrajové osteofyty, hernie diskov, olistézy, redukcia výšky intervertebrálneho priestoru so zúžením neuroforamenu). Získanú stenózu pozorujeme aj pri akromegálii, fluoróze, Pagetovej chorobe. Podľa lokality rozlišujeme centrálnu stenózu (medzi mediálnymi okrajmi facetových kĺbov), laterálnu (medzi mediálnym okrajom facetu a mediálnym okrajom pedikula), foraminálnu (medzi mediálnym a laterálnym okrajom pedikula) extraforaminálnu (laterálne od pedikula). Za absolútnu stenózu v lumbálnej oblasti označuje Wiltse zúženie šírky spinálneho kanála pod 11 mm v úrovni L4. Rozmer 11 – 14 mm označuje za relatívnu stenózu.

Lumbálna stenóza sa okrem radikulárneho syndrómu môže manifestovať syndrómom neurogénnych klaudikácií a chronickým syndrómom kaudy. Pre neurogénne klaudikácie je typické postihnutie hlavne mužov vo veku nad 60 rokov. Príčinou je dvojúrovňová stenóza, pričom jedna je centrálna. V klinickom obraze dominuje bolesť, parestézie a slabosť dolných končatín, ktoré sa provokujú pri vertikalizácii a chôdzi. Pri predklone sa ťažkosti zmierňujú. Lepšie je tolerovaná chôdza hore kopcom, keď sa zvyrazňuje flexia v driekovej oblasti.



Obr. 18.12.64. MRI stenóza spinálneho kanála L4/L5.

Bolesti chrbtice nemusia byť v popredí. Zvýrazňujú sa v prípade instability aolistézy. Typický je postoj v predklone s obmedzenou extenziou v drierkovej oblasti, s flexiou v bedrových kĺboch a kolenách. Postupne narastá neurologický deficit na dolných končatinách, ktorý môže viesť až k chronickému syndrómu kaudy. Ťažšie formy paraparézy bývajú zriedkavé.

Liečba koreňového syndrómu môže byť konzervatívna alebo operačná. Absolútnou indikáciou na operačnú liečbu je syndróm kaudy, ako aj akútny koreňový syndróm s progredujúcim neurologickým deficitom. Relatívnou indikáciou sú aj iritačné

symptómy bez reakcie na neoperačnú liečbu. Motorický koreňový deficit by nemal trvať dlhšie ako 6 týždňov, pretože po tejto dobe vzrastá riziko ireverzibilnej radikulopatie. Konzervatívna liečba je zameraná na pokojový režim, nesteroidové antiflogistiká, myorelaxanciá, analgetiká. Periradikulárna terapia (PRT) je CT navigovaná aplikácia kortikoidu a lokálneho anestetika do oblasti neuroforamenu s vysokou účinnosťou pri koreňových symptómoch. Analgeticko-reparačný efekt ozónu sa využíva pri ozonoterapii. Biologickým podkladom je zlepšenie kyslíkového metabolizmu, stabilizácia bunkových membrán a inhibícia tvorby prostaglandínov. Výkon sa realizuje pod CT kontrolou u pacientov s obrazom koreňového dráždenia. Zmes kyslíka a ozónu sa aplikuje intraforaminálne alebo intradiskálne. Pri vnútro svalovom podaní často pozorovať úľavu od axiálne viazaných bolestí. Pseudoradikulárnu bolesť vyvolanú spondyloartrózou redukuje facetovou blokádou, spondylolýzou – istmusblokádou, sakroiliakálny kĺb – SI blokádou. Na zmiernenie bolestí vyvolaných svalovým spazmom sa používa svalová alebo intradermálna blokáda algickej zóny. Epidurálne blokády sa využívajú na zvládnutie akútneho koreňového syndrómu vyvolaného iritáciou kaudálnych koreňov pod L5. Po zvládnutí akútneho štádia sa dopĺňa rehabilitácia a fyzioterapia.

Operačné techniky možno rozdeliť na perkutánne, miniinvazívne a otvorené. Pri „containment“ herniách – kde nie je porušená celá šírka anulus fibrosus, sú indikované perkutánne výkony.

Patrí sem laserová disektómia a najčastejšie využívaná termálna intradiskálna dekompresia (IDET – intradiscal electrothermal therapy). Mechanizmus účinku spočíva v kontrolovanej rádiovýchrovej ablácii a koagulácii materiálu medzistavcovej platničky, čo vedie k zníženiu tlaku v medzistavcovej platničke a k menšiemu namáhaniu porušeného fibrózneho prstenca. Analgetický efekt sa dosahuje aj koaguláciou nociceptorov a stabilizáciou trhlín v oblasti anulus fibrosus. Pre tento typ liečby sú vhodnejší pacienti, kde prevažuje axiálna bolesť chrbtice nad koreňovými symptómami. V súčasnosti sa menej využíva chemonukleolýza a automatizovaná perkutánna disektómia.

S rozvojom operačnej techniky a implantátov je súčasným trendom prechod k miniinvazívnej spinálnej chirurgii (minimally invasive spine surgery – MISS). Základné princípy, ako je dekompresia nervových štruktúr s restabilizáciou chrbtice, ostávajú zachované. Rozdiel je v rozsahu iatrogénneho poškodenia tkanív počas prístupu, zníženie krvných strát, ovplyvnenie intenzity pooperačnej bolesti, umožnenie včasnej mobilizácie, skrátenie dĺžky hospitalizácie, ako aj kozmetický efekt.

K základným miniinvazívnym technikám zaraďujeme mikroskopickú disektómiu a dekompresiu, spinálnu endoskopiu a perkutánne stabilizačné výkony.

Prvý opis operačného odstránenia hernie medzistavcovej platničky v drierkovej oblasti je z roku 1934 od Mixtera a Barra

Pokročilé degeneratívne zmeny s obrazom spinálnej stenózy si pre progresiu ťažkostí často vyžadujú operačnú liečbu. Táto liečba je vhodná pri bolestiach nereagujúcich na konzervatívnu liečbu a pri redukcii intervalu chôdze s motorickým deficitom na dolných končatinách. Pokiaľ v klinickom náleze prevláda obraz monoradikulopatie alebo biradikulopatie, odporúča sa cielelná deliberácia nervových štruktúr v zmysle priamej alebo nepriamej dekompresie. Ak dominujú bolesti driekovej chrbtice s pluriradikulárnymi symptómami s obrazom neurogénnych klaudikácií, je indikovaná široká dekompresia s následnou stabilizáciou a medzitelovou fúziou technikou PLIF (posterolateral lumbar interbody fusion) alebo TLIF (transforaminal lumbar interbody fusion).

Cieľom inštrumentovaných fúzií je priama dekompresia nervových štruktúr v zmysle odstránenia časti oblúka, medzistavcových kĺbov, žltého väzu, osteofytov, nepriama dekompresia pomocou obnovenia výšky medzistavcového priestoru s prípadnou korekciou deformity, medzitelová fúzia a obnovenie fyziologického zakrivenia hlavne v sagitálnej rovine (sagittal balance). Transpedikulárna fixácia umožňuje osovú korekciu chrbtice v koronárnej a sagitálnej rovine, skoršiu rehabilitáciu a menší výskyt pseudoartrózy v oblasti fúzie (5).

Ovplyvniť segmentálnu nestabilitu a urobiť nepriamu dekompresiu izolovanou prednou alebo laterálnou náhradou disku (ALIF, OLIF, XLIF, DLIF) možno v prípadoch osteochondrózy disku s poklesom jeho výšky a počínajúcimi degeneratívnymi zmenami zadných elementov s nízkym stupňom stenózy, skôr dynamickej povahy z instability než z hypertrofiie zadných štruktúr.

Pri axiálnych bolestiach vyvolaných degeneráciou disku bez hernie a bez postihnutia zadných elementov je na zväzovanie dynamická náhrada disku.

Literatúra

1. Stookey, B.: Compression of the spinal cord due to ventral extradural cervical chondromas: Diagnosis and surgical treatment. Arch. Neurol. Psychiatry, 20, 1928, s. 275 – 291.
2. Dandy, W. E.: Loose cartilage from the intervertebral disc simulating tumor of the spinal cord. Arch. Surg., 19, 1928, s. 660 – 672.
3. Mixter, W. J., Barr, J. S.: Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New Engl. J. Med., 1934, s. 210 – 211.
4. Andersson, G. B. J.: The Epidemiology of Spinal Disorders. In: Frymoer, J.W. et al. (Eds.): The Adult Spine. Principles and Practise. Philadelphia: Lippincot Raven Publishers, 1997, s. 93 – 142.
5. Wood, G. W., Boyd, R. J., Carothers, T. A., Mansfiel, F. I., Rehtif, G. R., Rozen, M. J., Sutterlin, C. E.: The effect of pedicle screw (plate fixation on lumbar) lumbosacral autogenous bone graft fusions in patients with degenerative disc disease. Spine, 18, 1993, s. 983 – 991.

18.12.5 Bolesťivé syndrómy chrbtice

Karol Novorolský, Peter Tisovský,
Juraj Horváth

Bolesti chrbtice vznikajú následkom preťažovania axiálneho skeletu, čo spôsobuje posttraumatické a degeneratívne zmeny v pohybových segmentoch. Preťažovanie axiálneho skeletu sa začína už v priebehu adolescencie a vrcholí v 4. decéniu. Príčinou je zdvíhanie bremien, nadmerná športová alebo pracovná záťaž. Degeneratívne poškodenie intervertebrálneho disku je sprevádzané vertebrogénnymi bolesťami alebo aj koreňovým dráždením, ktoré sa prejavuje parestéziami a slabosťou končatín. Zdrojom bolesti je mechanická iritácia lig. longitudinale posterius, degeneratívne zmeny intervertebrálneho disku a intervertebrálnych fazetových kĺbov.

Etiologické faktory vertebrogénnych syndrómov:

1. *Kongenitálne (poruchy formácie a segmentácie)*
 - prechodné stavce,
 - kongenitálna stenóza spinálneho kanála,
 - kostné dysplázie,
 - spinálny dysrafizmus,
 - Arnold-Chiariho malformácia,
2. *nádory*
 - extradurálne,
 - intradurálne,
 - intramedulárne,
3. *trauma*
 - „whiplash“,
 - dislokácie,
 - fraktúry,
4. *degeneratívne afekcie*
 - osteochondróza,
 - spondylóza,
 - spondyloartróza,
5. *osteoporóza*
6. *vaskulárne poruchy*
 - syndróm a. spinalis anterior,
 - syndróm a. spinalis posterior,
 - syndróm a. vertebralis,
 - lézia v oblasti spinálnych radikulárných artérií (Adamkiewiczova artéria).

Klasifikácia vertebrogénnych bolestí podľa začiatku a dĺžky trvania:

1. *akútna bolesť* – má okamžitý nástup, dĺžka trvania je menej ako 3 mesiace,
2. *subakútna bolesť* – začína sa postupne, dĺžka trvania je tiež kratšia ako 3 mesiace,

3. *chronická bolesť* – dĺžka trvania je viac ako 3 mesiace,
4. *recidivujúca bolesť* – znovuobjavenie bolesti po asymptomatickom intervale.

Klasifikácia podľa lokalizácie bolesti:

1. *Lokálna bolesť* – alebo aj často používaný termín lumbalgia, cervikalgia. Vzniká následkom postihnutia svalov, ligamentov, intervertebrálnych skĺbení a intervertebrálneho disku. Nevyžaruje do okolia.
2. *Pseudoradikulárna bolesť* – vyžaruje do končatín neradikulárnym spôsobom, jej najčastejšou príčinou sú funkčné poruchy panvového kruhu, degeneratívne zmeny chrbtice a fazetových kĺbov. Miestom vzniku je periférne somatické tkanivo a prostredníctvom periférnych nervov sa šíri do príslušných myotómov a sklerotómov.
3. *Radikulárna bolesť* – vyžaruje do korešpondujúceho dermatómu, ktorý je inervovaný poškodeným miechovým koreňom. Primárne sa objavuje senzitívny deficit. Príčinou je lézia intervertebrálneho disku, degeneratívne osteoproduktívne zmeny v pohybovom segmente, metastatické procesy v oblasti pedikulov a neuroforamen.

Degeneratívne zmeny chrbtice

Proces degenerácie platničky môžeme charakterizovať ako postupne sa vytvárajúce poškodenie nucleus pulposus a anulus fibrosus. Ako prvé vznikajú cirkumferentné trhliny anulus fibrosus, neskôr sa pridávajú koncentrické a radiálne trhliny. Tieto štádiá periférnych, radiálnych a vnútorných disrupcií disku sa súhrne označujú ako chondróza disku. Degeneratívne zmeny postihujú aj okolité chrupkovité krycie platničky. Vytvárajú sa na nich kalcifikácie, fraktúry a Schmorlove uzly. Dochádza k zmenšeniu výšky disku, uvoľneniu kĺbových puzdier a vzniku nestability celého segmentu. To spôsobí preťaženie a predčasné opotrebovanie intervertebrálneho skĺbenia. Nestabilita v predozadnom aj laterálnom smere môže vyústiť do posunu stavcových tiel a vzniká degeneratívna spondylolistéza. Spondylóza a spondyloartróza dotvára degeneratívne zmeny intervertebrálnej platničky a priľahlých stavcových tiel. Pokiaľ sú zachované vonkajšie lamely anulus fibrosus, dochádza k protrúzii disku. Ak nucleus pulposus prenikne do defektu v anulus fibrosus, dochádza k fokálnemu vyklenutiu – herniácii. Klinicky vytvára obraz recidivujúceho lumbaga a neskôr ischialgií. Pri ruptúre ligamentum longitudinale posterius dochádza k extrúzií disku. Ak dochádza k fragmentácii extrudovanej časti disku, hovoríme o sekvestracii. Voľný fragment potom môže migrovať kaudálne alebo kraniaálne v miechovom kanáli. V epidurálnom priestore vytvára adhézie s okolitými tkanivami. Tieto zrasty spôsobujú fixáciu koreňov a chronickú koreňovú iritáciu. Dezintegrácia samotného disku a zmenšenie jeho výšky vyvolá zmeny v intervertebrálnych kĺboch, ďalšie zúženie foramen intervertebrale, čím sa zväčšuje kompresia koreňov, krvných a lymfatických ciev. Tento stav sa klinicky prejavuje ako chronický

vertebrálny algický syndróm s recidivujúcou koreňovou iritáciou. Nestabilita disku vytvára nestabilitu celého stĺpca chrbtice. Posuny v predozadnom a laterálnom smere vytvárajú degeneratívnu spondylolistézu a skoliózu. Osteoproduktívne zmeny v okolí longitudinálnych ligamentov vytvárajú spondylózu, ktorá sa v oblasti ligamentum longitudinale posterius môže podieľať na stenóze spinálneho kanála. Artrotické zmeny a tvorba osteofytov fazetových kĺbov vytvárajú spondyloartrózu. Zmeny v oblasti hornej fazety spôsobujú laterálnu stenózu spinálneho kanála s koreňovou iritáciou, kým artrotické zmeny dolnej fazety spôsobujú centrálnu stenózu. Stenotické procesy sa začínajú obvykle v priestore L4/5 a ich rozširovanie vytvára multisegmentálnu stenózu. Uvedené degeneratívne zmeny celej chrbtice sú vlastne biologickým procesom starnutia. Vytvárajú klinický obraz bolestivého syndrómu chrbtice. Stupeň ťažkostí, ich intenzita a v niektorých prípadoch až potreba operačnej liečby je potom daná rýchlosťou priebehu tejto patogenetickej kaskády.

Cervikálne syndrómy

Lokálny cervikálny algický syndróm – ide o bolestivý syndróm lokalizovaný iba na krčnú chrbticu. Príčinou sú degeneratívne alebo posttraumatické zmeny pohybových segmentov. Zdrojom bolesti je mechanická iritácia lig. longitudinale posterius, fazetových a unkovertebraálnych kĺbov a periostu. Bolesť sa zvyčajne začínajú náhle, po zvýšenej fyzickej záťaž, alebo prudšej rotácii hlavy. Okrem degeneratívnych zmien môžu byť príčinou aj zápalové zmeny pri systémových reumatických ochoreniach. Pri *cervikokraniálnom syndróme* sú pridružené svalovo-tenzné bolesti hlavy.

Cervikobrachiálny syndróm

Príčinou je diskogénna lézia krčnej chrbtice. Miechový koreň môže byť deformovaný unilaterálne aj bilaterálne. Náhly vznik ťažkostí je typický pre mladých pacientov, u starších pacientov je typické skôr polyradikulárne postihnutie. V klinickom obraze sú prítomné senzitívne poruchy horných končatín, ktoré nemusia mať typickú koreňovú distribúciu. Koreňové bolesti sa vyskytujú približne len v 50 – 60 % prípadov. Najčastejšie sa herniácia v C-chrbtici vyskytuje v segmente C5/6 (20 %) a C6/7 (70 %). Cervikobrachiálny syndróm môže byť spôsobený aj osteofytmi processus uncinatus. Klinické príznaky sa rozvíjajú pomaly, väčšinou až v 5. – 6. decéniu. Sú menej bolestivé, typické sú nočné parestézie. Osteofyt môže podľa lokalizácie komprimovať koreň, čo spôsobuje radikulárnu iritáciu, alebo komprimuje a. vertebralis a spôsobuje neurovaskulárne príznaky. Nezriedka sa obe zložky vyskytujú súčasne.

Cervikokefálny syndróm je neurovaskulárny syndróm spôsobený útlakom a. vertebralis s iritáciou periarteriového sympatikum v krčnej oblasti. V klinickom obraze sú prítomné lokálne cervikálne syndrómy, segmentálne radikulopatie, cervikálna migréna, vertigo, tinitus, poruchy sluchu, zrakové poruchy.

Spoločným znakom všetkých týchto príznakov je polohová závislosť od krčnej chrbtice.

Syndrómy hornej hrudnej apertúry

Nervové príznaky sú spôsobené kompresiou koreňov C–Th prechodu vstupujúcich do brachiálneho plexu. Vaskulárne príznaky tvorí artériová alebo venózna kompresia. Útlak je spôsobený kostnými štruktúrami (krčné rebro, I. hrudné rebro alebo klavikula). Svaly zapríčiňujúce útlak sú m. scalenus anterior a m. pectoralis minor. V klinickom obraze sú prítomné parestézie, poruchy citlivosti a svalová slabosť postihnutej HK, amyotrofia drobného svalstva rúk.

Cervikálna myelopatia

Klinický obraz závisí od anatomickej lokalizácie kompresie alebo ischémie. Kritické je zúženie spinálneho kanála pod 10 mm v predozadnom priemere, čo zapríčiňuje deformáciu miechy. V patogenéze sa uplatňuje kompresia nervovocievnych štruktúr, kompresia a. spinalis anterior a radikulárnej artérie vo foramen intervertebrale s následnou ischémiou miechového tkaniva. Neskôr sa pridruží peridurálna fibróza a adhezívna arachnoiditída. V klinickom obraze sú spočiatku prítomné poruchy chôdze, poruchy rovnováhy zapríčinené spasticitou DK. Postihnutie HK sa rozvíja neskôr, v pokročilom stave vzniká obraz tzv. myelopatickej ruky s oslabením abdukcie a extenzie prstov až neschopnosti opakovaného otvorenia a zatvorenia ruky do päste. Anovezikálne poruchy sa uvádzajú približne v 20 % prípadov. Pri akútnej cervikálnej myelopatii s náhlým začiatkom ide o prerušenie krvného zásobenia v oblasti radikulospinálnych artérií alebo a. spinalis anterior. Najviac vulnérabilná je dolná cervikálna oblasť, ischémia vytvára náhly vznik kvadruparézy až kvadruplegie.

Algické syndrómy hrudnej chrbtice

Najčastejšie sú zapríčinené rozvojom degeneratívnych zmien u starších pacientov. Samotný výskyt lézie intervertebrálneho disku v hrudnej oblasti sa udáva v rozmedzí 2 – 10 %, postihnutí sú najmä muži v 4. – 6. decéniu. Väčšina hernií hrudnej chrbtice je asymptomatická, alebo v klinickom obraze dominuje bolesť lokalizovaná v postihnutom segmente hrudnej chrbtice. Pri posterolaterálnych a laterálnych herniáciách sa k bolesti v postihnutom segmente pridávajú radikulárne príznaky. Pri vzniku mediálnej hernie s kompresiou miechy sa k bolesti v postihnutom segmente pridávajú parestézie DK, neskôr poruchy citlivosti a slabosť DK. S ďalšou progresiou vznikajú pyramídové príznaky na DK, zvýšená spasticita, paraparéza DK a nakoniec dochádza k sfinkterovým poruchám. Hernie sú v hrudnej oblasti najčastejšie lokalizované v segmentoch Th7–12. V strednej hrudnej oblasti bolesť vyžaruje do hrudníka alebo brucha a môže imitovať srdcovú alebo brušnú príhodu. Pri lézii disku v dolnej hrudnej oblasti vyžarovanie bolesti imituje renálnu koliku. V najnižšom segmente dochádza k príznakom miechového epikónu alebo kaudy.

V rámci diferenciálnej diagnostiky musíme vylúčiť nádory, infekcie, zlomeniny, m. Bechterev a hernie v cervikálnej a lumbálnej oblasti. Pri náleze myelopatie je potrebné neuroológom vylúčenie sclerosis multiplex, amyotrofické laterálnej sklerózy a iných neurologických ochorení. A samozrejme je nevyhnutné vylúčiť ochorenie hrudných a brušných orgánov.

Lumbálne koreňové syndrómy

Prvé príznaky vertebrogénnych bolestivých syndrómov sa objavujú v 3. a 4. decéniu. Koreňové príznaky nasledujú priemerne o 6 – 10 rokov. V patogenéze sa uplatňujú dva hlavné typy chronickej traumatizácie. Prvým je opakovaná rotačná záťaž, druhým opakované kompresívne mikrotraumy, ktoré spolu urýchľujú degeneráciu intervertebrálnych kĺbov a diskov. Lokálny bolestivý syndróm v bedrovo-krížovej oblasti v akútnom štádiu nazývame lumbago, pri chronickom priebehu hovoríme o lumbalgii. Pri koreňovej iritácii ide o lumboscialgiu a pri viackoreňovom postihnutí so sfinkterovými poruchami ide o syndróm kaudy. V 10 – 15 % prípadov môžu byť príčinou ťažkostí infekcie, tumory, osteoporotické fraktúry alebo spondylolistéza.

Lokalizované lumbálne syndrómy

Základným príznakom sú bolesti v lumbosakrálnej oblasti viazané na pohyb. Sú sprevádzané obmedzením rozsahu hybnosti v lumbálnej oblasti, prítomný je svalový spazmus, bolestivá palpácia processus spinosus. V prípade disko-génnej lézie je výrazne bolestivá palpácia interspinózneho priestoru. Anatomický pôvod bolesti v pohybových segmentoch je daný mechanickou iritáciou lig. longitudinale posterius, puzdier intervertebrálnych kĺbov a iritáciou perios-tu stavcov. Bolesť vyžarujúcu do svalov trupu, stehnového a ischiokrurálneho svalstva bez dokázateľnej koreňovej lézie označujeme ako bolesť pseudoradikulárnu. Tento typ bolesti vychádza zo sakroiliakálneho sklbenia a lumbálnych intervertebrálnych kĺbov.

Lumbago – typický je náhly vznik ťažkostí, často po nekoordinovanom pohybe, po preťažení chrbtice v predklone alebo nadmerným bremenom. V klinickom obraze dominuje typický antalgický postoj s reflexným svalovým spazmom. Posturálna defigurácia je charakteristická najčastejšie ľahkým predklonom, vyrovnaním lumbálnej lordózy, lateroflexiou trupu a výrazným obmedzením hybnosti LS chrbtice zapríčinené reflexným svalovým spazmom. Príčinou môže byť dislokácia nucleus pulposus s tlakom na lig. longitudinale posterius, postihnutie intervertebrálnych kĺbov ich náhlou kompresiou alebo distrakciou. Bolesť je lokalizovaná v strednej čiare LS chrbtice, alebo mierne laterálne. Celá oblasť LS chrbtice je rigidná. Napínacie manévry pri zdvíhaní napnutej DK v polohe na chrbte provokujú bolesť v LS prechode, neprovokujú však koreňovú bolesť. Úľavová poloha je väčšinou v ľahu na chrbte s flexiou v bedrových a kolen-

ných kĺboch. Lumbago postihuje najmä mladých pacientov, je v podstate iniciálnym obrazom rozvoja degenerácie intervertebrálneho disku.

Chronicky recidivujúce lumbosakrálne syndrómy

Vznikajú postupne, často sa vracajú a ich ústup býva pozvoľný. Príčinou býva dlhšie sedenie, práca v predklone, ale aj dlhšie trvajúca poloha v ľahu. Okrem vnútorných disrupcií disku sa na nich podieľa aj postihnutie intervertebrálneho skĺbenia – tzv. facetový syndróm. Facetové kĺby sú súčasťou komplexu troch kĺbov, ktorých jednotlivé elementy sa navzájom ovplyvňujú. V priebehu starnutia dochádza k zmenšeniu výšky chrupky, chondromalácii, nekrotickým zmenám chrupky. Vytvárajú sa osteofyty, dochádza k zvýšenému napätiu kĺbového puzdra. Tieto zmeny menia a preťažujú intervertebrálne skĺbenie. Príznakom intervertebrálneho postihnutia je difúzna bolesť v lumbálnej oblasti vyžarujúca do gluteálnej oblasti, stehnového svalstva, ale aj ventrálne do inguinálnej oblasti a skróta. Typické je zhoršovanie bolesti v miernom záklone, pri chôdzi dole kopcom, keď kompenzačné udržiavanie rovnováhy vedie k hyperextenzii trupu. Preto sa často používa aj termín hyperlordotická bolesť.

Lumbálne koreňové syndrómy

Vo väčšine prípadov koreňovému syndrómu predchádzajú neradikálne bolesti lumbálnej chrbtice. Najčastejšie lokality sú intervertebrálne priestory L4/5 a L5/S1. Akútne vzniknuté koreňové syndrómy sú obvykle sprevádzané ťažkým bolestivým stavom, ktorý ani nedovolí dôkladné klinické vyšetrenie. Motorický a senzitívny deficit sa zvyčajne rozvíja postupne, pri akútnych sekvestráciách však môžu nastať v priebehu niekoľkých hodín.

Koreňové syndrómy L1, L2, L3 sú zriedkavé. Porucha motorickej inervácie sa testuje prostredníctvom m. iliopsoas flexiou v bedrovom kĺbe (L1, L2), cez m. quadriceps, oslabenie patelárneho reflexu a oslabenie extenzie kolena (L2 – L4).

Koreňový syndróm L4 – bolesti pri ňom vyžarujú po prednej ploche stehna ku kolenu, na mediálnu plochu predkolena a vnútornú plochu planty. Oslabená je dorzálna flexia nohy a extenzia kolena.

Koreňový syndróm L5 – bolesti sa šíria po vonkajšej ploche stehna, predkolena na dorzálnu plochu nohy a palca. Hlavným prejavom poruchy motorickej inervácie je oslabenie dorzálnej flexie palca.

Koreňový syndróm S1 – prejavuje sa bolesťou po zadnej ploche stehna, lýtka, pokračuje na fibulárnu plochu planty a k V. prstu. Porucha motorickej inervácie sa prejaví oslabenou plantárnou flexiou nohy a oslabením pronácie chodidla. Klinicky sa môže pozorovať hypotónia m. gluteus maximus a oslabenie reflexu Achillovej šľachy.

Syndróm miechového kónusu

Torakolumbálny prechod je ohrozený viacerými patologickými procesmi. Epikónus sa nachádza vo výške tela stavca L1. Distálny koniec miechy je zakončený 2,5 cm dlhým medulárnym kónusom, ktorý je v úrovni dolnej časti tela stavca L1 a medzistavcovej platničky L1/2. Distálne prechádza do kaudy. Syndróm miechového kónusu je útlakom miechy v oblasti S3–S5. Je veľmi zriedkavý, najčastejšie býva spôsobený intramedulárnym nádorom, metastatickým postihnutím, traumatickou léziou L1, L2, alebo poruchou cievneho zásobenia miechy. Tieto patologické procesy spôsobujú postihnutie miechy aj kaudy.

V klinickom obraze dominujú poruchy sfinkterov močového mechúra a anusu, prítomná je inkontinencia moču, stolice, u mužov erektilná dysfunkcia a impotencia. Keďže sú postihnuté najmä svaly panvového dna a flexory prstov, nevzniká zjavný motorický deficit DK. Typická je perianogenitálna anestézia a strata análneho reflexu. Niekedy sa objavujú spontánne bolesti v uvedenej oblasti. Porucha citlivosti je väčšinou symetrická.

Syndróm kaudy equiny

Syndróm je charakteristický anestéziou v tvare koženej vložky jazdeckých nohavíc, obojstrannou areflexiou Achillovej šľachy, oslabením motoriky lýtkového svalstva, poruchou funkcie anovezikogenitálnej oblasti (z toho vyplývajúcej poruchy sfinkterov a potencie) a polyradikulárnou algickou iritáciou lumbosakrálnych koreňov. Uvedené príznaky nemusia byť vždy symetrické a úplne rozvinuté. Dysfunkcia mikcie a defekácie sa považuje za klinické minimum na určenie diagnózy syndrómu kaudy. Podmienkou vzniku sfinkterových porúch je postihnutie sakrálnych koreňov od S2 kaudálne. Prejavom úplnej lézie kaudy je strata análneho, kremasterového a bulbokavernózneho reflexu.

Chronický syndróm kaudy sa rozvíja postupne, jeho najčastejšou príčinou je tumor (mts, nádory nervových štruktúr – ependymóm, neurinóm, meningeóm), ktoré prerastajú do spinálneho kanála.

Akútna forma ochorenia sa vyskytuje hlavne u mladších pacientov, spravidla jej predchádza ťažký lokálny lumbálny syndróm s progresiou koreňových bolestí. Príčinou je najčastejšie diskogénna lézia.

Dominantná pri tomto ochorení je včasná diagnostika pomocou CT a MRI vyšetrenia a urgentná operačná intervencia pre riziko vzniku závažného ireverzibilného neurologického deficitu. Operačná intervencia po viac ako dva dni trvajúcej kompresii má len minimálne šance na výraznejšie zlepšenie.

Zobrazovacie vyšetrovacie techniky, diagnostika a liečba sú spoločné pre všetky kapitoly.

18.12.6 Operačná liečba spinálnych metastáz

Peter Tisovský, Juraj Horváth,
Karol Novorolský, Andrey Švec

Chrbtica je najčastejšie miesto postihnuté vznikom kostných metastáz. Spinálne metastázy sú významným problémom pre veľký počet pacientov s malígnym nádorovým ochorením. Z celkového počtu pacientov s malígnym nádorovým ochorením sa u 10 – 40 % môžu vyvinúť spinálne metastázy v priebehu ochorenia (1). Približne 40 – 70 % pacientov s malígnym nádorovým ochorením bude mať v čase autopsie pitevný dôkaz chrbticových metastáz (2) a v skupine 10 – 20 % z nich sa môže vyvinúť kompresia miechy s následnými neurologickými prejavmi. Kompresia miechy spinálnou metastázou (MSCC) je definovaná stlačením durálneho vaku a jeho obsahu extradurálnou nádorovou masou. Častejší výskyt MSCC súvisí s úspešnejšou onkologickou liečbou (3).

Sundaresan a spol. publikovali výskyt spinálnych metastáz počas autopsie, u 90 % pacientov s karcinómom prostaty, 75 % s karcinómom prsníka, 55 % s melanómom, 45 % s karcinómom pľúc a 30 % s karcinómom obličky (4). Kliniky významná kompresia (symptomatická) miechy sa pozoruje vo vyššom percente u pacientov s karcinómom prsníka 22 %, 15 % s karcinómom pľúc a 10 % s karcinómom prostaty (5).

Takmer v 10 – 20 % prípadov novodiagnostikovaných chrbticových metastáz u pacienta nie je známe primárne ložisko a kompresia miechy je počiatočným príznakom malignity (6). Doba medzi pôvodnou diagnózou malígneho nádorového ochorenia a výskytom metastáz chrbtice sa veľmi líši. Dochádza k miernej prevahe vzniku metastatických nádorov chrbtice u mužov (60 %) v porovnaní so ženami (7). Tento rozdiel medzi pohlaviami môže odrážať výskyt primárneho karcinómu prsníka vs nádorov prostaty a sklon rakoviny prostaty metastázovať do kostí v publikovanej sérii. Spinálne metastázy môžu vznikáť vo všetkých vekových skupinách, ale obdobie najvyššej prevalencie sa zhoduje s relatívne vysokým rizikom vzniku malígneho ochorenia vo veku 40 – 65 rokov (8).

Metastatické lézie zahŕňajú chrbticu (85 % prípadov), paravertebrálny priestor (10 – 15 %), alebo epidurálny priestor (≤ 5 %), raritne sa môže zaznamenať aj výskyt intradurálnych metastáz. Najčastejšie dochádza k postihnutiu stavcového tela. Väčšina metastatických lézií chrbtice (70 %) sa nachádza na hrudnej úrovni, 20 % v driekovej oblasti a 10 % v krčnej oblasti (9).

Cieľom úspešnej liečby spinálnych metastáz je udržať alebo obnoviť funkcie miechy (schopnosť chôdze a ovládanie sfinkterov), tlmenie bolesti chrbtice, udržať alebo obnoviť stabilitu chrbtice, zlepšenie kvality života a predĺženie prežívania pacienta.

História

Do roku 1980 laminektómia (dekompresia spinálneho kanála resekciou zadných elementov chrbtice) bola obvyklé operačné riešenie. Kohortové štúdie preukázali, že laminektómia nemá žiadnu výhodu oproti rádioterapii, pokiaľ ide o neurologické funkcie alebo tlmenie bolesti, s dodatočnými rizikami, ako vznik pooperačnej infekcie a vznik instability chrbtice odstránením zadných elementov (laminae vertebrae, processus spinosus) (10). Z tohto dôvodu sa stala rádioterapia základom liečby až do roku 1980. Potom došlo k zlepšeniu výsledkov operačnej liečby pomocou prednej dekompresie (resekčné výkony v oblasti corpus vertebrae). Nedávne technologické pokroky a lepšie dôkazy vo forme metaanalýz a randomizovanej kontrolovanej štúdie posilnili aj úlohu spinálneho chirurga. Význam dekompresie a stabilizácie chrbtice bol preukázaný vo vzťahu k obnoveniu alebo zachovaniu schopnosti chodiť, poskytnúť úľavu od bolesti chrbtice, zlepšiť kvalitu života a prežívanie pacienta (11, 12).

Postavenie operačnej liečby v manažmente spinálnych metastáz

Operačný výkon sa zvažuje u pacientov s prognózou presahujúcou dĺžku života o viac ako tri mesiace (13). Tento odhad zvyčajne posudzujú onkológovia a závisí predovšetkým od typu nádoru a stagingu. Pretože operačné komplikácie sú 20 – 30 % (14), riziká musia byť v rovnováhe pri rozhodovaní s cieľom maximalizovať kvalitu zostávajúceho života.

Indikácie operačnej liečby u pacientov s metastázami do chrbtice zahŕňajú:

1. potreba získania tkaniva u pacientov s neznámym primárnym origom,
2. známe rádiorezistentné nádory,
3. nestabilita chrbtice, alebo kompresia miechy,
4. pacienti, ktorých klinický stav sa zhoršil po rádioterapii,
5. pacienti s recidívou, ktorí nemôžu dostať rádioterapiu,
6. zmiernenie bolesti.

Mechanická indikácia: nestabilita chrbtice sa typicky prejavuje ako mechanická axiálna bolesť zväznená pohybom, státím a chôdzou. Počítačová tomografia je najlepšia zobrazovacia metóda na hodnotenie kvality kostí, rizika zlomenín a potenciálneho alebo skutočného kolapsu vyžadujúceho stabilizáciu chrbtice.

Neurologická indikácia: hroziaca alebo prítomná kompresia miechy. Magnetická rezonancia je schopná zachytiť kompresiu miechy, či je alebo nie je asociovaná s klinickým neurologickým deficitom.

Paliatívna indikácia: bolesť chrbtice nereagujúca na konzervatívnu liečbu.

Onkologická indikácia: u pacientov s karcinómom obličky, resp. karcinómom štítnej žľazy predstavuje nález solitárnej metastázy chrbtice potenciálne kuratívny výsledok odstránením nádoru en bloc.

Indikácie na rádioterapiu

Rádioterapia (RAT) je indikovaná u pacientov, ktorí nie sú kandidátmi na operačnú liečbu. RAT má dôležitú úlohu po operácii. Vzhľadom na vynikajúcu rádiosenzitivitu hematologických malignít, ako lymfóm a mnohopočetný myelóm, liečenie konvenčnou externou RAT môže byť prvou voľbou, ak nie sú znaky hroziacej zlomeniny, resp. instability chrbtice podľa SINS (spinal instability neoplastic score) (15) (tab. 18.12.6).

Tab. 18.12.6. Spine Instability Neoplastic Score (SINS).

<i>Lokalizácia metastázy</i>
3 body: junkčná chrbtica (C0 – C2, C7 – T2, T11 – L1, L5 – S1) 2 body: mobilná chrbtica (C3 – C6, L2 – L4) 1 bod: semirigidná chrbtica (T3 – T10) 0 bodov: rigidná chrbtica (S2 – S5)
<i>Úľava od bolesti v ľahu a/alebo pri pohybe / pri záťaži chrbtice</i>
3 body: áno 1 bod: žiadna (bolesť občas, ale nie mechanická) 0 bodov: lézia bez bolesti
<i>Typ kostnej lézie</i>
2 body: lytická 1 bod: zmiešaná (lyticko/blastická) 0 bodov: blastická
<i>Rádiografické zakrivenie chrbtice</i>
4 body: subluxácia / translácia prítomná 2 body: de novo deformita (kyphosis / scoliosis) 0 bodov: normálne zakrivenia chrbtice
<i>Kolaps tela stavca</i>
3 body: > 50 % kolaps tela stavca 2 body: < 50 % kolaps tela stavca 1 bod: žiaden kolaps > 50 % postihnutia tela stavca 0 bodov: žiadne postihnutie ako definované vyššie
<i>Postihnutie posterolaterálnych elementov chrbtice (fazety, pedikul alebo kostovertebrálny kĺb)</i>
3 body: bilaterálne 1 bod: unilaterálne 0 bodov: žiadne
<i>Interpretácia</i>
Celkové skóre 0 – 6 bodov: stabilná chrbtica Celkové skóre 7 – 12 bodov: možná hroziaca instabilita chrbtice Celkové skóre 13 – 18 bodov: instabilita chrbtice SINS skóre 7 – 18 indikovaná konzultácia spondylochirurga

Klasifikácia a prognostické skórovacie systémy

Prognostické skórovacie systémy, ako Tokuhashi (metastatic spine tumor prognosis) (16) môžu pomôcť pri rozhodovaní o vhodnosti, rozsahu a type operačného výkonu. Faktory zahŕňajú výkonnosť stav pacienta, histologický typ primárneho nádoru, neurologický deficit a počet kostných, vertebrálnych a viscerálnych metastáz. Vyhodnotenie a zhrnutie týchto faktorov môže pomôcť predpovedať dĺžku prežitia a plánovať operačnú stratégiu. Stratégia sa pohybuje od paliatívnej zadnej dekompresie a stabilizácie pre tých, ktorí majú prognózu kratšiu ako jeden rok, až po resekciu a rekonštrukciu chrbtice cez predné, zadné alebo kombinované prístupy pre tých, ktorí majú prognózu prežívania dlhšiu ako jeden rok.

Úloha spinálnej angiografie a embolizácie

Spinálna angiografia môže byť indikovaná na uľahčenie operácie prostredníctvom embolizácie hypervaskulárnych nádorov (najmä z obličiek alebo štítnej žľazy pôvodu), a to transarteriovými perkutánymi cestami s použitím častíc, mikrošpirál, polyvinylalkoholu (PVA) alebo Gelfoamu (Pfizer Inc., New York). Retrospektívne porovnávacie štúdie ukázali zníženie intraoperačnej krvnej straty o viac ako 50 % (17), s operačnou intervenciou vykonanou v priebehu niekoľkých dní (z dôvodu rekanalizácie embolizovaných ciev). Embolizácia, najmä krčných nádorov, nesie malé riziko, 1,4 % trvalých neurologických komplikácií.

Stratégia operačnej liečby torakolumbálnych metastáz

80 – 90 % symptomatických metastáz sa nachádza v Th–L oblasti chrbtice. Axiálna bolesť je najčastejší symptóm (18). Operačný prístup závisí od stupňa postihnutia stavca a anatomickej distribúcie ochorenia. V hornej časti hrudnej chrbtice (Th2 – Th5) používame zadnú transpedikulárnu stabilizačnú techniku a posterolaterálne prístupy (costotransversectomia) pre resekciu MTS, pretože z anatomických dôvodov je problematický predný prístup na telo stavca. Pre lézie medzi Th6 a L5 môžeme použiť predný, zadný alebo kombinovaný prístup a môžu byť použité v závislosti od preferencií spondylochirurga, prognózy, príslušných pridružených ochorení a nádorovej topografie. Existujú určité dôkazy, že predný prístup je výhodnejší z hľadiska minimalizácie strát krvi, zároveň umožňuje rekonštrukciu predného stĺpca (19). Infekcie v rane sa vyskytujú v 2,4 – 19 % pre zadné prístupy, 1 – 5 % pre frontálne prístupy a 11 – 25 % pre kombinované prístupy.

Stratégia operačnej liečby krčných metastáz

Postihnutie krčnej chrbtice tvorí 8 – 20 % spinálnych metastáz (20). Lézie na okcipitocervikálnom prechode (C0–C2), menej pravdepodobne spôsobia neurologické prejavy, pretože je väčšie kapacita spinálneho kanála na tejto úrovni, aj keď môžu vyžadovať stabilizáciu so zadnou inštrumentáciou.

Krčná chrbtica (C3 až C6) je najčastejšie zasiahnutá MTS; odporúčaný operačný prístup je predná korpektómia a rekon-

štrukcia náhradou tela stavca. Kombinované predozadné operačné prístupy pri potrebe 360° dekompresie miechy. Na cervikotorakálnom prechode (C7–T2) existuje väčšie riziko neurologického deficitu, pretože je menší priemer chrbtícového kanála. Moderné cervikotorakálne zadné stabilizačné techniky sa zlepšili biomechanicky a môžu stačiť, bez použitia zložitých predozadných a posterolaterálnych prístupov.

Úloha vertebroplastiky a kyfoplastiky

Vertebroplastika a kyfoplastika patria medzi najčastejšie používané spôsoby liečby bolesti sekundárne postihnutých stavcov osteolýzou alebo kompresívnymi osteoporotickými zlomeninami. Prospektívna štúdia preukázala účinnú úľavu od bolesti a uspokojivé funkčné výsledky (21). Vertebroplastika zahŕňa injekciu nepriepustného pre žiarenie polymetylmakrylát kostného cementu pod fluoroskopickú kontrolou a kyfoplastika zahŕňa insufláciu balónika vnútri tela stavca s nasledujúcim odstránením balónika a vstrekaním cementu. Cement stabilizuje telo stavca a má aj protinádorový účinok pomocou cytotoxikkej aktivity a tepelnej nekrózy. Kontraindikácie vertebroplastiky alebo kyfoplastiky sú: prítomný fragment kosti v spinálnom kanáli alebo epidurálny nádor spôsobujúci myelopatiu, koagulopatia a alergická reakcia na zložky kostného cementu alebo na kontrastnú látku.

Operačná liečba solitárnej spinálnej metastázy

Potenciálne kuratívny výsledok odstránenia nádoru en bloc pri solitárnej metastáze karcinómu je dobre známy.

En bloc spondylektómiu opísal Tomita roku 1991 (22). Táto technika je založená na princípoch onkologickej radikality. Zmyslom tejto operácie je en bloc resekcia metastatického nádoru stavca s negatívnymi histologickými hranicami. En bloc resekcia zahŕňa operačné odstránenie nádoru z jedného kusa, úplne uzavretého vo vrstve zdravého tkaniva. V chrbtici je to často neuskutočiteľné vzhľadom na rozloženie MTS a potrebu zachovať neurologické funkcie a rozsahu potrebného na obnovenie stability chrbtice. Miera recidívy po en bloc resekcii solitárnej metastázy v publikovanej literatúre je 13 % po 6 mesiacoch v porovnaní s intralezionálnou resekciou 24 %. Či en bloc resekcia v skutočnosti mení prežitie, nie je jednoznačne jasné.

Tomita a spol. (22) urobili analýzu en bloc resekcii u pacientov s metastázami do chrbtice, ale uvádzajú, že výsledok je neistý a že dochádza k poklesu lokálnych recidív, ale že to nemá žiadny vzťah k zlepšeniu dĺžky prežitia u pacientov.

Táto operácia je uskutočniteľná v jednom operačnom sedení alebo dvoch operačných sedeniach, ale technicky je veľmi náročná. Výsledky s týmto prístupom sú povzbudivé z hľadiska funkčného výsledku a kontroly lokálnej recidívy. Vyhradzujeme si však tento prístup pre pacientov, u ktorých je operačný

výkon na chrbtici vykonaný ako liečebná metóda skôr než paliatívny postup. Na základe anatomických úvah nie je väčšina pacientov s metastatickým postihnutím chrbtice kandidátmi na tento typ operácie vzhľadom na značnú epidurálnu expanziu ochorenia, viacúrovňové postihnutie tiel stavcov a veľké nádorové masy paraspinálne.

Zhrnutie

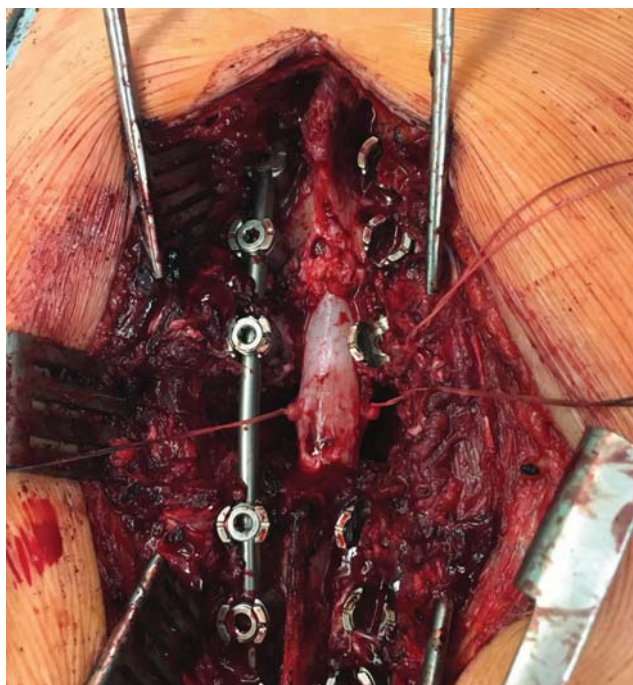
Primárny cieľ operačnej liečby kompresie miechy metastatickým ochorením chrbtice je zachovať alebo obnoviť neurologické funkcie, instabilitu chrbtice, poskytnúť úľavu od bolesti s cieľom zachovať funkčnú nezávislosť a kvalitu života. To môžeme účinne dosiahnuť prostredníctvom rôznych operačných postupov, ktoré závisia od funkčného stavu, klinických prejavov, predpokladanej dĺžky života, od typu primárneho tumoru a anatomickej topografie nádoru. Zlepšená onkologická kontrola primárneho ochorenia znamená, že mnohí pacienti žijú dlhé roky so svojou chorobou, tým trvácnejšie rekonštrukcie chrbtice sa budú musieť zvažovať. Operácia nemá vplyv na prežitie pacienta, okrem pacientov s neurologickými deficitmi, ktorí majú horšiu prognózu. Liečenie metastatických lézií je často paliatívna metóda liečby, ale počas tejto doby pacienti preukazujú zlepšenie bolesti, ochranu neurálnych štruktúr, odvodňujúcich operačný výkon. Pre optimalizáciu liečebných výsledkov spinálnych metastáz je nevyhnutná medziodborová spolupráca.

Roku 2016 sme realizovali na I. OTK LFUK a UNBA en bloc resekciu Th7 podľa Tomitu posterolaterálnym prístupom v jednom operačnom sedení (Tisovský P., Horváth J., 2016 nepublikované).

Na obrázku 18.12.65 vidíme vizualizáciu jednotlivých krokov operačného postupu.

- priamy kožný rez nad Th4–Th10, skeletizácia PV svalstva na processus transversus Th4–Th10,
- zavedené Th4,5,6–Th8,9,10 skrutky obojstranne
- inštalovaná spojovacia tyč zľava systému expédium,
- dekompresia a laminektómia Th6–Th8 (3 segmenty), laminektómia Th7 technikou en bloc,
- odhalený durálny vak s miechou, resekované a podviazané miechové korene Th7 obojstranne,
- kostotransverzektómia Th7 obojstranne a vizualizovaná parietálna pleura,
- resekcia en bloc tela stavca Th7 (zobrazený defekt pred durálnym vakom s miechou).

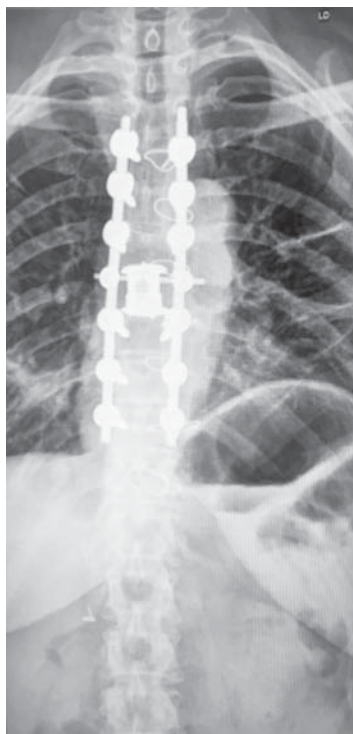
Pooperačný stav chrbtice dokumentuje rtg snímka v AP, B projekcii (obr. 18.12.66 a 18.12.67), kde vidíme stav po inštrumentácii Th4,5,6–Th8,9,10 expédium (titánový transpedikulárny zadný spinálny stabilizačný systém) a náhrade tela stavca Th7 SYNEX II (titánová expandibilná náhrada tela stavca).



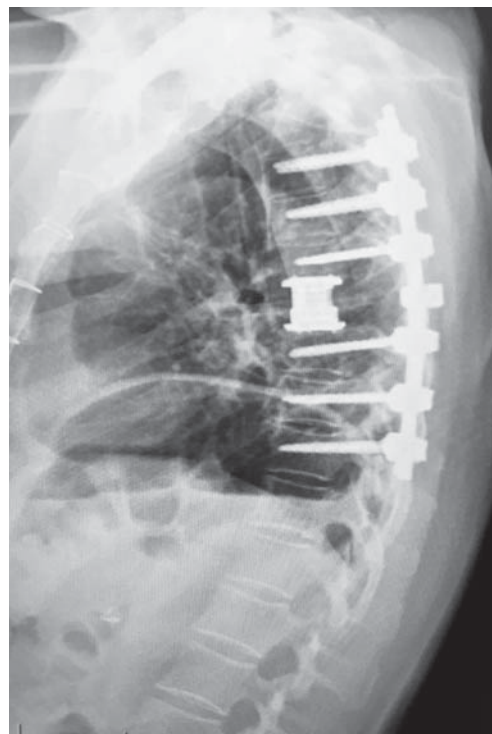
Obr. 18.12.65. Peroperačný pohľad Th chrbtica zozadu počas en block resekcie Th7 podľa Tomitu.

Literatúra

1. Loblaw, D. A., Laperriere, N. J., Mackillop, W. J.: A population-based study of malignant spinal cord compression in Ontario. *Clin. Oncol.*, 15, 2003, s. 211 – 217.
2. Sorensen, S., Borgesen, S. E., Rohde, K., Rasmusson, B., Bach, F., Boge-Rasmussen, T., Stjernholm, P., Larsen, B. H., Agerlin, N., Gjerris, F., a spol.: Metastatic epidural spinal cord compression. Results of treatment and survival. *Cancer*, 65, 1990, s. 1502 – 1508.
3. Brenner, H., Gondos, A., Arndt, V.: Recent major progress in long-term cancer patient survival disclosed by modeled period analysis. *J. Clin. Oncol.*, 25, 2007, s. 3274 – 3280.
4. Sundaresan, N., Choi, I. S., Hughes, J. E., Sachdev, V. P., Berenstein, A.: Treatment of spinal metastases from kidney cancer by presurgical embolization and resection. *J. Neurosurg.*, 73, 1990, s. 548 – 554.
5. Falicov, A., Fisher, C.G., Sparkes, J., Boyd, M. C., Wing, P. C., Dvorak, M.F.: Impact of surgical intervention on quality of life in patients with spinal metastases. *Spine*, 31, 2006, s. 2849 – 2856.
6. Bauer, H. C.: Posterior decompression and stabilization for spinal metastases. Analysis of sixty-seven consecutive patients. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 79-A, 1997, s. 514 – 522.



Obr. 18.12.66. AP projekcia hrudník a Th chrbtica. (Stabilisatio Th4,5,6–Th8,9,10 expédium, náhrada tela stavca Th7 SYNEX II).



Obr. 18.12.67. Bočná projekcia hrudník a Th chrbtica. (Stabilisatio Th4,5,6–Th8,9,10 expédium, náhrada tela stavca Th7 SYNEX II).

7. Helweg-Larsen, S.: Clinical outcome in metastatic spinal cord compression. A prospective study of 153 patients. *Acta Neurol. Scand.*, 94, 1996, s. 269 – 275.
8. Klekamp, J., Samii, H.: Surgical results for spinal metastases. *Acta Neurochir. (Wien)*, 140, 1998, s. 957 – 967.
9. Rompe, J. D., Hopf, C. G., Eysel, P.: Outcome after palliative posterior surgery for metastatic disease of the spine – evaluation of 106 consecutive patients after decompression and stabilisation with the Cotrel-Dubousset instrumentation. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 119, 1999, s. 394 – 400.
10. Klimo, P., Jr., Thompson, C. J., Kestle, J. R., Schmidt, M. H.: A meta-analysis of surgery versus conventional radiotherapy for the treatment of metastatic spinal epidural disease. *Neur. Oncol.*, 2005, č. 7, s. 64 – 76.
11. Wai, E. K., Finkelstein, J. A., Tangente, R. P., Holden, L., Chow, E., Ford, M., Yee, A.: Quality of life in surgical treatment of metastatic spine disease. *Spine*, 28, 2003, s. 508 – 12.
12. Patchell, R. A., Tibbs, P. A., Regine, W. F., Payne, R., Saris, S., Kryscio, R. J., Mohiuddin, M., Young, B.: Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial. *Lancet*, 366, 2005, s. 643 – 648.
13. Metastatic spinal cord compression. Diagnosis and management of adults at risk of and with metastatic spinal cord compression. NICE Guidelines CG75: TJ International Ltd, Cardiff, UK, 2008.
14. Harrington, K. D.: The use of methylmethacrylate for vertebral-body replacement and anterior stabilization of pathological fracture-dislocations of the spine due to metastatic malignant disease. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 63-A, 1981, s. 36 – 46.
15. Fisher, C. G., a spol.: Reliability of the Spinal Instability Neoplastic Score (SINS) among radiation oncologists: an assessment of instability secondary to spinal metastases. *Radiat. Oncol.*, 9, 2014, č. 1, s. 69.
16. Tokuhashi, Y., Ajiro, Y., Umezawa, N.: Outcome of treatment for spinal metastases using scoring system for preoperative evaluation of prognosis. *Spine*, 34, 2009, s. 69 – 73.
17. Cooper, P. R., Errico, T. J., Martin, R., Crawford, B., DiBartolo, T.: A systematic approach to spinal reconstruction after anterior decompression for neoplastic disease of the thoracic and lumbar spine. *Neurosurgery*, 32, 1993, s. 1 – 8.
18. Holman, P. J., Suki, D., McCutcheon, I., Wolinsky, J. P., Rhines, L. D., Gokaslan, Z. L.: Surgical management of metastatic disease of the lumbar spine: experience with 139 patients. *J. Neurosurg. Spine*, 2005, č. 2, s. 550 – 563.
19. Polly, D. W., Jr., Chou, D., Sembrano, J. N., Ledonio, C. G., Tomita, K.: An analysis of decision making and treatment in thoracolumbar metastases. *Spine*, 34, 2009, Suppl. 4, s. S118 – 127.
20. Jenis, L. G., Dunn, E. J., An, H. S.: Metastatic disease of the cervical spine. A review. *Clin. Orthop.*, 359, 1999, s. 89 – 103.
21. Cahana, A., Seium, Y., Diby, M., Martin, J. B., Ruefenacht, D., Dietrich, P. Y.: Percutaneous vertebroplasty in octogenarians: results and follow-up. *Pain Pract.*, 2005, č. 5, s. 316 – 323.
22. Tomita, K., Kawahara, N., Murakami, H., Demura, S.: Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the Cadaveric vascular anatomy for total en bloc spondylectomy in malignant vertebral tumors. *Spine*, 16, 1991, č. 7, s. 736 – 739.

18.13 Krk

18.13.1 Sprengelova deformita

Boris Liščák

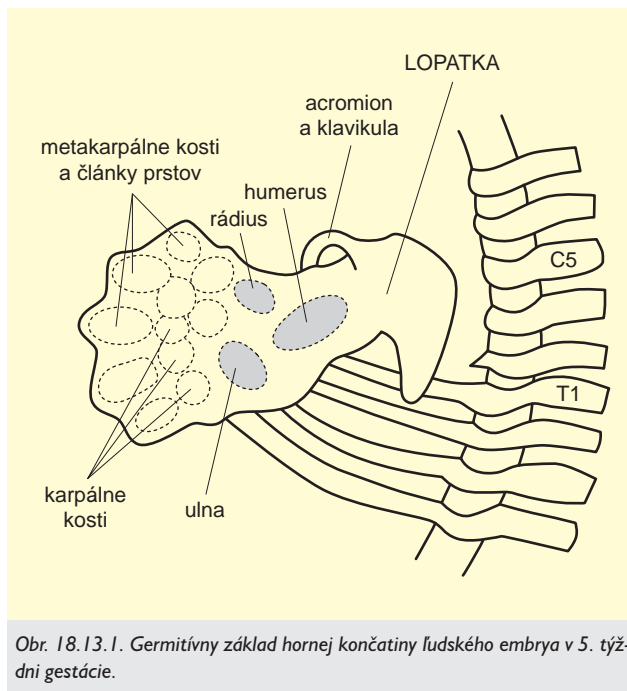
Sprengelova deformita je kongenitálna elevácia lopatky, ktorá je charakterizovaná mediálnou rotáciou distálneho pólu lopatky a je spôsobená jej neadekvátnym zostúpením (poklesom) počas embryogenézy z cervikálnej do torakálnej oblasti.

Etiológia, patogenéza a výskyt

Horná končatina sa začína objavovať u embrya v 4. týždni gestácie medzi C5 a T1 stavcom. Germitívny základ obsahuje aj lopatku (obr. 18.13.1), ktorá sa vyvíja od 5. týždňa intrauterinného rastu plodu a počas nasledujúcich troch týždňov postupne klesá do svojej správnej anatomickej polohy (pozdĺžne medzi T2 a T7 stavcom). Ochorenie má dokázanú autozomálne dominantnú genetickú viazanosť, dievčatá bývajú postihnuté častejšie ako chlapci. Výskyt je sporadický. Na základe štúdií z posledných rokov sa predpokladá, že kongenitálna elevácia lopatky súvisí s nesprávnym vývojom mozgových komôr a únikom likvoru do podkožných tkanív (12). Sprengelova deformita je často spojená s inými abnormalitami vývoja chrbtice a hrudníka (rôzne typy skolióz, deformity stavcov, rebier, Klippelov – Feilov syndróm) (pozri aj kapitola 18.8.2). V niektorých prípadoch sa môže vyskytovať pri meningo-myelokéle a hydrocefale alebo s inými vrodenými chybami, ako sú polydaktylia a syndaktylia horných a dolných končatín, vrodené vaskulárne alebo renálne anomálie (6).

História a klasifikácie

Sprengelovu deformitu (Sprengelova choroba) pomenoval T. Kölliker roku 1891 po nemeckom chirurgovi (Gerhard Otto Karl Sprengel, 1852 – 1915). Prvýkrát ju u troch pacientov opísal M. M. Eulenberg roku 1863 (7). Roku 1880 A. Willet a W. J. Walsham podrobne analyzovali jednotlivé anatomické zložky deformity, súčasťou ktorej bol pitevný nález prítomné-

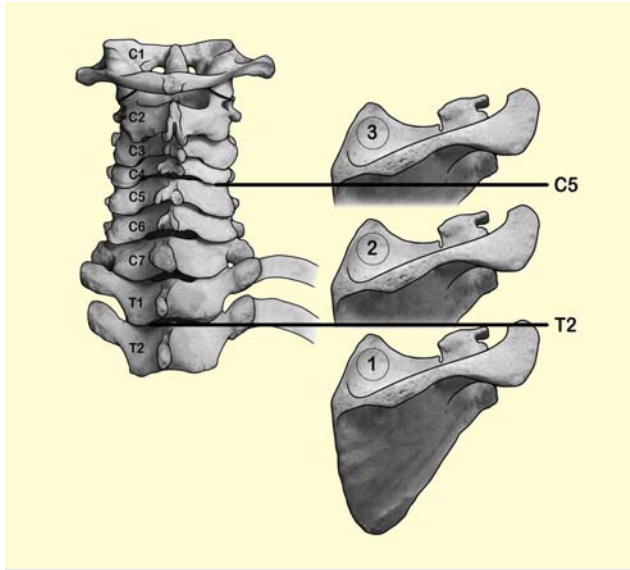


Obr. 18.13.1. Germitívny základ hornej končatiny ľudského embrya v 5. týždni gestácie.

ho omovertebrálneho kostného spojenia medzi lopatkou a krčnou chrbticou (16). Roku 1883 publikovali druhý prípad kongenitálnej elevácie lopatky u 8-ročnej pacientky, kde poukázali na liečebný význam chirurgického odstránenia abnormálneho supraskapulárneho kostného spojenia (17). Sprengel a Kölliker roku 1891 opísali po štyri prípady vysokého stavu lopatky (11, 15), čo vyvolalo ďalšiu vlnu záujmu o túto problematiku (9, 10, 14). Roku 1972 M.E. Cavendish na základe 112 prípadov z niekoľkých britských nemocníc formuloval systém triedenia Sprengelovej deformity (4). Podľa závažnosti klinického obrazu rozdelil kongenitálnu eleváciu lopatky do štyroch stupňov (tab. 18.13.1). P. Rigault (13) roku 1976 navrhol klasifikáciu na základe rádiologickej pozície supero-mediálneho uhla lopatky (obr. 18.13.2).

Tab. 18.13.1. Štvorstupňový klasifikačný systém Sprengelovej deformity podľa Cavendisha (1972).

Stupeň I	veľmi ľahký	ramená v rovine	deformitu nevidieť
Stupeň II	ľahký	ramená takmer v rovine	deformita je viditeľná
Stupeň III	stredný	elevácia ramena 2 – 5 cm	deformita je zrejmalá
Stupeň IV	ťažký	horný uhol lopatky je pri okcipitálnej kosti	brevicollis, strangulácia krku



Obr. 18.13.2. Rtg klasifikácia Sprengelovej deformity podľa Rigaulta (1976).

Anatomické poznámky

Porucha distalizácie lopatky sa prejaví jej eleváciou, deformovaným tvarom, rotáciou a menšou veľkosťou tejto kosti. Súčasťou býva hypoplázia alebo atrofia okolitých svalov (torako-skapulárne a gleno-humerálne svaly, rotátorová manžeta). Približne v tretine prípadov sa vyskytuje spojenie medzi lopatkou a chrbticou – tzv. omovertebrálna kosť (obr. 18.13.3). Táto chrupkovito-kostná štruktúra môže byť v závislosti od typu a stupňa Sprengelovej deformity rôzne formovaná a lokalizovaná. Najčastejšie sa nachádza medzi horným pólom lopatky a zadnými štruktúrami dolných krčných stavcov (proc. spinosi, proc. transversi, lamina dorsalis), menej časté je priame kostné spojenie medzi mediálnou hranou lopatky a okcipitom. Niekedy sa vyskytuje vo forme úplne vyvinutého kĺbového spojenia medzi omovertebrálnou kosťou a lopatkou alebo vo forme väzivového pruhu. Zriedkavým nálezom je pevný kostný hrebeň medzi tŕňovitými výbežkami krčných stavcov a lopatkou. V niektorých prípadoch sa môže výskyt omovertebrálnej kosti kombinovať s kontraktúrou svalových snopcov m. levator scapulae v dôsledku ich fibrotizácie. V kontexte všetkých týchto patologických zmien, nesprávnej orientácii glenoidu a akromionu zrotovanej lopatky dochádza k obmedzeniu hybnosti v ramennom kĺbe.

Klinický obraz

Sprengelova deformita sa najčastejšie diagnostikuje až vo veku, keď dieťa začína samostatne stáť a chodiť. V nižšom veku je možnosť odhalenia deformity obmedzená. Postihnutá lopatka je najčastejšie jednostranná, častejšie býva postihnutá ľavá strana a klinický obraz býva typický (obr. 18.13.4). Podľa stupňa závažnosti (tab. 18.13.1) býva rôzne aj funkčné obmedzenie. Abdukcia v ramene býva obmedzená pod 90°, ex-

terná rotácia v ramennom kĺbe je tiež obmedzená. Svaly krku sú na postihnutej strane skrátene a niekedy je palpačne hmatateľná omovertebrálna kosť. V prípade obojstranného nálezu a prítomnosti sprievodných vrodených abnormalít sa typický klinický obraz mení, a to v priamej závislosti od lokalizácie a typu asociovaných deformít chrbtice alebo hrudníka.

Diagnostika

Základné vyšetrenie predstavuje predozadná porovnávacia rtg snímka oboch lopatiek. Postihnutá lopatka je vyššie uložená a zrotovaná voči zdravej strane. V axiálnej rtg projekcii môže byť identifikovaná omovertebrálna kosť. Jednoznačnú diagnostiku a optimálne predoperačné plánovanie umožňuje CT vyšetrenie s 3D rekonštrukciou vzájomných kostných pomerov (obr. 18.13.3).

Diferenciálna diagnostika

Keďže je Sprengelova deformita často spojená s výskytom anomálií postihujúcich iné orgánové systémy, je určenie správnej diagnózy niekedy zložitá a vyžaduje doplnenie genetického vyšetrenia. V prípade izolovanej Sprengelovej deformity spôsobuje diagnostika menší problém, ale napriek tomu treba odlišiť niekoľko ochorení s podobným alebo prekrývajúcim sa klinickým obrazom (tab. 18.13.2).

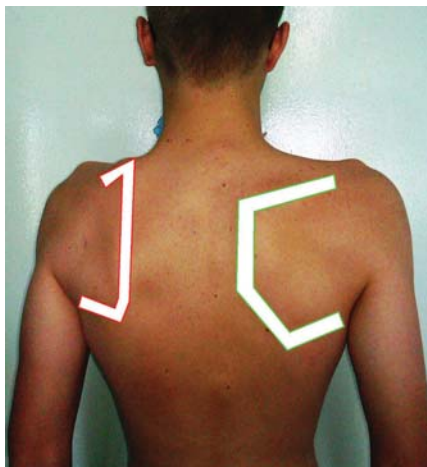
Liečba

Deformita ľahkého stupňa nevyžaduje žiadnu liečbu, deformity stupňa II – IV podľa Cavendisha sú indikované na operačnú liečbu. Napriek tomu, že pri Sprengelovej deformite nejde iba o jednoduchú eleváciu lopatky, ale aj o jej zložitú trojrozmernú anatomickú malpozíciu, základ rekonštrukčných výkonov tvorí distalizácia lopatky. Sprengelova deformita sa diagnostikuje u pacientov v rôznych vekových kategóriách. Mnohí z pacientov majú aj iné fyzické abnormality. Preto je ideálny typ operačného výkonu a jeho správne načasovanie veľmi dôležité (3). Vo všeobecnosti platí odporúčenie, že operácia by mala byť vykonaná do 3. roka veku dieťaťa. Čím je pacient starší, tým sa liečebné možnosti zužujú, a pri snahe anatomickej rekonštrukcie vo vyššom veku je aj riziko možných komplikácií omnoho vyššie (napr. trakčné poškodenie plexus brachialis). Neurologickým komplikáciám možno predísť použitím IONM (intra-operatívne neuromonitoring) s peroperačnou detekciou MEP (motorické evokované potenciály) a SSEP (somato-senzorické evokované potenciály). Dôležitou súčasťou správne indikovanej operácie je zlepšenie funkcie ramenného kĺbu aj kozmetický efekt (symetria lopatiek, postavenie ramien, šija a krku, kožná jazva). Existuje viacero typov operačných procedúr zameraných na korekciu Sprengelovej deformity, ktoré sa dajú rozdeliť na transpozíčné, resekčné a excízne, osteotomické a ablačno-ektomické. Ich využitie a výsledky sú rôzne v závislosti od ich autorov a propagátorov.

– Putti (1908) – dezinzercia svalov upínajúcich sa na lopatku, distalizujúca transplantácia (transpozícia) lopatky.



Obr. 18.13.3. Trojrozmerné CT vyšetrenie pacienta so Sprengelovou deformitou ľavej lopatky. Prítomná je omovertebrálna kosť odstupujúca zo zadného oblúka stavca C5.



Obr. 18.13.4. Typický klinický obraz ľavostrannej Sprengelovej deformity II. stupňa (ľahký stupeň).



Obr. 18.13.5. Resekovaná omovertebrálna kosť.

- König (1914) – vertikálna osteotómia lopatky vedená 2 cm od jej mediálneho okraja, spojená s resekciou omovertebrálnej kosti (18). Laterálna časť preťatej lopatky sa derotuje, čím sa mení abnormálny kaudálny sklon glenoidu, čo sekundárne zlepšuje rozsah abdukcie ramena. Fixácia sa zabezpečuje pevnými kostnými stehmi cez predtým predvrtané otvory v lopatke vytvorené pred samotnou zvislou osteotómiou.
- Schrock (1926) – ďalší typ skapulárnej transplantácie (transpozície).
- McFarland (1948) – radikálna resekcia lopatky s ponechaním glenoidu a proc. coracoideus (subtotálna skapulektómia).
- Green (1957) – pozdĺžne mediálne uvoľnenie lopatky (m. trapezius) s resekciou jej supraspinálnej časti (m. rhomboidei, m. levator scapulae). Súčasťou výkonu je extraperiostálna resekcia superomediálnej časti lopatky a omovertebrálnej kosti (obr. 18.13.5). Výsledkom je fixácia dolného pólu lopatky o rebrá pevnými kostnými stehmi a jeho všítie do

Tab. 18.13.2. Diferenciálna diagnostika Sprengelovej deformity – najčastejšie ochorenia.

Dysostosis cleidocranialis (normálna inteligencia, dopredu sklopené ramená, typický klinický obraz)	najčastejšie postihuje kosti vznikajúce desmogénnou osifikáciou (lebka, klavikula, rebrá, zuby a symfýza)
Kongenitálna pseudoartróza klavikuly (typická deformita strednej časti klavikuly, častejšia je vpravo, ak sa vyskytuje vľavo, býva spojená s dextrokardiou a krčným rebrom)	imituje traumatickú fraktúru klavikuly s hladkými koncami zlomeniny bez prítomnosti tvorby kalusu. Je potrebné vylúčiť neurofibromatózu a dysostosis cleidocranialis
Kongenitálny myogénny torticollis (úklon hlavy na postihnutú stranu, vytočenie brady na opačnú stranu, šikmá očná línia, asymetria tváre. Zvýšená incidencia k DDH, metatarsus adductus a PEC)	je spôsobený vnútro svalovou fibromatózou v m. sternocleidomastoideus na podklade kompartmentového syndrómu vznikajúceho intrauterinne alebo perinatálne (5). Postihuje častejšie distálny (klavikulárny) pól
Klippelov – Feilov syndróm (skrátaná šija a krk, nízka línia vlasov a obmedzená hybnosť krčnej chrbtice. Etiologicky je o.i. spojený s maternálnym alkoholizmom – fetálny alkoholový syndróm. Koincidencia – skolióza, abnormality obličiek, srdca, ciev a pľúc, hluchota, synkinézy)	kongenitálny zrast krčných stavcov v dôsledku poruchy segmentácie v 3 – 8. týždni gestácie. Často spojený s okcipitalizáciou atlasu, bazilárnou impresiou a hemivertebami. Koincidencia s poruchami iných systémov – kardiorespiračný, sluchový a genitourinárny
Krčné rebrá (neurologické prejavy, „thoracic outlet syndrome“, kompresia a. subclavia)	vyskytujú sa v 12 – 15 % pacientov so syndrómom Klippelovým – Feilovým a u pacientov s vrodeným pakľbom klavikuly
Kongenitálna skolióza (rôzne klinické prejavy, etiológia toxická, metabolická)	vzniká v dôsledku poruchy formácie alebo segmentácie počas prvých 6 týždňov embryogenézy

vaku vytvoreného z m. latissimus dorsi. Variantom je fixácia distálneho pólu lopatky pomocou drôtu vedeného subkutánne do kontralaterálnej lopaty iliakálnej a imobilizačná sadrová spika. Inú modifikáciu tejto často používanej metodiky je ponechanie m. serratus anterior a včasná funkčná liečba (1). Prevenciou rizika poškodenia plexus brachialis je osteotómia ipsilaterálnej klavikuly (2), ktorá predchádza vlastnú transpozíciu lopatky.

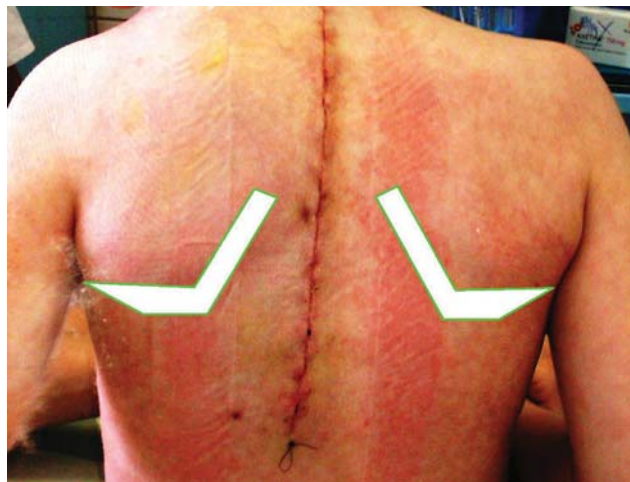
- Woodward (1961) – distalizujúci transfer odstupe m. trapezius na trňovité výbežky stavcov hrudnej chrbtice. Modifikáciu originálneho operačného výkonu predstavuje doplnková excízia prominujúcej proximo-mediálnej hrany lopatky (Borges a spol.).
- Allan (1964) – modifikovaná skapulárna transplantácia.

18.13.1.1 Modifikovaný operačný postup podľa Greena (sec. Leibovic 1990) (20)

Pacientovi sa po uvedení do celkovej anestézie v supinačnej polohe vykoná najskôr osteotómia klavikuly, po ktorej sa po pretočení do pronačnej polohy prerúškuje operačné pole „de-novo“. Pokračuje sa strednou dorzálnou incíziou nad trňovitými výbežkami od C4 do T10. Po obnažení podkožia a fascie nad m. trapezius identifikujeme jeho svalový odstup na spina scapulae, ktorý pretíname a sval elevujeme extraperiostálne a mediálne. Oddelujeme ho od dolných svalových snopcov m. latissimus dorsi za účelom obnaženia hlbšie uložených svalov a lopatky. M. supraspinatus oddelíme od lopatky a obnažíme fossa supraspinata. Resekujeme omovertebrálne spojenie a úpon m. levator scapulae na supero-mediálnom uhle lopatky. Takisto resekujeme mm. rhomboidei na jej mediálnom okraji. Horný okraj lopatky retrahujeme dorzo-mediálne, supraspinátnu časť m. subscapularis elevujeme extraperiostálne z jej prednej plochy. Supraspinátnu časť lopatky vytínáme aj s periostom a z hornej časti m. latissimus dorsi vytvoríme rozdelením jeho snopcov veľký svalový vak. Lopatku distalizujeme a derotujeme priamym ťahom a tlakom do čo najfyziologickejšej polohy a všívame ju do vytvorenej svalovej kapsy. Dolný pól lopatky fixujeme o rebro 2 – 3 stehmi z resorbovateľného materiálu s dlhým polčasom absorpcie. Na záver zrekonštruujeme jednotlivé dezinzervované svaly. Rameno imobilizujeme pomocou Velpeau bandáže (variantom je Desault fixácia) na 4 týždne. Nasleduje aktívna fyzioterapia zameraná na abdukciu ramena a skapulárnu depresiu za účelom zvyšovania svalovej sily a rozsahu hybnosti (obr. 18.13.6).

Prognóza

Ľahký stupeň Sprengelovej deformity, ktorý nevyžaduje operačnú liečbu, má dobrú prognózu. Vzhľadom na spektrum ope-



Obr. 18.13.6. Pacient so Sprengelovou deformitou III. stupňa po modifikovanej (Leibovic) transpozícií ľavej lopatky podľa Greena. Súčasťou operačného výkonu bola preventívna osteotómia ľavej klavikuly z dôvodu trakčného poškodenia plexus brachialis.

račných výkonov a procedúr pri ťažších stupňoch deformity je zrejmé, že ani jedna z operačných metodík nie je doteraz považovaná za optimálnu, a napriek detailne prepracovanej problematike patrí táto nozologická jednotka medzi diagnózy, pri ktorých nie je výsledok jednoznačne predikovateľný. To súvisí najmä s pridruženými a asociovanými ochoreniami, ktorých závažnosť výrazne limituje ideálne a kauzálne liečebné možnosti. Napriek tomu, že ide o ochorenie, ktoré v sebe kombinuje funkčné obmedzenie, kozmetický defekt a časté pridružené vrodené chyby zároveň, je prognóza trvalej korekcie bez recidívy a bez komplikácií závažného charakteru priaznivá (8).

Literatúra

1. Andrault, G., a spol.: Green's surgical procedure in Sprengel's deformity: cosmetic and functional results. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 95, 2009, č. 5, s. 330 – 335.
2. Aydinli, U., a spol.: Surgical treatment of sprengel's deformity: a modified Green procedure. *Acta Orthop. Belg.*, 71, 2005, č. 3, s. 264 – 268.
3. Canale, S.T., Beaty, J. H.: *Campbell's operative orthopaedics*. Elsevier Health Sciences, 2012.
4. Cavendish, M.E.: Congenital elevation of the scapula. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 54, 1972, č. 3, s. 395 – 408.
5. Davids, J. R., a spol.: Congenital muscular torticollis: sequela of intrauterine or perinatal compartment syndrome. *J. Pediatr. Orthop.*, 13, 1993, s. 141.
6. Erceg, M.: Congenital elevation of the scapula (Sprengel's deformity). *Acta Med. Croatica*, 52, 1998, s. 73 – 75.
7. Eulenberg, M.M.: Casuistische mittelheilungen aus dem gembeite der orthopadie. *Arch. Klein. Chir.*, 1863, č. 4, s. 301 – 311.

8. Farsetti, P., a spol.: Sprengel's deformity: long-term follow-up study of 22 cases. *J. Pediatr. Orthop. B*, 12, 2003, č. 3, s. 202 – 210.
9. Grieg, D. M.: Congenital High Scapula, with Which Is Included a Consideration of Brevicollis. *Edinburgh M. J.*, 31, 1924, s. 22 – 44.
10. Horwitz, A. E.: Congenital Elevation of the Scapula: Sprengel's Deformity. *Am. J. Orthop. Surg.*, 6, 1908, s. 260 – 311.
11. Kölliker, T.: Mittheilungen aus der chirurgischen casuistik und kleinere mittheilungen. Bemerkungen zum aufsatze von Dr. Sprengel. Die angeborene verschiebung des schulterblattes nach oben. *Arch. Klein. Chir.*, 42, 1891, s. 925.
12. Porto, L.: Malformations of the Spine. In: *Diseases of the Spinal Cord*. Berlin – Heidelberg: Springer, 2015, s. 117 – 156.
13. Rigault, P., a spol.: Congenital elevation of the scapula in childhood: anatomico-pathological and therapeutic study apropos of 27 cases. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.*, 62, 1976, s. 5 – 26.
14. Schrock, R. D.: Congenital Elevation of the Scapula. *J. Bone Joint Surg.*, 8, 1926, s. 207 – 215.
15. Sprengel, O. K.: Die angeborene verschiebung des schulterblattes nach oben. *Arch. Klein. Chir.*, 42, 1891, s. 545 – 549.
16. Willet, A., Walsham, W. J.: Congenital Malformation of the Spinal Column, Bony Thorax, and Left Scapular Arch. *Med. Chir. Tr.*, 63, 1880, s. 256 – 301.
17. Willet, A., Walsham, W. J.: A Second Case of Malformation of the Left Shoulder Girdle, with Remarks on the Probable Nature of the Deformity. *Brit. M. J.*, 1, 1883, s. 513 – 514.
18. Wilkinson, J. A.; Campbell, D.: Scapular osteotomy for Sprengel's shoulder. *Bone Joint J.*, 62, 1980, č. 4, s. 486 – 490.
19. Woodward, J. W.: Congenital elevation of the scapula. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 43, 1961, č. 2, s. 219 – 228.
20. Leibovic, S. J., Ehrlich, M. G., Zaleske, D.: Sprengel deformity. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 72, 1990, č. 2, s. 192 – 197.

18.13.2 Torticollis

Martina Frištáková

Torticollis je deformita krku prezentujúca sa asymetrickým držaním krku – rotáciou a úklonom hlavy.

Anamnéza prezentácie torticollis je jednou z kľúčových informácií pri určení správnej diagnózy a etiológie torticollis. Pretože 50 % rotácie krčnej chrbtice pochádza zo skĺbenia C1 a C2 stavcov, treba na to primerane prihliadnuť aj pri hodnotení nálezu a diagnostike torticollis. Diferenciálna diagnostika torticollis je rozsiahla, no môžeme ho primárne deliť na oseálny a neoseálny typ (1, 2).

Medzi oseálne typy torticollisu patria vrodené anomálie stavcov C-chrbtice, okcipitocervikálna synostóza, bazilárna impressia a odontoidné anomálie, ktoré sú najčastejšie kongenitálne a vývojové malformácie okcipitovertebrálneho spojenia s vekom 1,4 – 2,5 na 100 detí (3).

18.13.2.1 Akútny torticollis

Relatívne častý nález u detí, menej u dospelých. Vzniká následkom nepatrnej traumy, preťaženia, prechladnutia alebo parainfekčne. Prítomný je algický svalový spazmus postihnutej strany, v niektorých prípadoch aj zväčšenie lymfatických uzlín krku a subfebrilita. Terapiou voľby je lokálna aplikácia suchého tepla, mäkkého krčného goliera a medikamentózna liečba analgetikami, spazmolytikami a antiflogistikami. Stav sa pri liečbe spontánne upraví v priebehu 3 – 7 dní.

18.13.2.2 Neurogénny torticollis

Torticollis prezentujúci sa úklonom hlavy, bez sprievodného muskulárneho spazmu m. sternocleidomastoideus s bolestivou iritáciou alebo bez nej býva prejavom intrakraniálnych tumorov zadnej jamy, prípadne dolných kraniálnych nerov. Torticollis a súčasná deviácia jazyka je príznakom postihnutia XII. hlavového nervu. Kongenitálne anomálie, ako napríklad Chiariho malformácia, tiež spôsobujú torticollis. Intermitentné záchvaty torticollis na rozdiel od perzistujúcej deformity bývajú prejavom cervikálnej dystónie. Raritným syndrómom je aj Sandiferov syndróm charakterizovaný gastroezofágovým refluxom, spastickým torticollis a dystonickými pohybmi tela.

18.13.2.3 Okulárny torticollis

Prezentuje sa najmä u detí ako asymetria držania hlavy s preferenčným úklonom na jednu stranu. Stav je nebolestivý, nie je prítomná kontraktúra m. sternocleidomastoideus a je zachovaná úplná hybnosť cervikálnej chrbtice. Sprievodným javom môže byť strabizmus alebo nystagmus, častou príčinou tohto typu torticollis je práve slabosť horných šikmých okulomotorických svalov. Zriedkavo bol ako príčina torticollis opísaný aj Duane syndróm – vrodená porucha hybnosti oka.

18.13.2.4 Hysterický alebo psychogénny torticollis

Obvykle sa prezentuje krátkodobou deformitou – asymetriou držania hlavy a krku, bez jednoznačne vyvolávajúceho agensu. Nie je prítomná asymetria tváre ani skrátenie m. sternocleidomastoideus, v celkovej anestézii torticollis ustupuje. Pri dlhodobjšom pretrvávajúcom stave môže dochádzať sekundárne k fixácii deformity. Pred uzavretím diagnostiky je nevyhnutné vylúčenie organickej príčiny torticollis a samozrejme aj psychiatrické vyšetrenie.

18.13.2.5 Torticollis muscularis congenita

Jednostranná kontraktúra m. sternocleidomastoideus spôsobujúca asymetrickú deformitu krku a hlavy. Hlava je uklonená na postihnutú stranu a brada je vyrotovaná na stranu opačnú. V závažných prípadoch býva elevované aj rameno na postihnutej strane a obmedzenie rotácie a lateroflexie hlavy. V 75 % je postihnutá pravá strana, nález sa častejšie opisuje u dievčat. V 7 – 20 % prípadov býva prezentácia torticollis v spojení s dyspláziou bedrových kĺbov alebo s ekvinovaróznou deformitou nôh (4).

Bezprostrednou príčinou vzniku deformity je fibróza m. sternocleidomastoideus, ktorá vedie k jeho skráteniu a niekedy aj zhrubnutiu. Teórie etiopatogenézy torticollis sú rôzne: malpozícia plodu intrauterinne, perinatálna trauma, infekcia, vaskulárne poranenie.

Fibrózne zmeny svalu sú najčastejšie lokalizované v klavikulárnej časti distálneho konca m. sternocleidomastoideus, ale môžu sa vyskytovať aj difúzne.

Deformita je väčšinou prítomná už pri narodení, alebo sa prezentuje počas prvých týždňov života. V priebehu m. sternocleidomastoideus býva hmatateľné tuhé zhrubnutie, a to najmä v distálnej časti oboch úponov. Pri neliečených a perzistujúcich formách torticollis sa vyvíja sekundárne deformita lebky (plagiocefália) a tváre. Skracujú sa okolité mäkké štruktúry: cievy, hĺbková krčná fascia, m. scalenus anterior a medius. V neskoršom období vzniká aj skolióza krčnej a hornej hrudnej chrbtice s konkavitou na postihnutej strane.

Posturálny torticollis je deformita vzniknutá na podklade intrauterinnej malpozície plodu a nebýva závažná z prognostického hľadiska. Dobre reaguje na pasívne polohovanie a naťahovanie skrátených štruktúr.

Diferenciálna dignostika

Pri náleze asymetrického držania hlavy treba uvažovať o vrodených anomáliách stavcov (hemivertebra, synostóza stavcov pri Klippelovom – Feilovom syndróme), zápalových procesoch, tumoroch mozgu a miechy alebo potraumaticky o fraktúrach alebo subluxáciách stavcov. Sprengelova deformita – vysoké postavenie lopatky ako vrodená deformita sa tiež môže prejavovať asymetriou krku a ramien s porušenou cervikoskopálnou líniou (4, 5).

Terapia

Pri vrodenom torticollis by sa mala terapia začať hneď po diagnostikovaní stavu. Terapiou je polohovanie, pasívna manipulácia a strečing viackrát denne. Pri intenzívnej a správne realizovanej rehabilitácii sa väčšina torticollis upraví v priebehu prvých mesiacov života a operácia nie je potrebná. Operačné riešenie torticollis je indikované v prípadoch perzistujúceho skrátenia m. sternocleidomastoideus až po 1. roku veku dieťaťa a pri zanedbaných, prípadne neliečených torticollis starších

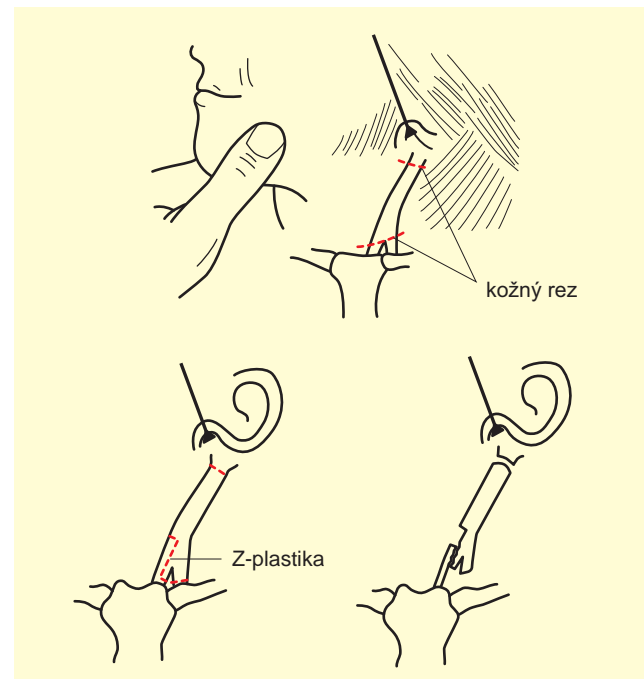
detí – pre nespoluprácu rodičov. Ďalším indikačným kritériom operačnej liečby je kompletná fibrózna premena svalu kývača na väzivový pruh, obmedzenie hybnosti pri rotáciách krku o viac ako 30° alebo výrazná asymetria tváre.

Diagnostický postup a následný typ liečby sumarizuje tabuľka 18.13.3 (4).

Operačná liečba

V liečbe sa používa niekoľko typov operácií, ktorých podstatou je uvoľnenie skráteného svalu. Najčastejšie používaným je unipolárny „release“ sternálneho aj klavikulárneho úponu m. sternocleidomastoideus. Dosahujú sa ním dobré výsledky pri ľahších a niektorých stredne ťažkých formách torticollis, kde nie je kompletná fibrotická prestavba svalu. U starších detí a adolescentov prerušenie sternálneho úponu vedie k porušeniu symetrickej línie krku, ktorá je tvorená oboma kývačmi. Preto sa niekedy z estetických dôvodov, hlavne u dievčat, preferuje Z-plastika distálnej časti sternálneho úponu svalu (obr. 18.13.7). Pri stredne ťažkých a ťažkých formách torticollis sa preferuje bipolárny „release“ m. sternocleidomastoideus, t. j. jeho distálne aj proximálne uvoľnenie od processus mastoideus. Proximálny „release“ je náročnejší na presnosť a precíznosť uskutočnenia vzhľadom na lokálny priebeh n. accessorius po povrchu proximálnej časti m. sternocleidomastoideus a súčasne v hĺbke po m. scalenus anterior n. phrenicus. Ventrálnější prebieha aj n. hypoglossus.

Na dosiahnutie uspokojivého výsledku je v niektorých prípadoch vhodné pristúpiť aj k uvoľneniu hĺbkovej krčnej fascie a skalenických svalov.



Obr. 18.13.7. Bipolárna discízia m. sternocleidomastoideus a Z-plastika.

Tab. 18.13.3. Diagnostika a liečba torticollis.

Indikácie					
Torticollis	Torticollis	Torticollis	Torticollis – akútny	Torticollis	Torticollis
+	+	+	+	+	+
bez kontraktúry m. SCM	bez kontraktúry m. SCM	bez kontraktúry m. SCM	spazmus m. SCM	kontraktúra m. SCM	kontraktúra m. SCM
+	+	+	+	+	+
očná patológia	bez očnej patológie	bez očnej a neurologickej patológie	bolesť	novorodenec	asymetria tváre
			↓		+
↓	↓	↓	vylúčenie atlantoaxialnej instability	↓	dieťa staršie ako 1 rok ↓
oftalmologické vyšetrenie	neurologické vyšetrenie	psychiatrické vyšetrenie	analgeticko-myorelaxačná liečba, RHB	RHB	operačné riešenie
LIEČBA					

Pooperačná starostlivosť pri unipolárnom „release“ je podľa rôznych autorov fixácia hlavy a krku v hyperkorekčnom postavení asymetrickým golierom alebo sadrovým obvazom po dobu 1 – 3 týždňov s následným začatím intenzívnej rehabilitácie 3-krát denne 3 – 6 mesiacov a pokojovým polohovaním hlavy asymetrickým golierom. Pri bipolárnom uvoľnení sa fixácia ponecháva 6 – 12 týždňov.

Literatúra

- Loder, R. T.: The Cervical Spine. In: Morrissy, R. T., Weinstein, S. L.: Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 1552 s.
- Loder, R. T.: Congenital abnormalities of the cervical spine. In: Frymoyer, J. W., Wiesel, S. W. (Eds.): The Adult and Pediatric Spine. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2004, s. 605 – 617.
- MacAlister, A.: Notes on the development and variations of the atlas. J. Anat. Physiol., 1983, č. 27, s. 519 – 542.
- Torode, I.: Torticollis. In: Joseph, B., Nayagam, S., Loder, R. T., Torode, I.: Paediatric Orthopaedics a system of decision – making. London: Hodder Arnold, 2009, 527 s.
- Hefti, F.: Pediatric Orthopedics in Practice. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2007, 781s.
- Tachdijan, M. O.: Pediatric Orthopedics. Vol. I – IV. Philadelphia: W. B. Saunders, 1990.
- Dungl, P.: Ortopedie. Praha: Grada, 2005, 1273 s.

18.14 Rameno

Norbert Krajcovic

18.14.1 Anatómia

Osteológia

Z osteologického hľadiska treba na prvom mieste spomenúť lopatku – scapula. Skeletotopicky sa nachádza medzi 2. a 7. rebrom a slúži ako úponové miesto pre 17 svalov a 4 ligamenty. Dôležitou súčasťou je kĺbová plocha – glenoid ako súčasť glenohumerálneho skĺbenia. Glenoid sa nachádza na laterálnej časti skapuly a je v prirodzenej retroverzii 5 – 10°. Skapulárna spina oddeľuje svaly posterosuperiornej manžety rotátorov, t. j. m. supraspinatus a m. infraspinatus. Ventrolaterálne sa nachádza processus coracoideus, na ktorý sa upína ligamentum coracoacromiale, ligamentum coracoclaviculare (conoideum a trapezoideum), spojená šľacha caput longum musculi bicipitis brachii a musculus coracobrachialis a posledný úpon musculus pectoralis minor. Acromion tvorí najviac laterálny kostný výbežok a odstupuje od neho musculus deltoideus. Incisura scapulae superior tvorí priestor pre nervus suprascapularis a arteriu suprascapularis. Tieto dve štruktúry sú oddelené štruktúrou ligamentum transversum superior, pričom artéria má priebeh nad ligamentom a nerv pod ním. Dorzálne od cavitas glenoidale sa nachádza incisura scapulae inferior a tvorí priebeh pre už uvedené arteria a nervus suprascapularis. Zaujímavé je, že v tomto prípade už obe štruktúry vedú pod ligamentom transversum inferior. Anatomické umiestnenie predisponuje k tomu, že chronický útlak v tomto priestore (gangliová cysta alebo labrálne poškodenie) môže byť príčinou atrofie musculus infraspinatus.

Clavicula tvorí oporný bod, ktorý je dôležitý pre pohyby celého pletenca hornej končatiny. Charakteristické sú dve zakrivenia (sternoventrálne a akromiodorzálne), kde majú úpony viaceré svaly hornej končatiny. Kľúčna kosť je kosť, ktorá prvá osifikuje (5. gestačný týždeň), a posledná, kde sa uzatvára epifýza (mediálna epifýza fúzuje okolo 25. roku veku). Zlomieniny klavikuly sú najčastejším muskuloskeletálnym poranením pri pôrode.

Artrológia

Najvýznamnejší je glenohumerálny kĺb (GH). Ide o sférický kĺb s najväčším rozsahom hybnosti. Stabilitu zabezpečujú statický a dynamický stabilizátor. *Statické stabilizátory* zahŕňajú anatomické štruktúry – glenoid (miskového tvaru), labrum (zväčšuje povrch glenoidu až o jednu tretinu a zvyšuje jeho okraje), negatívny tlak v kĺbe (fenomén prísavky), kĺbové puz-

dro a väzy. Medzi *dynamické stabilizátory* patrí rotátorová manžeta, šľacha dlhej hlavy bicepsu a skapulotorakálny pohyb (nie je výnimkou, že nestabilita ramena vznikne len v dôsledku nedostatočnosti stabilizátorov lopatky).

Mediálny koniec klavikuly tvorí sternoklavikulárny kĺb (SC), ktorý spája klavikulu a manubrium sterni. Jeho súčasťou je aj intraartikulárny disk. Väzivový aparát tvoria ligamentum sternoclaviculare anterior et posterior, ligamentum costoclaviculare a ligamentum interclaviculare. Sternoklavikulárny kĺb rotuje približne 30° súčasne s pohybom ramena.

Articulatio acromioclavicularis (AC) kĺb je plochý kĺb, ktorý obsahuje intraartikulárny disk. Ligamentózny aparát je tvorený ligamentum acromioclaviculare (zabezpečuje hlavne predozadnú stabilitu) a ligamentum coracoclaviculare, ktorý zabezpečuje hlavne kraniokaudálnu stabilitu (lig. trapezoideum – anterolaterálne a lig. conoideum – posteromediálne a je silnejší). Pri maximálnej elevácii hornej končatiny sa predpokladá 5 – 10° rotácie v AC, hoci klavikula rotuje približne 40°.

Articulatio scapulothoracalis nie je pravý kĺb, ale ide o pohyb (kĺzanie) lopatky po dorzálnom hrudnom koši. Fixácia je zabezpečená okolitým svalstvom, ktoré sa upína na skapulu. Pri elevácii hornej končatiny je pomer medzi pohybom v glenohumerálnom a skapulotorakálnom kĺbe 2 : 1.

Pre úplnosť je podstatné opísať aj vnútorné „intrinsic“ lopatkové ligamenty. Najviac kranialne nachádzame ligamentum transversum scapulae superior. Táto štruktúra oddeľuje suprasapulárny nerv (prebieha inferiorne) od suprasapulárnej artérie (prebieha superiorne) v incisura scapulae superior. Ponad incisura scapulae inferior prebieha ligamentum transversum scapulae inferior. Ligamentum coracoacromiale má dôležitú úlohu v prípade poškodenia anterosuperiornej manžety rotátorov (m. supraspinatus a m. subscapularis). U pacientov s týmto poškodením (ireparabilný typ poškodenia) sa odporúča túto štruktúru zachovať a neodstraňovať ju. Popri mediálnej časti ligamentum coracoacromiale prebieha arteria thoracoacromialis.

Myológia

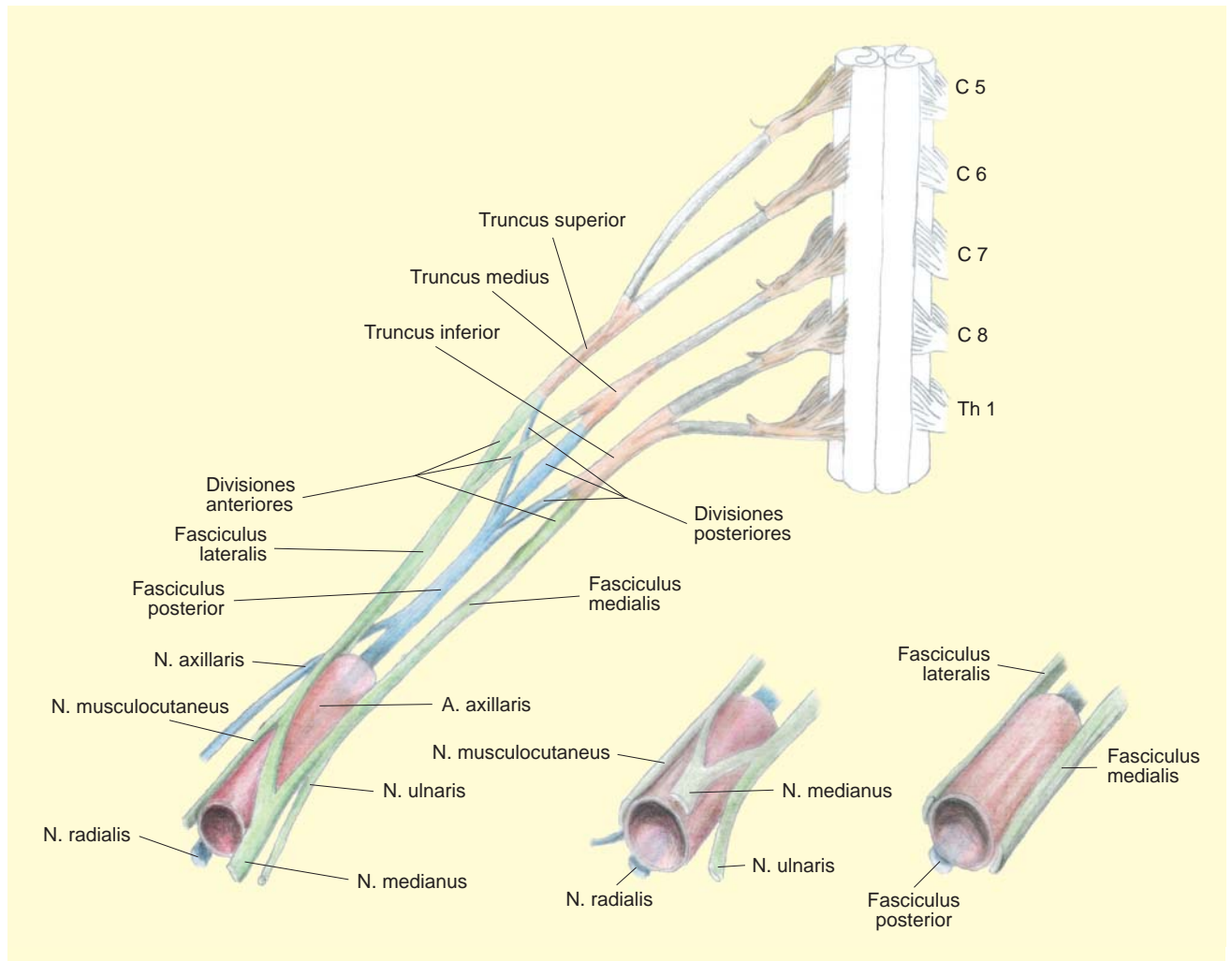
Svalstvo v oblasti pletenca hornej končatiny môžeme rozdeliť do viacerých skupín. Svaly spájajúce hornú končatinu s vertebrálnou oblasťou. Ide o m. trapezius, m. latissimus dorsi, m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor a m. levator scapulae. Ďalšou skupinou je svalstvo spájajúce hornú končatinu s hrudnou stenou. Sú to m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. subclavius a m. serratus anterior. Nasledujú svaly, ktoré sa nachádzajú priamo v oblasti ramenného kĺbu: m. deltoide-

us, m. teres major, svaly rotátorovej manžety (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. subscapularis). Svaly rotátorovej manžety pôsobia ako depresor a stabilizátor hlavy humeru oproti glenoidu. Všetky svaly manžety, okrem m. subscapularis, sa upínajú na tuberculum maius humeri. M. subscapularis sa upína na tuberculum minus humeri (intrarotátor). Intrarotátory (m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. teres major a m. subscapularis) sú silnejšie svaly ako extrarotátory (m. teres minor a infraspinatus). To je dôvod, prečo môže dôjsť k zadnej dislokácii hlavy humeru pri zasiahnutí elektrickým prúdom alebo pri epileptickom záchvate.

Neurológia

Nervový zväzok, ktorý prebieha popred lopatku, sa nazýva plexus brachialis. Z neho vedú aj nervy, ktoré inervujú svalstvo rotátorovej manžety. Plexus brachialis je tvorený ventrálnymi koreňmi C5 až Th1 a prebieha pod klavikulou medzi m. scalenus anterior a m. scalenus medius. Dorzálne vetvy C5 a Th1

inervujú dorzálny aspekt krčnej oblasti (svalstvo a kožu). Plexus brachialis vytvárajú *korene*, ktoré sa formujú do *trunci*, *divisiones* a *fasciculi*. Päť koreňov (C5 až Th1) môže mať drobné spojky s C4 a Th2. Nasledujú *trunci*, ktoré sú tri (horný, stredný, dolný). Poračujú *divisiones*, spolu šesť (trunci sa rozdelia na šesť *divisiones*) a *fasciculi*, spolu tri (podľa anatomickeho vzťahu k artérii axillaris: fasciculus posterior, fasciculus lateralis a fasciculus medialis). Nervy pokračujúce z fasciculus lateralis: n. musculocutaneus, n. pectoralis lateralis. Fasciculus posterior: n. radialis, n. axillaris, n. subscapularis, n. thoracodorsalis. Fasciculus medialis n. ulnaris, n. pectoralis medialis, n. cutaneus brachii medialis, n. cutaneus antebrachii medialis. Spolu mediálny a laterálny fasciculus vytvárajú n. medianus. Viaceré nervy vznikajú skôr. Ide o preklavikularne vetvy: n. dorsalis scapulae, n. thoracicus longus, n. suprascapularis, nervy idúce do m. subclavius (obr. 18.14.1). Svalovú inerváciu z koreňov C5 – C6 ilustruje tabuľka 18.14.1 a prehľad svalovej inervácie plexus brachialis tabuľka 18.14.2.



Obr. 18.14.1. Schematické zobrazenie plexus brachialis a jeho vzťahu k arteria axillaris.

Tab. 18.14.1. Svalová inervácia z koreňov C5 – C6.

Nervy	Svaly
n. musculocutaneus	m. coracobrachialis, m. brachialis, m. biceps brachii
n. axillaris	m. deltoideus, m. teres minor
n. radialis	m. triceps brachii, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus a brevis
n. interosseus posterior	m. supinator, m. extensor carpi ulnaris, m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, m. abductor pollicis longus, m. extensor pollicis longus et brevis
n. medianus	m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. flexor digitorum superficialis, m. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis, m. opponens pollicis, m. lumbricales I et II
n. interosseus anterior	m. flexor digitorum profundus I et II, m. flexor pollicis longus, m. pronator quadratus
n. ulnaris	m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum profundus III et IV, m. palmaris brevis, m. abductor digiti minimi, m. opponens digiti minimi, m. flexor digiti minimi, m. lumbricales III et IV, m. interossei, m. abductor pollicis, caput profundum m. pollicis brevis

Tab. 18.14.2. Prehľad svalovej inervácie plexus brachialis.

Extrarotátory	
m. supraspinatus	n. suprascapularis (C5, C6)
m. infraspinatus	n. suprascapularis (C5, C6)
m. teres minor	n. axillaris (C5, C6)
Intrarotátory	
m. subscapularis	n. subscapularis (C5, C6)

K poškodeniu plexus brachialis dochádza najčastejšie z traumatických alebo ischemicko-kompresívnych príčin. Keďže brachiálny plexus obsahuje okrem motorických aj senzitívne a autonómne nervstvo, možno očakávať okrem motorickej symptomatiky aj poruchy citlivosti a poruchy sympatika. Základné delenie je *paréza kompletná a inkompletná*.

- Pri *kompletnej lézii* (často z traumatickej príčiny, vytrhnutie koreňov) nachádzame plégiu celej hornej končatiny. Zachovaná je však schopnosť elevácie v ramennom kĺbe. Môže byť prítomný aj Hornerov syndróm (porušený sympatikus).
- *Inkompletná lézia – horný typ (Duchenne – Erb)*, poškodenie C5 – 6. Nachádzame motorické poškodenie v oblasti ramena, funkcia predlaktia a ruky je bez poškodenia. Opisuje sa ako dobrá ruka na ochrnutom ramene.
- *Inkompletná lézia – dolný typ (Klumpke – Dejerin)*, poškodenie C8 – Th1. Ide o ochrnutú ruku na dobrom ramene. Častý je Hornerov syndróm.

Pôrodnické poranenia plexus brachialis sú v tabuľke 18.14.3.

Poranenia n. accessorius (XI. hlavový nerv) spôsobuje dysfunkciu m. trapezius, čo sa prejaví ako scapula allata – laterálny typ (lateral winging scapula). Nepochádza k opozícii ľahu m. serratus anterior a v dôsledku toho angulus inferior rotuje laterálne.

Poranenie nervus thoracicus longus (C5 – C7) dochádza k dysfunkcii m. serratus anterior a následne scapula allata – mediálny typ (medial scapular winging). Angulus medialis a inferior rotujú mediálne.

Angiológia

Podstatnou štruktúrou je arteria subclavia, ktorá na ľavej strane odstupuje priamo z aorty a vpravo odstupuje z truncus brachiocephalicus. Prechádza medzi m. scalenus anterior a m. scalenus medius a v úrovni laterálneho okraja prvého rebra mení svoj názov na arteria axillaris (po úroveň chirurgického krčka humeru) (obr. 18.14.2 a tab. 18.14.4).

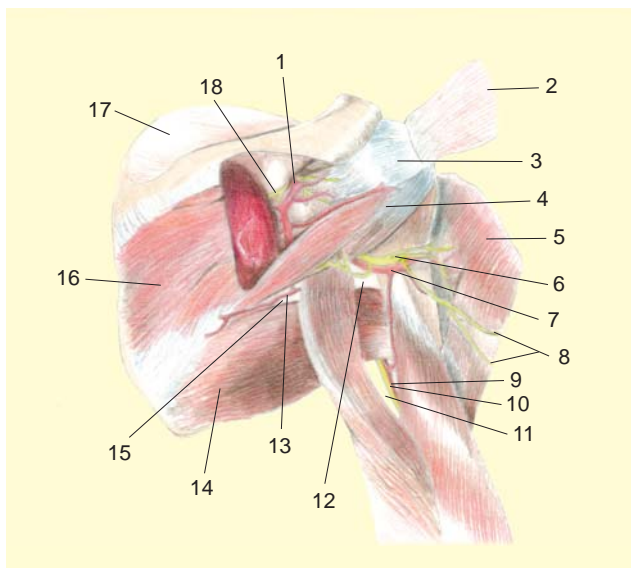
Biomechanizmus

Ramenný kĺb je stabilizovaný dvojakým spôsobom – statickými aj dynamickými stabilizátormi. Medzi statické patrí labrum, orientácia glenoidu (anteverzia, retroverzia), negatívny intraartikulárny tlak (efekt prisavky), kapsula a kapsuloligamentózne štruktúry. Veľmi dôležitý je systém glenohumerálnych ligamentov.

Ligamentum glenohumerale superior (SGHL) a ligamentum coracohumerale sú štruktúry, ktoré zosilňujú oblasť rotátorov.

Tab. 18.14.3. Pôrodnické poranenia plexus brachialis.

Typ	Korene	Deficit	Prognóza
Erb-Duchenne	C5, C6	deltoid, rotátorová manžeta, flexory predlaktia, extenzory zápästia a ruky	dobrá
Klumpke	C8, Th1	flexory zápästia, Hornerov syndróm	menej dobrá
Total plexus	C5 – Th1	celá horná končatina	najhoršia



Obr. 18.14.2. 1 – a. suprascapularis, 2 – m. infraspinatus, 3 – kapsula, 4 – m. teres minor, 5 – m. deltoideus, 6 – n. axillaris, 7 – a. circumflexa humeri posterior, 8 – n. axillaris, 9 – a. profunda brachii, 10 – n. radialis, 11 – m. triceps brachii (caput longum), 12 – foramen humerotricipitale, 13 – a. circumflexa scapulae, 14 – m. teres major, 15 – foramen omotricipitale, 16 – m. infraspinatus, 17 – m. supraspinatus, 18 – n. suprascapularis.

vého intervalu, limitujú inferiornú transláciu a externú rotáciu v addukcii a posteriornú transláciu pri flexii, addukcii a intrarotácii hornej končatiny. Ligamentum glenohumerale mediale (MGHL) limituje extrarotáciu v abdukcii, inferiornú transláciu v addukcii a extrarotácii humeru. Ligamentum glenohumerale inferior (IGHL) je vnímaný ako komplex ligamentov (predné a zadné spodné glenohumerálne ligamentum), ktoré bráni prednej, zadnej a spodnej glenohumerálnej translácii pri 45 – 90° elevácii humeru.

Dynamické stabilizátory pracujú na princípe prítlaču hlavy humeru oproti glenoidu. O tento prítlak sa starajú svaly rotátorovej manžety. Ďalšou skupinou sú stabilizátory lopatky, ktoré pohybmi lopatky vytvárajú optimálnu polohu glenoidu voči hlave humeru.

Tab. 18.14.4. Angiologický obraz.

Časti	Vetvy	Priebeh
I	a. thoracica superior	mediálne od m. serratus anterior a pectoralis major et minor
II	a. thoracoacromialis	vetvy pre deltoid, akromion, pectoralis a klavikulu
II	a. thoracica lateralis	sprevádza a zásobuje m. serratus anterior
III	a. subscapularis	dve vetvy: a. thoracodorsalis a a. circumflexa scapulae (prechádza cez triangulárny priestor)
III	a. circumflexa anterior	krvné zásobenie pre hlavu humeru, jej vetva je a. arcuata (Langova artéria), ktorá prebieha laterálne od bicipitálneho sulku
III	a. circumflexa posterior	vetva prechádzajúca cez kvadrangulárny priestor (foramen humerotricipitale) a sprevádza n. axillaris

18.14.2 Diagnostické techniky

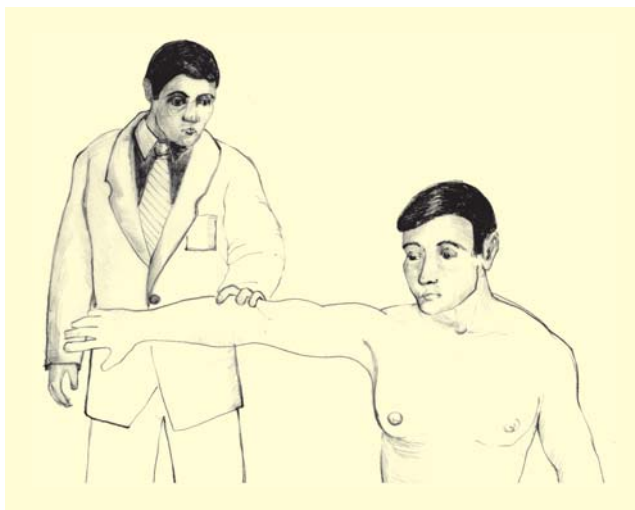
Anamnéza je samozrejme základ aj v prípade vyšetrenia ramena. U pacientov zisťujeme prítomnosť úrazu, obdobie vzniku ťažkostí, či ide o pozátážové ťažkosti alebo aj pokojové. Zisťujeme progresiu ťažkostí. Veľmi dôležitým údajom je aj rodinná anamnéza (napr. u pacientov s hyperlaxitou je častý rodinný výskyt). U mladších pacientov uvažujeme skôr o poškodení rotátorovej manžety alebo o jednu z foriem impingementu (hlavne, ak ide o „nadhlavových“ športovcov, kde sa využívajú švihové pohyby, napr. volejbal, vodné pólo, tenis). Ak bol v anamnéze úrazový dej, môže ísť o ruptúru manžety rotátorov (traumatickú), instabilitu ramena (ak mal pacient luxáciu) alebo poškodenie AC skĺbenia (pri priamych nárazoch z laterálnej strany, napr. hokejisti). U starších pacientov bez úrazovej anamnézy uvažujeme hlavne o degeneratívnych procesoch, ako sú subakromiálny impingement spolu s degeneratívnym poškodením manžety rotátorov. Nezriedkavým nálezom je aj primárna alebo sekundárna omartróza alebo „rotator cuff“ artropatia. U starších pacientov po úrazoch musíme myslieť na fraktúry proximálneho humeru. Onkologický reflex musí byť takisto vždy prítomný v rámci každej diferenciálno-diagnostickej rozvahy.

Fyzikálne vyšetrenie nasleduje po rozhovore s pacientom. Inšpekciou zisťujeme svalovú atrofiu, ktorá býva často prítomná hlavne pri chronických ťažkostiach (obr. 18.14.3 a 18.14.4). Najviditeľnejšia je z dorzálnej strany v oblasti lopatky. Všimame si kožný kryt (inflammácia, defekty v prípade onkologických pacientov), hematóm a deformity hlavne pri poúrazových stavoch. Palpačne zisťujeme algické miesta. Veľmi často je bolesť koncentrovaná do oblasti anterolaterálneho aspektu, kde sa nachádza úpon manžety rotátorov a priebeh šľachy dlhej hlavy bicepsu, ktorý je veľmi často zdrojom bolesti. Pri omartróze býva bolesť distribuovaná difúzne v oblasti celého ramena. Vyšetrenie rozsahu hybnosti je esenciálnou súčasťou. Za normu sa považuje uvedený rozsah hybnosti (tab. 18.14.5 a 18.14.6):

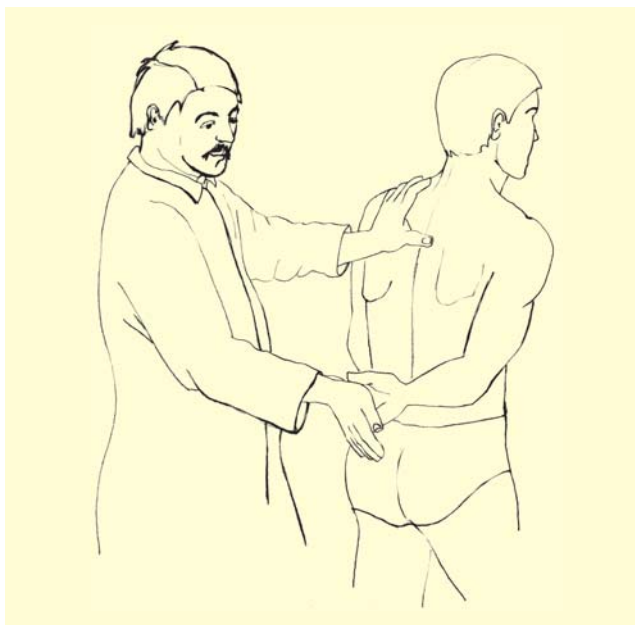
- flexia 160 – 180°,

- abdukcia 160 – 180°,
- extrarotácia v adukcii 50 – 60°,
- extrarotácia v abdukcii 90°,
- intrarotácia – ruka za chrbtom dosahujúca úroveň Th7 (interskapulárne).

Zobrazovacie vyšetrenia patria medzi základné vyšetrenia pri diagnostike patológie v oblasti ramena. Na prvom mieste musíme spomenúť rtg vyšetrenie, a to vo viacerých projekciách. Ako štandardné sa používajú AP (anteroposteriorna) a „Y“ projekcia (supraspinatus outlet projekcia). Veľmi často sa stretávame so špeciálnymi projekciami. Pravá AP snímka („true“ AP), keď lúč smeruje kolmo na rovinu lopatky, sa vy-



Obr. 18.14.3. Jobe test.



Obr. 18.14.4. Lift off test.

užíva obzvlášť často. Ďalšími využívanými projekciami sú axilárna projekcia a transtorakálna projekcia (hlavne v prípade fraktúry proximálneho humeru). Podrobný prehľad projekcií a ďalších zobrazovacích vyšetrení je uvedený v tabuľke 18.14.7.

18.14.3 Artroskopia ramena

Artroskopia ramena patrí medzi štandardné operácie na väčšine pracovísk, ktoré sa zaoberajú problematikou ramena. Treba však zdôrazniť, že medzi artroskopické výkony patria procedúry, ktoré radíme medzi jednoduchšie, ako napr. akromioplastika, AC resekcia, synovektómia. Existujú však aj komplikovanejšie operácie, ktoré sa dajú zvládnuť artroskopickou technikou, ako napr. rekonštrukcie manžety rotátorov, tenodéza šľachy dlhej hlavy bicepsu, stabilizačné operácie a Latarjetova operácia. Na začiatku si treba osvojiť pozíciu vstupov (portov), čo sú pracovné kanály pre vstup optiky a pracovných nástrojov. Základné rozdelenie portov je na štandardné a pomocné porty.

Štandardné porty sa zjednodušene označujú pomocou abecedy A, C a E. *Posteriórny port (A)* je situovaný 2 cm mediálne a 2 cm distálne od posterolaterálneho okraja akromia. Tento port sa najviac používa na zavedenie optiky do glenohumerálneho skĺbenia alebo do subakromiálneho priestoru. V tomto mieste je aj hmatateľný okraj m. deltoideus, tzv. soft spot. *Anteriórny port (E)* je lokalizovaný mierne laterálne od processus coracoideus približne v úrovni akromioklavikulárneho skĺbenia. Tento port využívame na exploráciu glenohumerálneho skĺbenia pomocou nástrojov. Laterálny port (C) je situovaný v strednej časti laterálneho okraja akromia a 1 – 2 cm distálne. Často sa využíva na exploráciu štruktúr v subakromiálnom priestore.

Pomocné porty sú neodmysliteľnou súčasťou každej artroskopie ramena. Do tejto skupiny patrí *Neviaserov port* lokalizovaný kranálne v oblasti spojenia spiny scapulae a akromia. Využíva sa hlavne na prácu nad svalovým bruškom m. supraspinatus napr. pri discízií ligamentum transversum scapulae superior pri dekompresii nervus suprascapularis. *Anterolaterálny (D) a posterolaterálny (B) port*. Oba sa veľmi často využívajú pri rekonštrukcii manžety rotátorov alebo tenodéze šľachy dlhej hlavy bicepsu. *Anteroinferiórny (5 o'clock) port* býva potrebný pri Bankartových stabilizačných operáciách. *Posteroinferiórny port (7 o'clock)* sa podobne používa pri stabilizačných operáciách na kapsulolabrálnom komplexe. *Anterosuperiórny port* nachádza svoje využitie pri resekčných procedúrach na AC kĺbe (AC resekcia, Mumfordova procedúra) (obr. 18.14.5 a 18.14.6).

Technika v sebe zahŕňa postupné vyhodnotenie jednotlivých štruktúr. Pacient je napolohovaný v „beach-chair“ polohe (v polosede až sede). Pri tejto polohe je dôležitá dobrá fixácia hlavy, aby nedošlo k prílišnému ťahu krčnej oblasti alebo ex-

Tab. 18.14.5. Vyšetrovacie testy.

Test	Technika	Pozitívita
Impingement/rotátorová manžeta		
Hawkins test	Flexia 90° a intrarotácia	Bolesť indikuje impingement syndróm
Jobe test	Pronácia predlaktia proti odporu hornej končatiny vo flexii	Bolesť/slabosť indikuje léziu m. supraspinatus
Hornblower test	Extrarotácia proti odporu v abdukcii 90°	Bolesť/slabosť indikuje léziu m. supraspinatus a m. infraspinatus
Champagne toast test	Flexia hornej končatiny proti odporu v 45° flexii a miernej abdukcii	Bolesť/slabosť indikuje léziu m. supraspinatus
Lift off test	Horná končatina za chrbtom, dlaň v úrovni pása, tlak dorzálnu proti odporu	Bolesť/slabosť indikuje poškodenie m. subscapularis
Belly press test	Pacient sa snaží dlaňou zatlačiť na vlastné brucho. Lakť fixuje v jednej pozícii	Bolesť/slabosť indikuje léziu m. subscapularis
Syndróm bolestivého oblúka (painfull arch test)	V abdukcii bolesti v oblasti horizontály, ktoré následne ustúpia a pacient dotiahne do plna	Impingement subakromiálny

Tab. 18.14.6. Vyšetrovacie testy.

Test	Technika	Pozitívita
Labrum/biceps		
Active compression test (O'Briane test)	10° addukcia, 90° flexia a maximálna pronácia	Bolesť indikuje SLAP léziu
Speed test	Flexia v rovine lopatky proti odporu	Bolesť indikuje bicipitálnu tendinitídu
Yerguson test	Supinácia predlaktia proti odporu	Bolesť indikuje bicipitálnu tendinitídu
Nestabilita		
Apprehension test 60/90/120	Abdukcia v 60/90/120° a maximálna extrarotácia vyvoláva bolesť/obavu z luxácie	Predná nestabilita
Relocation test	Podobne ako „apprehension“ test len zatlačíme na rameno ventrálne	Ak obava alebo bolesti vymiznú, hodnotíme ako pozitívny

tubácii pacienta počas polohovania hornej končatiny. Vo všeobecnosti platí, že pri operáciách v ramennej oblasti je dôležitá regulovaná hypotenzia kvôli eliminácii peroperačného krvácania. Polohu v sede volíme v prípade, že plánujeme rekonštruovať manžetu rotátorov, výkony na akromiu – akromioplastika, AC resekciu alebo tenodézu šľachy dlhej hlavy bicepsu. Naopak polohu „lateral decubitus“ (polohu na boku) uprednostňujeme v prípade, keď plánujeme výkony na kapsulolabrálnom komplexe, napr. Bankartova stabilizácia alebo zadná stabilizácia pri zadnej nestabilite.

Optiku zavádzame z dorzálného (A) portu a nasleduje založenie ventrálneho (E) portu. Ventrálny port slúži na vkladanie potrebných nástrojov, pomocou ktorých realizujeme exploračnú jednotlivých štruktúr. Najskôr hodnotíme stav artikuláč-

ných plôch, t. j. glenoid a hlavu humeru. V strede glenoidu je miesto s najtenšou chrupkou – viditeľná je subchondrálna kosť. Túto malú oblasť približne 5 x 5 mm nazývame „bare area“ a je to fyziologický nález. Následne vyhodnocujeme stav šľachy dlhej hlavy bicepsu. Zameriavame sa na jej úpon na tuberculum supraglenoidale a jeho stabilitu. Potom si všimneme priebeh šľachy intraartikulárne a intrasulkálne. Šľacha sa vnára do sulcus intertubercularis a podbieha ligamentum transversum humeri. V tejto oblasti býva veľmi často zapálená. Na kvalitné zhodnotenie treba použiť vyšetrovací háčik, aby sme šľachu mierne povysunuli zo sulku a následne štruktúru vizualizovali. Pri vchode do sulku je tzv. kladka „pulley“, ktorá vytvára oporu pre šľachu, aby neluxovala zo sulku von. Čiže hodnotíme aj stabilitu samotnej šľachy. Prechádzame na

Tab. 18.14.7. Prehľad projekcií a ďalších zobrazovacích vyšetrení.

Projekcia	Nález	Pozitívita
Supraspinatus outlet	Tvar akromia (I, II, III)	SA impingement
Zanca projekcia, 10° cefalický sklon lúča	AC kĺb	Dislokácie, AC artróza, nekróza laterálnej klavikuly
„West point“ projekcia	Anteroinferiórny glenoid	Kostná Bankartova lézia
„Anteroposterior“ v internej rotácii humeru	Defekty hlavy humeru	Hillova – Sachsova lézia
„Anteroposterior“ v rovine hrudníka	Traumatické a degeneratívne zmeny	Omartróza, trauma
„Anteroposterior“ v rovine lopatky	Traumatické a degeneratívne zmeny	Omartróza, trauma
Hobbsova projekcia	Sternoklavikulárne poškodenia	Anteroposteriórne dislokácie SC
Artrografia (s kontrastom)	Poškodenie rotátorovej manžety a labra	Ruptúry manžety rotátorov a labra
CT	Trauma, artrotické zmeny, dysplázie glanoidu	Presné zhodnotenie fragmentov, pozícia osteofytov, retroverzia glenoidu, tumory
MRI	Vyhodnotenie mäkkých tkanív	Lézie manžety, labra, tumory



Obr. 18.14.5. Artroscopické porty (ventrálny pohľad).

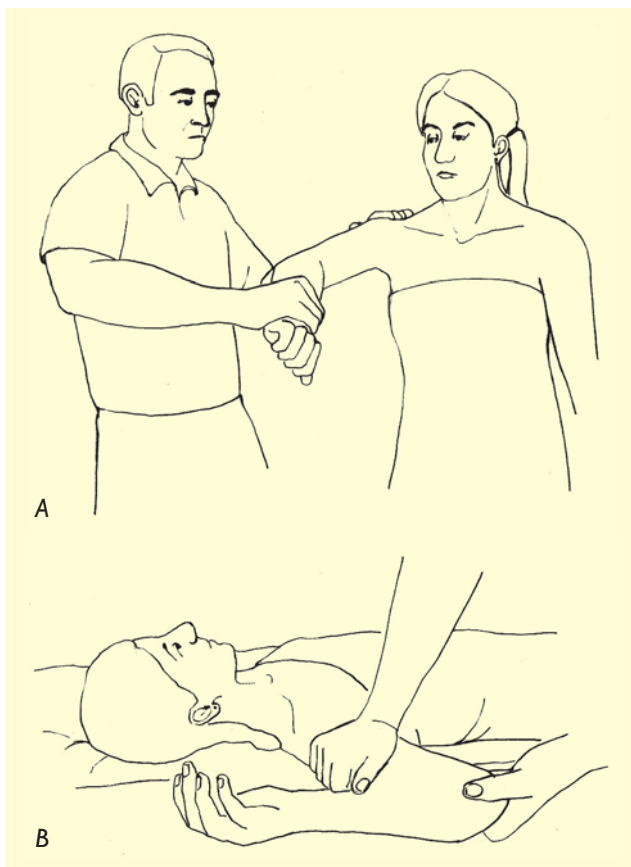


Obr. 18.14.6. Artroscopické porty (dorzálny pohľad).

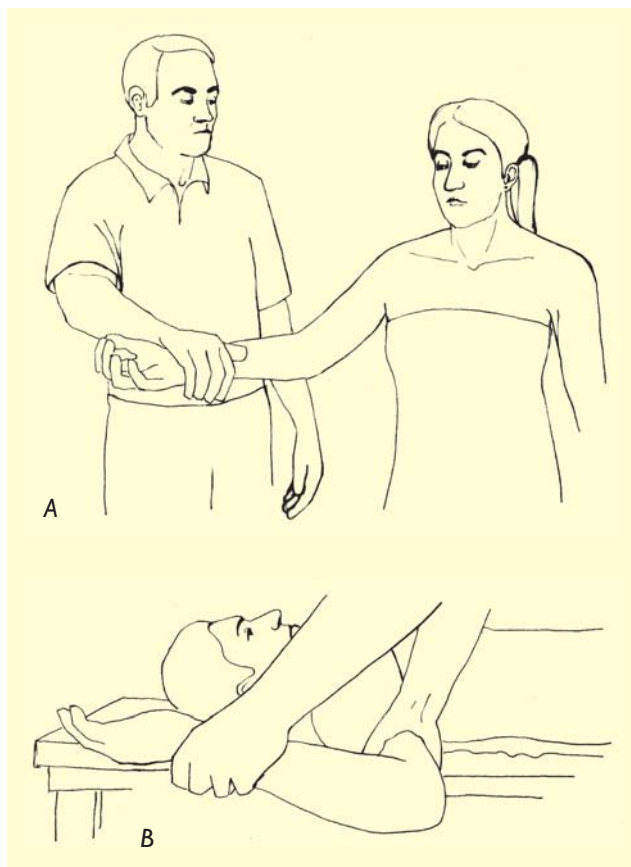
diagnostiku manžety rotátorov. Najviac ventrálne prebieha m. subscapularis. Podstatné je jeho dynamické vyšetrenie, keď môžeme odhaliť rôzne skryté lézie. Pokračujeme na m. supraspinatus a následne infraspinatus. Po dôkladnom vyšetrení intraartikulárnych štruktúr prekladáme optiku do subakromiálneho priestoru (optika zostáva v dorzálnom porte). Tento priestor býva veľmi často vyplnený zmnženým tkanivom subakromiálnej a subdeltoidnej burzy, ktorú treba odstrániť kvôli vizualizácii. Následne možno identifikovať kranálne akromion a odstup ligamentum coracoacromiale, inferiórne burzálny povrch manžety rotátorov a akromioklavikulárny kĺb. V tomto prípade už nejde o artroskopiu (pracujeme už mimo samotného glenohumerálneho kĺbu), ale o endoskopiu.

18.14.4 Nestabilita ramena

Nestabilita ramena je veľmi častou príčinou ťažkostí hlavne u mladých pacientov. Príčinou býva hlavne trauma (horná končatina je v abdukcii a externej rotácii), po ktorej nasledovala dislokácia. U pacientov s primoluxáciou väčšinou nedochádza k spontánnej repozícii, musí sa vykonať repozičný manéver. Musíme si uvedomiť, že ramenný kĺb je najpohyblivejší kĺb v ľudskom tele a je výrazne odkázaný na dynamické stabilizátory (má malú vnútornú stabilitu). To je aj dôvod, prečo je najčastejšie dislokovaným kĺbom v ľudskom tele. *Pato-mechanizmus* dislokácie spočíva v extrémnej translácii hlavy



Obr. 18.14.7. A – Jobe test, B – Relocation test.



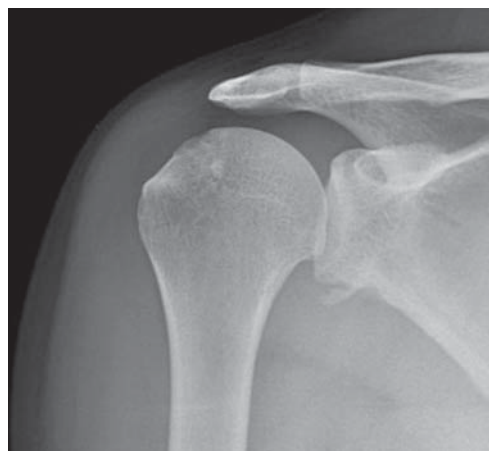
Obr. 18.14.8. A – Jobe test (full can), B – Apprehension test.

humeru ventrálne, následne dochádza k dislokácii pred anteroinferiorný okraj glenoidu v abdukcii a extrarotácii hornej končatiny. V takomto prípade hovoríme o prednej luxácii úrazového typu. Diagnostika je teda založená na anamnéze (úraz), fyzikálnom vyšetrení a zobrazovacích vyšetreniach. Dôležité je upozorniť, že pri predných luxáciách môže nastať poškodenie nervus axillaris, ktorý prebieha pod kaudálnym okrajom m. subscapularis. *Klinické vyšetrenie* ukazuje pozitívitu testov na prednú nestabilitu („apprehension“ test, „relocation“ test). Pri vyšetrovaní takéhoto typu pacienta nesmieme zabudnúť na vyšetrenie hyperlaxity („sulcus sign“ test, hyperextenzia laktia, príznak prst–predlaktie). Samozrejmosťou sú vyšetrenia rotátorovej manžety a šľachy dlhej hlavy bicepsu (obr. 18.14.7 A, B a 18.14.8).

Zobrazovacie vyšetrenia sú aj v tomto prípade základom podrobnej diagnostiky. Štandardné rtg snímky v AP („true“ AP) a Y projekcii. Vhodné je doplniť aj axilárnu projekciu za účelom zhodnotenia prednej hrany glenoidu. Zlatým štandardom je však MRI vyšetrenie, kde dokážeme presne identifikovať poškodenia vznikajúce pri luxácii. Ide o *Bankartovu léziu* a *Hillovu – Sachsovu léziu*. Bankartova lézia je poškodenie anteroinferiorného kapsuloligamentózneho komplexu s disrupciou mediálneho periostu krčka lopatky. Môže sa vyskytnúť

aj abrupcia prednej hrany glenoidu, ako kostná Bankartova lézia. Poznáme viacero druhov Bankartovej lézie (obr. 18.14.9):

- kostná Bankartova lézia (abrupcia ventrálneho glenoidu s úponovou časťou labra),
- Perthesova lézia (nedislokovaná labrálna lézia bez extenzie do periostu krčka lopatky),



Obr. 18.14.9. Rtg snímka kostnej Bankartovej lézie.

- ALPSA lézia (anterior labral periosteal sleeve avulsion), alebo medializovaný Bankart – lézia anteroinferiérneho labra dislokovaná mediálne,
- reverzný Bankart (lézia posteroinferiérneho labra), vyskytuje sa pri zadnej nestabilite,
- GLAD lézia (glenolabral articular disruption), lézia labra extendujúca do chrupky glenoidu.

Hillova – Sachsova lézia je kostná impresia hlavy humeru spolu s artikulácnou plochou v oblasti pod úponom m. infraspinatus a m. teres minor (obr. 18.14.10 a 18.14.11). Ide v podstate o impresívnu zlomeninu, ktorú počas luxácie vytvára relatívne ostrý okraj glenoidu čiastočne sa impaktujúci do mäkkej kosti hlavy humeru. Základné rozdelenie je podľa Calandra:

- Calandra I – malý Hill – Sachs nezasahujúci do subchondrálnej kosti,
- Calandra II – malý Hill – Sachs zasahujúci do subchondrálnej kosti,
- Calandra III – veľký Hill – Sachs zasahujúci do subchondrálnej kosti.

HAGL lézia (humeral avulsion of glenogumeral ligament) je poškodenie, ktoré sa takisto objavuje pri nestabilite ramena. Presnejšie ide o odtrhnutie kapsuly od úponovej časti na humerus. V minulosti bola rekonštruovateľná jedine otvoreným spôsobom. V súčasnosti je vďaka pokrokom artroskopiskej

techniky toto poškodenie elegantne riešiteľné aj artroskopicky.

TUBS syndróm (traumatic unilateral dislocation with Bankart lesion with surgery) v sebe spája podstatné údaje, ktoré sa vyskytujú po traumatickej dislokácii ramena. Ide o pacientov, u ktorých

rých je príčinou nestability úraz, ktorý spôsobil rozvoj chronickej (opakovanej, recidivujúcej) nestability na podkladne Bankartovej a Hillovej – Sachsovej lézie. Týka sa to predovšetkým mladších pacientov. Takýto stav vyžaduje operačnú liečbu (Bankartova plastika, Latarjetova operácia), pretože až v 90 % dochádza k redislokácii. V tejto súvislosti treba povedať, že vek je významným faktorom, ktorý podmieňuje prognózu. U mladších pacientov vo veku menej ako 25 – 30 rokov dochádza k recidíve luxácie takmer v 100 %. To je dôvodom, prečo je už primoluxácia indikáciou na operačnú liečbu.

AMBRI syndróm (atraumatic multidirectional bilateral shoulder dislocation/subluxation s dobrou odpoveďou na rehabilitáciu – niekedy však treba zrealizovať inferiórny kapsulárny posun). Táto skupina pacientov je oveľa menej početná ako skupina TUBS. Tvoria ju pacienti s *hyperlaxitou*. A keďže rameno je kĺb s veľmi malou vnútornou stabilitou, hyperlaxita tkaniva sa veľmi často prejaví ako nestabilita. U takýchto pacientov je veľmi dôležité vyšetrenie testov na hyperlaxitu (je súčasťou každého vyšetrenia ramena). Podstatný je anamnestický údaj o traume, ktorá často absentuje u pacientov so syndrómom AMBRI. Multidirekcionálna nestabilita znamená nestabilita do viacerých smerov (predná, spodná a zadná). Pacienti si často vedia rameno sami zreponovať. Takýto nález nachádzame u pacientov so syndrómom AMBRII bilaterálne (pretože hyperlaxita býva distribuovaná symetricky).

Hyperlaxita *neznamená* automaticky nestabilitu! Je len výrazným prispievateľom k nestabilite. Hyperlaxné rameno môže byť úplne stabilné a naopak, rameno bez hyperlaxity môže byť nestabilné.

Liečba multidirekcionálnej nestability je založená na komplexnej rehabilitácii. Treba sa zamerať na stabilizátory lopatky, obzvlášť sa odporúčajú cvičenia v uzavretých kinematických reťazcoch. Operačná liečba je indikovaná hlavne u pacientov so syndrómom TUBS. Poznáme viacero operačných procedúr:

- *Bankartova operácia* – jej podstatou je rekonštrukcia predného kapsulolabrálného komplexu na prednú hranu glenoidu (luxačný kanál). Dôležitý je posun a napnutie prednej porcie spodného glenohumerálneho ligamenta (IGHL). Túto operáciu považujeme za zlatý štandard a realizuje sa už výlučne artroskopicky (obr. 18.14.12 a 18.14.13),



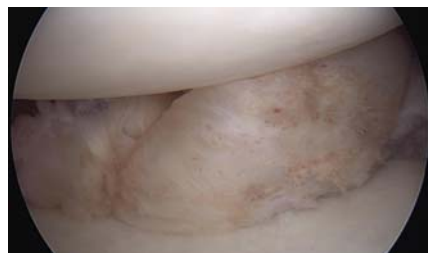
Obr. 18.14.10. Rtg obraz Hillovej – Sachsovej lézie.



Obr. 18.14.11. Arroskopický obraz Hillovej – Sachsovej lézie.



Obr. 18.14.12. Arroskopický obraz kostnej Bankartovej lézie.



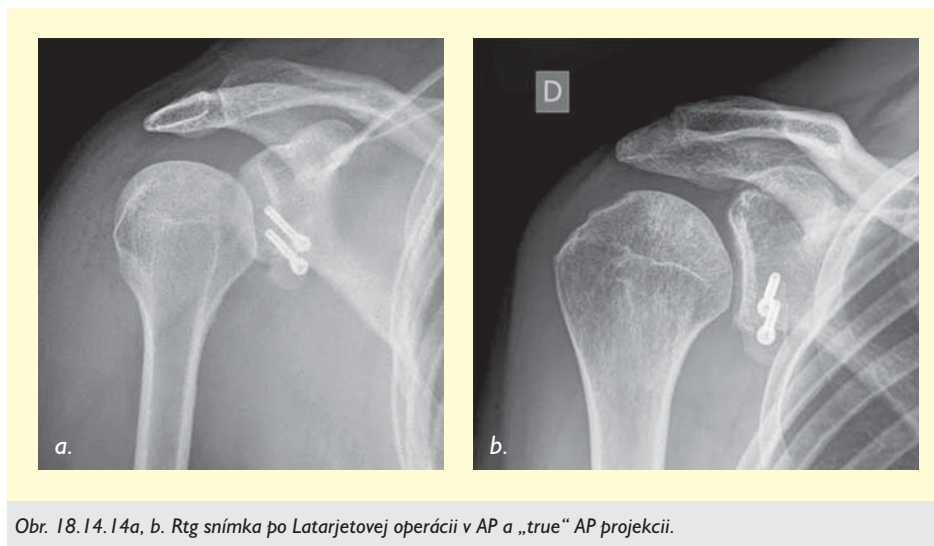
Obr. 18.14.13. Arroskopický obraz Bankartovej rekonštrukcie.

- *Puttiho – Plattova procedúra* je rekonštrukcia ventrálnej kapsuly a posun úponu m. subscapularis mierne laterálne (časť šľachového úponu m. subscapularis pôsobí ako zosilňujúca časť ventrálnej kapsuly). Táto operácia sa realizuje výlučne otvoreným spôsobom (nie artroskopicky) a bola obľúbená pred dvoma dekadami. Jej častou komplikáciou bolo obmedzenie externej rotácie. V súčasnosti ju nahradila Bankartova operácia,

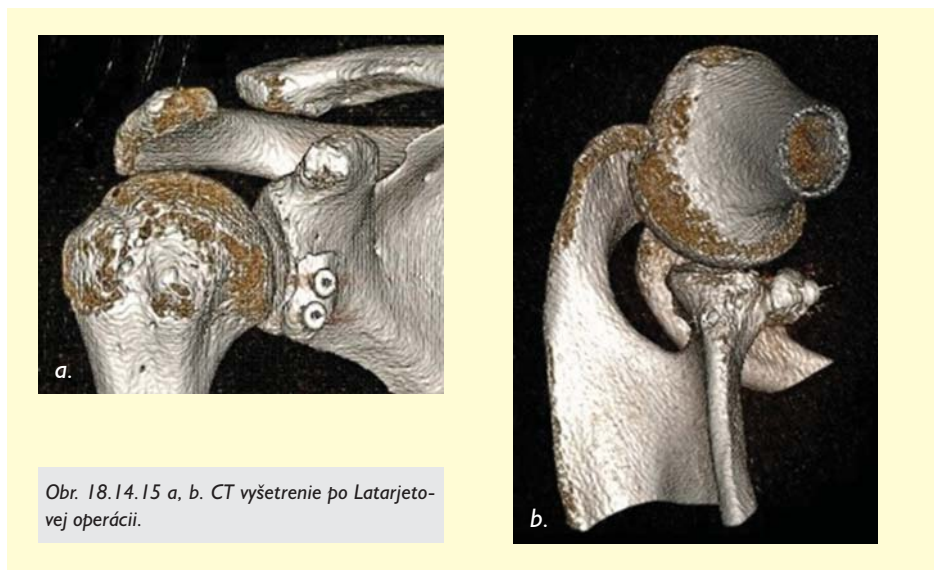
- *Magnussonova – Stackova operácia* je podobne ako Puttiho – Plattova operácia, ktorá využíva šľachu m. subscapularis. V tomto prípade ide o jej transfer do oblasti tuberositas major otvoreným spôsobom. Komplikácia je tiež podobná – obmedzenie externej rotácie. V súčasnosti sa už nevyužíva,

- *Latarjetova operácia* je neanatomická operácia, ktorá využíva processus coracoideus ako kostný štep, ktorý sa transferuje (cez rozdelenie m. subscapularis) do oblasti Bankartovej lézie (oblasť antero-inferiórneho glenoidu). Fixuje sa dvoma skrutkami. Jej výhodou je zväčšenie plochy glenoidu, ktorý býva často redukovaný v mieste luxačného kanála. Ďalšou z výhod je úpon spojenej šľachy (spoločný úpon m. coracobrachialis a šľachy krátkej hlavy bicepsu) na špičku korakoidu, ktorá po transfere do oblasti glenoidu pôsobí ako dynamická zábrana pred luxáciou hlavy humeru ventrálne. Luxačná poloha je abdukcia a extrarotácia hornej končatiny. Operácia je známa od roku 1954 a do súčasnosti prešla len malými úpravami. Štandardne sa realizuje otvoreným spôsobom, ale existujú aj artroskopické postupy, ktoré však pre svoju technickú náročnosť vyžadujú skúseného operátora (obr. 18.14.14 a, b a 18.14.15 a, b),

- *Bristowova procedúra* je veľmi podobná Latarjetovej (často sa tieto operácie nesprávne považujú za tú istú procedúru). Rozdiel je v tom, že pri operácii podľa Bristowa transferujeme iba špičku korakoidu a fixujeme ju jednou skrutkou do oblasti antero-inferiórneho glenoidu,



Obr. 18.14.14a, b. Rtg snímka po Latarjetovej operácii v AP a „true“ AP projekcii.



Obr. 18.14.15 a, b. CT vyšetrenie po Latarjetovej operácii.

- *Edenova – Hybbinetteho operácia* je operácia, ktorá na zväčšenie plochy glenoidu využíva trikortikálny štep z lopaty bedrovej kosti. Ako fixáciu používame dve skrutky. Nevýhodou môže byť resorpcia štepu, neprihojenie a následná migrácia, či absencia dynamickej stability vo forme šliach (ako je to v prípade Latarjetovej operácie).

Špecifické indikácie na operáciu sú úbytok kostnej hmoty glenoidu viac ako 25 %, keď indikujeme priamo Latarjetovu operáciu (prípadne Edenovu – Hybbinetteho). Ďalšou špecifickou indikáciou je zlyhanie konzervatívnej liečby v prípade multidirekčnej nestability (syndrómu AMBRII), keď sa snažíme o kraniálny posun a napnutie ventrálnej kapsuly.

Indikačná rozvaha u pacientov s nestabilitou je základom pre úspešnú liečbu. Hlavnú skupinu tvoria pacienti s TUBS

syndrómom. Sú to väčšinou pacienti mladí, s anamnézou traumy. Pri akútnej nestabilite je samozrejmosťou repozícia a fixácia. V prípade primoluxácie odporúčame fixáciu na 3 – 4 týždne. Následne sa rozhodujeme o ďalšej liečbe. Ak ide o pacienta mladšieho ako 25 – 30 rokov, uprednostňujeme operačnú liečbu už po primoluxácii. Ak je pacient starší ako 30 rokov, odosielame ho na rehabilitáciu a v prípade relaxácie indikujeme operačnú liečbu. Odporúčame zrealizovať vyšetrenie magnetickou rezonanciou MRI (okrem klasických rtg snímok, ktoré sú esenciálnou súčasťou). Nález na magnetickej rezonancii nám môže pomôcť pri rozhodovaní sa v hraničných prípadoch. Napríklad pacient má 30 rokov, je to rekreačný športovec, normostenik. Na MRI je nález kostnej Bankartovej lézie menej ako 25 %. Táto situácia výrazne predisponuje k recidíve luxácie. Uprednostníme preto operačnú liečbu, konkrétne Bankartovu plastiku. Ak by sme mali pacienta s rovnakými klinickými a anamnestickými parametrami, na MRI by sme identifikovali mäkkotkanivovú Bankartovu léziu bez úbytku kostnej hmoty, prikloníme sa ku konzervatívnemu postupu. Pacient by bol indikovaný na Bankartovu stabilizáciu až v prípade relaxácie.

V prípade pacienta so syndrómom AMBRII je podstatné klinické vyšetrenie a takisto aj zobrazovacie vyšetrenia, hlavne MRI. U týchto pacientov je typický nepomer medzi štruktúrnym nálezom na MRI a klinickými ťažkosťami. Na MRI býva často len diskretný nález a pacient má za sebou aj desiatky luxácií. Tu je dôležitý údaj o hyperlaxite, ktorá musí byť dôkladne vyšetrená. Údaje v rodinnej anamnéze môžu naviesť na správnu diagnózu (hyperlaxita môže mať familiárny výskyt). Pacienti sa obávajú bežných pohybov, ktoré im spôsobujú luxácie alebo nepríjemný pocit/bolesti (obava z luxácie alebo tzv. apprehension). Tieto polohy v prípade prednej nestability sú abdukcia spolu s extrarotáciou, v prípade zadnej nestability addukcia s intrarotáciou. U takýchto pacientov je na prvom mieste indikovaná rehabilitácia trvajúca minimálne šesť mesiacov. Ak je pacient po vyčerpaní rehabilitácie stále výrazne obmedzovaný nestabilitou, môžeme uvažovať o operačnej liečbe. Pre túto skupinu pacientov nie sú vhodné športy, ktoré patria do skupiny kontaktných a bojových športov, alebo športy, kde sa využívajú švihové pohyby nad hlavou (tenis, volejbal, vodné pólo, atď.).

Voluntérna/involuntérna nestabilita je terminológia, ktorú treba spomenúť v rámci hyperlaxity. Involuntérna nestabilita sa deje na nedobrovoľnej báze. Čiže všetci so syndrómom TUBS a AMBRI, ktorí si nevedia vyvolať nestabilitu sami, patria do tejto skupiny. Skupina pacientov s voluntérnou nestabilitou sú tí, ktorí sa vedú dobrovoľne vyluxovať a zreponovať ramenný kĺb (obvykle do oboch smerov). V tomto prípade treba veľmi pozorne zvoliť postup ďalšej liečby. V tejto skupine je *prísne indikovaná konzervatívna liečba*, pretože operačná liečba neprináša žiadny úžitok. Nezriedka sú pacienti odosielení na psychiatrické vyšetrenie.

Veľkú pozornosť venujeme aj *lopatke*. Pacienta si všimame zozadu a sledujeme lopatku pri elevácii končatiny. Ak lopat-

ka odstáva mediálne alebo laterálne, pacient musí podstúpiť neurologické vyšetrenie za účelom vylúčenia lézie n. accessorius alebo n. thoracicus longus. Nesprávny pohyb v skapulotorakálnom kĺbe môže mať za následok nestabilitu ramena bez evidentnej štruktúrnej poruchy v oblasti samotného glenohumerálneho kĺbu.

Mikroinstabilita môže spôsobovať veľké ťažkosti. Ide o špecifický typ nestability, ktorý nespôsobuje luxácie. T. j. *nedochádza ku kompletnej separácii kĺbových plôch*. Spôsobuje subluxácie alebo len obavy z luxácie (neprijemný pocit, tzv. apprehension). Vyskytujú sa hlavne v abdukcii a externej rotácii. Tieto problémy majú zdroj takisto v nedostatočnosti ventrálnej kapsuly. Nachádzame poškodenia kapsuloligamentózneho komplexu menšieho rozsahu (Perthes, GLAD). Má dve podskupiny „mid-range“ mikroinstabilita – ťažkosti sa vyskytujú v strednom postavení hornej končatiny, „end-range“ mikroinstabilita – ťažkosti sa vyskytujú v terminálnej abdukcii a externej rotácii. Liečbu indikujeme najskôr konzervatívnu. Neskôr pri nedostatočnom efekte indikujeme operačnú liečbu – artroskopický Bankart.

Zadná nestabilita zostáva stále diagnostickým aj terapeutickým problémom. Zadná akútna dislokácia je zriedkavý nález. Štatistiky uvádzajú 1 – 4 % všetkých dislokácií ramena. McLaughlin dokázal vo svojom súbore pacientov, že 3,8 % luxácií ramena sú zadné luxácie. Študoval pritom 581 ramien. Bilaterálne zadné luxácie sa vyskytujú v 5 % všetkých zadných luxácií. Akútna zadná dislokácia ramena sa veľmi často prehliada. Literatúra uvádza až 50 % zadných luxácií, ktoré sa prehliadnu. Nastáva veľmi často po zasiahnutí elektrickým prúdom, pri epileptickom záchvate a samozrejme ako poúrazový stav. Najväčším problémom je diagnostika kvôli tomu, že štandardná rtg snímka v AP projekcii nemusí odhaliť zadnú luxáciu. Niekedy pacienti prichádzajú až s odstupom času (napr. epileptici) a sťažujú sa na obmedzenú hybnosť – hlavne externú rotáciu a abdukciu. V takomto prípade sa zameriavame na anamnézu, kde zisťujeme jednu z uvedených príčin. Ak máme podozrenie, musíme zhotoviť rtg snímku v projekcii kolmo na rovinu lopatky („true“ AP) a bočnú projekciu. Typické je však klinické vyšetrenie, kde nachádzame výrazné obmedzenie externej rotácie (mechanická blokáda). Veľmi vhodné je doplnenie CT vyšetrenia, kde môžeme presne definovať veľkosť a konfiguráciu kostných defektov. Poznáme tri hlavné typy:

- reverzná Bankartova lézia – poškodenie podobné ako v prípade prednej nestability, ale je lokalizované v oblasti posteroinferiálneho glenoidu. Takisto môže byť len mäkkotkanivové alebo kostné,
- reverzná Hillova – Sachsova lézia – ide o impresiu kosti hlavy humeru v oblasti anterosuperiálneho aspektu,
- fraktúra/avulzia tuberositas minor.

V prípade čerstvej luxácie treba zrealizovať zatvorenú repozíciu. Najbežnejší spôsob je repozícia podľa DePalma. Luxovaná horná končatina je v maximálnej addukcii, pričom lekár vyvíja tlak a snaží sa oddialiť humerus laterálne – snaha odkliniť

reverznú Hillovu – Sachsovu léziu. V prípade neúspechu zavtvorenej repozície indikujeme repozíciu otvoreným spôsobom. Nasleduje fixácia v neutrálnej rotácii na 4 – 6 týždňov, potom fyzioterapia (posilnenie svalov rotátorovej manžety, posilnenia stabilizátorov lopatky).

Chronická zadná nestabilita – jej patomechanizmom je opakovaná mikrotrauma. Môže dôjsť k labrálnemu poškodeniu, inkompletnej labrálnej avulzii alebo erózii zadného labra. Oblasť zadnej kapsuly sa vplyvom mikrotraumy môže roziahnuť natoľko, že vznikne chronická zadná nestabilita. Typická je u vzpieračov a „nadhlavových“ športovcov. Poškodenia, ktoré vznikajú:

- reverzná Bankartova lézia (mäkkotkanivová/kostná),
- cysta zadného labra – súvisí s chronickou reverznou Bankartovou léziou,
- zväčšený axilárny recessus – viditeľný na MRI, častý nález pri zadnej chronickej nestabilite.

Anamnesticky zisťujeme znaky mikrotraumy (rizikový šport, fyzická práca). Príznaky sú hlavne bolesť vo flexii, addukcii a internej rotácii hornej končatiny, ktorá sa zvyšuje pri záťaži. Vyšetrením dokážeme bolesť vyvolať v addukcii, flexii a intrarotácii. Realizujeme provokačné testy:

- zadný „load and shift“ test – pacient je v supinačnej polohe, hornú končatinu má vo flexii 40 – 60° a neutrálnej rotácii. Vyvíjame tlak a ťah na oblasť hlavy humeru, čím pacientovi subluxujeme hlavu humeru dorzálnu,
- „Jerk test“ – pacient má hornú končatinu v 90° abdukcii a internej rotácii. Vyvíjame tlak v osi humeru a súčasne addukujeme hornú končatinu do flexie. Ak vyvoláme prelupnutie, hodnotíme tento test ako pozitívny pre zadnú chronickú nestabilitu,
- Kimov test – pacient sedí, horná končatina je v 90° abdukcii, postupne flektujeme končatinu do 45° flexie a súčasne tlačíme na lakeť v osi humeru, pričom vyvíjame aj posteroinfe-

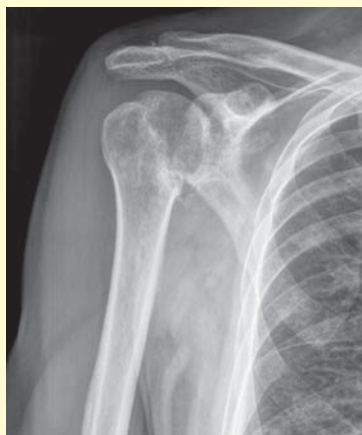
riórny tlak na oblasť hlavy humeru. Ak má pacient bolesť, je pozitívny. Jeho senzitivita je až 95 %.

Liečba pacientov s chronickou zadnou nestabilitou je najskôr konzervatívna. Rehabilitácie a vynechanie záťaže aspoň na tri mesiace. Ak sa významne nezlepší stav do 6 mesiacov, indikujeme operačnú liečbu.

Typy operačných výkonov (obr. 18.14.16 a, b, 18.14.17 a 18.14.18)

- Rekonštrukcia zadného labra (zadná Bankartova operácia) je indikovaná pri chronickej nestabilite rezistentnej voči konzervatívnej liečbe.
- Osteotómia zadného glenoidu („open wedge“) je indikovaná v prípade excesívnej kongenitálnej retroverzie glenoidu, ktorá je podkladom pre zadnú nestabilitu. Táto procedúra využíva štep z oblasti spina scapulae.
- Otvorená repozícia spolu s transferom m. subscapularis. Ide o McLaughlinovu operáciu. Podstatou je transfer šľachy m. subscapularis do oblasti reverzného Hillovho – Sachsovo defektu. Ak transferujeme šľachu aj s tuberositas minor, hovoríme o modifikovanej McLaughlinovej operácii. Odporúča sa v prípade veľkých reverzných Hillových – Sachsových defektov, čiže menej ako 40 % artikulačnej plochy hlavy humeru.
- Hemiartroplastika je indikovaná v prípade veľkých defektov hlavy, konkrétne viac ako 40 % artikulačnej plochy humeru.
- Totálna endoprotéza ramenného kĺbu je indikovaná, ak je prítomná nestabilita s kostným defektom hlavy humeru v teréne omartrózy.

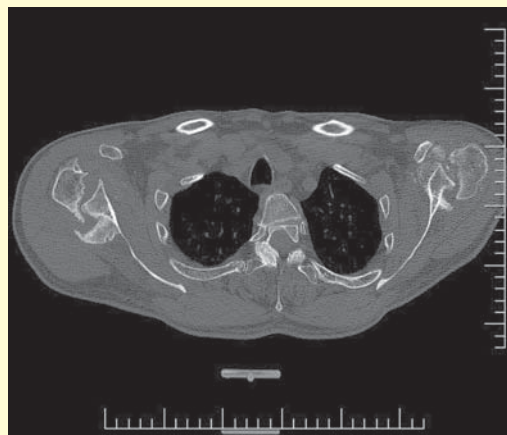
Medzi komplikácie po operačnej liečbe patrí *stuhnutosť* (hlavne po rekonštrukciách labra), *rekurencia* (druhá najčastejšia komplikácia, podľa zdrojov 7 – 50 %), *prekorigovanie zadnej kapsuly* a ventrálna subluxácia, čím môže vzniknúť aj subkorakoid impingement, *nervové poškodenia* (n. axillaris a n. suprascapularis).



a.



b.

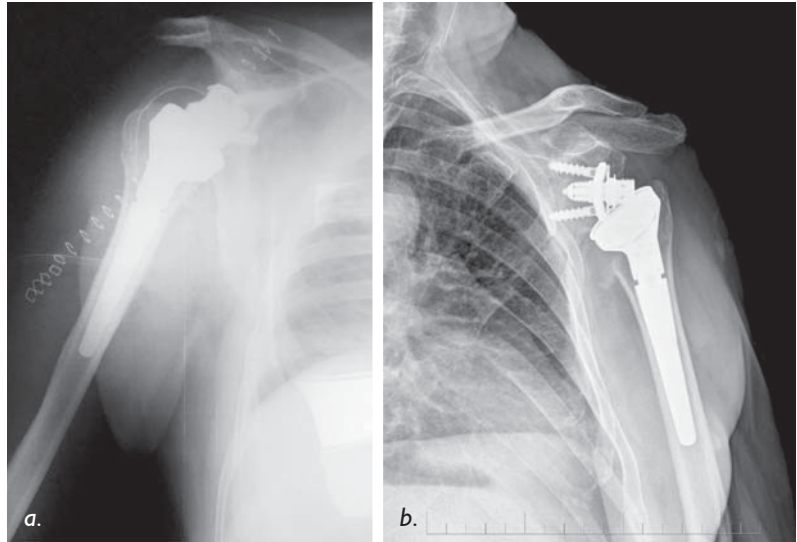


c.

Obr. 18.14.16 a, b, c. Rtg snímky a CT vyšetrenie pacienta (65-ročný muž) s obojstrannou inveterovanou zadnou zaklinenou luxáciou ramien.



Obr. 18.14.17. Peroperačný náález veľkej reverznej Hillovej – Sachsovej lézie.



Obr. 18.14.18 a, b. Rtg snímky po implantácii reverzného typu protézy bilaterálne.

18.14.5 Subakromiálny impingement (SA impingement)

Predstavuje prvé štádium v poškodení rotátorovej manžety, ktoré ako subakromiálny impingement (a subakromiálna burzitída) pokračuje poškodením rotátorovej manžety (od parciálneho do kompletného), nasleduje masívna lézia manžety, ktorá progreduje do „rotator cuff“ artropatie.

Subakromiálny impingement je najčastejšou príčinou bolestivého ramena a vyskytuje sa približne v 45 – 65 % poškodení ramena. Patofyziologicky sa na vzniku podieľajú dva faktory:

- vonkajšie (extrinsic), kompresia manžety rotátorov medzi hlavou humeru a anterolaterálnym akromionom, ligamentum coracoacromiale, akromioklavikulárny kĺb,
- vnútorné faktory (intrinsic), trením a opotrebovaním úponovej šľachy musculus supraspinatus dochádza k strate schopnosti centrovat' hlavu humeru do centra glenoidu, čím dochádza k proximálnej migrácii hlavy humeru a zužovaniu subakromiálneho priestoru.

Zápalový proces v oblasti subakromiálnej a subdeltoidovej burzy je tiež súčasťou patomechanizmu subakromiálneho impingementu.

Ďalšími patologickými nálezmi môžu byť hákovitý akromion, os acromiale, kontraktúra zadnej kapsuly, skapulárna dyskinézia, stav po fraktúre veľkej tuberozity, ktorá sa prihojila nesprávne (najčastejšie v proximálnej dislokácii), instabilita.

Z anatomickeho hľadiska má dôležitú úlohu akromion. Má tri osifikačné centrá: meta-acromion (báza), meso-acromion

(stred), pre-acromion (špička). Zlyhaním fúzie osifikačných centier vzniká os acromiale.

Najčastejšie používanou klasifikáciou je Biglianiho klasifikácia jednotlivých typov akromia. Opisuje morfológiu akromia na základe supraspinatus outlet projekcie:

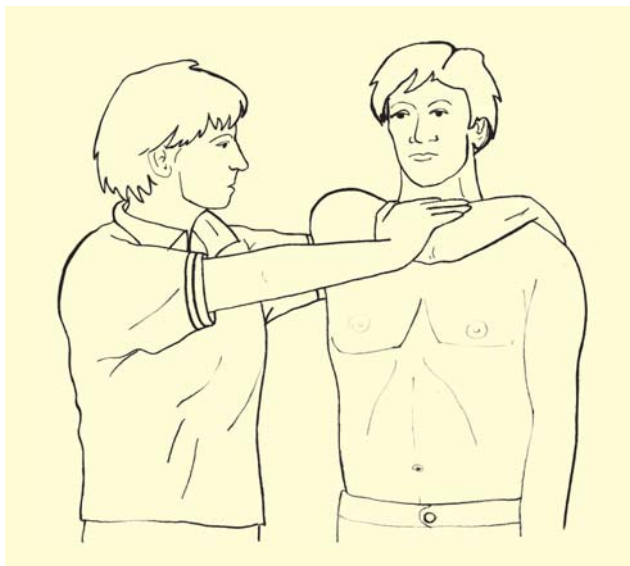
- I. typ – plochý,
- II. typ – oblý,
- III. typ – hákovitý.

Najčastejším symptómom je bolesť, ktorá sa typicky prejavuje pri pohyboch nad horizontálu. Môže prejsť do pokojovej a hlavne nočnej bolesti. V pokročilých štádiách vzniká algické obmedzenie hybnosti.

Fyzikálne vyšetrenie je základom pre určenie diagnózy subakromiálneho impingementu. Svalová sila býva zachovaná. Špecifické klinické testy na subakromiálny impingement:

- Neerov test (pasívna flexia hornej končatiny viac ako 90° spôsobuje bolesť),
- Neerov infiltračný test (subakromiálna instilácia lokálneho anestetika spôsobí pacientovi úľavu od bolesti),
- Hawkinsov test (pasívna elevácia a intrarotácie spôsobuje bolesť) (obr. 18.14.20),
- test bolestivého oblúka (bolesť, ktorá sa objavuje pri 60 – 120° elevácii hornej končatiny),
- Yocumov test (bolestivá elevácia lakťa, pričom ruka ipsilaterálnej končatiny je položená na kontralaterálnom ramene) (obr. 18.14.19).

Zobrazovacie vyšetrenia sú podstatné pri diagnostike. Robíme rtg snímku v „true“ AP projekcii (kolmo na rovinu lopatky) a supraspinatus outlet projekciu („Y“ snímka). Nachádzame trakčný osteofyt v oblasti anterolaterálneho akromia, skalcifikované ligamentum coracoacromiale, cystické zmeny v oblasti tuberositas major humeri, oblý alebo hákovitý typ



Obr. 18.14.19. Yocum test.



Obr. 18.14.20. Hawkinsov test.

akromia (Bigliani II, III), os acromiale (najlepšie viditeľná na axilárnej projekcii), proximálnu migráciu hlavy humeru ako prejav „rotator cuff“ artropatie.

MRI je vhodné pri bližšej diagnostike subakromiálnej patológie. Pravidelným nálezom je subakromiálna a subdeltoidná burzitída. Vieme presne určiť veľkosť subakromiálneho priestoru a zhodnotiť stav šliach manžety rotátorov.

CT vyšetrenie štandardne neindikujeme.

Usg môže napomôcť v diagnostike patologických zmien v oblasti šliach rotátorovej manžety. Výhodou usg je možnosť dynamického vyšetrenia šliach, a tým odhalenie aj malých parciálnych lézií.

Histologický nález pri tendinopatii je dezorganizovaný kolagén, mukoidná degenerácia a zápalové bunky.

Ako prvá metóda *liečby* je konzervatívna terapia, ktorá zahŕňa rehabilitačné cvičenia (posilnenie manžety rotátorov a periskapulárneho svalstva), užívanie nesteroidových antiflogistík, subakromiálne instilácie kortikoidov.

Operačná liečba je indikovaná pri neúspechu konzervatívnej liečby, ktorá musí trvať 4 – 6 mesiacov. Medzi najfrekvencovanejšie patrí *subakromiálna dekompresia a akromioplastika*.

Liečba os acromiale závisí od veľkosti nesfúzovanej časti. V prípade epi-acromion sa odporúča akromioplastika s dekompresiou. Pri nedostatočnom efekte excízia nesfúzovanej časti. V prípadoch meta/meso-acromionu je indikovaná osteosyntéza pomocou štepu a Kirschnerových drôtov (v kombinácii so serklážou). Po prehojení možno v prípade potreby doroobiť akromioplastiku s dekompresiou.

Medzi komplikácie radíme *dysfunkciu musculus deltoideus*. Pri excesívnej akromioplastike alebo akromionektómii os acromiale môže dôjsť k odpojeniu veľkej porcie deltového svalu.

Anterosuperiórna *proximalizácia hlavy humeru* pri odpojení ligamentum coracoacromiale. V prípade masívnych lézií rotátorovej alebo „rotator cuff“ artropatie je kontraindikované preťaženie korakoakromiálneho väzu, čím sa poruší korakoakromiálny oblúk a hlava humeru sa môže proximalizovať.

18.14.6 Subkorakoidný impingement (SC impingement)

Subkorakoidný impingement je definovaný ako impingement musculus subscapularis medzi tuberositas minor a processus coracoideus. Nastáva, keď je horná končatina v addukcii a internej rotácii. Medzi rizikové faktory patrí dlhý (laterálne prominujúci) processus coracoideus, procedúry v oblasti zadnej kapsuly, ktoré spôsobia jej skrátenie a stratu internej rotácie. Takisto môže nastať ventrálna sublúxácia hlavy humeru.

Hlavným symptómom je *bolesť* lokalizovaná do ventrálneho aspektu, ktorá sa zhorší vo flexii, addukcii a internej rotácii. Pri vyšetrení možno nájsť palpačné bolesti v oblasti tuberositas minor a špičky korakoidu. Typické je maximum bolesti v 120° flexii a internej rotácii. Rtg snímka v „true“ AP a Y projekcii je základ zobrazovacích vyšetrení. Vhodné je doplnenie axilárnej projekcie pre dobrú viditeľnosť korakohumerálneho intervalu. CT indikujeme málo, ale ak sa zrealizuje v polohe hornej končatiny na hrudníku (čiže v addukcii), môžeme presne kvantifikovať korakohumerálny priestor. Ak je menej ako 6 mm, je zúžený. MRI môže odhaliť patológiu v oblasti úpo-

nových častí šliach rotátorovej manžety, predovšetkým musculus subscapularis.

Konzervatívna liečba je na prvom mieste. Zameriavame sa v akútnom štádiu na pokojový režim, prikladanie ľadu, neskôr potom na rehabilitačné cvičenia, užívane nesteroidových antiflogistík a instiláciu kortikoidov.

Operačnú liečbu indikujeme pri neúspechu konzervatívnej liečby alebo pri poškodení šľachy m. subscapularis sekundárne z chronického SC impingementu. Realizujeme *korakoplastiku* (artroskopicky) a *ošetrovanie šľachy musculus subscapularis*. Cieľom korakoplastiky je resekovať posterolaterálnu oblasť processus coracoideus a rozšíriť korakohumerálny priestor aspoň na 7 mm. Ošetrovanie šľachy subscapularis zahŕňa v prípade len degenerácie debridement, v prípade parciálnej alebo kompletnej ruptúry rekonštrukciu.

18.14.7 Kalcifikujúca tendinitída rotátorovej manžety

Je asociovaná so subakromiálnym impingementom. Postihuje viac ženy vo veku 30 – 60 rokov. Lokalizácia kalcifikátov je hlavne v šľache m. supraspinatus. Rizikovým faktorom pre vznik sú endokrinopatie (diabetes mellitus, hypotyreóza). Presná príčina dodnes nie je známa. Z patologickoanatomického hľadiska rozoznávame tri štádiá:

- prekalcifikačné – nachádzame fibroartilaginóznú metapláziu v oblasti šľachy. Klinicky je toto štádium nebolestivé,
- kalcifikačné – rozdelené do troch podtypov:
 - formatívna fáza – vznik depozitov, málo bolestivá,
 - pokojová fáza – bez zápalu a vaskulárnej infiltrácie, málo bolestivá,
 - resorptívna fáza – fagocytová resorpcia a vaskulárna infiltrácia, *najviac bolestivé štádium*,
- postkalcifikačné – štádium regenerácie.

Z biochemického hľadiska ide o depozity *kryštálov kalciumhydroxyapatitu*.

Klasifikácia podľa Mole:

- typ A – denzný, homogénny, ostro kontúrovaný kalcifikát,
- typ B – denzný, segmentovaný, ostro ohraničený kalcifikát,
- typ C – heterogénny, slabo kontúrovaný,
- typ D – dystrofické kalcifikácie v oblasti úponu manžety rotátorov.

Klinické príznaky sú veľmi podobné ako subakromiálny impingement. Hlavným príznakom je samozrejme *bolesť*. V anamnéze je absencia úrazu. Pacienti sa môžu sťažovať na krepitus, mechanické blokády. Inšpekciou nájdeme atrofiu svalov vo fossa supraspinata/infraspinata scapulae. Obmedzená hybnosť často sprevádza kalcifikujúcu tendinitídu. Provokačné testy sú identické ako pri vyšetrení na SA impingement a pri vyšetrení svalovej sily manžety rotátorov môžeme nájsť slabosť a bolesť príslušných šliach.

Diagnostika je samozrejme založená na zobrazovacích vyšetreniach. Rtg snímka v AP, Y a axilárnej projekcii môže preukázať depozity kalcifikátov, ktoré sa nachádzajú typicky 1 – 1,5 cm laterálne od úponu musculus supraspinatus. Je vhodné snímku s odstupom času zopakovať kvôli sledovaniu dynamiky. CT indikujeme zriedkavo. MRI zvažujeme pri perzistentnej bolesti bez reakcie na konzervatívnu liečbu za účelom vylúčenia inej patológie. Usg môže odhaliť depozit kalcifikátov, je vhodné usg kombinovať s instiláciou kortikoidu do subakromiálneho priestoru.

Liečba je najskôr konzervatívna (nesteroidové antiflogistiká, rehabilitácie, instilácie kortikoidu). Dĺžka liečby je individuálna, približne 60 % pacientov sa vylieči do 6 mesiacov. Obzvlášť vhodná je terapia razovou vlnou.

Operačná liečba je indikovaná pri neúspechu konzervatívnej liečby. Dekompresia kalciového depozitu (artroskopickou technikou) je metóda voľby v takýchto prípadoch. Výsledky sú dobré, komplikáciami môžu byť *pooperačná stuhnutosť, rekurencia kalcifikátov a poškodenie manžety rotátorov*.

18.14.8 Ruptúry manžety rotátorov

Takisto ide o veľmi častý zdroj bolesti ramena. Vyskytuje sa v 28 % vo veku nad 60 rokov a 65 % vo veku nad 70 rokov. Medzi rizikové faktory patrí vyšší vek, fajčenie, hypercholesterolémia, diabetes mellitus. Patomechanizmus vzniku ruptúry manžety je rôzny.

- Degeneratívne ruptúry na chronickom podklade (vnútorná degenerácia šľachy je hlavnou príčinou ruptúry). Nachádzame ju hlavne u starších pacientov a najčastejšie postihuje m. supraspinatus a m. infraspinatus. Môžu však extendovať ventrálne do oblasti proximálneho úponu m. subscapularis.
- Chronický impingement – v takomto prípade ruptúra vzniká z burzálnej strany šľachy.
- Akútne avulzie šliach pri úrazoch. Nachádzame ruptúru m. subscapularis u mladších pacientov hlavne po páde. Ruptúry trojice svalov (m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. teres minor) môžeme očakávať u pacientov vo veku nad 40 rokov po akútnej dislokácii ramena.
- Iatrogénne ruptúry vznikajú na podklade zlyhania rekonštrukcie šliach, veľmi typickým príkladom je ruptúra m. subscapularis po prednom prístupe, kde je nevyhnutná tenotómia šľachy s jej následnou rekonštrukciou.

Sprievodným nálezom pri poškodení šliach manžety rotátorov sú aj patologické procesy v oblasti akromioklavikulárneho kĺbu (veľmi často AC artróza), sublúxácia až luxácia šľachy dlhej hlavy bicepsu (ventrálne luxácia pri poškodení m. subscapularis), tendinitída šľachy dlhej hlavy bicepsu (typicky intrasulkálna) a subakromiálny impingement.

Prognóza ruptúr manžety rotátorov predstavuje 50 % pravdepodobnosť, že asymptomatická lézia sa stane symptoma-

tickou v priebehu troch rokov. 50 % kompletných ruptúr v priebehu dvoch rokov progreduje na väčšie poškodenia (postihnutie viacerých šliach) s následnou rýchlejšou progresiou.

Anatómia manžety rotátorov je veľmi komplikovaná a odpovedá na viaceré otázky. Histologicky má úponová časť manžety päť vrstiev. Dôležitá informácia je, že artikulácia má iba polovičnú pevnosť ako burzálna. Tento fakt vysvetľuje, prečo je väčšina lézií lokalizovaná artikulárne:

- I. vrstva – najpovrchovejšia, hrubá približne 1 mm, tvorená vláknami z korakohumerálneho ligamenta,
- II. vrstva – hrubá 3 – 5 mm, silné vlákna paralelné s dlhou osou šľachy,
- III. vrstva – hrubá 3 mm, kolagénové vlákna idúce v 45° uhle na os šľachy,
- IV. vrstva – spojivové tkanivo a hrubé kolagénové fibrily, zlúčenie s vláknami z korakohumerálneho ligamenta,
- V. vrstva – kĺbová kapsula, hrúbka približne 2 mm.

Cievne zásobenie ide cestou arteria subscapularis, arteria suprascapularis a arteria circumflexa humeri anterior. Burzálna časť má lepšie cievne zásobenie ako artikulárna, ktorá je hypovaskulárna. Zónu kritickej hypovaskularity nachádzame v oblasti laterálneho úponu m. supraspinatus.

V súvislosti s anatómiou manžety rotátorov treba zdôrazniť niektoré anatomické pojmy. *Rotátorový interval* je časť kapsuly nachádzajúca sa anterosuperiorne, ktoré tvorí ligamentum coracohumerale a ligamentum glenohumerale superior. Vytvára medzeru medzi m. supraspinatus a m. subscapularis. „*Crescent sign*“ je zosilnená úponová časť m. supraspinatus a m. infraspinatus vytvárajúca oblúkovitú štruktúru v mieste inzercie na oblasť veľkého tuberkula.

Klasifikácie ruptúr manžety rotátorov sú viaceré. Najfrekvencovanejšie sa používa *Patteho* klasifikácia pre kompletné ruptúry, *Ellmanova* klasifikácia pre parciálne ruptúry.

Ellmanova klasifikácia je založená na veľkosti parciálnej lézie a dá sa aplikovať pre artikulárne lézie a burzálne lézie. Má tri stupne:

- Ellman I – lézia menej ako 3 mm,
- Ellman II – lézia 3 – 6 mm, nepresahuje polovicu hrúbky šľachy,
- Ellman III – lézia viac ako 6 mm.

Patteho klasifikáciu používame pre kompletné lézie a je založená na miere retrakcie ledovanej šľachy. Má tri stupne:

- Patte I – minimálna retrakcia,
- Patte II – retrakcia v oblasti medzi úponovou časťou a glenoidom,
- Patte III – retrakcia po úroveň glenoidu.

Goutallierova klasifikácia hodnotí mieru tukovej degenerácie podľa MRI v oblasti svalového bruška. Má päť stupňov:

- I. stupeň – norma, bez tukového tkaniva,
- II. stupeň – tukové pruhy,

- III. stupeň – viac svalstva ako tuku,
- IV. stupeň – rovnaké množstvo svalstva aj tuku,
- V. stupeň – viac tuku ako svalstva.

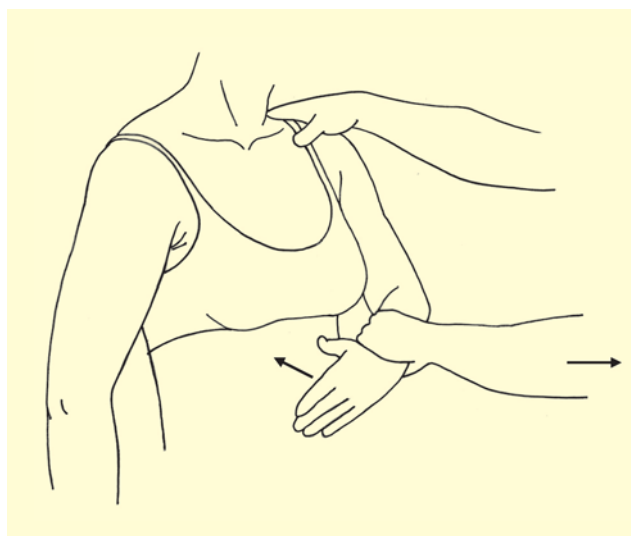
Symptóm, ktorý sa objavuje najčastejšie, je *bolesť*. Začína sa hlavne pri „nadhlavovej“ činnosti, je lokalizovaná do oblasti anterolaterálneho aspektu, neskôr celej subdeltoidnej oblasti. Postupom času sa môže objaviť nočná bolesť. *Slabosť* je druhým hlavným symptómom a prejavuje sa ako strata aktívnej hybnosti, pričom pasívna hybnosť zostáva zachovaná.

Fyzikálne vyšetrenie je dôležité zrealizovať pre každý sval manžety rotátorov: v prípade *musculus subscapularis* silu netestujeme v polohe ramena v adukcii, kvôli možnému skresleniu m. pectoralis major a m. latissimus dorsi.

Intrarotáčny „Lag sign“ – tento test je najcitlivejšou a špecifickou skúškou pre patológiu m. subscapularis. Postavíme sa za pacienta, lakeť je vo flexii 90°, rameno v abdukcii 20° a extenzii 20°. Pacientovi umiestnime predlaktie do polohy maximálnej internej rotácie, pričom zápästie má za chrbtom v úrovni pásu. V mieste najväčšej internej rotácie pacienta vyzveme, aby danú pozíciu zafixoval. Ak dôjde k poklesu ruky smerom k pásu, je tento test pozitívny. Ide o rozdiel medzi aktívnou a pasívnou intrarotáciou.

„*Lift off*“ test – citlivý pre kaudálnu časť m. subscapularis. Ruku pacienta polohujeme do oblasti bedrovej chrbtice, dlane smerom von. Pacienta vyzveme, aby zatlačil od seba (vnútorná rotácia). Ak má pacient slabosť a nie je schopný daného testu, hodnotíme ho ako pozitívny.

„*Belly press*“ test – senzitivita na kraniálnu časť m. subscapularis. Polohujeme ruky do oblasti brucha s dlanami na bruchu. Lakte sú vo flexii. Pacienta vyzveme, aby si zatlačil na abdominálnu oblasť. Ak lakte prepadávajú dorzálne, je tento test pozitívny (obr. 18.14.21).



Obr. 18.14.21. Belly press test.

Musculus supraspinatus

Jobeho test je senzitívny na m. supraspinatus, ale aj na subakromiálny impingement. Pacient má hornú končatinu v elevácii 90° (v rovine lopatky) a zároveň v internej rotácii (palec smeruje k zemi). Následne zatlačíme na predlaktie zhora a pacient vyvíja opačnú silu. Test je pozitívny, ak je prítomná bolesť alebo slabosť.

„*Drop sign*“ test – pacientovi pasívne elevujeme hornú končatinu do 90° (v rovine lopatky), následne ho vyzveme, aby pomaly končatinu addukoval k telu. Ak je prítomná bolesť alebo slabosť (pacientovi „padá“ ruka), je pozitívny.

Musculus infraspinatus

„*Lag sign*“ v *externej rotácii* je významný test. Pacientovi s hornou končatinou v addukcii flektujeme predlaktie a pasívne ho smerujeme do externej rotácie. V maximálnej polohe pacienta vyzveme, aby polohu končatiny fixoval. Ak predlaktie sklzáva do intrarotácie, je test pozitívny. Ide opäť o rozdiel medzi aktívnou a pasívnou extrarotáciou.

Musculus teres minor

Výšetrenie sily externej rotácie v 90° abdukcii hornej končatiny

Hornblower sign test považujeme za pozitívny, ak predlaktie vyšetrovanej končatiny prepadáva do internej rotácie. Horná končatina je v 90° abdukcii a 90° externej rotácii, vyzveme pacienta, aby sa snažil udržať túto polohu.

Zo *zobrazovacích* vyšetrení indikujeme samozrejme *rtg snímky* v AP, „true“ AP a v „supraspinatus outlet“ projekcii. Všimame si kalcifikáty v oblasti úponov šliach, kalcifikácie v oblasti ligamentum coracohumerale, cystické zmeny v oblasti veľkej tuberozity, sklerotizáciu v oblasti veľkej tuberozity, proximálnu migráciu hlavy humeru, zúženie priestoru medzi hlavou humeru a akromiom. V „supraspinatus outlet“ projekcii pozorujeme typ akromia podľa Biglianiho.

Magnetickú rezonanciu indikujeme za účelom podrobnej diagnostiky patológie v oblasti manžety rotátorov. Preferujeme silu MRI aspoň 1,5 tesla. Opisujeme tvar lézie manžety, veľkosť a stupeň retrakcie, tukovú degeneráciu svalových brušiek, ventrálnu sublúxiu šľachy dlhkej hlavy bicepsu, ktorá je sprievodným znakom lézie m. subscapularis. Častým nálezom bývajú aj cysty v oblasti veľkého tuberkula. Na sagitálnych rezoch pozorujeme „*tangent sign*“ (spojnica processus coracoideus a spina scapulae). Svedčí o atrofii m. supraspinatus (obr. 18.14.22).

Ultrasonografia sa môže tiež využívať na diagnostiku poškodenia manžety rotátorov. Jej výhodou je možnosť dynamického vyšetrenia. Nevýhodou je limitácia diagnostiky intraartikulárnej patológie.

Liečba pacientov závisí od veku a aktivity pacienta. Prihladame na atrofiu, tukovú degeneráciu a to, či ide o degeneratívny alebo traumatický typ lézie.

Konzervatívna liečba zahŕňa rehabilitácie, NSAID, obstreky kortikoidmi a je liečbou prvej línie. Parciálne lézie veľmi dob-

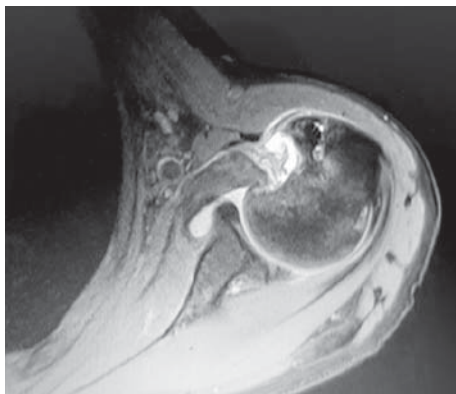
re reagujú na konzervatívnu liečbu. Pacienti sa musia vyhýbať „nadhlavovým“ pohybom. Konzervatívna liečba musí trvať aspoň 4 – 6 mesiacov.

Operačná liečba má viacero variantov. *Subakromiálna dekompresia a debridement manžety rotátorov* je indikovaná u pacientov s malými léziami, najčastejšie lokalizovanými artikulárne (PASTA).

Rekonštrukcia manžety rotátorov je indikovaná pri zlyhaní konzervatívnej liečby. Sutúrujeme parciálne lézie s poškodením viac ako Ellman II a samozrejme kompletne ruptúry šliach. Preferujeme artroskopické ošetrenie, ale aj „mini-open“ rekonštrukcia je veľmi vítaným riešením. Artroskopická rekonštrukcia musculus subscapularis patrí medzi náročnejšie artroskopické výkony a vyžaduje si skúseného artroskopistu. Indikujeme lézie Lafosse II a viac. Samozrejmosťou je aj ošetrenie šľachy dlhkej hlavy bicepsu, ktorá býva veľmi často vo ventrálnom sublúxačnom postavení. Volíme tenodézu alebo tenotómiu šľachy. V rámci peroperačnej diagnostiky lézie m. subscapularis je dôležité vyšetrenie šľachy dlhkej hlavy bicepsu, pretože môže odhaliť skryté lézie m. subscapularis. Typickým poškodením je tzv. *sentinel sign* – fibrilácie dlhkej hlavy bicepsu v oblasti sulku, ktoré svedčia o lézii m. subscapularis. Pri artroskopickom ošetrení využívame dve hlavné techniky – „*single row*“ (používame jeden rad fixačného materiálu, ktorý je umiestnený mediálne do úponovej oblasti šliach na veľký tuberkul) a „*double row*“ (používame dva rady fixačného materiálu, keď je jeden umiestnený mediálne ako „single row“ technika a druhý je umiestnený laterálne a slúži na zlepšenie kontaktnej plochy a lepšie rozloženie ťahových síl). Podľa literatúry nie je rozdiel vo funkcii a bolesti medzi týmito dvoma technikami, ale v prípade „double row“ dochádza v menšej miere k ruptúram.

Pri rekonštrukcii manžety ošetrujeme aj subakromiálny priestor akromioplastikou a uvoľňujeme ligamentum coracacromiale.

Transfery šliach sú ako liečba ruptúry manžety rotátorov doteraz kontroverznou témou. Indikujú sa v prípade ireparabil-



Obr. 18.14.22. MRI obraz kompletnej ruptúry m. subscapularis s avulziou kostného fragmentu.

ných masívnych ruptúr manžety len u relatívne mladých pacientov. Najčastejšie sa využíva musculus latissimus dorsi a jeho transfer do oblasti veľkého tuberkula (v prípade ireparabilnej lézie posterosuperiornej manžety a intaktného m. subscapularis).

Implantácia *reverznej protézy* je indikovaná pri ireparabilných masívnych léziách manžety s proximalizáciou hlavy humeru – tzv. *rotator cuff artropatii*.

Komplikácie liečby sú relatívne zriedkavé. Medzi najčastejšie patrí *zlyhanie rekonštrukcie* kvôli prerezaniu sútúr z oblasti šľachy. Rizikoví sú pacienti vo veku nad 65 rokov, veľkosť lézie viac ako 5 cm, diabetici, fajčiari, svalová atrofia, veľká retrakcia (po úroveň glenoidu a viac), nespolupráca pacienta. Ďalšou komplikáciou môže byť *bolestivé akromioklavikulárne skĺbenie, poškodenie nervus axillaris, poškodenie nervus suprascapularis* (pri výraznej mobilizácii retrahovanej lézie m. supraspinatus), *infekcia* (približne 1 %, agens je flóra z kože, *S. aureus*, *Propionibacterium acnes*), *pooperačná stuhnutosť*.

18.14.9 Patológia v oblasti šľachy dlhej hlavy bicepsu brachii

Najčastejšími patologickými zmenami sú tendinitída a nestabilita (subluxácia) šľachy bicepsu.

Nestabilita bicepsu alebo ventrálnej subluxácia bicepsu je takmer vždy asociovaná s léziou m. subscapularis. Častým peroperačným nálezom býva aj poškodenie lig. coracohumerale a mediálna „pulley“. Primárnym dôvodom je lézia m. subscapularis a s tým súvisiace poškodenie aj mediálnych stabilizátorov bicepsu, tzv. pulley.

Symptomatikou je ventrálna bolestivosť (veľmi často dobre palpovateľná v mieste sulku), pacienti mávajú pocity preľupovania, ktoré sa prejaví v abdukcii a rotáciách (repozícia a dislokácia šľachy). Vyšetrujeme svalovú silu m. subscapularis, ktorý býva poškodený, a provokačné testy na biceps.

- *Yergasonov test* sa prejaví bolesťou ventrálnej oblasti pri nútenej supinácii proti odporu. Horné končatiny sú pri tele a lakte vo flexii 90°. Treba si uvedomiť, že biceps je jeden z hlavných supinátorov.
- *Speedov test* sa takisto prejaví ventrálnou bolesťou pri flexii predlaktia proti odporu. Horné končatiny sú pri tele, lakte vo flexii 90°. Dlane smerujú nahor.

Zobrazovacie vyšetrenia, ako ultrasonografia môžu pri dynamickom vyšetrení odhaliť nestabilitu bicepsu. Najčastejšie využívaným zobrazovacím vyšetrením je magnetická rezonancia, kde nachádzame prázdny sulcus intertubercularis (šľacha je dislokovaná ventrálne) a léziu m. subscapularis.

Liečba je samozrejme najskôr *konzervatívna*, využívame NSAID, rehabilitáciu (hlavne posilňovacie cvičenia) a obstrcky kortikoidmi do okolia šľachy. *Operačná* liečba je indiko-

vaná po zlyhaní konzervatívnej liečby. Realizujeme tenodézu alebo tenotómiu (v závislosti od veku a celkového stavu pacienta). Samozrejmosťou je aj ošetrovanie poškodenia m. subscapularis.

Tendinitída bicepsu je termín, ktorým sa označujú zápalové aj degeneratívne zmeny. Často sa využíva aj termín *tendinóza bicepsu*. Ide o patologický proces v oblasti intraartikulárnej a intrasulkálnej časti. Je veľmi častým zdrojom bolesti ventrálneho aspektu a je asociovaný s inou patológiou v oblasti ramena (subakromiálny impingement, lézia manžety rotátorov).

Symptómy sú podobné ako v prípade subluxácie bicepsu. Ventrálna bolesť často vyžaruje distálne pozdĺž svalového bruška. Fyzikálnym vyšetrením zisťujeme palpačnú bolesť v oblasti sulku (zhoršuje sa pri 10° intrarotácii). Realizujeme Yergasonov a Speedov provokačný test. Všimame si typickú deformitu v oblasti bruška bicepsu tzv. popeye deformitu – distalizované bruško, ktoré je sprievodným znakom kompletnej ruptúry dlhej šľachy bicepsu.

Diagnostika a zobrazovacie vyšetrenia podobne ako pri subluxácii šľachy.

Liečba je väčšinou konzervatívna (NSA, posilňovacie cvičenia, instilácie kortikoidov do oblasti okolia šľachy). Operačná liečba sa zameriava na odstránenie poškodenej časti, a to formou tenotómie (jednoduché preťatie šľachy) alebo tenodézy (fixácia šľachy distálne od poškodeného miesta (intrasulkálne, suprapektorálne alebo subpektorálne). U mladších pacientov preferujeme tenodézu realizovanú artroskopicky (pooperačne vhodné šetrenie končatiny a vynechanie aktívnej supinácie predlaktia v 90° flexii v lakti). Tenotómia je veľmi efektívne riešenie, poskytuje výbornú úľavu od bolesti. Skĺznutím svalového bruška sa prejaví kozmetická deformita, tzv. popeye deformita. V prípade tenodézy sa môže vyskytovať bolesť v oblasti tenodézy, tzv. groove pain. Tieto techniky sú pooperačne bez rozdielu v rozsahu hybnosti a sily.

18.14.10 Artróza akromioklavikulárneho kĺbu

Je to najčastejší patologický proces v tejto lokalite a vzniká prenosom nadmerných axiálnych síl cez malú kontaktnú plochu kĺbu. Postupným pôsobením mikrotraumy vzniká artróza (môže vzniknúť aj nekróza laterálnej klavikuly). Vyskytuje sa najčastejšie vo vyššom veku, ale aj u mladých pacientov, napr. vzpierači. Rizikové faktory sú AC nestabilita, trauma, osteolýza laterálnej klavikuly, výrazná „nadhlavová“ záťaž.

Artróza sa typicky prejavuje bolesťou v oblasti AC skĺbenia, ktorá sa zhorší pri „nadhlavovom“ pohybe alebo addukcii (zvýšenie kompresných síl). Vyšetrenie je jednoduché, pozorujeme deformitu na AC (osteofyty), palpačnú bolesť, medzi kla-

sické provokačné testy patrí tzv. cross body test (forsírovaná addukcia v horizontálnej rovine vyvolá bolesti v oblasti AC).

Využívame štandardné zobrazovacie vyšetrenia – rtg v AP projekcii, tzv. Zanca projekcia (lúč mieri 15° proximálne, aby sa klavikula neprekrývala s akromiom). Klasickým nálezom sú osteofyty, lýza laterálnej klavikuly, zúženie kĺbového priestoru, nerovnosť kĺbového priestoru. Na MRI nachádzame okrem uvedeného aj kostný edém AC skĺbenia spolu s pridruženou patológiou (rotátorová manžeta, patológia z oblasti bicepsu atď.).

Liečba je najskôr konzervatívna (rehabilitácie, fyzikálna liečba, odľahčovanie, nezaťažovanie pri „nadhlavovej“ činnosti, posilňovacie cvičenia, instilácia kortikoidov do oblasti AC skĺbenia).

Operačná liečba zahŕňa resekciu laterálnej klavikuly, tzv. Mumfordovu operáciu (otvorenú alebo artroskopickú – podľa preferencií operátora). Indikáciou je zlyhanie a nedostatočný efekt konzervatívnej terapie. Ide o 5 – 10 mm resekciu laterálnej klavikuly. Ako *komplikácia* môže nastať rozvoj *nestability AC*, hlavne v predozadnom smere, ak resekcia prekročí 10 mm. V kraniokaudálnom smere, ak dôjde k poškodeniu korakoklavikulárných ligamentov. Pri nedostatočnej/inkompletnej resekcii sa môže *prejaviť pretrvávajúca bolesť*.

18.14.11 SLAP lézie

Je to poškodenie úponu dlhej šľachy bicepsu na tuberculum supraglenoidale. Ide o akronym superior labrum anterior to posterior tears. Veľmi často nachádzame sprievodné lézie, ako interný impingement (glenohumerálny impingement), poškodenie rotátorovej manžety, nestabilitu. Opakovaná „nadhlavová“ záťaž (švihové pohyby) je najčastejší mechanizmus vzniku. Ale príčinou môže byť aj trauma (pád na vystretú hornú končatinu).

Klasifikácia podľa *Snydera* opisuje desať typov poškodení:

- I. typ – okrajové fibrilácie labra, kotva bicepsu pevne drží (11 %),
- II. typ – okrajové poškodenie, kotva bicepsu je odpojená, nestabilná (41 %),
- III. typ – „bucket handle“ lézia labra, kotva bicepsu pevne drží („bucket handle“ lézia je odseparovaná od úponovej časti šľachy bicepsu) (33 %),
- IV. typ – „bucket handle“ lézia, kotva je odpojená (labrálny komplex zostáva uchytený len na okrajových častiach „bucket handle“ lézie),
- V. typ – typ II + anteroinferiérne pokračovanie do oblasti labra (Bankartova lézia),
- VI. typ – typ II + nestabilný flap,
- VII. typ – typ II + poškodenie v oblasti stredného glenohumerálneho ligamenta,
- VIII. typ – typ II + pokračovanie do oblasti zadného labra,

- IX. typ – cirkumferenciálne poškodenie (odpojené labrum v okolí celého glenoidu),
- X. typ – typ II + pokračovanie do oblasti posteroinferiérneho labra (reverzný Bankart).

Klinicky je v popredí bolesť ventrálneho aspektu. Charakteristický je časový odstup od úrazu a objavenia sa príznakov. Pacienti môžu pociťovať prelupovanie a „klik“. Palpačne zisťujeme bolesti v oblasti priebehu proximálneho bicepsu. Fyzikálne vyšetrenie je založené na provokačných testoch:

- Brianne test (active compression test), horná končatina vo flexii 90° a addukcii, pri bolestivej flexii proti odporu hodnotíme tento test ako pozitívny,
- Crank test, vyšetruvanú hornú končatinu flektujeme do 160°, flexia v lakti 90°, vyvíjame tlak na humerus v jeho osi, rotujeme do intrarotácie a extrarotácie. Bolesť znamená pozitívitu.

Rtg snímka je základným vyšetrením (v dvoch projekciách, nachádzame fyziologický nález).

MRI nie je veľmi senzitívne, ale diagnostiku môžeme posilniť CT artrogramom. Ako sprievodnú léziu nachádzame paralabrálny ganglion (často v incisura scapulae inferior). V tomto prípade treba spomenúť aj diagnostickú artroskopiю, ktorá je najsenzitívnejšia metóda na odhalenie SLAP lézie. Dôkladne vyšetrujeme palpačným háčikom oblasť horného labra, všimame si erytém, v abdukcii a 90° externej rotácii dochádza k dislokácii labra, tzv. peel back test.

Liečba je v prvej línii konzervatívna. Patrí sem fyzikálna terapia, NSAID. Ak nedochádza k zlepšeniu do 6 mesiacov, je indikovaná operačná liečba – artroskopia. V súčasnosti sa preferuje debridement a tenodéza/tenotómia šľachy dlhej hlavy bicepsu. V minulosti sa realizovala rekonštrukcia SLAP lézie, ale pre jej neuspokojivé výsledky sa od tejto možnosti upúšťa.

18.14.12 Glenohumerálna artróza, omartróza

Glenohumerálna artróza je degeneratívny proces charakterizovaný poškodením kĺbových povrchov v oblasti hlavy humeru a glenoidu. Poznáme dva základné etiologické typy:

- primárna osteoartróza,
- sekundárna osteoartróza (posttraumatická, postdislokačná, pri zápalových ochoreniach, osteonekróza, neuropatická artropatia (Charcotova), „rotator cuff“ artropatia).

Epidemiologicky stúpa s vekom, hlavne vo vekovej skupine nad 60 rokov a je častejším nálezom u žien. Zaujímavým údajom je, že u 56 % pacientov s prednou dislokáciou sa vyvine osteoartróza do veku 26 rokov.

V prípade *primárnej artrózy* z patofyziologického hľadiska dochádza k ireverzibilnému, progresívnemu poškodeniu kĺbovej chrupky a súčasne k hypertrofickej reakcii subchon-

drálnej kosti. Typickými zmenami v oblasti hlavy humeru sú stenčenie až spotrebovanie kĺbovej chrupky, kolaps hlavy, osteofyty, subchondrálne cysty a dorzálna sublúxácia. V oblasti glenoidu sa vytvára v dôsledku dorzálnej sublúxácie hlavy humeru dorzálna opotrebovanie glenoidu. Veľmi často sa stretávame s tzv. bikonkávnym glenoidom (glenoid je rozdelený na dve konkavity – paleoglenoid (pôvodná kĺbová plocha) a neoglenoid (novovzniknutá konkavita)). Samozrejmosťou sú subchondrálne cysty.

Posttraumatická artróza vzniká následkom postraumatických zmien, najčastejšie po fraktúrach proximálneho humeru alebo v prípade chronickej dislokácie.

„Rotator cuff“ artropatia je podskupina sekundárnej omartrózy, ktorá vzniká v dôsledku poškodenia rotátorovej manžety, tým sa stráca centračný a depresorický vplyv na hlavu humeru a dochádza k proximalizácii humeru a následnému kontaktu hlavy humeru o akromiom a rozvoju „rotator cuff“ artropatie.

Artropatia z kapsulografie vzniká v dôsledku excesívneho stiahnutia najčastejšie ventrálnych štruktúr pri operáciách nestability ramena. Následne dochádza k dorzálnej sublúxácii a rozvoju artrotických zmien.

Omartróza pri zápalových ochoreniach. V tejto súvislosti treba spomenúť reumatoidnú artritídu. Ide o systémové zápalové autoimunitné ochorenie, ktoré spôsobuje zápal synovie a postupnú degeneráciu všetkých štruktúr kĺbu. Zisťujeme ju až u 90 % pacientov s reumatoidnou artritídou a je charakterizovaná centrálnym spotrebovaním glenoidu a medializáciou hlavy humeru.

Avaskulárna nekróza hlavy humeru vzniká porušením krvného zásobenia v oblasti hlavy humeru. Následne dochádza ku kolapsu subchondrálnej kosti a artrotickým zmenám. Príčiny sú:

- traumatické – *fraktúry proximálneho humeru* (v prípade Neer III 35 %, v prípade Neer IV až 90 %), *chronické dislokácie, opakovaná mikrotrauma, rekonštrukcie manžety rotátorov,*
- atraumatické – *liečba kortikosteroidmi, etylická, pri hemoglobinopatiách, metabolické* (Gaucherova choroba).

Chondrolýza môže nastať po artroskopických operáciách v oblasti ramena. Presný patomechanizmus nie je známy, ale uvažuje sa o pôsobení rádiových frekvenčných zariadení peroperačne, lokálnych anestetík aplikovaných pooperačne, používanie bioabsorbovateľného kotviaceho materiálu. Dochádza k postupnému rozpúšťaniu kĺbovej chrupky. Vzniká menej osteofytov ako v prípade primárnej omartrózy.

Klasifikácia podľa Walcha (obr. 18.14.23):

- typ A, koncentrický oter glenoidu s dobrou centráciou bez sublúxácie,
 - A1, žiadny alebo malý oter, s malou centrálnou eróziou glenoidu,
 - A2, hlbšia centrálna erózia,

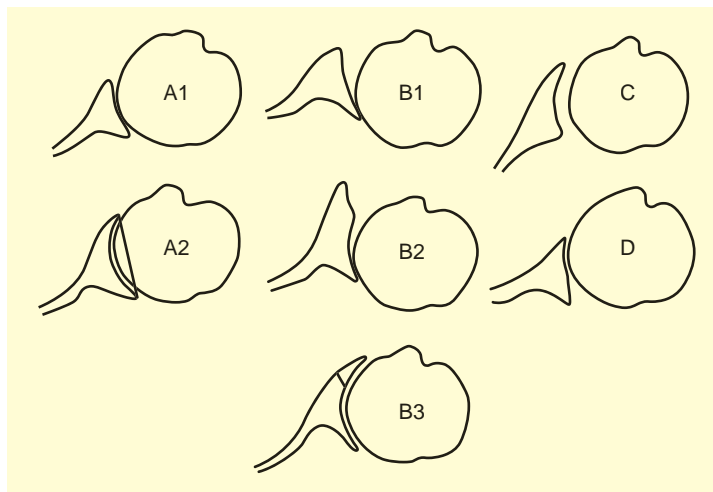
- typ B, bikonkávny glenoid, asymetrický oter glenoidu a hlava humeru sublúxovaná dorzálna,
 - B0, preartrotická dorzálna sublúxácia,
 - B1, zúženie kĺbovej štrbiny v oblasti dorzálneho glenoidu (bez úbytku kostnej hmoty), subchondrálna skleróza,
 - B2, dorzálna erózia glenoidu, retrovertovaný glenoid,
- typ C, glenoid s retroverziou viac ako 25°,
- typ D, antevertovaný glenoid so sublúxáciou hlavy humeru viac ako 40 %.

Z klinickej prezentácie dominuje hlavne bolesť, ktorá sa zhoršuje po aktivite, typická je progresia bolesti do pokojovej aj nočnej bolesti. Druhým najčastejším príznakom je strata hybnosti, hlavne externá rotácia kvôli kontrakcii ventrálnej kapsuly.

Fyzikálne vyšetrenie zameriavame na zistenie straty rozsahu hybnosti, u aktívnejších pacientov je rozsah hybnosti lepší. Štandardne je prítomný krepitus a pocity prelupovania pri pohybe. Dôležité je vyšetrenie stavu manžety rotátorov (pokiaľ to rozsah hybnosti dovoľuje).

Zobrazovacie vyšetrenia indikujeme štandardne u každého pacienta. Klasická rtg snímka v „true“ AP a axilárnej projekcii je samozrejmosťou. Na základe rtg možno určiť (predpokladať) etiológiu:

- primárna omartróza – zúženie až zaniknutie kĺbovej štrbiny, subchondrálne cysty, semilunárny osteofyt hlavy humeru, dorzálna spotrebovanie glenoidu, fixná dorzálna sublúxácia hlavy humeru,
- posttraumatická omartróza – nerovnosti kĺbových plôch, resorpcia tuberkulov, osteosyntetický materiál po predchádzajúcej rekonštrukčnej operácii,
- omartróza postdislokačná – osteofyty väčšieho rozsahu, implantáty po predchádzajúcej operácii,
- reumatoidná artritída – osteopénia, centrálna erózia glenoidu, medializácia hlavy humeru, redukcia akromiohumérneho intervalu, osteofyty,



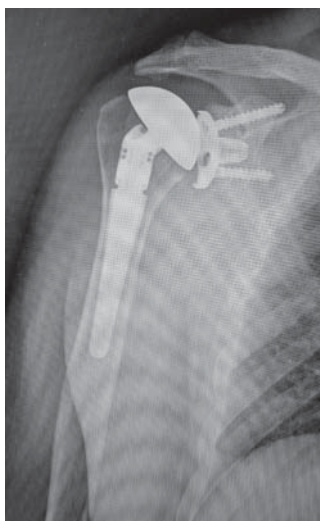
Obr. 18.14.23. Klasifikácia glenoidu podľa Walcha.

- avaskulárna nekróza – v skorých štádiách normálny rtg nález, resorpcia kosti v strede hlavy humeru, „crescent sign“ (prejasnenie v subchondrálnej kosti), kolaps v pokročilých štádiách,
- „rotator cuff“ artropatia je charakteristická proximálnou migráciou hlavy humeru, zúžením až zaniknutím akromio-humerálneho intervalu, akromiálnej erózie, spotrebovanie kraniálnej časti glenoidu, „acetabularizácia“ akromia.

Vyšetrenie počítačovou tomografiou je veľkým prínosom pre podrobnú diagnostiku morfológie glenoidu a hlavy humeru.

Vyšetrenie MRI môže pomôcť presne diagnostikovať poškodenia manžety rotátorov.

Konzervatívna liečba je založená na podávaní nesteroidových antiflogistik za účelom redukcie zápalových procesov a bolesti. Intraartikulárna aplikácia kortikoidov účinnejšie potláča zápalové procesy, aplikácia kyseliny hyalurónovej môže pomôcť v zlepšení rozsahu hybnosti. V prípade reumatoidnej artritídy je samozrejme základom liečba základného ochorenia (DMARDs).



Obr. 18.14.24. Rtg snímka anatomického endoprotézy ramena vpravo.

Najčastejšou procedúrou v rámci *operačnej liečby* je *totálna endoprotéza ramenného kĺbu*. Indikácie sú prísne, ale ak ich pacient splní, môžeme očakávať dobrý klinický prínos. Pacienti musia mať intaktnú manžetu rotátorov (ktorá je kľúčová pre fungovanie totálnej endoprotézy) a vyčerpanú konzervatívnu liečbu. Kontraindikovaná je u pacientov s dysfunkciou deltového svalu a manžety rotátorov, u pacientov s Charcotovou artropatiou a samozrejme kontraindikáciou je aktívna infekcia (obr. 18.14.24).

Operačná technika

Využívajú sa dva najčastejšie operačné prístupy.

- Deltopektorálny – vedúci cez deltopektorálny interval, po vizualizácii m. subscapularis robíme jeho tenotómiu (alebo osteotómiu malého tuberkula, tým zvyšujeme potenciál na prihojenie pri refixácii). Nasleduje luxácia hlavy humeru ventrálne.
- Anterolaterálny prístup (McKenzie) – vedúci cez hranicu ventrálnej a laterálnej časti deltového svalu. Následne vizualizujeme m. subscapularis, ktorý odklápame, čím dosiahneme prístup do intraartikulárneho priestoru. Jeho nevýhodou oproti deltopektorálnemu prístupu je jeho limitácia distálne, kde vedie n. axillaris na vnútornej fascii m. deltoideus.

Najčastejšou komplikáciou prístupov je poškodenie n. axillaris. N. axillaris spolu s a. circumflexa posterior vedú cez kvadrangulárny priestor.

Pokračuje sa opracovaním kĺbových plôch. V prípade glenoidu sa snažíme obnoviť správne postavenie kĺbovej plochy, t. j. obnovenie neutrálneho náklonu (verzie) glenoidu. V prípade výrazného úbytku kostnej hmoty dorzálne možno využiť techniku asymetrického frézovania (frézou uberáme viac kosti ventrálne), alebo môžeme kostný úbytok podštepovať (môžeme použiť štep z lopaty bedrovej kosti). Takýmto spôsobom sa dopracujeme k správne sklonu glenoidálneho komponentu (norma je -10° až 0°).

Glenoidálny komponent obsahuje pegy a je z polyetylénu (fixovaný cementom), ale v ponuke sú aj kovové komponenty (metalback, s hydroxyapatitovým nástrekom alebo vyrobené z trabekulárneho kovu – titan, tantal), ktoré sa fixujú skrutkami.

Humerálny komponent je fixovaný v metafýze humeru a môže byť cementovaný alebo necementovaný. Humerálny komponent kopíruje anatómiu humeru a musí byť osadený v pôvodnej retroverzii. Túto informáciu nám dáva orientácia anatomického krčka humeru. Norma je od -25° až -45° . Dôležité je osadiť správnu veľkosť hlavy. Ak je hlava príliš veľká, vznikne tzv. stiesnenie v kĺbe a výrazné obmedzenie hybnosti s bolesťou. Ak je hlava príliš malá, môže vzniknúť nestabilita implantátu.

Komplikácie

- *Uvoľnenie glenoidálneho komponentu*, čo vedie k revíziám (v 3 % je príčinou revízie uvoľnenie glenoidu). Nie každé zlyhávanie glenoidálneho komponentu treba revidovať. Medzi riziká patrí kostná insuficiencia a nedostatočnosť manžety rotátorov. Na rtg sledujeme prejasnenie pod komponentom, treba si uvedomiť, že nie každé prejasnenie znamená klinické problémy. Je nevyhnutné sledovať a hodnotiť dynamiku. Progresia prejasnenia už koreluje s klinickými ťažkosťami pacienta.
- *Uvoľnenie humerálneho komponentu* nastáva hlavne u pacientov s reumatoidnou artritídou, ale treba vylúčiť aj infekčný proces.
- *Zlyhanie rekonštrukcie m. subscapularis*.
- *Malpozícia komponentov*.
- *Nestabilita (luxácia) endoprotézy*.
- *Zlé mäkkotkanivové vybalancovanie*.
- *Infekcia*, ktorej najčastejším pôvodcom je Propionibacterium acnes. Ide o grampozitívneho aerotolerantného anaeróba, ktorý sa prirodzene vyskytuje na koži tváre a krku. Vytvára biofilm (na implantátoch a synoviálnom tkanive) už po 18 – 90 h, a to je dôvod, prečo je aspirácia intraartikulárnej tekutiny kultivačne pozitívna len v 17 %. Diagnostika je na základe klinických symptómov (bolesti a stuhnutosť) a laboratórnych vyšetrení. Kultiváciu treba realizovať 10 – 14 dní, využívajú sa metódy 16S rRNA PCR. Po ex-

plantácii protézy treba implantát sonifikovať, čím sa rozruší biofilm. Liečba je komplikovaná. Ak ide o skorý infekť (menej ako 6 týždňov od implantácie), realizujeme debridement, dôkladný preplach a odporúča sa aj výmena extraoseálnych častí protézy (častí, ktoré nie sú fixované v kosti, napr. polyetylénové vložky, hlava humerálneho komponentu). Samozrejmosťou je antibiotická liečba podľa citlivosti. Ak ide o neskorý infekť (viac ako 6 týždňov od implantácie), treba protézu reimplantovať, a to dvojdobým spôsobom. Po explantácii a dôkladnom debridemente implantujeme antibiotickú vložku (ATB spacer), ktorá má približný tvar protézy. Tá nám zabezpečí postupné uvoľňovanie antibiotík (gentamicín, vankomycín) do okolia. Najneskôr do 6 mesiacov treba spacer odstrániť a implantovať definitívny implantát. Súčasťou liečby je dlhodobé podávanie antibiotík, najskôr intravenózne a neskôr perorálne. Dôležité je pravidelné sledovanie zápalovej aktivity.

- *Neurologické komplikácie* sú zriedkavejšie. Najčastejšie dochádza k poškodeniu n. axillaris. Môže nastať aj lézia n. musculocutaneus (pri nešetrnej manipulácii s retraktorami v oblasti „conjoined tendon“).
- *Periprotetická zlomenina* peroperačne
Prognóza implantácie totálnej endoprotézy je povzbudivá. 10-ročná životnosť je pri 93 – 95 % endoprotéz.



Obr. 18.14.25. Rtg snímka hemiartróplasty ramena vpravo.

Ďalšou z možností operačnej liečby je implantácia hemiendoprotézy *hemiartróplasty*. Ide o náhradu len humerálnej časti kĺbu, pričom glenoid sa ponecháva bez intervencie. Je to diskutovaná téma, na ktorú sú kontroverzné názory. Asi najideálnejšou indikáciou je nekróza hlavy humeru bez postihnutia glenoidu. Niekedy sa indikuje v prípade primárnej omartrózy u mladších pacientov a u pacientov s reumatoidnou artritídou.

Pri porovnaní má hemiartróplasty nižšie funkčné výsledky oproti totálnej endoprotéze, nehrozí však zlyhanie glenoidálneho komponentu (obr. 18.14.25).

Implantácia *reverznej endoprotézy ramena* je indikovaná v prípade primárnej omartrózy pri väčšom poškodení manžety rotátorov alebo pri výraznej kostnej strate v oblasti glenoidu. Indikáciou sú aj komplexné zlomeniny proximálneho humeru u pacientov v strednom aktívnom veku, zlyhaná anatomická

endoprotéza (v súčasnosti sú v ponuke implantáty, ktoré možno konvertovať z anatomického variantu a reverzný variant pri zachovaní intraoseálnych komponentov).

Vzhľadom na 90 – 95 % životnosť do 10 rokov je prognóza veľmi dobrá.

Ďalšou z liečebných modalít je *artroskopický debridement*. Indikuje sa pri ľahkých a stredných formách omartrózy (kde nie sú veľké morfológické zmeny). Veľmi často je indikovaný v prípade avaskulárnej nekrózy hlavy humeru, kde slúži na odstránenie voľných telies, ktoré vytvárajú mechanické blokády. Klinicky u pacientov dochádza k miernemu zlepšeniu hybnosti a úľavy od bolesti

CAM (comprehensive arthroscopic management) je komplexnou artroskopickou procedúrou, ktorá je venovaná mladým pacientom s primárnou omartrózou. Pozostáva z glenohumerálneho debridementu, chondroplastiky, synovektómie, extrakcie voľných telies, kapsulárneho „release“, subakromiálnej a subkorakoidnej dekompresie a tenodézy/tenotómie šľachy dlhej hlavy bicepsu.

Artrodéza (znehynenie glenohumerálneho kĺbu) je v prípade omartrózy posledným riešením pre najzávažnejšie stavy. Je indikovaná u pacientov s ťažkým neurogenným poškodením (paralyzovaní pacienti), s rekurentnými infekciami, zlou deltoídnou funkciou (súvisí s poškodením n. axillaris), perzistentnou nestabilitou (napriek opakovaným rekonštrukciám).

18.14.13 „Rotator cuff“ artropatia

Ide o špecifické degeneratívne poškodenie glenohumerálneho skĺbenia, ktoré rezultuje z masívneho poškodenia rotátorovej manžety. To je príčinou straty centračného a depresorického vplyvu na hlavu humeru, čím vzniká:

- proximalizácia humeru,
- diskongruencia kĺbových plôch,
- deštrukcia chrupiek,
- subchondrálnej osteoporózy,
- kolaps hlavy humeru.

Z epidemiologického hľadiska sú viac postihnuté ženy v 7. dekáde života. Medzi rizikové faktory patrí ruptúra manžety rotátorov, reumatoidná artritída, kryštálmi indukované artropatie, hemoragické stavy (hemofília, pacienti na antikoagulačnej liečbe).

Najpopulárnejšou *klasifikáciou* je Hamadova klasifikácia. Má päť stupňov:

- I. stupeň, akromiohumerálny interval (AHI) ≥ 6 mm,
- II. stupeň, akromiohumerálny interval (AHI) ≤ 5 mm,
- III. stupeň, akromiohumerálny interval (AHI) ≤ 5 mm, acetabularizácia akromia,
- IVa stupeň, glenohumerálna artróza bez acetabularizácie,
- IVb stupeň, glenohumerálna artróza s acetabularizáciou,
- V. stupeň, kolaps hlavy humeru.

Klinická prezentácia je jednoduchá, pozostáva z bolesti a obmedzenia hybnosti. Klinickým vyšetrením môžeme pozorovať svalovú atrofiu, hlavne v oblasti fossa supraspinata a fossa infraspinata, prominenciu hlavy humeru anterosuperiórne (ktorá sa zvýrazní pri pokuse o eleváciu), náplň v okolí ramenného kĺbu.

Pseudoparalýza je často najcharakteristickejším klinickým nálezom pri vyšetrení pacientov. Je definovaná ako aktívna elevácia hornej končatiny menej ako 90° pri súčasne zachovanej úplnej pasívnej hybnosti.

Pri vyšetrení funkcie používame provokačné testy (Lag sign pri externej rotácii, Hornblower test). Oba sú testy na vyšetrenie funkcie posterosuperiórnej manžety rotátorov.

Zobrazovacie vyšetrenia zahŕňajú rtg v AP, „true“ AP a axiálnej projekcii s nálezom proximalizácii hlavy humeru, artrotických zmien, acetabularizácie akromia, femoralizácie humeru.

Magnetická rezonancia je len zriedkavo indikovaná, pretože je rtg nález charakteristický a dostačujúci. Zobrazujú sa znaky masívnej tukovej degenerácie a retrakcie svalov manžety rotátorov.

Liečba je v prvej línii konzervatívna. Patrí sem rehabilitácia, fyzioterapia, instilácie kortikosteroidov a užívanie NSA.

Operačná liečba je indikovaná v prípadoch rezistentných voči konzervatívnej liečbe. Najúčinnjšou procedúrou je implantácia reverznej totálnej endoprotézy (obr. 18.14.26 a 18.14.27).

Využíva konvexný tvar glenoidu – *glenosféru* (hemisferický tvar) a konkávny tvar humeru (artikulačná jamka). Tento koncept je dôležitý pre obnovu funkcie ramenného kĺbu (zabraňuje proximalizácii humeru). Základným princípom je *mediálny a inferiórny posun centra rotácie* (tak sa väčšia porcia deltového



Obr. 18.14.26. Obráz „rotator cuff“ artropatie Hamada IVB (70-ročná žena), pravá strana.



Obr. 18.14.27. Implantácia reverznej protézy u tej istej pacientky.

ho svalu podieľa na elevácii pri súčasnom zvýšení napätia deltového svalu) (obr. 18.14.28).

Implantáciu indikujeme u pacientov s RC artropatiou, pri pseudoparalýze hornej končatiny, pri intraartikulárnych trojúhľomkových alebo štvorúhľomkových zlomeninách proximálneho humeru (závisí aj od biologických parametrov pacienta), zlyhaná predchádzajúca implantácia anatomickej totálnej endoprotézy, u pacientov s reumatoidnou artritídou so závažným defektom v oblasti glenoidu a hlavy humeru a onkologické indikácie (po resekciách tumorov v oblasti proximálneho humeru). Podmienkou je dobre funkčný deltový sval a zachovaný úpon deltového svalu – tuberositas deltoidea humeri (v onkologických indikáciách treba zvážiť, či je úpon zachovaný a či je implantácia reverznej TEP ramena vhodná). Ak nie je úpon deltového svalu zachovaný, bude protéza nefunkčná a s vysokou pravdepodobnosťou bude dochádzať k luxáciám.

Kontraindikáciami sú nefunkčnosť deltooidu, poškodenie akromia (napr. únavové zlomeniny akromia u reumatikov), osteoporóza glenoidu (hrozí mechanické zlyhanie intraoseálneho glenoidálneho komponentu) a aktívna infekcia.

Využívajú sa dva najčastejšie operačné prístupy.

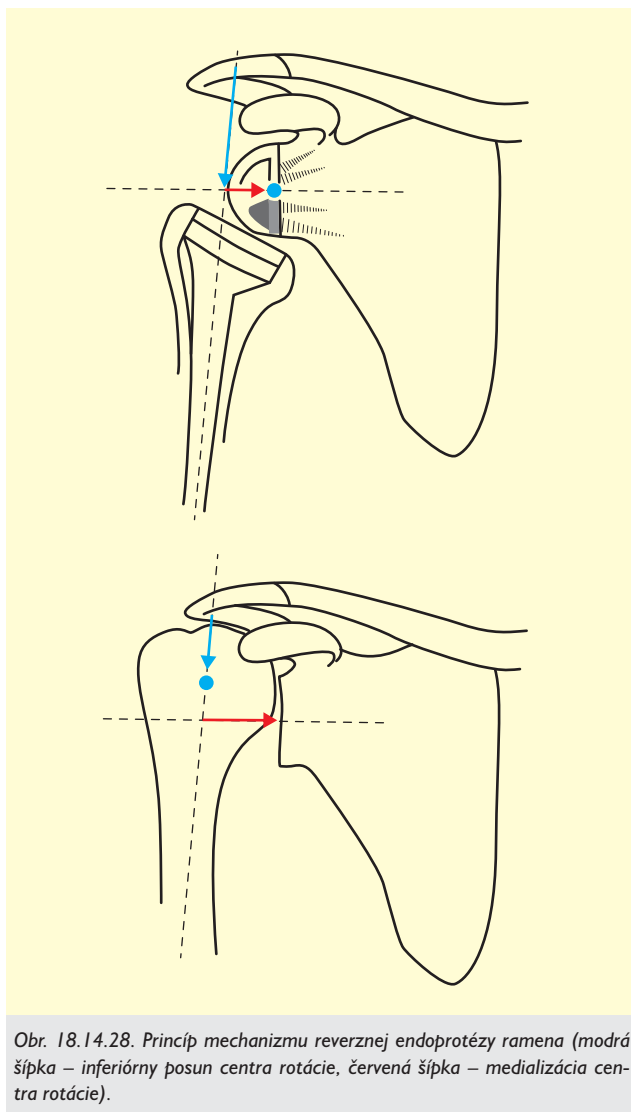
- *Deltopektorálny* – vedúci cez deltopektorálny interval, po vizualizácii m. subscapularis robíme jeho tenotómiu (alebo osteotómiu malého tuberkula, tým zvyšujeme potenciál na prihojenie pri refixácii). Nasleduje luxácia hlavy humeru ventrálne.
- *Anterolaterálny prístup (McKenzie)* – vedúci cez hranicu ventrálnej a laterálnej časti deltového svalu. Následne vizualizujeme m. subscapularis, ktorý odklápame, čím dosiahneme prístup do intraartikulárneho priestoru. Jeho nevýhodou oproti deltopektorálnemu prístupu je jeho limitácia distálne, kde vedie n. axillaris na vnútornej fascii m. deltoideus.

Najčastejšou komplikáciou prístupov je poškodenie n. axillaris. N. axillaris spolu s a. circumflexa posterior vedú cez kvadrangulárny priestor.

M. subscapularis (ak je prítomný) pretíname podobne ako v prípade anatomickej TEP. Po skončení implantácie sa ho snažíme reinzerovať. Prístupujeme k resekcii hlavy humeru podľa cieľiča (voľíme retroverziu od 0° po -20°). V prípade dobrej kvality kosti voľíme necementovaný driek. Ak je kosť nižšej kvality, použijeme cementovaný driek. Glenoid pripravujeme frézovaním, zbavíme ho zvyškovej chrupky a nivelizujeme povrch. Následne po zvolení správnej veľkosti implantujeme „metalback“ a fixujeme skrutkami. Na „metalback“ nasadíme glenosféru.

Pretože ide o relatívne mladé odvetvie endoprotetiky, súčasná literatúra ponúka len málo údajov o životnosti reverzných endoprotéz. Ale na základe literatúry možno počítať s 90 % životnosťou po 10 rokoch. Treba však zdôrazniť, že komplikácie aj životnosť sa menia v závislosti od indikácie. V prípade RC artropatie sú výsledky najlepšie.

Komplikácie sprevádzajú aj tento typ implantátu. Kontakt medzi humerálnym komponentom a glenoidom (hlavne infe-



Obr. 18.14.28. Princíp mechanizmu reverznej endoprotézy ramena (modrá šípka – inferiórny posun centra rotácie, červená šípka – medializácia centra rotácie).

riórnej časti) sa nazýva *skapulárny „notching“*. Vyskytuje sa relatívne často a býva asymptomatický. Dôležité je jeho sledovanie na rtg. *Dislokácie* sprevádzajú reverzné implantáty v 2 – 4 %. Prevažuje predná luxácia a rizikovým faktorom je úbytok kostnej hmoty proximálneho humeru, revízna operácia (napr. zlyhaná predchádzajúca implantácia anatomickej TEP), nerekonštruovateľný m. subscapularis. Ďalšou komplikáciou je *zlyhanie humerálneho komponentu, zlyhanie glenoidálneho komponentu a hĺbková infekcia*. Najčastejším pôvodcom je ako v prípade anatomickej implantáty *Propionibacterium acnes*. Komplikácie v oblasti lopatky zahŕňajú zlomeniny akromia alebo spiny scapulae (hlavne únavaový typ zlomenín). Posledným typom komplikácií je *neuropraxia*.

Svalové transfery m. latissimus dorsi a m. pectoralis major sú aj dnes kontroverzné ako liečebná modalita v prípade RC artropatie a prevládajú rôzne názory na ich výsledný funkčný efekt. Občas sa odporúča transfer m. latissimus dorsi ako

kombinovaný výkon spolu s implantáciou reverznej TEP ramena hlavne pri dysfunkcii m. teres minor. Dosiahne sa však len malé zlepšenie externej rotácie.

Literatúra

1. DePalma, A.: *Surgery of the Shoulder*. Philadelphia: JB Lippincott, 1983.
2. Gerber, C., Terrier, F., Ganz, R.: The role of the coracoid process in the chronic impingement syndrome. *J. Bone Jt. Surg. Br.*, 67, 1985, s. 703 – 708.
3. Boileau, P., Walch, G.: The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J. Bone Jt. Surg. Br.*, 79, 1997, s. 857 – 865.
4. Gerber, C., Schneeberger, A. G., Vinh, T. S.: The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J. Bone Jt. Surg. Am.*, 72, 1990, s. 1486 – 1494.
5. Itoi, E., Kuechle, D. K., Newman, S. R., a spol.: Stabilising function of the biceps in stable and unstable shoulders. *J. Bone Jt. Surg. Br.*, 75, 1993, s. 546 – 550.
6. Fung, M., Kato, S., Barrance, P. J., a spol.: Scapular and clavicular kinematics during humeral elevation: A study with cadavers. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 10, 2001, s. 278 – 285.
7. Terwee, C. B., de Winter, A. F., Scholten, R. J., a spol.: Inter-observer reproducibility of the visual estimation of range of motion of the shoulder. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 86, 2005, č. 7, s. 1356 – 1361.
8. Boissonnault, W. G., Badke, M. B., Wooden, M. J., Ekedahl, S., Fly, K.: Patient outcome following rehabilitation for rotator cuff repair surgery: the impact of selected medical comorbidities. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 37, 2007, č. 6, s. 312 – 319.
9. Rios, C. G., Arciero, R. A., Mazzocca, A. D.: Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am. J. Sports Med.*, 35, 2007, s. 811 – 817.
10. Rabalais, R. D., McCarty, E.: Surgical treatment of symptomatic acromioclavicular joint problems: A systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2007, s. 30 – 37.
11. Rabalais, R. D., McCarty, E.: Surgical treatment of symptomatic acromioclavicular joint problems: A systematic review. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2007, s. 30 – 37.
12. Fehring, E. V., Kopjar, B., Boorman, R. S., a spol.: Characterizing the functional improvement after total shoulder arthroplasty for osteoarthritis. *J. Bone Jt. Surg. Am.*, 84, 2002, č. 8, s. 1349 – 1353.
13. Hawkins, R. J., Kennedy, J. C.: Impingement syndrome in athletes. *Am. J. Sports Med.*, 8, 1980, č. 3, s. 151 – 158.
14. Boehm, T. D., Rolf, O., Martetschlaeger, F., a spol.: Rotator cuff tears associated with os acromiale. *Acta Orthop.*, 76, 2005, č. 2, s. 241 – 244.
15. Ogawa, K., Yoshida, A., Inokuchi, W., a spol.: Acromial spur: Relationship to aging and morphologic changes in the rotator cuff. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 14, 2005, č. 6, s. 591 – 598.
16. Pearsall IV, A. W., Bonsell, S., Heitman, R. J., a spol.: Radiographic findings associated with symptomatic rotator cuff tears. *J. Shoulder Elbow Surg.*, 12, 2003, č. 2, s. 122 – 127.

17. Milano, G., Grasso, A., Salvatore, M., a spol.: Arthroscopic rotator cuff repair with and without subacromial decompression: A prospective randomized study. *Arthroscopy*, 23, 2007, č. 1, s. 81 – 88.
18. Gerdesmeyer, L., Wagenpfeil, S., Haake, M., a spol.: Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotator cuff: A randomized controlled trial. *J. Amer. Med. Ass.*, 290, 2003, s. 2573 – 2580.
19. Speed, C. A., Hazleman, B. L.: Calcific tendinitis of the shoulder. *New Engl. J. Med.*, 340, 1999, s. 1582 – 1584.
20. Moseley, H. F.: *Shoulder Lesions*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1960.
21. White, R. H., Paull, D. M., Fleming, K. W.: Rotator cuff tendinitis: Comparison of subacromial injection of a long acting corticosteroid versus oral indomethacin therapy. *J. Rheumatol.*, 13, 1986, s. 608 – 613.
22. Lafosse, L., Tomasi, A., Corbett, S., a spol.: Arthroscopic release of suprascapular nerve entrapment at the suprascapular notch: Technique and preliminary results. *Arthroscopy*, 23, 2007, s. 34 – 42.

18.15 Ochorenia lakťa a predlaktia

Silvia Vajcziková

18.15.1 Ochorenia lakťa

18.15.1.1 Bursitis olecrani

Bursitis olecrani je definované ako benígne zdurenie burzy olekranonu následkom akútneho, alebo chronického dráždenia. Rozoznáva sa burzitída akútna – po úrazoch, chronická – následok preťažovania, pôsobenia tlaku na lakť, burzitída septická – spôsobená primárne baktériovou infekciou a burzitída sekundárna – ako sprievodný znak systémových ochorení – reumatoidná artritída, artritris urica, atď.

Klinický obraz – zdurenie burzy, začervenanie a zateplenie kože, fluktuácia, palpačná bolestivosť. V prípade infekčnej burzitídy sú výrazné bolesti, začervenanie kože, zdurené regionálne lymfatické uzliny. Obmedzenie hybnosti lakťa je až v pokročilom neliečenom štádiu ochorenia.

Diagnostika – klinické vyšetrenie (aspexia, palpácia burzy, hybnosť lakťa) sonografické a rtg vyšetrenie (lakť v AP a bočnej projekcii).

Liečba – konzervatívny postup pri chronickej forme – punkcia, prípadne kultivácia, kompresívny obvaz a šetrenie hornej končatiny, antiflogistiká, liečba nárazovými vlnami, protizápalová rtg terapia. Pri recidívach, resp. pri neúspechu konzervatívnej liečby chirurgická exstirpácia burzy in toto. Pri infikovanej burzitíde – incízia a drenáž s celkovým podávaním antibiotík a v prípade potreby následná exstirpácia burzy. Pri sekundárnych burzitídach je nevyhnutná liečba primárneho ochorenia.

18.15.1.2 Syndróm šľachy musculus biceps brachii

Zápalové a degeneratívne ochorenie šľachy musculus biceps lokalizované v jej proximálnej časti v sulcus intertubercularis.

Klinicky je ochorenie sprevádzané bolesťou a možnou spontánnou ruptúrou šľachy.

Diagnostika – palpačná bolestivosť v oblasti sulcus intertubercularis pri jeho kontrakcii.

Liečba – konzervatívna – rehabilitácia (elektroliečba), injekčné podávanie kortikoidov, operačná liečba je indikovaná najčastejšie až pri ruptúre šľachy.

18.15.1.3 Ruptúra musculus biceps brachii

Caput longum a caput brevis sa upínajú spoločnou šľachou na tuberositas radii a fascia antebrachii. Ruptúra svalu v proximálnej časti ramena je často spôsobená minimálnou traumou na základe degeneratívnych zmien, ruptúra distálnej časti svalu býva na základe adekvátneho úrazu.

Klinický obraz – pri ruptúre v distálnej časti svalu dochádza k vytiahnutiu odtrhnutého konca proximálne, je spojená s kontinuálnou bolesťou, s hematómom a porušenou funkciou flexie a supinácie v lakti a predlaktí.

Diagnostika – palpačná bolestivosť a výrazné obmedzenie hybnosti v lakti a predlaktí, zníženie svalovej sily, sonografické vyšetrenie, rtg je indikované pri podozrení z abrupcie kostného úponu.

Terapia – konzervatívna liečba je indikovaná pri proximálnych ruptúrach – šetrenie 3 – 4 dni do zmiernenia bolesti, nesteroidové antireumatiká, následná rehabilitácia, pri ruptúrach distálnej časti je nevyhnutná operačná intervencia – operácia podľa Thompsona – fixácia svalu priamo na tuberculum radii pomocou kotvičiek. Operácia podľa Bunnella – transoseárna fixácia stehom priečne cez tuberositas radii. Operácia podľa Wilhelma – použitie autológnej šľachy (m. palmaris) cez predvrtaný kostný kanál v tuberositas radii, s fixáciou na koniec bicepsu. Pooperačne sa odporúča pokoj v ortéze (resp. limitovaná rehabilitácia po odznení bolesti) na 3 – 6 týždňov, športová aktivita je indikovaná približne o 3 mesiace, pričom po odznení bolesti je indikovaná limitovaná rehabilitácia s postupným zvyšovaním záťaže.

18.15.1.4 Epicondylitis radialis et ulnaris

Epicondylitis humeri sa zaraďuje medzi entezopatie vyvolané akútnou alebo chronickou príčinou, ktorá najčastejšie postihuje pacientov v 40. roku života. Akútne môžu byť vyvolané lokálnou kontúziou, chronické nesprávnym, neprimeraným preťažovaním extenzného aparátu predlaktia, pričom dochádza k mikroléziám svalového odstupe, k lokálnemu edému

a recidivujúcemu zápalu na laterálnom, alebo mediálnom epikondyle humeru. V prípade epicondylitis lateralis (tenisový lakeť) je postihnutý odstup musculus extensor carpi radialis brevis a pri epicondylitis radialis (golfový lakeť) je postihnutý musculus pronator teres.

Klinický obraz – pohybová bolestivosť pri záťaži, neskôr pokojová bolesť v oblasti odstupov svalov.

Diagnostika – palpačná bolestivosť v oblasti epikondylov, sonografia, rtg lakeť v dvoch projekciách na vylúčenie prípadného neoplastického procesu v oblasti lakťa. Pri diferenciálnej diagnostike treba vylúčiť tumory, cervikobrachiálny syndróm, úžinové syndrómy, zápalové procesy, burzitídy, gangliómy, sekundárne zmeny po úrazoch lakťa.

Liečba – konzervatívna – v iniciálnych štádiách vylúčiť fyzickú záťaž, lokálne a celkové podávanie nesteroidových antireumatík, imobilizácia ortézou na 3 týždne, rehabilitácia (elektroliečba), nárazové vlny, protizápalová rtg terapia, lokálna aplikácia kortikosteroidov. Pri neúspechu konzervatívnej liečby je po 6 – 12 mesiacoch indikovaná chirurgická liečba. Pri epicondylitis ulnaris a radialis je metódou voľby operácia podľa Hohmanna – priečna incízia šľachy, časti v kombinácii s operáciou podľa Wilhelma – parciálna denervácia postihnutej oblasti, alebo operácia podľa Goldieho – pozdĺžna incízia šľachy. Pri radiálnej epikondylitíde sa odporúča vypreparovanie nervus ulnaris a v prípade potreby urobiť jeho transpozíciu. Pooperačne nie je potrebná dlhodobá imobilizácia lakťa.

18.15.1.5 Cubitus valgus, varus

Nefyziologické postavenie lakťa v zmysle valgozity, zriedkavejšie varozity vyskytujúce sa častejšie u žien. Fyziologické postavenie humeru oproti predlaktiu je 3 – 29° valgozity. Príčinou deformity cubitus valgus môžu byť systémové ochorenia, ako aj stavy po nesprávne zhojených zlomeninách laterálneho kondylu humeru, prípadne pseudoartrózy. Príčinou cubitus varus býva zlomenina mediálneho epikondylu humeru zhojená v nesprávnom postavení.

Klinický obraz – obmedzenie hybnosti predlaktia, kozmetický defekt, pri cubitus varus je možná porucha funkcie nervus ulnaris.

Diagnostika – klinické vyšetrenie s porovnaním kontralaterálnej strany, rtg vyšetrenie – porovnanie prehľadnej snímky oboch horných končatín.

Liečba – v prípade dekonfigurácie mäkkých štruktúr (svalov, šliach) je indikovaná komplexná rehabilitácia, operačná liečba je indikovaná pri kostných deviáciách spojených s funkčným deficitom – suprakondylárna korekčná osteotómia humeru. Pri neurologických symptómoch je indikovaná transpozícia nervus ulnaris. Pooperačné komplikácie bývajú strata korekcie (najmä u detí), pseudoartróza, poškodenie nervo-cievneho zväzku.

18.15.1.6 Osteochondrosis dissecans cubiti

Poškodenie subchondrálnej kosti s možným uvoľnením malých fragmentov („myšiek“) na základe asepticknej nekrózy. Postihuje najčastejšie deti okolo 10. roku života a mladých adolescentov. Podľa lokalizácie sa rozoznáva poškodenie v oblasti capitulum humeri (morbus Panner), ktoré je najčastejšie, v oblasti trochlea humeri (morbus Hegemann) a capitulum radii sa vyskytuje len zriedkavo.

Klinický obraz a diagnostika – môžu sa vyskytnúť mierne bolesti podľa lokalizácie lézie, plastický opuch kĺbu, v prípade voľného fragmentu môže dôjsť k blokovému postaveniu lakťového kĺbu.

Diagnostika – palpačné a pohybové vyšetrenie kĺbu. Pre disekujúcu osteochondrózu je typický extenčný deficit 20 – 30° flexia, pronácia a supinácia je obmedzená minimálne, terminálne sú pohyby vo všetkých rovinách bolestivé. Rtg v dvoch projekciách AP a bočnej s hodnotením stupňa závažnosti – štádium sklerotizácie, štádium fragmentácie, štádium osteolýzy a štádium reparácie. V prípade potreby diagnostikovania polohy uvoľneného fragmentu je vhodné CT, prípadne MR vyšetrenie na zistenie vitality poškodenej subchondrálnej kosti.

Liečba – pri bolestiach v iniciálnom štádiu – pokoj postihnutého kĺbu v ortéze, dočasný zákaz fyzickej a športovej činnosti, nesteroidové antireumatiká, rehabilitácia. Pri voľných fragmentoch je indikovaná artroskopická revízia kĺbu s exstirpáciou „myšiek“. Defekt po odlúčenom fragmente sa fibrózne premostí, inkongruencia v kĺbe však vedie časom k vzniku artrózy.

Diferenciálna diagnostika – voľné intraartikulárne telieska sa vyskytujú aj po intraartikulárnych zlomeninách, pri artrózach kĺbu a chondromatózach. Chondromatóza lakťa je ochorenie zatiaľ neznámej etiológie, kde sú drobné kalcifikované telieska produkované pravdepodobne kĺbovou membránou. Symptómy sú zhodné s klinickými prejavmi disekujúcej osteochondrózy, liečba spočíva v chirurgickom odstránení kĺbových „myšiek“.

18.15.1.7 Arthrosis cubiti

Degeneratívne ochorenie ako následok úrazov v oblasti lakťa, rôznych zápalových procesoch, autoimunitných ochorení, ako následok dlhodobého fyzického preťažovania hornej končatiny, ale aj rôznych ochorení v tejto lokalite. Artrótické zmeny bývajú lokalizované na dominantnej končatine a postihnutá je najčastejšie humeroradiálna časť lakťa.

Klinický obraz a diagnostika – v iniciálnom štádiu sú bolesti pri záťaži, neskôr aj pri bežných pohyboch, pokojové a nočné. Obmedzená býva flexia a extenzia lakťa, následne pronácia

a supinácia s krepitáciami pri pohyboch. Postupne dochádza k flekčným kontraktúram lakťa, s možnými nervovými poruchami, prevažne nervus ulnaris. Pri diagnostike je okrem klinického vyšetrenia hybnosti, palpačného vyšetrenia potrebné doplnenie rtg nálezu v dvoch projekciách, kde je v popredí zúženie kĺbovej štrbiny, subchondrálna skleróza v oblasti artikuláčnej plochy olekranonu, možné osteofyty, prípadne voľné intraartikulárne telieska. V prípade poruchy funkcie nervus ulnaris je indikované emg vyšetrenie.

Liečba – konzervatívna – v prvých dvoch štádiách artrózy je indikovaná liečba nesteroidovými antireumatikami, analgetikami, rehabilitácia s aplikáciou elektroliečby, vodoliečby a liečebnej TV na predchádzanie a liečbu kontraktúr. Chirurgická liečba je indikovaná pri vyčerpaní, zlyhaní konzervatívnej liečby, pri bolestivých obmedzeniach hybnosti kĺbu a mala by byť indikovaná prísne individuálne podľa nálezu pacienta. Artroskopické operácie sú metódou voľby, oproti otvoreným výkonom, pri ktorých sa robí debridement kĺbu, odstraňujú sa voľné intraartikulárne telieska, paraartikuárne osifikáty, zahladzujú sa poškodené okraje chrupky. Pooperačne sa lakeť nefixuje, odporúča sa po 2 – 5 dňoch začať s rehabilitáciou, fyzická záťaž je časovo daná závažnosťou nálezu. V prípade väčšej lézie chrupky je indikovaná transplantácia chrupky, mozaikoplastika.

U mladších pacientov má pomerne dobré výsledky resekčná artroplastika s interpozitom. Princíp metódy spočíva v odstránení osifikátov, intraartikulárnych „myšiek“, resekcii kĺbovej chrupky. S aloštepom z fascia lata sa vystelie pripravená kĺbová dutina a zafixuje pomocou kotvičiek.

Metódou voľby je artrodéza v 90 – 100° flexii a v neutrálnom postavení predlaktia (dnes má limitovanú indikáciu). V súčasnosti sa indikuje najmä u starších pacientov implantácia totálnej protézy lakťa. Podľa veku pacienta, kvality kosti

sa implantuje protéza cementovaná, necementovaná, podľa závažnosti diagnózy – miesta maximálneho poškodenia chrupky sa implantuje hemiprotéza, alebo totálna humeroulnárna protéza (obr. 18.15.1).

Horná končatina sa po operácii neimobilizuje, pacient začína s pasívnou rehabilitáciou už druhý pooperačný deň a postupne sa prechádza pod kontrolou do aktívnych pohybov hornej končatiny. Návrat do normálneho života trvá približne 3 mesiace. Pooperačné kontroly sú indikované 6 – 12 týždňov a rok po operácii. Životnosť totálnej protézy lakťa predstavuje približne 10 – 15 rokov. Pri uvoľnení protézy aseptickej, septickej je nevyhnutná reimplantácia. Po dôkladnej diagnostike príčiny uvoľnenia protézy – rtg, laboratórne vyšetrenia, CT, scintigrafické vyšetrenie je indikovaná jednodobá, alebo dvojdobá reimplantácia totálnej protézy lakťa.

Prognóza – pretože lakeť nie je nosný kĺb, býva progresia degeneratívnych zmien (arthrosis cubiti) pomalšia ako pri váhonosných kĺboch – koxa, koleno.

18.15.2 Ochorenia predlaktia

18.15.2.1 Tendinitis et tendovaginitis

Zápal šliach a šľachových pošiev sa vyskytuje najčastejšie na nohe, predlaktí a ruke, ale principiálne sa môže vyskytnúť na hociktorom mieste ľudského tela. Dráždením šľachy a šľachovej pošvy dochádza k zhrubnutiu synoviálnej výstelky šľachovej pošvy s tvorbou zápalovo zmenenej a zmnoženej synovie, ktorá následne vedie k patologickým zmenám na všetkých vrstvách šľachovej pošvy.



Obr. 18.15.1. Totálna endoprotéza lakťa.

Tendinitis sa označuje zápal šľachy, najčastejšie na degeneratívnom podklade. Pridružením zápalu šľachovej pošvy ide o tendovaginitis.

Klinický obraz – tendinitis sa prejavuje pohybovými bolesťami (kontrakcia svalu) v oblasti postihnuteho svalu, v neskorších štádiách aj pokojovými bolesťami.

Diagnostika – palpačná, tlaková, pohybová bolesť nad postihnutým svalom. Sonografické a MR vyšetrenie, kde sa zobrazí opuch v priebehu svalu, prípadne artroskopické vyšetrenie s dôkazom poškodenia celistvosti príslušnej šľachy s jej degeneračnými zmenami.

Liečba – pri konzervatívnej liečbe je indikované obmedzenie fyzickej činnosti, ktorá vyvolala zápalový proces, pokoj v ortéze, lokálne a celkové podávanie nesteroidových antireumatik, rehabilitácia (elektroliečba, LTV). Len zriedkavo treba pristúpiť k operačnému riešeniu ochorenia.

18.15.2.2 Tendovaginitis

Podľa pôvodu a priebehu sa rozdeľuje na tendovaginitis crepitans, tendovaginitis purulenta, tendovaginitis stenotisans.

Tendovaginitis crepitans sa klinicky prejavuje krepitáciami a trením medzi postihnutými šľachami. Tendinitis stenotisans je charakteristická zúženým priestorom, v ktorom šľacha prebieha, a pri pohyboch dochádza k príznaku „prelúpnutia prsta ruky“. Tendovaginitis purulenta je vyvolaná bakteriovým zápalom šľachového puzdra.

Aj keď nie je etiológia vzniku tendovaginitídy presne známa, predpokladá sa preťaženie postihnutej šľachy, jej puzdra stereotypnou športovou, alebo pracovnou aktivitou. Menej často, ale o to závažnejšie bývajú zápaly spôsobené autoimunitnými, reumatickými ochoreniami.

Morbus de Quervain – tendovaginitis stenotisans – lokalizácia tohto ochorenia je v oblasti processus styloideus radii. Postihnuté bývajú šľahy a šľachové pošvy musculus abductor pollicis longus a musculus extensor pollicis brevis, pričom dochádza k ich zhrubnutiu na základe chronického dráždenia a následnej zápalovej reakcie. Etiológia ochorenia nie je známa, pravdepodobne ide o chronické trenie oboch šliach v relatívne úzkom kostnom priestore processus styloideus radii. Postihuje prevažne ženy vo vekovom rozpätí 30 – 50 rokov. Pomerne zriedkavo sa vyskytuje ako následok zlomeniny distálneho rádia.

Klinický obraz – bolesti ruky a predlaktia, opuch, začervnenie kože, krepitácie, porucha funkcie ruky (prevažne úchopovej funkcie), pri rozvinutom náleze môže dôjsť aj k neurologickým symptómom.

Diagnostika – palpačné vyšetrenie, pozitívny Finkelsteinov test (pasívna hyperextenzia šľachy – bolesť), sonografické vyšetrenie, prípadne MR.

Liečba – lokálne a celkové nesteroidové antireumatiká, lokálne chladenie, imobilizácia v ortéze, obmedzenie preťažovania ruky, infiltrácia lokálnych anestetik s kortikoidmi. V prípade neúspechu konzervatívnej liečby je indikovaná chirurgická liečba – discízia šľachovej pošvy. Operácia sa robí v lokálnej anestézii v turnikete. Kožný rez sa vedie priečne nad šľachou, po identifikácii šľachy pozdĺžne otvárame jej puzdro. Niekedy má šľacha krátkeho extenzora palca vlastné šľachové puzdro, ktoré tiež treba otvoriť. Záverom operácie sa odporúča vyskúšať hladký sklz šliach, sutúra rany, mäkký obvaz, ktorý nesmie limitovať pohyb prstov. Prsty musia byť rehabilitované hneď po operácii, aby nedošlo k opakovaným fibróznym zmenám.

Z pooperačných komplikácií sa môžu vyskytnúť iatrogénne poškodenie subkutánnej vetvy nervus radialis, sublukačné postavenie šľachy, fibrózna prestavba a zhrubnutie šľachovej pošvy.

Zvláštne postavenie zaberá tendovaginitis purulenta, ktorej pôvodcom bývajú okrem stafylokokov a streptokokov aj borélie, chlamýdie, gonokoky a mykoplazmy, pričom klinické prejavy sa môžu dostaviť až po niekoľkých mesiacoch. Okrem lokálnych prejavov sa postupne rozvíjajú aj celkové príznaky ochorenia. Pri purulentnej tendovaginitíde je indikovaný lokálny debridement, VAC terapia a súčasná liečba antibiotikami podľa výsledkov kultivácie.

18.15.2.3 Synostosis radioulnaris

Vrodený, alebo získaný zrast rádia a ulny. Pri vrozenom defekte dochádza k zrastu kostí predlaktia v blízkosti lakťa ako následok porušenej segmentácie počas vývoja, pričom nedochádza k vývoju rádioulnárneho kĺbu. Defekt býva dedičný. Získané synostózy vznikajú ako sekundárny následok úrazu a môžu byť lokalizované v akejkolvek časti kostí predlaktia.

Klinický obraz – predlaktie je vo fixnom pronačnom postavení, ktoré je kompenzované hypermobilitou susedných kĺbov.

Diagnostika – rtg v dvoch projekciách, CT, MR na diferenciálnu diagnostiku kostnej alebo fibróznej synostózy, pre diferenciálnu diagnostiku tumoru.

Liečba – operačná liečba je indikovaná pri výrazných funkčných obmedzeniach predlaktia vo veku 8 – 10 rokov. Odporúča sa derotačná osteotómia v blízkosti synostózy, bez jej oddeľovania, pre možnú recidívu klinického nálezu. Osteotómia sa fixuje stabilnou dlahovou osteosyntézou. Vzhľadom na vrodené zmeny aj na svalovom aparáte býva operačný výkon často neúspešný. Pri posttraumatických synostózach je indikované preťaženie synostózy s vložením interpozita medzi ulnu a rádius. V niektorých prípadoch je pomerne úspešná operácia podľa

Kapandyiho, pri ktorej sa v distálnej tretine ulny vytína približne 2 cm úsek kosti a distálna časť ulny sa pomocou 2 skrutiek fixuje k distálnemu rádiu. Touto operáciou sa zabezpečuje aspoň čiastočná rotačná hybnosť predlaktia.

Prognóza – deformita je stacionárna a počas života nedochádza k jej progresii.

18.15.2.4 Volkmannova kontraktúra

Je to kontraktúra svalov predlaktia na základe ich ischemizácie. Príčinou je artériová ischemia nervovou kompresiou predlaktia vyvolaná dislokovaným fragmentom, nesprávne vymodelovanou, alebo nerozstrihnutou sadrou pri suprakondylických zlomeninách humeru u detí. Výsledkom sú nekrotické zmeny na svaloch predlaktia, dlane a prstov ruky. Postupne vznikajú fibrotické zmeny mäkkých štruktúr vedúce k flekčným kontraktúram zápästia a prstov.

Klinický obraz – flekčné kontraktúry svalov vedú k vzniku nefunkčnej dráповitej ruke.

Diagnostika – je daná klinickým obrazom, neurologickým vyšetrením.

Liečba – rehabilitácia – postupné uvoľňovanie kontraktúr, elektroliečba, po stabilizácii stavu korekčné operácie – artrolýza, artrodéza, transpozícia šliach ruky, prstov.

18.15.2.5 Madelungova deformita

Je to porucha rastu kostí predlaktia, ktorá môže byť následkom zlomenín predlaktia, dysplázie a tzv. idiopatickej formy. V prípade geneticky podmienenej obojstrannej vrodenej deformácie predlaktia býva spojená aj s inými deformitami, alebo ochoreniami (Turnerov syndróm, brachydaktýlia atď.). Vzniká poruchou endostálnej osifikácie, následkom čoho rádus zaostáva v raste, pričom jeho distálna časť sa rotuje volárne a ulnárne, tlakom deformuje karpus a dlhšia ulna je dorzálne poloblúkovite bajonetovito ohnutá. Následkom býva porucha hybnosti predlaktia, spojená v staršom veku s bolesťami na základe artrotických zmien v lakti a zápästí.

Diagnostika – klinické a rtg vyšetrenie. Klinicky je značne obmedzená hybnosť zápästia – dorzálna extenzia a ulnárna dukcia.

Liečba – vzhľadom na dĺžkovú diskrepanciu rádia a ulny sa odporúča buď rekonštrukčná osteotómia rádia – jeho predĺženie, alebo skrátenie ulny, čím sa podstatne zlepši rozsah hybnosti zápästia. Skrátenie ulny sa po dôkladnej príprave, pri ktorej sa určí dĺžka vyseknutého fragmentu, ako aj uhol osteotómie tak, aby sa dosiahla optimálna dĺžka a uhol resekcie. Osteotómia sa robí v distálnej tretine predlaktia približne 3 cm nad distálnym koncom ulny. Predĺženie rádia.

18.16 Ochorenia ruky

Silvia Vajcikov

18.16.1 Syndroma canalis carpi

Zaraduje sa medzi uvinov syndrómy, pričom je nervus medianus poskoden pri prechode cez uvinu tvoren na spodnej a bočnej strane karplnymi kotami a povrchov kryt je dan retinaculum flexorum. pecificitou nervu je nestandardne odstupujúca vetva ramus palmaris v oblasti tenaru, ako aj zriedkav rozdelenie nervu na dva pruhy. Priinou ochorenia moe byť kostitun zuenie kanála, chronick kompresia nervu u ľudí ťažko manuálne pracujúcich, porazov stavy, gangli, lipómy, následky zápalov a infekcie v tejto oblasti, metabolicke ochorenia. Pomerne ast výskyt je u gravidných žien ako následok celkového presiaknutia mäkkých tkanív.

Klinick obraz – na začiatku ochorenia je mierna bolesť v oblasti zápästia, rann stuhnutosť prstov, parestézie palca, II., III. a radiálnej časti IV. prsta, ktor sa postupne zhoršuje a vedú k hypotrofii tenaru, strate úchopovej sily ruky.

Diagnostika – palpan a poklopov bolestivosť nad karplnym kanálom spôsobuje bolesti (Tinelov príznak), hyperextenzia ruky vedie k parestzim prstov (Phalenov príznak). Objektívnym dôkazom diagnózy je emg vyšetrenie, pri ktorom sa meria čas prenosu vzruchu od miesta stimulácie na tenar. Normálne hodnoty sú < 4,2 ms. Sonografick vyšetrenie potvrdzuje edém stredového nervu (pseudoneurm) v karplnom tuneli.

Diferenciálna diagnostika – cervikobrachiálny syndróm, ochorenia miechy, porazov stavy na krčnej chrbtici.

Liečba – konzervtvna – v zaiatonchtdich lokálna aplikácia chladu,šetrenie ruky, nesteroidové antiflogistiká, lokálna aplikácia kortikosteroidov, rehabilitácia.

Chirurgick liečba – otvorenm spôsobom – v lokálnej anestézii sa z palmrneho koznho rezu približne 2,5 cm robí otvoren discízia ligamentum carpi transversum, s následnou sutúrou kože, naloenm elastickej bande. Po vybrat stehov sa pokračuje rehabilitciu najmä na zamedzenie koznch zrastov. pln zta je indikovan podľa pracovného zaradenia o 6 – 12 tzdnv. Z komplikácií bývajú krtkodob pretrvávajúce hematómy, pretrvávanie porúch citlivosti, ktor sa postupne upraví (2).

Endoskopicky z dvoch prístupov – z dlane a zápästia a pod kontrolou na monitore sa robí discízia transverzlnho ligamenta. Ďalší postup je rovnak ako pri otvorenej intervencii. Metóda je spojen s vyšším počtom komplikácií poskodenia nervus medianus, najmä u menej skúsených operatrov (7).

18.16.2 Ganglioma manus

Benígny tumor (cysta vyplnen rsolovitm tkanivám) vychádzajúci zoachovch, kĺbových puzdi, vyskytujúci sa prevažne u žien medzi 20. až 40. rokomivota. Presn etiológia nie je známa, k mukoidnej degenerácii tkaniva dochádza často po úrazoch mkkchtruktr zápästia, ruky.

Klinick obraz – pacient pozoruje rast guľovitého, elastickeho útvary, ktor moe svojim tlakm na okolittruktry spsobov bolesť, obmedzenie funkcie kĺbu.

Diagnostika – klinick vyšetrenie je často dostatočným dkazm diagnózy. Pre objektvizciu veľkosti a rozloženia ganglionu je indikovan sonografické vyšetrenie, MR, prípadne vyšetrenie pomocí kontrastnej látky (7).

Najčastejšie lokalizácie – dorzálny ganglion v oblasti zápästia – asto zasahujúci medziachy extenzorov, moe byť multilokulárny a dosahujúci niekedy až 2,5 – 3 cm. Pri jeho extirpácii treba predchádzať poskodeniu senzitivných vetiev nervus ulnaris a radialis, ako aj interkarplnch ligamentov. Diferenciálnodiagnosticky treba myliet na kostn exostózy lokalizovne na proximálnej časti os metacarpalis II, III (karpometakarplny boss). Tzv. okultn ganglion sa odlišuje svojim rastm – je lokalizovn v interkarplnm priestore, často je palpačne nemá, ale spôsobuje bolesti tlakm okolitých tkanív. Podobn symptómy majú aj interoseln gangliony. Pri diferenciálnej diagnostike je dleit myliet na léziu kapsulrneho tkaniva drobných kĺbov, skafoluntneho ligamenta. Exstirpácia celého ganglionu býva problematick, preto sa indikuje konzervtvna liečba – punkcia s následnou instilciu kortikoidov, prpadn denervácia interoselnho nervu. Palmrny ganglion je typicky lokalizovn na distlnm okraji rádia s propagciu do oblasti tenaru, resp. hypotenaru. Pri operačnej liečbe je dleit repektov priebeh artérie radialis, aby nedošlo k jej poskodeniu. Na ruke sú najastejou lokalizciu ganglionov oblasť proximlnho ptka flexorov, oblasť kĺbov PIP a DIP. V prípade DIP oblasti mou byť cysty spojen s artrotickými (Heberdenovmi) uzlkm spôsobujúcimi bolesť a deformáciu DIP. Zriedkavu lokalizciu je oblasť nechtovho loka, kde dochádza k deformácii rastu nechta.

Liečba je indikovan najmä pri bolestich, pri patologickým útlaku okolitchtruktr, alebo pri jeho extrémnych vekostich – konzervtvna – krtkodob imobilizácia dlahu, aspirácia rôsolovitej hmoty s možnou instilciu kortikoidov.

V niektorých prípadoch najmä u detí dochádza k spontánnemu prasknutiu ganglionu a k vymiznutiu jeho príznakov.

Chirurgická liečba spočíva v exstirpácii ganglionu in toto, čím sa predchádza jeho recidíve. Pooperačne sa pri väčších gangliónoch indikuje na niekoľko dní odľahčujúca dlahu, rehabilitácia ako prevencia kožných kontraktúr v operačnej jazve.

18.16.3 Morbus Dupuytren, palmárna fibromatóza

Ochorenie je definované ako palmárna fibromatóza na základe fibrózy, palmárna aponeuróza, ktorá vedie ku kontraktúre dlane a prstov ruky. Etiológia ochorenia nie je presne známa, postihuje prevažne mužov okolo 40. roku života, udávajú sa geneticky podmienené faktory, manuálne ťažko pracujúci pacienti, pacienti s poškodením pečene, alkoholicy, fajčiari.

Klinický obraz – postupne sa tvoriace nebolestivé uzlíky v dlani, v oblasti IV. a V. lúča prstov, ktoré postupne zrastajú do tuhých fibrózných pruhov spôsobujúcich kontraktúry v dlani a neskôr aj v interfalangových (PIP, DIP) kĺboch prstov.

Podľa Tubiana sa stupeň vývoja ochorenia delí do troch štádií:

- I. štádium – kontraktúra 0 – 45°,
- II. štádium – kontraktúra 45 – 90°,
- III. štádium – kontraktúra 90 – 135°.

Diagnostika spočíva v klinickom vyšetrení pacienta a podľa štádia ochorenia sa indikuje príslušný typ liečby ochorenia. V pokročilých štádiách sa indikuje rtg vyšetrenie pre zistenie objektívneho nálezu kĺbových kontraktúr prstov. Diferenciálnodiagnosticky treba v počiatočných štádiách vylúčiť zápalové procesy šliach, syndróm canalis carpi.

Liečba – v I. štádiu sa odporúča konzervatívna liečba rtg terapiou, rehabilitácia. II. štádium je indikované na ihlovú aponeurotómiu fibrózných pruhov. V lokálnej anestézii sa pomocou hrubej venóznej ihly, ktorá sa zavádza pod každý tuhý

pruh, postupne transverzálnym pohybom tento rozrušuje. Pooperačne sa nakladá mulový obväz a pacient je po 48 hodinách schopný vykonávať bežnú manuálnu činnosť. Výhodou operácie je, že pri recidívach sa táto metóda môže viackrát opakovať (13) (obr. 18.16.1).

III. štádium je v súčasnosti indikované pre lokálnu instiláciu kolagenázy, ktorá enzymaticky uvoľňuje fibrózne pruhy a po 24 hodinách ich chirurg uvoľní pohybom postihnutých prstov. V tomto štádiu je indikovaná otvorená aponeurotómia, pri ktorej sa odstraňuje kompletne patologicky zmenené tkanivo v dlani a prstoch. Pooperačné doliečovanie trvá 3 – 5 týždňov. S odbornou rehabilitáciou sa začína po zhojení operačnej rany, najčastejšie po vybratí stehov. Časté bývajú recidívy ochorenia aj po bezchybne vykonaných chirurgických výkonoch (3).

18.16.4 Styloiditis radii

Bolestivý aseptický zápal styloidu rádia ako následok chronického dráždenia a preťažovania zápästia.

Klinický obraz – bolesti pri radiálnej dukcii ruky, palpačná bolestivosť v oblasti rádia.

Liečba – rehabilitácia, lokálne podávanie kortikoidov, pri pretrvávani príznakov je indikovaná denervácia, v prípade anomálií rádia resekcia processus styloideu radii, resp. korekčná osteotómia rádia.

18.16.5 Arthrosis radiocarpalis, radioulnaris

Proces degenerácie chrupky v oblasti zápästia. Etiológiou bývajú intraartikulárne zlomeniny distálneho rádia, nediagnostikované zlomeniny os scaphoideum, jej pseudoartróza, poško-



Obr. 18.16.1. Ihlová aponeurotómia.

denie interkarpálnych väzov, aseptická nekróza os lunatum (morbus Kiehnböck), zápalové procesy lokálne aj systémové. Na základe poškodenia biomechaniky zápästia dochádza najmä pri viacúlomkových zlomeninách k odlúčeniu drobných fragmentov do kĺbu, ktoré svojím pohybom vyvolávajú zápalovú reakciu s následnou bolestivou synovitiídou a obmedzením pohybu v zápästí. Tento nález vedie k ireverzibilným degeneratívnym zmenám.

Diagnostika – klinicky na začiatku procesu dochádza k bolestiam pri záťaži zápästia a ruky, neskôr aj k pokojovým bolestiam, obmedzeniu hybnosti, zníženiu sily úchopu, palpačnej bolestivosti. K zobrazovacím metódam patrí rtg v dvoch projekciách (AP, bočná), doplnené dvoma šikmými projekciami, ktorými sa dá odhaliť ligamentózna lézia interkarpálnych väzov (skafo-lunátneho). Na základe CT vyšetrenia sa potvrdia drobné voľné kostné úlomky, MR vyšetrenie poukazuje na synovitiídu, kostný edém, kostné nekrózy, poškodenie ligamentózneho aparátu. Usg sa diagnostikuje väčšie množstvo intraartikulárnej tekutiny. Pri diagnostike je dôležité myslieť na systémové ochorenia (reumatická artritída), vrodené anomálie v oblasti zápästia.

Liečba – je daná príčinou artrotického procesu – zlomeniny, lézie ligamentózneho aparátu. Konzervatívna liečba je indikovaná v začiatkových štádiách podávaním celkových a lokálnych nesteroidových antireumatík, intraartikulárnym podávaním kortikoidových preparátov, rehabilitáciou – elektroterapiou, ergoterapiou – posilňovanie svalov predlaktia a ramenného pletenca. Pri väčšej záťaži je indikovaná ortéza. V III. a IV. štádiu je konzervatívna liečba neúčinná.

Chirurgická liečba – druh liečby je prísne individuálny a závisí aj od požiadavky, resp. náročnosti pacienta na fyzickú prácu. Medzi paliatívne výkony (dočasne odstraňuje bolesti) patrí denervácia podľa Wilhelma. Pred samotnou operáciou sa odporúča instilácia 1 ml lokálnych analgetík do senzitivných nervov – nervus interosseus posterior – 5 cm dorzálne, proximálne od tuberculum Lister. Z toho istého vpichu sa prenikne cez membrana interossea k nervus interosseus anterior. Senzitivná vetva nervus radialis sa vyblokuje proximálne od processus styloideus radii (na rozhraní s distálnym predlaktím). Dorzálna vetva nervus ulnaris sa instiluje nad processus styloideus ulnaris, palmárna kožná vetva nervus medianus paralelne so šľachou ligamentum flexor carpi radialis, terminálna vetva nervus musculocutaneus sa obstrekuje na dorzálnej, radiálnej a distálnej strane predlaktia. Wilhelm odporúča ešte pred obstrekom senzitivnej vetvy radiálneho a ulnárneho nervu opichnúť aj intermetakarpálny priestor. Po instilácii anestetika by sa mala na určitú dobu odstrániť bolesť zápästia a ruky, čo je indikácia na túto operáciu. Denervácia sa indikuje aj ako súčasť iných druhov operácií v oblasti zápästia a ruky. Operácia sa robí v axiálnom bloku v tunikete približne 5 cm kožným rezom nad priebehom príslušných nervov, ktoré sa následne pretínajú. Pooperačne sa nakladá sadrová dlahu na 7 – 10 dní, po vybratí stehov sa pokračuje v rehabilitácii. Úspešnosť operácie

je približne 60 %, z komplikácií sa vyskytujú hematómy, kožné jazvy, ktoré vytvárajú kontraktúry okolitého tkaniva, Sudeckov syndróm.

Pri artróze v mediokarpálnej oblasti, ktorá je pomerne zriedkavá, je indikovaná rádio-skafo-lunátna artrodéza (proximal row fusion). Tento typ dézy je spojený s vysokým počtom komplikácií, a preto sa indikuje veľmi zriedkavo (7).

Parciálna mediokarpálna artrodéza (four corner arthrodesis) (9, 10) je indikovaná najmä v prípade karpálneho kolapsu v spojení s mediokarpálnou artrózou. Výhodou tejto operácie je čiastočné zachovanie hybnosti zápästia. Podmienkou je intaktné os lunatum a distálna laterálna časť rádia. Z dorzálneho prístupu sa resekuje proximálne 2/3 os scaphoideum, zresekuje sa časť chrupky os capitatum, os lunatum (treba zachovať jeho anatomické postavenie), os hamatum a os triquetrum, ktoré sa spoja buď K-drôtmí, alebo tzv. spider dlahou, čím vytvoria artrodézu príslušných kostí.

Proximálna karpektómia (proximal row carpectomy) – operácia je indikovaná pri skafolunátnej disociácii, karpálnom kolapse, ako následok pseudoartrózy os skafoideum a pri mediokarpálnej artróze. Podmienkou úspechu tejto operácie je zachované os capitatum a distálna kĺbová plocha rádia. Z dorzálneho prístupu sa postupne verifikuje os lunatum, prerušujú sa jeho príslušné ligamenty a vyberá sa in toto ako prvé, následne sa vyberá os scaphoideum a nakoniec os triquetrum. Pooperačne sa na 3 týždne nakladá sadrová imobilizácia s následnou rehabilitáciou. Kontraindikáciou tejto operácie je reumatoidná artritída. Výhodou operácie je zachovaná hybnosť zápästia s možnosťou úplnej záťaže ruky.

Artrodéza zápästia (panarthrodesis carpi) – je indikovaná pri bolestivej artróze zápästia III. a IV. stupňa v prípade, že pacient vyžaduje pevné, nebolestivé zápästie. Operačný prístup je z dorzálnej strany ruky a distálneho predlaktia. Po resekcii patologicky zmenenej kĺbovej plochy sa defekt vyplní špongiózou z rádia, pri veľkých defektoch sa odoberá autológny štep zo spina iliaca anterior superior. Na fixáciu a stabilizáciu zápästia je v súčasnosti indikovaná špeciálna dlahu na a-dézu zápästia. Pooperačne sa nakladá sadrová dlahu na 14 – 21 dní, pričom prsty musia ostať voľné. Na prvý pooperačný deň sa začína s aktívnym pohybom prstov. Rtg kontrola sa robí po 6 týždňoch a po kostnej konsolidácii sa začína s postupným zaťažovaním ruky (1).

Totálna endoprotéza zápästia je ďalšou alternatívou pre riešenie aj pokročilej artrózy zápästia. Hybnosť pri implantovaní je síce oproti zdravému zápästiu čiastočne obmedzená, ale zápästie je nebolestivé (obr. 18.16.2).

Nevýhodou je postupné uvoľňovanie protézy (aj keď pri súčasnej kvalite TEP je to približne 10 rokov), ktoré si vyžaduje výmenu jednotlivých komponentov, resp. konverziu na panarthrodézu zápästia. Relatívnou kontraindikáciou je reumatoidná artritída s chronickou produktívnou synovitiídou, stav po zlyhaných silikónových endoprotézach, po zlyhaných artrodézach. Absolútnou kontraindikáciou je infekcia zápästia.

18.16.6 Tendovaginitis stenotisans, digitus saltans, digitus recellens, „skákový“ prst

Pomerne časté ochorenie prevažne starších žien, ale postihuje aj malé deti, osoby manuálne ťažko pracujúce, pacientov so systémovými chorobami reumatikov.

Následkom zdurenia šľachy flexorov dochádza k poruche kĺzavého pohybu šľachy v šľachovom puzdre, čo vedie k prelúpnutiu prsta cez prekážku pri jeho extenzii. Najčastejšou lokalizáciou je palec ruky, v mieste zúženia pútká A1 v distálnej časti dlane.

Klinický obraz – na začiatku ochorenia dochádza k bolestiam postihnutého prsta pri pohyboch, neskôr k občasnému zablokovaniu v bazálnom falangu prsta a nakoniec je pohyb z flexie do extenzie možný len pomocou druhej ruky.

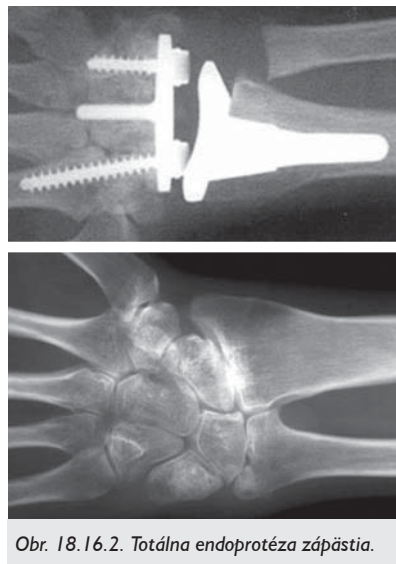
Diagnostika – klinické vyšetrenie je dostatočným dôkazom diagnózy.

Liečba – na začiatku klinických prejavov je indikovaná konzervatívna liečba nesteroidovými antireumatikami, lokálnou aplikáciou kortikoidov. Pri progresii nálezů sa robí chirurgická discízia pútká A1. V lokálnej anestézii z malého 1 – 1,5 cm rezu priamo nad pútkom A1 sa longitudinálne pretína pútko A1. Pooperačne sa nakladá mulový obväz a po odznení primárnej bolesti je čo najskôr indikovaná intenzívna rehabilitácia. Po operácii sa odporúča šetrenie od fyzickej námahy na 3 – 5 týždňov, čím sa predchádza vzniku fibrózných zrastov.

18.16.7 Aseptická nekróza os lunatum (malatio os lunatum, morbus Kiehnböck)

Definuje sa ako postupne nekrotizujúci proces os lunatum, ktorého etiológia je dosiaľ neznáma. Predpokladá sa, že príčinou je poškodené krvné zásobenie os lunatum, čo vedie nielen k jeho nekróze, ale aj k postupnej deformácii karpu a vzniku ťažkej rádiokarpálnej artróze. Ochorenie sa obyčajne pripisuje manuálnej práci s vibráciami, alebo permanentnými otrasmí, čo ho často zaraďuje medzi choroby z povolania. Dvakrát častejšie sa vyskytuje u mužov vo veku 20 – 40 rokov, ale zaznamenal sa aj výskyt malácie os lunatum v detskom veku.

Klinický obraz – v počiatočných štádiách ochorenia sú príznaky nenápadné – mierna bolesť zápästia po záťaži, ktoré sa neskôr menia na pohybové bez záťaže a pokojové. V neskorších štádiách možno pozorovať mierny edém zápästia na základe reaktívnej sinovitídy (11).



Obr. 18.16.2. Totálna endoprotéza zápästia.

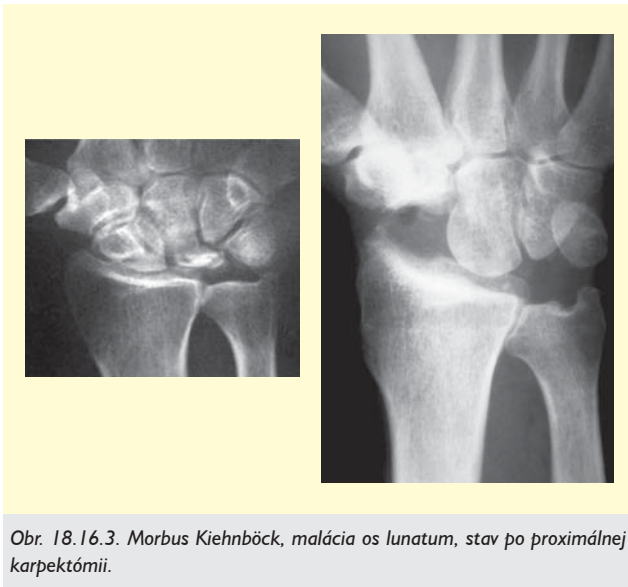
Diagnostika – klinické vyšetrenie – palpačná bolestivosť nad os lunatum, bolesti pri terminálnej radiálnej a ulnárnej dukcii. Medzi základné vyšetrenie patrí rtg v dvoch na seba kolmých, MR, prípadne vyšetrenie. Ochorenie sa na základe zobrazovacích metód rozdeľuje do 4 štádií:

- I – rtg bez patologických zmien, na MR viditeľný diskrétne kostný edém,
- II – zahustenie kostnej štruktúry na rtg, bez zmeny tvaru lunata,
- IIIa – zlomenina os lunatum na základe malácie, postupná zmena tvaru,
- IIIb – kolaps karpu,
- IV – artróza rádiokarpálneho kĺbu.

Pri diferenciálnej diagnostike pripadá do úvahy intraoseálny ganglion, kostné cysty, zmeny dĺžky rádia, ulny. Potvrdenie diagnózy umožňuje MR vyšetrenie (12).

Liečba – konzervatívna – v počiatočných štádiách sa indikuje imobilizácia ortézou na 4 – 6 týždňov, nesteroidové antireumatiká, analgetiká. Odporúčajú sa pravidelné rtg, MR kontroly v odstupe 3 – 6 mesiacoch. V II. štádiu je indikovaná operačná liečba – špongioplastika, so štepom zo spina iliaca anterior, superior. V prípade plus variantu rádia sa odporúča korekčná – skrakovacia – osteotómia rádia. V III. a IV. štádiu je liečba z hľadiska prognózy problematická. Indikácia na určitý druh operácie je prísne individuálna – v prípade zachovaného os capitatum je možná redislokácia os capitatum do pôvodného miesta os lunatum, alebo proximálna karpektómia (obr. 18.16.3).

Ďalšou alternatívou je náhrada os lunatum kortikošpongióznym štepom na cievnej stopke odobratým z mediálnej distálnej časti femoru, alebo parciálnej artrodézy – os scapho-trapeso-trapezoideum. Poslednou alternatívou je totálna artrodéza zápästia, resp. totálna endoprotéza. Operačné výkony je vhodné doplniť denerváciou podľa Wilhelma (4).



Obr. 18.16.3. Morbus Kiehnböck, malácia os lunatum, stav po proximálnej karpektómii.

Pooperačne je indikovaná niekoľkotýždňová imobilizácia (podľa druhu operácie) s následnou rehabilitáciou a ergoterapiou.

Pri zachovných operáciách os lunatum treba počítať okrem bežných pooperačných komplikácií aj s možnosťou ďalšej progresie nekrotického procesu os lunatum a následného karpálneho kolapsu (7).

18.16.8 Morbus Sudeck (Sudeckov syndróm, algoneurodystrofický syndróm, complex regional pain syndróm – CRPS)

Ochorenie, ktoré sa vyznačuje trofickými zmenami na mäkkých štruktúrach a kostiach, poruchami vazomotoriky, neuromotoriky, bolesťami postihnutej končatiny, poruchami motorickej funkcie končatiny, ako následok stuhnutia príslušných kĺbov, skrakovania šliach, svalov, deformácie kožného krytu. Ochorenie je pre rôznorodé klinické príznaky rozdelené do dvoch skupín:

- typ I – následok poškodenia mäkkých štruktúr, kostí, bez poškodenia nervov,
- typ II – vzniká ako následok poškodenia periférnych nervov. Postihnuté bývajú častejšie ženy, horné končatiny po úrazoch.

Klinický obraz – typickým príznakom býva bolesť postihnutej časti končatiny, koža je začervenaná, neskôr lividná, edém, palpačná citlivosť až bolesť. Ochorenie je rozdelené do troch štádií:

- I. (zápalové) bolesti, hypersenzibilita, opuch, zateplenie, zmena farby kože,
- II. (dystrofické) trofické zmeny na koži – lesklá, lividná, deformácia nechťov, zmeny kostnej štruktúry na rtg, zvýraznenie bolesti,
- III. (atrofické) atrofia svalov, kĺbov, kontraktúry kĺbov (4).

Diagnostika – dôležitá je včasná diagnostika ochorenia s následnou liečbou. Popri klinickom vyšetrení sa diagnóza potvrdzuje rtg nálezom, ktorý značne zaostáva za klinickými prejavmi. Na snímke pozorovať typické svetlé škvrny, ktoré sú spôsobené poruchou ukladania vápnika na základe poškodenia kostného metabolizmu. Pri nejasnej diagnóze, resp. na potvrdenie diagnózy sa odporúča doplniť vyšetrenie o MR, emg (6).

Liečba – v medikamentóznej liečbe, ktorá by mala byť kombinovaná, sú indikované analgetiká (gabapentin alebo lyrika, ale aj opiáty), antiflogistiká (kortikoidy), antiedematózne lieky. Súčasťou liečby môže byť lokálna blokáda sympatika, psychologická liečba, rehabilitácia. Z rehabilitácie sú indikované podľa štádia choroby – znehybnenie končatiny, chladenie, lymfodrenáž, masáže, neurostimulácia, neskôr cvičenie, ergoterapia, hydroterapia. Veľmi dôležitou súčasťou liečby by mali byť pravidelné konzultácie u psychológa. Liečba pri súčasnosti viacerých medicínskych odborov je zdĺhavá a v pokročilom III. štádiu sú výsledky liečby často neuspokojivé.

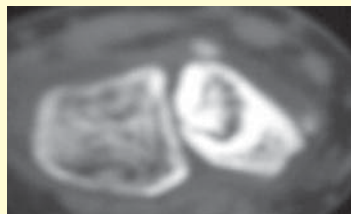
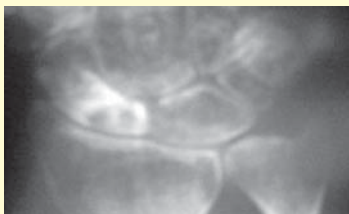
18.16.9 Osteoid osteoma os scaphoideum

Je to osteoblastický benígny tumor kostného tkaniva, ktorý býva lokalizovaný v 3 % výskytu v os scaphoideum.

Klinický obraz – typickým prejavom sú najmä nočné bolesti, ktoré nereagujú na analgetiká. Bolesť sa zmiernujú po podaní salicylátov. Pri vyšetrení býva nález – hybnosť, palpačná citlivosť – negatívny.

Diagnostika – rtg v štyroch projekciách, AP, bočná a dve šikmé projekcie, kde sa v počiatočných štádiách objaví len kruhové prejasnenie v strednej časti os scaphoideum. Postupne sa vytvára nidus – drobné guľovité zahusenie kostného tkaniva. Tento nález sa často zamieňa s diagnózou pseudoartrózy os scaphoideum. Pri pretrvávaní klinických príznakov je indikované CT vyšetrenie (obr. 18.16.4).

Liečba – jedinou možnou liečbou je chirurgické odstránenie celého tumoru a vyplnenie vzniknutej dutiny špongióznou zo spina iliaca anterior posterior. Operačný prístup z palmárnej strany – 3 cm kožný rez nad šľachou musculus flexor carpi radialis. Po odtiahnutí šľachy sa pretína ligamentum transversum. Frézou sa otvára kostná dutina a pomocou lyžičky sa evakuje kompletný tumor. V prípade ponechania rezídua dochádza k jeho recidíve. Pooperačne sa nakladá sadrová imobilizácia na 4 – 6 týždňov, s následnou rehabilitáciou.



Obr. 18.16.4. Osteoid osteoma os scaphoideum.

18.16.10 Arthrosis interphalangealis

Chronické progredujúce ochorenie, ktoré postihuje najčastejšie palec, II., III. prst ruky. Názvy dostalo ochorenie podľa autorov, ktorí ho prví opisali. V PIP kĺbe sa ochorenie označuje ako Bouchardova choroba a DIP ako Heberdenova choroba. Postihnutie palca sa nazýva rhisarthrosis. Ochorenie postihuje prevažne ženy po 40. roku života. Z etiológie sa uvádzajú genetické vplyvy, u žien v menopauze hormonálne zmeny, následky drobných úrazov, fyzické preťaženie ruky, resp. následky opakovaných sinovitíd drobných kĺbov ruky.

Klinický obraz – prejavuje sa bolesťami postihnutých kĺbov, ktoré môžu byť kontinuálne, alebo v atakoch pri akútnej progresii stavu. Na drobných kĺboch prstov sa postupne vytvárajú palpačne hmatateľné polotuhé uzlíky, neskôr tuhé osteofyty, ktoré okrem deformácie prstov vytvárajú obmedzenie hybnosti, postupnú stratu úchopu a sily.

Diagnostika – je pomerne jednoduchá – klinické vyšetrenie, doplnené rtg vyšetrením v dvoch projekciách. Pri diferenciálnej diagnostike treba odlišiť arthritída urica, chondrocalcinosis, arthritída rheumatica.

Liečba – konzervatívna liečba je metódou voľby. Pozostáva z rehabilitácie – elektroliečba, laser, parafín, ergoterapia. Z medikamentózneho liečby sú indikované nesteroidové antiflogistiká, lokálna instilácia kyseliny hyalurónovej, kortikoidov. Z chirurgickej liečby sú indikované ablácie osteofytov so súčasťou sinovektómiou, prípadne artrodéza distálneho intrafalangového kĺbu. Operačný prístup je z dorzálnej strany kĺbu oblúkovitým rezom alebo V-rezom. Po horizontálnom preťažení kĺbového puzdra sa pomocou jemného dláta, alebo frézy znáša chrupka obojstranne a kĺb sa fixuje pomocou K-drôtov v 10° flexii. Pre väčšiu stabilitu sa odporúča stabilizácia dvoma drôtmi do tvaru X. Pooperačne sa nakladá imobilizácia na 4 týždne, s následnou rehabilitáciou v PIP a MP kĺbe.

18.16.11 Rhisarthrosis

Artróza palca má v komplexe artrózy ruky zvláštne postavenie. Je lokalizovaná v kĺbe medzi os metacarpalis I. a os trapezium.

Klinický obraz – v začiatkových štádiách sú bolesti po námahe, neskôr bývajú aj pokojové. Postupne na základe subluxácie kĺbu dochádza k jeho deformácii, opuchu na základe sinovitídy. Pri vyšetrení sú prítomné okrem palpačnej bolesti aj krepitácie a dočasná hypermobilita kĺbu. Progresiou stavu dochádza postupne k obmedzeniu hybnosti kĺbu, až k jeho rigidite. Postupne sa mení aj tvar tenaru, znižuje sa sila úchopu palca.

Diagnostika – základným vyšetrením je rtg v dvoch na seba kolmých projekciách (AP, bočná) a tzv. stess projekcie (šikmé projekcie na kĺb), ktorými verifikujeme laxicitu kĺbu. Z diferenciálnej diagnostiky treba myslieť na syndróm canalis carpi, patologické zmeny v articulatio scaphotrapezotrapezoides, reumatoidnú artritídu, pollex saltans, arthritída urica, poúrazové stavy, kostné cysty, tendovaginitída stenotisans (5).

Podľa rtg nálezu sa rizartróza delí na štyri stupne:

- I. – rtg bez patologických zmien prípadne s minimálne rozšírenou štrbinou na základe sinovitídy,
- II. – mierne zúžená kĺbová štrbina, osifikáty do 2 mm,
- III. – výrazne zúžená kĺbová štrbina, premostujúce osteofyty,
- IV. – nález ako v III. stupni so súčasným postihnutím okolitých kĺbov ruky.

Liečba – v počiatkových štádiách je indikovaná konzervatívna liečba nesteroidovými lokálne a celkovo podávanými antiflogistikami, chondroprotektívami, instiláciou kortikoidov, komplexná rehabilitácia. V pokročilých štádiách, pri ktorých zlyháva konzervatívna liečba, je indikovaná chirurgická liečba. Typ operácie sa indikuje podľa závažnosti postihnutia kĺbu. Pri rizartróze II. stupňa s bolesťami bez pozitívnych výsledkov po konzervatívnej liečbe je indikovaná artroskopická synovektómia, prípadná denervácia. Pri III., IV. stupni sú možné viaceré typy operácií: resekcia os trapezium s implantáciou šľachy m. palmaris longus. Z malého rezu nad bázou I. metakarpu sa

postupne uvoľňujú väzy okolo os trapezium, ktoré sa vyberie a nahradí šľachou m. palmaris longus stočenej do kĺbka. Operácia zabezpečuje pohyb palca v plnom rozsahu, ústup bolesti, s možným obmedzením sily úchopu. Dlhodobé výsledky vykazujú postupnú deformáciu tenaru a radiálnej strany karpu. Artrodéza metakarpo-trapezoidného kĺbu pomocou skrutiek, alebo K-drôtov má rovnako uspokojivé výsledky ako predchádzajúca operácia. Operačný prístup ku kĺbu je zhodný s predchádzajúcim, po znesení chrupiek zo styčných plôch sa tieto reponujú a fixujú dvoma skrutkami. V súčasnosti sa indikuje aj náhrada os trapezium silikónovým implantátom, zatiaľ bez dlhodobo sledovaných výsledkov.

Literatúra

1. Bickert, B., Kluge, S., Sauerbier, M., Germann, G.: Handgelenksarthrodese: Das Ende der Schmerzen? Hefte Unfallchir., 1997, s. 631 – 635.
2. Gelberman, R. H., North, E. R.: Carpal tunnel release. Open release of transverse carpal ligament. In: R. H. Gelberman (Hrsg.): Operative nerve repair and reconstruction. Philadelphia: Lippincott, 1991, s. 899 – 912.
3. Giunta, R. E.: Wirksamkeit, Evidenz und Patientennutzen – Aktuelles zur Bewertung von neuen Behandlungsmethoden am Beispiel der Dupuytren'schen Kontraktur. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir., 44, 2012, s. 57 – 58.
4. Kilian, M., Vajcizková, S.: Traumatológia hornej končatiny dospelých. Bratislava: Herba, 2012, 80 s.
5. Kluge, S., Herren, D.: Rhizarthrose. In: Spanholtz/Giunta (Hrsg.). Basis-OPs – Top 10 in der Handchirurgie. München: Elsevier Urban & Fischer, 2012, s. 81 – 95.
6. Müller-Driver, R., Lanz, U.: Fallbericht: Sudeck-Syndrom – Verlegenheitsdiagnose. MMW Fortschr. Med., 151, 2009, s. 37 – 38.
7. Nigst, H.: The carpal tunnel syndrome. Operative technique for surgical decompression. Orthop. Traumat., 1, 1992, s. 122 – 129.
8. Pilny, J., Slodička, R., a spol.: Chirurgia ruky. Praha: Grada, 2011, 395 s.
9. Reissner, L., Hensler, S., Kluge, S., Marks, M., Herren, D.: Treatment Outcomes of 4-Corner Arthrodesis for Patients With Advanced Carpal Collapse: An Average of 4 Years' Follow-Up Comparing 2 Different Plate Types. J. Hand Surg., 2018, in press.
10. Sauerbier, M., Kluge, S., Kania, N. M., Bickert, B., Germann, G.: Die mediocarpale Teilarthrodese als bewegungserhaltende Alternative bei fortgeschrittenem karpalen Kollaps (SNAC-wrist / SLAC-wrist). In: Langendorff HU (Hrsg). Homo Reparandus. 5. Dortmunder Unfallchirurgische Tagung. Darmstadt: Merck, 1998, s. 223 – 229.
11. Schmitt, R., Kalb, K.: Imaging in Kienböck's Disease. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir., 42, 2010, s. 162 – 167.
12. Schmitt, R., Christopoulos, G., Kalb, K., Coblenz, G., Fröhner, S., Brunner, H., Krimmer, H., Lanz, U.: Differential diagnosis of the signal-compromised lunate in MRI. Rofo, 177, 2005, s. 358 – 366.
13. van Rijssen, A. L., ter Linden, H., Werker, P. M.: Five-year results of a randomized clinical trial on treatment in Dupuytren's disease: percutaneous needle fasciotomy versus limited fasciectomy. Plast. Reconstr. Surg., 129, 2012, s. 469 – 477.

18.17 Bedro detské

18.17.1 Vývojová dysplázia bedrového kĺbu

Milan Kokavec

18.17.1.1 Historické zápisky

Syndróm vývojovej dysplázie bedrového kĺbu je známy už od čias Hippokrata (460 – 370 pred n.l.). Vo svojom diele *De Articulis* opísal vrodenú luxáciu bedrového kĺbu, ktorú považoval za traumatickú, vzniknutú úrazom brucha tehotnej ženy. Grécky filozof Plutarchos (45 – 125 n. l.) odporučil zákaz tesného balenia detí, aby „boli dobre vyvinuté a mali zdravé končatiny“. Humbert a Jacquier vydali roku 1835 *Pozorovanie* o jednorazovej repozícii luxovaného bedra. Pravaz roku 1836 v Lyone použil na repozíciu postupné trakcie v prístroji originálnej konštrukcie.

S rozvojom chirurgie, objavením anestetického účinku éteru (Wells a Morton, 1846), zavedením peroperačnej antisepsy sprejom kyseliny karbolovej (Lister, 1867) a aseptickým režimom na operačnej sále (Semmelweis, 1848, Pasteur, 1857, Volkmann, 1874) sa začala rozvíjať aj operačná terapia luxácie bedrového kĺbu. Prvú krvavú repozíciu dislokovanej hlavy stehnovkej kosti do acetábula vykonal Margary roku 1882. Pacient však krátko po operácii zomrel na septickú komplikáciu. Výraznou osobnosťou, ktorá ovplyvnila vývoj liečenia DDH na konci 19. storočia, bol viedenský chirurg Adolf Lorenz. Luxované bedrá reponoval konzervatívne – jednorazovo, po repozícii prikladal sadrovú spiku v 1. polohe – (flexia a abdukcia 90°). Pre mnoho komplikácií ho v literatúre označujú za „otca avaskulárnej nekrózy“. Roku 1894 sa Lorenz zoznámil v Ríme s technikou postupnej nekrvavej repozície v celkovej anestézii manipuláciou rozdelenou do štyroch dób. Jej autorom bol Agostino Paci. So systematickým vyšetrovaním novorodencov začal v Reneskej pôrodnici roku 1908 Le Damany. Tlakom na kolienko v 90° flexii v bedrovom kĺbe a v ľahkej addukcii vyvolal dislokáciu v koxe. V druhej fáze tlakom tretieho prsta na veľký trochanter pri súčasnej abdukcii femuru dosahoval repozíciu bedrového kĺbu. Pätnásť rokov pred Ortolaním (roku 1923) opísal, že vkĺznutie hlavy femuru do acetábula je hmatateľné a niekedy aj počuteľné. Dislokované a reponovateľné bedrové kĺby liečil pomocou strmeňov a dláh. Ortolani, pediatr z Ferrary, si všimol u 5-mesačného pacienta zvukový feno-

mén, ku ktorému dochádzalo pri kúpaní dieťaťa pri abdukcii v bedrovom kĺbe. Roku 1946 tento nález opísal a začal so sústavným vyšetrovaním novorodencov a detí s podozrením na luxáciu vo veku 3 mesiace až 1 rok a zaviedol skorú liečbu DDH pridávaním plienok na zabezpečenie abdukcie v bedrovom kĺbe. V 30. rokoch 20. storočia sa začali vplyvom rozčarovania nad výsledkami konzervatívnych repozícií uplatňovať metódy operačné. Hey-Groves roku 1926 publikoval svoju skracovaciu osteotómiu femuru slúžiacu na uľahčenie zatvorenej repozície. Ombredanne roku 1932 opísal podobný operačný výkon, repozíciu dosahoval po osteotómii femuru a zabezpečoval ju osteoplastikou striešky. Zahradníček obhajoval nevyhnutnosť nápravy pomerov horného konca femuru (anteverzcie alebo valgozity krčka femuru). Zahradníčekove princípy sú stále platné a tvoria základ modernej terapie DDH – skorý začiatok, dokonalá repozícia, presná centrácia, odstránenie anatomických prekážok repozície bedrového kĺbu. So zdokonalením anestézie a zvýšením bezpečnosti operácií pod clonou ATB sa posunula operatíva DDH do mladšieho veku. Na zväčšenie kostného krytu hlavy femuru sa začali používať extraartikulárne striešky. Spitzky (1923) umiestňoval nad hlavu femuru kortikálne autoštepky odobraté z prednej plochy tibiae. Osteoplastické striešky sa až v 80 % prípadov lámali, preto Bosworth (1939) začal používať kortikospungiózny autoštep z lopaty bedrovej kosti. Prvá zmienka o osteotómii panvy je z roku 1928, keď Hey-Groves vykonal stabilizáciu bedrového kĺbu sklonením acetábula zavedením klinovitého štepu do prečatej iliakálnej kosti. Panvové osteotómie zaznamenali širšie použitie až v 50. rokoch 20. storočia zásluhou Rakúšana Chiariho a Kanadčana Saltera. Roku 1958 publikoval svoju transiliakálnu osteotómiu Dega a roku 1965 Pemberton. V 70. rokoch sa objavila doslova záplava nových techník a Chiariho osteotómiu vytlačila redirekčná osteotómia panvy alebo periacetabulárna osteotómia (Steel, Sutherland, Wagner, Tonnis, Ganz).

Roku 1942 začal Arnold Pavlik používať na nenásilnú repozíciu aj retenciu luxovaných bedrových kĺbov remence vlastnej konštrukcie, ktoré sa principiálne odlišovali od podobných predchádzajúcich pomôcok. Podstatou pôsobenia tejto pomôcky je funkčné liečenie limitované pohybom, dané správnym nastavením strmeňov. Po prvých publikáciách v českej literatúre sa s metódou zoznámil Erlacher vo Viedni a jeho prostredníctvom Blount v USA, ktorý metodiku popularizoval vo svete. V súčasnosti je to najpoužívanejšia pomôcka na konzervatívnu liečbu DDH.

18.17.1.2 Definícia a terminológia DDH

Syndróm vývojovej dysplázie bedrového kĺbu zahŕňa široké spektrum morfológických odchýlok a z nich vyplývajúcich porúch funkcie, ktoré majú rôznu charakteristiku počas jednotlivých fáz individuálneho rastu a následne prechádzajú do normálneho nálezu alebo závažnejšej patológie. DDH sa môže prejavovať jednoduchou nestabilitou spôsobenou zvýšenou laxicitou puzdra (spravidla hormonálne podmienenou), sublúxiou alebo luxáciou bedrového kĺbu, alebo závažnou deformitou vzniknutou následkom nesprávneho spôsobu liečby.

Termín LCC (luxatio coxae congenita) alebo CDH (congenital dislocation of the hip) obsahuje atribút kongenitálnosti, čiže jestvovania ochorenia už v čase narodenia dieťaťa. Naopak termín „vývojový“ zahŕňa atribúty orgánového vývoja a diferenciacie v embryonálnom, fetálnom aj infantilnom období. Termín dysplázia sa u novorodenca vzťahuje na bedrový kĺb, ktorý je anatomicky nevyvinutý a klinicky „podozrivý“ zo sublúxiacie, luxácie alebo redukcie po oboch týchto stavoch. Termín vývojová dislokácia (developmental dislocation) sa rezervuje iba pre kompletne nereponibilné vykĺbenia. Červeňanský už roku 1941 hovoril o LCC ako o „vrodenej preluxačnej a luxačnej dysplázii zhybu stehnového“.

Roku 1956 Coleman uvádza, že vykĺbenie koxy nie je vždy prítomné pri pôrode. Inými slovami – toto ochorenie nie je vždy kongenitálne. Z tohto dôvodu Klisič na zasadnutiach EPOS (Európska detská ortopedická spoločnosť) obhajoval definovať toto ochorenie ako vývojovú dyspláziu bedra (DDH). Hlavným argumentom bola možnosť zlepšenia či zhoršenia stupňa bedrovej dysplázie zmenou vonkajších podmienok počas individuálneho vývoja dieťaťa, čo znamená, že s obnovením normálnych biomechanických pomerov sú do istej miery reverzibilné aj zmeny anatomické. Preto treba tento syndróm považovať za deformitu pôvodne normálne založeného bedrového kĺbu vznikajúcu vynútenou nepriaznivou polohou dolných končatín či obmedzením pohybu plodu v rámci vnútro maternicového vývoja, či tesne po narodení. Geneticky podmienená je dysplázia acetábula, ktorá sama osebe k luxácii nevedie, ale v kombinácii s ostatnými nepriaznivými vplyvmi dáva podnet k vzniku instability bedrového kĺbu.

18.17.1.3 Normálny rast a vývoj bedrového kĺbu

Pre rast a vývoj normálneho bedrového kĺbu je potrebná geneticky determinovaná rovnováha v raste acetabulárnej „Y“ chrupky a centrovanej hlavy femuru. Z embryonálneho hľadiska sa oba komponenty bedrového kĺbu, teda acetabulum aj hlava femuru vyvíjajú z jedného základu – primitívnych me-

zenchýmových (prekartilaginózných) buniek v 7. gestačnom týždni. V 11. týždni intrauterinného života možno považovať bedrový kĺb za úplne vyvinutý. Toto je najskoršie obdobie, v ktorom sa teoreticky môže vyvinúť dysplázia bedra. Vývoj pokračuje v duchu rastu a formovania acetabulárneho labra.

Pri normálnom bedrovom kĺbe počas pôrodu je hlava femuru uložená hlboko v centre acetábula a udržiavaná povrchovým napätím synoviálnej tekutiny. Dunn a Ponseti uvádzajú ťažkosti pri dislokácii normálneho bedra aj po narezaní kĺbového puzdra. Bedrový kĺb pri DDH nemožno teda považovať za normálne bedro s kapsulárnou laxicitou – ide o kompletne patologické kĺby.

Determinanty acetabulárneho tvaru a hĺbky

Hlavným stimulom pre vývoj normálneho – konkávneho tvaru acetábula je prítomnosť centrovanej sférickej hlavy femuru. Podstatný je aj normálny intersticiálny a apozičný rast acetabulárnej chrupky a periostálna novotvorba kostí panvy. Hĺbka acetábula je neskôr v období puberty ovplyvnená založením troch sekundárnych osifikačných centier. Z os acetabulum sa vyvíja hrubá chrupka oddeľujúca acetabulárnu jamu od pubickej kosti. Os acetabulum je teda epifýzou pubickej kosti, ktorá formuje prednú stenu acetábula. Epifýza os ilium (acetabulárna epifýza) formuje horný okraj acetábula. Z tretej, menšej epifýzy je formovaná ischiadická časť. Normálny acetabulárny rast a vývoj je podmienený rovnováhou v raste proximálneho femuru, acetabulárnej a „Y“ chrupky, okolitých kostí a je pravdepodobne geneticky determinovaný.

Proximálny femur

U novorodenca je proximálna časť femuru (veľký trochanter, intertrochanterická zóna a proximálny femur) tvorená chrupkou. V období medzi 4. a 7. mesiacom života vznikajú osifikačné centrá proximálneho femuru. Tieto centrá sa vývojom zväčšujú až po dospelosť, keď sú pokryté len tenkou vrstvou artikulačnej chrupky. Proximálny femur a trochanter sa zväčšujú apozičnou proliferáciou buniek chrupky. Medzi tri základné rastové zóny proximálneho femuru sa zaraďuje epifýzová platnička, rastová platnička veľkého trochanteru a istmus krčku femuru. Rovnováha v raste týchto zón je potrebná na správnu konfiguráciu proximálneho femuru, vzťah medzi femurom a veľkým trochanterom, ako aj pre postavenie krčku femuru. Rast proximálneho femuru je ovplyvňovaný aj ťahom okolitých svalov, silami pôsobiacimi na bedrový kĺb počas zaťažovania, primeranou výživou kĺbu, cirkuláciou a svalovým tonusom. Akákoľvek porucha týchto faktorov môže mať závažné dôsledky pre vývoj proximálneho femuru, a tým celého kĺbu. Hyperémia ako následok predchádzajúceho operačného výkonu, aseptická nekróza alebo zápal môže stimulovať rast každej rastovej chrupky s dôsledkami na tvar danej oblasti. Malá chrupkovitá časť femorálneho istmu spája u novorodenca trochanterickú a epifýzovú rastovú platničku v oblasti laterálneho okraja krčku femuru a je zodpovedná za tvar laterálnej časti

krčku femuru (zostáva aktívna až do maturity). Proximálna – epifýzová rastová platnička sa podieľa približne 30 % na raste celého femuru. Akákoľvek porucha krvného zásobenia tejto oblasti, alebo poškodenie epifýzovej platničky ústi do varóznej deformity proximálneho femuru, čo je následok pokračovania normálneho rastu nepoškodenej trochanterickej fýzy. Veľký trochanter vzniká z tzv. trakčnej epifýzy, ktorá je ovplyvnená normálnym ťahom abduktorov. Malý trochanter a proximálny femur rastú apozíciou.

18.17.1.4 Patologická anatomia DDH

U novorodenca s DDH je porušený normálny vzťah femorálnej hlavy k acetábulu. Diagnóza DDH zahŕňa celé spektrum anatomických abnormalít, od ľahkých dysplastických zmien až po úplnú dislokáciu. Ťažké patologickoanatomické eventuality sú prítomné pri zriedkavej idiopatickej teratologickej luxácii, alebo menej zriedkavej teratologickej dislokácii prítomnej pri meningomyelokéle alebo artrogrypóze. Najčastejšou patologickou zmenou u novorodenca s DDH je hypertrofovaný okraj acetabulárnej chrupky v jej hornej, zadnej a spodnej časti. Takto hypertrofovaný okraj definoval Ortolani ako „neolimbus“. Neolimbus je teda štruktúrou, cez ktorú migruje hlava femuru dnu a von, vyvolávajúc pritom typický, palpačne detegovateľný Ortolaniho príznak. Pri typickej forme DDH u novorodenca sú patologické zmeny reverzibilné v 90 % prípadov pri včasnom použití adekvátnej metódy liečby. U 2 % novorodencov s DDH ide o teratologickú dislokáciu, pri ktorej sú patologickoanatomické a klinické nálezy podobné neskoro zisťovanej DDH.

Acetabulárny vývoj u detí liečených pre DDH nemusí byť totožný s opísaným normálnym vývojom acetábula. Toto platí najmä pre neskoro diagnostikované prípady. Pri oneskorení diagnostiky a liečby chýbajú niektoré aspekty normálneho rastu a vývoja. Repozícia hlavy femuru sa musí vykonať čo najskôr z dôvodu skorého stimulu acetabulárneho vývoja. Názory na vek, v ktorom sa dysplastický bedrový kĺb môže po repozícii a retencii stať „normálnym“, sú kontroverzné. Adekvátny vývoj acetábula závisí nielen od veku, v ktorom bola dosiahnutá redukcia, ale aj od normálneho rastového potenciálu acetabulárnej chrupky a proximálneho femuru. Kapacita acetabulárnej chrupky zabezpečiť normálny rast je však tiež limitovaná jej možným poškodením sublúxačným alebo lúxačným postavením hlavy femuru, alebo poškodením pri opakovaných repozíciách. V neskoro diagnostikovaných prípadoch DDH sa na acetabulárnom vývoji zúčastňujú približne v 60 % prípadov akcesórne osifikačné centrá, ktoré vznikajú 6 mesiacov až 10 rokov po repozícii. Pri normálnych bedrových kĺboch sú zaznamenané len v 2 – 3 % a zriedkavo vznikajú pred 11. rokom veku dieťaťa. Ich prítomnosť je však podstatná pri rozhodovaní o prípadnej operačnej intervencii z dôvodu korekcie reziduálnej acetabulárnej dysplázie.

18.17.1.5 Potenciálne etiologické faktory vedúce k DDH

V súčasnosti sa etiológia vzniku DDH pripisuje faktorom konštitučným (endogénnym), mechanickým (exogénnym), alebo kombinácii týchto faktorov.

Konštitučné faktory

1. Genetika

Genetické vplyvy majú určite svoju úlohu pri vzniku DDH. Genetické faktory vplývajú na vyšší výskyt DDH u žien, na geografickú distribúciu a etnickú predispozíciu, ako aj na pozitívitu rodinnej anamnézy v mnohých prípadoch. U rodičov, z ktorých jeden je postihnutý DDH, je 5 % riziko prenosu ochorenia na prvorodené dieťa (Stalder a Jani). U monozygotných dvojčiek je pri postihnutí jedného dieťaťa DDH 40 % pravdepodobnosť postihnutia druhého dieťaťa a u dizygotných len 3 %. Skirving a Scadden uvádzajú, že acetábulum u čiernej rasy je uložené hlbšie ako u rasy bielej. Týmto by sa dala zdôvodniť nižšia frekvencia dislokácií u čiernej populácie (0,49 %) oproti bielej populácii (1,53 %). Napriek tomu táto fyziologická trojrozmerná variácia acetábula nevytvára „absolutnú imunitu“ pre čiernu populáciu proti DDH, a preto sa tento faktor nepovažuje za determinujúci.

2. Acetabulárna dysplázia

Podľa Weinsteinu vplýva na acetabulárnu hĺbku niekoľko faktorov:

- intersticiálny rast včítane rastu acetabulárnej chrupky,
- apozičný rast pod perichondriom,
- rast priľahlých kostí.

Definitívny tvar acetábula je u väčšiny populácie determinovaný vekom 8 rokov. Po tomto období môže byť hĺbka acetábula ovplyvnená ešte počas adolescencie z novovzniknutých sekundárnych troch osifikačných centier. Každopádne je acetabulárna dysplázia najlepšie reverzibilná po repozícii hlavy femuru do acetábula v novorodeneckom období. Úplná reštitúcia dysplastického acetábula je málo pravdepodobná, ak nie je repozícia vykonaná do jedného roku veku dieťaťa.

3. Femorálna anteverzia

Výsledky štúdie Sugana poukazujú na fakt, že jedinci s DDH mali o 10 – 14° väčšiu anteverziu krčka femuru ako kontrolná skupina. Nefyziologická anteverzia krčka femuru môže mať pri DDH podobnú úlohu ako mechanicky navodená extrémna extrarotácia femuru.

4. Kĺbová laxicita

Kĺbová laxicita môže byť podmienená ochorením spojivového tkaniva (Ehlersov – Danlosov syndróm), alebo je následkom hormonálnej dysbalancie (relaxín, pohlavné hormóny). Uden a Lindhagen udávajú 5-krát častejší výskyt ingvinálnej her-

nie u chlapcov s DDH, čo by bol argument v prospech vyvolávajúcej etiológie ochorením spojivového tkaniva. Na druhej strane Sponeller uvádza úplnú stabilitu bedrového kĺbu po ztvorení repozícií u všetkých pacientov s Marfanovým syndrómom. Teória kĺbovej laxicity na hormonálnom podklade má mnoho odporcov.

Mechanické faktory

Na hlavu femuru, kĺbové puzdro a na acetábulum môžu počas intrauterinného, perinatálneho a postnatálneho obdobia pôsobiť nepriaznivé mechanické sily a tlaky. Pôrod cisárskym rezom, nadmerná pôrodná hmotnosť, združená deformita kolien a nôh (pes equinovarus), torticollis, oligohydramnion a fetálno-pelvicná disproporcía sú všetko argumenty svedčiace v prospech mechanickej a polohovej teórie vzniku DDH.

1. Intrauterinné obdobie

Seringe ako prvý poukázal na fakt, že pri nestabilnom novorodeneckom bedrovom kĺbe spôsobuje extrarotácia femuru v kombinácii maximálnou flexiou femuru zadnú luxáciu v koxe. Na druhej strane intrarotácia femuru reponuje luxáciu bez ohľadu na stupeň flexie v koxe. Seringe definoval tiež tri možné polohy, ktoré môžu dislokovať bedrový kĺb u novorodenca s DDH.

- a) kolená v hyperextenzii, dolné končatiny v extrarotácii,
- b) kolená v semiflexii, dolné končatiny v extrarotácii,
- c) kolená v plnej flexii, dolné končatiny v neutrálnej rotácii, s prítomnou patologickou antevertziou krčka femuru.

Dynamické štúdie instability bedrového kĺbu na anatomických modeloch potvrdili koncept najpravdepodobnejšej dislokačnej polohy u plodu (neutrálna abdukcia v koxe, extrarotácia femuru a antevertzia krčka femuru). Wilkinson považuje nadmernú extrarotáciu za hlavný etiologický faktor vzniku DDH.

Seringe a Khamat vylúčili predpokladanú kontraktúru hamstringov ako možnú príčinu DDH pri polohe plodu koncom panvovým, pretože tieto svaly boli vždy hypotonické alebo relaxované. Na druhej strane Suzuki a Yamamuro považujú ťah m. iliopsoas a hamstringov za hlavnú príčinu vzniku dislokácie bedra pri DDH, pretože tieto svaly sú najviac napäté pri polohe plodu koncom panvovým pri súčasnej extenzii kolien.

2. Perinatálne obdobie

Správne vyvinutý bedrový kĺb je stabilný a nie je dislokovateľný manuálne počas pôrodu. Snaha o luxáciu kĺbu by viedla k epifýzeolyze hlavy femuru alebo k zlomenine v tejto oblasti. Luxáciu by bolo možné navodiť pri kontinuálnom pôsobení tlaku v dislokujúcom smere v trvaní 3 – 6 hodín.

3. Postnatálne obdobie

Mnohí autori opisujú negatívny vplyv balenia novorodencov s kolenami a bedrami v extenzii. Mechanizmus dislokácie by sa dal vysvetliť protahovanou silou/tlakom v smere možných

ho vykláňnutia hlavy z acetábulu, alebo inhibíciou remodelácie acetábulu primárne postihnutého v prenatálnom období.

Patogenéza DDH na podklade mechanickej teórie

Konštitučné faktory (genetika, kostné dysmorfie, mezenchýmové alterácie) sú predispozičné, ale nie determinujúce faktory vzniku DDH. Dokazuje to neprítomnosť dislokácie bedrového kĺbu u väčšiny pacientov s kĺbovou laxicitou pri Ehlersovom – Danlosovom alebo Marfanovom syndróme. Podľa mechanickej teórie DDH je dislokácia v bedrovom kĺbe podmienená polohou femuru (plná flexia v bedre v kombinácii s extrarotáciou a addukciou femuru) alebo pôsobením patologických síl vytláčajúcich hlavu femuru z acetábulu. Okrem toho už roku 1929 Chandler poukázal na fakt, že mnohé luxácie vznikajú tlakom úzkej matkinej panvy (pri polohe koncom panvovým) alebo matkinej lumbálnej chrbtice (pri polohe hlavičkou) na veľký trochanter plodu. Táto hypotéza vysvetľuje aj fakt, prečo je pri polohe koncom panvovým luxácia väčšinou bilaterálna a pri polohe hlavičkou väčšinou unilaterálna (tab. 18.17.1).

Tab. 18.17.1. Rizikové faktory DDH.

Pôrod koncom panvovým
Dievča
Pozitívna rodinná anamnéza a etnické pozadie
Deformita dolnej končatiny, metatarsus adductus, pes equinovarus
Torticollis
Oligohydramnion

18.17.1.6 Epidemiológia DDH

V incidencii DDH sú značné rozdiely dané geografickou polohou a etnickou príslušnosťou. Existujú krajiny alebo oblasti s endemickým výskytom, ako sú štáty strednej a východnej Európy, Japonsko, Indiáni kmeňa Navajo, kanadskí Indiáni v Manitobe a Laponci. Údaje o incidencii DDH v literatúre sú rôzne a ani metodika zberu poznatkov nie je jednotná. Ak sledujeme údaje o luxáciách a luxabilných bedrových kĺboch u novorodencov, nájdeme porovnateľné čísla, s veľkým rozptylom (0,1 – 0,8 %), dané subjektívnym faktorom. Tieto údaje boli získané na základe klinického vyšetrenia pri použití testov podľa Ortolaniho, Palména a Barlowa. Klinické a rádiografické vyšetrenia detí v troch mesiacoch veku sa už líšia podstatne viac. Zahradníček (1954) odhadoval incidenciu DDH v českej populácii na 10 %, Frejka (1961) uvádza 10 – 30 % dysplázií, luxácií 2 – 5 %. Tieto vysoké čísla udávali skôr počty liečených detí ako skutočný výskyt dysplázie. Podľa jednotlivých pracovísk sa ľahké asymetrie a obmedzené abdukcie pova-

žovali za VDK a boli liečené aspoň tzv. zakladaním plienok (obdoba Frejkovej perinky). Po zavedení trojitého sita v 60. rokoch 20. storočia sa udávaná incidencia DDH významne znížila. Ultrazvuková diagnostika spresnila vyšetrenia a postupne porovnávala počty DDH s okolitou Európou približne na 3 – 4 % dysplázií, z ktorých väčšinu tvoria bedrové kĺby typu II B a II C. Decentrovanej bedrových kĺbov typu III a IV je približne 0,15 %. Schlegel (1961) odhaduje incidencia DDH pri národoch strednej Európy 13-krát vyššiu ako v USA, Sharrard (1993) sa dokonca zmieňuje až o 60 % výskytu DDH v slovenskej populácii vo vtedajšej ČSSR a Juhoslávii. Arty (1975) v porovnávej štúdií pre populáciu mesta New York udáva pre biele (kaukazské) etnikum incidencia 1,55 %, pre Afroameričanov 0,49 %. Veľmi zriedkavý až neznámy má byť syndróm DDH v strednej Afrike, Edelstein (1966) nenašiel medzi 16 000 novorodencami kmeňa Bantu ani jeden prípad. Veľmi nízka má byť incidencia aj v Indii a Číne, naopak vysoká v Kuvajte a Palestíne. Isté je, že chyba postihuje 3 – 5-krát častejšie dievčatá a podieľa sa 10 – 20 % na vzniku sekundárnej koxartrózy. Ak sa novorodenci vyšetrujú 2. – 5. deň po pôrode s laxicitou spôsobenou materským relaxinom, možno nájsť vysoký počet instabilit a dislokovateľných kox. V 70. rokoch bolo v Rakúsku, podobne ako v Československu liečených 15 – 20 % všetkých detí (Grill, 2003). Z týchto údajov je viditeľné, aká problematická a akým veľkým subjektívnym faktorom je zaťažená štatistika vývojového ochorenia.

18.17.1.7 Klinické vyšetrenie a diagnóza DDH

Klinické vyšetrenie umožňuje včasnú diagnostiku, a tým aj včasný začiatok liečenia s lepšou prognózou. Pri vlastnom klinickom vyšetrení pátrame po asymetrii kožných stehnových a gluteálnych rýh porovnávaním postavenie dolných končatín a ich dĺžku. Nápadná asymetria kožných rýh je podozrivá z jednostrannej luxácie. Keďže ani u normálneho dieťaťa nie sú ryhy vždy úplne symetrické, nie je toto vyšetrenie také významné. Diferenciu dĺžky končatín vyšetrujeme vo flexii 90° v kolenných a bedrových kĺboch. Pri jednostrannej luxácii je skrátenie postihnutej končatiny zreteľné a je spolu s obmedzenou abdukciou a asymetriou kožných rýh súčasťou *Galeazziho znamenia*, ktoré je však typické pre staršie, ešte nechodiace deti. U chodiacich detí je jednostranná luxácia bedrového kĺbu spojená s krívaním spôsobeným insuficienciou abduktorov, ktorú preukáže Trendelenburgov test. Obojstranná luxácia sa prejaví zväčšením bedrovej lordózy a rozšírením hrádze. Súčasťou vyšetrenia je aj kontrola pridružených vrodených anomálií, ktoré sa vyskytujú približne v 10 %. Ide hlavne o torticollis, plagiocefálie a vrodené deformity nôh, ako pes calcaneovalgus, metatarsus adductus a polohový pes equinovarus. Vyšetrenie hmatom nás informuje o svalovom tonuse,

o obmedzení rozsahu pohybu, prítomnosti repozičných šeslov. Vyšetrujeme vždy len jednu stranu.

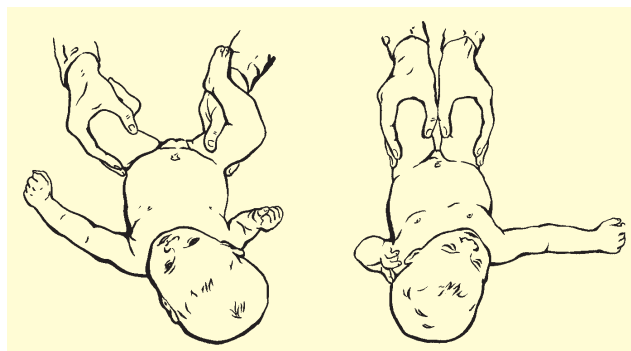
U novorodenca je normálne prítomná fyziologická flexná kontraktúra kox 30 – 40° a kolien približne 20°, ktorá zvoľna spontánne vymizne do 4 – 6 mesiacov veku. Flexnú kontraktúru vyšetříme *Thomasovým testom*, pri ktorom sú obe končatiny flexované až do vymiznutia lumbálnej lordózy. Kontraktúru m. rectus femoris vyšetříme *Elyovým testom*, abdukčnú kontraktúru *Oberovým testom*. U chodiaceho dieťaťa sa jednostranná luxácia prejaví jasnými príznakmi. Postihnutá končatina je skrátaná, dieťa často došľapuje na špičky prstov. Pri každom zaťažení postihnutej končatiny panva klesne s addukciou luxovaného bedrového kĺbu a dieťa sa prehupne cez postihnutú stranu. Tento typ krívania sa nazýva Trendelenburgov.

Klinický test instability pôvodne opísal LeDamany roku 1912 ako „palpačný vnem nad bedrovým kĺbom, ktorý migruje von a dnu z acetábula“ (signe de ressaut). Roku 1936 vysvetlil taliansky pediater Ortolani patogenézu a mechanizmus tohto príznaku. Fellander nazval tento príznak ako „ridge phenomenon“ (príznak hrebeňa), pričom za hrebeň považoval tú štruktúru, ktorú označil Ortolani ako „neolimbus“ – (ide o hypertrofovanú acetabulárnu chrupku opísanú už vyššie).

Najpravdepodobnejšie z dôvodu nedokonalého prekladu LeDamanyho a Ortolaniho prác do angličtiny dostal tento príznak prívlastok „click phenomenon“ (príznak prelupnutia). Mnohé prelupnutia v bedrovom kĺbe však vychádzajú z trochanterickej oblasti (trochanter major prelupuje cez fascia lata) alebo z oblasti kolena, a pre vyšetrenie bedrového kĺbu nemajú žiadnu výpovednú hodnotu.

Barlowov príznak (obr. 18.17.1), ktorý je vybaviteľný pri flexii a addukcii v koxe a prejaví sa vyklznutím hlavy femuru z acetábula, sa často nazýva aj „click of exit“. Naopak Ortolaniho príznak, pri ktorom sa v abdukcii a elevácii veľkého trochanteru koxa reponuje, sa nazýva ako „click of entry“. Z dôvodu možnosti poškodenia rastových chrupiek autori opakovaně vybavovanie Ortolaniho a Barlowovho testu neodporúčajú.

Teratogénne úplné nereponovateľné luxácie sú u novorodencov veľmi zriedkavé a ich výskyt je často spojený s inými ochoreniami, ako myelodysplázia alebo artrogrypóza. Tvo-



Obr. 18.17.1. Ortolaniho a Barlowov príznak.

ria približne 2 % všetkých pozitívnych nálezov pri diagnóze DDH.

Aj keď je klinické vyšetrenie naďalej základom v diagnostike DDH, v skriningových programoch sa dostáva čoraz viac do popredia sonografia.

Neskorá diagnóza

Z dôvodu prevencie vzniku sekundárnych adaptačných zmien je potrebné diagnózu DDH určiť čo najskôr po pôrode. Najčastejším príznakom neskorozistenej DDH je limitácia abdukcie s rôznym stupňom skrátenej m. adductor longus a subluxáciou alebo dislokáciou v BK. Ďalšími príznakmi sú relatívne skrátenej femuru, asymetria gluteálnych, stehnových a labiálnych rýh a nerovnaká dĺžka dolných končatín. Na myslí treba mať vždy aj možnosť bilaterálnej luxácie, ktorá je občas rozpoznávaná neskoro – podľa hyperlordózy v lumbálnej chrbtici a podľa kolísavej chôdze.

Pri nezistenej DDH je porušený normálny rast a vývoj bedrového kĺbu. S rastúcim vekom, v ktorom je DDH rozpoznávaná, rastie aj potreba náročnejších liečebných postupov. Kým do veku 4 – 6 mesiacov väčšinou vystačíme s Pavlikovou metódou, v neskoršom veku je už často potrebné vykonať zatvorenú alebo otvorenú repozíciu v celkovej anestézii. Zvyšujúcim sa vekom, v ktorom sa začne liečba, klesá možnosť normálnej acetabulárnej reštitúcie.

Prekážka repozície bedrového kĺbu z extraartikulárnych príčin je najčastejšie podmienená sekundárnou kontraktúrou m. adductor longus a m. iliopsoas. Medzi intraartikulárne prekážky v repozícii neskoro zistenej DDH zaradujeme ligamentum teres (capitis femoris), ligamentum transversum acetabuli, konstriktiu anteromediálnej časti kĺbového puzdra, a zriedkavo invertované – hypertrofované labrum. Najsignifikantnejšou intraartikulárnou prekážkou je podľa Fergusona práve konstriktia anteromediálnej kĺbovej kapsuly. Ligamentum transversum acetabuli môže hypertrofovať na podklade ťahu ligamentum teres v jeho úpone do dna acetábula, a tým zmenšiť jeho priemer.

Zriedkavou prekážkou repozície pri neteratogénnej luxácii býva aj invertované – hypertrofované labrum, ktoré môže vzniknúť aj iatrogénne – po neúspešných zatvorených repozíciách. Pri hodnotení artrogramov sa často zamieňa hypertrofovaný limbus – labrum za „Ortolaniho“ neolimbus, ktorý je tvorený epifýzovou chrupkou, a nikdy nie je prekážkou repozície. Naopak jeho odstránenie pri otvorenej repozícii môže mať závažné následky pre vývoj acetábula.

18.17.1.8 Diagnostické zobrazovacie metódy DDH

Sonografia

Využitie ultrazvuku (usg) v diagnostike a liečbe DDH zostáva stále kontroverzné. Mnohí najmä európski autori odporúčajú využitie usg ako rutínnej skriningovej metódy, pokiaľ ďalšia

skupina autorov hlavne zo zámoria sa prikláňa k vyšetrovaniu len novorodencov z rizikovej skupiny DDH. Riziková skupina však nie je jasne definovaná a celkové náklady na liečbu pacientov s DDH pri selektívnom skriningu sú podľa Grafa celkovo vyššie ako pri skriningu celoplošnom.

Výhody sonografie podľa Weintropa a Grilla:

1. Na rozdiel od rtg dokáže sonografia rozlíšiť chrupkovité časti acetábula a hlavy femuru od ostatných mäkkých štruktúr.
2. „Real-time“ usg umožňuje vyšetrenie bedra vo viacerých rovinách, čím dokáže presne určiť pozíciu femorálnej hlavy k acetábulu. Za ekonomicky výhodnejších podmienok teda poskytuje podobnú informáciu ako artrografia, CT alebo MRI.
3. Usg nespôsobuje ionizačné zaťaženie organizmu vyšetrovaného.
4. Usg umožňuje vyšetrenie bedra v pohybe.

Ultrasonografiu zaviedol do ortopedickej praxe Graf v 70. rokoch minulého storočia a je predstaviteľom tzv. morfologickej školy. Harcke z USA a Terjesen z Nórska sú predstaviteľmi „dynamickej sonografickej školy“.

Grafova škola je zameraná na presné vyhodnotenie anatomických charakteristík bedra s určením uhla alfa (kostná strieška) a uhla beta (chrupkovité krytie) a zadelením do jednotlivých Grafových typov a subtypov. Táto metóda sa častejšie používa v Európe a jej odporcovia zdôrazňujú mnoho variácií v meraní jednotlivých uhlov, najmä uhla beta a nedostatočné meranie kĺbovej instability. Od roku 1993 zavádza Graf do svojho algoritmu tzv. minimálne štandardné dynamické vyšetrenie.

Hernandez nepovažuje rutinné usg skriningové vyšetrenie novorodencov za ekonomicky efektívne a udáva možnosť nadhodnotenia diagnózy nad rámec predpokladanej incidencie DDH. Na druhej strane Clarke uvádza, že usg vyšetrenie novorodencov v riziku DDH a klinické vyšetrenie novorodencov s akoukoľvek abnormalitou neznižilo výskyt neskoro rozpoznávaných prípadov DDH. Na základe porovnania klinického a usg skriningu Tönnis odporúča vykonávať celoplošný usg skrining z dôvodu odhalenia iných možných abnormalít. Ten istý autor udáva dvojnásobný počet detí liečených pre DDH na podklade usg skriningu oproti podobnej skupine vyšetrenej klinicky (tzv. sonographical overdiagnosis). Z týchto dôvodov neodporúčajú Weintrop a Grill vykonať prvé skriningové usg vyšetrenie skôr ako v 4. týždni veku novorodenca.

Základy Grafovej metódy

Vyšetrenie novorodenca sa vykonáva z laterálneho pozdĺžneho prístupu. Na vyšetrenie sa používa lineárna sonda minimálne 7,5 MHz. Pri vyšetrení získavame frontálny rez bedrovým kĺbom. Zisťujeme presnú polohu chrupkovitej epifýzy hlavy stehrovej kosti, stav chrupkovitého limbu, fibrózneho okraja limbu a stav kostného okraja hornej hrany acetábula.

Graf pri svojej metóde na kvantifikáciu správneho vývoja bedrového kĺbu používa uhly α a β . Uhol α určuje strmnosť

kostnej striešky acetábula (nie je totožný s uhlom α pri rtg vyšetrení). Uhol β určuje polohu chrupkovitej časti acetábula a vyjadruje uhol inklinácie labra. Uhol α sa s rozsahom a stupňom dysplázie znižuje, kým uhol β sa zväčšuje. Veľkosť týchto uhlov vyjadruje stupeň vyvinutia acetábula, pričom poloha epifýzy vo frontálnej rovine je v tesnej závislosti od týchto dvoch uhlov. Aj keď Graf meranie týchto uhlov prísne odporúča, v reálnej praxi sa od merania upúšťa a definujú sa už len jednotlivé sonografické typy (tab. 18.17.2).

Medzi typom I a typmi, ktoré sú dysplastické, je typ IIa, bedrový kĺb, fyziologicky nezrelý. Takmer všetky takéto bedrové kĺby sa spontánne upravujú na typ I do 6 týždňov po narodení, ale zriedkavo môžu progredovať na dysplastické typy (IIc a D). Lateralizácia epifýzy je bezpečným znamením abnormality – „decentrovanej koxy“. Typ III je subluxovaný bedrový kĺb, kde hlava femuru je lateralizovaná a gluteálne svalstvo deviované. Typ IV predstavuje úplne luxovaný bedrový kĺb, pričom hlava femuru môže byť úplne mimo acetábula nad horným okrajom labra. Typy IIc, D, III a IV sa musia liečiť. Je evidentné, že najmä typy IIc a D nemusia byť detegovateľné pri klinickom vyšetrení (chýba luxácia, nie je prítomné skrátenie ani obmedzenie abdukcie).

Vývoj osifikačného centra hlavy femuru je príznakom, ktorý možno detegovať medzi 2. a 8. mesiacom veku dieťaťa. U dievčat je osifikačné jadro zobrazené na usg skôr ako u chlapcov. U oboch pohlaví sa osifikačné jadro zobrazuje na usg skôr ako na rtg. Pri raste a osifikácii jadra (okolo 6. – 12. mesiaca veku dieťaťa) toto prekrýva spodný okraj ossis ilii, a tým nemožno určiť Grafovu štandardnú rovinu, a teda vykonať usg bedra. Prítomnosť osifikačného jadra má význam skôr endokrinologický a v usg skríningu bedra sa nevyužíva.

Mnoho centier v zámorí využíva usg iba pri Ortolaniových pozitívnych prípadoch a na zistenie redukcie pri luxovaných bedrách. Usg možno využiť nielen v skrínigových programoch, ale aj na kontrolu liečby DDH (obr. 18.17.2 a 18.17.3).

Rádiologické metódy

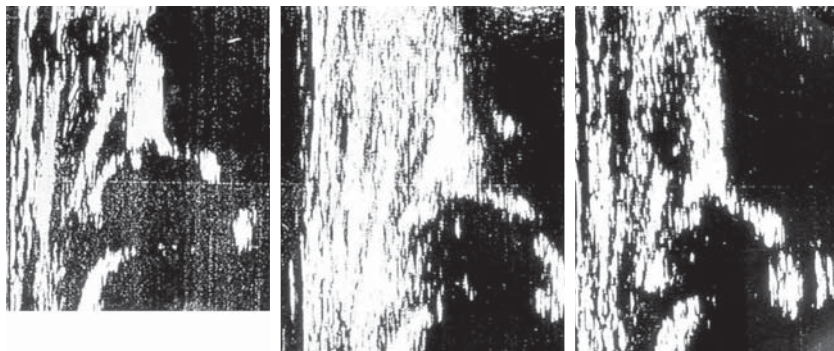
Pri rtg vyšetrení bedrového kĺbu je potrebné vidieť vývoj bedrového kĺbu v ča-

se a nerobiť unáhlené závery na základe jedného rádiogramu. Rtg je stále potrebnou metódou hlavne v liečebných algoritmoch DDH.

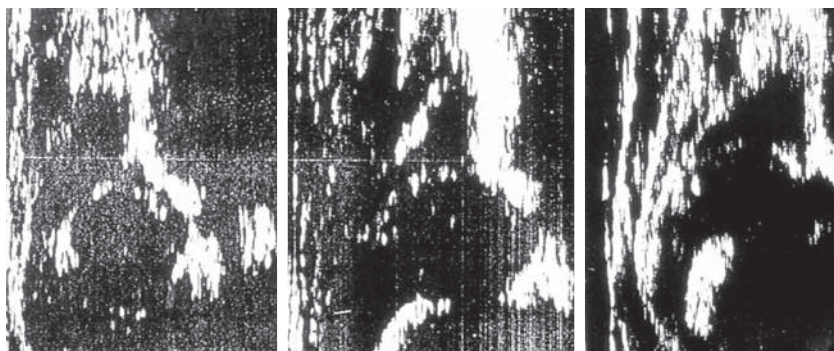
Hilgenreiner roku 1925 opísal acetabulárny uhol vymedzený Hilgenreinerovou čiarou (spojnica „Y“ chrupiek) a čiarou vedenou od „Y“ chrupky po horný okraj acetábula. Acetabulárny uhol je synonymom pre acetabulárny index a mení sa

Tab. 18.17.2. Grafove sonografické typy.

Typ	Kostný okraj striešky	Chrupkovitý okraj striešky	Uhol α	Uhol β
I	ostrý	kryje hlavu femuru	> 60°	
IIa+	oblý	– " –	55 – 59°	
IIa–	oblý	– " –	50 – 54°	
IIb	oblý (od veku 3 mesiacov)	– " –	50 – 59°	
IIc	oblý	kryje hlavu femuru, instabilita?	43 – 49°	70 – 77°
D	oblý	evertovaný	43 – 49°	> 77°
III	plochý	evertovaný	< 43°	
IV	plochý	výrazná inverzia	< 43°	



Obr. 18.17.2. Usg vyšetrenie Grafovou metódou, typ Ia (vľavo), typ IIa (v strede) a typ IIc (vpravo).

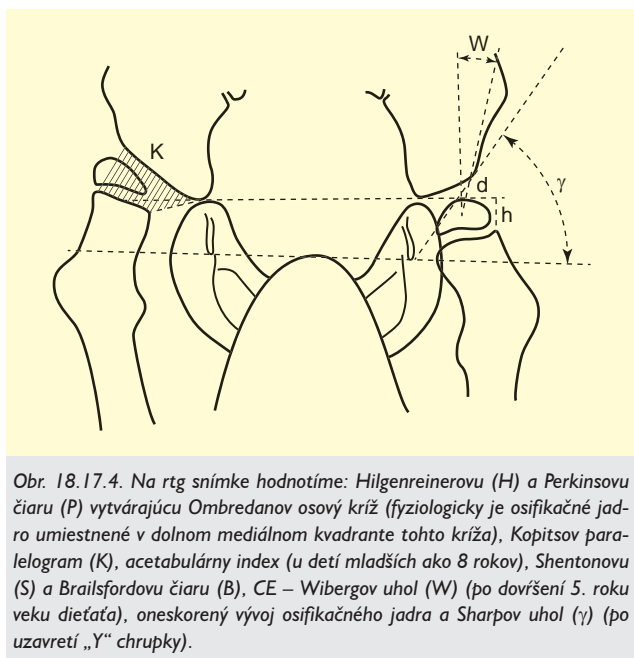


Obr. 18.17.3. Usg vyšetrenie Grafovou metódou, typ D (vľavo), typ III (v strede) a typ IV (vpravo).

v závislosti od inklinácie panvy, čo limituje využitie tohto merania. Acetabulárny uhol sa zväčšuje pri kyfóze a znižuje pri lordóze, ako je to napríklad pri flekčnej kontraktúre v koxe.

Sharp roku 1961 opísal iný acetabulárny uhol – vymedzený čiarou od distálneho okraja acetabulárnej slzy po laterálny horný okraj acetábula a Hilgenreinerovou čiarou alebo spojnicou oboch acetabulárnych slz.

Shentonova čiara je vedená od malého trochanteru cez spodný okraj krčka femuru po horný mediálny okraj foramen obturatum. Sharrard považuje porušenie tejto čiary za znak dysplázie (obr. 18.17.4).



Obr. 18.17.4. Na rtg snímke hodnotíme: Hilgenreinerovu (H) a Perkinsovú čiaru (P) vytvárajúcu Ombredanov osový kríž (fyziologicky je osifikačné jadro umiestnené v dolnom mediálnom kvadrante tohto kríža), Kopitsov paralelogram (K), acetabulárny index (u detí mladších ako 8 rokov), Shentonovu (S) a Brailsfordovu čiaru (B), CE – Wibergov uhol (W) (po dovŕšení 5. roku veku dieťaťa), oneskorený vývoj osifikačného jadra a Sharpov uhol (γ) (po uzavretí „Y“ chrupky).

Roku 1939 Wiberg opísal svoj CE uhol (central edge) vymedzený čiarou vedenou z centra hlavy femuru, ktorá je kolmá na rovnobežku čiary H vedenú cez centrá oboch femorálnych hláv a čiarou vedenou z centra hlavy femuru po acetabulárny okraj. Roku 1928 Perkins opísal čiaru prechádzajúcu spodným okrajom ossis ilii (spina iliaca anterior inferior) kolmú na čiaru H, ktorá sa stala základom Ombredanovho a Puttiho hodnotiaceho systému.

18.17.1.9 Liečba DDH

Ortopédi sa musia vyvarovať liečby stavov, ktoré sa spontánne upravujú do normálu. Primárny nález fyziologicky nezrelých bedrových kĺbov Grafovho typu IIa nie je dôvodom na terapiu. Až kontrola po 6 týždňoch s opakovaným nálezom IIa – opravňuje na abdukčnú terapiu. Neistota pri interpretácii nálezu nesmie byť maskovaná zbytočným liečením, pretože aj pri bazálnej abdukčnej terapii môže dôjsť k avaskulárnej nekróze

hlavy femuru. Liečiť treba vždy, akonáhle je určená diagnóza DDH bez ohľadu na vek dieťaťa. Abdukčné balenie a masáže adduktorov nemožno považovať za liečenie, skôr za správny spôsob starostlivosti o novorodenca a preventívne opatrenie. Na preventívne balenie novorodencov s voľnou abdukciou a flexiou sú najvhodnejšie jednorazové plienkové nohavičky. Ďalšia plienka k nim už nie je potrebná, dokonca môže byť škodlivá v tom zmysle, že budí klamný dojem liečebného procesu a môže dôjsť k oneskorenej diagnóze DDH.

Pavlikove strmene

Prvým cieľom v liečbe DDH je získanie a udržanie repozície a redukcie pre optimálny vývoj hlavy femuru a acetábula. Niektoré štúdie poukazujú na fakt, že vývojová potencia acetábula je úmerná udržaniu redukcie bedrového kĺbu. Ďalšie štúdie potvrdzujú schopnosť remodelácie hlavy femuru a femorálnej anteverzcie pri dodržaní podmienky redukcie bedrového kĺbu. Pri neskorej diagnostike je znížená remodelačná potencia acetábula a proximálneho femuru, čo vyžaduje komplexnú terapiu. So zvyšujúcim sa vekom dieťaťa a komplexnejšou liečbou narastá riziko komplikácií v zmysle vývoja degeneratívnych kĺbových zmien.

Najpoužívanejšou pomôckou v liečbe DDH u novorodencov sú Pavlikove strmene. Pavlik sklamaný vysokým výskytom aseptickéj nekrózy hlavy femuru a neúspechmi v konzervatívnej liečbe kongenitálnej dislokácie bedrového kĺbu (v tom čase takto definovanej) vyvinul metódu, ktorú nazval „funkčnou liečbou“. Na schôdzi Československej ortopedickej spoločnosti v Prahe roku 1946 vystúpil Pavlik s prvými skúsenosťami s funkčnou liečbou na odbornej verejnosti. „Strmienky“ definoval ako pomôcku na dosiahnutie aktívnych pohybov v bedrových kĺboch, a nie ako liečebný princíp. Pohyb považoval za nevyhnutný predpoklad správnej liečby vrodených dysplázií bedrových kĺbov. Pohyb sa teda stal princípom liečby DDH, čo v porovnaní s dovtedy zaužívaným mechanickým, pasívnym spôsobom liečby vývojovej dysplázie bedrového kĺbu dalo celkom iný smer a význam. Aj keď to sám Pavlik nespomína, týmto princípom de facto aplikoval Wolfov zákon do klinickej praxe.

Správne naložené Pavlikove strmene zabraňujú extenzii a adukcii, čo môže viesť k dislokácii bedrového kĺbu a naopak udržiavajú abdukciu a flexiu, čo vedie k redukcii a stabilizácii bedrového kĺbu. Pri udržaní „Ortolani pozitívneho bedra“ v Pavlikových strmeňoch ($100 - 110^\circ$ flexie v BK) celý deň po dobu 6 týždňov sa opisuje vymiznutie kĺbovej instability v 95 % prípadov. Kontrola dieťaťa v remenoch lekárom sa odporúča v 21-dňových intervaloch. Pri kompletnej dislokácii treba vykonávať kontroly postavenia femuru voči acetábulu sonograficky, alebo použiť rtg. Úspešnosť liečby subluxácie a luxácie Pavlikovou metódou sa udáva 85 %.

Pavlikove strmene možno teda efektívne využívať v liečbe reziduálnej dysplázie, subluxácie a luxácie až do 6. mesiaca (výnimočne 8. mesiaca) veku dieťaťa. Po tomto čase sa opisu-

je zlyhanie tejto metódy až v 50 % z dôvodu aktivity dieťaťa. Za ideálne sa považuje aplikácia strmeňov hneď po zistení diagnózy DDH (obr. 18.17.5).

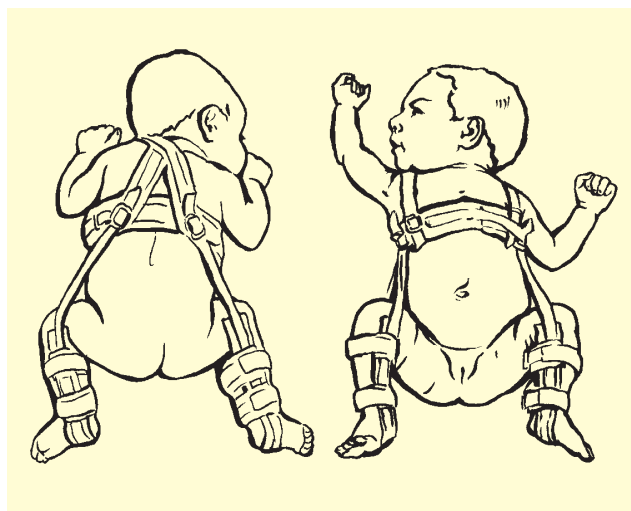
Mubarak opisuje najčastejšie chyby lekára a rodičov v aplikácii tejto pomôcky v liečbe DDH. Chyby lekára vznikajú na podklade zlej indikácie a neadekvátnej liečby. Pavlikove strmene sú kontraindikované pri significantnej svalovej dysbalancii (myelodysplázia, cerebrálna paréza), pri significantnej kĺbovej stuhnutosť (artrogrypóza) a ligamentóznej laxicite (Ehlersov – Danlosov syndróm). Pre lekára je dôležité vedieť, kedy neadekvátnu liečbu ukončiť, a tým predísť poškodeniu hlavy femuru a acetábula. Nesprávne naložené strmene nie sú nedostatkom pomôcky, ale chybou lekára. U nepoučiteľných rodičov je jednoduchšie vykonať zatvorenú repozíciu a naložiť sadrovú spiku.

Liečba Pavlikovými strmeňmi je spojená so zriedkavými komplikáciami, ktorým možno predísť.

Zatvorená repozícia

V prípade, že je diagnóza luxácie bedra určená do konca prvého mesiaca veku dieťaťa, dá sa luxovaný bedrový kĺb často reponovať jemným polohovým manévrom do abdukcie s posunom hlavice vpred, bez použitia anestézie či predošlej extenzie. Bedrový kĺb musí byť ďalej v reponovanom stave udržiavaný, najčastejšie v sadrovej spike vo Fettweisovej polohe (flexia v rozsahu 100 – 110° a abdukcie 45 – 60°).

U dojčiat už nemožno bedrový kĺb ľahko reponovať. V týchto situáciách je v mnohých centrách rozšírené použitie „over head“ extenzie (trakcie). Teoreticky zmysel trakcie spočíva v postupnom vyťahovaní mäkkých štruktúr a postupnej repozícii v duchu ochrany hlavy femuru pred aseptickou nekrózou. Náplastová extenzia v trvaní 3 týždňov býva dostačujúca na umožnenie relaxácie sekundárne kontrahovaných svalov (m. iliopsoas a m. adductor longus). Modifikácia tohto spôsobu liečby iniciálne ireponibilných bedrových kĺbov je pokus o postupnú zatvorenú repozíciu s perkutánnym uvoľnením m. adductor longus v celkovej anestézii. Ak nemožno dosiahnuť koncentrickú repozíciu nenásilnou manipuláciou ani po ukončení distrakčného režimu, možno pokračovať krvavou repozíciou v rovnakej anestézii, v závislosti od veku dieťaťa a skúsenosti operátora.

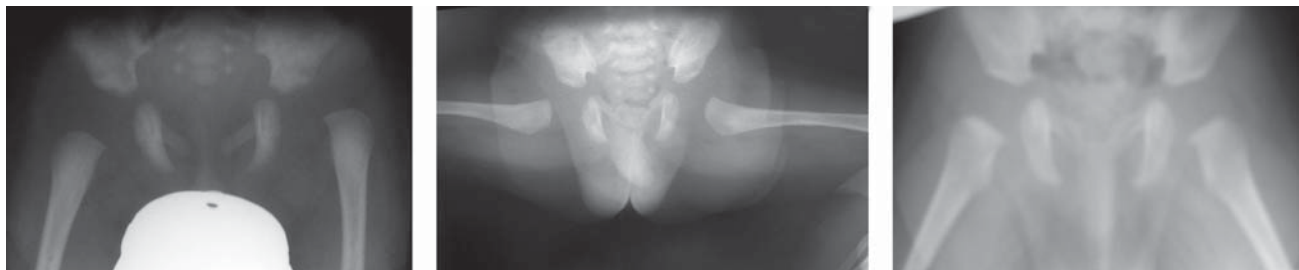


Obr. 18.17.5. Pavlikove strmene.

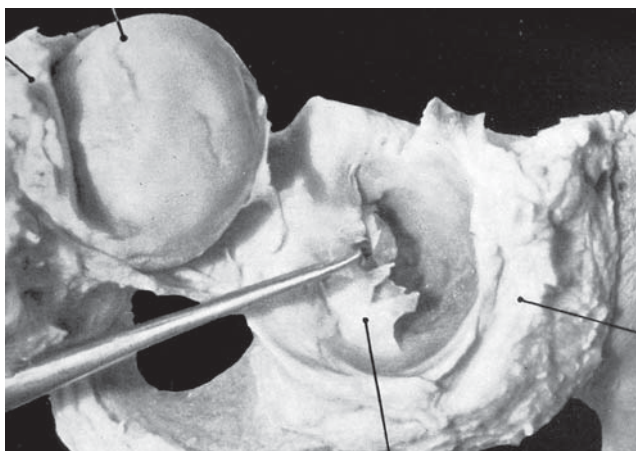
Zatvorená repozícia sa vykonáva v celkovej anestézii (na operačnej sále) a musí byť dokumentovaná (rádiologicky). Proximálny femur je jemne reponovaný do acetábula flexiou, trakciou a abdukciou. Retencia je zabezpečená naložením sadrovej spiky v tzv. humánnej polohe (100 – 110° flexie a 45 – 60° abdukcie) na 6 týždňov. Sadra musí byť dobre vymodelovaná hlavne nad trochanter major z dôvodu možnej redislokácie. Spiku možno na strane, kde nie je luxácia, skrátiť nad koleno. Spika je následne nahradená abdukčnou ortézou, ktorá je aplikovaná na ďalších 6 – 8 týždňov – až do normalizácie acetábula. Najväčšie zlepšenie vo vývoji acetábula je markantné v prvých 18 mesiacoch po zatvorenej repozícii a musí byť dokumentované rádiograficky alebo na CT (obr. 18.17.6).

Otvorená repozícia

Otvorená repozícia je indikovaná pri zlyhaní zatvorenej repozície, pretrvávajúcej subluxácii, interpozícii mäkkých tkanív a pri repozícii, ktorá nie je stabilná v inej ako extrémne abdukčnej polohe. Cieľom otvorenej repozície je získanie a udržanie redukcie, zabránenie poškodeniu hlavy femuru a vytvorenie optimálnych podmienok na vývoj acetábula a proximálneho femuru.



Obr. 18.17.6. 10-dňové dieťa s lavostrannou luxáciou bedrového kĺbu odoslané včas na repozíciu (vľavo), repozícia vykonaná v 3. týždni veku bez anestézie (stred), naložená sadrová spika, v 8. týždni zreteľný fyziologický nález na bedrových kĺboch.



Obr. 18.17.7. Anatomické štruktúry acetábula u novorodenca (Putti).

Najčastejší operačný prístup je zo Smith-Petersenovho rezu, čo umožní vykonať v prípade potreby plikáciu kapsuly, alebo osteotómiu panvy (obr. 18.17.7).

U pacientov mladších ako 2 roky väčšinou nie je potrebný sekundárny výkon na proximálnom femure alebo acetábule. Vývojový potenciál acetábula pretrváva 4 – 8 rokov po zatvorenej alebo otvorenej repozícii. Najmarkantnejší je v období 18 mesiacov po operácii, kde je priestor na spontánnu úpravu anteverzie krčku alebo dysmorfie hlavy femuru (obr. 18.17.8).

U detí starších ako 6 mesiacov v čase určenia diagnózy luxácie bedra je obvyčajne nevyhnutná otvorená repozícia koxy. V tomto období sa operatér musí rozhodnúť, či nevykonať pri otvorenej repozícii súčasne aj skrátenie/derotáciu femuru. U starších detí sa pozoroval oveľa nižší výskyt aseptického nekrózy hlavy femuru po operačnom skrátení femuru ako po predoperačnej trakcii. Schoenecker uvádza 54 % incidencia aseptického nekrózy femuru a 32 % incidencia redislokácie po skeletálnej trakcii u detí starších ako 3 roky. Pretože je acetábulum v tejto vekovej skupine väčšinou deficientné vpredu a laterálne, odporúčajú sa osteotómie panvy podľa Saltera alebo Pembertonu.

Po krvavej repozícii v prvom roku veku dieťaťa prikladáme obojstrannú sadrovú spikvu v „humánnej“ polohe, t. j. flexii

minimálne 90° s abdukciou 45° na dobu minimálne 8 týždňov, po odstránení nasadíme Pavlikove strmene na ďalšie 2 – 3 mesiace.

18.17.1.10 Komplikácie liečby DDH

Reziduálna femorálna a acetabulárna dysplázia

Reziduálna acetabulárna dysplázia a sublúxácia vedie k včasným degeneratívnym kĺbovým zmenám. Častejšie je dyspláziou postihnuté acetábulum.

Dysplázia sa štandardne posudzuje na AP rtg snímkach s určením acetabulárneho indexu, Sharpovho uhla a CE uhla. Kým u mladších detí sa opisuje hlavne predná acetabulárna deficiencia, u dospelých sa vyskytuje deficiencia predná, zadná alebo globálna. Femorálnu anteverziu možno hodnotiť klinicky, ale najlepšie pomocou trojrozmerného CT vyšetrenia, ktoré je však v posúdení kĺbovej chrupky v detskom veku nedostačujúce. Aj keď je kolodiafyzový uhol u detí s DDH väčšinou normálny, pretrvávajúca anteverzia môže vyvolávať dojem sublúxácie.

Pri pretrvávajúcej anteverzie 2 – 3 roky po zatvorenej alebo otvorenej repozícii je vhodné zváženie derotačnej intertrochanterickej osteotómie proximálneho femuru s cieľom postavenia hlavy femuru do centra acetábula. Pretrvávajúca anteverzia alebo valgozita proximálneho femuru sa spolupodieľa na kĺbovej instabilitate a je prekážkou normalizácie acetabulárneho formovania. Pred vlastnou procedúrou varotizačnej – derotačnej osteotómie femuru sa treba presvedčiť (v AP rtg v Lauensteinovej polohe – 30° abdukcie a maximálna 45° intrarotácia femuru alebo na artrograme), či neexistuje prekážka repozície, pre ktorú by bolo potrebné výkon kombinovať s otvorenou repozíciou. Pri porušenej Shentonovej línii možno proximálny femur reštaurovať derotačnou osteotómiou v kombinácii alebo bez varotizácie. Po dosiahnutí redukcie v koxe sa pretrvávajúca femorálna anteverzia vo väčšine prípadov DDH spontánne upraví. Indikácia varotizačnej derotačnej osteotómie femuru v duchu „stimulácie“ normálneho acetabulárneho vývoja má svoje opodstatnenie do 4. roku veku dieťaťa. Po 8. roku veku nemožno od tejto operácie očakávať výraznejší efekt na vý-



Obr. 18.17.8. Rtg snímky pred a po otvorenej repozícii u 7-mesačného dievčaťa s obojstrannou luxáciou pri DDH.

voj acetábula. Preto je osteotómia proximálneho femuru u starších detí a adolescentov, ako aj v ťažkých prípadoch coxa valga subluxans indikovaná len v kombinácii s osteotómiou panvy.

Indikácie na liečbu reziduálnej rtg acetabulárnej dysplázie závisia od veku a symptómov pacienta. Liečebné možnosti acetabulárnej dysplázie možno rozdeliť do niekoľkých skupín.

Do prvej skupiny zaraďujeme osteotómiu panvy s cieľom prekrytia hlavy femuru artikulačnou chrupkou acetábula. Sem zaraďujeme osteotómiu podľa Saltera, dvojitú Sutherlandovu osteotómiu, trojitú rotačnú osteotómiu podľa Tönnisa, Steela, Ganza a Wagnerovu sferickú osteotómiu.

Do druhej skupiny zaraďujeme acetabuloplastiky podľa Pembertonu a Degu založené na neúplnom pret'atí panvy a posune acetábula v oblasti „Y“ chrupky s cieľom prekrytia hlavy femuru.

Tretiu skupinu tvoria výkony premiestňujúce kosť ponad kĺbové puzdro s cieľom prekrytia hlavy femuru s následnou fibróznou metapláziou. Sem zaraďujeme tzv. shelf procedúry, teda operácie striešky a zriedkavo vykonávanú Chiariho osteotómiu. Prvé „shelf“ operácie boli opísané už pred rokom 1900 a v praxi sa uplatňovali do 50. rokov 20. storočia, keď Chiari opísal svoj typ osteotómie. Až neskôr si svoje miesto našli osteotómie podľa Saltera a Pembertonu a od roku 1981 aj Staehliho augmentačná „shelf“ procedúra. Za predpokladu výhody anatomického prekrytia hlavy femuru artikulačnou chrupkou oproti predpokladanej fibroznej metaplázii nemožno dlhodobé výsledky „shelf“ operácií hodnotiť ako uspokojivé, pretože takéto dôkazy neexistujú.

Weinstein pri peroperačnom vizuálnom a artrografikom hodnotení dospel k názoru, že pretrvávajúce reziduálnej dysplázie nemá podklad v deficiencii acetábula, ale v poruche osifikácie periférnej acetabulárnej chrupky. Artrogramy vo väčšine prípadov preukazovali výborné prekrytie hlavy femuru, ale neosifikovanú acetabulárnu chrupku, čo pripisuje na vrub jej abnormality alebo jej poškodenia nereponovanou chrupkou proximálneho femuru a následnou tlakovou nektrózou. Pozitívny efekt osteotómie v iliakálnej oblasti podľa Weinsteina teda spočíva okrem vlastného mechanického prekrytia aj v novotvorbe ciev so stimulačným efektom na osifikáciu acetabulárnej chrupky.

Najlepšou metodikou na posúdenie acetabulárnej dysplázie vo vyššom veku je trojrozmerné CT vyšetrenie (obr. 18.17.9).

Rastové poruchy proximálneho femuru (aseptická nektróza)

Najťažšou komplikáciou po liečbe DDH sú rôzne stupne poškodenia proximálneho femuru v mieste epifýzy a rastovej platničky všeobecne začlenené pod pojem aseptické nektrózy. Poruchy rastu v tejto oblasti môžu byť následkom cievneho a/alebo tlakového poškodenia v oblasti epifýzovej chrupky alebo rastovej platničky.

Rastové poruchy proximálneho femuru pri DDH sa vyskytujú len u pacientov, ktorí boli liečení. Nezriedka sa stáva, že poškodená je nakoniec kontralaterálna – pôvodne zdravá stra-

na. Opisovaná incidencia tejto komplikácie je v rozmedzí 0 – 73 %. Za etiologické faktory sa všeobecne považujú:

1. postredukčná imobilizácia v nefyziologickej polohe,
2. nesprávne vykonaná otvorená alebo zatvorená repozícia,
3. repozícia bez trakcie,
4. vysoký vek v čase repozície.

Medzi ďalšie faktory možno zaradiť vysoké luxácie a luxácie s inverziou labra, zúženie priestoru medzi horným labrom a ligamentum transversum v reponovanej polohe, neadekvátnu hĺbku po repozícii hlavy femuru (hlava je vzdialená viac ako 3 mm od dna acetábula), vek pacientov viac ako 12 mesiacov a imobilizáciu v abdukcii väčšej ako 60°.

Incidenca porúch rastu proximálneho femuru dokázateľne stúpa s vekom v čase repozície. Salter pokladá hlavu femuru pri DDH za najviac vulnérabilnú z ischemických príčin vo veku 12 – 18 mesiacov, keď je zložená prevažne z chrupky. Weiner opisuje významné zníženie výskytu aseptické nektrózy hlavy femuru u detí do 1. roku veku, u ktorých bola trakcia naložená viac ako 21 dní. Extrémne pozície po imobilizácii reponovanej koxe v zmysle abdukcie a intrarotácie môžu spôsobiť kompresiu mediálnej femorálnej cirkumflexnej artérie v priebehu šľachy m. iliopsoas a kompresiu jej terminálnych vetiev pri vchode do krčku femuru o okraj acetábula.

Najčastejšie používaná klasifikácia rastových poškodení proximálneho femuru pochádza od Saltera (tab. 18.17.3). Zariadenie coxa magna do tejto klasifikácie je však kontroverzné, pretože coxa magna sa často vyskytuje po otvorenej repozícii ako následok zvýšenia krvného prekrvenia v oblasti proximálneho femuru. Niekedy ťažko zistiť, či je reziduálna deformita po liečbe DDH sekundárnou reakciou proximálneho femuru na zmeny prítomné už pred repozíciou, alebo je následkom komplikácií repozície.

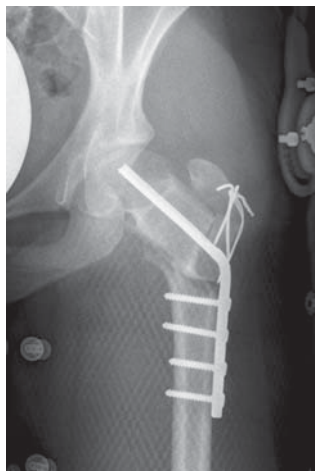
Tab. 18.17.3. Salterova klasifikácia rastového poškodenia hlavy femuru pri DDH.

1. Porucha vytvorenia osifikačného jadra hlavy femuru 1 rok po repozícii
2. Porucha rastu existujúceho osifikačného jadra 1 rok po repozícii
3. Rozšírenie krčku femuru 1 rok po repozícii
4. Zvýšenie kostnej denzity ako dôsledok fragmentácie hlavy femuru
5. Pretrvávajúca deformita hlavy a krčku femuru po kompletnej reosifikácii (coxa plana, coxa magna, coxa vara, široký krček femuru)

Pri poškodení rastovej platničky proximálneho femuru možno pozorovať obraz trochanter altus. U detí do veku 8 rokov možno túto deformitu korigovať epifýzodézou trochanterickej rastovej platničky, vo vyššom veku prichádza do úvahy transpozícia veľkého trochanteru, alebo pri súčasnom skrátaní krčka femuru Morscherova osteotómia (obr. 18.17.10).



Obr. 18.17.9. AP rádiogram kombinácie Tonnisovej osteotómie panvy s varotizačnou osteotómiou femuru.



Obr. 18.17.10. Morscherova osteotómia u pacientky s reziduálnou deformitou krčka femuru a trochanter altus po liečbe DDH.

Príčinou bolestivej koxy s reziduálnym rastovým poškodením a dyspláziou u adolescentov môže byť aj natrhnuté labrum. Najjednoduchšie je diagnostikované kontrastným CT alebo MRI a občas vyžaduje operačné ošetrenie (excíziu). Ďalšou príčinou bolesti môžu byť aj skoré degeneratívne kĺbové zmeny, pri progresii ktorých možno plánovať implantáciu totálnej endoprotézy bedra.

Za kľúčové v liečbe DDH možno považovať jej skorú detekciu. Toto zabezpečí až 95 % úspešnosť liečby s nízkym rizikom komplikácií. Najväčšia šanca na vytvorenie podmienok pre vývoj normálnej koxy je v rukách prvého lekára, ktorý DDH diagnostikuje.

Ortopéd nie je zodpovedný len za samotnú liečbu DDH u dieťaťa, ale aj za výchovu ostatných kolegov zúčastnených na liečebnom procese.

Literatúra

1. Barlow, T. G.: Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. B*, 44, 1962, s. 292.
2. Bialik, V., Kokavec, M.: K otázke Pavlikovej metódy v liečbe vývojovej dysplázie bedrového kĺbu. *Acta Chir. Orthop. Traum. Čech.*, 67, 2000, č. 4, s. 253 – 259.
3. Bialik, V., Reuveny, A., Pery, M., Fishman, J.: Ultrasonography in developmental displacement of the hip: A critical analysis of our results. *J. Pediatr. Orthop.*, 1989, č. 9, s. 154.
4. Bialik, V., Wiener, V., Benderly, A.: Ultrasonography and screening in developmental displacement of the hip. *J. Pediatr. Orthop. B*, 1992, č. 1, s. 51 – 54.
5. Boniforti, F. G., Fujii, G., Angliss, R. D., Benson, M. K. D.: The reliability of measurements of pelvic radiographs in infants. *J. Bone Joint Surg. B*, 79, 1997, s. 570.
6. Červeňanský, J.: Patológia vrodenej preluxačnej a luxačnej dysplázie shybu stehnového pred liečením a po ňom. Bratislava: 1941.
7. Dungal, P.: Metodický návod k vyšetrovaniu detských kýčlí. *Acta Chir. Orthop. Traumatol. Česosl.*, 63, 1996, s. 60 – 63.
8. Dungal, P., a spol.: *Ortopédie*. Praha: Grada publishing, 2005, 1280 s.
9. Gage, J. R., Winter, R. B.: Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. A*, 54, 1972, s. 373.
10. Ganz, R., Vinh, T. S., Mast, J. W.: A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 232, 1988, s. 26.
11. Graf, R.: The diagnosis of congenital hip joint dislocation by the ultrasonic compound treatment. *Arch. Orthop. Traumatol. Surg.*, 97, 1980, s. 117.
12. Graf, R.: New possibilities for the diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasonography. *J. Pediatr. Orthop.*, 1983, č. 3, s. 354 – 359.
13. Harcke, H. D., Kumar, S. J.: The role of ultrasound in the diagnosis and management of congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J. Bone Joint Surg. A*, 15, 1991, s. 723 – 724.
14. Klisic, P. J.: Congenital dislocation of the hip – a misleading term: brief report. *J. Bone Joint Surg. B*, 71, 1989, s. 136.
15. Kokavec, M., Makai, F., Maresch, P.: Present status of screening and prevention of DDH in the Slovak republic. *J. Pediatr. Orthop. B*, 2003, č. 2, s. 106 – 108.
16. Kokavec, M., a spol.: *Vybrané kapitoly z detskej ortopédie 2. časť*. Martin: Osveta, 2003, 478 s.
17. Malvitz, T. A., Weinstein, S. L.: Closed reduction for congenital dysplasia of the hip. Functional and radiographic results after and average of thirty years. *J. Bone Joint Surg. A*, 76, 1994, s. 1777.
18. Ortolani, M.: Congenital hip dysplasia in the light of early and very early diagnosis. *Clin. Orthop.*, 119, 1976, s. 6.
19. Pavlik, A.: K otázke funkčného léčení vrozeňého vymknutí kyčlí u kojenců. *Acta Chir. Orthop. Traum. Čech.*, 22, 1955, s. 33 – 40.
20. Pavlik, A.: Die funktionelle Behandlungsmethode mittels Reimenbügel als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborenen Hüftgelenks verrenkungen der Säuglinge. *Z. Orthop.*, 89, 1957, s. 341 – 352.
21. Ponsetti, I. V.: Morphology of the acetabulum in congenital dislocation of the hip. Gross, histological roentgenographic studies. *J. Bone Joint Surg. A*, 60, 1978, s. 575.
22. Putti, V.: Analisi della triade radiosintomatica degli stati di prelussazione. *La chirurgia degli Organi di Movimento*, 17, 1932, s. 453.
23. Salter, R. B.: Innominate osteotomy in treatment of congenital dislocation of the hip. *J. Bone Joint Surg. B*, 43, 1961, s. 72.
24. Salter, R. B., Dubos, J. P.: The first fifteen years personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin. Orthop.*, 98, 1974, s. 72.
25. Salter, R. B., Kostiuik, J., Dallas, S.: Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital

dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *Can. J. Surg.*, 1969, č. 12, s. 44.

26. Schoenecker, P. L., Strecker, W. B.: Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effect of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. *J. Bone Joint Surg. A*, 66, 1984, s. 21.
27. Tönnis, D.: A new technique in triple osteotomy for acetabular dysplasia in older children and adults. In: Abstracts of the 14th world congress of the Society of International Chirurgiae Orthopaedicae et Traumatologiae, Kyoto, 1978.
28. Weinstein, S. L.: Developmental Hip dysplasia and dislocation, in Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: Raven Publishers, 1996, ss. 903 – 950, 1334.
29. Weintraub, S., Grill, F.: Ultrasonography in Developmental Dysplasia of the Hip. *JBJS*, 82 A, 2000, č. 7, s. 1004 – 1018.

18.17.2 Kongenitálna koxa vara (coxa vara congenita)

Radoslav Zamborský, Jana Feldinská

Kongenitálna koxa vara, nazývaná aj vývojová alebo infantilná koxa vara je raritná idiopatická deformita epimetafýzovej rastovej zóny proximálneho femuru. Defekt sa následne prejavuje skracovaním krčka femuru, zhoršujúcou sa varóznou deformitou (zníženým kolodiafýzovým uhlom), vysokým stavom veľkého trochanteru a v prípade, že sa vyskytuje jednostranne, tak aj skrátčením končatiny.

18.17.2.1 Epidemiológia

Je to veľmi zriedkavé ochorenie s incidenciou 1 : 25 000. Častejšie sa vyskytuje unilaterálne postihnutie, bilaterálny výskyt je približne v 30 % prípadov. Vyskytuje sa rovnako u chlapcov aj u dievčat.

18.17.2.2 Etiológia a patogenéza

Coxa vara congenita je raritné ochorenie, ktorého presná etiológia nie je jasná. Diagnóza bola prvýkrát opísaná roku 1896. Známe hypotézy zahŕňajú intrauterinné poškodenie bedrového kĺbu, avaskulárnu nekrózu určitých častí epifýzy, hlavy a krčku femuru a metabolické abnormality vedúce k oneskoreným alebo nedostatočným osifikačným procesom v oblasti proximálneho femuru.

S najväčšou pravdepodobnosťou pri tomto ochorení dochádza k poškodeniu enchondrálnej osifikácie, s následným vplyvom záťaže a chronických traumatických zmien (6, 9).

K prvým prejavom ochorenia dochádza až po začatí vertikalizácie a chôdze u dieťaťa. Pseudoartróza nie je prítomná pri

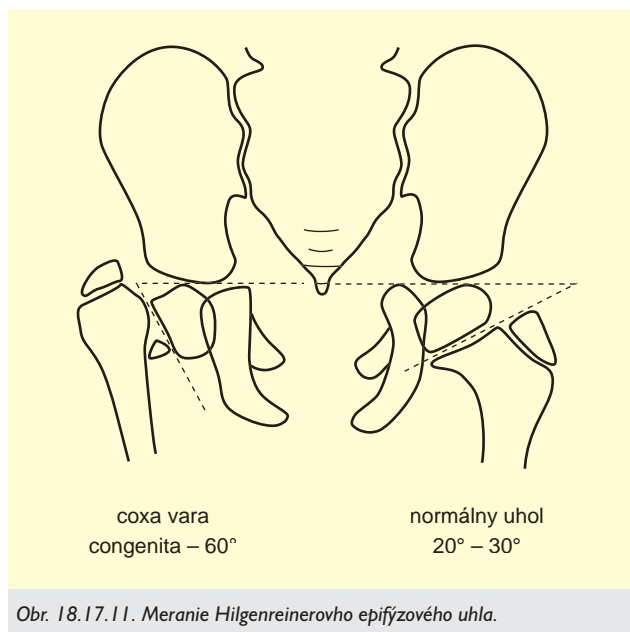
narodení, ale dochádza k jej rozvoju ako výsledku pôsobenia abnormálnych síl na femorálny krčiek, ktoré spôsobujú zhoršovanie abnormálnej varotizácie až do jej vzniku. Po začatí chôdze dochádza teda k zvyšovaniu varóznej deformity, pričom postavenie epifýzy sa postupne vertikalizuje (5).

18.17.2.3 Klinické príznaky a diagnostika

Pretože ochorenie nie je typicky manifestné hneď po pôrode, klinicky sa väčšinou objaví pred začatím alebo počas vertikalizácie dieťaťa. Po začatí chôdze môžeme pozorovať „kymácanie“ alebo nebolestivé krívanie. Chôdza pripomína chôdzu kačice (kačacia chôdza), pri oslabení abduktorov vzniká Duchen-Trendelenburgova chôdza a je pozitívny Trendelenburgov test. V klinickom náleze dominuje obmedzenie vnútornej rotácie končatiny a obmedzenie abdukcie. Môže byť prítomná flekčná kontraktúra v bedrovom kĺbe a lumbálna hyperlordóza. Coxa vara congenita je často kompenzovaná nálezom genua valga pri vyšetrení.

Pri jednostrannom postihnutí je pri vyšetrení pacienta prítomné skrútenie postihnutej končatiny a nebolestivé obmedzenie hybnosti v bedrovom kĺbe vo všetkých smeroch (7).

Diagnózu coxa vara congenita určujeme rádiologicky – na predozadnej snímke bedrových kĺbov je prítomný invertovaný trojuholníkovitý „V“ fragment metafýzovej kosti na spodnej strane krčka femuru naliehajúci k rastovej platničke. Epifýza je vo vertikálnom postavení, kolodiafýzový, tzv. Hilgenreinerov epifýzový uhol (uhol medzi Hilgenreinerovou líniou a líniou epifýzy proximálneho femuru) je zvýšený (norma je < 25°), krčiek je varózny (< 120°) a skrútený (obr. 18.17.11).



Obr. 18.17.11. Meranie Hilgenreinerovho epifýzového uhla.

Ďalšie zobrazovacie vyšetrenia nie sú pri určovaní základnej diagnózy potrebné. Pri následnom manažmente pacienta, najmä plánovaní operačnej liečby je indikované CT vyšetrenie ideálne v 3D rekonštrukcii za účelom zhodnotenia kongruencie deformity, kvality kosti a rozšírenia epifýzy (8).

Pri bilaterálnom postihnutí je potrebné myslieť aj na generalizované skeletálne dysplázie, kde je vhodné doplniť genetické vyšetrenie.

18.17.2.4 Diferenciálna diagnostika

Pri diferenciálnej diagnostike treba vylúčiť ochorenia, ktoré ovplyvňujú kvalitu kosti, ktorá následne môže viesť k vzniku varóznej deformity krčka femuru. K takémuto stavu dochádza pri fibróznej dysplázii so vznikom deformity typu „pastierskej palice“. Pri tejto deformite však na rozdiel od coxa vara congenita dochádza k rozvoju varozity celého femuru, vrátane proximálneho femuru aj diafýzy. Deformita typu „pastierskej palice“ sa vyskytuje aj pri osteogenesis imperfecta a pri juvenilnej Pagetovej chorobe. Pri osteogenesis imperfecta dochádza ku genetickej poruche, ktorej následkom je tvorba defektného kolagénu I, následkom čoho dochádza k rozvoju krehkosti kostí s častými zlomeninami a rozvojom početných deformít skeletu. Diagnózu osteogenesis imperfecta potvrdzujeme väčšinou geneticky.

S nálezom coxa vara sa môže vyskytovať aj pri rachitíde, kde sú podobne ako pri osteogenesis imperfecta prítomné početné deformity skeletu. Pri vylučovaní rachitídy je potrebné doplniť endokrinologické a osteologické vyšetrenie.

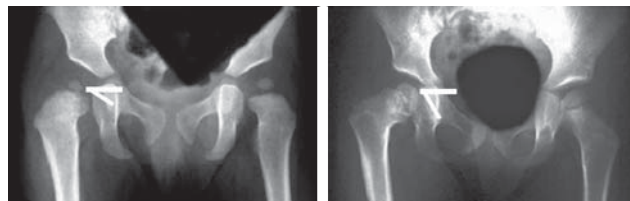
Získané formy coxa vara nachádzame u starších detí po Legg-Calvé-Perthesovej chorobe (kapitola 18.17.5), epifýzeolýze hlavy femuru (kapitola 18.7.4), pri DDH (kapitola 18.17.1) a po závažných traumatických poškodeniach v oblasti proximálneho femuru.

18.17.2.5 Liečba

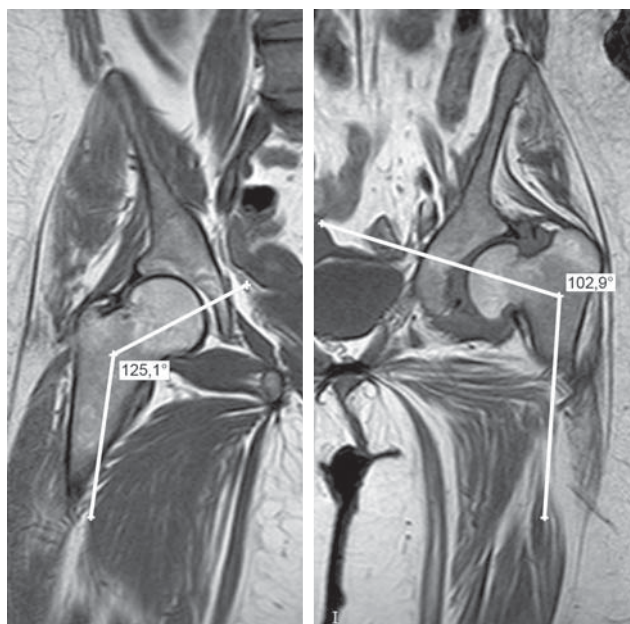
Liečba coxa vara congenita závisí od závažnosti deformity. Konzervatívna liečba je indikovaná u pacientov s Hilgenreinerovým epifýzovým uhlom $< 45^\circ$. V tejto fáze využívame pravidelné sledovanie a rehabilitáciu u pacienta za účelom zachovania dobrej hybnosti v bedrovom kĺbe (4). Skrátene dolnej končatiny korigujeme kompenzáciou podvýšením (individuálna ortopedická obuv, ortopedické vložky).

U pacientov s Hilgenreinerovým epifýzovým uhlom $45 - 60^\circ$ je riziko postupnej progresie deformity, preto pri konzervatívnej liečbe je potrebné časté sledovanie pacienta (obr. 18.17.12). Pri progresii nálezů alebo rozvoji ťažkostí pacienta je indikovaná operačná liečba. Metódou operačnej liečby je korekčná valgotizačná „closing-wedge“ osteotómia podľa Pauwelsa so zmenšením Hilgenreinerovho epifýzového

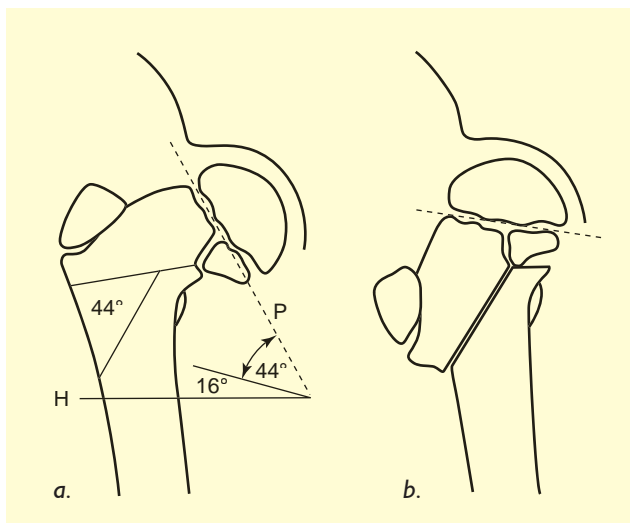
uhla $< 45^\circ$ s fixáciou Kirschnerovými drôťmi alebo sklznou (čepielkovou) alebo uhlovo stabilnou dlahou, väčšinou prístupom „direct lateral“. V súčasnosti máme u väčších detí moderné systémy osteosyntézy po osteotómii, s možnosťou nastavenia uhlov, vodiacich cieľičov a pevného zaistenia. Príkladom je systém CAPOS (Cannulated Pediatric Osteotomy System). Vhodný typ implantátu volíme v závislosti od dostupnosti na pracovisku a najmä veku, pričom Kirschnerove drôty s ťahovou serklážou sú preferované u malých detí. Princípom takejto osteotómie je úprava postavenia epifýzy do horizontálnej polohy (obr. 18.17.13). Súčasne je možná distalizácia veľkého trochantera pri jeho vysokom stave (väčšinou realizovaná u starších detí a v adolescencii), ktorá slúži na zlepšenie sily abduktorov a zlepšenie krívania, eventuálne jeho epifýzeodéza na zabránenie jeho prerastania (1, 2). Viacero autorov vo svete opisuje menej invazívny typ osteotómie pomocou externého fixátora (3).



Obr. 18.17.12. Rtg snímky naznačujúce patologický epifýzový uhol (pri coxa vara congenita) 3-mesačného dieťaťa vľavo a progresiou vo veku 3 roky vpravo.



Obr. 18.17.13. Rozdielne kolodiafýzové uhly na na magnetickej rezonancii: a) vľavo normálny nález, b) vpravo patologický nález varózneho krčka u pacientky s neliečenou coxa vara congenita.



Obr. 18.17.14. Schéma predoperačného plánovania Y-osteotómie podľa Pauwelsa. a) predoperačná schéma s patologickým epifýzovým uhlom. „P“ reprezentuje rovinu rastovej platničky, „H“ je horizontálna línia siahajúca pod malý trochanter. 45° „closing wedge“ osteotómia je potrebná na korekciu inklinácie k rastovej platničke na výsledných 15°, b) výsledný stav po osteotómii trojuholníkového metafýzového fragmentu, stav po výslednej rekonštrukcii.

V prípade korekčnej valgotizačnej „closing-wedge“ osteotómie podľa Pauwelsa nakladáme dieťaťu sadrovú spiku, ktorú čistotu a funkčnosť priebežne sledujeme. Prvá pooperačná kontrola sa vykonáva väčšinou prvý týždeň po osteotómii a fixácii za účelom zhodnotenia polohy a integrity fixácie. Pacient by následne mal byť sledovaný v pravidelných 2-týždňových intervaloch až do fázy včasného zahojenia (6 – 8 týždňov po operačnom výkone). Následne sa môže zložiť sadrová spika a začať rehabilitácia s postupným zvyšovaním rozsahu pohybu v kĺbe. Pravidelné kontroly by sa mali vykonávať v intervaloch nasledujúcich 3 – 6 mesiacov, kde sledujeme komplikácie, ako napr. nadmerný rast veľkého trochanteru, ktorý môže súvisieť s včasným uzavretím rastovej štrbiny. V prípade indikácie treba realizovať včasnú apofýzeodézu. V ďalšom období je potrebné sledovať dĺžku končatín, stereotyp chôdze a rozvoj včasnej artrózy. Najzákladnejšie komplikácie ochorenia sú uvedené v tabuľke 18.17.4.

Tab. 18.17.4. Komplikácie pri coxa vara congenita.

Predčasné uzavretie rastových štrbín
Nadmerný rast v oblasti veľkého trochanteru
Strata korekcie a recidivujúca deformita
Nepomer v raste a dĺžke končatín
Osteonekróza
Včasný rozvoj degeneratívnej artrózy kĺbu

Obzvlášť závažné formy a neúplné korekcie si neraz vyžadujú reoperácie a môžu recidivovať, pričom vitalita cievneho zásobenia a riziko vzniku avaskulárnej nekrózy hlavy femuru je zvýšené. Liečba reziduálnej deformity je najčastejšia odložená až na definitívne ošetrenie po ukončení rastu.

Literatúra

- Cordes, S., Dickens, D. R., Cole, W. G.: Correction of coxa vara in childhood. The use of Pauwels' Y-shaped osteotomy. *Bone Joint J.*, 73, 1991, č. 1, s. 3 – 6.
- Desai, S.S., Johnson, L. O.: Long-term results of valgus osteotomy for congenital coxa vara. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 294, 1993, s. 204 – 210.
- Hefney, H. M., a spol.: Treatment of coxa vara utilizing an external fixator. *Egypt. Orthop. J.*, 50, 2015, č. 1, s. 68.
- Murnaghan, C. F., Ferguson, K.: Evidence-Based Treatments for Coxa Vara. *Paediatric Orthopaedics*. Springer International Publishing, 2017, s. 77 – 81.
- Pauwels, F.: Biomechanics of the normal and diseased hip. New York: Springer, 1979.
- Roposch, A.: Developmental Coxa Vara. In: *European Surgical Orthopaedics and Traumatology*. Berlin – Heidelberg: Springer, 2014, s. 4419 – 4424.
- Tachdjian, M. O., a spol.: Congenital coxa vara. In: *Tachdjian's pediatric orthopaedics*. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2008, s. 897 – 901.
- Trigui, M., Pannier, S., Finidori, G., Padovani, J. P., Glorion, C.: Coxa vara in chondrodysplasia: prognosis study of 35 hips in 19 children. *J. Pediatr. Orthop.*, 28, 2008, s. 599 – 606.
- Weinstein, J. N., Kuo, K. N., Millar, E. A.: Congenital coxa vara. A retrospective review. *J. Pediatr. Orthop.*, 4, 1984, č. 1, s. 70 – 77.

18.17.3 Epifýzeolýza hlavy femuru (coxa vara adolescens, SCFE – slipped capital femoral epiphysis)

Radoslav Zamborský

Juvenilná epifýzeolýza hlavy femuru, nazývaná aj coxa vara adolescentium je získaná chyba bedrového kĺbu, keď pri hormonálne stigmatizovaných pacientoch dochádza spravidla k postupnému sklzu hlavice stehnovej kosti dorzomediálnym smerom. Patrí medzi najčastejšie a závažné ochorenia bedrového kĺbu u detí a adolescentov. V prípade, že stav je nesprávne, či neskoro diagnostikovaný a liečený, môže viesť k trvalým následkom v podobe skorej koxartrózy, chondromaláciám a invalidizácii v mladom veku.

18.17.3.1 Epidemiológia

Prvý opis tejto choroby pochádza z roku 1572 (Ambroise Paré), kde bol prvýkrát opísaný patologický vzťah proximálnej femorálnej epifýzy vo vzťahu k metafýze. Epifýzeolýza hlavy femuru je najčastejšia porucha v oblasti bedra u adolescentov. Vyskytuje sa v 2 – 10 prípadoch na 100 000 prípadov, väčšinou vo veku 6 – 18 rokov (13). Vekovo najčastejší výskyt je medzi 10. až 15. rokom života (u dievčat vzhľadom na maturitu skeletu sa vyskytuje o 1 – 2 roky skôr). Obojstranný sklz sa vyskytuje v 25 % prípadov, u chlapcov je postihnutie 2 – 4-krát častejšie ako u dievčat.

18.17.3.2 Etiológia

Vznik súvisí s endokrinnými poruchami, pričom najčastejšie je viazaný na rôzne konštitučné typy, napr. obézny/adipozogenitálny habitus, eunuchoidný habitus alebo typ rýchleho nástupu adeolescencie s tendenciou ku gigantizmu (obr. 18.17.15). Väčšina detí s epifýzeolýzou spadá do kategórie nadváhy a obezity nad 90. percentil (3).

Vyvolávajúcim faktorom je teda najmä obezita v kombinácii s endokrinnými poruchami (rastový hormón, pohlavné hormóny a hormóny štítnej žľazy, alebo niektoré metabolické poruchy kostí, postradiačné zmeny alebo stav po chemoterapii), pri ktorých dochádza k štruktúrnym zmenám v rastovej platničke, ktorá sa stáva relatívne slabšou a zraniteľnejšou, a to najmä v období rastového špurtu (11). Objavujú sa v nej trhliny, chrupka je rozvláknená a jej ostrovčeky sa dostávajú až do metafýzy, ktorá je potom najmä v jej dorzálnej časti mechanicky oslabená, dochádza k jej kompresii a epifýza sa skláňa dorzálne a mediálne. V prípade, že sklon dosahuje kritický uhol (pri-

bližne 30°), dochádza k mechanickej instabilite a niekedy stačí len nepatrný úraz, zlý doskok alebo pád a dochádza k sklzu celej epifýzy. K takémuto sklzu epifýzy dochádza postupne, alebo akútne, prípadne v kombinácii.

Väčšina pacientov po epifýzeolýze v detstve má normálny tvar acetábula, chrupka väčšinou nebýva poškodená a pacienti žijú bez významných ťažkostí celé dekády. Epifýzeolýzu však nemožno podceňovať, pretože v prípade, že nastane tento patologický stav, veľmi skoro môže dochádzať k poškodeniu prednej časti chrupky acetábula, labra hrany acetábula alebo chrupky hlavy femuru (10).

18.17.3.3 Klasifikácia

Veľmi podstatná je správna klasifikácia z hľadiska voľby optimálnej liečby. Dôležitými faktormi pri iniciálnej diagnostike sú fyzová stabilita, stupeň zosunutia epifýzy ako rizikový faktor kumulatívneho mechanického poškodenia, ako aj iné anatomicke faktory, ako napr. tvar hlavy, tvar a hĺbka acetábula a stupeň fyzickej aktivity pacienta.

Podľa časového priebehu klasifikujeme epifýzeolýzu na akútnu, kombinovanú akútnu na chronickom podklade alebo chronickú. Pri akútnom sklze (približne 5 %) má pacient náhle bolesti podobné zlomenine v koxe, obvykle po banálnom úraze (pád, doskok). Za akútnu epifýzeolýzu považujeme časové obdobie 2 – 3 týždňov. Akútnu epifýzeolýzu na chronickom podklade (10 %) charakterizuje časové obdobie dlhšie ako 3 týždne, kde je typická náhla bolesť po typickom prodromálnom štádiu, keď je koxa mierne bolestivá klinicky a rádiologicky môže byť mierna nerovnosť alebo rozšírenie rastovej platničky, tzv. preslip. Primárne chronická epifýzeolýza sa vyskytuje najčastejšie (85 %), klinické pobolievanie môže byť zjavné celé týždne až mesiace v oblasti koxy, stehna alebo kolena. Aj keď klinické znaky sú na rtg jednoznačné, aj takúto formu môže neraz lekár prehliadnuť. Klasifikácia na základe časového priebehu nie je jednoznačne spoľahlivá pri prognóze vzniku avaskulárnej nekrózy hlavy femuru (9).

Užitočná a moderná klasifikácia by mala byť založená na morfológickom type a mechanickej stabilite (12). Na základe klinického stavu, t. j. či pacient môže, alebo nemôže chodiť – delíme epifýzeolýzu na stabilnú alebo nestabilnú (klasifikácia podľa Lodera) (tab. 18.17.5). Pri stabilnej epifýzeolýze dokáže pacient na nohu dosť celou hmotnosťou alebo len minimálne sa podopierať (riziko vzniku avaskulárnej nekrózy (AVN) je minimálne), naopak pri nestabilnej nedokáže končatinu zaťažiť (riziko AVN je 15 – 50 %).

Na základe rtg nálezu (v AP a bočnej „frog leg lateral projekcia/Lauenstein“) dokážeme hodnotiť morfológiu, a tým klasifikovať (Southwickova klasifikácia) rozsah sklzu na ľahký, stredný a ťažký (obr. 18.17.16). Presnejšiu definíciu asociovanej deformity možno určiť pomocou CT alebo magnetickej rezonancie v radiálnych skenoch (15).



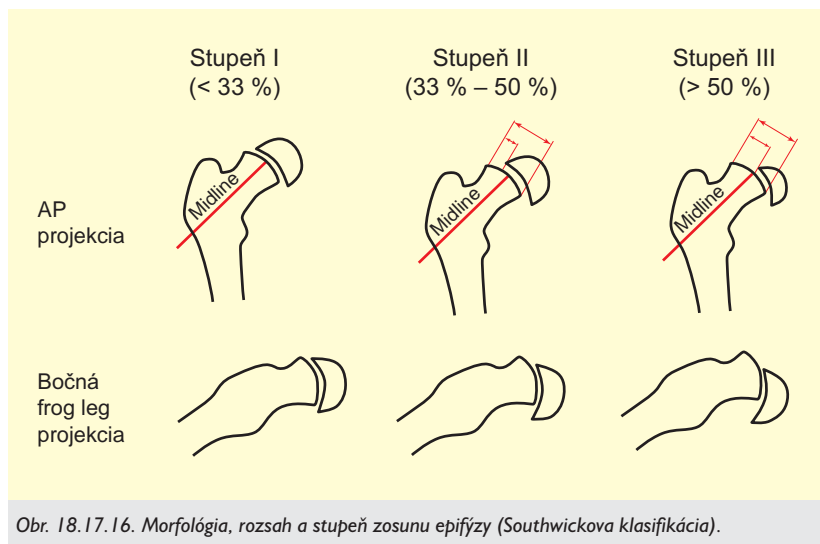
Obr. 18.17.15. Typický habitus pacienta s vyšším rizikom vzniku epifýzeolýzy (vľavo), iniciálne rtg snímky v príjmovej ambulancii so zosunom epifýzy (vpravo).

Tab. 18.17.5. Klasifikácie hodnotiace fyzovú stabilitu.

Loderova klasifikácia – založená na schopnosti zatázať končatinu	
stabilná	možnosť úplného pohybu/došľapu, alebo aspoň došľapu s barlami minimálne riziko osteonekrózy (< 10 %)
nestabilná	nemožnosť došľapu na končatinu (ani s barlami) vysoké riziko osteonekrózy (pôvodne ~47 %, aktuálne ~24 %)

Klasifikácia prognózuje riziko komplikácie osteonekrózy hlavy femuru

Klasifikácia založená na základe trvania symptómov – používa sa zriedkavejšie pre málo výpovedné prognostické informácie	
akútna	symptómy trvajúce do 3 týždňov
chronická	symptómy trvajúce nad 3 týždne
akútna na chronickom podklade	akútna exacerbácia dlhodobých symptómov



18.17.3.4 Diagnostika

Pri spontánnom priebehu treba odlišiť, či ide o akútnu alebo chronickú epifýzeolýzu, kde diagnostika nie je niekedy jednoduchá, pretože bolesť sa môže manifestovať aj v iných lokalitách, ako napr. stehno alebo koleno. Akútna epifýzeolýza je viac-menej jednoznačná, charakterizovaná náhlou bolesťou a nemožnosťou chôdze. Chronické alebo prehliadnuté epifýzeolýzy najmä pri rastúcom skelete môžu byť neraz zachytené neskôr pri abnormálnej chôdzi s intrarotáciou chodidiel, skrútení abduktorov alebo atrofii svalstva či nerovnakej dĺžke končatín. V každom prípade musíme na možnú epifýzeolýzu

myslieť pri športovo aktívnych pacientoch, najmä pacientoch s nadváhou, ktorý si sťažujú na bolesti v proximálnej časti dolnej končatiny, najmä v anteromediálnej lokalite stehna. Pri každej bolesti kolena by mal byť riadne vyšetrený aj bedrový kĺb. Pri chronickej forme je bolesť obvykle tupá, nie jednoznačne lokalizovaná, obvykle po fyzickej záťaži, ktorá môže trvať niekoľko týždňov aj mesiacov, kým rodičia vyhľadajú špecializovanú ambulanciu.

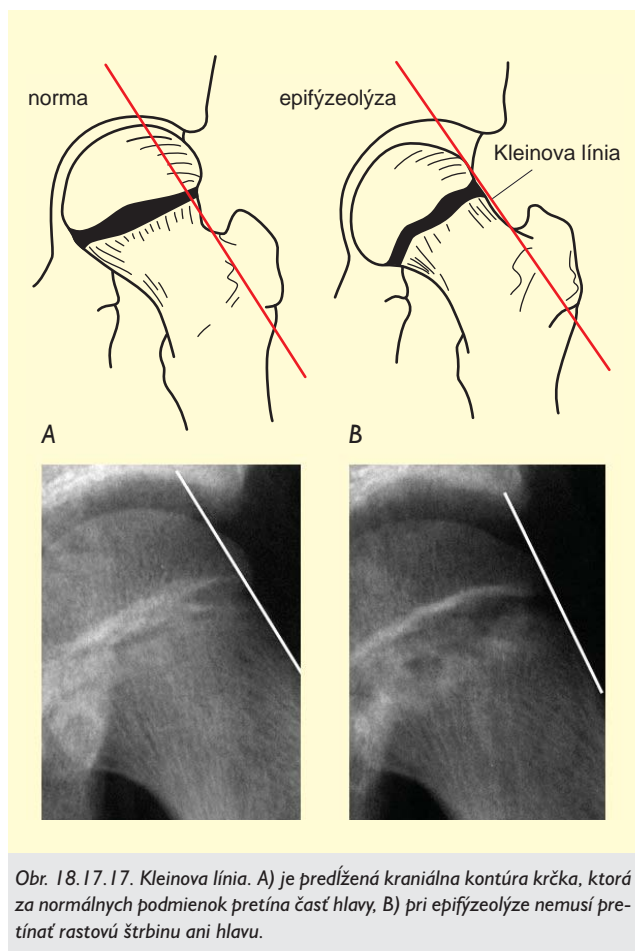
Pri klinickom vyšetrení býva často obmedzená vnútorná rotácia končatiny, niekedy aj flexia alebo abdukcia a bolesť pri manévroch v koxe vyžaruje neraz distálne do kolena. Flexia v koxe nie je možná v sagitálnej rovine, ale skôr v semifrontálnej, pričom koleno namiesto k prsníku smeruje do axily (Drehmannov príznak). Niekedy býva dolná končatina aj nepatrne skrútená.

Základným zobrazovacím vyšetrením je rtg, v projekcii AP a Lauenstein, pričom jednoznačný sklz zhodnotíme relatívne ľahko (podľa závažnosti – rôzny stupeň zosunutia epifýzy oproti metafýze) a rovno morfológicky klasifikujeme. Problém býva pri nejednoznačnom posune (preslip), kde je neraz jediným nálezom len rozšírenie fyzovej štrbiny, a preto aj z toho dôvodu treba vždy snímkovať aj kontralaterálnu stranu. Pri každom rtg vyšetrení sa zameriavame na rozšírenie rastovej štrbiny a Kleinovu líniu (obr. 18.17.17).

Sonografické vyšetrenie okrem zvýšenej náplne v kĺbe nedokáže jednoznačne a spoľahlivo určiť diagnózu. CT vyšetrenie najmä s 3D rekonštrukciami je používané pri neprehľadných alebo rozsiahlejších sklzoch s potrebou lepšej orientácie a najmä pri sekundárnom riešení komplikácií. MR vyšetrenie nie je väčšinou indikované primárne, ale z hľadiska zhodnotenia rozsahu chrupkového poškodenia je veľmi prínosné. Práve magnetická rezonancia ako neinvazívna metóda viac napovie o rozsahu poškodenia artikulárnej plochy a dlhodobých výsledkoch. S obľubou sa využíva najmä pooperačne pri pravidelných kontrolách pacienta (22).

Diferenciálnodiagnosticky treba odlišiť iné ochorenia typické pre danú lokalitu, ako napr. zlomeniny, fisúry, stresové zlomeniny, osteomyelitídu, septickú artritídu, avaskulárnu nekrózu (morbus Legg–Calve–Perthes), osteomyelitídu, pubickú osteitídu, poranenie alebo zápalové ochorenia triesla a pod.

Diferenciálnodiagnosticky treba odlišiť iné ochorenia typické pre danú lokalitu, ako napr. zlomeniny, fisúry, stresové zlomeniny, osteomyelitídu, septickú artritídu, avaskulárnu nekrózu (morbus Legg–Calve–Perthes), osteomyelitídu, pubickú osteitídu, poranenie alebo zápalové ochorenia triesla a pod.



Obr. 18.17.17. Kleinova línia. A) je predĺžená kranidlna kontúra krčka, ktorá za normálnych podmienok pretína časť hlavy, B) pri epifýzeolýze nemusí pretínať rastovú štrbinu ani hlavu.

18.17.3.5 Liečba

Dosiaľ bolo navrhnutých viacero operačných postupov a všeobecne platí, že všetky prípady sú primárne indikované na operačné riešenie (obr. 18.17.18). Liečba závisí od viacerých faktorov – ostávajúci rastový potenciál fýzy (otvorená, uzavretá), stabilita zosunu epifýzy (stabilný, nestabilný typ), závažnosť a rozsah deformity a sklzu, prítomnosť femuroacetabulárneho impingementu (FAI), spolupráca pacienta alebo indikované operačné riešenie a postupe neraz rozhodujú skúsenosti a preferencie chirurga. Primárnym cieľom operačnej liečby je stabilizácia rastovej zóny a zabránenie ďalšiemu zosúvaniu z hľadiska prevencie komplikácie. Vo všeobecnosti sa môžu použiť rôzne techniky – skrutky, drôty, epifýzeodéza alebo imobilizácia v sadrovej spike až po metafýzové korekčné osteotómie. Najväčšou obavou každého ortopéda je riziko vzniku avaskulárnej nekrózy (AVN). Od roku 1950 bolo opísaných vyše 380 štúdií, mnoho z nich prospektívnych, je však potrebné priznať, že dosiaľ s veľmi limitovanými závermi a nie jednoznačnými odporúčaniami (1, 14). Na niektorých pracoviskách najmä v Európe dosiaľ preferujú metódu podľa

AO manuálu (AO Surgery Reference) pomocou trojice špongiózných skrutiek s krátkym závitom, čo môže byť problémom pri menších rozmeroch krčka a detskej epifýze. Podstatne vhodnejšia a šetrnejšia metóda je použitie 6–7 mm hrubej a 70–100 mm dlhej ťahovej skrutky samotnej alebo v kombinácii s jedným Kirschnerových drôtom, ktorý pôsobí antirotáčne. Na našom pracovisku dosiaľ s obľubou používame metódu stabilizácie viacerými Kirschnerovými drôtmí (sec. Dyas Aries, 1930), pričom závažné komplikácie v zmysle vycestovania, penetrácie alebo zlyhania fixácie sme nezaznamenali (obr. 18.17.19).

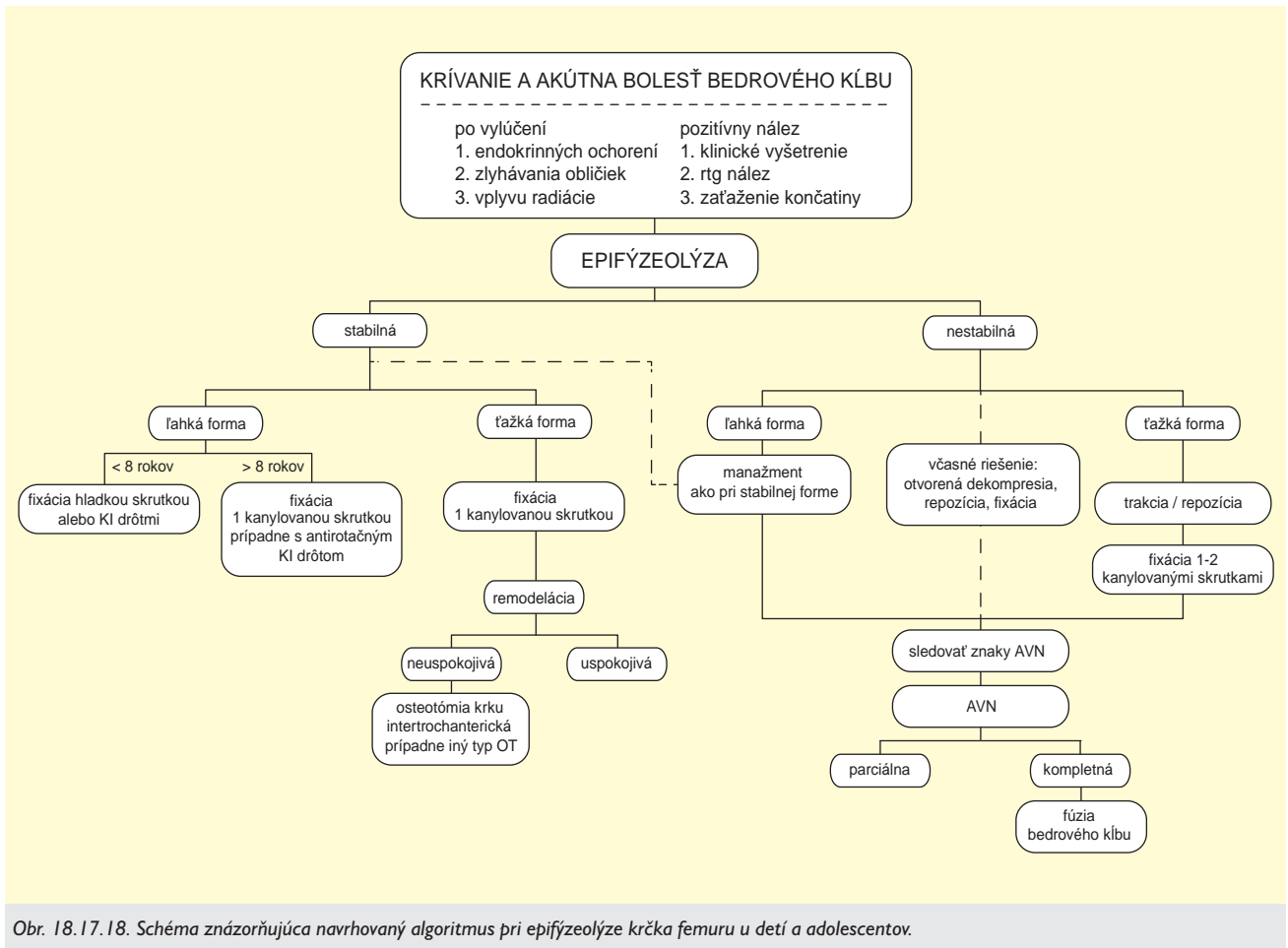
Pri akútnej epifýzeolýze je najvhodnejšie pacienta čo najskôr indikovať na operačné riešenie, podľa možnosti do 12 hodín. Práve krátky časový odstup dokáže zachovať potrebnú cirkuláciu a minimalizuje vznik „second-hit“ fenoménu, kde vzniká inflamácia a riziko AVN sa zvyšuje. Najmä pri nestabilných posunoch je všeobecné presvedčenie, že načasovanie chirurgického výkonu je dôležité z hľadiska ďalšej prognózy vitality chrupky (4, 8).

V supinačnej polohe, preferenčne bez extenčného stola pod jemným ťahom reponujeme sklz do priaznivého postavenia, ktoré následne pri rtg kontrole fixujeme KI drôtmí (umožňujú sklz na epifýze pri pokračujúcom raste, preferované vo veku pod 8 rokov) alebo skrutkou po vodiacom drôte, kde docielime kompresiou epifýzeodézu, prípadne sklznou skrutkou na zachovanie rastu (obr. 18.17.18). Uloženie skrutky by malo byť v prednej časti krčka, smerujúc kolmo na rastovú štrbinu, centrovajú na stred hlavy femuru (obr. 18.17.20). Okrem rtg kontroly vo všetkých projekciách sa treba presvedčiť, či skrutka neperforuje hlavu, či je hybnosť kĺbu voľná, pretože iatrogénna chondrolýza je závažná komplikácia. Pri dosiahnutí dobrej stability, minimálne 3 týždne do rtg potvrdeného prvého kalusu pacient nenašľapuje a následne dovoľujeme pacientovi čiastočne zaťažovať končatinu na barľách po dobu 4–6 týždňov. Je nevyhnutné priebežne ambulantne sledovať aj kontralaterálnu stranu.

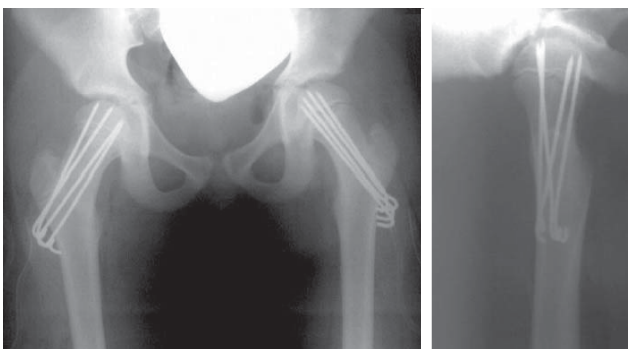
Chronickú epifýzeolýzu nemožno reponovať tak ako akútnu a v žiadnom prípade sa netreba o zatvorenú repozíciu a excesívne extenzie alebo rotačné manévry ani pokúšať.

Nestabilná epifýzeolýza je zaťažovaná vysokým rizikom vzniku avaskulárnej nekrózy. Repozíciu treba vykonávať veľmi šetrne, prípadne si pomôcť dekompresiou a miniartrotomiou (6, 17). Otvorená repozícia je pri ťažkých prípadoch indikovaná v 5–10 % v závislosti od preferencie pracoviska alebo skúsenosti chirurga. Pri sklze väčšom ako 60° je niekedy dosiahnutie priaznivejšieho postavenia a in situ fixácie vhodnejšia voľba ako excesívne repozície. Aktuálne štúdie rady Európskej pediatrickej ortopedickej spoločnosti (EPOS) obhajujú metódu uloženia drôtov alebo skrutky v pozícii – in situ, bez závislosti od závažnosti epifýzeolýzy za najvhodnejšiu možnú alternatívu pri najnižších komplikáciách pooperačne (24).

V prípade morfológicky závažných deformít treba na dosiahnutie úplnej repozície pri výraznom zosune a nemožnosti



Obr. 18.17.18. Schéma znázorňujúca navrhovaný algoritmus pri epifýzeolýze krčka femuru u detí a adolescentov.



Obr. 18.17.19. Stabilizácia epifýzy viacerými Kirschnerovými drôtni (sec. Dyas Aries).

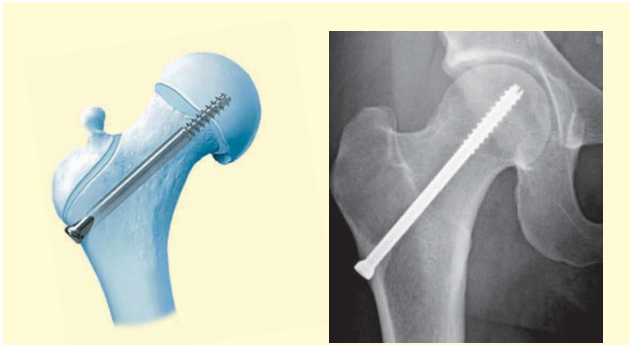
repozície zväziť riskantnú subkapitálnu osteotómiu. Je to najdistálnejšie používaná OT. Flekčne-valgotizačnú intertrochanterickú osteotómiu prvýkrát predstavil Imhäuser roku 1954, keď vytínal klin v plnej šírke, femur derotoval v dlhej osi a fixoval serklážou a spikou. Až neskôr v 60. rokoch, po zavedení uhlovej dlahy predstavil Southwick tzv. dvojrovninnú os-

teotómiu (obr. 18.17.21), pri ktorej sa koriguje retroverzia hlavy a varozita (intertrochanterická OT – Imhäuser–Southwick). Táto technika zabezpečuje dobrú stabilitu a relatívne rýchle hojenie, pretože kontaktné polohy sú dostatočne veľké, fixácia je však mierna náročnejšia a vyžaduje si určitú zručnosť a skúsenosti (21).

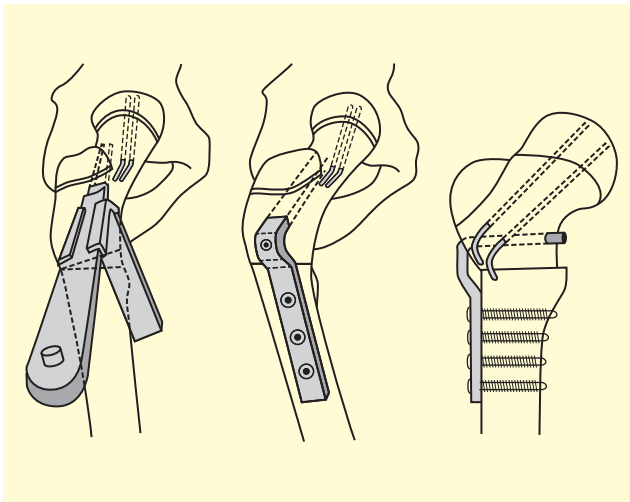
Inou alternatívou je jednoduchá flekčná (klinovitá) osteotómia pri báze krčka (Kramer a Barmada, 1976) alebo subkapitálna OT (Dunn, 1964), pričom obe metódy dokážu dobre korigovať deformitu s relatívne nízkym rizikom posunutia cievnej výživy hlavy (obr. 18.17.22).

Osteotómie pri báze krčka (Kramer a Barmada) sú relatívne bezpečné a zabezpečujú dobrú korekciu a stabilitu, pretože sú blízko k deformite a navyše lokalizované extrakapsulárne.

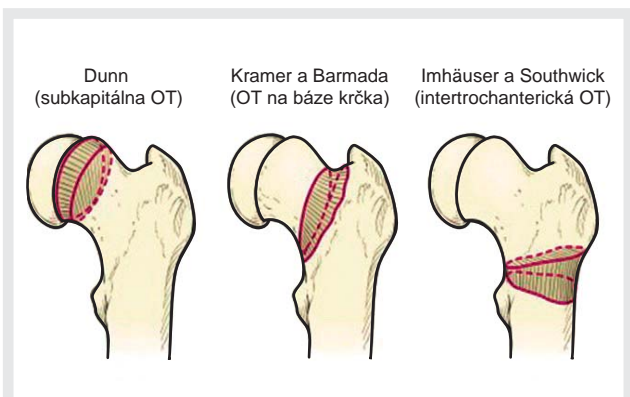
Pri OT podľa Dunna, ktorá je indikovaná pri deformite nad 50°, pri ešte otvorenej rastovej chrupke, sa prísne subperiostálne vytína klinový segment v celej šírke krčka. Po znesení epifýzovej chrupky, v neutrálnej polohe končatiny fixujeme dvoma špongióznymi skrutkami do hlavy femuru. Táto technika je zaťažená vyšším rizikom vzniku AVN, a aj keď v zahraničí je veľmi obľúbená, vždy patrí do rúk skúseného chirurga.



Obr. 18.17.20. Pozícia uloženia skrutky – zavedenie z prednej hrany krčka, kolmo na rastovú štrbinu s centráciou do stredu hlavy femuru (alternatívne možno použiť prídavný antirotáčny Kirschnerov drôt).



Obr. 18.17.21. Intertrochanterická (flekčne-valgotizačná) dvojrovninná osteotómia podľa Imhäuser–Southwicka s korekciou retroverzie hlavy femuru a varozity.



Obr. 18.17.22. Typy korekčných osteotómií používané pri epifýzeolýze krčka femuru u detí a adolescentov.

Vo všeobecnosti platí, že osteotómie vykonané najbližšie k miestu deformity zabezpečujú najanatomickejšiu korekciu, ale riziko vzniku AVN je tu zároveň najvyššie (23).

Diskutabilná je otázka preventívnej epifýzeodézy na kontralaterálnej strane (2, 7). Epifýzeodéza sa vyskytuje obojstranne približne u každého štvrtého pacienta (5). Od štandardného fixovania kontralaterálnej strany Kirschnerovými drôťmi alebo skrutkou sa v poslednom období u nás upustilo, pretože žiadna procedúra tohto typu neostáva bez rizika. Existujú však určité rizikové faktory (vek menej ako 10 rokov, ťažká obezita, hormonálna stigmatizácia a mužské pohlavie), keď väčšina ortopédov najmä v Európe (EPOS) zvažuje a indikuje kontralaterálnu epifýzeodézu (20). Redukcia hmotnosti by sa mala každému pacientovi s epifýzeolýzou odporúčať štandardne (16).

18.17.3.6 Komplikácie

Okrem vyššie uvedenej komplikácie včasného rozvoja artrózy na koxe v mladom veku sú najčastejšie komplikácie epifýzeolýzy – avaskulárna nekróza a chondrolýza.

Avaskulárna nekróza vzniká častejšie pri nestabilných epifýzeolýzach (24). Je potrebné spraviť všetko, aby sme AVN predišli, najmä pri repozíciách postupovať veľmi jemne a šetrne, ako aj voliť šetrný osteosyntetický materiál.

AVN vzniká ako parciálne (segmentálne) alebo kompletne poškodenie cievneho zásobenia hlavy a keďže proces môže trvať aj niekoľko týždňov, nemusí byť iniciálne zachytený na rtg (niekedy vidieť na rtg až po 6 – 12 mesiacoch). Včasnejšie dokážeme rozvoj AVN monitorovať magnetickou rezonanciou. Perspektívna sa zdá inovatívna miniinvazívna metóda peroperačného monitorovania perfúzie v hlave femuru (19). Klinicky je koxa po AVN bolestivá s obmedzením pohybu. Liečba je nešpecifická, podporná, spočíva v odľahčení končatiny, pasívnej rehabilitácii a pravidelnom užívaní NSAID za súčasného pravidelného sledovania priebehu a progresie. Pri čiastočnej AVN je postup konzervatívny v snahe čo najskôr obnoviť funkciu kĺbu (obr. 18.17.18). V prípade kompletného porušenia výživy môže pomerne rýchlo dôjsť k fibróznej bolestivej ankylóze – vtedy je vhodnejšie zvoliť primárne operačné riešenie spočívajúce v artrodéze alebo implantácii TEP.

Ďalšou závažnou komplikáciou je chondrolýza (7 % riziko vzniku, varíruje v rozmedzí 0 – 55 %), kde pravdepodobná teória vzniku je porucha produkcie synovie (predpoklad na autoimunitnom základe), a tým je obmedzená aj výživa chrupky hlavy (18). Vzniká nešpecifický zápal (synovitída), pričom vytvorené granulačné tkanivo deštruuje chrupku a v kĺbe vytvára adhézie, pričom stav býva čiastočne reverzibilný. Riziko vzniku je vyššie pri iatrogénnom poranení, napr. penetráciou vrtákom alebo fixačného kovového materiálu perioperačne. Chondrolýza sa klinicky prejavuje bolesťami bedra a výraznou bolestivou flekčne-abdukčnou kontraktúrou s vonkajšou rotá-

ciou. Na rtg možno pozorovať zníženie a nerovnosti v kĺbovej štrbine. Liečba je podobná ako pri komplikácii avaskulárnej nekózy, spočíva v odľahčení kĺbu a protizápalovej liečbe, prípadne trakcia končatiny. Pri zlyhaní liečby a rýchlym progrése je krajné riešenie artrodéza.

Medzi menej závažné komplikácie patrí femuroacetabulárny impingement (FAI), bolestivá subluxácia šľachy m. iliopsoas (snapping hip) alebo lézie labra.

Záver

Epifýzeolýza proximálneho femuru patrí medzi najzávažnejšie kapitoly detskej ortopédie a nikdy nesmieme podceňovať diagnostiku bolesti koxy a kolena, najmä u aktívnych detí s nadváhou, obezitou v adolescentnom veku. Snaha je včas indikovať operačné riešenie a predísť závažným komplikáciám, ako avaskulárna nekróza a chondrolýza, ktoré v prípade, že sú nezachytené včas, alebo neriešené, môžu progresívne mutilovať bedrový kĺb. Z operačnej liečby dosiaľ najspoľahlivejšie výsledky pri stabilnej forme epifýzeolýzy ukázala metóda včasnej fixácie Kirschnerovými drôťmi alebo skrutkou (pinovanie in situ) a pri nestabilnej forme jemná repozícia a osteosutúra skrutkou alebo pinmi alebo otvorená dekompresia, repozícia a vnútorná fixácia.

Literatúra

- Alshryda, S., a spol.: Evidence based treatment for unstable slipped upper femoral epiphysis: systematic review and exploratory patient level analysis. *Surgeon*, 16, 2018, č. 1, s. 46 – 54.
- Clement, N. D., a spol.: Slipped capital femoral epiphysis. *Bone Joint J.*, 97, 2015, č. 10, s. 1428 – 1434.
- Dungl, P., a spol.: *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s.
- Fedorak, G. T., a spol.: Increased Time to Surgery in Slipped Capital Femoral Epiphysis Results in Increased Southwick Angle, Complications and Need for Future Significant Surgery. 2018.
- Häggglund, G.: Pinning the slipped and contralateral hips in the treatment of slipped capital femoral epiphysis. *J. Child. Orthop.*, 11, 2017, č. 2, s. 110 – 113.
- Jamjoom, B. A., a spol.: Management of Slipped Capital Femoral Epiphysis: Results of Survey of Members of British Society of Children's Orthopaedic Surgery. In: *Orthopaedic Proceedings*. Brit. Edit. Soc. *Bone Joint Surg.*, 2015, s. 14 – 14.
- Kocher, M. S., Bishop, J. A., Hresko, M. T., Millis, M. B., Kim, Y. J., Kasser, J. R.: Prophylactic pinning of the contralateral hip after unilateral slipped capital femoral epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 86, 2004, s. 2658 – 2665.
- Kohno, Y., a spol.: Is the timing of surgery associated with avascular necrosis after unstable slipped capital femoral epiphysis? A multicenter study. *J. Orthop. Sci.*, 22, 2017, č. 1, s. 112 – 115.
- Lasanianos, N.G., Giannoudis, P.V.: *Slipped Capital Femoral Epiphysis*. Trauma and Orthopaedic Classifications. London: Springer, 2015, s. 439 – 443.
- Leunig, M., Casillas, M. M., Hamlet, M., a spol.: Slipped capital femoral epiphysis: early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral metaphysis. *Acta Orthop. Scand.*, 71, 2000, s. 370 – 375.
- Liu, R. W., Fraley, S. M., Morris, W. Z., Cooperman, D. R.: Validity and Clinical Consequences of a Rotational Mechanism for Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J. Pediatr. Orthop.*, 36, 2016, s. 239 – 246.
- Loder, R. T., Richards, B. S., Shapiro, P. S., Reznick, L. R., Aronson, D.D.: Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 75, 1993, s. 1134 – 1140.
- Loder, R. T., a spol.: Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 82 2000, č. 8, s. 1170 – 1170.
- Loder, R. T., Dietz, F. R.: What is the best evidence for the treatment of slipped capital femoral epiphysis? *J. Pediatr. Orthop.*, 32, 2012, s. S158 – S165.
- Monazzam, S., Dwek, J. R., Hosalkar, H. S.: Multiplanar CT assessment of femoral head displacement in slipped capital femoral epiphysis. *Pediatr. Radiol.*, 43, 2013, s. 1599 – 1605.
- Nasreddine, A. Y., Heyworth, B. E., Zurakowski, D., Kocher, M.S.: A reduction in body mass index lowers risk for bilateral slipped capital femoral epiphysis. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 471, 2013, s. 2137 – 2144.
- Otani, T., a spol.: Treatment for unstable slipped capital femoral epiphysis: Current status and future challenge in Japan. *J. Orthop. Sci.*, 21, 2016, č. 6, s. 847 – 851.
- Roaten, J., Spence, D.: Complications related to the treatment of slipped capital femoral epiphysis. *Orthop. Clin.*, 47, 2016, č. 2, s. 405 – 413.
- Schrader, T., a spol.: Intraoperative Monitoring of Epiphyseal Perfusion in Slipped Capital Femoral Epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 98, 2016, č. 12, s. 1030 – 1040.
- Sonnega, R. J. A., van der Sluijs, J. A., Wainwright, A. M., Roposch, A., Hefti, F.: Management of slipped capital femoral epiphysis: results of a survey of the members of the European Paediatric Orthopaedic Society. *J. Child. Orthop.*, 5, 2011, č. 6, s. 433 – 438.
- Southwick, W. O.: Osteotomy through the lesser trochanter for slipped capital femoral epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 49, 1967, s. 807 – 835.
- Stelzener, D., Mamisch, T. C., Kress, I., a spol.: Patterns of joint damage seen on MRI in early hip osteoarthritis due to structural hip deformities. *Osteoarthritis Cartilage*, 20, 2012, s. 661 – 669.
- Walton, R. D. M., a spol.: The treatment of an unstable slipped capital femoral epiphysis by either intracapsular cuneiform osteotomy or pinning in situ. *Bone Joint J.*, 97, 2015, č. 3, s. 412 – 419.
- Wensaas, A., Svenningsen, S., Terjesen, T.: Long-term outcome of slipped capital femoral epiphysis: a 38-year follow-up of 66 patients. *J. Child. Orthop.*, 2011, č. 5, s. 75 – 82.

18.17.4 Morbus Perthes

Karol Šafek

Perthesova choroba je idiopatickou avaskulárnou nekrozou hlavy femuru. Roku 1910 ju nezávisle opísali traja autori. Kľúčovým objavom bolo zavedenie rtg diagnostiky do medicínskej praxe na konci 19. storočia. To umožnilo v prvej dekáde 20. storočia zaznamenať štruktúrne zmeny na proximálnej časti stehnovkej kosti a bedre u detí a odlišiť ich od iných patologických stavov, ako septická artritída, tuberkulózna artritída, zlomeniny či rachitída. Americký ortopéd Arthur Legg z Bostonu opísal 5 prípadov, ktorých spoločným menovateľom bol vznik ochorenia vo veku 5 – 8 rokov, anamnéza predchádzajúceho úrazu, nebolestivé napádanie a ľahká kontraktúra, resp. skrátenie končatiny. Francúzsky chirurg Jacques Calvé z nemocnice Hôpital Maritime v severofrancúzskom meste Berck zdokumentoval viac ako 10 prípadov „zvláštnych pseudo-koxalgii“, ktoré nebolo možné zaradiť medzi dovtedy poznané ochorenia (1). Okrem iného zaznamenal aj hypotrofiu končatiny a neprítomnosť opuchu. Rádiologické nálezy zakreslil jeho spolupracovník Paul Sourdat. Tretím bol Georg Perthes z Lipska, chirurg a priekopník rádiologickej diagnostiky, spolupracovník Friedricha Trendelenburga. Spočiatku predpokladal, že ide o juvenilnú formu degeneratívnej artrózy. Neskôr definoval chorobu ako „spontánne miznúci nezápalový proces, postihujúci proximálnu femorálnu epifýzu s fázami degenerácie a regenerácie, vedúci k následnému obnoveniu osifikačného jadra“. Všetci traja jednoznačne oddiferencovali chorobu od obrazu tuberkulózneho zápalu bedra. V liečbe odporúčali pokojový režim na posteli.

Pred nimi už v marci 1909 na chirurgickej konferencii v Štokholme Henning Waldenström pomerne presne opísal klinický aj rádiologický obraz ochorenia, prvenstvo v objave ochorenia sa mu však upiera, keďže predpokladal, že nejde o samostatné ochorenie, ale o ľahkú formu tuberkulózneho artritídy. Waldenström vzhľadom na charakteristický rádiologický obraz na opis stavu použil termín coxa plana, ktorý sa neskôr zaužíval aj ako názov ochorenia. Najčastejšie sa však stretávame s názvom Leggova–Calvého–Perthesova choroba, Legg–Perthesova choroba, resp. Calvého choroba a v našom regióne najčastejšie Perthesova choroba.

18.17.4.1 Epidemiológia

Prevalencia choroby je približne 1 : 1200 až 1 : 4000. Chlapci sú postihnutí častejšie, pomer postihnutia v porovnaní s dievčatami sa uvádza najčastejšie v rozmedzí 4 : 1 až 5 : 1. Najčastejší výskyt ochorenia je vo veku 4 – 10 rokov. K vzniku ochorenia môže dôjsť už aj v skoršom veku, ale len veľmi zriedkavo vo veku menej ako 2 roky. Vo veku viac ako 12 ro-

kov sa vyskytuje len zriedkavo, aj keď môže vzniknúť až do ukončenia kostného rastu. Bilaterálne postihnutie nachádzame u 10 – 12 % pacientov.

Najčastejšie je postihnutie belochoch, menej častý je výskyt u aziatov a u černochoch sa podľa literatúry ochorenie vyskytuje iba raritne. Sezónny výskyt sa nedokázal. Častejší výskyt sa opisuje v mestskej populácii ako na vidieku, ako aj v slabších socioekonomických skupinách obyvateľstva. Preto sa v minulosti považovali nutričné deficiencie za etiologický faktor ochorenia, čo sa však nepotvrdilo.

18.17.4.2 Etiológia

M. Perthes je idiopatické ochorenie. V minulosti prebehli početné štúdie v súvislosti s hľadaním príčin vzniku ochorenia, ale etiológia ochorenia ostáva naďalej nejednoznačná. Pravdepodobne ide o súhrn viacerých faktorov. Viacero štúdií uvažovalo o vaskulárnych vplyvoch ako o hlavnom etiologickom faktore ochorenia. Už Perthesov spolupracovník Schwarz vytvoril nákras cievneho zásobenia hlavy femuru a poruchu artériového zásobenia epifýzy dlhodobo považovali za spúšťač vzniku ochorenia.

V súčasnosti vieme o existencii viacerých predisponujúcich faktorov, ktorých výskyt je u pacientov častejší ako v bežnej populácii. Tieto pravdepodobne koexistujú a spolupodieľajú sa na vzniku ochorenia.

Je dlhodobo známe, že Perthesova choroba sa častejšie vyskytuje u detí s oneskoreným kostným rastom. Kostný vek pri vzniku ochorenia často zaostáva za chronologickým vekom až o 2 a viac rokov. V priebehu ochorenia alebo po jeho prebehnutí však kostné vyzrievanie akceleruje a dieťa dobieha svojich vrstovníkov. Deti s ochorením sú často nižšieho veku. Určité antropometrické štúdie poukázali aj na disproporčný rast postihnutých detí – rast predlaktia, ruky a chodidla je spomalený v porovnaní s proximálnejšími časťami končatín. U detí však po období spomaleného rastu nasleduje „catch-up“ fáza a vo veku 12 – 15 rokov je ich kostný vek a výška na úrovni vrstovníkov. Preto sa realizovali viaceré hormonálne štúdie s cieľom vysvetliť posuny v kostnom raste a výške pacientov. Jednoznačná porucha v osi hypotalamus – hypofýza – somatomedin sa nedokázala. Podľa niektorých autorov však plazmatická hladina somatomedínu C u detí s Perthesovou chorobou bola nižšia v porovnaní s kontrolnou skupinou (12). U zdravých detí sa počas rastu hladiny somatomedínu C zvyšujú, kým u detí v úvodných fázach ochorenia sa tento nárast nepozoroval. Hľadala sa aj súvislosť IGF (insulin like growth factor), IGFBP (insulin like factor binding protein), ako aj hormónov štítnej žľazy s vývojom ochorenia a oneskorením kostného rastu. Výsledky štúdií sa však vzájomne líšili a neprinesli spoľahlivú odpoveď na kladené otázky.

Veľká časť detí s chorobou je extrémne fyzicky aktívna, pozoruje sa u nich patologická hyperaktivita, resp. poruchy sprá-

vania a udržania pozornosti. Hyperaktivita môže mať úlohu v etiológii ochorenia, ale jej presná úloha nebola definovaná. Nedá sa vylúčiť, že spúšťačom môžu byť opakované mikrotraumy u aktívnych detí, opakované pády a preťažovanie.

Trauma u predisponovaného dieťaťa môže viesť k vzniku avaskulárnej nekrózy epifýzy. Predpokladá sa možné poškodenie cievneho zásobenia epifýzy priamo poškodením ciev v predilekčnom mieste, alebo obturácia trombom.

Hlavným zdrojom cievneho zásobenia sú vetvy a. femoris profunda, a to a. circumflexa femoris medialis a a. circumflexa femoris lateralis. Arterie vysielajú vetvy pre zásobenie metafýzy femuru. Rastová platnička však vytvára bariéru a zásobenie epifýzy z vetiev pre metafýzu od 4. roku veku nie je možné. Cievne zásobenie epifýzy je samostatné, vychádza z anastomózujúceho artériového okruhu okolo krčku femuru (2). A. circumflexa medialis a lateralis vytvárajú extrakapsulárny okruh, jeho hlavným perfúznym zdrojom je a. circumflexa femoris medialis, ktorá je zdrojom pre mediálnu, laterálnu a dorzálnu časť okruhu, kým a. circumflexa lateralis je zdrojom pre prednú časť okruhu. Väčšia časť epifýzy je zásobená práve z laterálnej časti tohto okruhu, ktorý je v podstate terminálnou vetvou a. circumflexa femoris medialis. Z okruhu vychádzajú ascendentné vetvy. Cievny z laterálnej časti perforujú kapsulu vo fossa trochanterica. Priechod pre cievy je v tejto oblasti úzky, najmä vo veku do 8 rokov. Intrakapsulárne (subsynoviálne) je umiestnený ďalší anastomotický okruh, tento však podľa kadaverózných štúdií nemusí byť kompletný (najmä u chlapcov). Arteria v ligamentum teres k cievnemu zásobeniu epifýzy prispieva len minimálne, ak vôbec. Angiografické štúdie ukázali porušenie cievneho zásobenia epifýzy najmä počas prvých 5 mesiacov od vývoja ochorenia. Počas ďalšieho priebehu choroby dochádzalo k postupnej revaskularizácii. Je teda preukázaná súvislosť poškodenia cievneho zásobenia hlavy femuru a Perthesovej choroby. Podľa určitých štúdií realizovaných na zvieratách však k rozvoju choroby nestačí len jeden infarkt, ale ak dôjde k vzniku druhého infarktu do 4 týždňov od prvého, dochádza k rozvoju zmien porovnateľných s ochorením u človeka (8).

V súvislosti s infarzáciou hlavice sa v niektorých prípadoch zistilo spojenie s poruchou zrážania krvi. Deti s betatalasémiou alebo kosáčikovou anémiou majú častejší výskyt avaskulárnej nekrózy, avaskulárne zmeny sa pozorovali aj u pacientov s idiopatickou trombocytopenickou purpurou, leukémiou a lymfómami. Glueck, Crawford, Roy a spol. zistili vo svojej práci spojenie m. Perthes s chýbaním protizrážanlivých faktorov a hypotrombolyzou. Zo skupiny 44 detí s m. Perthes malo 75 % koagulačné abnormality. 23 detí malo trombofilný stav v súvislosti s deficienciou antitrombotického faktora C alebo S, 7 detí malo zvýšenú hladinu lipoproteínu, 3 deti mali hypofibrinolýzu. Iné štúdie našli súvislosť s mutáciou faktora V (Leiden) s výskytom m. Perthes. Ďalší autori však nepotvrdili zistené výsledky a nedokázali jednoznačnú súvislosť trombofilie so vznikom Perthesovho ochorenia.

U pacientov sa zaznamenali zmeny venózneho drenáže proximálnej časti femuru a bedrového kĺbu. Kým u zdravých jedincov je odtok realizovaný najmä cez vena circumflexa medialis, u postihnutých detí je zvýšený venózný tlak v krčku stehnovkej kosti, mestnanie a spomalenie odtoku v metafýze. Odtok je realizovaný distálnejšie cez diafýzové vény. Tieto zmeny sa v úvodných fázach ochorenia opisujú u väčšiny pacientov, v neskorších fázach sa výskyt mestnania znižuje. Je nejasné, či zmeny súvisia so vznikom ochorenia, alebo sú len jeho následkom.

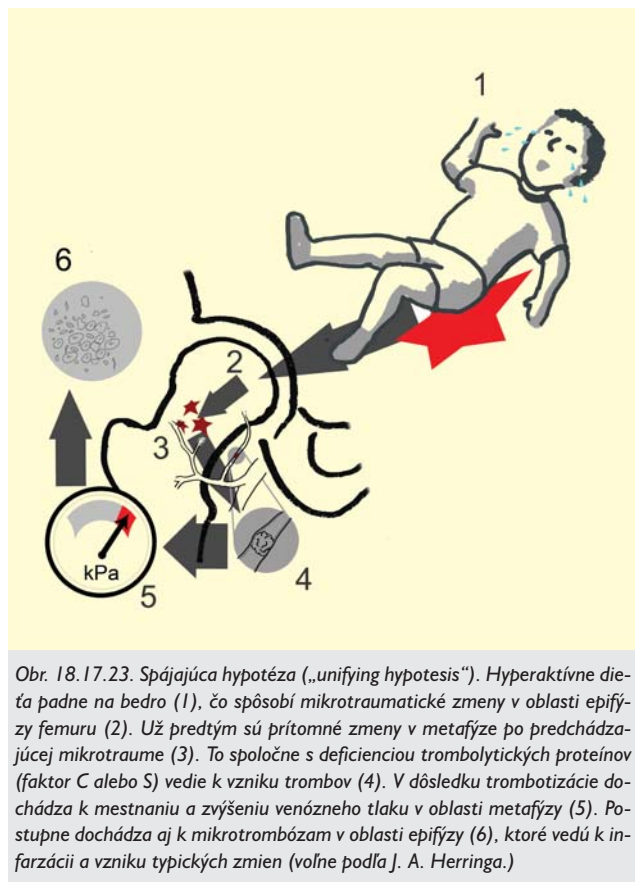
Otázne sú aj hereditárne vplyvy pri rozvoji ochorenia. Stephens a Kerby opisali výskyt choroby u 28 zo 63 členov jednej rodiny v priebehu 4 generácií. Al-Omran a Sadat-Ali opisali prípad výskytu avaskulárnej nekrózy u 4 členov 2 generácií rodiny viazaný na mutáciu génu COL2A1 12q13. Už v minulosti bola navrhovaná polygénová dedičnosť ako možný etiologický faktor. Niektoré štúdie preukázali možnú súvislosť, ale viaceré ďalšie považujú genetický faktor za nezávažný. Predpokladajú, že zistené riziko familiárneho výskytu avaskulárnej nekrózy súvisí s neúmyselným zahrnutím pacientov s kongenitálnymi epifýzovými dyspláziami do súboru. V praxi sa sporadicky stretávame s výskytom Perthesovej choroby u iného člena rodiny naprieč generáciami, aj keď u prvostupňového príbuzného je podľa našich skúseností skôr zriedkavý. Nejasný ostáva aj význam environmentálnych faktorov pri vzniku ochorenia.

Z uvedeného vyplýva, že existuje viacero rizikových, resp. predisponujúcich faktorov pre vznik Perthesovej choroby. K rozvoju choroby však pravdepodobne nestačí ani jeden z nich samostatne, ale je potrebná ich sumácia. Existuje „spájajúca hypotéza“, podľa ktorej až spojenie viacerých okolností vedie k vzniku ochorenia (obr. 18.17.23).

18.17.4.3 Patologická anatómia

Už sám G. Perthes opísal roku 1913 anatomickopatologický nález u dieťaťa, ktoré zomrelo z inej príčiny. Vo väčšine uskutočnených biopsií či nekropsii sa opisoval nález zhrubnutej kĺbovej chrupky, subchondrálnej zakrvácaní, okrskov nekrotického kostného tkaniva prestúpeného novým granulačným tkanivom, okrsky väziva a chrupky. Cez nekrotické trabekuly prerastá nová kosť. Opisuje sa poškodenie rastovej chrupky, ako aj zmeny v proximálnej metafýze. Môže ísť o chrupkovité tkanivo prerastajúce z rastovej platničky smerom do metafýzy, osteolytické ložiská so sklerotickým okrajom, prípadne rozšírenie rastovej platničky laterálne smerom k hornému okraju krčku.

Catterall roku 1982 z celkovo 6 post mortem vzoriek a 5 biopsií opísal v náleze okrem iného apozície nového kostného tkaniva na okrajoch nekrotických trabekúl a novovzniknuté vitálne tkanivo pri okrajoch hlavy femuru. Ide o tkanivo podobné kalusu pri hojení zlomeniny. Množstvo tohto tkaniva



je väčšie, ak ochorenie trvá už dlhšie. Tento nález vysvetľuje vznik laterálne lokalizovaných kalcifikácií, ktoré nachádzame na rtg snímkach pri ochorení.

18.17.4.4 Klinický obraz

Choroba vzniká prevažne medzi 4. až 10. rokom života, najčastejšie vo veku 6 – 8 rokov, u chlapcov je častejšia ako u dievčat. Typickým prejavom, pre ktorý je dieťa odoslané na ortopedické vyšetrenie, je krívanie. Toto spravidla býva spojené aj s určitým stupňom bolesti, ktorú dieťa väčšinou lokalizuje len veľmi neurčito, najčastejšie na oblasť stehna, ingviny či kolena, stretli sme sa však aj s prípadmi, keď bolesť opisuje až v úrovni predkolenia či členku, resp. neudáva žiadne bolesti. V úvodných fázach je bolesť spojená najmä so synovitídou bedrového kĺbu. Zmnoženie tekutiny spôsobuje bolestivé roztiahnutie kĺbového puzdra, dieťa antalgicky drží končatinu v ľahkej semiflexii a v ľahkej extrarotácii v bedre. Niekedy pri výraznejšej synovitíde v úvodných fázach dieťa dokonca odmieta dosť na končatinu. Takáto bolestivá fáza však zvyčajne trvá relatívne krátko, aj keď náplň bedra pretrváva dlhšie. Lokálne nikdy nebýva prítomný edém, začervenanie či preteplenie.

Tieto prejavy často rodič dieťaťa spája s nezávažným úrazom, napríklad šmyknutím, pádom alebo narazením, aký dieťa prekonalo už často v minulosti a nemusí problému venovať adekvátnu pozornosť. To v spojení so skutočnosťou, že dieťa nevie presne opísať lokalitu bolesti, resp. ju ani samo nepociťuje nejako výrazne, môže viesť k tomu, že vznikajúce ochorenie unikne aj pozornosti praktického lekára. Ťažkosti prechodne vymiznú, objavujú sa len pri výraznejšej záťaži, ktorej sa následne dieťa vyhýba a ochorenie prebieha nepoznane. Priebeh ochorenia súvisí aj s vekom, najmä vo veku do 6 rokov sú subjektívne ťažkosti relatívne malé, kým v staršom veku, najmä nad 9 rokov dochádza pomerne rýchlo ku kolapsu hlavice.

Pri klinickom vyšetrení nachádzame napádanie na postihnutú končatinu, väčšinou ide o antalgickú chôdzu, resp. kombináciu s Trendelenburgovým typom napádania. Spazmus svalstva vedie k obmedzeniu hybnosti, v úvode ide o obmedzenie intrarotácie a abdukcie (obr. 18.17.24). Spočiatku môže byť klinický nález klamlivo minimálny, a ak dieťa horšie spolupracuje, alebo sa bojí vyšetrenia, hrozí, že unikne pozornosti.

Obmedzenie vedie časom k vývoju fixovanej addukčnej kontraktúry, ktorá sa môže prejavovať až našikmením panvy. S progresiou choroby sa rozvíja deformita hlavy femuru, čo vedie k ďalšiemu obmedzeniu pohybu bedra. Dochádza k vzniku charakteristickej abdukcie vo flexii bedra, resp. extrarotácie vo flexii bedra (Drehmannovo znamenie). Kolaps hlavy femuru vedie k vzniku skrátenia končatiny a v dôsledku šetrenia môže byť svalstvo končatiny hypotrofičné.

18.17.4.5 Zobrazovacie vyšetrenia

Rtg

Základným rádiologickým vyšetrením je rtg oboch bedier v AP projekcii a rtg v žabacej polohe (Lauensteinova poloha, axiálna projekcia). Rtg používame aj pri hodnotení vývoja a klasifikácii ochorenia.

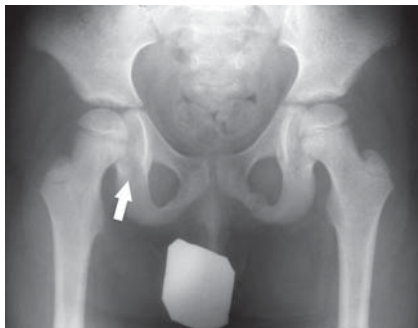
Nevýhodou rtg vyšetrenia je, že v iniciálnom štádiu ochorenia v „preröntgenologickej“ fáze nie sú patologické zmeny zachytiteľné (obr. 18.17.25). Táto fáza trvá relatívne krátko, preto v prípade nejasností odporúčame s odstupom 6 – 8 týždňov vyšetrenie zopakovať (obr. 18.17.26 a 18.17.27), resp. doplniť vyšetrenie, ktorým možno ochorenie v iniciálnom štádiu zachytiť (MRI, scintigrafia).

Jednotlivé fázy ochorenia na základe rádiografických zmien definoval roku 1922 Waldenström. Klasifikácia sa v miernej modifikácii používa dodnes. Rozdeľuje ochorenie na 4 fázy.

1. Iničiálne štádium – na rtg snímkach nachádzame diskretnú lateralizáciu hlavy femuru v acetábule. Osifikačné jadro (epifýza) je mierne menšie, resp. znížené. Lateralizácia hlavy a mierne rozšírenie mediálneho kĺbového priestoru je spôsobené synovitídou, zhrubnutím kĺbovej chrupky, resp. opuchom lig. teres. Približne v tretine prípadov môže byť viditeľná subchondrálna fraktúra, najmä v žabacej polohe.



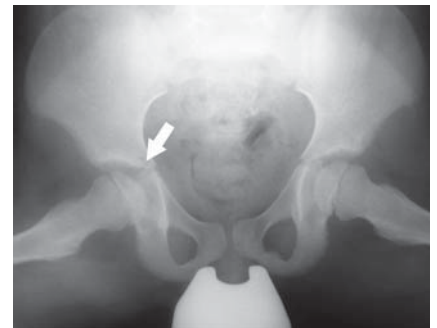
Obr. 18.17.24. V klinickom náleze v iniciálnej fáze ochorenia nachádzame obmedzenie abdukcie (A), spolu s obmedzením rotačných pohybov (B, C).



Obr. 18.17.25. 7-ročný chlapec, rtg v iniciálnej fáze ochorenia. Nachádzame iba diskkrétne zväčšenie vzdialenosti mediálneho okraja epifýzy od spodiny acetábula v dôsledku synovialitídy.



Obr. 18.17.26 a 18.17.27. Na snímkach realizovaných s 6-týždňovým odstupom vidíme v AP projekcii len mierne sploštenie epifýzy. V žabacej polohe sú už zmeny jednoznačné, je znížená predná polovica epifýzy.



Epifýza môže byť mierne denznejšia a postupom času zvyšovanie denzity na rtg progreduje. Je to spôsobené produkciou novej kosti na nekrotických trabekulách epifýzy (obr. 18.17.28 – 18.17.30). Táto fáza zvyčajne trvá približne 6 mesiacov, maximálne 14 mesiacov.

Zmeny môžu byť veľmi diskkrétne a na AP projekcii v úvode ani nemusia byť prítomné, preto vždy treba urobiť aj snímku v žabacej polohe.

2. Štádium fragmentácie – epifýza získava škvrnitý charakter. Zóny nekrózy a novostavby tkaniva sa prejavujú ako okrsky prejasnenia a sklerózy. Podľa rozsahu postihnutia môžu byť lokalizované len v prednej časti epifýzy (viditeľnej len na žabacej projekcii) až po postihnutie celej epifýzy. Dochádza ku kolapsu postihnutej časti epifýzy, splošťuje sa, znižuje sa jej výška a okraje sa rozširujú, čo je čiastočne spôsobené plasticou deformáciou hlavice a čiastočne novotvorbou tkaniva. Pri ťažkom postihnutí acetábulum nedokáže pojať

celú epifýzu. Jej časť ostáva nepokrytá laterálne a prednú časť môžeme pozorovať na AP projekcii ako denznú líniu pripomínajúcu šnúru na bielizeň (sagging rope sign) projekujúcu sa do oblasti metafýzy (obr. 18.17.31 – 18.17.33). Toto štádium môže trvať 2 – 35 mesiacov, priemerná dĺžka trvania je 8 mesiacov.

3. Štádium hojenia (reosifikácie) – dochádza k tvorbe novej kosti, epifýza postupne naberá homogénnejší charakter. Zvyčajne sa začína v strede epifýzy a pokračuje mediálne aj laterálne, ako posledný sa upravuje predný segment epifýzy. Občas však pretrvávajú defekt na vrchole konvexity hlavice, ktorý môže pretrvávajúť aj dlhodobo ako disekujúca osteochondritída (obr. 18.17.34). Ak sú splnené podmienky, počas tejto fázy môže dochádzať k priaznivej remodelácii tvaru hlavice. Štádium je ukončené, keď je celá hlava prehojená. Môže trvať 2 – 122 mesiacov (!), priemerne 51 mesiacov (6).



Obr. 18.17.28. 8-ročný chlapec s m. Perthes l. sin. Kondenzácia a zníženie výšky epifízy.



Obr. 18.17.29 a 18.17.30. 6-ročný chlapec v iniciálnom štádiu. Na detaile žabacej projekcie viditeľná subchondrálna fraktúra.



4. Reziduálne štádium (remodelácia) – hlava stehnovej kosti je úplne osifikovaná a do ukončenia kostného rastu môžu prebiehať priaznivé remodelačné zmeny. Remodeluje sa aj acetabulum. Toto štádium trvá variabilne dlho, najdlhšie je u pacientov, u ktorých vzniklo ochorenie v skoršom veku a trvalo relatívne krátko.

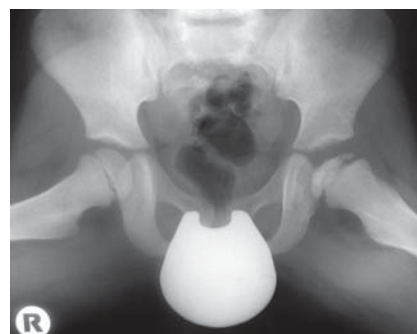
Usg

Pomocou usg vyšetrenia dokážeme zachytiť synovitídu bedrového kĺbu a detegovať výpotok v kĺbe. Sledujeme vzdialenosť kĺbového puzdra od prednej plochy krčku femuru (obr. 18.17.35).

Synovitída je prítomná už v iniciálnej preröntgenologickej fáze ochorenia. Vzhľadom na to sa v minulosti viac autorov zaoberalo možnosťou vplyvu synovitídy na vznik ochorenia. Výsledky objasňujú, že napriek tomu, že synovitída býva prvým prejavom ochorenia, len málokedy sama vedie k jeho vzniku.

U mnohých detí boli počas akútnej fázy synovitídy objavené hemodynamické a vaskulárne zmeny v oblasti hlavy femuru. Vo väčšine prípadov sa však po vyliečení synovitídy tento stav vrátil do normy a nevznikla avaskulárna nekróza a m. Perthes.

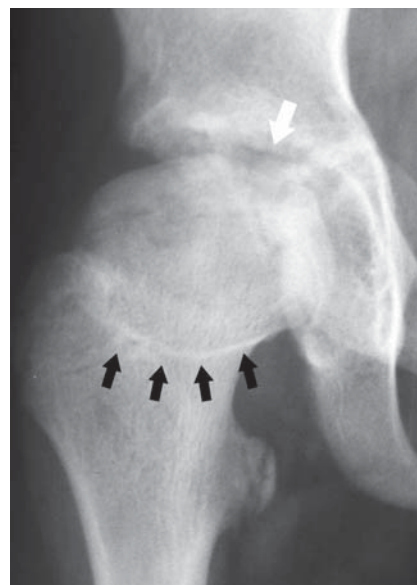
Otázna je možnosť použitia sonografie na hodnotenie deformity hlavy. Už pred štvrtstoročím bol navrhnutý 4-stupňový klasifikačný systém pre hodnotenie ochorenia na základe sonografických a sonoanatomických kritérií, ale v praxi sa neuplatnil.



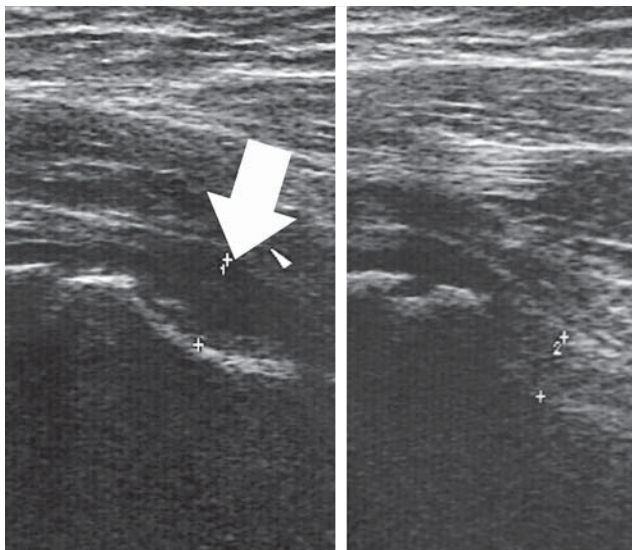
Obr. 18.17.31 a 18.17.32. Identická koxa ako na snímkach 18.17.29 a 18.17.30 s časovým odstupom 8 mesiacov. Dochádza k fragmentácii epifízy.



Obr. 18.17.33. 9-ročný chlapec, postihnutie celej epifízy, rozvinuté štádium fragmentácie.



Obr. 18.17.34. Ovoidná hlava v štádiu hojenia, pretrváva výpad centrálne (biela šípka). „Sagging rope sign“ (čierne šípky).



Obr. 18.17.35. Usg nález synovialitídy. Šípka ukazuje na oddialenie puzdra od prednej plochy krčku femuru.

MRI

Vyšetrenie magnetickou rezonanciou má nezastupiteľný prínos najmä v začiatočnom štádiu ochorenia, keď ešte zmeny na rtg nie sú prítomné, alebo sú veľmi diskkrétne. MRI zobrazí synovitídu s výpotkom v bedrovom kĺbe, chrupku aj prípadné zmeny kostnej drene. Na postihnutej strane dochádza k zhrubnutiu vrstvy chrupky (obr. 18.17.36). Pre včasnú diagnostiku v preröntgenologickej fáze sa odporúča dynamické kontrastné vyšetrenie so substrakciou, ktoré dokáže preukázať zmeny perfúzie v epifýze.

Pomocou vyšetrenia dokážeme určiť aj rozsah postihnutia a lokalizáciu nekrotických zmien v hlave. Na konci iniciálneho štádia a v štádiu fragmentácie sú oblasti postihnuté avaskulárnou nekrózou v T1 a T2 vážení asignálne. Po poda-



Obr. 18.17.36. MRI obraz osteochondritídy. Evidentná fragmentácia hlavy femuru a zmoženie synovialnej tekutiny v kĺbe.

ní kontrastnej látky nedochádza v daných oblastiach k „enhancementu“. Revaskularizácia sa prejavuje zmenou signálu, nekrotická asignálna časť epifýzy je nahradená vysokým signálom, ktorý odpovedá tuku kostnej drene. Počas hojenia dochádza k hypertrofii chrupky hlavy femuru aj acetábula, znova sa objaví signál kostnej drene, najskôr mediálne a laterálne. Po zhojení nachádzame reziduálnu tvarovú deformitu hlavy a acetábula. V reziduálnom štádiu má MRI význam najmä pri dodiferencovaní disekujúcej osteochondritídy.

Nevýhodou MRI je potreba sedácie alebo anestézie u mladších a nespolupracujúcich pacientov.

Scintigrafia

V iniciálnom štádiu ochorenia podobne má podobne ako MRI vyššiu senzitivitu oproti rtg vyšetreniu. Preukáže sa výpadom vo vychytávaní rádioizotopu Tc v postihnutej časti epifýzy. V ďalších štádiách v dôsledku revaskularizácie a novotvorby kostného tkaniva je vychytávanie zvýšené.

V minulosti boli vedené diskusie o porovnaní citlivosti MRI a scintigrafického vyšetrenia, v súčasnosti sa MRI vzhľadom na dostupnosť a kvalitu zobrazenia považuje za vhodnejšie vyšetrenie.

Scintigrafia sa môže použiť aj na odlíšenie typu revaskularizácie epifýzy. Môže ísť o rekanalizáciu (typ A) alebo o prognosticky závažnejšiu neovaskularizáciu (typ B). Typ B má horšiu prognózu, keďže štatisticky je prítomné rozsiahlejšie postihnutie hlavice a dajú sa predpokladať horšie výsledky. V priebehu ochorenia však môže dôjsť aj k zmene typu revaskularizácie z typu A na typ B, preto je prínos vyšetrenia pre prognostiku otázkou.

CT

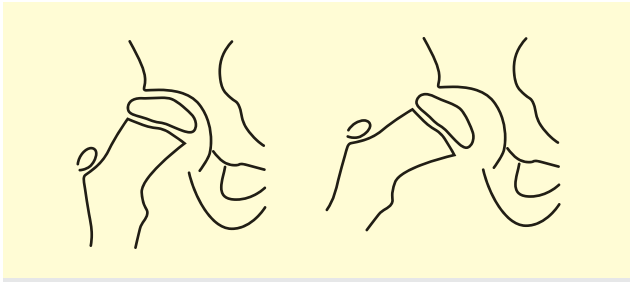
Vyšetrenie nám dáva dokonalý obraz skeletu aj v trojdimenzionálnom podaní. Jeho využitie pre chrupkovité tkanivá je však limitované. Ideálnym vyšetrením pre hodnotenie patológie chrupky je MRI.

CT vyšetrenie nachádza uplatnenie skôr pri potrebe riešenia následkov Perthesovej choroby, keď je epifýza osifikovaná. Je veľmi nápomocné v predoperačnom plánovaní. S použitím 3D rekonštrukcie dokážeme pomerne presne posúdiť anatomické pomery proximálnej časti femuru, acetábula a ich vzťah voči sebe, či už mieru sublúxie, ale aj anteverzcie či retroverzcie jednotlivých komponentov.

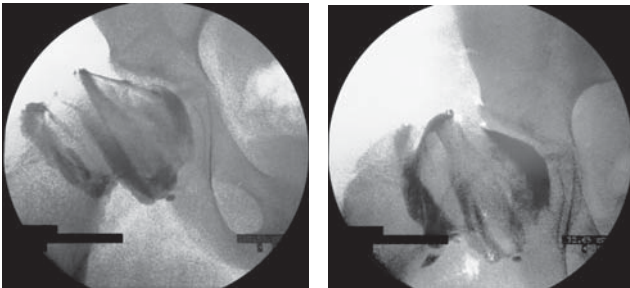
Rtg artrografia

Vynikajúco dokáže ukázať konfiguráciu deformovanej chrupkovitej hlavy femuru a jej vzťah voči acetábulu. Ide o invazívne vyšetrenie, ktoré u detí vždy realizujeme v celkovej anestézii. Preto je rezervované len pre prípady, keď sa zvažuje operačná liečba a nerealizujeme ho rutinne.

Vyšetrením možno spoľahlivo odhaliť extrúziu a hypertrofiu laterálnej chrupkovitej časti hlavy, posúdiť jej vzťah k laterálnemu okraju acetábula. Tieto zmeny na natívnej rtg snímke nie



Obr. 18.17.37. Princíp „hinged abduction“.



Obr. 18.17.38 a 18.17.39. Rtg arthrografia bedra. Snímka 18.17.38 ukazuje štandardnú AP projekciu, hlava je deformovaná, sploštená, jej laterálna časť nie je dostatočne krytá. Na snímke 18.17.39 je bedro v abdukcii, laterálny okraj hlavy sa opiera o okraj acetábula – „hinged abduction“.

sú viditeľné. Výhodou oproti MRI vyšetreniu je možnosť dynamického vyšetrenia.

Dynamickým vyšetrením dokážeme posúdiť postavenie hlavy voči acetábule v jednotlivých polohách, či už ide o rôznu mieru rotácie alebo varozity proximálneho femuru. To má význam v predoperačnom plánovaní, keď možno zhodnotiť, či zvažovaným operačným výkonom dokážeme dosiahnuť dostatočnú mieru zakrytia epifýzy. Takisto možno odhaliť tzv. hinged abduction – stav, keď pri abdukcii nedochádza k rotácii hlavy v acetábule, ale hypertrofický laterálny okraj hlavy je opretý o okraj acetábula a pohyb bedrového kĺbu pri abdukcii pripomína pohyb pántov dverí (obr. 18.17.37 – 18.17.39). Takýto nález vedie vždy k horším výsledkom.

18.17.4.6 Klasifikácia

Priebeh Perthesovho ochorenia je veľmi variabilný. Môže byť rôznej rozsah postihu hlavičky, rôzna dĺžka trvania ochorenia a rôzne sú aj výsledky. U niektorých pacientov po prekonaní ochorenia nachádzame nález, ktorý sa prakticky nelíši od kontralaterálneho zdravého bedra, u iných je zasa bedro výrazne deformované so štvorcovou hlavou, resorbovaným krčkom a prerastom veľkého trochanteru.

V priebehu desaťročí bolo vytvorených viacero klasifikačných systémov, ktoré snažia dať odpoveď na otázku, aká je

predpoveď pre ďalší osud bedra, resp. stratifikujú následky ochorenia do rôznych skupín. Už Legg identifikoval dva typy priebehu ochorenia podľa tvaru hlavy, kde hlava typu „huby“ mala vždy horší priebeh a výsledok ochorenia.

V súčasnosti sa na hodnotenie závažnosti a prognózy ochorenia najčastejšie používajú Catteralova a Herringova klasifikácia, na hodnotenie výsledkov sa používa Stuhlbergova klasifikácia.

Prakticky od opísania ochorenia sa považoval rozsah postihnutia epifýzy za významný prognostický faktor. Už Waldenström pozoroval, že lepšiu prognózu majú pacienti s parciálnym postihnutím prednej mediálnej časti hlavy.

Catterall (1971) vytvoril klasifikáciu, kde rozdelil pacientov do skupín podľa rozsahu postihnutia hlavy femuru (obr. 18.17.40). Túto klasifikáciu dopĺňajú rizikové faktory, ktoré sú spojené so zlou prognózou, a tak majú vplyv na stratégiu liečby.

V čase zavedenia klasifikácie bola táto klasifikácia veľkým prínosom, pretože dovtedy väčšina pacientov bez ohľadu na rozsah postihnutia podstupovala prakticky identickú liečbu.

1. skupina zahŕňa pacientov s postihnutím len prednej časti epifýzy, viditeľným len na žabacej snímke, resp. rozpoznateľným pomocou MRI.

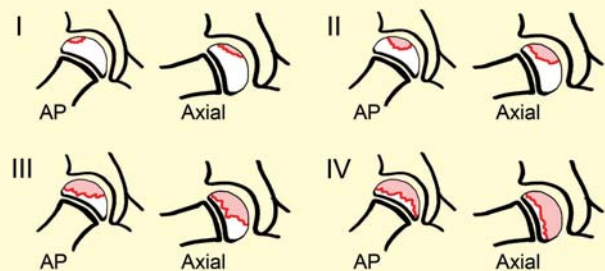
2. skupina zahŕňa pacientov s postihnutím celej prednej polovice hlavičky, býva prítomný aj centrálny sekvester (viditeľný aj na AP projekcii). Aj keď postihnutá časť epifýzy kolabuje, celková výška epifýzy ostáva zachovaná, a to znamená dobrú prognózu pre pacienta. Podľa Catteralla v 1. a 2. skupine nie je potrebná prakticky žiadna liečba.

3. skupina predstavuje postihnutie nadpolovičnej časti epifýzy. Táto je „sekvestrovaná“. Intaktná ostáva len mediálna časť epifýzy.

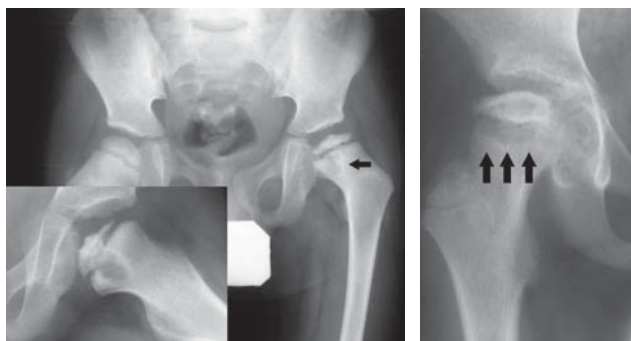
4. skupina je prognosticky najzávažnejšia. Ide o postihnutie celej epifýzy. Je nekrotická a kolabuje.

Catterall pozoroval dobré výsledky bez liečby až u 90 % pacientov zo skupín 1 a 2, kým v skupine 3 a 4 malo 90 % pacientov zlé výsledky.

Klasifikácia samotná nie je veľmi komplikovaná, ale zaradenie do skupín je často zaťažené subjektívnou chybou. Ne-



Obr. 18.17.40. Catteralova klasifikácia. Rozdelenie do skupín I – IV podľa rozsahu postihnutia epifýzy na rtg v AP a žabacej projekcii.



Obr. 18.17.41 a 18.17.42. Metafýzové cysty.



Obr. 18.17.43. Subchondrálna fraktúra.

výhodou je aj to, že rozsah postihnutia sa na rtg snímkach dá adekvátne hodnotiť až vo fáze fragmentácie. Hodnotenia v iniciálnej fáze sú často nepresné, podľa Van Dama (18) bolo až 40 % hodnotení potrebné v ďalšom priebehu choroby preklasifikovať.

Rizikové znaky („head-at-risk“) sú pôvodne 4: laterálna sublúxácia hlavy, Gageho znamenie, kalcifikácie laterálne od epifýzy, horizontalizácia rastovej platne. Gageho znamenie je prejasnenie v tvare V pri laterálnom okraji epifýzy. K týmto znameniam bolo neskôr pridané 5. znamenie – metafýzové cysty (obr. 18.17.41 a 18.17.42). Približne v polovici prípadov môže ísť o okrsky nekrózy epifýzy, ktoré sa na rtg projekujú do oblasti metafýzy. Môže ísť aj o nerovnosti rastovej platne a neosifikované chrupkovité tkanivo rastovej platničky prerasťujúce do metafýzy. Podľa MRI štúdií a patologickoanatomických štúdií sú však niektoré prejasnenia skutočne lokalizované v metafýze a môže ísť o pravé metafýzové cysty.

Salter a Thompson (1984) vytvorili klasifikáciu na základe rozsahu subchondrálnej zlomeniny, ktorú vidíme na rtg ako subchondrálne prejasnenie – „crescent sign“ (obr. 18.17.43).

Ide v podstate o zjednodušenie Catterallovej klasifikácie. Subchondrálnu zlomeninu však nenachádzame u všetkých pacientov.

Podľa rozsahu postihnutia hlavice delíme na:

- typ A – postihnutie menej ako 50 % epifýzy (predstavuje zjednodušene skupiny Catterall 1 a 2),
- typ B – postihnutie viac ako 50 % epifýzy (predstavuje zjednodušene skupiny Catterall 3 a 4).

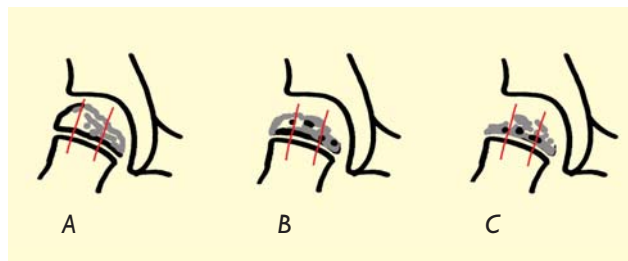
V súčasnosti najviac akceptovanou klasifikáciou je klasifikácia podľa postihnutia laterálneho piliera, ktorú navrhol Herring (1992) (obr. 18.17.44). Je založená na rádiografických zmenách laterálnej časti hlavy femuru na začiatku fragmentácie, hodnotená v AP projekcii. Na začiatku fragmentácie hlavy je na rtg často zrejme akoby rozdelenie hlavy na tri časti – mediálnu, centrálnu a laterálnu, akoby stĺpy („pillars“). Ak laterálna časť ostáva intaktná a nekolabuje, predstavuje váhonnú oporu aj pre stredný a mediálny segment, ktoré sú poškodené.

Klasifikácia zahŕňa 3 skupiny – A, B a C. V skupine A sú prítomné len minimálne zmeny denzity a výška piliera je zachovaná, je prakticky intaktný. V skupine B je výška piliera znížená, maximálne na 50 % pôvodnej výšky. V laterálnom segmente sú prítomné prejasnenia. Centrálny fragment môže byť kolabovaný viac ako laterálny segment, to niekedy vedie k extrúzií laterálneho piliera ešte laterálnejšie, ale jeho výška nemôže byť znížená pod 50 %. Skupina C zahŕňa bedrá so znížením pod 50 % výšky, laterálny pilier môže byť nižší ako centrálna časť.

Klasifikácia berie do úvahy kostné štruktúry viditeľné na rtg snímke v čase začiatku fragmentácie. Skúsenosti z MRI a artrografií hovoria, že skutočný tvar chrupkovitej hlavy sa môže od natívneho rtg nálezu odlišovať. Napriek tomu má klasifikačný systém veľmi dobrú prognostickú hodnotu. V porovnaní s Catterallovou klasifikáciou sa považuje za jednoduchší a je zaťažovaný menšou subjektívnou odchýlkou.

Pri hodnotení prognózy vždy berieme do úvahy aj vek pacienta, v ktorom došlo k vzniku ochorenia. Okrem veku má dôležitú prognostickú hodnotu aj pohlavie pacienta.

Ak ťažkosti vzniknú v mladšom veku, priebeh ochorenia a aj prognóza výsledkov sú priaznivejšie. O niečo horšiu prognózu majú dievčatá, ktoré sú síce postihnuté menej často, ale dovŕšenie skeletálnej dospelosti u nich nastáva skôr. Negatívnym prognostickým faktorom je aj prítomnosť kontraktúry a obmedzenie pohybu v bedre, ako aj obezita.



Obr. 18.17.44. Herringova klasifikácia. Rozdelenie do skupín podľa rozsahu zníženia výšky laterálneho stĺpca. A – výška je zachovaná. B – výška nad 50 %. C – zníženie pod 50 % výšky.

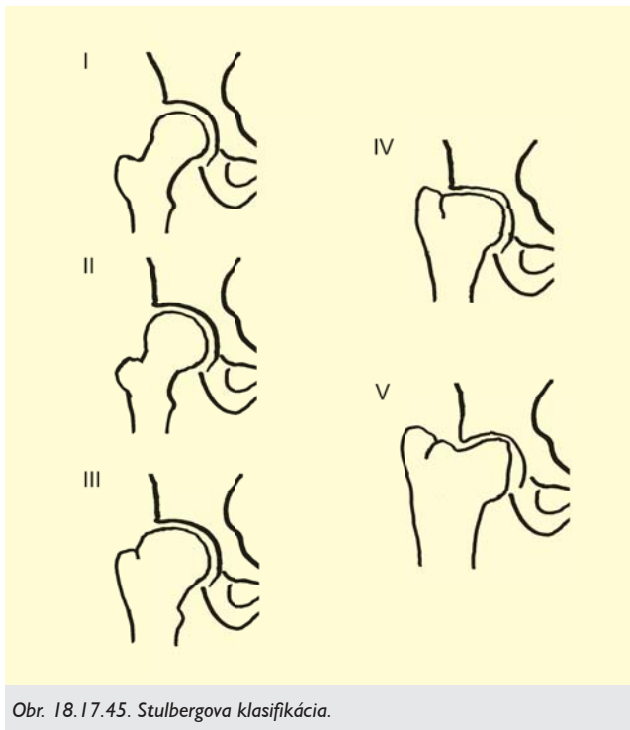
Všeobecne horšiu prognózu majú pacienti, u ktorých je kostný vek v čase vzniku ochorenia viac ako 6 rokov. Nesmieme zabúdať na to, že kostný vek u pacientov s Perthesovou chorobou v porovnaní s chronologickým vekom zvyčajne zaostáva. Horšiu prognózu majú pacienti s obmedzením pohybu, resp. abdukčnou kontraktúrou, dievčatá, pacienti s nadváhou a pacienti, u ktorých jednotlivé štádiá ochorenia trvajú dlhšie, ako je priemer.

Dobrú prognózu majú pacienti so skeletálnym vekom menej ako 6 rokov pri vzniku ťažkostí a pacienti, u ktorých je rozsah pohybu bedra zachovaný.

Na hodnotenie výsledkov ochorenia bolo navrhnutých viacero klasifikácií. Ideálne je hodnotiť po ukončení kostného rastu, čiže na konci reziduálneho štádia, keď je ukončená remodelácia hlavy.

Najčastejšie používanou je Stulbergova klasifikácia (obr. 18.17.45), ktorá rozoznáva podľa rádiografického nálezu 5 skupín:

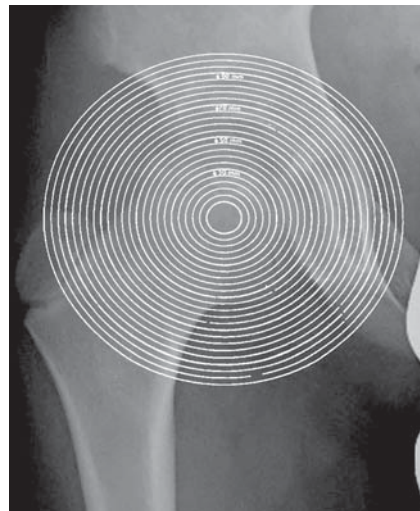
- I – tvar bedrového kĺbu je normálny,
- II – sférická hlava, môže byť minimálne sploštenie, alebo zväčšená hlava (coxa magna), eventuálne skrátenie krčku alebo strmšie acetábulum (obr. 18.17.46),
- III – eliptický tvar hlavy femuru, prípadne tvar „huby“, ľahká deformita krčku a acetábula,
- IV – plochá („štvorcová“) hlava so zodpovedajúcim tvarom acetábula (asférická kongruencia),
- V – plochá („štvorcová“) hlava, normálny tvar acetábula (asférická inkongruencia).



Obr. 18.17.45. Stulbergova klasifikácia.



Obr. 18.17.46. Zväčšená sférická hlava femuru ako následok m. Perthes. Pacient je po osteotómii panvy sec. Salter.



Obr. 18.17.47. Meranie výsledkov podľa Moseho.

Výsledky skupín I a II hodnotíme ako dobrý, III ako uspokojivý, IV a V ako zlý.

Ďalšou možnosťou hodnotenia výsledkov je hodnotenie sféricity sústredenými kružnicami podľa Moseho (obr. 18.17.47).

Ak je hlavica ideálne sférická, výsledok sa hodnotí ako dobrý, v prípade zneokrúhlenia do 2 mm ide o dostatočný výsledok, ak je zneokrúhlenie viac ako 2 mm, ide o zlý výsledok.

18.17.4.7 Diferenciálna diagnostika

Na určenie diagnózy väčšinou stačí anamnéza a natívna rtg snímka v dvoch projekciách, v prípade nejasností MRI, event. scintigrafia, ktoré dokážu ochorenie zachytiť už v úvode.

Avaskulárna nekróza hlavy však môže byť spôsobená aj sekundárne z iných príčin – potraumaticky, ako následok DDH, pri iných hematologických ochoreniach, ako napríklad hemoglobinopatie (betatalasémia, kosáčikovitá anémia), hemofí-

lii, metabolických ochoreniach. Bilaterálne poškodenie hlavy femuru pripomínajúce Perthesovu chorobu môže byť pri epifýzovej dysplázii, spondyloepifýzovej dysplázii, Meyerovej dysplázii. K rádiografickým zmenám pripomínajúcim Perthesovu chorobu môže viesť hypotyreóza – ide o osifikácie v epifýze známe ako pseudofragmentácia.

18.17.4.8 Liečba m. Perthes

Princípy konzervatívnej aj chirurgickej liečby vychádzajú z „containment hypotézy“. Podľa hypotézy, ak je hlava dobre postatá vnútri kĺbovej jamky, nemôže sa deformovať. Formuje sa podľa nej a podobne ako želé naliate do formy drží svoj tvar aj po vyňatí z nej (4).

Ďalšou dôležitou podmienkou je zachovanie hybnosti. Pri dodržaní oboch podmienok je zachované správne rozdelenie tlakových síl a tieto nepôsobia na hlavu femuru deformačne.

Na redukcii vektora síl pôsobiacich na deformáciu hlavice sa využíva odľahčovanie postihnúťého kĺbu.

V minulosti bola liečba založená na dlhodobom zákaze záťažce postihnúťého kĺbu. Deti boli dlhodobo imobilizované na posteli a často izolované v špecializovaných liečebniach. Liečba trvala mesiace až roky, čo prinášalo množstvo negatívnych následkov – fyzických aj psychických.

Symptomatická liečba

Redukciu bolesti u pacientov dosahujeme použitím nesteroidových antiflogistík, pokojovým režimom a odľahčovaním končatiny. Na odľahčovanie končatiny využívame chôdzu na nemeckých barlách, ktorú deti v prevažnej väčšine prípadov veľmi dobre zvládnu. Zároveň však treba priznať že samo dieťa často odporučený režim vedome či nevedome nedodržiava a na končatinu dostupuje. Preto bola vyvinutá Snyderova bandáž. Dieťa má končatinu v závese. Tým je zaručené, že na končatinu nedokáže dostupiť a bedro je v semiflexii.

V prípade synovitídy prechodne liečime aj trakciou, v prípade vznikajúcej kontraktúry indikujeme myorelaxanciu.

Dlhodobá extenčná trakcia končatiny sa neodporúča, keďže extenzia v bedrovom kĺbe zvyšuje intrakapsulárny tlak. Zníženie intraartikulárneho tlaku dosiahneme semiflexiou 30 – 45° a ľahkou extrarotáciou počas traktie.

V skupine pacientov A podľa Herringa a B vo veku do 6 rokov zvyčajne konzervatívna liečba stačí.

Konzervatívna liečba

Cieľom konzervatívnej liečby je udržanie hybnosti, resp. dosiahnutie „containment“ hlavice.

Obmedzenie pohybu a kontraktúra je negatívnym prognostickým faktorom pre priebeh a výsledky choroby. Najskôr dochádza k obmedzeniu abdukcie a čiastočnému obmedzeniu intrarotácie. Rozsah abdukcie sa ďalej znižuje pri vzniku lateralizácie a laterálnych kalcifikácií. Ak hlava stráca schopnosť

sa voľne otáčať vnútri acetábula, dochádza k vzniku „hinged abduction“ – pri abdukcii sa epifýza opiera o okraj acetábula a vykonáva pohyb pripomínajúci otváranie pántov dverí.

Ak vzniká obmedzenie pohybu bedra, je potrebná pravidelná liečebná rehabilitácia. Je vhodná dlhodobá. Odporúča sa aj ako prevencia vzniku obmedzenia rozsahu pohybu.

Na dosiahnutie „containment“ hlavy femuru sa používa viacero typov ortopedických pomôcok. Väčšina je založených na báze abdukčných dláh, v niektorých prípadoch aj s odľahčováním postihnutej končatiny. Pravdepodobne najpoužívanejšou je Atlanta dlahá a jej modifikácie (obr. 18.17.48 a 18.17.49) (10). Atlanta dlahá a jej terapeutickému efektu sa v minulosti venovalo viacero štúdií, ale s rozdielnymi výsledkami. Jej použitie má svojich zástancov aj odporcov. Princíp dosiahnutia „containment“ pomocou abdukcie rôznou formou využíva aj množstvo iných ortopedických pomôcok (napr. Petrieho dlahy, ortézy Toronto, Birmingham, Bern).

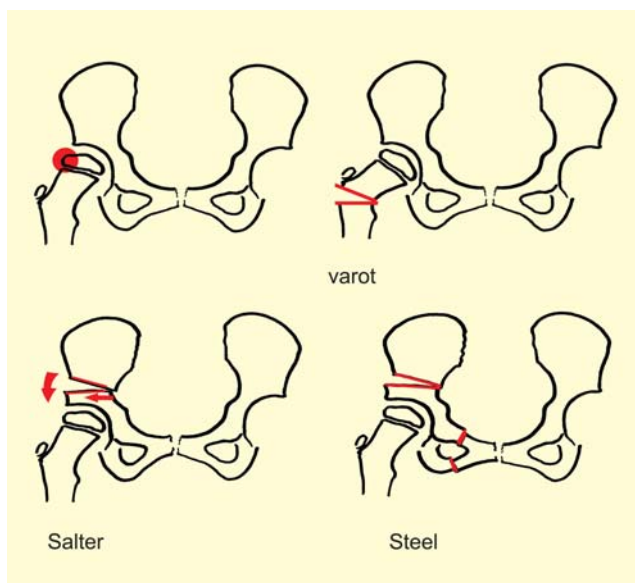
V otázke dlhodobého odľahčovania majú viacerí svetoví odborníci rozpory. Ideou odľahčovania je redukcia pôsobenia deformačných síl na epifýzu. Odľahčovanie sa prakticky od objavenia ochorenia považovalo za nevyhnutnosť, keďže podľa predpokladov bola hlava femuru počas trvania ochorenia mäkká („bioplasticita“). V súvislosti s histologickými nálezi novovytvoreného kostného tkaniva pri okrajoch epifýzy charakteru kalusu vznikajú pochybnosti, či plochá „roztláčaná“ hlava femuru nie je skôr následkom novotvorby kostného tkaniva na okrajoch epifýzy ako dôsledok pôsobenia deformačných síl.

V súčasnosti naďalej využívame dlhodobé odľahčovanie pomocou nemeckých bariel v úvodných fázach ochorenia v súvislosti s liečbou synovitídy spolu s odľahčovacou trakciou. V neskorších fázach z dôvodu zníženia záťaženia váhonsného kĺbu a ako prevenciu pôsobenia deformačných síl na bedro.

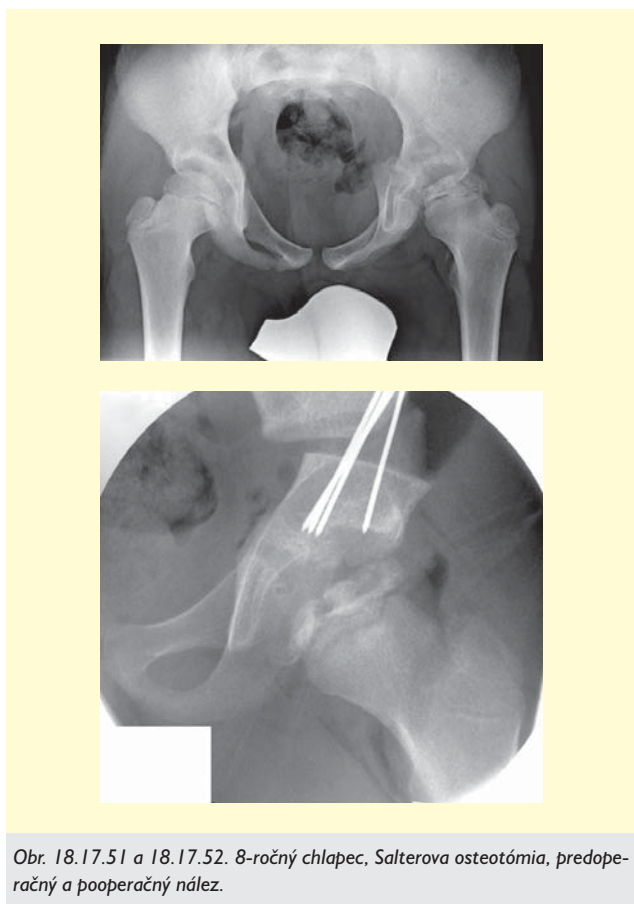
U pacientov s ochorením treba v pravidelných intervaloch kontrolovať klinický aj grafický nález. Sledujeme najmä vývoj rizikových znakov.



Obr. 18.17.48 a 18.17.49. Atlanta dlahá.



Obr. 18.17.50. Princípy dosiahnutia „containment“ operačnou liečbou – zjednodušený náčrt. Úpravou osi proximálnej časti femuru varotizačnou osteotómiou dosiahneme prekrytie laterálnej časti epifýzy. Podobný efekt dosiahneme osteotómiou panvy podľa Saltera alebo Steela.



Obr. 18.17.51 a 18.17.52. 8-ročný chlapec, Salterova osteotómia, predoperačný a pooperačný náčrt.

Operačná liečba

Princípom je dosiahnutie „containment“ – prekrytie hlavy acetábulom (obr. 18.17.50). Efekt sa dosiahne operačným výkonom, ktorý upraví pomery na proximálnom femure (podobný princíp ako Atlanta dlahy), alebo dosiahne prekrytie epifýzy pomocou otočenia acetabulárneho komponentu kĺbu. Výkon je jednorazový a trvale udrží požadované postavenie, čiže aj keď ide o invazívny výkon, z dlhodobého hľadiska je možno menej zaťažujúci ako dlhotrvajúce nosenie ortézy či imobilizácia. V prospech operačného výkonu v indikovaných prípadoch hovoria dlhodobé výsledky viacerých štúdií. Bedrový kĺb skupiny B a C nad 6 rokov (kostný vek) by sa mal liečiť chirurgicky.

Deti vo veku do 6 rokov majú dobré výsledky odhladnuc od typu liečby. V prípade závažného postihnutia je však indikácia na operačnú liečbu aj v nižšom veku.

Varotizačná osteotómia proximálneho femuru

Od 60. rokov 20. storočia sa celosvetovo úspešne používali varotizačné osteotómie proximálneho femuru, resp. varotizačno-derotačné osteotómie. Indikáciou je vek a nepriaznivá prognóza na základe rádiodiagnostických vyšetrení. Za ideálny vek pre varotizáciu možno považovať vek 4 – 9 rokov. Pri veku nad 9 rokov je obmedzená remodelačná schopnosť proximálneho femuru, predovšetkým v zmysle revalgizácie.

Ďalšou podmienkou je dostatočný rozsah pohybu v bedre.

Osteotómiou dosiahneme zlepšenie „containment“ hlavy (najmä prekrytie laterálnej časti epifýzy), ako aj zníženie vnútrokostného venózneho tlaku v oblasti krčku. Na dosiahnutie lepšieho prekrytia prednej časti epifýzy možno použiť extenznú zložku. Výkon je indikovaný v čase kondenzácie a fragmentácie epifýzy. Výhodou je relatívne nižšie operačné riziko oproti osteotómii panvy. Nevýhodou je ďalšie skrátenie končatiny a relatívna insuficiencia abduktorov pri proximalizácii veľkého trochantera. To vedie k Trendelenburgovmu krívaniu. Z toho dôvodu niektorí autori odporúčajú epifýzeodézu veľkého trochanteru počas osteotómie alebo pri extrakcii dlahy. Komplikovanejšie odstránenie osteosyntetického materiálu v porovnaní s extrakciou drôtov po osteotómii panvy je ďalšou nevýhodou.

Osteotómie panvy

Najčastejšie indikovanou je inomínatna osteotómia podľa Saltera. U starších pacientov s rigidnejšou panvou používame trojitú Steelovu osteotómiu panvy. Medzi osteotómie panvy môžeme zaradiť aj Chiariho osteotómiu, ktorá sa však v praxi takmer nevyužíva, resp. len ako záchranný výkon. Voľne sú k panvovým osteotómiám zaraditeľné aj plastiky striešky (najčastejšie používanou je Stahelliho plastika).

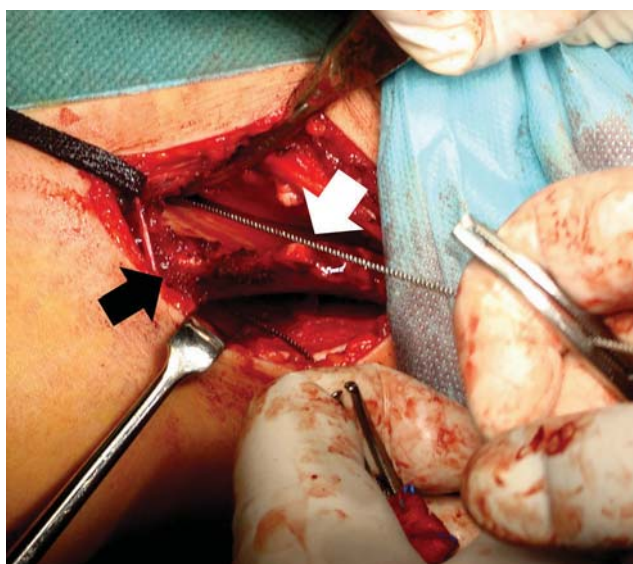
Pri Salterovej osteotómii pretíname panvu proximálne od acetábulu a kombináciou translačného a rotačného pohybu dosiahneme prekrytie laterálnej a prednej časti epifýzy (obr. 18.17.51 – 18.17.55). To možno realizovať do veku približne



Obr. 18.17.53 až 18.17.55. Dosiachnutie „containment“ hlavy femuru Salterovou osteotómiou a výsledný stav.

9 – 12 rokov, keď je symfýza ešte pomerne ohybná, resp. perzistuje cartilago ypsiloformis (Y chrupka).

Osteotómiu realizujeme z „bikini“ incízie, samotná osteotómia prebieha medzi incisura ischiadica a inomínátnym bodom medzi spina iliaca anterior superior a anterior inferior (obr. 18.17.56). Na udržanie korekcie používame kostný štep z iliakálnej lopaty transfixovaný Kirschnerovými drôťmi. Vždy predlžujeme m. psoas. Prakticky všetkých pacientov pooperačne 6 týždňov fixujeme v plastovej spike.



Obr. 18.17.56. Salterova osteotómia. Panvu pilíme Gigliho pilou. Biela šípka ukazuje na SIAS, čierna na SIAl. Na lente naložený n. cutaneus femoris lateralis.

Výhodou osteotómie je, že nedochádza k ďalšiemu skráteniu končatiny. Práve naopak, ľahkou distalizáciou acetábulu dokážeme korigovať mierny skrat končatiny. Ďalšou výhodou v porovnaní s varotizačnou osteotómiou je, že nedochádza k vertikalizácii rastovej platničky.

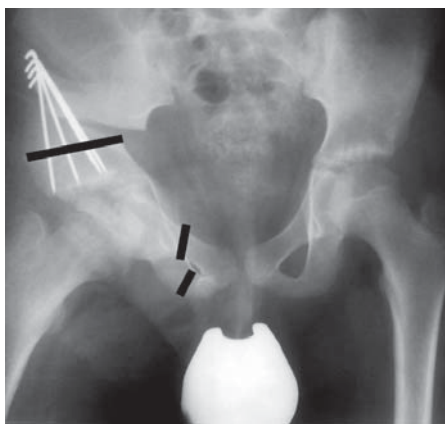
Podľa potreby možno v jednom sedení vykonať aj uvoľnenie adduktorov, resp. predĺženie m. rectus femoris, prípadne kombináciu s iným výkonom (plastika striešky, osteotómia proximálneho femuru).

Steelova trojitá osteotómia je založená na podobnej idei ako Salterova osteotómia. Tým, že pretíname aj os ischium a os pubis (obr. 18.17.57), acetabulárny fragment je mobilnejší v porovnaní so Salterovou osteotómiou. Preto môžeme dosiahnuť lepšiu korekciu, resp. dosiahnuť korekciu aj u starších pacientov, u ktorých symfýza nie je dostatočne mobilná.

Nevýhodou je technická náročnosť osteotómie, vyššie riziko komplikácií. Tým, že samotná veľkosť acetábulu sa osteotómiou nemení, jeho posunutím laterálne a dopredu môže dôjsť k zhoršeniu krytia dorzálnaj časti hlavy.

Operačná liečba pokročilých foriem m. Perthes

Ak samotná translácia a rotácia acetábulu na dosiahnutie „containment“ nestačí, augmentáciu acetábulu môžeme dosiahnuť viacerými typmi plastík. Najčastejšou vykonávanou je Staheliho plastika. Zväčšenie laterálnej časti acetábulu dosiahneme zlupnutím pásov laterálnej kortiky os ilium, ktorými prekryjeme extrudovanú časť zväčšenej hlavy femuru (obr. 18.17.58). V minulosti sa vykonávala aj ako samostatný výkon na dosiahnutie „containment“. V súčasnosti ju vykonávame prakticky len v kombinácii s inými výkonmi, resp. ako následný výkon pri pooperačne progredujúcej decentracii.



Obr. 18.17.57. Steelova osteotómia. Čierne línie znázorňujú miesto, kde boli vedené osteotómie.

Chiariho osteotómia patrí skôr medzi paliatívne výkony pri ťažkom priebehu choroby a výraznej decentracii hlavy.

Transpozícia veľkého trochanteru (obr. 18.17.59) pomáha zlepšiť biomechaniku abduktorov koxy. Je indikovaná v prípade vysokého stavu trochanteru, keď je vrchol trochanteru kraniálnejšie ako stred hlavy, čo sa klinicky prejavuje Trendelenburgovým krívaním. Pretože vysoký stav trochanteru býva často kombinovaný so skrátením krčku a skratom končatiny, je vhodný aj niektorý z rekonštrukčných výkonov na proximálnom femure (Morscher, Wagner).

Valgotizačná osteotómia femuru ju indikovaná u starších pacientov s ťažkým nálezom a prítomnou „hinged abduction“.

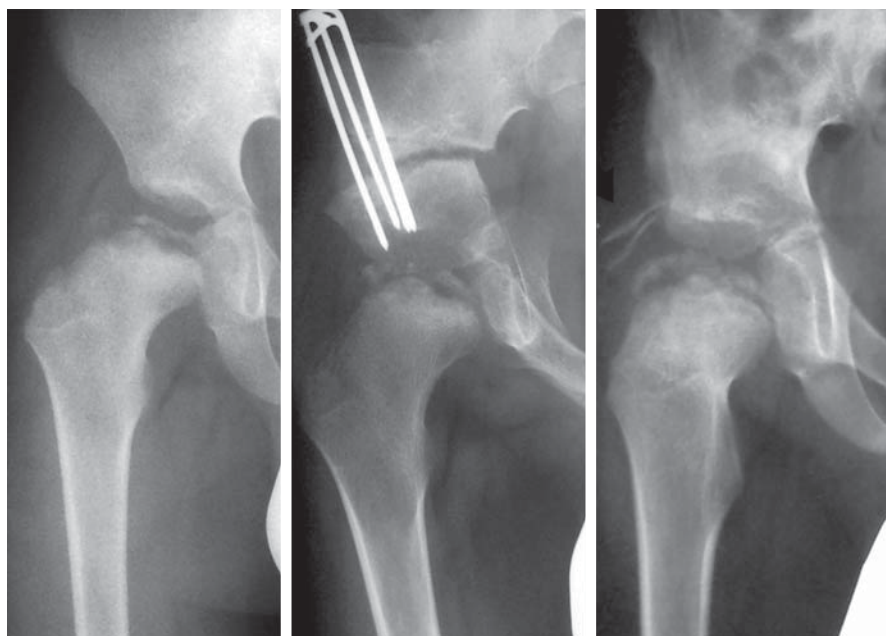
V čase úplnej reosifikácie možno dosiahnuť zlepšenie postavenia a kongruencie valgotizáciou proximálneho femuru, alebo kombinovanou flekčne-abdukčnou, prípadne extenčne-abdukčnou osteotómiou proximálnej časti femuru. Výkonom sa čiastočne koriguje aj skrátenie končatiny a výška veľkého trochanteru voči hlave femuru (obr. 18.17.60 a 18.17.61). Podľa referencií dochádza k zlepšeniu chôdze a zníženiu bolestivosti.

Pri ťažko deformovanej plochej hlave femuru nemožno výkonmi na panve a extraartikulárnymi výkonmi na proximálnom femure dosiahnuť jej adekvátne zakrytie, ani dosiahnutie kongruencie kĺbu. Komplexné postihnutie bedrového kĺbu vedie k ďalšej progresii nálezu, ktorý pacientov limituje aj v bežných aktivitách. Východiskom pri takýchto nálezoch ostáva prakticky len priame ovplyvnenie morfológie hlavy femuru (11).

Cheilektómiou (Garceau, 1964) môže byť extrudovaná laterálna časť hlavice resekovaná (obr. 18.17.62 a 18.17.63). Dochádza však k obnaženiu špongióznej kosti, ktorá sa dostáva do kontaktu s chrupkou. To vedie k stuhnutosť kĺbu. Výkon je rizikový aj z hľadiska poškodenia cievneho zásobenia epifýzy, keďže v blízkosti prechádzajú posterosuperiórne retinikulárne cievy.

Ganz (2001) predstavil techniku „riadenej“ operačnej luxácie bedra s osteotómiou trochanteru, ktorá umožňuje relatívne bezpečný, ale technicky náročný priamy prístup k hlave bedrového kĺbu (3). Umožňuje priame ošetrenie kĺbovej patológie.

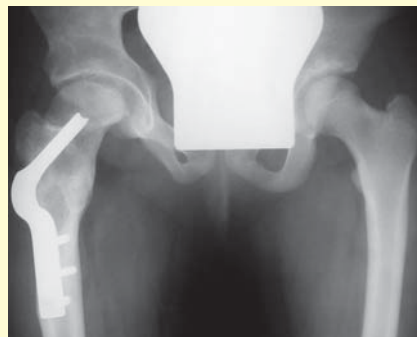
Redukčná osteotómia hlavy femuru umožňuje resekovaním centrálného segmentu zmenšiť jej veľkosť tak, aby bola dostatočne krytá v rámci acetábula a zároveň zlepšiť kongruenciu



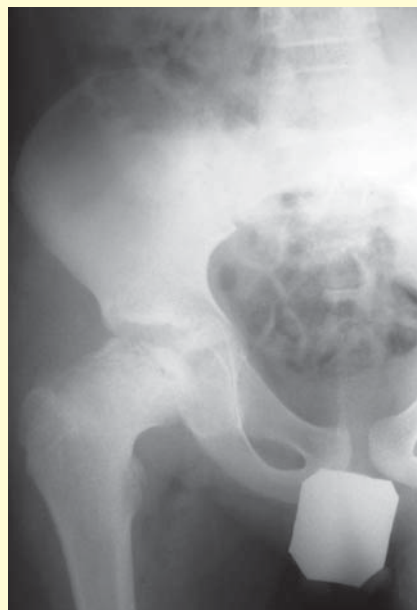
Obr. 18.17.58. Subluxačná forma m. Perthes. Realizovaná Salterova osteotómia pre progredujúcu extrúziu laterálnej časti hlavice doplnená plastika striešky.



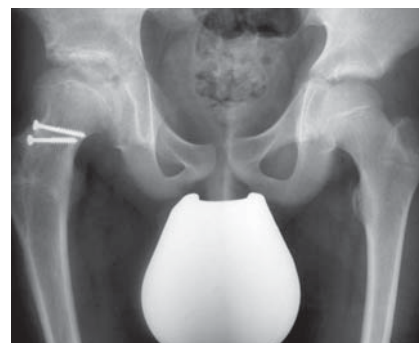
Obr. 18.17.59. Stav po transpozícii veľkého trochanteru pre jeho vysoký stav. Osteosyntéza 2 skrutkami s podložkou.



Obr. 18.17.60 a 18.17.61. Valgizizačná osteotómia. Predoperačný a pooperačný stav.



Obr. 18.17.62 a 18.17.63. Cheilektómia. Predoperačný a pooperačný rtg nález.



Obr. 18.17.64 až 18.17.66. Nález ťažkej deformácie hlavy s jej extrúziou. Ošetrené riadenou luxáciou a redukčnou osteotómiou hlavy. Predoperačný nález, pooperačný nález a nález po zhojení.

kĺbu (obr. 18.17.64 – 18.17.66). Riziká porušenia cievneho zásobenia zvyšku hlavy sú minimálne. „Relatívnym predĺžením“ laterálnej časti krčku môžeme dosiahnuť znovunadobudnutie výšky laterálneho stĺpca.

Acetabulárny komponent býva väčšinou prispôsobený deformovanému tvaru hlavy, čo pri ťažkých prípadoch vedie k splošteniu laterálneho okraja acetábula, prípadne až k závažnej acetabulárnej dysplázii. Redukcia veľkosti hlavy femuru môže viesť k jej nestabilite v deformovanom acetábule, preto je v určitých prípadoch potrebné zlepšiť stabilitu doplnením periacetabulárnej osteotómie.

Artroskopiou bedrového kĺbu možno v indikovaných prípadoch ovplyvniť následky ochorenia, čo vedie k zlepšeniu kvality života a úprave symptómov. Najčastejšie ide o ošetrovanie chondrálnej lézií a osteochondrálnej defektov, odstránenie voľných telies či ošetrovanie defektov labra (17).

Literatúra

1. Calvé, J.: Sur une forme particulière de pseudo-coxalgie greffée sur des déformations caractéristiques de l'extrémité supérieure du femur. *Rev. Chir.*, 30, 1910, s. 50 – 84.
2. Chung, S. M.: The arterial supply of developing proximal end of the human femur. *J. Bone Joint Surg.*, 58, 1976, s. 961 – 970.
3. Ganz, J., Gill, T. J., Gautier, E., Ganz, K., Krugel, N., Berlemann, U.: Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 83, 2001, s. 1119 – 1124.
4. Harrison, M. H., Turner, M. H., Nicholson, F. J.: Coxa plana: results of a new form of splinting. *J. Bone Joint Surg.*, 51, 1969, s. 1057.
5. Hefti, F.: *Pediatric Orthopedics in Practice*. Heidelberg: Springer Medizin Verlag, 2007, 782 s.
6. Herring, J. A.: *Tachdjian's pediatric orthopaedics*. Philadelphia: Saunders, 2002, 2438 s.
7. Herring, J., Neustadt, J., Williams, J., a spol.: The lateral pillar classification of Legg-Calvé-Perthes disease. *J. Pediatr. Orthop.*, 1992, č. 12, s. 143 – 150.
8. Inoue, A., Freeman, M. A., Vernon-Roberts, B., a spol.: The pathogenesis of Perthes disease. *J. Bone Joint Surg.*, 58, 1976, s. 453 – 461.
9. Kim, H.K.: Patophysiology and new strategies for treatment of Legg-Lavé-Perthes disease. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 94, 2012, s. 959 – 969.
10. Kokavec, M.: *Vybrané kapitoly z detskej ortopedie*. Martin: Osveta, 2003, 478 s.
11. Leuning, M., Ganz, R.: Relative Neck Lengthening and Intra-capital Osteotomy for Severe Perthes and Perthes-like Deformities. *Bull. NYU Hosp. Joint Dis.*, 69, 2011, s. 62 – 67.
12. Motokawa, S.: The effect of serum factors on skeletal growth in Perthes disease. *Nippon Seikeikega Gakkai Zasshi*, 64, 1990, s. 790.
13. Nguyen, N. A., Klein, G., Dogbey, G., McCourt, J. B., Mehlman, C. T.: Operative versus nonoperative treatments for Legg-Calvé-Perthes disease: a meta-analysis. *J. Pediatr. Orthop.*, 32, 2012, s. 697 – 705.
14. Poul, J., a spol.: *Dětská ortopedie*. Praha: Galén, 2009, 402 s.
15. Poul, J., a spol.: *Výsledky chirurgické léčby Leggovy-Calvého-Perthesovy choroby ve srovnání s konzervativními postupy*. Brno: vlastní náklad, 2001, 70 s.
16. Shapiro, F.: *Pediatric orthopedic deformities*. San Diego: Academic Press, 2001, 954 s.
17. Thomas Byrd, J. W., Freeman, C. R., Jones, K. S.: Hip Arthroscopy for Legg-Calvé-Perthes Disease: Minimum Two-Year Follow-up. *J. Arthr.*, 27, 2011, s. 52.
18. Van Dam, B. E., Crider, R. J., Noyes, J. D., a spol.: Determination of Catterall clasification in Legg-Calvé-Perthes disease. *J. Bone Joint Surg.*, 63, 1981, s. 906.

18.18 Bedro dospelé

18.18.1 Anatómia a biomechanika bedrového kĺbu

Boris Šteňo

18.18.1.1 Anatómia

Bedrový kĺb (*articulatio coxae*) v dospelom veku často postihujú ochorenia vyžadujúce ortopedické sledovanie a liečbu. Úrazy, degeneratívne ochorenia, ako aj ochorenia spôsobené vývojovou dyspláziou sú najčastejšími príčinami operačnej liečby. Na vzniku a rozvoji týchto postihnúť sa podieľa anatomická stavba bedrového kĺbu a jeho biomechanika. Bedrový kĺb je obmedzený jednoduchý guľovitý kĺb (*lat. enarthrosis*). Bedrový kĺb je sklbením acetábula a hlavy femuru. Z anatomického a biomechanického hľadiska, ako aj z hľadiska operačného prístupu k bedrovému kĺbu sa bedrový kĺb skladá z artikulujúcich kostí (acetábula a femuru) spojených väzivovým aparátom a okolokĺbovými svalmi, ktoré sa podieľajú na funkcii a stabilite bedrového kĺbu.

Acetábulum

Kĺbová jamka, acetábulum, má priemer približne 50 mm. Jamka vzniká spojením os ilium, os ischium a os pubis. Obvod jamky pokrýva os ilium približne 40 %, os ischium približne 40 % a os pubis približne 20 %. Vnútro kĺbovej jamky je pokryté artikulárnou plochou (*facies lunata*), ktorá tvorí väčšinu jamky. *Facies lunata* je pokrytá hyalínovou chrupkou. Na ventrokaudálnom okraji dna acetábula je zárez (*incisura acetabuli*). Dno acetábula je prehĺbené do *fossa acetabuli*, v tomto mieste chrupka chýba. *Fossa acetabuli* je vyplnená tukovým telesom (*pulvinar acetabuli*). Acetábulum je z biomechanického hľadiska tvorené predným a zadným kostným pilierom. Rovina výstupu acetábula zvierá voči transverzálnej rovine priemerne 40 – 45° uhol (inklinácia acetábula), s frontálnou rovinou približne 35° uhol (anteverzia acetábula). Uvedené hodnoty sú variabilné, aj v dospelosti závisia od veku, pohlavia a vrodených dispozícií. Mimo uvedených anatomických pomerov na acetábule musíme prihliadať aj na postavenie acetábula v priestore ako súčasti panvového pletenca, najmä vzhľadom na dynamiku a ochorenia lumbosakrálneho precho-

du, ale aj ochorenia samotného bedrového kĺbu, kolenného a členkového kĺbu (kontraktúry, posttraumatické deformity).

Femur

Hlava femuru, krčiek a trochanterická oblasť sa z hľadiska operačnej anatómie označujú ako proximálny femur. Hlava femuru (*caput femoris*) je pokračovaním krčka femuru. Hlava femuru je pokrytá na povrchu hyalínovou chrupkou. Priemer hlavy femuru zodpovedá priemeru kĺbovej jamky. Uprostred hlavy femuru sa nachádza v jej strede priehlbina (*fovea capitis femoris*), do ktorej sa upína *ligamentum capitis femoris*. Krčiek stehnovej kosti (*collum femoris*) má dĺžku približne 45 mm. Pri báze je krčiek najširší, v oblasti subkapitálnej najužší. Krčiek stehnovej kosti je sploštený v predozadnej rovine. Trochanterický masív tvorený veľkým a malým trochanterom je spojením proximálneho femuru s diafýzou. Ventrálné spája oba trochantery *linea intertrochanterica*, dorzálne *crista intertrochanterica*. *Trochanter major* sa nachádza na laterálnej ploche diafýzy femuru a spája diafýzu s krčkom. Proximálne vybieha do apexu, na vonkajšej ploche sa nachádza *tuberculum innominatum*, na ktorý sa upína stredný sedací sval a odstupuje *musculus vastus lateralis*. *Trochanter minor* odstupuje z dorzomedialnej plochy diafýzy, má kužeľový tvar. Šľacha *musculus iliopsoas* sa upína na malý trochanter.

Architektonika proximálneho femuru

Proximálny femur je tvorený prevažne špongióznou kosťou s charakteristickou trámčitou stavbou usporiadanou do trajektórií. Zosilnená sieť špongiózneho kosti typicky usporiadaných trabekúl zodpovedá priebehu siločiar, po ktorých prebieha prenos síl z acetábula na femur. Priebeh trabekúl spolu so zosilnením mediálnej kortikálnej kosti v oblasti Adamsovho oblúka optimalizujú prenos záťaže. Záťaž, jej intenzita a charakter rozhoduje o tvare a mohutnosti vytvoreného trabekulárneho systému. Adamsov oblúk je zosilnenie kortikálnej kosti na mediálnej ploche krčka femuru. Je dôležitou súčasťou pre optimálny prenos záťaže z bedrového kĺbu na femur. Diafýza femuru zvierá s osou krčka femuru tzv. kolodiafýzový uhol, alebo inklináčny uhol. Priemerná hodnota kolodiafýzového uhla je 126° (116 – 138°). Anteverzia, prípadne retroverzia krčka je uhol, ktorý zvierá dlhá os krčka voči rovine, v ktorej ležia kondyly femuru. Priemerná hodnota uhla anteverzcie je 7 – 15°. Kolodiafýzový uhol, ako aj uhol anteverzcie, resp. retroverzcie sú značne variabilné. Oba uhly sa menia počas rastu

a skeletálneho vývoja. V jednotlivých vekových štádiách majú oba uhly pre daný vek špecifické hodnoty.

Kapsuloligamentózny aparát

Cirkulárne *labrum acetabulare* obkružuje okraj kĺbovej jamky. Labrum je vo ventrokaudálnej časti zosilnené na tzv. *ligamentum transversum*, ktoré prebieha nad *incisura acetabuli*. Na priereze je labrum trojuholníkového tvaru, s bázou privrátenu smerom k jamke. Labrum, podobne ako na iných kĺboch ľudského tela, zväčšuje efektívny objem kĺbu. Hlava femuru je tak krytá viac ako 50 %. *Ligamentum capitis femoris* je intraartikulárne prebiehajúci väz. Počas vývoja sa v rôzne významnej miere zúčastňuje na krvnom zásobení hlavy stehnovej kosti. Samotný väz má variabilnú dĺžku, tvar a hrúbku. Kĺbové puzdro (*capsula articulare*) obopína vonkajší okraj acetábulu až po bázu krčka femuru. Kapsula je vo svojom priebehu zosilnená niekoľkými väzmi. Ide o *ligamentum iliofemorale*, *pubofemorale* a *ischiofemorale*, ktoré vo svojom priebehu prispievajú k zosilneniu *zona orbicularis*. *Zona orbicularis* je cirkulárny väz, ktorý obkružuje krčok stehnovej kosti. Labrálny komplex spolu s kapsuloligamentóznym aparátom zodpovedá za stabilitu bedrového kĺbu, zabezpečuje fyziologickú limitáciu pohybu bedrového kĺbu v krajných polohách.

Okolokĺbové svaly

Medzi flexory bedrového kĺbu radíme *m. iliopsoas*, *m. rectus femoris*, *m. sartorius*. Extenziu v bedrovom kĺbe zabezpečujú svaly odstupujúce od hrboľa sedacej kosti. V anglosaskej literatúre sa tieto svaly nazývajú *hamstrings* (*hamstring muscles*). Ide o *m. semimembranosus*, *m. semitendinosus*, *m. biceps femoris*. Medzi extrarotátory radíme *m. piriformis*, *m. quadratus femoris*, *m. triceps coxae* – teda *m. gemellus superior et inferior*, *m. obturatorius internus*. Do skupiny adduktorov patria *m. obturatorius externus*, *m. pectineus*, *m. gracilis*. *M. gluteus minimus*, *medius* a *maximus*, *m. tensor fasciae latae* sú abduktormi bedrového kĺbu. Niektoré okolokĺbové svaly majú vo vzťahu k bedrovému kĺbu vo viacerých prípadoch viac ako len jednu kinematickú funkciu. Z hľadiska operačnej liečby, obzvlášť artroplastiky bedra, je adekvátna funkcia okolokĺbového svalstva rozhodujúca pre stabilitu endoprotézy bedrového kĺbu.

Cievne zásobenie

Základné znalosti o cievnych pomeroch v oblasti bedrového kĺbu sú dôležité z hľadiska pochopenia niektorých etiopatogenetických jednotiek, ktoré sú v priamej súvislosti s poruchami krvnej cirkulácie v oblasti bedrového kĺbu. Na cievnom zásobení v periacetabulárnom okruhu ciev sa zúčastňujú vetvy *a. glutea superior et inferior*, *a. obturatoria*, *a. pudenda interna*, *a. circumflexa femoris medialis*. Cievny okruh na femure v bazicervikálnej oblasti tvoria vetvy *a. circumflexa medialis et lateralis*. *A. circumflexa femoris medialis* je najvýznamnejšou cieťou zo všetkých ciev zásobujúcich proximálny femur. Podobne ako *a. circumflexa femoris lateralis* odstupuje prevaž-

ne z *a. femoris profunda*, zriedkavejšie priamo z *a. femoralis*. *R. profundus a. circumflexa femoris medialis* vstupuje do femuru z jeho z dorzomediálnej strany nad malým trochanterom. Okolokĺbové cievne okruhy acetábulu aj femuru vytvárajú medzi sebou viaceré anastomózy. Ich priebeh nebýva konštantný. Cievne zásobenie proximálneho femuru je tvorené cievny okruhom okolo bázy krčka, prostredníctvom *a. lig. capitis femoris* a vzostupnou vetvou *a. nutritia femoris*. Perikapsulárny okruh na báze krčka femuru tvorený cirkumflexnými artériami predstavuje najvýznamnejší zdroj cievneho zásobenia pre oblasť proximálneho femuru. Jeho poškodenie pri úraze, či operácii, je v prípade operácií zachovávajúcich kĺb zásadné. Tzv. retinakulárne cievy prebiehajú subsynoviálne po krčku stehnovej kosti a priamo vyživujú hlavu femuru. Podiel cievneho zásobenia artrériou, alebo viacpočetnými artériami prechádzajúcimi cez *lig. capitis femoris* je variabilný, pre cievne zásobenie hlavy femuru má v dospelosti minimálny význam.

18.18.1.2 Biomechanika bedrového kĺbu

Z kinematického hľadiska je v bedrovom kĺbe na základe jeho anatomickej stavby možná hybnosť všetkými smermi. Hybnosť v kĺbe je obmedzená v terminálnych polohách labrálnym komplexom, okrajmi acetábulu a kapsuloligamentóznym aparátom. Klinickým vyšetrením bedrového kĺbu sledujeme rozsah hybnosti vo všetkých troch rovinách. V sagitálnej rovine hodnotíme flexiu a extenziu, v rovine transverzálnej vonkajšiu a vnútornú rotáciu, v koronárnej rovine addukciu a abdukciu.

Záťaž bedrového kĺbu sa skladá zo statického tlaku telesnej hmotnosti a z dynamického ťahu svalstva. Na výpočet statickej záťaže sa desaťročia využíval zjednodušený dvojdimenzionálny model bedrového kĺbu v koronárnej rovine, postulovaný Pauwelsom. Pri stojí na oboch nohách je ťažisko umiestnené uprostred medzi oboma bedrovými kĺbmi a záťaž jednotlivých kĺbov je rovnaká. Pri chôdzi, prípadne pri stojí na jednej končatine dochádza vplyvom zmeny ťažiska k potrebe nárastu svalového tonusu okolokĺbových svalov na zaťažovanej strane. Výsledná sila, ktorá prechádza cez stred centra rotácie, je v bedrovom kĺbe súčtom záťaže a výslednej svalovej reakcie, ktorá je nevyhnutná na udržanie rovnováhy.

Z dynamického hľadiska sa za záťaž považujú sily a silové momenty prebiehajúce bedrovým kĺbom ako výsledok svalovej aktivity, alebo vznikom kontaktu s kapsuloligamentóznym či kostným vymedzením rozsahu pohybu v krajnej polohe. Pohybová analýza sa využíva na hodnotenie kinematiky bedrového kĺbu. Na hodnotenie dynamických síl prebiehajúcich bedrovým kĺbom sa využívajú údaje o tlaku do podložky pri krokovej analýze, spolu s modelovou analýzou simulujúcou prenos svalovej sily pri kontrakcii jednotlivých okolokĺbových svalov. Chôdza prenáša cez bedrový kĺb výrazne vyššiu záťaž, ako je to pri statickej záťaži. Pri behu, gymnastike, kontaktných športoch a bojových športoch dochádza k záťaži

výrazne vyššej, ako je to pri chôdzi. V súčasnosti máme k dispozícii aj experimentálne in vivo štúdie na malej vzorke pacientov, ktorým bol implantovaný snímač tlaku spolu s totálnou endoprotézou bedrového kĺbu. Údaje získané in vivo tak možno porovnať s používanými teoretickými modelmi. Hodnotením výsledkov zo snímačov záťaže po endoprotézach sa potvrdil nárast záťaže v bedrovom kĺbe po neopatrných pohyboch, keď pacient nedokáže odľahčiť končatinu.

18.18.1.3 Biomechanika pri ochoreniach bedrového kĺbu

Traumatizácia mäkkotkanivových štruktúr v oblasti bedrového kĺbu, najmä kapsulolabrálného komplexu, prispieva vo včasnej fáze k rozvoju degeneratívnych ochorení. Mierne stupne poškodenia sú častejšie, ako sa pôvodne predpokladalo. Rozvoj diagnostických metód, predovšetkým magnetickej rezonancie, ako aj terapeutických modalít, artroskopie bedrového kĺbu, v posledných desaťročiach túto teóriu podporili. Napriek fyziologickému rtg nálezu možno prvé fázy ochorenia potvrdiť aj vo fáze prerádiografickej. Poškodenie kapsulolabrálného komplexu a hĺbkových defektov hyalínovej chrupky sú nezvratnými poškodeniami vedúcimi k rozvoju degeneratívneho procesu. Labrum zabezpečuje zväčšenie funkčnej kapacity kĺbu a spolu s nepoškodeným kapsuloligamentóznym komplexom zabezpečuje správnu kinematiku bedrového kĺbu. Bráni tak terminálnym exkurziám v kĺbe, ktoré by presahovali fyziologický rámec hybnosti. Stabilita kĺbu teda závisí od neporušenej štruktúry acetabulárneho labra a kĺbového puzdra. Poškodenie uvedených štruktúr spolu s defektmi v ich povrchu, ktoré vznikajú ich traumatizáciou, dochádza k úniku synoviálnej tekutiny z intraartikulárneho priestoru. Podobne ako v kolennom kĺbe v prípade meniskov po ich poškodení, prípadne meniskektómii, je dokázaný následný rozvoj artrózy bedrového kĺbu aj po odstránení acetabulárneho labra. Poškodením mäkkých stabilizátorov bedrového kĺbu dochádza po opakovanej mikrotraumatizácii, predovšetkým u atlétov, k rozvoju poškodenia chrupky, ktoré sa v neskoršom období prejaví klinickými príznakmi.

Koxartróza je ochorením, ktoré spôsobuje poškodenie kĺbovej chrupky bedrového kĺbu v záťažovej zóne. V rozvinutej symptomatickej fáze je sprevádzané poškodením ostatných kĺbových a okolokĺbových štruktúr. V mechanickej teórii vzniku koxartrózy sa za príčinu ochorenia považuje traumatizácia kĺbu. Opakovaná podprahová traumatizácia chrupky, alebo jednorazové náhle zvýšenie záťaže na bedrový kĺb spôsobujú zvýšenie intraartikulárneho tlaku spôsobeného viskoelastickými vlastnosťami synoviálnej tekutiny. Dochádza k stlačeniu a preťaženiu hyalínovej chrupky spolu so subchondrálnou kosťou. Reakcia chrupky a subchondria závisí od veľkosti pôsobiacej sily, doby jej trvania, prípadne frekvencie, kto-

rou dochádza k opakovaniu nadprahového preťaženia. Klinické následky preťažovania, prípadný rozvoj ochorenia, závisí aj od iných predispozičných anatomických faktorov. Anatomické variety, vrodené a vývojové ochorenia, posttraumatické stavy, pri ktorých je kontaktná plocha, ktorou je krytá hlava femuru znížená, sú na rozvoj degeneratívneho ochorenia predisponované. Okrem preťaženia chrupky priamym tlakom sa na rozvoji ochorenia podieľa aj excesívne preťaženie pri nefyziologickej kinematickej záťaži aj pri bežnom rozsahu pohybov, ktorý je spôsobený neadekvátnou stabilitou bedrového kĺbu poškodenými stabilizátormi.

Femoro-acetabulárny impingement je sprevádzaný bolesťou, obmedzením hybnosti, trvalým páčením hlavy femuru do acetábula, pričom dochádza k poškodzovaniu labra a chrupky. Pri opakovanej traumatizácii vznikajú labrálné lézie a hĺbkové chondrálne defekty. Rozvíja sa progresívna nestabilita v bedrovom kĺbe, pričom aj pohyby vo fyziologickom rozsahu majú za následok ďalšiu progresiu ochorenia. Pokračovanie degeneratívnych artikulárnych zmien tak môže vyústiť do artrrotického procesu. K ochoreniu predisponujú určité zmeny acetábula a proximálneho femuru, pri ktorých dochádza k zníženiu priestoru na rozhraní medzi acetabulárnym okrajom a subkapiálnou oblasťou krčka femuru.

18.18.1.4 Využitie biomechanických princípov

Na odľahčenie záťaže pri bolesti bedrového kĺbu sa využíva oddávna opora v kontralaterálnej ruke. V súčasnosti máme k dispozícii analytické prepočty, ako aj in vivo dáta, ktoré potvrdzujú zníženie záťaže bedrového kĺbu pri použití barle na odľahčenie záťaže bedrového kĺbu. Pri použití dvojdimenzionálnej statickej analýzy zisťujeme, že 15 % prenosom záťaže cez barlu sa znižuje záťaž kontralaterálneho bedrového kĺbu o 50 %. Dochádza totiž k výraznému zníženiu potreby aktivácie abduktorového mechanizmu na zaťažovanej strane.

Niektoré zmeny v anatómii proximálneho femuru, stavy po úrazoch a operáciách, vrátane artroplastiky bedrového kĺbu ovplyvňujú záťaž prebiehajúcu bedrovým kĺbom. K zmenám dochádza vplyvom zmien ramena sily a zmeny kontaktnej plochy medzi hlavou femuru a acetabulom. Zmenšením kolodiafýzového uhla, teda vo varozite, dochádza k zvýšeniu efektivity abduktorov. Dôjde aj k zníženiu záťaže na kĺbových plochách, pretože dochádza k nárastu mediálneho „offsetu“. Znížený kolodiafýzový uhol zlepšuje stabilitu v kĺbe zväčšením krytia femorálnej hlavy acetabulom. Navyše dochádza k lateralizácii veľkého trochantera a prehĺbeniu acetábula. Varotizačná osteotómia proximálneho femuru bola historicky jednou z najúspešnejších operácií na liečbu koxartrózy v ére pred zavedením artroplastiky bedrového kĺbu. Z klinického hľadiska distalizácia úponu veľkého trochante-

ra, prípadne predĺženie krčka femuru vedie obdobne k zlepšeniu sily abduktorov.

Z hľadiska statickej záťaže varotizácia proximálneho femuru vedie k zvýšeniu ohybového momentu v oblasti proximálneho femuru. Naopak skrátenie krčka, či valgózna inklinácia kolodiafyzového uhla vedie k zníženiu záťaže na oblasť proximálneho femuru.

Aplikáciou kalkulovaných údajov sa dokázal vzťah medzi umiestnením centra rotácie k záťaži prenášanej cez bedrový kĺb. Posun centra rotácie smerom mediálne a kaudálne znižuje záťaž v bedrovom kĺbe. Uvedené analytické zistenia, ako aj závery in vivo štúdií sú v zhode s výsledkom klinických sledovaní po implantáciách totálnych endoprotéz bedrového kĺbu, kde sa dokázal vzťah medzi vysokým centrom rotácie endoprotézy a horšími pooperačnými funkčnými výsledkami vzhľadom na oslabenie svalovej sily abduktorov.

18.18.2 Degeneratívne ochorenia bedrového kĺbu

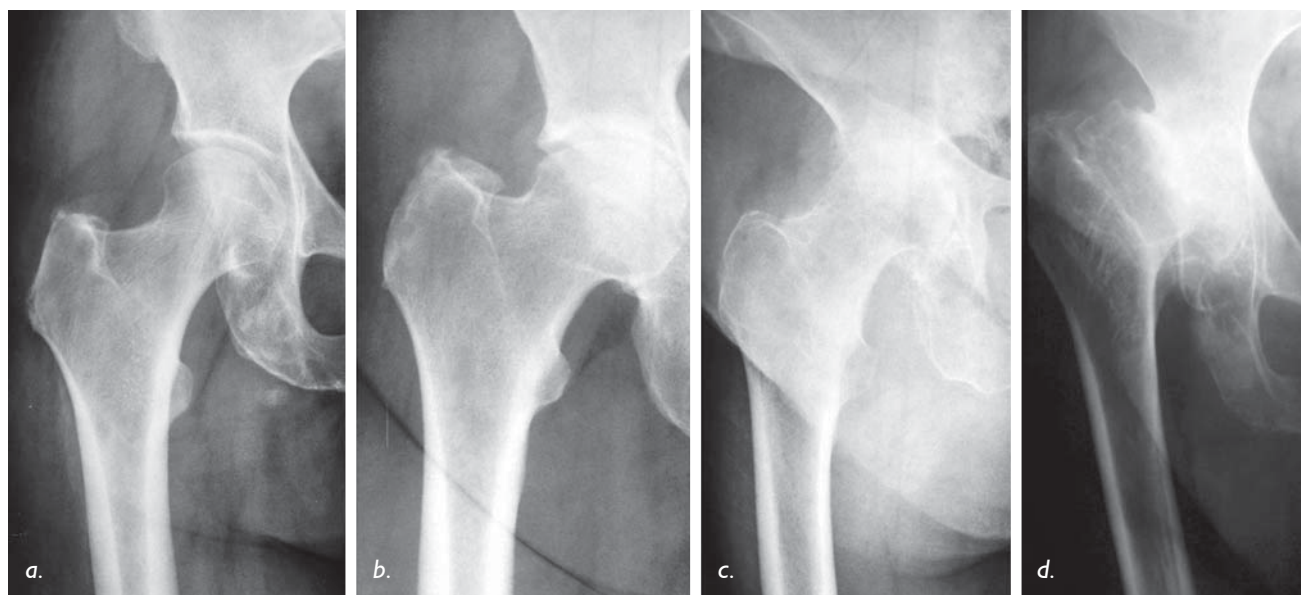
Boris Šteňo

18.18.2.1 Koxartróza (coxarthrosis)

Artróza (koxartróza, *arthrosis deformans*, osteoartróza) bedrového kĺbu je najčastejším ochorením bedrového kĺbu. Koxartróza spolu s disekujúcou osteochondritídou (*osteochondrosis dissecans*) patrí medzi degeneratívne kĺbové ochorenia. Osteoartróza, v rôznych lokalizáciách v tele, postihuje celosvetovo 2 – 3 % dospeléj populácie, je najčastejším spomedzi muskuloskeletálnych ochorení. Osteoartrózou sú okrem bedrového kĺbu najčastejšie postihnuté drobné kĺby rúk, nôh a kolenné kĺby. Koxartróza postihuje obe pohlavia, prevalencia vekom narastá. Koxartróza je multifaktorové ochorenie. Familiárny výskyt býva opísaný, na koxartrózu sú náchylnejší pacienti s diabetom a hypertenziou. Osteoartróza postihuje celý kĺb, ako aj okolokĺbové štruktúry. Z hľadiska rizikových faktorov môžeme hovoriť o veku, pretože prevalencia koxartrózy s vekom stúpa. V prípadoch, keď príčina ochorenia, artrózy bedrového kĺbu nie je známa, hovoríme o primárnej koxartróze. Okrem uvedených faktorov predisponujúcich jedinca k vzniku a rozvoju koxartrózy sú to ešte lokálne faktory, ochorenia bedrového kĺbu, ktoré prispievajú k rozvoju koxartrózy. Ide o pórúrazové zmeny pri intraartikulárnych a juxtaartikulárnych fraktúrach, stavy po epifýzeolýze hlavy femuru, stavoch po prekonaní vrodenej a vývojovej dysplázie bedrového kĺbu, m. Perthes a niektorých ďalších ochoreniach. Pri týchto ochoreniach, kde je príčina artrotického poškodenia bedrového kĺbu známa, hovoríme o tzv. sekundárnej koxartróze. Vplyv obezity

na vznik koxartrózy, na rozdiel od artrózy kolenného kĺbu a artrózy prvého metatarzofalangového kĺbu, sa nepotvrdil.

Koxartróza postihuje celý bedrový kĺb, kĺbovú chrupku, synoviálnu a fibróznu vrstvu kĺbového puzdra (*subchondrium*). V etiopatogenéze artrózy má úlohu mnoho faktorov. Teórie vzniku artrózy zamerané na postihnutie jednotlivých zložiek kĺbu vysvetľujú podrobne poškodenie kĺbových štruktúr v degeneratívnom procese. Tieto teórie nedávajú konkrétnu odpoveď na otázku, v ktorom tkanive degeneratívny proces vzniká. Kĺbová chrupka je cieľovým tkanivom, ktorého degeneratívnym poškodením dochádza k rozvoju artrózy. Preto je chondrálna lézia akceptovaná ako kľúčový nezvratný proces, ktorý spôsobuje rozvoj artrózy. Chrupka stráca lesklé a belavé sfarbenie, v makroskopickom obraze sa stáva matnou a žltkastou. Pod elektrónovým mikroskopom sa zobrazí apoptóza chondrocytov a dezorganizácia kolagénových fibríl. V chrupke sa objavujú chrupkavité ostrovčekovité lézie, znižuje sa celková hrúbka chrupky. V chrupke sa vytvárajú okrajové delaminácie v štruktúre, ktoré následne vplyvom mechanických faktorov progredujú. Vplyvom zápalových a biochemických procesov dochádza k štruktúrnym zmenám v stavbe chrupkavitého matrixu. Klesá syntéza proteoglykánov, stúpa ich degradácia. Dochádza k zmenám štruktúry kolagénu. Metaloproteinázy majú v procese degradácie chrupky významnú úlohu. Možnosti regenerácie chrupky sú obmedzené, závisia od hrúbky, do ktorej zasahuje chrupkavité lézie. V prípade zasahovania do subchondria je možnosť reparácie chrupky väzivovou chrupkou známa. V procese osteoartrózy proces degradačných zmien v bedrovom kĺbe prevláda nad reparačnými schopnosťami. Zvýšenie prekrvenia v subchondrálnej kosti tak reaguje na poškodenie. Narastá vnútrokostný tlak. Hyperémia a zvýšený intraoseálny tlak sú zodpovedné za bolesť, ktorá artrózu sprevádza. Na okrajoch kĺbových štrbín dochádza k formácii osteofytov. Dochádza k zmenám na synoviálnej výstelke. Výstelka hrubne, je výrazne prekrvená. Stúpa produkcia synoviálnej tekutiny. Tieto zmeny v napätom kĺbovom puzdre prispievajú k vzniku bolesti. Zhrubnuté kĺbové puzdro obmedzuje hybnosť v bedrovom kĺbe. Dochádza k tvorbe kontraktúr. Zmena zaťaženia bedrového kĺbu, zmeny v kinematike, vedú k rozvoju okolokĺbových degeneratívnych zmien. Začínajúcu koxartrózu často sprevádza periartikulárna burzitída v oblasti *trochanter maior*, entezitídy, najčastejšie v oblasti *m. gluteus medius*. K obmedzeniu hybnosti spôsobeného bolesťou a obmedzením hybnosti zhrubnutým kĺbovým puzdrom sa pridávajú zmeny na svaloch a ich úponoch. Svalové kontraktúry sa tak zúčastňujú na zmenách postavenia typických pre rozvinutú koxartrózu. Bedrový kĺb sa dostáva do postavenia vo flexii, addukcii a vonkajšej rotácii. Obmedzuje sa teda najmä intrarotácia, abdukcia a extenzia. Postupne dochádza k obmedzeniu hybnosti v bedrovom kĺbe. Pre ochorenie je typické krívanie. Pri poškodení okolokĺbových svalov dochádza k antalgickej forme krívania a oslabením gluteálnych svalov k pozitívnemu Trendelenburgovmu znameniu. Skrátením dolnej končatiny po



Obr. 18.18.1. Štádiá koxartrózy (Kellgren–Lawrence). a) I. štádium koxartrózy, b) II. štádium koxartrózy, c) III. štádium koxartrózy, d) IV. štádium koxartrózy.

Tab. 18.18.1. Hodnotenie koxartrózy do štádií – stupňov podľa Kellgrena–Lawrencea.

Stupeň 0	žiadne znaky osteoartrózy
I. stupeň	sporné zúženie kĺbovej štrbiny a naznačená produkcia osteofytov
II. stupeň	prítomnosť osteofytov a možné zúženie kĺbovej štrbiny
III. stupeň	výrazné osteofyty, jasné zúženie štrbiny, skleróza, možná kostná deformita
IV. stupeň	veľké osteofyty, výrazné zúženie štrbiny, ťažká skleróza, kostné deformity

kolapse hlavy, prípadne pri jej migrácii v sublúxácii, sa na krívaní zúčastňuje aj nerovnaká dĺžka končatín.

V obraze koxartrózy dominuje bolesť, spočiatku najmä bolesť, ktorá vzniká pri začiatku pohybu, takzvaná štartovacia bolesť. Neskôr prechádza do bolesti ponámahovej, nasleduje bolesť pri námahe. V konečných štádiách ochorenia artrózu bedrového kĺbu sprevádza bolesť pokojová a nočná. Z hľadiska lokalizácie bolesti v typickom prípade pacient pociťuje bolesť na prednej strane bedrového kĺbu, v oblasti slabiny. V rozvinutých formách koxartrózy pacient niekedy bolesť v oblasti bedrového kĺbu nepociťuje. Sťažuje si na bolesť v oblasti kolenného kĺbu, na jeho prednej strane. Iradiácia bolesti z oblasti bedrového kĺbu po prednej strane stehna, do oblasti nad jabĺčko, je nezriedka dôvodom vyšetrenia kolenného kĺbu, o ktoré pacient žiada. V prvých štádiách ochorenia bolesť a stuhnutosť ráno ustupuje. Anamnéza a klinické vyšetrenie sú základom

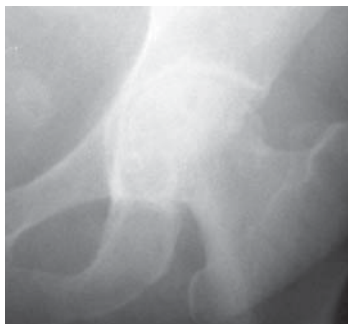
v diagnostike koxartrózy. Nezastupiteľnú úlohu v diagnostike a určení správneho terapeutického postupu má natívna rádiografia. Kvalitný röntgenogram v predozadnej (obr. 18.18.1) a šikmých projekciách v prípade klinicky rozvinutej artrózy dáva dobrý prehľad o štádiu ochorenia a jeho prognóze. Na hodnotenie koxartrózy podľa stupňa poškodenia sa najčastejšie používa rozdelenie do štádií – stupňov podľa Kellgrena–Lawrencea (tab. 18.18.1).

Podľa postihnutia bedrového kĺbu artrózou v rtg obraze (obr. 18.18.2 – 18.18.4) hovoríme o koncentrickej, superolaterálnej forme alebo o centrálnej (mediokaudálnej) forme koxartrózy. Proces degenerácie bedrového kĺbu má v prípade bedrového kĺbu vo väčšine prípadov nasledovný priebeh. Pri progresii artrózy dochádza vplyvom rastu kaudálnych, mediálnych a dorzálnych osteofytov na acetábule a hlave femuru k sublúxácii hlavy femuru smerom superolaterálne. V tomto štádiu dochádza k dekompenzácii artrózy v rádiologickom obraze.

V prípade včasného štádia nám v niektorých prípadoch v diagnostike najmä zmien na mäkkých tkanivách napomáha vyšetrenie magnetickou rezonanciou. Gamagrafia skeletu je senzitívnou metodikou, kto-



Obr. 18.18.2. Rádiogram pacienta so superolaterálnou koxartrózou.



Obr. 18.18.3. Rádiogram pacienta s centrálnou a dolnopólnou koxartrózou.



Obr. 18.18.4. Rádiogram pacienta s koncentrickou koxartrózou.

rá zobrazí zvýšené prekrvenie subchondrálnej kosti pri artróze. Pri celotelovom skene tak často získame prehľad aj o výskyte artrózy v lokalitách, kde predchádza vzniku klinických príznakov.

V liečbe koxartrózy je dôležitý systematický prístup k pacientovi trpiacemu chronickým, progresívnym, degeneratívnym ochorením. Cieľom terapie je zmiernenie bolesti a udržanie alebo zlepšenie funkcie kĺbu. Stanovený postup závisí predovšetkým od stupňa kĺbového poškodenia artrózou, v ktorom pacient s bolesťami bedrového kĺbu trpí. Vysvetleniu priebehu ochorenia, možnosti liečby, úpravy životosprávy, režimových opatrení a úpravy denných a pracovných aktivít treba venovať dostatočný význam. Cieľom režimových opatrení, redukcie hmotnosti, úpravy denných aktivít a liečebnej telesnej výchovy je pokiaľ možno po čo najdlhší čas zachovať dostatočnú hybnosť v bedrovom kĺbe, adekvátnu svalovú trofiku okolokĺbových svalov. Aeróbne aktivity dokázateľne prispievajú k zmierneniu priebehu ochorenia. Lokálna aplikácia nesteroidových antiflogistík, kožných iritancií, laserová terapia, magnetoterapia nedokázali v klinických štúdiách priebeh koxartrózy ovplyvniť. Hydroterapia a kúpeľná liečba majú určitý vplyv na priebeh ochorenia. Zníženie záťaže postihnutého bedrového kĺbu vedie k zmierneniu bolesti. U obeznych pacientov je preto základným predpokladom pre úpravu stavu redukcia telesnej hmotnosti. Z biomechanického hľadiska používanie barle ako opory v kontralaterálnej ruke vedie k odľahčeniu postihnutého bedrového kĺbu. Korekcia skrátenej končatiny, v prípade nerovnakej dĺžky končatín, ortézoterapia v prípade iných ochorení dolných končatín zlepšia mobilitu pacienta.

Nesteroidové protizápalové lieky (NSAID) sú najčastejšie používanými liekmi na liečbu muskuloskeletálnej bolesti. Používajú sa aj v liečbe artrózy bedrového kĺbu. V súvislosti s chronickým užívaním nesteroidových protizápalových liekov treba zdôrazniť gastrointestinálne riziká súvisiace s užívaním klasických „antireumatik“. Vývoj nových liekov, špecifických blokátorov cyklooxygenázy 2, teda liekov s minimom gastrointestinálnych komplikácií, sa podarilo redukovat túto skupinu nežiaducich účinkov. Selektívne inhibitory cyklooxygenázy 2 predstavujú určité kardiovaskulárne riziko v špecifickej sku-

pine pacientov s ischemickou chorobou srdca. Jednotlivé skupiny NSAID napriek tomu predstavujú najčastejšie používanú medicínu u pacientov s koxartrózou.

Efektívnosť použitia nesteroidových protizápalových liekov je variabilná. U časti pacientov majú veľmi dobrý efekt na zmiernenie bolesti a zlepšenie hybnosti v bedre. Ich preskripcia teda závisí od štádia ochorenia a reakcie pacienta na liečbu. Terapeutické využitie systémovej liečby kortikoidmi nie je v prípade artrózy indikované. Injekčná aplikácia lokálnych kortikosteroidov intraartikulárnou injekciou sa nepoužíva v prípade koxartrózy rutinne. Chondroprotektíva používaná na liečbu artrózy pri postihnutí ostatných kĺbov nemá k dispozícii štúdie, ktoré by potvrdzovali úpravu kĺbovej štrbiny pri ich používaní. Z empirického hľadiska majú miesto a význam aj v liečbe koxartrózy. V posledných desaťročiach sa využíva aplikácia kyseliny hyalurónovej v symptomatickej liečbe artrózy v rôznych lokalitách, vrátane bedrového kĺbu.

Artróza, vrátane artrózy v oblasti bedrového kĺbu, je ochorením chronickým. Priebeh a progresia záležia na štádiu ochorenia, v ktorom sa diagnóza koxartrózy určí. Vo všeobecnosti, okrem menšej skupiny pacientov s koxartrózou s rýchlym priebehom, ide o pomaly progredujúce ochorenie. Chronicita ochorenia je typická najmä pre tzv. hypertrofickú formu koxartrózy, teda častejšie sa vyskytujúcu formu ochorenia s tvorbou osteofytov. Tzv. atrofická forma koxartrózy je ochorenie s rýchlym priebehom, pri ktorom nezriedka do 6 mesiacov dochádza k ťažkému deštrukčnému procesu na bedrovom kĺbe. Koxartróza máva sínusový priebeh charakterizovaný štádiami prechodného zlepšenia a zhoršenia. Celkový zlý zdravotný stav pacienta, obmedzenie mobility pacienta pri poškodení iných kĺbov, sú prognosticky zlými faktormi pre priebeh ochorenia.

Na operačnú liečbu pre artrózu bedrového kĺbu sú indikovaní pacienti, u ktorých konzervatívna liečba a režimové opatrenia nie sú úspešné na zvládnutie bolesti, prípadne nezvládnu progresívne obmedzovanie hybnosti a obmedzenia denných aktivít. V ére pred zavedením totálnej endoprotézy do operačnej liečby koxartrózy bolo v liečbe používaných viac ako 150 druhov rôznych operácií. Cieľom operácií bolo zmiernenie bolesti pri koxartróze, spomaliť progresiu ochorenia, obnoviť rozsah pohybu. Niektoré z uvedených operačných postupov je dodnes indikovaných či už v prípade artrózy bedrového kĺbu, alebo v prípade komplikácie po implantácii artroplastiky bedrového kĺbu. Väčšina z uvádzaných operačných postupov má najmä historický význam.

Artrodéza bedrového kĺbu bola inaugurovaná ako operácia, ktorá dokázala pacientovi uľaviť od bolesti a umožniť zaťažiť plne dolnú končatinu. Bolesti lumbosakrálneho prechodu, krívanie spôsobené skrátenej dolnej končatiny, nemožnosť vykonať švihovú fázu kroku a ťažké obmedzenia pri chôdzi po nerovnom povrchu boli a sú dodnes príčinou konverzie artrodézy (napriek veľkým rizikám komplikácií) na totálnu endoprotézu.

Z osteotómii v oblasti proximálneho femuru treba uviesť intertrochanterickú osteotómiu, ktorú v medzivojnovom obdo-

bí inauguroval McMurray. Napriek zvládnutiu komplikácií so stabilnou osteosyntézou sa v období rozvoja modernej arthroplastiky bedrového kĺbu uvedená osteotómia nerobí. Pauwellova varotizujúca osteotómia proximálneho femuru bola osteotómiou pre koxartrózu vykonávanou vo svetovom meradle často. Pauwellova varotizačná (P I) a valgotizačná osteotómia (P II) vychádzala z Pauwellovho dvojdimenzionálneho biomechanického modelu záťaže bedrového kĺbu. Obe osteotómie mali za cieľ zväčšiť kontaktnú plochu v záťažovej zóne bedrového kĺbu. Všeobecne možno zhodnotiť, že osteotómie proximálneho femuru mali po matematických prepočtoch iba obmedzenú platnosť. Biologický význam osteotómií, spolu s väčšinou len prechodným efektom úpravy stavu, spočíval v odľahčení bedrového kĺbu znížením vnútrokĺbového tlaku relatívnym predĺžením okolokĺbových svalov, prípadne ich priamymi tenotómiami, ktoré boli súčasťou niektorých operačných postupov. Osteotómie proximálneho femuru pri artróze viedli k úľave od bolesti aj priamo, znížením intraoseálneho tlaku. Girdlestoneova resekčná arthroplastika, pôvodne indikovaná na liečbu tuberkulózne a pyogénnej artritídy bedrového kĺbu, našla uplatnenie v operačnej liečbe koxartrózy. Dnes je táto operácia indikovaná napríklad v prípadoch opakovaného septického zlyhania po totálnej endoprotéze bedrového kĺbu.

18.18.2.2 Disekujúca osteochondróza hlavy femuru (osteochondrosis dissecans, osteochondritis dissecans)

Idiopatická forma disekujúcej osteochondrózy je ochorenie kĺbov, ktoré postihuje kĺbovú chrupku a príľahlú subchondrálnu kosť. Symptómami ochorenia je bolesť a opuch. Pohyby v postihnutom kĺbe bývajú sprevádzané počuteľným prelupnutím. Z etiologického hľadiska je ochorenie spôsobené nedostatočným prekrvením určitej časti chrupky a subchondrálny kosti. Trauma je najčastejšou príčinou vzniku ochorenia u adolescentov, ako aj u dospelých. Incidencia opakovanej traumy v procese ochorenia je dôvodom, prečo je výskyt ochorenia u mladých aktívnych športovcov častejší ako v inej skupine populácie. V procese ischemickej nekrózy dôjde k resorpcii kostného fragmentu a avitálna chrupka vytvorí diskát, ktorý sa pri pohyboch, prípadne traumatizáciou uvoľňuje od lôžka. Voľný diskát pri pohyboch spôsobuje bolesť ako voľné teliesko a v kĺbe tak môže spôsobovať ďalšie poškodenie chrupky. V diagnostike osteochondritis dissecans sa využíva natívna röntgenová snímka, CT vyšetrenie a MR vyšetrenie. Výskyt osteochondrózy je ročný výskyt v populácii udávaný na 15 – 30 prípadov na 100 000 obyvateľov. Najčastejšie sa vyskytuje u adolescentov. V 75 % prípadov postihuje kolenný kĺb. V konzervatívnej liečbe disekujúcej osteochondritídy bedrového kĺbu sa využíva odľahčenie postihnutej končatiny chôdzou s barlami a dlho-

dobé sledovanie. Liečba ochorenia závisí od štádia ochorenia. Intaktné lézie možno ošetriť návrtmi chrupky do subchondria, nestabilné lézie po okrvavení lôžka zabezpečiť resorbovateľnými klinmi, prípadne vhodným osteosyntetickým materiálom. V prípade potreby operačnej liečby uvoľnených diskátov v štádiu pred vznikom rozsiahlych degeneratívnych zmien a pred rozvojom sekundárnej koxartrózy možno odstrániť diskát artroskopickou, alebo otvorenou operáciou. Pokročilé štádiá so sekundárnymi artrotickými zmenami sú indikované na arthroplastiku bedrového kĺbu. Pri lokalizovanej forme defektom v záťažovej časti môže osteotómia premiestniť oblasť záťaže mimo postihnutej zóny.

18.18.3 Avaskulárna nekróza hlavy femuru

Boris Šteňo

Avaskulárna nekróza (syn. osteonekróza, aseptická kostná nekróza, bionekróza) je definovaná ako bunková smrť kostných elementov na podklade prerušenia krvného zásobenia. Tým dochádza ku kolapsu kostných štruktúr a následnej kostnej deštrukcii, čo vyvoláva bolesť a poruchu kĺbovej funkcie.

Avaskulárna nekróza má multifaktorový pôvod (tab. 18.18.2). Predilekčnou lokalitou sú epifýzy dlhých kostí. Najčastejšie je

Tab. 18.18.2. Etiológia avaskulárnej nekrózy hlavy femuru.

Primárna – idiopatická AVN
Sekundárna – príčina známa
Trauma
Stavy po rekonštrukčných operáciách v oblasti koxy
Systémová kortikoterapia (m. Cushing)
Abúzus alkoholu, hepatopatia inej príčiny
Systémový lupus erythematosus, autoimunitné ochorenia spojivového tkaniva
Hematologické príčiny – hemoglobínopatie, kosáčikovitá anémia
Vrodené a vývojové ochorenia bedrového kĺbu – stavy po dysplázii, po m. Perthes, epifýzeolýzach
Stavy po koxitíde
Stav po renálnej transplantácii
Postradiačná nekróza
M. Gaucher
M. Caisson
Gravidita

postihnutá hlava femuru, potom hlava humeru a kondyly femuru. Výskyt avaskulárnej nekrózy drobných kostí zápästia a priehlavku je pomerne častý. Multilokulárny výskyt avaskulárnej nekrózy nie je zriedkavý. Pre častý výskyt symetrického postihnúť avaskulárnou nektrózou napríklad v prípade hlavy femuru treba vylúčiť postihnutie kontralaterálnej strany. Avaskulárna nektróza v dospelom veku najčastejšie postihuje hlavu femuru.

Avaskulárna nektróza hlavy femuru (AVN) má za následok bolesti a postihnutie funkcie bedrového kĺbu. AVN je progresívne ochorenie, ktoré napriek adekvátnej konzervatívnej liečbe, či operácii zachovávajúcej kĺb vedie väčšinou k invalidizácii pacienta. Rozvinutá forma avaskulárnej nektrózy vedie k deštrukcii kĺbu v krátkom časovom období. Riziko avaskulárnej nektrózy je vyššie u osôb užívajúcich systémovú kortikoterapiu, alebo pacientov po transplantácii.

Ročný výskyt novo diagnostikovaných AVN v USA je približne 25 000 prípadov. Rozvoj orgánových transplantácií, stúpajúci počet pacientov liečených kortikosteroidmi, intravenózna aplikácia drog a alkoholizmus sú príčinami stúpajúcej tendencie ochorenia. AVN v oblasti hlavy femuru sa ročne podieľa na viac ako 10 % počtu všetkých indikácií na totálnu endoprotézu bedrového kĺbu (TEP) implantovaných v USA. V populácii Slovenskej republiky je avaskulárna nektróza hlavy femuru príčinou implantácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu v porovnateľnej miere. AVN sa vyskytuje 8-krát častejšie u mužov ako u žien (s výnimkou systémového lupus erythematosus). Postihuje prevažne ľudí v aktívnom veku, v 4. a 5. dekáde. Jednotlivé rasy a etnické skupiny sú avaskulárnou nektrózou ohrozené v rovnakej miere. Bilaterálny postih oboch hláv femurov je častý. Údaje o bilaterálnom postihu oboch hláv stehnovej kosti sú v odbornej literatúre rôzne. Obe hlavy stehnovej kosti sú klinicky postihnuté v 10 – 50 % prípadov.

Patofyziologický priebeh avaskulárnej nektrózy je uniformný. Ide o prerušenie cievneho zásobenia epifýzy kosti. K nektróze dochádza z dôvodu poškodenia cievneho zásobenia kosti na úrovni koncového cievneho zásobenia. V úseku, kde dochádza k rozvoju kostnej nektrózy, nie je kolaterálna cievna cirkulácia, ktorá by ischémii zamedzila. Väčšinou sa za príčinu AVN považuje trombóza, alebo embolizácia drobných artérií hlavy femuru tukovými kvapôčkami, abnormitami erytrocytov (kosáčikovitá anémia), alebo bublinkami dusíka (kesónová choroba, iné príčiny vystavenia organizmu hyperbarickým podmienkam). Podľa ďalších teórií sa za príčinu vzniku považuje štruktúry postih artériových alebo žilových stien vaskulitídou, radiačnou nektrózou, alebo vazoaktívnymi látkami (m. Gaucher). Z možných ďalších príčin môže mať AVN podklad v hypertrofii adipocytov (kortikoidy), alebo osteocytov, čo spôsobí zvýšenie vnútrokostného tlaku. Avaskulárna nektróza hlavy femuru postihuje túto oblasť často z dôvodu jej anatomicky obmedzeného cievneho zásobenia. Na podklade uzáveru cievneho zásobenia dochádza k rozvoju kostnej nektrózy

v oblasti kostnej drene, špongióznej a subkortikálnej kosti. Najčastejšia lokalizácia AVN je vo váhonosnej časti hlavy femuru, priamo pod váhonosným povrchom subchondrálnej kosti. Práve táto časť je mechanicky najviac namáhaná.

Niektoré etiologické faktory pre rozvoj AVN sú veľmi časté. Posttraumatická AVN je spôsobená mechanickým prerušením nutričných ciev hlavy femuru, prípadne ich postkontúznou trombózou. V prípade kortikoterapie dochádza k zmene krvotvornej kostnej drene na tukovú, ktorá je vplyvom kortikoidov náchylná na tvorbu edému vyššie opísaným spôsobom. Kortikoidy majú priamy vplyv na cievnu stenu tým, že sa tukové emboly hydrolyzujú na voľné masné kyseliny, ktoré sú pre endotel priamo toxické. Prah expozície na rozvoj AVN hlavy femuru je 2000 mg prednizónu v kontinuálnom podaní. Úpravou systémovej kortikoterapie po transplantácii obličiek sa podarilo výraznejšie znížiť ohrozenie pacientov po transplantácii avaskulárnou nektrózou hlavy femuru. Napriek tomu k rozvoju AVN môže dôjsť aj pri podávaní kortikoidov v menších dávkach. Krátkodobé podávanie prednizónu nad 20 mg počas 6 týždňov dokázateľne zvyšuje riziko rozvoja AVN. Otázka rozvoja AVN pri použití kortikosteroidov v nízkych dávkach nie je jednoznačne zodpovedaná. Kortikosteroidy majú aj priamy toxický efekt na osteogénu. Preto má AVN spôsobená kortikoidmi rýchlejšiu progresiu ako AVN na podklade inej etiológie. Analgetický účinok kortikoidov vysvetľuje často ťažké deštrukčné artrotické zmeny pri AVN indukovanej kortikoidmi. Obdobný analgetický efekt a záchyt AVN v deštrukčnej fáze so sekundárnymi zmenami na acetábule zaznamenávame u pacientov, kde mala AVN etylotoxickú génu. Zaznamenal sa aj priamy toxický účinok systémovej kortikoterapie. Priama smrť osteocytov sa vyskytuje aj u osôb po transplantácii, u osôb s abúзом vysokých dávok alkoholu.

Pacienti so systémovým lupus erythematosus (SLE) a pacienti po renálnej transplantácii (RT) liečení kortikoidmi majú najvyšší výskyt AVN. V skupine pacientov so SLE prevažujú medzi postihnutými ženy, teda AVN sa u žien pri tomto ochorení vyskytuje častejšie. V prípade recipientov po renálnej transplantácii sa zistila úzka korelácia medzi dávkami prednizónu 100 mg/deň a vyššími a naproti tomu zriedkavými v prípade dennej dávky pod 100 mg. U pacientov po renálnej transplantácii sa často zaznamená výskyt obojstrannej AVN, ako aj postihnutie viacerých kostí bionektrózou. Pacienti s hyperkoagulačnými stavmi, familiárnou trombofiliou, hyperlipoproteinémiou sú náchylnejší na výskyt AVN. Zmeny krvného obehu pri uvedených stavoch vedú k tvorbe depozitov tukových čiastočiek v oblasti epifýz dlhých kostí, pričom dochádza k uzavretiu cirkulácie v tejto kritickej oblasti. Chronické aj akútne septické stavy a malígne ochorenia (často pred diagnostikou primárneho procesu) bývajú sprevádzané kostnou nektrózou. Osobitnou skupinou pacientov s AVN sú gravidné pacientky, alebo pacientky na hormonálnej liečbe.

V priebehu AVN dochádza k postupnému rozvoju reparačných procesov. Do fázy reparácie sa zapájajú bunky imunit-

ného systému, kmeňové bunky, bunky kostného tkaniva vrátane buniek cievneho systému. Vo väčšine prípadov dochádza k demarkácii kostnej nekrózy. Vzhľadom na demarkáciu nie je možná angiogenéza do oblasti samotnej kostnej nekrózy. Osteoblasty vytvoria vrstvu novej kosti, na povrchu kostnej nekrózy. Táto vrstva zodpovedá za to, že do centra nekrózy angiogenézou neprenikne nové cievne zásobenie.

AVN sa často zachytí ako asymptomatické postihnutie na natívnom rádiograme (rtg) alebo pri pomerne rozšírenom vyšetrení magnetickou rezonanciou (MR), pri sledovaní pacienta so symptomatickým rozvinutým ochorením na kontralaterálnej strane. Dostal nebol stanovený jednotný terapeutický postup na liečbu asymptomaticky zachytenej AVN. Subjektívne ťažkosti a ďalší priebeh ochorenia závisia od veľkosti rozsahu nekrózy a jej lokalizácie v hlave femuru. V tzv. predrádiografickej fáze je AVN v prvotných štádiách ochorenie väčšinou bez klinických prejavov. Asymptomatický priebeh ochorenia môže dokonca trvať aj niekoľko rokov. Nástup ochorenia je väčšinou pozvoľný, no vyskytujú sa aj prípady s rýchlou progresiou. Publikované výsledky klinického sledovania u pacientov, kde sa zachytil nález asymptomatickej AVN v zmysle rozvoja ochorenia, sú rôznorodé. Extrapoláciou publikovaných dát možno predpokladať benígny priebeh ochorenia, bez progresie do kolapsu hlavy, pri malých ložiskách AVN lokalizovaných v mediálnej oblasti hlavy stehnovkej kosti. Metaanalýza observačných štúdií asymptomaticky zachytenej AVN u 664 pacientov sledovaných 2 – 240 mesiacov (priemerne 88 mesiacov) stanovila riziko progresie ochorenia do kolapsu hlavy femuru na 59 %. Preto je pravdepodobne vhodná operačná intervencia pri AVN postihujúcej viac ako 25 % objemu hlavy femuru pri superolaterálnej lokalizácii procesu.

Prvým príznakom ochorenia býva bolesť v bedrovom kĺbe, sedacej oblasti, prípadne bolesť v oblasti triesla, ventrálnej alebo laterálnej plochy stehna. Môže dochádzať aj k vyžarovaniu bolesti do kolenného kĺbu. U časti pacientov môžu byť ťažkosti obojstranné. Bolesť sa zvyčajne zväčšuje námahou, fyzickou aktivitou, záťažou. Spočiatku bolesť ustupuje v pokoji. Nástup ochorenia je pozvoľný. Bolesť má časom progresívny charakter. Bolesť pokojová a nočná sú prejavom rozvinutého štádia ochorenia. Pri rozvoji ochorenia dochádza ku kolapsu hlavy stehnovkej kosti. Krívanie sa u postihnutého zväčšuje. Dochádza k obmedzeniu aktívnej aj pasívnej hybnosti v bedrovom kĺbe, predovšetkým rotačné pohyby sú bolestivé. V typickom prípade je najviac bolestivá intrarotácia a abdukcia v bedre. Gluteálne a femorálne svalstvo postupne hypotrofuje. Ochorenie môže prebiehať aj asymptomaticky a prejaví sa až v štádiu do kolapsu hlavy femuru. Včasný záchyt ochorenia v štádiu do kolapsu hlavy umožňuje dosiahnuť lepšie výsledky liečby.

Klinické vyšetrenie pacienta v počiatočnom štádiu ochorenia býva nemé. S rozvojom ochorenia zisťujeme bolestivosť na tlak a pohyb. Klinický nález u pacienta s rozvojom AVN je obdobný ako pri postihnutí bedrového kĺbu osteoartrózou.

V diferenciálnej diagnostike ochorenia treba AVN odlišiť od pokročilej koxartrózy.

Vylúčiť sekundárnu AVN nám pomôžu základné laboratorne vyšetrenia. Diagnostika hepatálneho poškodenia, alebo poruchy metabolizmu lipidov je možná už v základnom súbore biochemických vyšetrení. Zvýšená sedimentácia erytrocytov, CRP upozorňuje na možnú malignitu, systémové či zápalové ochorenie.

Rtg vyšetrenie a CT vyšetrenie dnes radíme ku klasickým zobrazovacím metódam pri diagnostike AVN. V rtg obraze dominuje nález sklerózy lokalizovaný v typickom prípade do superolaterálneho segmentu hlavy, prípadne do centra hlavy femuru. V neskorších štádiách dochádza k zmenám, ktoré svedčia o kolapse hlavy, zobrazia sa kostné deformity. Dochádza k splošteniu kontúr hlavy femuru, nález prejasnení v subchondrálnej oblasti, v pokročilom štádiu hlava skolabuje. Rtg a CT vyšetrenie je veľmi špecifické v pokročilejších štádiách osteonekrózy. Nevýhodou rtg a CT vyšetrenia je expozícia pacienta rádiácii. Distribúcia rádionuklidov je pri rádioizotopovom vyšetrení typická. Gamagrafia skeletu je vo včasných fázach AVN senzitívnejšie ako rtg a CT vyšetrenie, ale menej senzitívna ako MR vyšetrenie. MR vyšetrenie je dnes pre diagnostiku a klasifikáciu AVN nenahraditeľné. Stalo sa metódou prvej voľby na diagnostiku predrádiografického priebehu. Senzitivita aj špecificita MR vyšetrenia pri AVN presahuje 90 %. Včasný záchyt ochorenia v predrádiografickom štádiu, ako aj záchyt ochorenia na kontralaterálnej strane pri vyšetrení sú ďalšími výhodami MR. Avaskulárna nekróza na diagnostiku nevyžaduje histologizáciu procesu (aj keď materiál získaný pri dekompresii hlavy femuru negatívnou frézou môže byť na biopsiu odoslaný).

Na hodnotenie ochorenia bolo navrhnutých viacero klasifikácií. Klasifikáciu na základe zmien v rádiografickom obraze navrhol Ficat (tab. 18.18.3).

Tab. 18.18.3. Ficatova klasifikácia štádií AVN.

Štádium	Klinický nález a nález vyšetrení
0	normálny rádiogram, normálny nález gamagrafie
I	normálny rádiogram, pozitívna gamagrafia
II	difúzna poróza, skleróza, cysty prechodná fáza – subchondrálna fraktúra, sploštenie hlavy
III	kolaps hlavy femuru, bez zmien na kĺbovej štrbine
IV	kolaps hlavy femuru, sekundárna kĺbové zmeny

V súčasnosti sa najčastejšie používa ARCO (Association of Research Circulation Osseus) (tab. 18.18.4).

Možnosti prevencie výskytu AVN sú limitované. Riziko výskytu AVN ako komplikácie známych prebiehajúcich sekundárnych ochorení však možno znížiť. Obmedzenie kon-

Tab. 18.18.4. ARCO klasifikácia AVN.

Štádium	Klinický nález a nález vyšetrení
0	pacient je asymptomatický rádiografické zmeny neprítomné histologický nález potvrdzuje nekrózu
I	pacient môže byť symptomatický rádiografické zmeny neprítomné diagnóza AVN na základe MR a gamagrafie skeletu histologický nález potvrdzuje nekrózu
II	pacient je symptomatický natívny rádiogram s nálezom sklerózy, porózy alebo prejasnení subchondrálne bez prejasnenia pozitívny MR nález
III	pacient je symptomatický subchondrálne prejasnenie prítomné (crescent sign), subchondrálny kolaps kontúra hlavy zachovaná na rtg aj CT
IV	sploštenie alebo kolaps hlavy klbová štrbina je nepravidelná CT zobrazenie je presnejšie ako natívny rádiogram
V	rádiogram so zúžením klbovej štrbiny, artróza so sklerotizáciou acetábula, osteofyty
VI	nález s pokročilou deštrukciou hlavy femuru a bedrového kĺbu

taktu s hepatotoxickými látkami, obmedzenie spotreby alkoholu, prípadne využitie systémovej kortikoterapie v najnižšej účinnej dávke v indikovaných prípadoch sú príklady možného obmedzenia vzniku ochorenia. Spomínané využitie statínov u pacientov na kortikoterapii predstavuje ďalšiu možnosť prevencie ochorenia. Dáta o účinnosti inhibítorov 3-hydroxy-3-metylglutaryl koenzýmu (HMG-CoA) – statínov – na redukciu rizika AVN u pacientov na liečbe kortikoidmi sú k dispozícii. Statíny sa zatiaľ nie presne zisteným spôsobom podieľajú aj na zvyšovaní kostnej denzity a znižovaní rizika osteoporotických fraktúr. Včasná diagnostika ochorenia, zavedenie MR vyšetrenia po transplantáciách obličiek (ako aj po iných transplantáciách) do rutinného skríningu umožní dosiahnuť lepšie výsledky liečby v tejto skupine pacientov.

V prípade poúrazovej AVN za prevenciu ischemického poškodenia hlavy femuru možno považovať urgentný operačný výkon, adekvátnu repozíciu a osteosyntézu zlomenín v oblasti proximálneho femuru, za preventívne opatrenia na zníženie rizika AVN.

Aktuálne nepoznáme konzervatívnu liečbu, ktorá by zaručila prevenciu vzniku AVN, zastavila progresiu ochorenia, či zabezpečila reparáciu rozvinutého chorobného procesu. Liečbou základného ochorenia, prípadne zápalového ochorenia, vylúčením toxických látok môžeme rozsah postihnutia vo včas-

nej fáze AVN obmedziť. Súčasť diagnostiky je exklúzia iného ochorenia, malignity alebo zápalu, ktoré by svojím priebehom imitovalo AVN. Konzervatívna terapia sa obmedzuje na režimové opatrenia, ktoré znižujú bolesť pri záťaži. Odľahčenie postihnutej končatiny, úprava denných aktivít, obmedzia bolesť pri záťaži. Analgetická liečba, medikácia nesteroidovými protizápalovými liekmi (ak nie je liečba kontraindikovaná napríklad pri hepatálnom poškodení) zabezpečia čiastočne úľavu od bolesti. Režimové opatrenia – obmedzenie záťaže postihnutej dolnej končatiny môže obmedziť bolestivosť v bedrovom kĺbe, prípadne zamedziť včasnému kolapsu hlavy femuru. Rozvinuté štádium AVN progreduje nezávisle od fyzickej aktivity pacienta.

Operačná liečba AVN zahŕňa operácie zachovávajúce kĺb a operácie nahradzujúce kĺb (čiastočné, prípadne úplné náhrady bedrového kĺbu). Výsledky jednotlivých operačných metód sa líšia svojou úspešnosťou.

AVN je ochorením, ktoré môže mať rôznu etiopatogézu, pričom priebeh ochorenia je väčšinou uniformný. Napriek tomu rýchlosť progresie, miera postihnutia objemu hlavy femuru sú v jednotlivých prípadoch rôzne. Pri objemovo drobnom postihnutí, u pacientov bez rizikových faktorov a v mladom veku môže mať ochorenie aj relatívne benigný priebeh. Rozsah a stupeň postihnutia bedrového kĺbu je však často pokročilý už vo fáze diagnostického záchytu ochorenia.

V prekolapsovom štádiu je možná aj operačná liečba zachovávajúca kĺb. Metóda tzv. core decompression (dekompresia jadra – drene) je do štádia ARCO 2 stále indikovaná. Po odfrézovaní jadra nekrózy možno použiť na výplň vzniknutej dutiny vaskulárny, prípadne avaskulárny autológny kostný štep.

„Core decompression“ zlepšuje stav prekrvenia, znižuje intraoseálny tlak, čím pôsobí preventívne na ďalší rozvoj ochorenia. Operácia výrazne aktuálne, bezprostredne po operácii, znižuje bolestivosť v postihnutom bedrovom kĺbe. Využitie kostných štepov – špongiózných, prípadne štruktúrnych, avaskulárnych aj prenesených metódou voľného vaskularizovaného kostného štepu podľa literatúry dosahujú výsledky porovnateľné s „core decompression“. Operačný postup v sebe zahŕňa „core decompression“, teda odfrézovanie nekrózy cez krček femuru. Nasleduje štepanie s využitím špongiózných, autológnych kostných štepov, prípadne mikrochirurgického prenosu tzv. voľného kostného štepu na cievnej stopke. V pooperačnom období nasleduje v rámci režimových opatrení chôdza bez záťaže operovanej končatiny.

Aktuálne práce dokumentujú rastúci význam topickej aplikácie autológnych mezenchýmových kmeňových buniek po „core decompression“ – ale aj v prekolapsovom štádiu ochorenia. Indikácia operácií zachovávajúcích kĺb, alebo metód regeneračnej medicíny v štádiu plne rozvinutej sekundárnej artrózy nemá nádej na úspech.

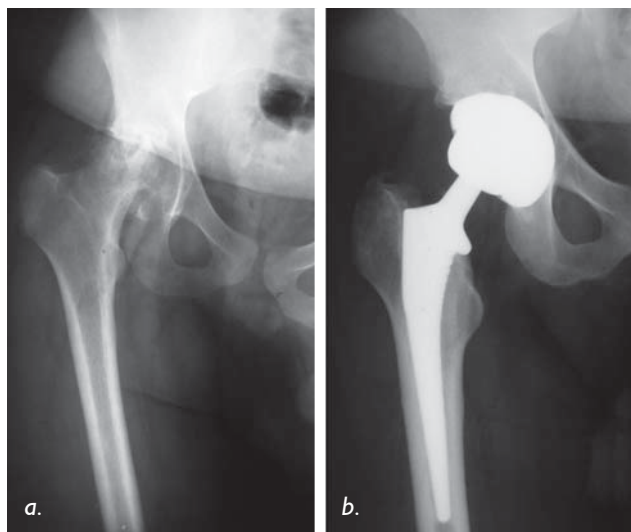
Pri asymptomatickom záchyte ochorenia treba tento stav sledovať a pri progresii včas zasiahnuť operáciou zachovávajúcou kĺb.

Osteotómie u pacientov s AVN boli najmä v minulosti často realizované. Operácie v teréne de facto rozvinutej sekundárnej artrózy priniesli veľmi zlé výsledky. Osteotómie sa robili za účelom prenosu nekrotického úseku hlavy femuru mimo záťažovej zóny kĺbu. Sugiokovu prednú transtrochanterickú rotačnú osteotómiu opísali japonskí autori koncom 80. rokov minulého storočia. Uvádzané dobré výsledky súborov autora operácie boli v literatúre podporené prácami z iných pracovísk z Japonska aj Ázie. Vo včasnom štádiu sa Sugiokova transtrochanterická osteotómia u japonských autorov robila aj u pacientov s AVN po renálnej transplantácii RT. Táto metóda priniesla na pracoviskách v Európe neuspokojivé výsledky a v liečbe AVN sa ďalej neodporúčala. Celkovo možno zhodnotiť výsledky európskych a amerických autorov ako neuspokojivé. Táto operačná liečba sa ani naďalej neodporúča v liečbe AVN. Autori mimo Ázie sa zhodne prikláňajú k názoru, že rozdiel v pooperačných výsledkoch u pacientov v Ázii a na iných kontinentoch je možný na základe etnickej rôznosti súborov.

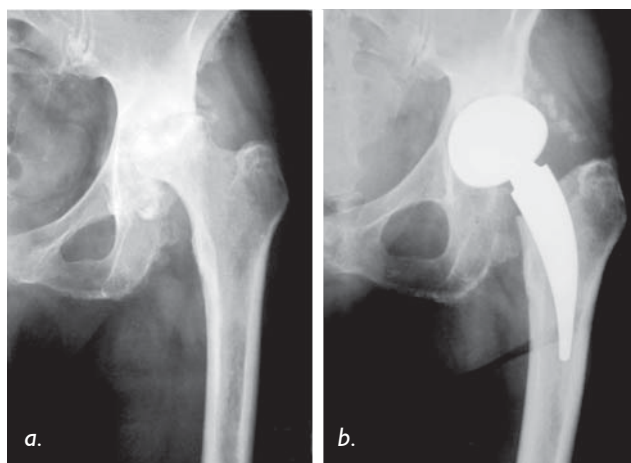
Vyššie uvedené operácie zachovávajúce kĺb pre AVN hlavy femuru majú v prípade ich úspešnosti jednoznačné výhody oproti endoprotetickému výkonu. „Core decompression“, ako aj operácie s využitím kostných štepov nezanechávajú v organizme cudzí materiál. V prípade potreby je v budúcnosti následná implantácia TEP vykonaná prakticky ako primárna náhrada bedrového kĺbu. Indikácie uvedených operácií, vrátane osteotómií, sú však indikované len v prekolapsovom štádiu ochorenia. Osteotómie proximálneho femuru majú relatívne vysoké riziko komplikácií – zlyhania osteosyntézy, následnej tvorby pseudoartrózy, či urýchlenia progresie ochorenia ďalšou operačnou traumou v teréne aj tak už postihnutom ischémiou.

Endoprotetické výkony pre AVN hlavy femuru sú metódou voľby v pokročilom štádiu ochorenia (obr. 18.18.5 a, b). Implantácia TEP bedrového kĺbu je celosvetovo najčastejšou operáciou vykonávanou na liečbu AVN. Spektrum endoprotéz, ktoré využívame na náhradu postihnutej oblasti, je rôznorodé – od náhrad povrchu hlavy femuru (cup arthroplasty), náhrad hlavy a krčka femuru (cervikokapitálne endoprotézy, bipolárne cervikokapitálne endoprotézy), až po úplné náhrady bedrového kĺbu – totálne endoprotézy. Dnešný trend samotných TEP u mladých pacientov s AVN je v obmedzovaní rozsahu kotvenia endoprotézy a ponechávaniu kostnej hmoty pre neskoršie operácie (obr. 18.18.6 a, b). Výsledky TEP pri AVN však nezodpovedajú výsledkom TEP bedrového kĺbu pre primárnu koxartrózu. Príčinou horších výsledkov je nižší vek pacientov, u ktorých je väčšinou možný návrat do plne aktívneho života. Plná záťaž endoprotézy u fyzicky pracujúcich pacientov, rizikové voľnočasové aktivity a šport u mladých pacientov po TEP dáva predpoklad následných – prípadne aj opakovaných – reimplantácií v budúcnosti.

Možnosť spontánneho vyhojenia AVN hlavy femuru je tiež diskutovanou témou. Pri MR sledovanom súbore pacientov po



Obr. 18.18.5. a) Predoperačná rtg snímka pacienta s avaskulárnou nekrózou hlavy femuru, s kolapsom a poškodením superolaterálneho okraja acetábulu. Zjavné je subluxačné postavenie v bedrovom kĺbe, addukčná kontraktúra, zošikmenie panvy a skrátenie postihnutej dolnej končatiny (o 45 mm). b) Pooperačná rtg snímka zobrazujúca správne postavenie implantovanej totálnej endoprotézy bedrového kĺbu s keramikými artikulárnymi povrchmi s priemerom 36 mm. Zobrazená je korekcia skrátenia dolnej končatiny a vyrovnanie horizontálneho postavenia panvy.



Obr. 18.18.6. a) Avaskulárna nekróza hlavy femuru, kolaps hlavy, sekundárne zmeny na acetábulu. b) Stav po implantácii TEP bedrového kĺbu pre AVN priamym predným prístupom (direct anterior approach).

orgánovej transplantácii, počas MR skríningu bedrových kĺbov sa zistila možnosť reverzibility menších lézií v štádiu ARCO I. K spontánnej úprave došlo u 10 % sledovaných asymptomatických prípadov (3 prípady z 30), u všetkých išlo o lézie ARCO I. Lézie postihovali 15 – 30 % objemu hlavy. U sledovaných pacientov, kde bol na kontralaterálnej strane nález AVN so symptomatickým priebehom, sa spontánna regresia ochorenia nezaznamenala. Možnosť regresie malých asymptomatických nálezov v štádiu ARCO I je možná.

18.18.4 Femoroacetabulárny impingement

Boris Šteňo

Femoroacetabulárny impingement (FAI) bol diagnostikovaný ako príčina predčasnej koxartrózy len v poslednom období. Ochorenie vzniká na podklade zvýšeného kontaktu medzi okrajom krčka alebo hlavy femuru a okrajom hrany acetábula, čím dochádza k labrálnemu poškodeniu a k poškodeniu kĺbového povrchu v priľahlej oblasti femuru aj acetábula. Najčastejšie sa femoroacetabulárny impingement vyskytuje u mladých aktívnych pacientov. K nárastu ťažkostí u nich dochádza pri športovej aktivite, akou je chôdza, beh, korčuľovanie, alebo po dlhšej polohe v sede. Korelácia anamnestických údajov, klinického vyšetrenia a výsledkov zobrazovacích vyšetrení vedie k určeniu správnej diagnózy. V popredí klinického nálezu je vyšetrenie tzv. impingement príznaku. V závislosti od lokalizácie impingementu, teda od typu impingementu, vyšetrujeme bolesť testom typickým pre dané poškodenie. Okrem anamnézy a klinického vyšetrenia sa na spresnenie diagnostiky FAI využívajú zobrazovacie metódy, natívny rádiogram v predozadnej projekcii a axiálnych projekciách, ďalej vyšetrenie magnetickou rezonanciou a počítačovou tomografiou.

Etiopatogenéza

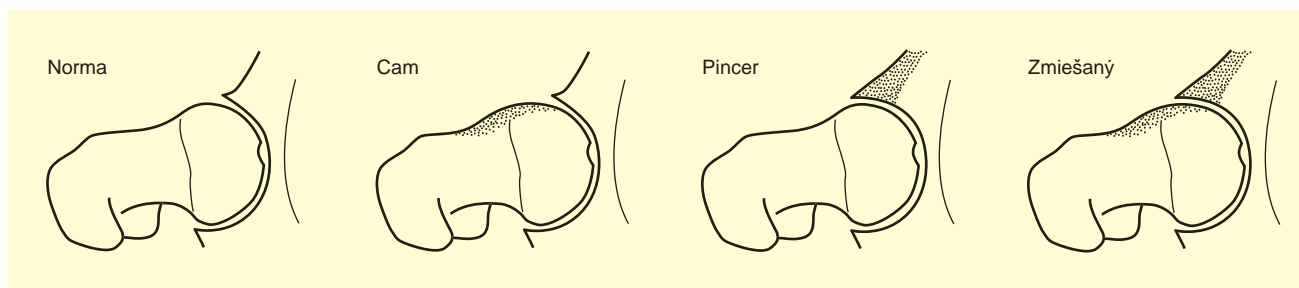
Z etiopatogenetického hľadiska presná príčina vzniku femoroacetabulárneho impingementu nie je jasná. Najpravdepodobnejšou príčinou vzniku ochorenia je prekonanie mierneho poškodenia rastovej platničky, ktoré vedie k menším anatomickým zmenám v oblasti proximálneho femuru. Druhou pravdepodobnou príčinou je nestabilita na podklade mäkkotkanivového poškodenia kapsulolabrálneho komplexu, ktorá má za následok rozvoj chronických reaktívnych kostných zmien na podklade porušenej biomechaniky bedrového kĺbu. Chronickým páčením krčka do oblasti acetábula dochádza k vzniku labrálneho poškodenia a k poškodeniu chrupky v oblasti femuru aj acetábula. Opakovaným kontaktom, impingementom medzi prominujúcou časťou hlavy alebo krčka femuru a acetábula dochádza k progresii chondrálnej lézie. Uvedené zmeny ovplyvňujú postupne mechanickú stabilitu bedrového kĺbu. Vplyvom zvýšenej záťaže dochádza k urýchleným degeneratívnym kĺbovým zmenám. Uvedený proces vyústi do predčasnej osteoartrózy bedrového kĺbu. K vzniku impingementu dochádza zmenšením priestoru medzi krčkom stehrovej kosti a acetabulom, prípadne pri opakovanom kontakte uvedených častí pri pohyboch presahujúcich fyziologický rozsah hybnosti. Zmenšenie priestoru medzi krčkom stehrovej kosti a acetabulom vzniká na podklade abnormálneho krčku femuru, prípadne tvaru acetábula. Uvedený stav vzniká napríklad rozšírením krčka femuru, zmenšením offsetu medzi hlavou steh-

rovej kosti a krčkom, prípadne pri zväčšení prekrytia hlavy acetabulom (coxa profunda). Pri uvedených zmenách na rozhraní hlavy femuru a acetábula dochádza k zmenšeniu priestoru na voľný rozsah hybnosti, čím narastá riziko pre vznik impingementu. Určité anatomické variety, napríklad „pistol-grip“ deformita na prechode hlavy do krčka femuru, ďalej zmenšenie anteverzie krčka femuru alebo zmenšenie konkavity na prechode medzi krčkom femuru a hlavou predisponujú k vzniku FAI. Diskrétnne, často v detstve nepoznané mierne posuny femorálnej epifýzy, ďalej aj stavy po iných ochoreniach z detstva, ako je m. Perthes, ako aj stavy po zhojení fraktúr v oblasti proximálneho femuru môžu vyvolať príznaky. Variety na strane acetábula (predovšetkým retroverzia acetábula) vedú k zvýšenému prekrytiu ventrolaterálnej plochy hlavy femuru, a tým k príznakom impingementu. Inými predisponujúcimi faktormi na strane acetábula sú prehĺbenie jamky (coxa profunda, protrusio acetabuli), prípadne posttraumatické zmeny acetábula.

Podľa príčiny vzniku útlaku sa rozdeľuje femorálny impingement do dvoch skupín. Ide o tzv. typ cam type impingement (niekedy označovaný ako typ 1 FAI), pri ktorom dochádza k útlaku vplyvom zmien na prechode hlavy a krčku femuru. Produktívne zmeny na femure vytvoria vykľututie, z technického hľadiska vďaka, ktorá pri pohyboch páči pod tlakom o okraj acetábula. Zmena tvaru proximálneho femuru vedie vplyvom zvýšených trecích síl k abrázii chrupky na okraji acetábula, k labrálnemu poškodeniu a k tvorbe subchondrálnej trhliny. Tento typ impingementu často sprevádza avulzia labra, alebo jeho poškodenie. „Cam type“ impingement sa vyskytuje u mladých športovcov, mužov. Tzv. pincer type impingement (niekedy označovaný ako typ 2 FAI) vzniká na podklade priameho kontaktu medzi okrajom acetábula a femurom. Je spôsobený nesprávnou orientáciou jamky. Pri „pincer type“ impingemente acetabulum ako kliešte obopína a naráža na krček femuru. V procese degenerácie dochádza k poškodeniu acetabulárneho labra, pokračovaním degenerácie dochádza k cystickým zmenám labra, k tvorbe labrálnych gangliómov, alebo k vzniku kalcifikácií v labre a na okraji acetábula, čo vedie k ďalšiemu prehĺbeniu acetábula, teda k ďalšiemu zvýrazneniu prekrytia hlavy femuru, a tým k nárastu obmedzenia hybnosti. Druhý typ impingementu sa častejšie vyskytuje u žien, predovšetkým u športovkyň. Opakované krajné pohyby v bedrovom kĺbe potencionujú vznik ochorenia. Okrem kostných zmien na rozvoji tohto typu impingementu sa môže spolupodieľať aj zvýšená kĺbová laxicita, alebo opakované preťažovanie bedrového kĺbu pohybmi presahujúcimi fyziologický rozsah. Na vzniku ochorenia sa takmer vo všetkých prípadoch podieľajú oba typy impingementu. V niektorých prípadoch hovoríme o hybridnom, alebo kombinovanom type impingementu (obr. 18.18.7 a 18.18.8).

Klinický obraz

Ťažkosti sa u pacientov objavujú spočiatku intermitentne, ich nástup býva pozvoľný. Ochorenie postihuje mladých aktív-



Obr. 18.18.7. Typy femoroacetabulárneho impingementu schematicky znázornené na transverzálnom priereze bedrovým kĺbom.

nych športovcov, najčastejšie v druhom a treťom decéni. Klinické príznaky femoroacetabulárneho impingementu zahŕňajú akútnu bolesť v oblasti bedrového kĺbu, spájajú sa s obmedzením hybnosti. Veľmi mierne formy FAI sú časovo limitované a ak vznikli neobvyklým zaťažením, odznievajú. V typickom prípade má však ochorenie charakter chronický a progresívny. Bolesť sa začína v triesle alebo sedacej oblasti. Nefyziologickým zaťažovaním môže dôjsť k objaveniu sa bolesti aj v trochanterickej oblasti, ďalej prenesenej bolesti do kolenného kĺbu, ako aj bolesti v oblasti driekovo-krížového prechodu. Pacient udáva obmedzenie hybnosti, štartovacie bolesti, s'ážu-je si na krívanie pri chôdzi.

Diagnostika

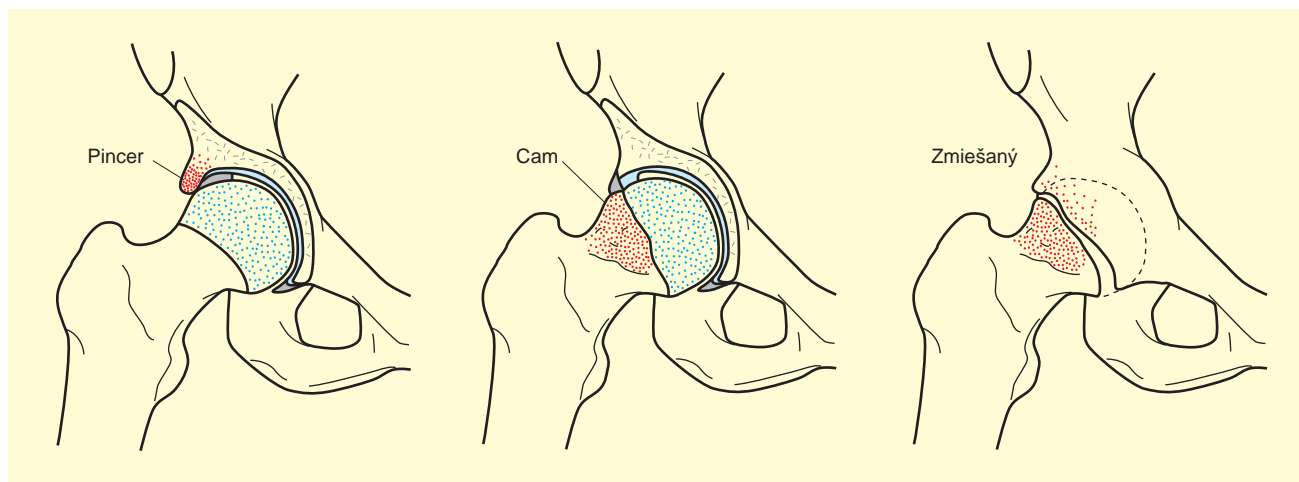
Diagnózu určíme anamnestickým a klinickým vyšetrením spolu s využitím zobrazovacích metód. Klinické vyšetrenie je zamerané na odhalenie najtypickejších prejavov FAI. Pri „cam type“ impingemente pri flexii, addukcii a intrarotácii (flexion, adduction, intrarotation – FADIR) v bedrovom kĺbe dochádza k vyvolaniu bolesti na ventrálnej strane bedrového kĺbu. Pacient leží pri vyšetrení na chrbte, vyšetrujúci prevedie končatinu vo vnútornej rotácii a addukcii do flexie v bedre do 90°, ďalšia intrarotácia v tejto polohe pri pasívnej vnútornej rotácii

vedie k bolesti v bedrovom kĺbe. Bolesť sa lokalizuje do ventrálnej časti bedrového kĺbu. Pri impingemente v posteroinferiornej časti bedrového kĺbu pozitívny príznak vyvoláme testom v extenzii s abdukciou a extrarotáciou v bedrovom kĺbe.

FAI má v rádiografickom obraze diskkrétne, ale pomerne dobre rozpoznateľné zmeny. Natívnu snímku zhotovujeme v predozadnej a axiálnej projekcii.

FAI typ 1 je známy v typickom prípade aj ako deformita rukoväte revolvera („pistol-grip“ deformity), má na rozhraní hlavy a krčka femuru prominujúci kostný hrbol. V miernejšej forme nachádzame znížený „offset“ v oblasti proximálneho femuru. Typ 2, alebo kliešťový impingement (pincer type), vzniká zvýšeným prekrytím hlavy femuru acetábulom, najčastejšie jeho predným okrajom pri retroverzii acetábula. Pri oboch typoch impingementu dochádza ku kolízii medzi okrajom acetábula a krčkom stehnovej kosti. Dochádza k poraneniu labra, chrupky acetábula a k vzniku subchondrálnej erózií. V rádiografickom obraze sa prejavujú juxtaartikulárnymi cystickými prejasneniami na okrajoch acetábula, alebo na prechode hlavy femuru do krčka.

Rádiograficky sa typ 1 impingementu prejavuje stratou normálneho „offsetu“ na prechode medzi krčkom a hlavou femuru



Obr. 18.18.8. Typy femoroacetabulárneho impingementu schematicky, pohľad z ventrálnej strany.

a stratou normálnej sféricity hlavy femuru. Na natívnej predozadnej snímke bedrového kĺbu, ako aj v Lauensteinovej polohe sa uvedené zmeny pri type 1 dobre zobrazia. Typ 1 femoroacetabulárneho impingementu sa dobre zobrazuje aj pri vyšetroaní počítačovou tomografiou alebo magnetickou rezonanciou. V tomto prípade sa na šikmých axiálnych skenoch paralelných s krčkom femuru stanovuje tzv. uhol alfa. Cystické prejasnenia v subchondrálnej oblasti na acetábule aj hlave femuru sú znaky rádiografických prejavov impingementu typu 1.

Vo všeobecnosti typ 2 impingementu sa spája s retroverziou acetábula. Kvalitná natívna snímka bedrového kĺbu v predozadnej projekcii je mimoriadne dôležitá pre diagnostiku ochorenia. Línia predného okraja acetábula za fyziologických okolností neprekrýva tieň línie okraja zadnej steny acetábula. V prípade kríženia uvedených línií prekrýva predná stena hlavy femuru (cross over sign) a vytvára podmienky na vznik impingementu. Na správnu diagnostiku je teda potrebná kvalitná a správne centrovaná snímka, bez výraznejšej rotácie acetábula, alebo sklonu panvy. Presnejšie informácie o krytí hlavy femuru alebo možnej retroverzii acetábula dáva CT alebo MR vyšetrenie.

V rádiografickom obraze sledujeme a hodnotíme aj prítomnosť kalcifikácií v mäkkých tkanivách a labre, ďalej stupeň artrotických zmien.

Liečba

Možnosti konzervatívnej liečby FAI sú limitované. Spočívajú v úpravách aktivít, ktoré majú za cieľ zamedziť preťažovaniu bedrového kĺbu. Z režimových opatrení je vhodné zamedziť provokujúcim polohám vyvolávajúcim príznaky z impingementu. Z hľadiska farmakoterapie je indikovaná krátkodobá preskripcia nesteroidových protizápalových liekov. Dlhodobé užívanie chondroprotektív je v prípade FAI vhodné.

Operačný debridement otvorenou cestou je indikovaný najmä u mladých pacientov s príznakmi femoroacetabulárneho impingementu, ktoré vznikajú na podklade štruktúrnych zmien na femure, prípadne na femure a acetábule. Progresia degeneratívnych zmien pri impingemente závisí od sily, ktorá degeneratívne zmeny vyvoláva. Operačná liečba umožní spomalenie progresie degeneratívnych zmien. Včasná operačná liečba, bez pokusu o začatie konzervatívnej liečby, sa preferuje u mladých aktívnych symptomatických pacientov. FAI môže vzniknúť na základe miestneho, prípadne cirkulárneho prekrývania časťou acetábula, alebo na podklade niektorých lokálnych zmien na femure, ktoré vznikajú pri nesférickej femorálnej hlave, následkom napríklad m. Perthes. Iné ochorenia, akými sú chondromatóza, alebo osteokartilaginózna exostóza, sa dajú otvoreným operačným výkonom tiež úspešne liečiť. Otvorená operácia sa vykonáva posterolaterálnym prístupom s „flip“ osteotómiou laterálneho okraja veľkého trochanteru, ktorý sa spolu s úponmi m. gluteus medius a m. vastus lateralis femoris ventrálne anteponujú. Tak sa zabezpečí prístup na adekvátnu kapsulotómiu a intraoperačnú luxáciu hlavy femuru. Po luxá-

cii hlavy femuru je možná dôsledná revízia hlavy a krčka femuru, ako aj okrajov acetábula. Retinakulárne cievy ostávajú pri luxácii neporušené. Riziko avaskulárnej nekrózy je nízke.

Na strane acetábula sa príčina impingementu môže riešiť parciálnou resekciovou zmenou časti acetábula. Ošetrenie labrálnej lézie je možné po jeho deliberácii, resekciovou poškodenou časťou, následnom ošetrení osteochondrálnej lézie a opätovnou refixáciou labra skobami. Excízia labra je indikovaná v prípadoch, keď je labrum ťažko degeneratívne poškodené, alebo stenčené natoľko, že jeho opätovná refixácia nie je technicky možná. V predoperačnom plánovaní o výkone rozhoduje stav chrupky acetábula, ako aj hrúbka zadnej steny acetábula. Na hodnotenie stavu chrupky sa predoperačne používa magnetická rezonancia. Počas luxácie hlavy femuru možno zhodnotiť sklon acetábula, prerast okrajov steny acetábula, hĺbku acetábula a zhodnotiť chondrálne lézie. V prípade prekrytia ventrálnej plochy hlavy femuru je indikovaná reorientácia acetábula pri jeho retroverzii reverznou periacetabulárnou osteotómiou. Periacetabulárna osteotómia je vyhradená pre prípady, kde nemožno dosiahnuť uspokojivý výsledok lokálnou resekciovou nadbytočného acetabulárneho okraja.

Na strane femuru možno impingement riešiť resekciovou osteochondrálneho hypertrofického valu na ventrálnej ploche krčka stehrovej kosti, prípadne remodeláciou asférickej časti hlavy femuru. Asférická hlava s prominujúcou časťou pokrytou chrupkou na prechode do krčka stehrovej kosti sa vyskytuje najmä u aktívnych športovcov, mužov. Najčastejšie sa vyskytuje na ventrálnej okraji krčka. Obdobne aj tzv. pistol grip deformita zasahuje u pacientov s impingementom smerom na prednú plochu krčka. Osteoproduktívne zmeny na prednom okraji krčka obmedzujú flexiu a vnútornú rotáciu v bedrovom kĺbe, laterálne zasahujúce vyklenutie obmedzuje abdukciu v bedre. Chrupka na prominentnej časti zmenenej hlavy býva degeneratívne zmenená, poškodená chronickým útlakom proti okraju acetábula. Počas predoperačného plánovania sa okrem zobrazovacích metód prihliada aj na predoperačný rozsah hybnosti v bedrovom kĺbe. Operačný výkon na femure spočíva v ablácii prominujúcich osteochondrálnych častí na krčku a hlave vyvolávajúcich impingement. Dynamickým vyšetrovaním počas operácie možno určiť potrebný rozsah remodelácie a po znesení poškodeného tkaniva a repozícií treba skontrolovať úpravu rozsahu hybnosti. Na záver operácie sa na vylúčenie posteroinferiorného impingementu vykonáva skúška v extenzii, abdukcii a extrarotácii. Predný impingement sa vylučuje skúškou v addukcii, flexii a intrarotácii. V prípade pretrvávania FAI je možná ďalšia remodelácia. Na zastavenie krvácania z obnaženej špongióznej kosti sa používa kostný vosk.

V niektorých prípadoch treba na riešenie impingementu použiť intertrochanterickú korekčnú osteotómiu.

Úspech operačnej liečby pri FAI závisí od včasnej diagnostiky ochorenia. V správne indikovaných prípadoch možno dosiahnuť úľavu od bolesti a obnoviť rozsah pohybu u mladých, aktívnych pacientov. Včasný operačný výkon má predpoklad

pre spomalenie, prípadne stabilizovanie degeneratívneho procesu na bedrovom kĺbe. Pokročilá osteoartróza na podklade FAI je kontraindikáciou výkonu zachovávajúceho kĺb. Aj v prípade, kde sa operačným výkonom nedá dosiahnuť korekcia impingementu, je operácia kontraindikovaná. Rozvoj artrotických zmien je relatívnou kontraindikáciou operácie, najmä u pacientov vo veku nad 55 rokov.

Výskyt avaskulárnej nekrózy je pri otvorenej operačnej liečbe relatívne zriedkavý. Obdobne je riziko výskytu pseudoartrózy po „flip“ osteotómii veľkého trochantera je nízke. Boli opísané fraktúry krčka femuru, pri výraznej kostnej resekcii v oblasti krčka. Pretože sú uvedené operácie vykonávané v skupine mladých a aktívnych pacientov, je extrakcia osteosyntetického materiálu, po zhojení osteotómie veľkého trochantera a po úplnej rehabilitácii bedrového kĺbu, vhodná.

Alternatívnou liečbou otvoreného operačného výkonu pri FAI je artroskopická resekcia s chondroplastikou a prípadnou refixáciou labra. Artroskopický výkon pri FAI má svoje výhody, ktorými sú relatívne menšia operačná traumatizácia tkanív, exaktnejšie ošetrenie labra. Nevýhodou sa javí limitovaná vizualizácia okraja acetábula a celého rozsahu hlavy a krčka femuru oproti otvorenej metóde, s peroperačnou luxáciou hlavy femuru. Rozvoj pokročilých artrotických zmien, prípadne diagnostika symptómov u pacienta vo vyššom veku, je indikáciou na implantáciu totálnej artroplastiky bedrového kĺbu.

Literatúra

- Abbott, K. C., a spol.: Hospitalized avascular necrosis after renal transplantation in the United States. *Kidney Int.*, 62, 2002, s. 2250 – 2256.
- Balderston, R. A., a spol. (Eds.): *The hip*. Malvern: Lea Febiger, 1992, 538 s.
- Callaghan, J. J., a spol. (Eds.): *The adult hip*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2007, 1569 s.
- Canale, S. T., Beaty, J.H. (Eds.): *Campbell's operative orthopaedics*. Suite: Mosby, 2008, 4899 s.
- Dungl, P. (Ed.): *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, 1273 s.
- Ganz, R., a spol.: Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J. Bone Joint Surg.*, 83 B, 2001, s. 1119 – 1124.
- Ganz, R., a spol.: The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 466, 2008, s. 264 – 272.
- Ganz, R., a spol.: Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin. Orthop.*, 417, 2003, s. 112 – 120.
- Gardeniers, J. W.M.: Report of the committee of staging and nomenclature. *ARCO News Lett.*, 5, 1993, s. 79 – 82.
- Hasegawa, Y., a spol.: Vascularized pedicle bone-grafting for nontraumatic avascular necrosis of the femoral head. A 5 – 11-year follow-up. *Arch. Orthop. Trauma Surg.*, 116, 1997, s. 251 – 258.
- Chan, K. A., a spol.: Inhibitors of hydroxymethylglutaryl-coenzyme A reductase and risk of fracture among older women. *Lancet*, 355, 2000, s. 2185 – 2188.
- Cheng, E. Y., a spol.: Spontaneous resolution of osteonecrosis of the femoral head. *J. Bone Joint Surg.*, 86 A, 2004, s. 2594 – 2599.
- Chládek, P., Trč, T.: Femoroacetabulární impingement syndrom – preartróza kyčelního kloubu. *Acta Chir. Orthop. Traum. Cechosl.*, 74, 2007, s. 354 – 358.
- Karapinar, L., a spol.: Post-transplant femoral head avascular necrosis: a selective investigation with MRI. *Ann. Transplant.*, 12, 2007, s. 27 – 31.
- Lieberman, J. R., Berry, D. J. (Eds.): *Advanced reconstruction hip*. Rosemont: American academy of orthopaedic surgeons, 2005, 541 s.
- Marston, S. B., a spol.: Osteonecrosis of the femoral head after solid organ transplantation. *J. Bone Joint Surg.*, 84 A, 2002, s. 2145 – 2151.
- Mont, M. A., a spol.: The natural history of untreated asymptomatic osteonecrosis of the femoral head. A systemic literature review. *J. Bone Joint Surg.*, 92 A, 2010, s. 2165 – 70.
- Nečas, L., a spol.: Slovenský artroplastický register – výročná správa 2010. Martin: SAR – Slovenský artroplastický register, 2011, 30 s.
- Pierides, A. M., a spol.: Avascular necrosis of bone following renal transplantation. *Int. J. Med.*, 44, 1974, s. 459 – 480.
- Pritchett, J.W.: Statin therapy decreases the risk of osteonecrosis in patients receiving steroids. *Clin. Orthop.*, 386, 2001, s. 173 – 178.
- Siebenrock, K. A., a spol.: Abnormal extensions of the femoral head epiphysis as a cause of cam impingement. *Clin. Orthop. Rel. Res.*, 418, 2004, s. 54 – 60.
- Sugioka, Y.: Transtrochanteric anterior rotational osteotomy of the femoral head in the treatment of osteonecrosis affecting the hip: a new osteotomy operation. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 130, 1978, s. 191 – 201.
- Šteňo, B., a spol.: Avaskulárna nekróza hlavy femuru u pacientov po renálnej transplantácii – možnosti liečby. *Rheumatologia*, 25, 2011, s. 127 – 131.
- Tofferi, J. K., Gilliland, W.: Avascular necrosis. *emedicine*. medscape.com Dec 17, 2009
- Urbaniak, J. R., a spol.: Treatment of osteonecrosis of the femoral head with free vascularized bone grafting. A long-term follow-up study of one hundred and three hips. *J. Bone Joint Surg.*, 77 A, 1995, s. 681 – 694.
- Zhang, N. F., a spol.: Transtrochanteric rotational osteotomy for osteonecrosis of the femoral head. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 22, 2004, s. 1477 – 1480.

18.18.5 Artroskopia bedra

Maroš Varga, Peter Polan, Roman Totkovič

Artroskopia bedrovej oblasti je najnovšou oblasťou, kde možno touto miniinvazívnou metódou vyriešiť niekoľko patologických stavov. Má však svoje prísne indikácie aj relatívne kontraindikácie. Je náročná aj na technické vybavenie a učebná krivka je veľmi plochá. Mal by ju vykonávať už skúsený artroskopista, ktorý štandardne vykonáva rekonštrukčné výkony v kolennom a/alebo ramennom kĺbe. Ide o časovo veľmi náročné výkony, kde je potrebná dokonalá manuálna zručnosť s 3D predstavivosťou. Navyše pri používaní trakcie operovanej končatiny má veľmi dôležitú úlohu aj čas. Trakčný čas by nemal presiahnuť 80 minút.

V tejto kapitole uvedieme najčastejšie patologické stavy, pri ktorých môžeme využívať artroskopiю ako terapeutickú možnosť operačnej liečby.

18.18.5.1 Poznámky k bedrovému kĺbu z hľadiska artroskopie

Pre správne vykonanie artroskopie bedrovej oblasti je potrebné materiálo-technické zabezpečenie:

1. artroskopická veža s kompletným vybavením (shaver + koblačné zariadenie + artroskopická pumpa),
2. trakčný operačný stôl,
3. perineálny klin,
4. rtg zosilňovač.

Poloha pacienta na trakčnom stole

Kritickým bodom je distrakcia bedrového kĺbu. Bez dostatočnej distrakcie nemožno vykonať artroskopiю intraartikulárneho priestoru. Podstatný je dostatočne hrubý vypodložený perineálny klin (panvový klin), ktorý by mal mať priemer minimálne 15 cm. Zakladáme ho až po začatí anestézie do perineálnej oblasti pacienta.

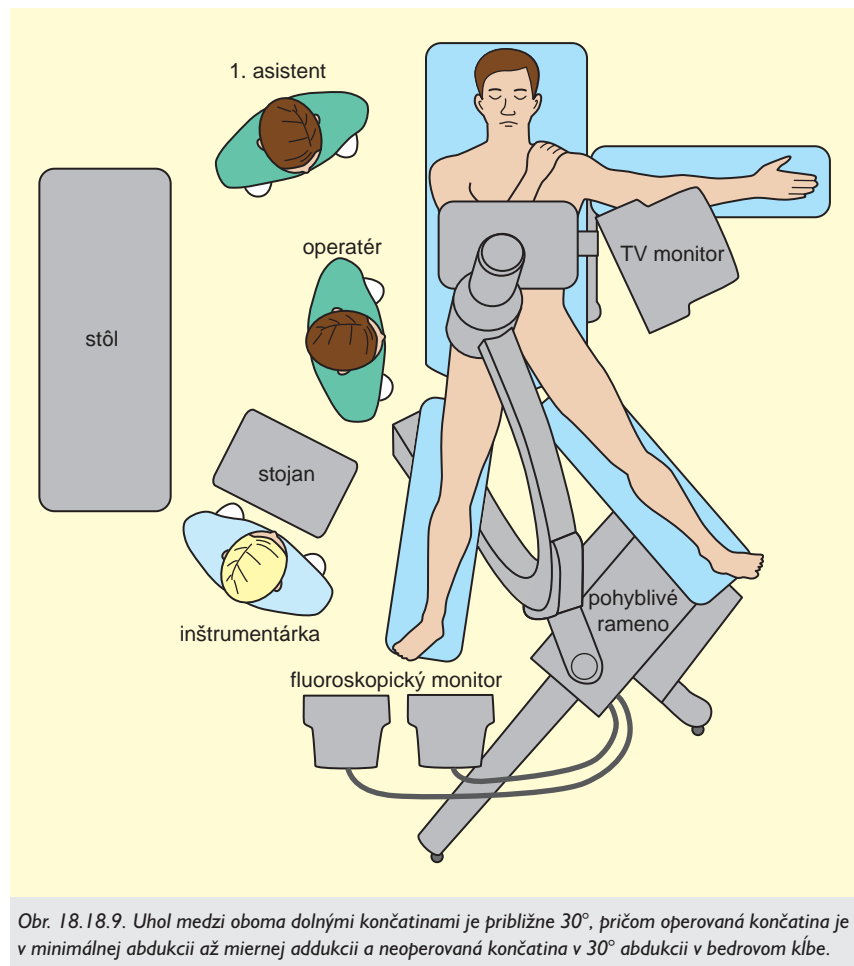
Kontralaterálnu končatinu ťaháme na trakčnom stole (polohujeme ako prvú), aby bola panva pod dostatočným napätím. Operovanú končatinu ťaháme v polohe: 10 – 15° predná flexia v bedrovom kĺbe pri úplnej extenzii v kolennom kĺbe.

Uhol medzi oboma dolnými končatinami je približne 30°, pričom operovaná končatina je v minimálnej abdukcii až miernej addukcii a neoperovaná končatina v 30° abdukcii v bedrovom kĺbe (obr. 18.18.9). Operovaná strana (vždy označená na koži) má aj fixovanú hornú končatinu na držiaku. Pacienta si polohuje vždy operatér, malé odchýlky polohy závisia aj od predpokladanej diagnózy.

Vykonávame trakciu operovanej končatiny pod rtg zosilňovačom tak, aby sme distendovali kĺb aspoň na úroveň 20 mm. Začíname artroskopiю bedra v centrálnom kompartmente a potom pokračujeme, už bez trakcie, v periférnom kompartmente. Pri operácii periférneho kompartmentu už flectujeme dooperovanú končatinu v kolennom kĺbe do 45° flexie. Tak dôjde k uvoľneniu napnutej prednej kapsuly a zväčší sa priestor pre pohyb v periférnom kompartmente.

Štandardné porty pri artroskopii (obr. 18.18.10):

1. anterolaterálny,
2. posterolaterálny,
3. anteriórny,
4. pomocný anteriórny,
5. superiórny.



Obr. 18.18.9. Uhol medzi oboma dolnými končatinami je približne 30°, pričom operovaná končatina je v minimálnej abdukcii až miernej addukcii a neoperovaná končatina v 30° abdukcii v bedrovom kĺbe.



Obr. 18.18.10. Štandardné porty pri artroskopii.

Vždy začíname operáciu naznačením si:

1. trochanter major,
2. spina iliaca anterior superior,
3. patela.

Dokreslíme 2 čiary:

1. čiaru vedieme od spina iliaca anterior superior po stred pately,
2. čiaru vedieme kolmo na ňu, pričom čiara vedie cez proximálnu časť trochanter major.

Mediálne od prvej čiary je zóna nervovocievnych štruktúr. V tejto oblasti nikdy nevykonávame artroskopický prístup.

Začíname anterolaterálnym portom. Najprv pod rtg zosilňovačom (AP projekcia) si dlhou ihlou značíme vhodný uhol penetrácie do intartikulárneho priestoru. Ihlou penetrujeme kožu nad predným proximálnym okrajom trochanter major a vedieme ju smerom proximálne a anteriórne pod rtg kontrolou, kým narazíme na hrubú prednú kapsulu bedrového kĺbu. Cítime tvrdší odpor, ktorý opatrne prekonáme silnejším zatlačením. Po prekonaní odporu instilujeme cez ihlu 20 ml fyziologického roztoku. Rtg zosilňovačom kontrolujeme distenziu kĺbu. Do ihly vkladáme potom nitilonové vlákno, ktoré zatlačíme až na dno acetábula. Vtedy získavame definitívnu istotu, že sme v intraartikulárnom priestore. Nitilonové vlákno ponechávame in situ a vyťahujeme ihlu. Po vlákne zakladáme kanylovaný trokár a potom vkladáme 70° artroskopickú optiku. Distendujeme kĺb. Tlak fyziologického roztoku je približne 110 mm H₂O.

Druhý port je väčšinou anterolaterálny, ktorý leží na čiare 2 čo najmediálnejšie (nie však mediálne od čiary 1). Jeho pozí-

ciu už kontrolujeme optikou, prípadne uhol zavedenia tohto portu už prispôbujeme patologickému nálezu.

Pre lepšiu manipuláciu inštrumentov v úzkom priestore, po zavedení portov vykonávame discíziu kapsuly koblačnou sondou (najideálnejšie, ak je to sonda s odsávaním).

18.18.5.2 Indikácie artroskopie bedrového kĺbu

Indikácie artroskopie bedrového kĺbu sú:

1. symptomatické lézie labra,
2. včasné poškodenia artikulárnej chrupky (chondrálny flap, chondromalácia),
3. tzv. impingement bedrového kĺbu,
4. synovitída so synovialitídou, synoviálna chondromatóza, septická koxitída,
5. voľné intraartikulárne telieska,
6. ruptúry lig. teres,
7. interný „snapping hip“ syndróm,
8. osteonekróza hlavy femuru,
9. za účelom diagnostiky (napr. septické uvoľnenie TEP bedra).

Indikácie artroskopie v oblasti bedrového kĺbu – extrartikulárne:

1. chronická trochanterická burzitída,
2. ruptúra úponov abduktorov bedra,
3. externý „snapping hip“ syndróm.
4. synechiolýza n. ischiadicus.

Kontraindikácie (vždy relatívne):

1. pokročilé artrotické zmeny (ak na AP snímke bedra je štrbina užšia ako 3 mm),
2. morbidná obezita,
3. protrúzia acetábula,
4. ankylóza kĺbu,
5. heterotopické periartikulárne osifikácie,
6. vývojová dysplázia bedrového kĺbu.

18.18.5.3 Najčastejšie patologické nálezy pri artroskopii bedrovej oblasti

Labrálne lézie (obr. 18.18.11 a 18.18.12)

Definícia

Ide o poškodenie labrum acetabulare z akejkolvek príčiny.

Etiológia a patogenéza

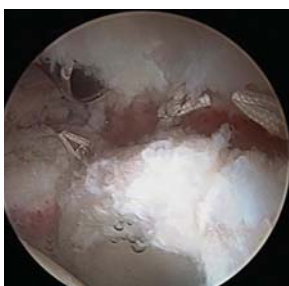
Labrálne lézie vznikajú:

1. izolovane,
2. ako súčasť CAM a Pincer impingementu.

Vznikajú väčšinou u mladých športovcov. Poškodenie labra vzniká buď náhle, alebo po opakovaných mikrotraumatizáciách.



Obr. 18.18.11. Labrálne lézie.



Obr. 18.18.12. Labrálne lézie.

Klinický obraz

Pacient udáva bolesť, pocit zasekávania, prípadne aj prelupovanie. Vždy má pacient bolestivé terminálne polohy pri vyšetrení rozsahu hybnosti v bedre, počas vyšetrenia možno počuť aj zvukové fenomény. Pacient anamnesticky môže udávať aj bolesti vyžarujúce po prednej ploche stehna až po koleno.

Poškodenie labra suponujeme vždy pri udávaných príznakoch. Ak bolesti vyžarujú do kolennej oblasti, indikujeme neurologické vyšetrenie, aby sme vylúčili koincenciu poškodenia diskov v lumbálnej časti chrbtice a poškodenie sakroiliakálnych kĺbov.

Zobrazovacie techniky

Z paraklinických vyšetrení vždy indikujeme rtg v 2 projekciách (AP a axiálna snímka), MRI vyšetrenie by malo byť pred operáciou štandardom. Vhodné je urobiť arthro-MRI, ktoré má väčšiu senzitivitu pri labrálnej léziiach

Terapia

Terapiu labrálnej lézie môžeme rozdeliť na neoperačnú a operačnú.

Pri podozrení na poškodenie labra začíname vždy s *neoperačnou liečbou*. Pri nej využívame tieto modalitivy:

1. analgetická farmakoterapia,
2. rehabilitácia v spolupráci s fyziatrami,
3. redukcia záťaže.

K *operačnej liečbe* pristupujeme až po konzervatívnej terapii, ktorá pozostáva z relatívneho pokoja po dobu 3 mesiacov (bez aktívnej športovej činnosti), podávania nesteroidových antiflogistík a rehabilitácie.

Artrioskopia bedra – centrálny kompartment

Cieľom artroskopie je odhaliť miesto poškodenia labra, jeho avulzie od acetabulárnej kostnej bázy a zistiť jeho rozsah.

Degeneratívne lézie labra ošetrujeme debridementom – hladkou shaver sondou, prípadne koblačnou sondou. Avulzie labra by sme mali vždy, ak je to možné, refixovať. Pri refixácii vykonať okrvavenie kostnej bázy – burr shaver sondou (1 mm obrúsenia okraja kostného labra znižuje CE uhol o 2°), potom



Obr. 18.18.13. Včasné poškodenie chrupky – chondrálny flap.



Obr. 18.18.14. Artrioskopia bedra. Cieľom je odstránenie chondrálneho flapu, ošetrovanie chondrálneho defektu chondroplastikou, ale pri kompletnej chondrálnej léziiach.

implantujeme kotviace materiály do kostnej bázy a neresorbovateľné vlákna prevliekame penetrátormi cez labrum. Následne uzlíme. V pooperačnej starostlivosti odporúčame parciálne odľahčovanie operovanej končatiny po dobu 4 týždňov (chôdza s barlami nemeckého typu), pacient však môže pasívne a aktívne asistovane cvičiť na posteli.

Pri nemožnosti refixácie (napríklad pre mnohopočetnom poškodení labra) možno vykonať rekonštrukciu – náhradu labra. Pri tejto technike sa ako náhrada využíva auto/alograft zo šľachy musculus semitendinosus.

Včasné poškodenie chrupky – chondrálny flap (obr. 18.18.13)**Definícia**

Poškodenie chrupky acetábula a/alebo hlavy femuru z akejkoľvek príčiny. Je preartrózou.

Etiológia a patogenéza

Poškodenie chrupky vzniká buď úrazom, ako samostatný patologický stav, alebo postupnou traumatizáciou pri PINCER, CAM alebo pri kombinovanom impingemente. Takisto môže byť aj súčasťou obrazu aseptickéj osteonekrózy hlavy femuru. V neposlednom rade môže byť príčinou aj koxitída.

Klinický obraz

Pacient udáva občasnú bolesť v bedrovom kĺbe po záťaži pri činnosti, ktorú dosiaľ vykonával bez bolesti. Bolesť sa postupne zhoršuje a limituje pacienta aj pri bežných aktivitách, ako napr. chôdza.

Diagnostika

Okrem klinického obrazu treba vykonať tieto zobrazovacie vyšetrenia:

1. rtg v 2 projekciách: AP a axiálneho bedrového kĺbu,
2. vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie – výhodnejšie arthro-MRI.

Pre vylúčenie koxitídy vždy indikujeme aj vyšetrenie markerov zápalu CRP, FW.

Terapia

1. Neoperačná liečba by nemala trvať viac ako 3 mesiace, pretože ak nedôjde k zlepšeniu klinických ťažkostí, defekt chrupky sa môže rozšíriť a ťažkosti pacienta sa môžu zhoršiť.
2. Operačná terapia: *arthroskopie bedra* – ako metóda voľby – cieľom je odstránenie chondrálneho flapu, ošetrovanie chondrálneho defektu – chondroplastikou, ale pri kompletnej chondrálnej léziiach – znesením zóna calcificans a mikrofraktúrami, prípadne s použitím kolagénovej 3D matrice (obr. 18.18.14).

Femoroacetabulárny impingement**Definícia**

Stav v bedrovom kĺbe, pri ktorom je prítomná nekongruencia kĺbových styčných plôch z akejkoľvek príčiny. Je preartrózou.

Diagnostika

Ide o klinickú diagnózu, kde pacient udáva bolesti v oblasti bedrového kĺbu. Epidemiologicky sa vyskytuje najmä u mladých ľudí s pravidelnou športovou záťažou. Bolesti buď vznikajú náhle alebo po opakovaných mikrotraumatizáciách. Je dokázané, že femoroacetabulárny impingement vedie k degeneratívnym zmenám na chrupke a je preartrózou.

Delenie impingementu (obr. 18.18.7)

Poznáme 3 typy femoroacetabulárneho impingementu:

1. CAM,
2. PINCER,
3. kombinovaný.

Najčastejšie sa stretávame s kombinovaným typom.

CAM impingement (obr. 18.18.15)

Definícia



Obr. 18.18.15. CAM impingement.

CAM impingement je častejší u mužov vo veku 20 – 40 rokov. Jeho príčinou je asféricita hlavy femuru. Asférická časť hlavy sa dostáva do acetábula a poškodzuje labrum a acetabulárnu chrupku. Asféricita hlavy je najčastejšie zapríčinená kostnou novostavbou na anterolaterálnej ploche prechodu hlavy femuru do krčka. Pri flexii a internej rotácii sa táto kostná formácia dostáva

do kontaktu s labrom a pri väčšej intrarotácii aj do kontaktu s chrupkou acetábula.

Diagnostika



Obr. 18.18.16. Rtg vyšetrenie bedrového kĺbu – uhol alfa: norma je 42 – 43°.

Pri klinickom vyšetrení pacient udáva bolesti pri flexii v bedrovom kĺbe nad 90° a pri internej rotácii. So zvyšujúcim tlakom sa bolesti zvyrazňujú. Zobrazovacie vyšetrenia: 1. rtg vyšetrenie bedrového kĺbu – uhol alfa: norma je 42 – 43° (obr. 18.18.16), 2. MRI vyšetrenie – poškodenie labra.

Terapia

Pri artroskopii bedra – centrálny kompartment – kostnou artroskopickou frérou obrusujeme kostnú novostavbu pod rtg kontrolou, za účelom zmenšenia uhla alfa. Tento výkon nazývame osteoplastika. Zároveň treba urobiť kompletnú diagnostiku labrálnej lézie, prípadne chondrálneho poškodenia.

PINCER typ impingementu

Etiopatogenéza

Je najčastejšie zapríčinený retroverziou acetábula, keď vzniká relatívne nadmerné krytie hlavy femuru a postupne dochádza

ka k degenerácii chrupky a sekundárne aj labra. Inou príčinou môže byť protrúzia acetábula alebo coxa profunda.

Diagnostika

Retroverzia acetábula je rádiologická diagnóza. Na základe AP projekcie posudzujeme predný okraj acetábula, ktorý je vždy mediálne od zadného okraja. Ak je prítomný tzv. obraz osmičky, kde sa krížia tieto okraje, ide o retroverziu.

Coxa profunda sa takisto diagnostikuje na základe rtg vyšetrenia. Na AP snímke panvy acetabulárna fossa zasahuje až mediálne od linea ilioischialis. Častejšia je u žien.

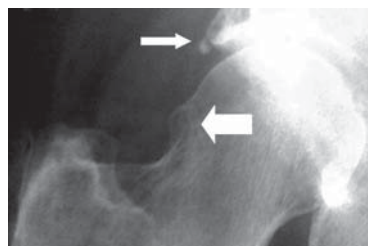
Na protrúziu acetábula myslíme vtedy, ak femorálna hlava zasahuje mediálne od linea ilioischialis.

Terapia

Pri artroskopii bedra – centrálny kompartment – najprv si odpreparujeme labrum acetabulare od kostnej bázy (snaha je zachovať ho) a kostnou artroskopickou frérou obrusujeme kostnú novostavbu na okraji acetábula pod rtg kontrolou, za účelom zmenšenia uhla CE. Následne po dosiahnutí fyziologických hodnôt refixujeme do „novej“ kostnej bázy labrum acetabulare pomocou kotvičiek. Zároveň treba urobiť kompletnú diagnostiku labrálnej lézie, prípadne chondrálneho poškodenia.

Kombinovaný typ femoroacetabulárneho impingementu

(obr. 18.18.17)



Obr. 18.18.17. Kombinovaný typ femoroacetabulárneho impingementu.

Je najčastejší a kombinuje obe zložky CAM a PINCER. Tvorí až 80 % impingementu.

Pri klinických príznakoch uvedených vyššie je vždy indikovaná operačná terapia.

Operačná terapia

Pri artroskopii bedrového kĺbu – najprv vykonávame uvoľnenie labra od kostnej bázy, potom kostnou artroskopickou frérou obrusujeme kostný okraj acetábula a následne prišívame labrum k „novej“ báze – reparácie labra. V druhej fáze operácie, už bez trakcie kĺbu, kostnou artroskopickou frérou, pod kontrolou rtg, obrusujeme kostnú neoformáciu – CAM léziu na prechode krček – hlava femuru. Po operácii pacient odľahčuje operovanú končatinu pomocou bariel nemeckého typu po dobu 4 týždňov.

Artroskopia v oblasti bedrového kĺbu – extraartikulárne Trochanterická burzitída

Definícia

Ide o zápal trochanterickej burzy.

Anatomická poznámka

Trochanterická burza je uložená medzi fascia lata a laterálnou časťou trochanter major. Vždy zasahuje viac posteriórne až za tento trochanter.

Etiopatogenéza

Najčastejšie sa s ňou stretávame u mladých bežkýň. Príčinou je priamy kontakt iliotibiálneho traktu s trochanter major, medzi ktorými sa burza nachádza. Pri skrátaní iliotibiálneho traktu sa sila tohto kontaktu zväčšuje a dochádza k inflamácii burzy z dráždenia.

Diagnostika

Pacient udáva bolesti v oblasti trochanter major, ale hybnosť v bedrovom kĺbe nie je obmedzená. Pacient má výraznú bolestivosť pri tlaku na veľký trochanter. Po instilácii lokálneho anestetika do burzy (napr. 7 ml markain 0,5%) dôjde k úľave od bolesti, čo tiež prispieva k diagnóze.

Z diferenciálnej diagnostiky je častá koincidencia s poškodeniami intervertebrálnych diskov, SI kĺbu.

Zobrazovacie vyšetrenia:

1. rtg bedrového kĺbu – väčšinou negatívne, občas môžeme diagnostikovať tieň kalcifikátu v oblasti veľkého trochantera, prípadne kostnej nadstavby. Pri tomto náleze treba myslieť na súčasný výskyt poškodenia úponovej časti gluteálnych svalov,
2. ultrazvukové vyšetrenie – lineárnou sondou vizualizujeme prítomnosť tekutiny v burze, je vhodné aj na topickú instiláciu kortikoidu do oblasti burzy,
3. vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie – je prítomný zvýšený signál na T2 vážených snímkach.

Terapia

1. Neoperačná terapia je základom terapie. Spočíva v podávaní nesteroidových antiflogistík, strečingu iliotibiálneho traktu. Využívame aj podávanie lokálneho kortikoidu v zmesi s lokálnym anestetikom.
2. Operačná terapia. Artroskopická operácia pozostáva z exstirpácie inflamovanej burzy. Artroskopiu peritrochanterickej oblasti vykonávame z dvoch portov, vždy pod rtg kontrolou. Trakciu nepoužívame. Používame 30° artroskopickú optiku. Postupne po preparácii podkožia sa dostávame k jasne bielym vláknam fascia lata, ktorá kobračnou sondou discidujeme naprv vertikálne a potom aj horizontálne – do tvaru kríža. Pod fasciou sa nachádza už inflamovaná burza, ktorú synovátorom exstirpujeme. Burza je vždy viac posteriórne, takže v tomto priestore sme už opatrní, pre blízkosť nervus ischiadicus. Okolité tkanivo po exstirpácii pomerne značne krváca, preto vždy na záver kobračnou sondou opakovaně staviame krvácanie. Pred skončením artroskopického výkonu kontrolujeme úponovú časť gluteálnych svalov. Ak by sme našli poškodenie úponu, je na zváženie refixácia pomocou kotiev.

Na záver do distálneho portu zakladáme aktívnu redonovú drenáž na 24 hodín, aby sme zabránili hromadeniu krvi.

Coxa saltans

Je označenie pre patologické stavy, pre ktoré je patognomický zvukový fenomén – prasknutie, preklikovanie, prelupovanie v oblasti bedra.

Poznáme 3 typy:

1. *externý typ* – jeho príčinou je skrátanie iliotibiálneho traktu a jeho oter o veľký trochanter. Diagnostikujeme ho Oberovým testom,
2. *interný typ* – je najčastejšou formou. Je spôsobený priamym kontaktom šľachy musculus iliopsoas s hlavou femuru, exostózou malého trochantera, burzou v oblasti úponu,
3. *intraartikulárny typ* – je spôsobený buď voľným telieskom v kĺbe (napr. synoviálna chondromatóza), alebo je znkom poškodenia labrum acetabulare.

Diagnostika

Pacient udáva prelupovanie, pocit preskakovania, ktoré väčšinou vie aj sám vyvolať.

Zo zobrazovacích vyšetrení využívame rtg a magnetickú rezonanciu.

Terapia

V podstatnej väčšine prípadov je terapia neoperačná. Nikdy by sme nemali indikovať operáciu, ak pacient nemá bolesti, len prelupovací fenomén. Indikáciou artroskopie bedra pri tejto diagnóze je vždy bolesť s pocitom prelupovania, prípadne, ak sa objaví aj blokovanie pohybu. Pri internom type na záver artroskopie centrálného kompartmentu sa transkapsulárne vieme dostať k distálnej časti šľachy musculus iliopsoas, a tú kobračnou sondou discidujeme. Komplikáciou môže byť extravazácia tekutiny do dutiny brušnej až hroziaci kompartment.

Literatúra

1. Austin, D. C., a spol.: Anterior hip dislocation 5 months after hip arthroscopy. *Arthroscopy*, 30, 2014, č. 10, s. 1380 – 1382.
2. Bartoníček, J., Heřt, J.: *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Maxdorf, 2004.
3. Byrd, J. W. Th., a spol.: *The HIP – AANA Advances Arthroscopic Surgical Techniques*. Slack Incorporated, 2016.
4. Byrd, J. W.: Avoiding the labrum in hip arthroscopy. *Arthroscopy*, 16, 200, č. 7, s. 770 – 773.
5. Byrd, J. W., Jones, K. S.: Arthroscopic femoroplasty in the management of cam-type femoroacetabular impingement. *Clin. Ortop. Rel. Res.*, 467, 2009, č. 3, s. 739 – 746.
6. Byrd, J. W., Jones, K. S.: Arthroscopic management of femoroacetabular impingement: minimum two year follow up. *Arthroscopy*, 27, 2011, č. 10, s. 1379 – 1388.
7. Dienst, M., a spol.: Safe arthroscopic access to the central compartment of the hip. *Arthroscopy*, 21, 2005, č. 12, s. 1510 – 1514.

8. Dienst, M., a spol.: Femoroacetabuläres Impingement. Arthroskopische vs. offene Behandlung. Arthroskopie, 22, 2009, s. 312 – 321.
9. Ganz, R., a spol.: Femoroacetabular impingement: a cause of osteoarthritis of the hip. Clin. Orthop. Rel. Res., 417, 2003, s. 112 – 120.
10. Guanache, C. A., Sikka, R. S.: Acetabular labral tears with underlying chondromalacia: a possible association with high-level running. Arthroscopy, 21, 2005, s. 580–585.
11. Jordan, M. A., a spol.: Operative treatment of chondral defects in the hip joint: a systematic review. Curr. Rev. Musculoskelet. Med., 5, 2012, č. 3, s. 244 – 253.
12. Kautzner, J., Trč, T.: Artroskopické prístupy k veľkým kĺubom. Ortopedie, 2010, č. 4, s. 21 – 27.
13. Larson, C.M.: Arthroscopic management of pincer-type impingement. Sports Med. Arthrosc., 18, 2010, č. 2, s. 100 – 107.
14. Ladner, B., a spol.: Abdominal fluid extravasation during hip arthroscopy. Arthroscopy, 26, 2010, č. 1, s. 131 – 135.
15. Mauffrey, C., Hak, J. D.: Passport for Orthopedic Boards and FRCS Examination. Springer, 2015.
16. Mc Carthy, S. J.: Early hip disorders. 2003.
17. Paša, L., a spol.: Artroskopie kyčelného kĺubu. Acta Chir. Orthop. Traumatol. Čech., 72, 2005, s. 16 – 21.
18. Phillippon, a spol.: Revision hip arthroscopy. Am. J. Sports Med., 35, 2007, č. 11, s. 1918 – 1921.
19. Phillippon, M. J., a spol.: Can microfracture produce repair tissue in acetabular chondral defects? Arthroscopy, 24, 2008, č. 1, s. 46 – 50.
20. Phillippon, M. J., a spol.: Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: minimum two-year follow-up. JBJS Br., 91, 2009, č. 10, s. 16 – 23.
21. Podškubka, A., a spol.: Artroskopie kyčelného kĺubu (indikace, technika, FAI). 3. medzinárodný kongres Slovenskej spoločnosti artroskopie a športovej traumatológie 2007, Nový Smokovec.
22. Roy, D. R.: Arthroscopy of the hip in children and adolescents. J. Child. Orthopaed., 3, 2009, č. 2, s. 89 – 100.
23. Sampson, T. G.: Arthroscopic treatment for chondral lesions of the hip. Clin. Sports Med., 30, 2011, č. 2, s. 331 – 348.
24. Wettstein, M.: Artroskopie bei Hüftdysplasie. Arthroskopie, 22, 2009, s. 273 – 278.

18.18.6 Endoprotetika bedrového kĺbu a jej komplikácie

Boris Šteňo

Endoprotéza je pomôcka vyrobená z cudzorodého materiálu za účelom náhrady časti tela. Je umiestnená vnútri tela pacienta.

Termín endoprotéza (synonymá: kĺbová náhrada, umelý kĺb, artroplastika, alloartroplastika, protéza) je v súčasnosti v ľudskej medicíne pomenovaním materiálu, ktorým počas operačného výkonu nahrádzame kĺb alebo jeho časť v tele pa-

cienta. V ortopédii využívame endoprotézy najmä pri liečbe pokročilých štádií ochorenia kĺbov z rôznych príčin. Kĺbovými náhradami nahrádzame podľa potreby izolovane len jednotlivé kĺbové povrchy, prípadne celé anatomické časti artikulujúcich kostí.

Najčastejšie sa kĺbové náhrady používajú v oblasti bedrového a kolenného kĺbu.

Náhrady ramenného kĺbu, členku a lakt'a sú dnes súčasťou operačnej liečby degeneratívnych aj zápalových postihnutí kĺbov v týchto oblastiach. Náhrady prvého metatarzofalangového kĺbu, ostatných – drobných – metatarzofalangových kĺbov, ako aj náhrada základného kĺbu palca ruky pri rhizartróze, či náhrady metakarpofalangových kĺbov pri systémových zápalových ochoreniach patria tiež medzi úspešné operácie. Početnosť implantácií v týchto anatomických lokalitách je však nepomerne nižšia v porovnaní s endoprotézami v oblasti bedrového a kolenného kĺbu. Úspešnosť artroplastiky bedrového, alebo kolenného kĺbu, endoprotézy iných, menších kĺbov, nedosahujú. Zjednodušene sa dá povedať, že artroplastika v ktorejkoľvek anatomickej lokalite má za cieľ obnovenie alebo ľahšieho rozsahu hybnosti a funkcie daného kĺbu. Kritériom spokojnosti pacienta je hybnosť blízka hybnosti nepoškodeného kĺbu, pri zachovaní jeho stability, teda tak, aby bolo možné daný kĺb zaťažiť nielen bežnými dennými aktivitami, ale aj náročnými pracovnými či športovými činnosťami.

Rozvoj bezpečnej anestézie, antisepsy a asepsy v 19. storočí umožnil rýchly rozvoj všeobecnej chirurgie, ktorá sa začala postupne rozvíjať a dochádzalo postupne k jej špecializácii. Ďalšie desaťročia prispeli k rozvoju endoprotetiky. Využitie inertných kovov na vonkajšiu aj vnútornú osteosyntézu prinieslo poznatky o reakcii organizmu na kovové implantáty. Na ošetrovanie intraartikulárnych fraktúr v oblasti hlavy stehnovej kosti sa začali používať čiastočné kĺbové náhrady. Na fixáciu implantátov sa začal úspešne využívať živcový – akrylátový cement.

Rozvoj endoprotetiky v oblasti bedrového kĺbu bol podmienený požiadavkami na riešenie zlomenín v oblasti krčka stehnovej kosti a jej následkov, ale aj postihnutia bedrového kĺbu degeneratívnym poškodením – artrózou. Roku 1923 implantoval Smith-Petersen prvú odliatkovú artroplastiku bedrového kĺbu, ktorá pokrývala iba povrch hlavy stehnovej kosti. Na prvé artroplastiky používal sklo, neskôr celulóid, bakelit. Po opakovaných neúspechoch roku 1939 prvý raz použil na artroplastiku vitálum. Išlo o kobalt-chrómovú zliatinu (obr. 18.18.18). Prá-



Obr. 18.18.18. Vitálová odliatková endoprotéza Smitha–Petersena (priemer 50 mm), 50 rokov po extrakcii. U pacientky bola následne implantovaná totálna endoprotéza bedrového kĺbu.

ve Smith-Petersenova „vitallium mould arthroplasty“ zaznamenala prvé dlhodobé prežívanie v operačnej liečbe ochorenia bedrového kĺbu.

Roku 1940 použil Austin Moore vitálieovú cervikokapitálnu endoprotézu na náhradu hlavy a krčka femuru. Indikáciou bola patologická fraktúra v oblasti proximálneho femuru. Princíp kotvenia endoprotézy vo femorálnom kanáli sa ujal v ďalšom vývoji implantátov. Mooreova endoprotéza sa v nasledovných desaťročiach stala štandardom v ošetrovaní zlomenín v oblasti krčka stehrovej kosti u pacientov vo vyššom veku. Polymetylmetakrylátová endoprotéza bratov Judetovcov (obr. 18.18.19) predstavovala posun v smere ku konzervatívnym krátkym driekom. Po počiatkových výborných výsledkoch dochádzalo vzhľadom na oter endoprotézy k zlyhávaniu implantátu u veľkého počtu pacientov. Roku 1950 Thompson vyvinul cementovanú hemiaroplastiku.



Obr. 18.18.19. Polymetylmetakrylátová (osakrylátová) endoprotéza bratov Judetovcov. Stav 46 rokov po extrakcii. U pacienta bola následne implantovaná totálna endoprotéza bedrového kĺbu. Priemer hlavy endoprotézy je 40 mm.

Cervikokapitálne endoprotézy, hemiaroplastiky bedrového kĺbu, nahrádzali iba povrch chrupky na strane stehrovej kosti. Toto parciálne riešenie pri ošetrovaní artrózy nevedlo k ideálnym výsledkom. Ďalší vývoj teda smeroval k úplnej – totálnej náhrade bedrového kĺbu (TEP). Vývoj totálnej endoprotézy musel preklenúť problémy zo strany kotvenia acetabulárneho komponentu. V oblasti acetabulárneho komponentu nebolo možné endomedulárne kotvenie implantátu. Úspech v tejto oblasti prinieslo až zavedenie „kostného cementu“ – polymetylmetakrylátu (PMMA). PMMA sa po používaní v stomatochirurgii začal používať aj v ortopedickej praxi. McKee-Farrar použil roku 1951 kostný cement na fixáciu femorálneho komponentu.

Sir John Charnley – britský inžinier a lekár je považovaný za otca modernej artroplastiky bedrového kĺbu. Prišiel s konceptom artroplastiky s tzv. nízkym trením (low friction arthroplasty) a po pokusoch na zvieratách implantoval náhrady bedrového kĺbu s trecím povrchom z teflónu. Po neúspechoch s teflónom pre masívne odlučovacie reakcie prešiel Charnley roku 1961 k využitiu dovtedy v endoprotetike nového materiálu – polyetylénu (PE) s vysokou molekulovou hmotnosťou. Polyetylén využíval ako materiál na náhradu kĺbovej plochy acetábula. Jamka artikulovala s vysokoštetnenou kovovou hlavičkou femorálneho komponentu. Na fixáciu oboch komponentov používal kostný cement, PMMA. Modifikácie

Charnleyho endoprotézy ďalšími autormi, zmenami veľkosti hlavičiek, ich priemerov, postupný rozvoj cementovacích techník, priniesli koncepcii tejto TEP desaťročia úspešného využitia. V dlhodobom sledovaní však dochádzalo k postupnému zlyhávaniu implantátov. Pretože takmer všetky používané implantáty boli fixované kostným cementom a uvoľňovali sa z kostného lôžka, bol to práve kostný cement, ktorý bol väčšinou nesprávne chápaný ako príčina uvoľnenia endoprotézy. Zlepšovaním cementovacích techník, až po súčasnú tzv. tretiu generáciu cementovania TEP, ako aj zmenou kvality použitých materiálov a postupov pri sterilizácii komponentov viedli k podstatnému predĺženiu prežívania aj pri protézach klasického dizajnu.

Rozvoj tzv. necementovaných implantátov bedrového kĺbu sa zameriaval na možnosti precízneho ukotvenia implantátu do kostného tkaniva acetábula aj stehrovej kosti. Porézne materiály, špecifický tvar, hydroxyapatitový nástrek endoprotéz, mali za úlohu umožniť dobrú primárnu stabilitu v pooperačnom období a následne tzv. sekundárnu stabilitu, umožnenú kostným vrastom implantátu.

Elasticita je rozhodujúcim faktorom pri výbere vhodného materiálu pre cementovanú, alebo necementovanú fixáciu. Elastické materiály, s modulom elasticity blízky modulu elasticity kosti, sú vhodné pre výrobu necementovaných komponentov. Povrchové spracovanie endoprotézy je tiež veľmi dôležité pre dlhodobé prežívanie artroplastiky.

Od 80. rokov minulého storočia sa s väčšími či menšími úspechmi zavádzali do praxe aj tzv. hip resurfacing implantáty. V porovnaní s „cup arthroplasty“ implantátmi má povrchová – „hip resurfacing“ náhrada hlavy stehrovej kosti aj povrch, ktorý nahrádza acetabulum poškodené artrózou. Do vývoja a zavedenia týchto implantátov dizajnovaných na konzervatívnejšiu náhradu poškodených kĺbových plôch sa vkladali veľké nádeje. Na strane acetábula bola nahradená kĺbová plocha podobne ako pri necementovanom acetabulárnom komponente. Krček femuru sa pri operácii neresekuje. Po úprave a ofrézovaní kĺbového povrchu hlavy femuru sa kostným cementom implantuje femorálny komponent. Tieto protézy využívajú párovanie kov/kov. Vzhľadom na vlastnosti kovu ako artikuláciej plochy pre jamku aj hlavu femuru bolo možné dosiahnuť veľmi veľký, de facto anatomický priemer hlavy aj jamky. Rozsiahlejšie výsledky štúdií, ako aj analýzy artroplastických registrov však ukázali pomerne časté a skoré zlyhania týchto implantátov. Čiastočne sa na zlých výsledkoch a komplikáciách podieľalo aj párovanie kov/kov, ktoré v určitých anatomických pomeroch môže predstavovať zdroj rozsiahlych lokálnych tkanivových reakcií s osteolýzou najmä na strane acetábula. „Hip resurfacing“ sa v súčasnosti používa prevažne na vysokošpecializovaných pracoviskách, ktoré indikovaných pacientov (prevažne mužov v mladom veku) s primárnou koxartrozou sústredia. Dosahované pooperačné výsledky z týchto centier sú naďalej veľmi dobré až výborné.

18.18.6.1 Základné princípy endoprotetiky bedrového kĺbu

V 50. rokoch minulého storočia sa vo viacerých významných ortopedických centrách rozvinul systematický výskum venovaný problematike endoprotetiky bedrového kĺbu. V experimente získané poznatky boli využité následne v reálnej klinickej praxi. Klinické skúšanie umožnilo vo výraznej miere znížiť výskyt komplikácií po implantácii totálnej endoprotézy. Vývoj endoprotetiky sa však dosiaľ spája s ojedinelým výskytom viac či menej závažných pooperačných komplikácií. Výskum artroplastiky vo všetkých lokalitách, vrátane bedrového kĺbu pokračuje v hľadaní optimálnych materiálov, s dobrou biokompatibilitou, rýchlou osteointegráciou a následným dlhodobým prežívaním v období po implantácii endoprotézy. Z materiálového hľadiska sa výskum sústreďuje na mechanické vlastnosti zliatin použitých kovov (elasticitu, odolnosť voči ohybu, torzii), ako aj na možnosti opracovania povrchu implantátu. Charakteristiky materiálov a z toho vyplývajúce možnosti ich spracovania zaručia ideálny anatomický design komponentov. Povrchové opracovanie, jeho úprava, zabezpečuje priamy kontakt komponentu s vitálnou kostnou štruktúrou a zabezpečuje čo možno najoptimálnejšie podmienky pre dobré ukotvenie implantátu.

Napriek stálemu pokroku vo vývoji endoprotéz bedrového kĺbu naďalej dochádza k zlyhávaniu, opotrebovaniu artroplastiky. Z hľadiska opotrebovania sú zlyhaním ohrozené najmä trecie povrchy kĺbov, hovoríme o tribologickom aspekte zlyhávania endoprotézy. Pri cykloch záťaže dochádza k postupnému uvoľňovaniu oterových častíc do okolia, v danom prípade do oblasti artroplastiky bedrového kĺbu. Takto vzniknutý oterový materiál je príčinou odľučovacej reakcie v oblasti styčnej plochy medzi implantátom (alebo kostným cementom pri cementovaných endoprotézach) a kostným tkanivom. Uvoľnené oterové častice sú fagocytované makrofágmi. Uvoľnením lysozýmových enzýmov, vplyvom imunitnej reakcie dochádza k vzniku aseptického uvoľnenia implantátu. Opotrebovanie endoprotézy súvisí s dobou od implantácie, ako aj od individuálnej aktivity jedinca, po implantácii TEP bedrového kĺbu. U pacienta staršieho, ľahšieho a menej aktívneho dosiahneme po rovnakom operačnom výkone diametrálne odlišný výsledok ako u mladšieho a aktívneho pacienta, a to v zmysle prežívania endoprotézy, ako aj v zmysle hodnotenia zlepšenia kvality života po operácii – kĺbovej náhrade. Paradoxne tak implantáty u starších pacientov s reumatoidnou artritídou v pooperačnom sledovaní dosahovali z hľadiska prežívania implantátu lepšie výsledky ako skupina mladších pacientov s primárnou artrózou. Aktuálny trend rozširovať vekovú indikáciu na implantáciu TEP do mladších vekových skupín predpokladá do budúcnosti zvýšenie počtu reimplantácií TEP bedrového kĺbu. Problémom revízných operácií v jednotlivých anatomických lokalitách prináša problém dostatku nosného kostného tkani-

va na stabilné primárne ukotvenie revízneho systému TEP. Stav po opakovaných operáciách kompromitujú cievné zásobenie, pooperačné hojenie je tak ohrozené. Revízne operácie sú spravidla realizované u pacientov vo vyššom veku, čo ďalej zvyšuje pooperačné riziká. Použitie kvalitných implantátov, s kvalitnými trecími povrchmi, sú predpokladom pre dlhodobé prežívanie artroplastiky. Z tohto pohľadu je teda správne implantovaná kvalitná endoprotéza najlepšou prevenciou vzhľadom na predpokladanú revíznú operáciu.

Vývoj alloartroplastík sa zameriava na rizikové faktory v prežívaní endoprotéz. Ako trecie povrchy sa v súčasnosti používa niekoľko typov tribologického párovania. Artroplastika bedrového kĺbu využíva kĺbové povrchy vo viacerých priemeroch. V prípade použitia tzv. duálnej mobility TEP bedrového kĺbu je použitá aj odlišná, tripolárna artikulácia endoprotézy.

Aktuálne trendy rozvoja endoprotetiky sú vo využití najnovších metalurgických poznatkov už pri návrhu endoprotézy. Počítačová simulácia prenosu záťaže napomáha pri vývoji nových implantátov. Minimalizácia resekcie kostného tkaniva, využitie fyziologických operačných prístupov a postupov počas implantácie zlepšujú včasné a výhľadovo aj dlhodobé pooperačné výsledky.

18.18.6.2 Rozdelenie súčasne používaných endoprotéz

Endoprotézy bedrového kĺbu môžeme deliť podľa viacerých kritérií.

Z hľadiska typu zvolenej fixácie endoprotézy delíme endoprotézy na tzv. cementované, necementované a hybridné – teda tie, pri ktorých je jeden (väčšinou acetabulárny) komponent necementovaný a druhý (väčšinou femorálny) komponent je fixovaný pomocou kostného cementu.

Kostný cement, pôvodne používaný v stomatológii, je akrylátová živica, polymetylmakrylát. Samotný kostný cement je priesvitný, farbu získava prísadami.

Kostný cement predstavuje samopolymerizujúcu akrylovú zlúčeninu pozostávajúcu z prášku, ktorý obsahuje polymér metylmetakrylátu kombinovaný s katalyzátorom ako iniciátorom polymerizácie a kvapalným monomérom metylmetakrylátom, ktorý je aktivovaný. Po zmiešaní monoméru s prídavným množstvom polyméru sa spustí proces polymerizácie monoméru. Polymerizačný proces prebieha postupne, dochádza k pozvoľnému tuhnutiu cementu, zmes je spočiatku tekutá, potom nadobúda štruktúru cesta, a nakoniec úplne stuhne. Reakcia je exotermická. Rýchlosť samotnej reakcie závisí predovšetkým od teploty a vlhkosti okolitého prostredia, ďalej závisí od typu výrobcu, prípadne od vopred danej charakteristiky kostného cementu. Dostupné sú kostné cementy nízkoviskózne, vysokoviskózne, rýchlo a pomaly tuhnúce. Okrem endoprotetiky sa kostný cement využíva aj v onkologickej ortope-

dickej chirurgii, spinálnej chirurgii a neurochirurgii, kde sa používa na výplň kostných defektov, prípadne stavcov po osteoporotických zlomeninách. Samotný kostný cement sa pri tuhnutí zahrieva, teplota tohto procesu je premenlivá, dosahuje až 65 °C, podľa príslušnej hustoty.

Cementované endoprotézy sa s úspechom dodnes používajú viac ako päť desaťročí. Celkovo sú cenovo výrazne dostupnejšie, ich cena nepredstavuje ani 50 % ceny bežných necementovaných endoprotéz. Sú pracoviská, kde sa aj v súčasnosti v prevažnej väčšine na ukotvenie artroplastiky bedrového kĺbu využíva kostný cement. V škandinávskych krajinách aj v súčasnosti dominuje cementovaná artroplastika bedrového kĺbu, aj keď aj tu postupne dochádza k nárastu počtu necementovaných totálnych náhrad.

Zlepšenie prežívania cementovaných implantátov umožnila aj technika cementovania. Jej vývoj doložený zlepšeným prežívaním implantátov prebiehal do súčasnej 3. generácie 40 rokov (tab. 18.18.5). Treťogeneračná technika nám teda umožní aplikovať do mechanicky vyčistenej kosti kostný cement s obmedzenou porozitou pod vysokým tlakom, čím sa umožní prienik kostného cementu v tekutom stave do kanálikov v špongióznej kosti.

Z hľadiska nevýhod pri používaní kostného cementu na ukotvenie komponentov artroplastiky bedrového kĺbu však musíme mať na zreteli niektoré fakty. Teplota tuhnutia kostného cementu nad 60 °C počas niekoľkých minút denaturuje bielkoviny v kostnom lôžku. Denaturácia bielkovín môže spôsobiť zánik, apoptózu osteocytov. Z biologického hľadiska je ďalším rizikom pri použití kostného cementu lokálna aj systémová toxicita voľného monoméru, ktorý sa pri inhalácii považuje za toxický. Vákuové miešanie s odsávaním pár je preto v niektorých krajinách nevyhnutnosťou pre aplikáciu kostného cementu. Ďalšou z nevýhod pri aplikácii kostného cementu do femorálneho kanála je riziko mikroembolizácie. Mikroemboly sú pri cementovaní tlakované z kostných trámčitých sínusov cez venózy systém pulmonálnej artérie. Túto skutočnosť potvrdzujú početné práce, s využitím transezofágovej echokardiografie počas implantácie cementovania femorálneho komponentu. Okrem mikroembolizácie perfúziu pľúc zhoršuje aj prienik voľného monoméru PMMA do krvného obehu počas fázy cementovania. Z neposledného hľadiska patrí medzi nevýhody používania kostného cementu v endoprotetike aj dĺžka tuhnutia kostného cementu, ktorá predlžuje operačný čas. V ideálnych podmienkach na operačnej sále, t. j. teplote pod

19 °C tuhne kostný cement do 20 minút. Pri cementovaní acetabulárneho aj femorálneho komponentu tak len počas tuhnutia dôjde k predĺženiu operačného času až do 40 minút. Riziko pooperačných komplikácií sa zvyšuje pri predĺženej expozícii operačnej rany. Predlžuje sa aj doba potrebnej anestézie, čo je nevýhodné najmä u starších pacientov. Reimplantácie zlyhaných cementovaných endoprotéz sú relatívne zložité, pre riziká poškodenia stehrovej kosti pri odstraňovaní cementu, ako aj počas prípravy lôžka pre novú, revíziu femorálnu endoprotézu.

Cementované acetabulárne komponenty sú v súčasnosti polyetylénové monoblokové jamky, rôznych priemerov, väčšinou tvaru hemisféry. Na ich výrobu sa využíva polyetylén s ultravysokou molekulovou hmotnosťou. Polyetylén je upravený špeciálnymi fyzikálnymi postupmi, aby sa v ňom zvýšila vzájomná väzba medzi molekulami. Špeciálny postup pri sterilizácii umožní, aby sa materiálové vlastnosti polyetylénovej jamky zachovali počas dlhej doby. Kombinácia s kovmi (metal back) sa už v súčasnosti pri cementovaných komponentoch nepoužíva. Obmedzenie prenosu záťaže „stress shielding“ efektom spôsobovalo rýchlejšie odlúčenie acetabulárneho komponentu. Aktuálne sú k dispozícii acetabulárne komponenty, s obohatením polyetylénu o vitamíny, napríklad o vitamín E. Cieľom uvedených postupov je dosiahnuť polyetylén odolný voči mechanickému namáhaniu a oxidácii, čo má predĺžiť dobu prežívania implantátu. Acetabulárne komponenty sa vyrábajú vo veľkostiach odstupňovaných po 2 mm. Na ich acetabulárnej strane sú zdrsené ryhovaním, pre správne rozdelenie hrúbky a štruktúry cementovaného plášťa v okolí protézy. Na zabezpečenie správnej hrúbky cementovaného lôžka majú niektoré acetabulárne komponenty aj výstupky, ktorými sa oprú o kostnú časť acetábula, a tým si vymedzia príslušnú hrúbku cementovaného lôžka. Pred cementovaním sa acetabulum pripraví frézovaním do tvaru hemisféry. Odstraňuje sa chrupka a väčšia časť subchondrálnej kosti, až na kosť špongióznú. Dostatočne zachovaná špongiózna kosť, kotviace otvory v nej, laváž a aplikácia vákuovo vymiešaného cementu predlžia životnosť acetabulárneho komponentu. Cementový plášť okolo acetabulárneho komponentu má hrúbku 2 – 4 mm. Implantovaný acetabulárny komponent je menší o príslušnú veľkosť oproti poslednej použitej fréze.

Femorálne cementované komponenty majú rôzny tvar, povrch a materiálové zloženie. Pôvodne sa vyrábali z *chróm-kobaltovej zliatiny*. Táto oceľ má nízky koeficient elasticity, ide teda o pomerne tuhý materiál. Neskôr sa používali na výrobu

Tab. 18.18.5. Typy cementovacích techník, rozvoj od prvej generácie po súčasnosť.

Technika cementovania	1. generácia	2. generácia	3. generácia – súčasnosť
Opis techniky cementovania	Ručné miešanie cementu, aplikácia prstami	Distálna femorálna zátka, ručné miešanie cementu, čistenie femorálneho kanála	Pulzná laváž, distálna zátka, vákuové miešanie, retrográdna aplikácia pištoľou, proximálna zátka, centralizér femorálnej protézy, acetabulárne tlakovanie

implantáty titánové. Elasticita titánových protéz je blízka modulu elasticity kostného tkaniva. Použitý kostný cement má po polymerizácii vysokú tuhosť. Tento fakt spôsoboval, že častejšie dochádzalo k uvoľňovaniu titánových cementovaných endoprotéz, ako to bolo pri staršom type chróm–kobaltových zliatin. Femorálny kanál sa pripravuje na implantáciu frézovaním a rašpl'ovaním. Postup zodpovedá tvaru protézy, veľkosť použitej rašple veľkosti femorálneho komponentu. Predpokladá sa zachovanie presne stanoveného cementového plášt'a, ktorý je dôležitý pre postavenie protézy a jej prežívanie. Zabezpečenie distálneho femorálneho kanála keramikou, kaučukovou, polyetylénovou, kostnou, či polyetylénovou zátkou zabezpečí spolu s retrográdnou aplikáciou kostného cementu a proximálnou zátkou správne tlakovanie cementu v kanáli. Distálne a proximálne výstupky na femorálnom komponente (tzv. centralizéry) zabezpečia správne postavenie femorálneho drieku v endomedulárnom priestore.

Z hľadiska povrchu delíme protézy na lesklé (vysokoleštené – mirror), matné a zdrsené. Všeobecne môžeme konštatovať, že najčastejšie sú používané vysokoleštené femorálne komponenty. Výsledky v zmysle doby prežívania správne implantovanej cementovanej endoprotézy sú vynikajúce. Primárna stabilita správne zacementovaného drieku je úplná bezprostredne po operácii. Primárnu stabilitu zabezpečí kostný cement, ktorý pôsobí ako tmel úplne vyplňajúci proximálny femur. Rizikom použitia cementovaných endoprotéz sú uvádzané peroperačné komplikácie, ako aj problematická prípadná revízia femorálneho komponentu.

Prímes lokálneho antibiotika v kostnom cemente znižuje riziko septických infekčných komplikácií po totálnej cementovanej náhrade bedrového kĺbu o viac ako dvojnásobok. Lokálne antibiotiká dosahujú vysoké, baktericídne koncentrácie v okolí totálnej endoprotézy. Zamedzia tak baktériám kolonizácii tohto dosiaľ pre organizmus imunologicky neznáameho povrchu.

Necementované endoprotézy sa v súčasnej úspešnej podobe používajú viac ako 40 rokov.

Zavedenie *necementovaných acetabulárnych komponentov* umožnilo získať dôveru k primárnej stabilite necementovaných implantátov, ako aj k možnosti ich sekundárneho hojenia. Povrch necementovaných acetabulárnych komponentov je štruktúrovaný. Upravený je podobne ako povrch femorálnych necementovaných driekov, s využitím rôznych metalurgických postupov. Plazmatický nástrek (prevažne hydroxyapatitom) zlepšuje sekundárnu stabilitu implantátu. Acetabulárne komponenty sa väčšinou skladajú z dvoch komponentov – z vonkajšej kovovej jamky (titán, tantal) a z vnútornej artikulacej plochy. Počas operácie prebehne príprava acetábula zodpovedajúcimi frézami. Po ofrézovaní chrupky a subchondrálnej sklerózy na lamina interna acetábula nasleduje implantácia acetabulárneho komponentu.

Z hľadiska princípu kotvenia implantátu došlo postupne k ustáleniu delenia na nasledovné typy endoprotéz:

- „*press-fit*“ princíp – v tomto prípade sa primárna stabilita dosiahne väčším priemerom acetábula impakciou hemisférického alebo eliptického komponentu. „*Press-fit*“ ako princíp kotvenia spočíva v implantácii, počas ktorej do menšieho acetábula pripraveného frézou impaktujeme o 1 – 2 mm väčší acetabulárny komponent. Práve menšie acetabulum sa rozovrie a zabezpečí primárnu stabilitu komponentu. Tieto komponenty vo väčšine prípadov umožňujú prídavnú stabilizáciu – väčšinou 1 – 3 špongióznymi skrutkami. „*Press-fit*“ sférické jamky môžu mať rôzny tvar – hemisféry, časti hemisféry, hemisféry na kupole mierne sploštenej (eliptické jamky). Pri sférických jamkách dosahujeme počas primárnej implantácie minimálnu kostnú resekciu,
- pr *závitoreznej jamke* sa kotvenie dosiahne narezaním závitov na implantáte do acetábula. Po nafrézovaní závitov nie je možná korekcia uloženia implantátu. Primárna stabilita je veľmi dobrá,
- v prípade tzv. *expanzných jamiek* sa do frézou pripraveného acetábula implantuje zovretá jamka, ktorá sa po uvoľnení z unášača rozšíri po obvode – expanduje.

Moderné *necementované acetabulárne* komponenty využívajú jeden z uvedených princípov na upevnenie kovovej jamky. Ich vnútorný uzamykací mechanizmus umožňuje bezpečné kotvenie artikulacej vložky – polyetylénu, kovu, keramiky, alebo špeciálnych tzv. tripolárnych alebo dual mobility vložiek.

Necementované femorálne drieky sú podľa typu endoprotézy kotvené vo femorálnom kanáli v rôznej výške. Pri distálnom istení je femorálny komponent kotvený v oblasti diafýzy femuru. Proximálnejšie kotvenie využívajú metadiafýzové kotvené implantáty. Proximálne kotvené endoprotézy využívajú na dosiahnutie stability buď oblasť veľkého trochantera, alebo sú fixované mediálne, na Adamsovom oblúku. Necementované femorálne komponenty majú rôzny prierez a tvar. Podľa prierezu delíme femorálne komponenty na kruhové, oválne a štvorhranné. Podľa tvaru sa delia na cylindrické, kónické a klinovité. Necementované femorálne drieky sú na svojom povrchu zdrsené. Pôvodne používané leštené necementované komponenty sa dnes nepoužívajú. Hladký povrch zamedzoval primárnej aj sekundárnej stabilite implantátu. Zdrsenie povrchu sa dosahuje rôznymi materiálovými úpravami – napríklad pieskovaním, tryskovaním, spekaním (sintrovaním), prípadne plazmatickým nástrekom rôznych chemických štruktúr na povrch femorálnej endoprotézy. Úprava povrchu femorálneho komponentu zdrsením, či nanosením osteokonduktívneho povlaku, väčšinou hydroxyapatitu, má za cieľ zvýšiť primárnu stabilitu implantátu, ako aj zlepšiť podmienky pre ideálnu sekundárnu osteointegráciu do väčšej štruktúrnej bohatšej plochy.

Distálne kotvené, femorálne komponenty boli najstarším typom necementovaných driekov. Vo femorálnom kanáli boli zaistené po prefrézovaní vrtákom – frézou príslušného priemeru, až na kortikálnu kosť medulárneho femorálneho kanála. Vzhľadom na paralelnosť driekovej kotviacej časti sa tieto

protézy nazývajú aj triparalelné. Na distálne kotvenie museli byť samotné endoprotézy relatívne dlhšie. Implantáty väčšinou kotvili len v distálnej časti femorálneho kanála. V oblasti distálneho kotvenia dochádzalo k tvorbe reaktívnych návalov a kortikálnych hyperostóz v rádiologickom obraze. Až u 20 % pacientov bol tento nález spojený s lokálnou bolestivou reakciou v oblasti proximálnej diafýzy femuru. Aktuálne sa protézy s distálnym istením okrem špecifických prípadov používajú iba v revíznej endoprotetike.

Protézy istené v oblasti metafýzy a diafýzy sú prechodom k protézam s viac vyjadreným *metadiafýzovým kotvením*. Ide o necementované femorálne dričky, ktorých stabilita je zaistená takmer po celej dĺžke. Rotačne sú istené prísne pravouhlým prierezom.

Anatomické protézy prísne kopírujú tvar fyziologického proximálneho femuru. Snahou je dosiahnuť maximálny kontakt v oblasti proximálneho femorálneho kanála v oblasti nad diafýzou. Vyrábajú sa vo variante pravom a ľavom v príslušných veľkostiach.

Anatomické protézy sa vyrábali aj na mieru, na základe predošlého vyšetrenia počítačovou tomografiou. Dlhodobé výsledky týchto implantátov sa v celosvetovom meradle neukázali ako výhodnejšie. Cena takto zhotovenej protézy bola však mnohonásobne vyššia ako kvalitný štandardný implantát.

Kuželovité (tapered) endoprotézy kotvia prevažne v oblasti metafýzy femuru. V ideálnych prípadoch zaisťujú v širokej škále geometrie proximálneho femuru kotvenie v prevažnej miere so špongióznou kosťou. Po ich vhojení do kostného tkaniva umožňujú priaznivý prenos záťaže, podporujú proximálny femur v zhode s Wolfovým zákonom k osteoprodukcii, čím vytvoria prostredie na dlhodobé prežívanie endoprotézy. Na povrchu sú tieto implantáty často opatrené plazmovým nástrekom hydroxyapatitom. Uvedené protézy majú toho času dokázateľne veľmi dobré dlhodobé výsledky prežívania implantátu. Kuželovité endoprotézy sa často používajú.

Protézy s *proximálnym kotvením* nezasahujúce do femorálneho kanála sa rozšírili v posledných dvoch desaťročiach. Ide o tzv. *konzervatívne femorálne komponenty*. Proximálne kotvené implantáty majú za cieľ ponechať metadiafýzovú oblasť nepoškodenú primárnou operáciou (za účelom využitia pri prípadných revízijských operáciách). Ich primárna a neskôr po vhojení sekundárna stabilita je zaistená buď na princípe prenosu síl cez Adamsov oblúk, teda cez mediálnu stranu krčka femuru, alebo princípom tzv. lateral flare, teda rozšírenia protézy smerom do oblastí veľkého trochantera. K dispozícii sú zatiaľ prevažne len strednodobé výsledky prežívania týchto konzervatívnych dričiek. V dostupnej literatúre tieto implantáty nedosahujú výsledky horšie ako „klasické“ femorálne komponenty. Po relatívne krátkej učebnej krivke, počas ktorej operatér zvládne špecifiká implantácie špecifického komponentu, sú tieto implantáty bezpečné.

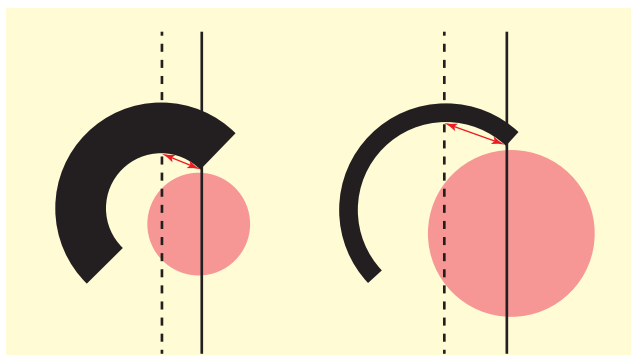
Hybridné totálne endoprotézy bedra sa skladajú z necementovaného acetabulárneho komponentu a z cementovaného femo-

rálneho komponentu. V prípade, že acetabulárny komponent je cementovaný a femorálny driek je necementovaný, hovoríme o tzv. obrátenej (reverznej) hybridnej totálnej endoprotéze.

Vzhľadom na dlhodobé sledovanie pacientov po implantáciách umelých náhradách bedrového kĺbu sa do popredia dostala otázka prežívania endoprotéz. Pôvodné totálne endoprotézy využívali ako *artikulačné povrchy* polyetylén jamky na strane acetábula, v spojení s kovovou hlavou na strane femorálnej. V priebehu vývoja endoprotéz došlo počas skúmania najvhodnejších trecích (oterových) vlastností párovania endoprotézy k rozšíreniu výberu iných vhodných kĺbových trecích plôch pre totálnu endoprotézu bedra.

Skúmaniu oteru pri cykloch chôdze v kĺbovej náhrade, trenia endoprotetických povrchov a hodnoteniu miery opotrebovania trecích povrchov sa venuje tribológia. *Tribológia* umožňuje modelovať správanie sa daných styčných plôch počas cyklickej záťaže. Strojovo a v definovanom prostredí sa modelujú mnohoročné cykly funkcie s určitou frekvenciou a záťažou. K dispozícii je tak ešte pred klinickými skúškami materiál trecích povrchov, acetabulárnej vložky, ako aj hlavičky femorálneho komponentu, ktorý spĺňa bezpečnostné charakteristiky a umožní predpokladať dlhodobú funkciu pri záťaži po implantácii v organizme. Výber trecích povrchov endoprotézy sa ukázal ako veľmi dôležitý faktor pre prežívanie implantátov. Tvrdé povrchy v párovaní kov/kov, keramika/keramika, prípadne párovanie keramickej hlavy s modernými typmi polyetylénovej vložky dokážu predĺžiť prežívanie alloplastiky bedrového kĺbu. Párovanie tvrdých povrchov umožní používať endoprotézy s väčším priemerom hlavičky endoprotézy a korešpondujúcim vnútorným priemerom jamky. Pôvodná Charnleyho tzv. low friction artroplastika bedra využívala párovanie polyetylénovej jamky s kovovou *hlavičkou* 41,5 mm, neskôr 28,5 mm. Charnley priemer postupne znižoval, až za bezpečný stanovil priemer 22,225 mm. Väčší priemer artikulačných povrchov v prípade klasického polyetylénu v párovaní s kovovou hlavičkou, predstavoval výrazné zvýšenie trenia artikulačných plôch. Išlo najmä o rotačné sily, ktoré sa prenášali na acetabulárny komponent a ohrozovali výsledok implantácie acetabulárneho komponentu zlyhaním. Zvýšením trenia by dochádzalo aj k zvýšenému oteru, ktorý by v konečnom dôsledku viedol k predčasnému aseptickému zlyhaniu endoprotézy.

Väčší priemer artikulačnej plochy zaručí zväčšenie rozsahu hybnosti v TEP, pri znížení rizika luxácie. Pri zvýšení priemeru hlavičky femorálneho komponentu sa zvýši tzv. jumping distance – vzdialenosť, po prekonaní ktorej dôjde k vyskočeniu hlavičky z jamky a luxácii endoprotézy. Podľa veľkosti acetabulárneho komponentu sa všeobecne používajú priemery 22 mm, 28 mm, 32 mm, 36 mm a 40 mm (obr. 18.18.20). Naďalej platí, že s rastúcim priemerom hlavy femuru rastie trecia sila. Vyššia trecia sila znamená rastúci počet oterových častíc, ktoré sa hromadia vo vnútri kĺbu a v jeho okolí. Oterové častice v tele spôsobujú vznik zápalovej aseptickkej reakcie na cudzí materiál. Miera reaktivity organizmu na tieto častice je rôzna.



Obr. 18.18.20. „Jumping distance“ poukazuje na vzdialenosť, ktorú musí prekonať hlava femorálneho komponentu totálnej endoprotézy, aby došlo k luxácii totálnej endoprotézy. Vyobrazené sú acetabulárne komponenty s rovnakým priemerom jamky.

Polyetylénové oterové častice sú hlavnou príčinou odlučovacej reakcie totálnej endoprotézy, ako aj príčinou revízných operácií TEP pre aseptické uvoľnenie. Nové druhy polyetylénu majú výrazne lepšie tribologické vlastnosti ako klasický PE. Polyetylén súčasnej generácie sa pre svoju cenu, ako aj ďalšie materiálovo-technické výhody používa naďalej na výrobu kĺbových náhrad.

V prípade voľby hlavíc priemeru väčšieho ako 32 mm sa v súčasnosti na zníženie oteru polyetylénu na párovanie používajú povrchy keramika/keramika, prípadne keramika/polyetylén.

V prípade cementovaných, alebo reverzných hybridných náhrad bedrového kĺbu (s použitím cementovaného acetabulárneho komponentu) je výber trecích povrchov endoprotézy obmedzený. Polyetylénová jamka totiž potrebuje minimálnu bezpečnú hrúbku polyetylénu, pre dlhodobú spoľahlivú funkciu aloplastiky. Je problematické dosiahnuť dostatočnú mini-

málnu hrúbku polyetylénu v prípade acetabulárnych jamiek menšieho priemeru. Cementované acetabulárne komponenty s malým priemerom (menším ako 46 mm) preto nemôžu využívať priemer hlavičky 28 mm. Toto platí rovnako aj pre necementované acetabulárne komponenty s polyetylénovou vložkou. Tenká vrstva polyetylénu na okrajoch by spôsobila jeho predčasné opotrebovanie.

Duálna mobilita (dual mobility, double mobility), alebo tzv. tripolárne endoprotézy bedrového kĺbu sú charakterizované osobitou konštrukciou jamky. Necementovaná tenkostenná jamka nemá uzamykací mechanizmus pre implantáciu artikulárnej vložky. Zvnútra je kompaktná, povrch je vysokoleštený. S femorálnym komponentom artikuluje prostredníctvom dvojice hlavičiek. Menšia kovová (alebo keramická) hlavička je implantovaná na konus femorálneho komponentu, na tejto hlavičke s malým priemerom je pružne implantovaná hlavička z polyetylénu s veľkým priemerom, ktorá artikuluje s dnom acetabulárnej kovovej leštenej jamky (obr. 18.18.21).

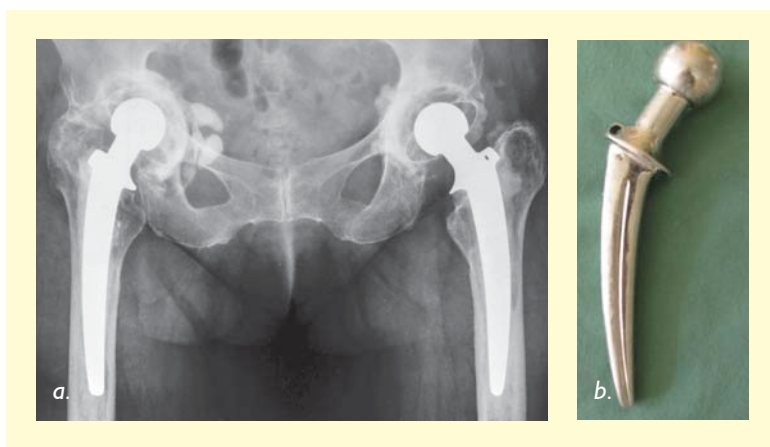
Ďalšou možnosťou riešenia nestability totálnej endoprotézy je použitie polyetylénovej vložky so zvýšeným krytím centra rotácie. Ide o tzv. *antiluxačné vložky*.

V párovaní trecích povrchov pri návrhu totálnych endoprotéz sa pomerne často vyžívalo párovanie kov/kov. V prípade využitia kovu ako artikulárneho povrchu možno dosiahnuť veľké priemery artikulácie, pri udržaní koeficientu trenia na nízkej hladine. Oterové častice z tohto typu párovania povrchov, najmä u mladých aktívnych pacientov, viedli k tvorbe mohutných tkanivových reakcií. Pre rozvoj týchto špecifických osteolytických reakcií dochádza k výraznému poklesu používania párovania „metal on metal“.

Z hľadiska *konštrukcie TEP bedrového kĺbu* delíme na *modulárne* (skladajú sa z viac ako jedného komponentu) a na endoprotézy typu *monoblok* (obr. 18.18.22).



Obr. 18.18.21. Duálna mobilita – artikulujúce plochy.



Obr. 18.18.22. a) totálna endoprotéza bedrového kĺbu, röntgenogram obojstranne femorálny komponent Poldi monoblok. Stav 14 rokov po artroplastike praveho bedrového kĺbu, zlyhanie endoprotézy, 13 rokov po náhrade ľavého bedrového kĺbu, b) femorálny komponent monoblok firmy Poldi Kladno.

Modularita acetabulárnej jamky v prípade necementovanej protézy pozostáva z plášt'a a artikulačnej vložky, trecieho povrchu z polyetylénu, keramiky alebo kovu. Artikulačná vložka je uzamknutá v acetabulárnej jamke.

Acetabulárne komponenty typu monoblok sa nepoužívajú veľmi často. Ich výhodou je umožnenie použitia väčších priemerov artikulačných plôch, pretože inlay je bezprostredne spojený s plášťom jamky. Nevýhodou je nemožnosť dodatočnej fixácie plášt'a jamky skrutkami tak, ako je to možné pri ostatných modulárnych jamkách.

Ako *monoblok* označujeme *femorálny komponent*, pri ktorom je hlavička endoprotézy pevnou súčasťou drieku a nemožno ju meniť. Nevýhodou pri monoblokových komponentoch je nemožnosť výmeny hlavičky napríklad pri revíznej operácii pre luxáciu, alebo pri izolovanej reimplantácii acetabulárneho komponentu, keď je vhodné hlavičku femorálneho komponentu vymeniť.

Tradičné párovanie endoprotézy bedrového kĺbu pozostávalo z Charnleyho femorálneho komponentu a polyetylénovej jamky. Femorálny komponent bol jednoliaty, kompaktný, tvoril monoblok. Oceľový odliatok pozostával z drieku, krčka a hlavičky. Monoblok ako princíp konštrukcie femorálneho komponentu sa využíval viac desaťročí. Výhoda monobloku spočívala predovšetkým v jednotnej štruktúre protézy. Tým bola v tomto období zabezpečená mechanická odolnosť implantátov. Prvé protézy tak neboli zaťažené problémami s koróziou, oterom v spojoch, problémami s únavovými fraktúrami materiálu. Korózia a metalóza na rozhraní krček/hlavička predstavujú jednu z príčin reimplantácie TEP.

Ak sa femorálny komponent skladá z viacerých častí, komponentov, hovoríme o *modulárnom femorálnom komponente*. Hlavička je najčastejšie modulárnou časťou femorálneho komponentu. Hlavička sa nasunie na konus krčka femorálneho komponentu a impaktuje na pevne implantovaný driek (kostným cementom, prípadne „press-fit“ princípom). Zábrus vo vnútri hlavičky princípom Morseho konusu zabezpečí správne osadenie hlavičky na krčku femorálneho komponentu. Podľa hĺbky zábrusu sa dosiahne po impakcii hlavičky na krček rôzna výška centra rotácie totálnej endoprotézy. Ak je zábrus plytký, kužel krčka zapadne menej, dosahujeme zvýšenie centra rotácie (predĺženie končatiny, zvýšenie stability).

Okrem uvedenej, dnes najčastejšie používanej zostavy femorálneho komponentu (driek, krček s konusom a hlavička endoprotézy) sú v posledných desaťročiach používané aj TEP s vyššou modularitou. V prípade týchto endoprotéz má operátor k dispozícii po osadení femorálneho drieku rôzne krčky s konusom. Krček (obr. 18.18.23 a 18.18.24) sa na distálnej strane zvláštnym konusom implantuje do femorálneho drieku, na proximálnu časť sa klasickým konusom implantuje hlavička endoprotézy. Krček ako samostatný diel umožní dosiahnuť rôzny kolodiafýzový uhol (obr. 18.18.25), ako aj rôznu dĺžku či anteverziju, alebo retroverziju krčka. V prospech využívania modulárnych endoprotéz hovorí možnosť obnovy správnej dĺžky končatín, dosiahnutie správneho „offsetu“ (lateralizácie) femuru a dostatočnej stability endoprotézy, zachovanie tonusu mäkkých tkanív, nastavenie správnej rotácie protézy – v zmysle anteverzcie, alebo retroverzcie. Nevýhodou modularity totálnej endoprotézy je riziko nárastu mechanických komplikácií,



Obr. 18.18.23. Totálna endoprotéza bedrového kĺbu – modulárny femorálny komponent v rozloženom stave, možnosti ľubovoľného nastavenia anteverzcie a retroverzcie.



Obr. 18.18.24. Totálna endoprotéza bedrového kĺbu – modulárny femorálny komponent, modularita krčka, vyobrazené rôzne možnosti, s modularitou krčka.



Obr. 18.18.25. Modulárna revízna endoprotéza v dvoch variantoch, so štandardným kolodiafýzovým uhlom (CCDA) 135° a s varóznym CCDA 125° (offsetový implantát).



Obr. 18.18.26. Revízna modulárna totálna endoprotéza bedrového kĺbu. Modularita na strane acetabulárneho komponentu i femorálneho komponentu.

na podklade únavových zlomenín protézy, ďalej komplikácií na vrub spájania rôznych druhov materiálov, kovov, a z toho vyplývajúcej možnej korózie implantátu a metalózy. Metalóza môže v organizme spôsobiť výraznú odľučovaciu reakciu.

Okrem štandardných implantátov sa v endoprotetike využívajú aj špeciálne implantáty na artroplastiku bedrového kĺbu.

Revízne totálne endoprotézy bedrového kĺbu sa využívajú pri revíznych operáciách (reimplantáciách) v oblasti bedrového kĺbu, po predošlej – primárnej implantácii totálnej endoprotézy. Základným problémom revíznej endoprotetiky je nedostatok kostného tkaniva, osteolýza, v oblasti po osadení predošlých implantátov. Ku kostnej strate dochádza pri primárnej implantácii, ďalej pri uvoľňovaní TEP pri jej zlyhávaní. Revízne TEP sa vyvíjali súbežne s primárnymi implantátmi. Využívali princípy a materiály overené v primárnej endoprotetike. Prešli od výhradne cementovaných typov endoprotéz, cez individuálne zhotovované endoprotézy, až po súčasný stav, keď máme k dispozícii veľký výber väčšinou modulárnych systémov na rekonštrukciu kostných defektov. Modulárne systémy (obr. 18.18.26) femorálneho aj acetabulárneho komponentu umožňujú náhradu kostných defektov spolu s využitím *kostných štepov* aj regeneráciu kostného tkaniva.

V ojedinelých prípadoch je nevyhnutná náhrada celého proximálneho femuru. Je to väčšinou v prípade nádorov postihujúcich proximálny femur, hovoríme o tzv. *tumorózných femorálnych (mega)protézach*. Pretože sa tieto implantáty zhotovujú aj na objednávku (na mieru), nazývajú sa niekedy *individuálne endoprotézy*.

Náhrady celého femuru (total femur) sa používajú v zriedkavých prípadoch, pri náhrade celej stehnovej kosti pre nádor, komplikáciu úrazu, septických komplikáciách. Tzv. *total femur* je k dispozícii ako modulárny stavebnicový systém alebo individuálne na mieru zhotovený komponent. Pri použití „total femur“ implantátu sa nahrádza bedrový aj kolenný kĺb totálnou endoprotézou.

Centrálne tkanivové banky, zriaďované pri väčších implantačných centrách, sa zaoberajú spracovaním humánnych tkanív (prípadne xenotransplantátov), ich skladovaním a vydávaním pre potreby jednotlivých operačných disciplín. Správne pripravený, skladovaný a operačne korektne použitý tkanivový transplantát umožnil výrazne rozšíriť možnosti v prípade rôznych operačných disciplín. Pre revíziu endoprotetiky, obzvlášť v oblasti bedrového kĺbu je potrebný dostatok kostného tkaniva. Na náhradu kostných defektov počas reimplantácie možno použiť aj autológný kostný materiál. Nevieme ho však odobrať v dostatočnom množstve na revíziu operáciu bedrového kĺbu, a to ani v prípade, ak by sme použili viacero odberových miest.

Tkanivová banka zhromažďuje kostné tkanivo od živých darcov, ktoré je za sterilných podmienok podľa príslušných postupov odobraté od pacienta počas primárnej implantácie. Hlava femuru sa nezhodnotí, ako by to bolo za bežných okolností, ale s písomným súhlasom pacienta prepraví do tka-

nivovej banky. Po jej príprave, kontrolných laboratórnych odberoch od darcu sa alotransplantát hlavy femuru od živého darcu použije počas revíznej operácie.

Väčšie množstvo kostného tkaniva možno získať od multiorgánového darcu, alebo od kadaverózneho darcu. Spracovanie sa v prípade kadaverózneho darcu líši tým, že kostné tkanivo je nevyhnutné pred jeho ďalším spracovaním sterilizovať.

Využitie náhrad kostných štepov *keramickými* či *anorganickými materiálmi* má v revíznej endoprotetike vymedzené miesto. Náhrady kostných štepov možno úspešne použiť pri reimplantácii, v kombinácii s pripravenými kostnými štepmi. Podiel náhrad kostných štepov voči aloštepom nemá prekročiť 50 %.

Primeraná kostná resekcia počas primárnej implantácie, pooperačné sledovanie pacienta a správne časovo indikovaná a prevedená reimplantácia so systémom umožňujúcim minimálne resekcie a maximálnu primárnu a potenciálne sekundárnu stabilitu je cieľom modernej endoprotetiky.

Incidencia implantácií totálnych endoprotéz bedrového kĺbu

Nárast počtu primárnych implantácií umelých náhrad bedrového kĺbu má celosvetovo stúpajúcu tendenciu. Sledovaním incidence artroplastík v jednotlivých anatomických lokalitách sa zaoberajú artroplastické registre. Cieľom artroplastických registrov zriaďovaných v štátoch Európskej únie zo zákona je sledovať početnosť kĺbových náhrad v rámci daného členského štátu EÚ, ako aj dobu prežívania endoprotéz po ich implantácii.

V registroch sú zhromažďované demografické dáta pacientov, ktorí podstúpia operáciu – kĺbovú náhradu – na všetkých ortopedických a traumatologických pracoviskách v SR. Zhromažďujú sa údaje o primárnych kĺbových náhradách, ako aj o ďalších, revíznych operáciách v oblasti sledovaného kĺbu.

Podľa údajov Slovenského artroplastického registra evidujeme 1740 implantácií totálnych endoprotéz bedrového kĺbu v SR roku 2003. Roku 2011 bolo alopplastík bedrového kĺbu 5070. Na porovnanie počet implantovaných náhrad bedrového kĺbu v Spojených štátoch amerických presahuje 200 000 ročne. Tendencia implantácií totálnych endoprotéz bedrového kĺbu má vo vyspelých krajinách stúpajúcu tendenciu. Tento vývoj súvisí so starnutím populácie.

V registri sa okrem demografických údajov o jednotlivých pacientoch eviduje diagnóza, pre ktorú bola náhrada vykonaná, operovaná strana, operačný prístup, typ použitého implantátu, jeho fixácia, ak bol implantát cementovaný, typ použitého cementu a typ cementovacej techniky a druh párovania artikulárnych povrchov.

Registre skúmajú a analyzujú výsledky implantátov, prípadne kostných cementov použitých pri každej jednotlivjej operácii. Sú zamerané predovšetkým na sledovanie výsledkov jednotlivých druhov implantátov. Majú za cieľ v reálnych podmienkach (teda nie v podmienkach klinickej štúdie v selekto-

vanej uzavretej skupine pacientov) podať informáciu o dobe prežívania daného typu endoprotézy. Stanovujú mieru revidovanosti pre jednotlivé implantáty a mieru rizika pre implantáty. Výsledky analýzy artroplastického registra sú uvedené v grafickej forme aj vo forme tabuliek sumarizujúcich závery sledovania. Artroplastické registre vydávajú pravidelne výročné správy.

Indikácie na implantáciu totálnej náhrady bedrového kĺbu

Cieľom implantácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu je úľava od bolesti, úprava telesných obmedzení a obnova hybnosti u pacientov so stredne závažným až ťažkým artrotickým postihnutím. Cieľom operačnej liečby je zlepšenie kvality života. Kľbová bolesť, funkčné obmedzenie a rádiologický nález artrózy, je indikáciou na operáciu. Okrem primárnej koxartrózy, ktorá je na Slovensku príčinou približne 2/3 totálnych náhrad bedrového kĺbu, sa najmä na špecializovaných pracoviskách operujú pacienti s postihnutím bedrového kĺbu sekundárnou artrózou (tab. 18.18.6). Pri sekundárnej koxartróze je síce príčina ochorenia – poškodenia bedrového kĺbu známa, postupnou progresiou degeneratívnych zmien však vyústi do artrózy. Sekundárna koxartróza postihuje mladších pacientov a vedie k rýchlemu rozvoju výrazných artrotických zmien. Pri sekundárnej artróze ide väčšinou o komplexné nálezy, ktoré vyžadujú veľmi často použitie špecifických implantátov.

Totálna endoprotéza bedrového kĺbu sa v ortopédii stala „operáciou 20. storočia“. Zlepšenie kvality života, úľava od bolesti, obnova hybnosti kĺbu a úprava mobility pacienta sú pri nekomplikanom priebehu pravidlom. Až do zavedenia totálnej náhrady bedrového kĺbu pacient postihnutý artrózou nemal vyhliadky na také výrazné zlepšenie stavu. Koxartróza je progresívne ochorenie, ktoré výrazne obmedzuje pacienta. Používanie vychádzkovej paličky, neskôr bariel, nezriedka až invalidného vozíka bolo súčasťou priebehu ochorenia vo vyspelom svete ešte pred necelými 50 rokmi!

Výsledkom operačnej liečby je úľava od bolesti, obnova hybnosti a návrat k záťaži končatiny bez výraznejších obmedzení. Návrat pacienta do pracovného procesu, rodinného a spoločenského života sú tiež súčasťou úspešnej liečby.

Výsledok každej operácie závisí na správnej indikácii na operačnú liečbu. Dlhodobé výsledky rôznych typov totálnych endoprotéz nám dávajú predstavu o prežívaní artroplastiky bedrového kĺbu.

Indikácie a kontraindikácie operácie sú výsledkom racionálneho zváženia pomerov rizika a benefitu určitého druhu liečby alebo vyšetrenia. Zvažovanie každej liečby, ktorú pacientovi indikujeme, musí byť zodpovedné. Samotná preskripcia základného a bežne používaného lieku, môže mať v určitej skupine pacientov závažné nežiaduce účinky. Ako príklad nám môžu poslúžiť lieky používané na miernenie symptómov artrózy. Nesteroidové protizápalové lieky sú celosvetovo skupinou liekov najviac predpisovaných a užívaných. V ur-

Tab. 18.18.6. Prehľad najčastejších diagnóz, pre ktoré je indikovaná totálna endoprotéza bedrového kĺbu.

Ochorenia vedúce k implantácii totálnej endoprotézy bedrového kĺbu
Artritída
Reumatoidná artritída
Juvenilná chronická artritída
Ankylozujúca spondylitída
Artróza (koxartróza)
Primárna artróza
Sekundárna artróza
Stavy po epifýzeolýze
Postdysplastická artróza
Stavy po m. Perthes
Pagetova choroba
Traumatická luxácia bedrového kĺbu
Fraktúry acetábula
Hemofilická artropatia
Bionekróza hlavy femuru
Po fraktúre alebo luxácii
Idiopatická avaskulárna nekróza hlavy femuru
Po epifýzeolýze
Hemoglobinopatie – kosáčikovitá anémia
Renálne poškodenie
Glukokortikoidmi indukovaná avaskulárna nekróza
Alkoholizmus
Kesonova choroba
Lupus erythematosus
M. Gaucher
Pseudoartróza krčka femuru a trochanterickej oblasti s poškodením hlavy femuru
Pyogénna artritída a osteomyelitída (stavy po vyliečení)
Tbc (stavy po vyliečení)
Vrodená a vývojová dysplázia bedrového kĺbu
Stavy po déze bedrového kĺbu, pseudoartrózy
Zlyhanie rekonštrukcie
Zlyhanie osteotómie
Zlyhanie Girdlestonovej operácie
Tumor v oblasti proximálneho femuru
Tumor v oblasti acetábula
Vrodené ochorenia – achondroplázia

čitých formách sú dokonca voľne komerčne dostupné aj bez lekárskeho predpisu. Tieto lieky pri niekoľkoľnohrom užívaní však môžu viesť k závažnému krvácaniu do gastrointestinálneho traktu a k hospitalizácii pacienta pre perforáciu tráviaceho traktu či krvácanie z erózie. Takže tu je určité reálne riziko komplikácie aj pri liečbe neinvazívnej. Inak teda budeme zvažovať riziká invazívnych vyšetrovacích postupov v medicíne všeobecne, inak mieru rizika operačnej liečby u určitého konkrétneho pacienta. Len vzájomnou dohodou medzi lekárom, ktorý má urobiť operačný výkon, a pacientom možno doceliť obojstrannú dôveru k indikácii určitého druhu operačného výkonu. V niektorých prípadoch u pacientov chronicky sledovaných a liečených treba informovať praktického lekára pacienta, alebo lekárov špecialistov, u ktorých je pacient dispenzarizovaný. Najčastejšie je to kardiológ, ktorý nám pomôže určiť po vzájomnom dohovore predoperačnú prípravu u pacientov s kardiostimulátorom, pacientov pri antiagregačnej a antikoagulačnej profylaktickej liečbe. Príprava pacienta so systémovým zápalovým ochorením, s kortikoterapiou či biologickou liečbou sú ďalšou najčastejšou skupinou – v ktorej je potrebná správna predoperačná príprava a v ktorej je nevyhnutné prihliadať na ochorenie pri rozhodovaní sa o indikácii na operáciu. Kalkulácia risk – benefit je logickým vyústením predoperačnej rozvahy u daného pacienta na základe čo možno najúplnejšieho prehľadu o zdravotnom aj sociálnom stave pacienta. Nie je to však postup, ktorý sa dá mechanicky naučiť. Empirická osobná skúsenosť lekára – operátora je v tomto prípade nenahraditeľná.

Indikácie môžeme definovať ako dôvody, ktoré určujú pacienta v danom prípade na operáciu, náhradu bedrového kĺbu. Je to súhrn okolností, ktoré by mali byť operáciou odstránené.

Ako kontraindikácie operačného výkonu môžeme označiť súhrn príčin, ktoré zvyšujú mieru rizika u konkrétneho pacienta pri operačnom výkone. Cieľom je znížiť perioperačnú morbiditu a mortalitu na minimálnu možnú mieru. Kontraindikácie okrem celkového zdravotného stavu zahŕňajú aj možné zlyhania danej operačnej techniky, operácie či implantátu, v dobe kratšej, ako je doba prežívania umelej náhrady kĺbu v štatistickom priemere.

Implantácie totálnych endoprotéz bedrového kĺbu boli pre ortopédiu, ako pre operačný odbor, mimoriadne prínosné. Artroplastiky bedrového kĺbu boli elektívne operácie realizované v pomerne veľkých skupinách pacientov. Operácie boli vykonávané na základe predoperačného plánovania. Operovaní pacienti boli pravidelne sledovaní. Doba prežívania jednotlivých druhov endoprotéz sa systematicky zaznamenávala. Pooperačné výsledky boli klasifikované a navzájom porovnávané. Takýto postup sa stal neskôr zaužívaný pre sledovanie, hodnotenie a porovnávanie výsledkov ortopedickej operačnej liečby aj v prípade iných druhov operačných výkonov.

Stúpajúce počty náhrad bedrového kĺbu, sledovanie najčastejších komplikácií počas operácie a po nej viedli k postupnej redukcii ich výskytu. Pacient indikovaný na operácii

Johnom Charnleym okolo roku 1960 musel byť pacient starší ako 65 rokov, ideálne s jednostrannou koxartrózou, ktorý by bol, ak by došlo k neúspechu implantácie a endoprotéza by sa musela operačne vybrať, z hľadiska lokálneho nálezu celkovo zdravotne v stave lepšom ako pred implantáciou. Bolo to tak preto, lebo prvé implantácie boli ohrozené 10 % (!) mierou rizika hĺbkovej infekcie – ktorá mala za následok extrakciu totálnej endoprotézy. Riziko mortality na masívnu pľúcnu embóliu 2 % bolo tiež dôvodom na veľmi opatrnú indikáciu na elektívnu operáciu. Rozvojom supersterilnej operatívy (po technickej stránke zmeny režimu na operačnej sále, klimatizácia, laminárne prúdenie vzduchu), dôslednej predoperačnej príprave pacienta, jeho defokizácii, antibiotickej profylaxii, prevencii tromboembolickej choroby (medikamentózne, rehabilitáciou, bandážami) sa podarilo riziko tejto komplikácie výrazne znížiť. Dramatické zlepšenie vyhliadok na úspech implantácie TEP prispelo k exponencionálnemu globálnemu nárastu počtu implantovaných totálnych endoprotéz. K masovému rozšíreniu TEP bedrového kĺbu prispela aj skutočnosť, že sir Charnley svoju artroplastiku bedrového kĺbu nepatentoval.

Aj výber typu totálnej endoprotézy u daného pacienta je súčasťou operačnej indikácie. Už základným výberom medzi cementovaným a necementovaným typom zvažujeme prevenciu rizika zlyhania endoprotézy u pacienta s osteoporózou, či potrebu urýchlenia operačného výkonu u pacienta, kde je limitujúcim faktorom dĺžka trvania operácie.

Indikácia na operáciu u konkrétneho pacienta musí okrem uvedeného spĺňať aj ďalšie predpoklady. Časovanie operácie úmerné veku a postihnutiu pacienta, jeho očakávaniam, pracovnému zaradeniu a rekreačným aktivitám musí byť v reálnom vzťahu k výsledku, ktorý dokážeme implantáciou zabezpečiť.

Časový faktor je veľmi dôležitý pre správne naplánovanie doby operácie. Musíme zvažovať, že správna funkcia každého implantátu v ľudskom tele je časovo obmedzená. Väčšinu implantátov, ktoré implantujeme pacientom vo veku do 60 rokov, budeme pravdepodobne musieť najmenej raz počas jeho života reimplantovať. Na druhej strane je koxartróza ochorenie progresívne. Vo svojom konečnom štádiu vedie k deformujúcim artrotickým zmenám na strane hlavy a krčka femuru, ako aj na strane acetábula. V terminálnom štádiu môže artróza viesť k takým rozsiahlym lokálnym zmenám, ktoré znemožnia použitie primárnej totálnej endoprotézy pre ošetrovanie pôvodne ľahkej primárnej koxartrózy. Je to tak preto, že artróza vytvorí kostné defekty, ako aj okolokĺbové zmeny, ktoré neumožnia bezpečne osadiť primárny implantát. Tu musíme využívať protézy určené na sekundárne revízne výkony spolu s použitím autológneho kostného tkaniva na náhradu defektov, či kosti od darcu, z tkanivovej banky, aby sme zabezpečili dostatočnú fixáciu endoprotézy.

Ďalším faktorom, ktorý rozhoduje o úspešnosti indikácie na operáciu, je predpoklad, že konzervatívna, neoperačná liečba zlyhala a nedokáže ďalej spĺňať predpoklad primeranej kvality života u pacienta s artrózou. Aj konzervatívna liečba pri-

náša svoje riziká. Aj keď sú nesteroidové protizápalové lieky najčastejšie preskribovanou a užívanou medikáciou na svete a do ich vývoja a najmä do znižovania nežiaducich účinkov sú venované enormné finančné zdroje, treba konštatovať, že u pacienta chronicky užívajúceho tieto lieky dochádza aj v súčasnosti k závažným komplikáciám. Gastrotoxická, enterotoxická, kardiálna toxicita, renálna toxicita a zhoršenie pečňových funkcií sú najpočetnejším zdrojom komplikácií pri chronickej liečbe. Výskyt spomínaných komplikácií je v literatúre dobre zdokumentovaný.

Aktivita pacienta je ďalším indikačným faktorom pre rozhodnutie sa o najvhodnejšom spôsobe liečby. Čiastočná zmena aktivít, úprava denných činností v osobnom či pracovnom živote, môže v určitej skupine pacientov viesť k dlhodobému oddialeniu potreby operačnej liečby. Samozrejme nemožno požadovať od pacienta, aby sa pre artrózu bedrového kĺbu vzdal akejkolvek formy fyzickej aktivity.

V predoperačnom období, počas zvažovania operačnej liečby, musíme s pacientom určiť aj realistické očakávania od výsledku operačnej liečby, implantácie TEP. Pri postihnutí viacerých kĺbov bude pacienta ďalej limitovať v aktivite iný, najviac postihnutý kĺb. Zlepšenie po implantácii v konkrétnom kĺbe môže viesť k zhoršeniu ťažkostí zo strany ostatných postihnutých kĺbov, ktoré pacienta dovtedy výraznejšie v bežnom živote nelimitovali. V priebehu roky trvajúcej koxartrózy dochádza k rozvoju rozsiahlych svalových kontraktúr v okolí bedrového kĺbu. V takýchto prípadoch nedokážeme ani po správne uskutočnenej a úspešnej implantácii TEP hybnosť pooperačne úplne obnoviť. Napriek výraznému pokroku v endoprotetike nemôžeme ani v súčasnosti v pooperačnom období pacientovi odporučiť trvalé fyzické preťažovanie, napríklad kontaktným športom, alebo ťažkou fyzickou prácou. Zodpovedný prístup k vlastnému zdravotnému stavu zo strany pacienta umožní predĺžiť prežívanie implantátu v jeho tele. Primeraným zaťažením artroplastiky dôjde k obmedzeniu predčasného opotrebovania trecích povrchov, osteolýzy, či k zníženiu rizika vzniku iných mechanických komplikácií.

Adekvátne ťažkosti zo strany bedrového kĺbu, zodpovedajúci rádiologický nález v zhode s klinickým vyšetrením svedčiacim o náleze pokročilej artrózy sú tri všeobecné predpoklady pre indikáciu na úspešný operačný výkon. Nesúlad medzi uvedenými podmienkami je varovným signálom pre operátora. Operácia v takomto prípade nemusí viesť k úplnému vyliečeniu pacienta.

Charakteristická artrotická bolesť sa vyvíja v priebehu ochorenia. Začína sa ako bolesť štartovacia, pri zmenách polohy, alebo zmene aktivity. Nasleduje bolesť po námahe, najskôr po výraznejšej záťaži alebo po zriedkavejšie často vykonávanej aktivite. Bolesť v priebehu námahy je typická pre pokročilý stupeň koxartrózy. Bolesť progreduje a postupne limituje pacienta. Ak to boli najprv bolesti pri rýchlej chôdzi po schodoch, do svahu, postupne sa pridáva bolesť aj po menšej záťaži. Dochádza k limitácii perimetra chôdze po rovnom povrchu.

Nasleduje bolesť pokojová a nočná. Bolesti v noci rušia spánok. So stúpaním bolestivosti nepriamoúmerne klesá reakcia bolesti na nesteroidové protizápalové lieky, analgetiká, prípadne hypnotiká. Artróza máva spočiatku vo svojom priebehu výkyvy. V sínusovej krivke sa menia obdobia zlepšenia a zhoršenia ochorenia. Mení sa ako aj subjektívne vnímanie bolesti, s ním korešponduje aj funkčné obmedzenie hybnosti.

Pri klinickom vyšetrení pacienta sa zameriavame predovšetkým na chôdzu. Sledujeme fázy kroku, rytmus a odchýlky od fyziologického stavu. Často zisťujeme Trendelenburgovu alebo antalgickú chôdzu. Aspekciou zisťujeme prítomný stav kože, svalstva, trofických zmien pri poruchách periférneho prekrvenia a inervácie. Palpácia pulzácií artérií – arteria femoralis, poplitea, dorsalis pedis, tibialis posterior sú súčasťou vyšetrenia, ako aj orientačný neurologický nález na lumbosakrálnom prechode a dolných končatinách. Samotné vyšetrenie bedrového kĺbu pozostáva z určenia rozsahu hybnosti, jeho obmedzenia a bolestivosti od určitého dosiahnutého bodu. Najtypickejšia je strata vnútornej rotácie. Je prvotným výpadkom v rozsahu hybnosti u pacienta postihnutého koxartrózou. Nasleduje obmedzenie abdukcie. Správne vyšetrenie a záznam prítomných kontraktúr je veľmi dôležitý pre dobrý výsledok plánovanej implantácie.

Celkovo zlý zdravotný stav pacienta, komorbidity ohrozujúce pacienta v pooperačnom období, sú všeobecne dôvodom zvažovania elektívnej operačnej liečby. Riziko ohrozenia života pacienta môže prevážiť nad potenciálnym benefitom úspešnej operačnej liečby.

Vek pacienta nie je faktorom, ktorý by operáciu kontraindikoval. Absolútnou kontraindikáciou TEP je aktívny infekčný zápal v oblasti bedrového kĺbu, ako aj akékoľvek aktívne zápalové ložisko (zdroj fokálnej infekcie) v tele pacienta. Hlavnými kontraindikáciami implantácie sú dekompenzované chronické ochorenia. V týchto prípadoch možno pacienta operovať až po náležitej príprave a po úprave stavu. Opatrnosť je potrebná u všetkých hemodializovaných pacientov, u pacientov odkázaných doživotne na intravenóznou pravidelnú aplikáciu liekov a u pacientov s diabetom pri inzulínoterapii. Imunokompromitovaní pacienti, pacienti po tkanivových a orgánových transplantáciách, ako aj pacienti po transplantácii kostnej drene sú rizikovou skupinou pacientov indikovaných na náhradu bedrového kĺbu.

Lokálna iradiácia na oblasť bedrového kĺbu, neuropatia, neurologické výpadky, môžu byť kontraindikáciou implantácie TEP. Alkoholizmus, drogová závislosť, demencia a iné poruchy, ktoré znemožňujú spoluprácu v pooperačnom období, ohrozujú pacienta komplikáciami, predovšetkým možnou nestabilitou implantátu. Realistické očakávania na strane operátora aj pacienta, dodržiavanie pooperačného režimu a rehabilitácie zo strany pacienta, sú zásadné pri indikácii akéhokoľvek artroplastického operačného výkonu.

Rozhovor s pacientom, rozbor anamnézy a dostatočné poučenie pred plánovanou implantáciou totálnej endoprotézy bed-

rového kĺbu musí byť pre každého jednotlivého pacienta adresné. Iba poučený pacient ochotný operáciu nielen podstúpiť, ale po nej primerane spolupracovať, je pacient na náhradu bedrového kĺbu vhodný a indikovaný.

18.18.6.3 Operačné prístupy pri implantácii totálnej náhrady bedrového kĺbu

Rozvojom operačnej liečby v ortopédii v období pred érou totálnych endoprotéz dochádza k používaniu celého spektra operačných prístupov k bedrovému kĺbu.

Operačné prístupy vychádzajú z anatomických možností a topografickoanatomickej situácie. V modernej operačnej liečbe pohybového aparátu každý operačný prístup prihliada na vaskularizáciu a inerváciu tkanív. Cieľom bezpečného operačného prístupu je sprístupnenie bedrového kĺbu, prípadne jeho špecifickej časti v dostatočnej miere pre daný rozsah operačného výkonu, pri minimálnej traumatizácii mäkkých tkanív a resekcii iba najmenšieho potrebného množstva kostného tkaniva.

S rozvojom operačnej techniky implantácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu dochádza k štandardizácii určitého prístupu na jednotlivých pracoviskách, či dokonca v celých krajinách. Každý z opisovaných operačných prístupov má svoje prednosti, ako aj nevýhody. Benefity, ako aj limitácie konkrétneho prístupu sa prejavujú počas operácie ako dostupnosť určitých anatomických lokalít, v pooperačnom období sa výber prístupu prejaví v pooperačnom období určitými konkrétnymi obmedzeniami v rehabilitácii. Výskyt určitých pooperačných komplikácií je vo vzťahu ku konkrétnemu operačnému prístupu častejší.

Jednotlivé operačné prístupy si vyžadujú špecifickú polohu pacienta na operačnom stole, príslušný typ prípravy operačného poľa a sterilného rúškovania bedra a končatiny.

Predný prístup k bedrovému kĺbu

Predný prístup (priamy predný prístup, direct anterior approach) je bezpečný prístup umožňujúci dobrý prehľad o anatómii acetábula. Preniká v rovine mediálne od musculus tensor fasciae latae a patrí medzi prístupy, ktoré nepoškodzujú inerváciu svalov. Chráni inerváciu svalstva inervovaného prostredníctvom femorálneho nervu – musculus sartorius, musculus rectus femoris a svalstvo inervované prostredníctvom nervus gluteus superior – musculus tensor fasciae latae, musculus gluteus medius a minimus.

Obmedzený prístup prináša k zadnej časti acetábula, ako aj k femorálnemu dreňovému kanálu.

Poloha pacienta je pri tomto prístupe supinačná, teda ide o polohu v ľahu na chrbte.

Pre zlepšenie prístupu k femorálnemu dreňovému kanálu sa môže použiť extenčný operačný stôl. Smith-Petersen, Hue-

ter aj bratia Judetovci popularizovali predný prístup v jednotlivých modifikáciách pri ošetrovaní fraktúr, ako aj pri endoprotektických výkonoch.

Anterolaterálny prístup

Anterolaterálny prístup medzi m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae zabezpečuje obmedzený prehľad v oblasti proximálneho femuru. Disekciou m. vastus lateralis sa prehľad v oblasti horného konca stehnovkej kosti zlepšuje. Tento prístup dáva obmedzený prístup k prednému acetabulárnemu stĺpcu. Anterolaterálny prístup sa najčastejšie spája s menom Watson-Jonesa.

Harrisov laterálny prístup s osteotómiou veľkého trochantera umožňuje extenzívnejší prehľad v oblasti bedrového kĺbu. Pôvodne laterálny prístup využíval uvoľnenie prednej časti úponu m. gluteus medius, čím sa zlepšil prehľad v oblasti acetábula, ako aj prístup k proximálnemu femuru. Proximálna preparácia smerom kranálne od veľkého trochantera, v rozsahu nad 3 cm ohrozuje n. gluteus superior a jeho sprievodné cievy. Mediálne v prípade kontraktúry alebo adhézií na prednej kapsule bedrového kĺbu možno pre zlepšenie prístupu povoliť šľachu m. rectus femoris – odrazenú hlavu (caput reflexum).

Priamy laterálny prístup

Priamy laterálny prístup rozdelením spoločnej úponovej šľachy m. vastus lateralis a m. gluteus medius (conjoined tendon) umožňuje dosiahnuť obdobný prehľad ako anterolaterálny prístup. Tento prístup, ktorý pôvodne opísal Bauer a popularizoval Hardinge, znižuje riziko luxácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu tým, že ponecháva dorzálnu časť úponu m. gluteus medius intaktnú.

Transtrochanterický prístup

Tento relatívne extenzívny prístup umožňuje veľmi dobrý prehľad v oblasti acetábula aj proximálneho femuru. Hlavnými nevýhodami tohto prístupu sú komplikácie pri reinzercii veľkého trochantera, ako aj následné prípadné problémy s hojením osteotómie. Ide o prístup, ktorý sir Charnley používal u všetkých pacientov na implantáciu artroplastiky bedrového kĺbu.

Zadný prístup

Austin Moore opísal klasický zadný prístup k bedrovému kĺbu. V prípade implantácie endoprotézy je pacient polohovaný na neoperovanom boku. Mooreov prístup je vhodný pre jednoduchšie primárne prípady, alebo pre endoprotektické ošetrovanie fraktúry krčka femuru.

Posterolaterálny prístup

Pomerne často používaný posterolaterálny prístup vznikol koncom 19. storočia kombináciou Kochrovho a Langenbeckovho prístupu. Pre potreby endoprotetiky prístup postupne prešiel rôznymi modifikáciami. Gibson zlepšil prehľad pri tomto prí-

stupe uvoľnením abduktorov, m. gluteus medius a minimus, Marcy a Fletcher opísali modifikovaný prístup, šetriaci oba spomínané abduktory.

Modifikované posterolaterálne prístupy umožňujú veľmi dobrý prehľad o zadnom acetabulárnom pilieri, často sa používajú pre primárne implantácie, ako aj pre komplexné revízie prípady. Obzvlášť prehľadný je tento prístup pre revíziu femorálneho komponentu.

Uvoľnenie krátkych rotátorov od m. piriformis kraniálne, cez m. gemellus superior, m. obturator internus, m. gemellus inferior, m. obturator externus až po m. quadratus femoris umožní prístup k zadnej a laterálnej časti bedrového kĺbu. Nasleduje kapsulotómia – incízia kapsuly, ktorá ponecháva možnosť kapsulu uzavrieť na konci operácie, rovnako ako reinzercia krátkych rotátorov, čím vytvorí bariéru, ktorá je dôležitá na zníženie luxačných komplikácií po implantácii totálnej endoprotézy posterolaterálnym prístupom. Identifikácia nervus ischiadicus, alebo jeho palpácia je prevenciou možnej neurologickej lézie po implantácii totálnej endoprotézy.

Primárna a sekundárna koxartróza

Koxartróza, alebo *osteoartróza* bedrového kĺbu, je v celosvetovom meradle najčastejším ochorením, ktoré vedie k implantácii totálnej endoprotézy bedrového kĺbu. Ide o degeneratívne ochorenie súvisiace so starnutím. S pribúdajúcim vekom sa výskyt ochorenia zvyšuje. Najčastejšie postihuje pacientov koncom 6. a v 7. decéniu. Starnutie, degenerácia chrupky v oblasti bedrového kĺbu má typický rozvoj. Úbytok vody v hyalínovej chrupke sa prejavuje zužovaním kĺbovej štrbiny. Tento prejav starnutia sa vyskytuje všeobecne v celej populácii.

U pacientov s predisponujúcimi faktormi dochádza k rozvoju artrotických zmien predčasne. V určitých prípadoch takejto dispozície hovoríme o *preartróze*. Do tejto skupiny patria niektoré vrodené a vývojové, prípadne získané ochorenia alebo zmeny, ktoré vyúsťia do typickej pokročilej artrózy u pacientov už v mladom veku. Okrem uvedeného ženského pohlavie všeobecne výraznejšie predisponuje k rozvoju artrotických zmien. Medzi *preartrózy* radíme napríklad vývojovú dyspláziu bedrového kĺbu (*developmental dysplasia of the hip* – DDH – v minulosti nazývaná *luxatio coxae congenita* – LCC), stavy po epifýzeolýze hlavy stehnej kosti, stavy po úrazoch v oblasti bedrového kĺbu, stavy po kostnej nekróze (*bionekróze*, *avaskulárnej nekróze* hlavy femuru), m. Calvé-Legg-Perthes. Postup *preartrózy* do artrózy sprevádza zúženie kĺbovej štrbiny, ako aj zahusťovanie kostnej denzity v rádiografickom obraze. Tieto zmeny postupne progredujú až do plne rozvinutej artrózy. V prípade, ak je príčina koxartrózy známa, hovoríme o tzv. sekundárnej koxartróze. V týchto prípadoch poznáme vyvolávajúcu príčinu ochorenia. Sekundárna koxartróza postihuje často mladšiu vekovú skupinu. Typicky sa klinicky prejavuje v 4. decéniu. Postdysplastická koxartróza, teda stav po DDH ústiaci do artrózy, je najčastejším zástupcom spomedzi sekundárnych artróz. Ženy sú ohro-

zené výskytom DDH až 2-krát častejšie ako muži. Aj v prípade postdysplastického koxartrózy môžeme konštatovať, že implantácie endoprotéz bedrového kĺbu sa častejšie vykonávajú u žien.

Poznáme tri základné formy *primárnej koxartrózy*, podľa klinického priebehu a rádiologického obrazu.

Najčastejšie sa približne v 65 % prípadov vyskytuje tzv. *superolaterálna forma* artrózy, pri ktorej je najviac postihnutá kraniálna a laterálna časť hlavy femuru a priľahlého acetábula. Pre koxartrózu je obraz superolaterálnej formy takmer typický. *Centrálna*, alebo *centrokaudálna (mediokaudálna) koxartróza* postihuje centrálnu časť acetábula a hlavy, ako aj dolný pól acetábula. Spočiatku je často prehliadaná v rtg obraze. Aj pri menej vyjadrenom rádiologickom náleze je výraznejšie bolestivou formou ochorenia. Vyskytuje sa približne u 20 % pacientov trpiacich koxartrózou. *Koncentrická forma* postihuje celý bedrový kĺb, predstavuje zvyšných približne 15 % pacientov s koxartrózou.

O *hypertrofickej koxartróze* hovoríme, ak je tvorba osteofytov v oblasti bedrového kĺbu mimoriadne výrazná, o *atrofickej koxartróze* zase v prípade, ak je kostné tkanivo v rádiologickom obraze preriednuté, s výrazným kostným úbytkom.

Primárna koxartróza je celosvetovo najčastejšou príčinou implantácie totálnych endoprotéz bedrového kĺbu.

Na klasifikáciu koxartrózy podľa rádiologických štádií používame štandardne klasifikáciu, ktorú roku 1957 publikovali Kellgren a Lawrence. Podľa nej delíme koxartrózu do štyroch štádií podľa natívnej rádiografickej snímky v predozadnej (anteroposteriornej – AP – projekcii) nasledovne:

- I. štádium: zúženie kĺbovej štrbiny a počínajúca tvorba osteofytov,
- II. štádium: progresia zúženia štrbiny, tvorba osteofytov, subchondrálnej sklerózy,
- III. štádium: výrazné zúženie štrbiny, osteofyty, sklerotizácia a cystické prejasnenia v hlave femuru aj acetábule, deformácia tvaru hlavy femuru a acetábula,
- IV. štádium: vymiznutie kĺbovej štrbiny, sklerotické a cystické pokročilé zmeny, výrazné deformačné zmeny.

Zmeny bývajú v jednotlivých štádiách rôzne vyjadrené a nemusia úplne typicky prebiehať u každého pacienta. Uvedená klasifikácia sa celosvetovo najčastejšie využíva na určenie štádia rozvoja koxartrózy.

Primárna koxartróza je najtypickejším postihnutím bedrového kĺbu artrózou. Od počiatku rozvoja endoprotetiky sa navrhovali endoprotézy práve pre tento klasický typ postihnutia bedrového kĺbu. Primárna koxartróza a jej rádiologické štádiá sú určitým prototypom pre klasifikáciu ochorenia v iných zvláštnych prípadoch.

Implantácie TEP bedrového kĺbu v komplexných primárnych prípadoch

V určitých prípadoch, kde je nevyhnutné v predoperačnom plánovaní zahrnúť výrazné anatomické variácie v oblasti

bedrového kĺbu spôsobené vrodenými, vývojovými či získanými faktormi, hovoríme o tzv. *komplexných primárnych prípadoch*. Operačný postup pri nich zahŕňa odlišnosti od štandardného postupu pri implantácii TEP. V tomto teréne je potrebné prihliadnuť aj na predošlé operácie na bedrovom kĺbe, posúdiť neurologický stav a straty spôsobené predošlým ochorením či operáciami. Pri takýchto operáciách väčšinou používame endoprotézy inak určené pre revíziu endoprotetiky, teda pre prípady, keď je nevyhnutné po určitom čase reoperovať už implantovanú endoprotézu bedrového kĺbu. Počas implantácie niekedy treba použiť rôzne osteotómie, napríklad na skrátenie femuru alebo pre úpravu osovej odchýlky femorálneho kanála. Často vykonávame osteotómiu v oblasti veľkého trochanteru. V komplexných primárnych prípadoch používame aj kostné štepy. Väčšinou sa využije tzv. autológna kosť, hlava femuru pacienta, zriedkavejšie treba použiť alosťep z kostnej banky.

Pre dobrý a dlhotrvajúci výsledok implantácie totálnej náhrady bedrového kĺbu pri komplexných indikáciách je mimoriadne dôležité predoperačné plánovanie s využitím čo možno najideálnejšieho typu endoprotézy pre konkrétnu operáciu. V prípade komplexnej primárnej endoprotetiky sa často využívajú modulárne revízne systémy.

Postdysplastická koxartróza

Vývojová dysplázia bedrového kĺbu – DDH je na Slovensku veľmi častou príčinou vzniku sekundárnej koxartrózy. Častejšie sa vyskytuje u žien, prejavuje sa od 4. decénia. Vzhľadom na miestne anatomické pomery, ako aj na predošlé operácie v oblasti bedrového kĺbu je správna implantácia endoprotézy v týchto podmienkach veľmi náročná.

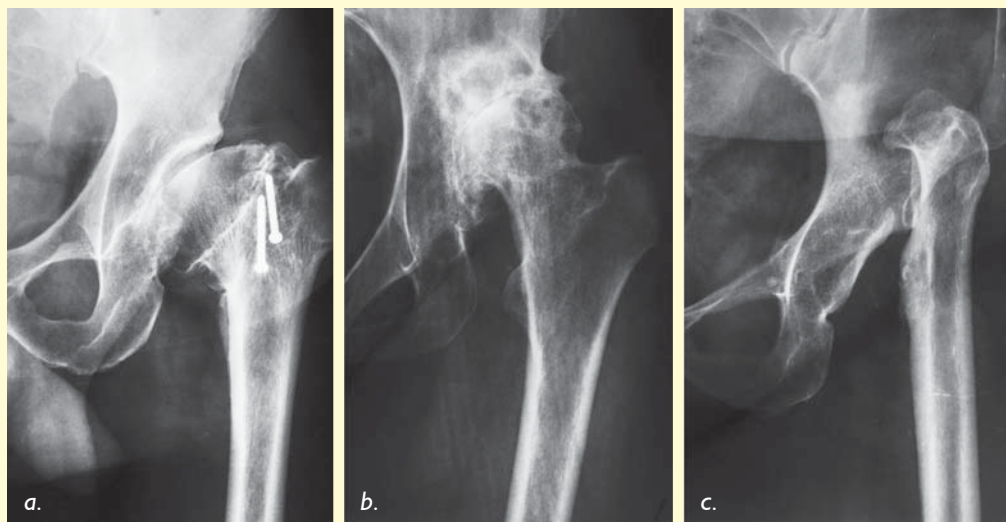
Anatomické zmeny na acetábule a hlave femuru sa zatriedujú podľa rôznych klasifikácií, z nich medzi najčastejšie radíme

klasifikácie autorov Eftekhar, Hartofilakidis a Crowe. Každá klasifikácia hodnotí úroveň migrácie centra rotácie bedrového kĺbu voči určenému anatomickému bodu. Eftekhar a Crowe delia dysplastické bedrové kĺby podľa postihnutia do štyroch skupín. Hartofilakidisova klasifikácia (obr. 18.18.27) rozdeľuje dysplastickú artrózu na tri skupiny:

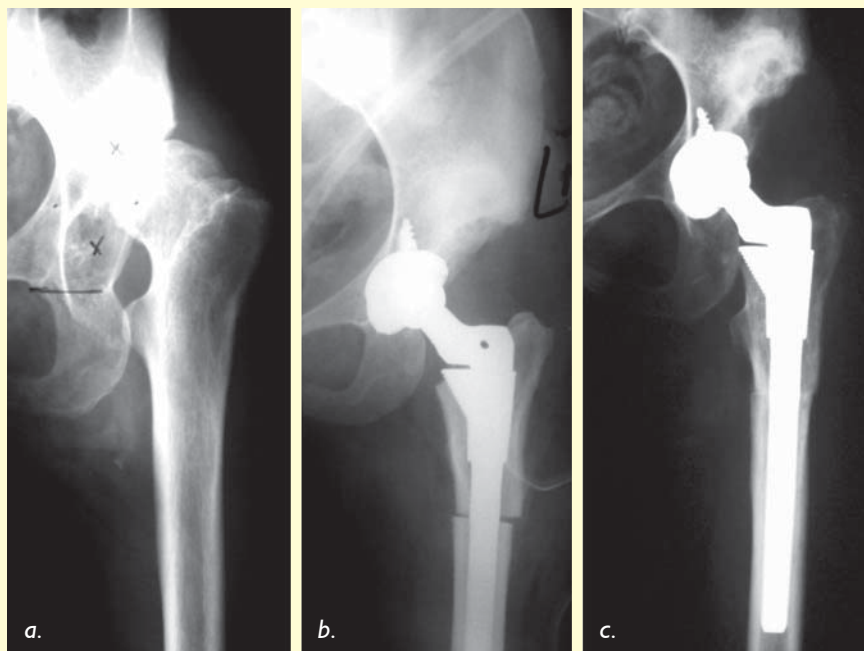
- *dysplázia* – v rádiologickom obraze je femorálna hlava subluxovaná, peroperačne nachádzame segmentálny deficit predného, zadného a horného krytia, acetábulum je plytké,
- *nízka luxácia* – femorálna hlava je luxovaná a artikuluje v nepravom acetábule (neokotyle), ktoré sa s anatomickým acetábulom v rôznej miere prekrýva, anatomicky peroperačne nachádzame kompletný segmentálny deficit predného, zadného a horného krytia a nedostatočnú hĺbku acetábula,
- *vysoká luxácia* – hlava femuru je luxovaná vysoko, migrovaná kraniálne, dorzálne, nemá žiaden kontakt s anatomickým acetábulom, acetábulum je plne segmentálne deficientné, úzko otvorené, abnormálne kostne formované.

Typické anatomické zmeny na proximálnom femure v prípade postdysplastického koxartrózy zahŕňajú skrátenie krčka, zvýšenie anteverzcie krčka a hlavy femuru, deformáciu – sploštenie hlavy femuru. Predošlé operácie – osteotómie na stehnovej kosti si často vyžadujú využitie špeciálneho modulárneho typu endoprotéz. V ojedinelých prípadoch treba použiť individuálne zhotovené femorálne komponenty. Deformácie proximálneho femuru, výrazné zúženie femorálneho kanála a iné odchýlky sú časté.

Pri frézovaní acetábula sa pokúšame dosiahnuť reorientáciu acetábula smerom kaudálne tak, aby kaudálny okraj acetabulárneho komponentu bol v mieste ligamentum transversum acetabuli. Implantácia acetabulárneho komponentu do pravého anatomického acetábula zlepšuje biomechaniku výslednej implantácie endoprotézy bedrového kĺbu. Obnova dĺžky dolnej



Obr. 18.18.27. Stupne dysplastického koxartrózy podľa Hartofilakidis, dysplázia, nízka luxácia, vysoká luxácia (a – c).



Obr. 18.18.28. Subtrochanterická skracovacia osteotómia femuru. a) stav pred implantáciou totálnej endoprotézy, vysoká luxácia, b) stav po osteotómii a implantácii totálnej endoprotézy, c) prehojenie 12 týždňov po implantácii u 27-ročnej pacientky. Driek modúlárnej femorálnej endoprotézy stabilizuje skracovaciu osteotómiu. Predĺženie operovanej končatiny o 25 mm (skrátene femuru subtrochanterickou osteotómiou o 30 mm), zhodná dĺžka končatín.

končatiny, svalovej funkcie abduktorov a kvalitnejšia kostná štruktúra pre kotvenie implantátu sú dôvodmi na tento postup. Pri kraniálnom osadení acetabulárneho komponentu dosahujeme okrem proximelizácie centra rotácie aj jeho lateralizáciu. Takto umiestnené centrum rotácie TEP nezabezpečí správnu biomechanickú záťaž pri chôdzi. Na zabezpečenie dostatočného kostného krytia acetabulárneho komponentu využívame často endoprotézy s menšími priermi komponentov, závitorezné jamky, expanzné jamky, prípadne modúlárne implantáty, ktoré umožnia korekciu krytia hlavy femuru pri strmšie osadenom acetabulárnom komponente. Nové tzv. trabekulárne materiály používané na výrobu jamky zvyšujú trenie pri implantácii, a tým zlepšujú aj primárnu stabilitu endoprotézy. Kostné plastiky, napríklad Harrisova autológa špongioplastika hlavou femuru je ďalšou možnosťou na riešenie deficitu kostného krytia acetabulárneho komponentu totálnej endoprotézy.

Reorientácia centra rotácie na strane acetábula, ako aj na strane femuru vedie k predĺženiu dolnej končatiny. Repozícia totálnej endoprotézy býva problematická. Počas operácie treba neraz uvoľniť svalové kontraktúry adduktorov a povoliť šľachu m. iliopsoas.

V prípade tzv. vysokej luxácie treba pri implantácii totálnej endoprotézy bedrového kĺbu pristúpiť k skracovacej osteotómii femuru. Po skrátaní femuru, napríklad v oblasti subtrochanterickej, sa femorálnym komponentom stabilizuje osteotómia. Skrátanie femuru (v rozsahu niekoľkých centimetrov) umožní repozíciu totálnej endoprotézy (obr. 18.18.28). Modulárny femorálny komponent stabilizuje osteotómiu voči

posunu vo všetkých rovinách a dodatočná stabilizácia osteosyntézou preto nebýva potrebná. Skrátanie femuru umožní repozíciu totálnej endoprotézy. Aj skracovacia osteotómia zníži riziko poškodenia nervových štruktúr, predovšetkým riziko trakčnej lézie n. ischiadicus a n. femoralis. Všeobecne sa za bezpečné považuje predĺženie dolnej končatiny do 4 – 4,5 cm. V niektorých prípadoch možno dosiahnuť výraznejšie predĺženie, ale zvyšuje sa riziko výskytu nervového poškodenia.

Pri plánovaní implantácie totálnej endoprotézy v postdysplastickom teréne je vhodné predoperačne použiť počítačovú tomografiu na ozrejenie anatomických pomerov. CT zobrazí na rezoch v transverzálnej rovine výskyt a hrúbku zvyšného kostného tkaniva.

Protrúzia acetábula

V prípadoch, keď dochádza k migrácii hlavy femuru smerom do malej panvy za Köhlerovu líniu, hovoríme o intrapelvickej protrúzii.

Idiopatická forma acetabulárnej protrúzie postihuje prevažne ženy. Typicky sa vyskytuje u pacientok s varóznym centrokolodiafýzovým uhlom femuru. Luxácia hlavy femuru z acetábula býva počas operácie problematická. Addukčná kontraktúra v bedrovom kĺbe je v prípade primárnej protrúzie častá.

Sekundárna acetabulárna protrúzia je výsledkom niektorých zápalových a systémových ochorení, ako je napríklad reumatoidná artritída, m. Bechterew, m. Paget, alebo osteomalácia rôzneho pôvodu.

Pri póravezovej artróze sa s protrúziou stretávame, keď po tzv. centrálnej acetabulárnej luxácii následkom úrazu dôjde

k zlomenine dna acetábula a k vpáčeniu jeho fragmentov do malej panvy.

Na riešenie protrúzie acetábula využívame špongioplastiku, ak to nález umožňuje s použitím autológnej hlavy femuru. Na dosiahnutie dobrej primárnej stability a na zabezpečenie dobrého prežívania implantátu treba použiť správny implantát. V prípade protrúzie, keď nemožno použiť autológnu špongioplastiku hlavou femuru (napríklad pri nekróze hlavy femuru v prípade reumatoidnej artritídy alebo pri postradiačnej avaskulárnej nekróze), sa na špongioplastiku používa allogénna kosť z tkanivovej banky. Po špongioplastike (obr. 18.18.29) dochádza k obnove správneho postavenia centra rotácie.

Posttraumatická koxartróza, zlomeniny hlavy femuru, zlomeniny krčka stehnovej kosti

Zlomeniny v oblasti acetábula vznikajú následkom vysokoenergetických úrazov. Pri fraktúrach a luxačných fraktúrach v oblasti acetábula dochádza k priamemu poškodeniu kĺbovej chrupky, ako aj subchondrálnej kosti. Konzervatívna liečba dislokovaných acetabulárnych fraktúr vedie vždy k rozvojučasnej poúrazovej artrózy.

U pacientov vo vyššom veku sa pri niektorých typoch acetabulárnych fraktúr v súčasnosti odporúča implantácia totálnej endoprotézy bedrového kĺbu už primárne na ošetrenie fraktúry.

V predoperačnom plánovaní treba využiť počítačovú tomografiu, ktorá odhalí kostné defekty, ako aj pseudoartrotické zhojenie niektorých fragmentov.

Na operačnú liečbu posttraumatickej koxartrózy využívame autológne kostné štepy v kombinácii s revíznymi modulárnymi acetabulárnymi implantátmi.

Zlomeniny hlavy femuru sú podľa svojho rozsahu, ako aj podľa veku pacienta v určitých prípadoch indikované primárne na implantáciu totálnej endoprotézy.

Totálna endoprotéza bedrového kĺbu sa desaťročia s úspechom využíva na ošetrenie zlomenín krčka stehnovej kosti. Dislokované, nestabilné, inveterované intrakapsulárne fraktúry

krčka femuru sú v prevažnej miere indikované na implantáciu totálnej endoprotézy. V závislosti od typu lomnej línie, dislokáciu fraktúry, ako aj od veku pacienta sa určí optimálny postup na ošetrenie zlomeniny. U pacienta vo vyššom veku je výhodou implantácie možná skorá mobilizácia a záťaž operovanej dolnej končatiny.

Pseudoartróza krčka stehnovej kosti u pacientov v 5. decéniu a starších je vhodnou indikáciou na implantáciu endoprotézy. V prípade predoperačného plánovania treba zobrať do úvahy predošlé operačné prístupy, ako aj ponechaný osteosyntetický materiál v oblasti femuru.

Aj zhojené zlomeniny v oblasti proximálneho femuru môžu viesť v priebehu 2,5 – 3 rokov od úrazu k rozvoju avaskulárnej nekrózy hlavy femuru. Zlomeniny zhojené v nesprávnom anatomickom postavení môžeme považovať za preartrózu. V priebehu dlhšieho časového obdobia pri nich dochádza k opotrebovaniu kĺbovej chrupky a k postupnej degenerácii bedrového kĺbu.

Reumatoidná artritída

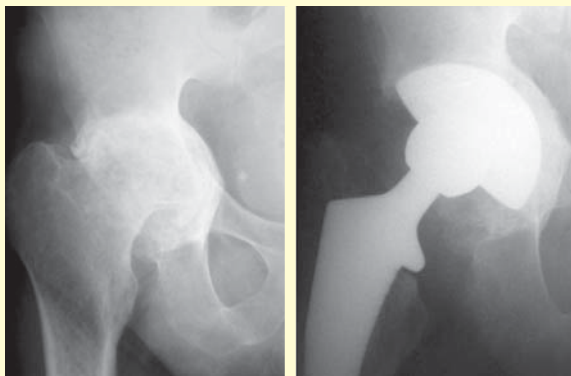
Reumatoidná artritída (RA) postihuje jeden, alebo častejšie viaceré kĺbov zápalovým deštruktívnym procesom. Reumatologická liečba umožňuje pri včasnom záchyť zápalový proces pomerne dobre spomaliť. V cieľovom kĺbe, ale v pokročilom štádiu kĺb prakticky deštruuje. Reumatoidná artritída postihuje najčastejšie váhonosné kĺby dolnej končatiny, drobné kĺby rúk a nôh. Bedrový kĺb býva pomerne často poškodený.

Typickým nálezom pri RA v oblasti bedrového kĺbu býva poróza acetábula aj hlavy femuru. Pri liečbe RA kortikoidmi dochádza často k avaskulárnej nekróze s rýchlym kolapsom hlavy femuru. Takto skolabovaná hlava až na krček stehnovej kosti následne spolu s lokálnym vnútrokĺbovým zápalovým procesom vpáči zvyšok hlavy femuru do hĺbky acetábula. Acetábulum protruduje a v tomto štádiu dochádza aj k perforácii dna acetábula (obr. 18.18.30). Protrúzia a spotrebovanie hlavy femuru nekrozou sú príčinou, prečo treba na obnovu kostného lôžka v oblasti acetábula použiť špongioplastiku kostnými štepami z centrálnej tkanivovej banky. Na dosiahnutie primárnej stability endoprotézy v zápalom zmenenom teréne často používame revízne typy acetabulárnych komponentov.

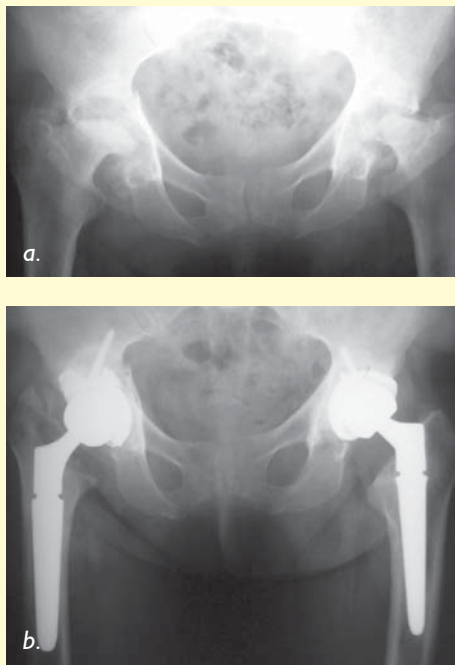
Pacienti s reumatoidnou artritídou užívajú medikáciu, ktorá potláča zápalovú imunitnú reakciu. V liečbe RA sa často používajú glukokortikoidy, imunosupresíva a najnovšie aj špecifické monoklonálne protilátky, ktoré selektívne inhibujú mediátory zápalu. Túto skutočnosť treba brať do úvahy pri plánovaní a časovaní operačnej liečby, inak je pacient v perioperačnom období ohrozený komplikáciami zo strany imunitného systému.

Revízna endoprotetika bedrového kĺbu

Implantácia primárnej totálnej endoprotézy je nezvratný krok. Po osteotómii krčka stehnovej kosti, po extrakcii krčka a hlavy femuru a po opracovaní acetábula frézami je pacient pre



Obr. 18.18.29. Protrúzia acetábula, stav riešený špongioplastikou a necementovaným acetabulárnym komponentom.



Obr. 18.18.30. a) Avaskulárna nekróza hlavy femuru, kolaps hlavy protrúzia acetábula, 80-ročná pacientka s reumatoidnou artritídou, b) riešenie obojstrannou implantáciou totálnej endoprotézy bedrového kĺbu, spolu so špongioplastikou kostnými štepmi z tkanivovej banky, jamky z trabekulárneho titánu, vpravo jamka s tzv. kranidlným hemisférickým modulom nahradzujúcim kostný defekt acetábula.

zabezpečenie dobrej funkcie bedrového kĺbu po zvyšok svojho života odkázaný na totálnu endoprotézu. Výsledky primárnych náhrad bedrového kĺbu sú výborné. Postupne sa predĺžilo aj prežívanie primárnych implantátov. Kvalitné endoprotézy prežívajú dobu sledovania 15 rokov približne v 90 % prípadov. Napriek tomu po určitej dobe dochádza k opotrebovaniu endoprotézy. Opotrebovanie kĺbového povrchu, uvoľnenie acetabulárneho a femorálneho komponentu, luxácie v neskorom období, únnavové zlomeniny endoprotéz, včasné a neskoré septické komplikácie a zlomeniny femuru v oblasti po implantácii sú najčastejšími dôvodmi revíznej endoprotetiky. Počet revízií operácií po určitom období od primárnej implantácie narastá. Postupne s rozvojom endoprotetiky došlo k rozšíreniu indikácií a k používaniu totálnych endoprotéz aj u mladých pacientov. Ak odhliadneme od onkologických indikácií kĺbovej endoprotézy, všeobecne môžeme konštatovať, že totálnu endoprotézu možno implantovať u pacienta po ukončení kostného rastu. Stúpajúci počet pacientov po primárnej implantácii totálnej náhrady bedrového kĺbu vedie k rozširovaniu počtu revízií endoprotetických výkonov. Tento trend zaznamenávame u nás aj v celosvetovom meradle. Oblasť po implantácii akéhokoľvek materiálu, ktorý nie je telu vlastný (teda aj totálnych kĺbových náhrad), je vždy locus minoris resistentiae pre

kolonizáciu okolia endoprotézy septickým procesom. S tým súvisí výskyt septických komplikácií aj v dlhšom časovom odstupe od operácie.

Revízie endoprotetické výkony sú odlišné od primárnej implantácie z mnohých dôvodov.

Reoperujeme pacientov vo vyššom veku ako v prípade primárnych operácií. Z toho vyplývajúca vyššia komorbidita, predpoklad progresie mnohých degeneratívnych ochorení organizmu, stavy po onkologickej liečbe z inej príčiny, celkové oslabenie organizmu, svalová slabosť a osteoporóza bývajú najčastejšie celkové príčiny.

Z lokálnych príčin kostné defekty výrazne sťažujú priebeh revíznej operácie. V prípade revízie pôvodne cementovanej totálnej endoprotézy treba kostný cement pred reimplantáciou odstrániť. Pri extrakcii cementu môže dôjsť k ďalšiemu úbytku kosti. Riešenie kostných defektov s využitím allogénnych kostných štepaní, prípadne náhrad kostného tkaniva, je súčasťou revíznej endoprotetickej operácie.

Samotné revízie endoprotetické výkony sú spojené s vyšším rizikom výskytu komplikácií zo strany celkového zdravotného stavu. Z lokálneho hľadiska, teda počas samotnej reimplantácie častejšie vznikajú fraktúry v teréne oslabenej kosti. Obdobne aj výskyt cievnych komplikácií v jazvovitom tkanive a pri rozsiahlych prístupoch je vyšší. Z včasných pooperačných komplikácií medzi najčastejšie zaraďujeme luxáciu totálnej endoprotézy, neurologické lézie, nestabilitu implantovaných revízií komponentov a výskyt pooperačného hematómu.

Prežívanie endoprotéz po revízií operáciách je kratšie ako v prípade primárnej implantácie. Obdobne aj výskyt pooperačných a pooperačných komplikácií je vyšší ako v prípade primárnej endoprotetiky.

Endoprotéza bedrového kĺbu po primárnej implantácii vytvorí pre pacienta v prevažnej väčšine prípadov nebolestivý kĺb. Umelý kĺb zostáva však naďalej nebolestivým, a to aj v prípadoch, keď dochádza k postupnému opotrebovaniu trecích povrchov a následnej odlučovacej aseptickéj reakcii v kostnom lôžku acetábula a femuru v okolí komponentov. Vo väčšine prípadov býva prejavom nefunkčnosti endoprotézy bolesť až v pokročilom štádiu odlúčenia endoprotézy.

Napriek uvedenému je najčastejšou príčinou reimplantácie bolesť, pretože pacienti sa dostavia na reoperáciu neskoro. Pacientovi treba zdôrazniť ešte pred primárnou implantáciou, že pravidelné sledovanie v určených intervaloch je predovšetkým v jeho vlastnom záujme. Reimplantácie sú ďalej často indikované pre luxáciu, periprotetickú fraktúru (zlomenina kosti v mieste okolo kĺbového implantátu, najmä femuru), v prípade aseptického uvoľnenia, poklesu femorálneho komponentu či zmene postavenia acetabulárneho komponentu, teda pri nestabilite implantátu, ďalej v prípade infekčnej komplikácie – septického uvoľnenia endoprotézy. V určitých prípadoch je vhodné pristúpiť k reimplantácii totálnej endoprotézy aj v prípadoch, keď pacient neudáva výraznejšie subjektívne ťažkosti.

Tieto výkony (napríklad pri hroziacej fraktúre pri postupnom posune komponentu, či pri výraznejšej protrúzii acetabulárneho komponentu), indikované preventívne, umožnia vyhnúť sa podstatne riskantnejšej operácii v priebehu najbližšej krátkej doby od zistenia komplikácie.

Revízná endoprotetika je náročná z finančného hľadiska. Ceny revíznych endoprotéz sú minimálne dvojnásobné, oproti endoprotézam používaným v primárnych indikáciách. Revízne operácie dosahujú horšie výsledky zo strany hodnotenia pacientov, ako aj z hľadiska objektívneho sledovania prežívania implantátu a pooperačných komplikácií. Na niektorých pracoviškách dosahuje podiel revíznych operácií 1/3 až 1/2 všetkých endoprotetických výkonov. Umožňuje to správnymi postupmi znížiť výskyt najmä najvzávažnejších komplikácií. Sústreďenie revíznych operačných výkonov do endoprotetických centier je z tohto hľadiska správne.

Na hodnotenie miery rozsahu kostného defektu v oblasti acetábula aj femuru bolo navrhnutých viacero klasifikácií. Všetky klasifikácie hodnotia rozsah poškodenia kostného tkaniva. Paproskyho klasifikácia (1994), AAOS klasifikácia (1989) a Grossova klasifikácia (2001) sa používajú najčastejšie. Kostné defekty delia na takzvané kavitárne a segmentárne.

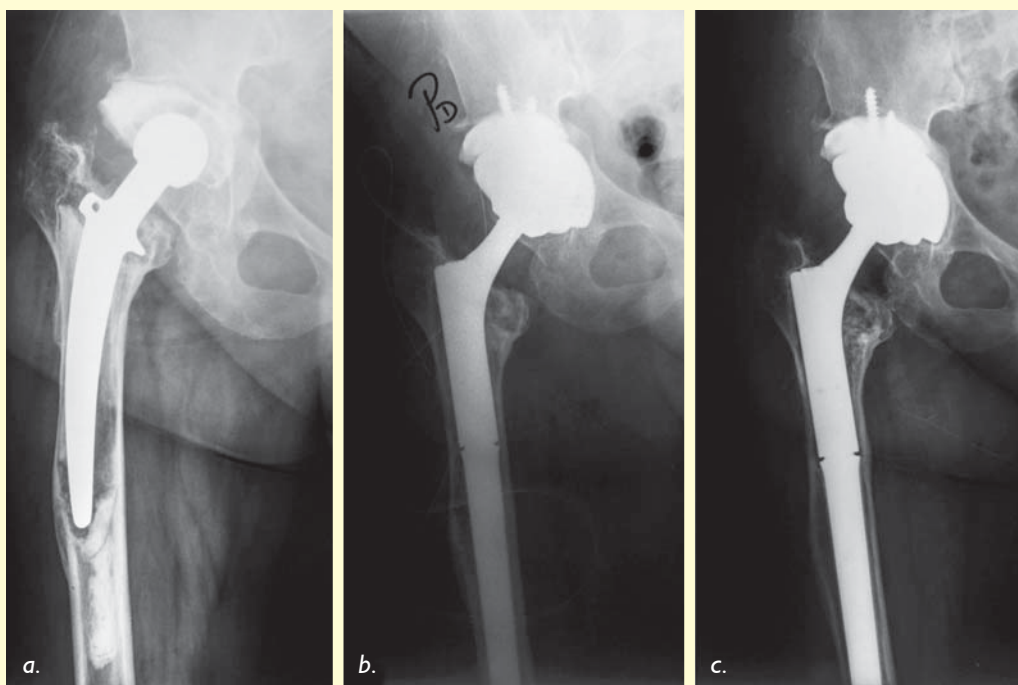
Pomocou správnej klasifikácie na základe natívnych rádiogramov možno s veľkou presnosťou vopred určiť predpokladaný rozsah poškodenia acetábula či femuru. Príprava dostatočného množstva kostných štepov, prípadne najvhodnejšej revíznej endoprotézy je tak správne zabezpečená.

Revízie acetabulárneho komponentu

Cieľom revízie acetabulárneho komponentu je obnoviť centrum rotácie TEP, za dosiahnutia primárnej stability acetabulárneho implantátu. Revízia spočíva v odstránení jednotlivých častí pôvodnej jamky, prípadných zvyškov cementu a granulačného tkaniva z lôžka acetábula. Následne sa na obnovu kostného tkaniva použijú kostné štepy, allogénne kostné štepy z tkanivovej banky. Tieto sa používajú buď vo forme špongióznej kostnej drviny upravenej na tzv. chipsy, prípadne zriedkavejšie ako kortikošpongiózne – solídne kostné štepy. Okrem štepov sa pri revíznych cementovaných endoprotézach používajú augmentačné košíky a sieťky. V prípade necementovaných endoprotéz tam, kde je dosiahnuté krytie obvodu endoprotézy nad 60 %, možno použiť aj štandardný necementovaný implantát. Na výplň najčastejšieho kraniálneho defektu možno použiť aj zvláštne endoprotézy elipsového tvaru (oblong, bilobulárne protézy), protézy zhotovené individuálne, na mieru (CTAC – custom triphanged acetabular components), ďalej modulárne endoprotézy z trabekulárneho tantalu, alebo najnovšie aj modulárne endoprotézy z trabekulárneho titánu.

Tieto špeciálne revízne komponenty umožnia distalizovať centrum rotácie tak, že vyplnia superolaterálny defekt svojou konštrukciou (obr. 18.18.31).

Po obnove kostného tkaniva štepmi treba dosiahnuť primárnu stabilitu, pri ktorej nedochádza k výraznejšiemu mikropohybu v oblasti medzi acetabulárnym komponentom a zvyškami acetábula či kostného štepu. Mikropohyb by nemal presiahnuť 50 μ m, inak nedôjde ku kostnej inkorporácii acetabulárneho



Obr. 18.18.31. Modulárna revízná endoprotéza z trabekulárneho titánu. Jej časť, tzv. kraniálny modul vyplnía oblasť superolaterálneho defektu a obnovuje centrum rotácie. a) stav pred operáciou, b) stav po implantácii, c) sekundárna stabilita, vhojenie 36 mesiacov po revíznej operácii.

komponentu. Kostné vhojenie, podobne ako v prípade primárnej implantácie, zabezpečí dlhodobú správnu funkciu revíznjej endoprotézy.

V prípade najťažších defektov acetábula dochádza až k tzv. diskontinuite panvy. V takom prípade je v mieste acetábula, po implantácii endoprotézy, oddelená kraniálna a kaudálna časť príslušnej strany hemipelvis. Revízne operácie pri diskontinuite panvy sú najzávažnejšími revíznymi výkonmi v oblasti acetábula. Kostné štepy a špeciálne osteosyntetické pomôcky – acetabulárne dlahy, zabezpečia terén pre implantáciu acetabulárneho komponentu. V poslednom období sa na riešenie diskontinuity panvy používa aj masívna špongioplastika a implantácia jamky z trabekulárneho kovu. Cieľom je distrakciou dosiahnuť na okrajoch pseudoartrózy tlakové sily potrebné na kostné zhojenie pakľbu a vhojenie endoprotézy. Dosiaľ publikované výsledky udávajú výsledky porovnateľné s klasickou metódou pri použití acetabulárnych dláh.

Revízia femorálneho komponentu

Po odstránení femorálneho cementovaného komponentu nasleduje extrakcia cementu z dreňového kanála. Po odstránení zvyškov cementu sa obdobne ako v prípade jamky odstránia väzivové a granulačné blany z oblasti femorálneho kanála. Po extrakcii femorálneho komponentu vo femorálnom kanáli ostáva oslabená kosť v rozsahu pôvodnej dĺžky endoprotézy a kostného cementového plášťa. Extrakcia cementu z oblasti dreňového kanála femuru býva problematická. Na bezpečnú a úplnú extrakciu cementu je potrebné špeciálne inštrumentárium a peroperačná skioskopická kontrola v dvoch navzájom kolmých rovinách. Extrakcia uvoľneného necementovaného femorálneho komponentu býva spravidla jednoduchšia. V prípadoch, keď je však nevyhnutné odstrániť pevne kostne vhojenú necementovanú endoprotézu, treba na jej odstránenie často použiť osteotómiu stehnovej kosti.

Podľa predoperačného plánovania a peroperačného nálezu určíme rozsah kostného defektu a ideálny spôsob jeho riešenia. Po prípadnej obnove kostných defektov nasleduje implantácia revízneho femorálneho komponentu. Cieľom revíznej implantácie na strane femuru je obnoviť centrum rotácie TEP, dosiahnuť pevnú primárnu a následne aj sekundárnu stabilitu. Modulárne femorálne komponenty sa s výhodou využívajú na revízne operácie. Umožňujú nastavenie rôznej hodnoty anteverzcie endoprotézy a určenie vhodnej výšky centra rotácie hlavice femorálneho komponentu správnou dĺžkou tela endoprotézy.

Revízny femorálny komponent musí byť kotvený v nepoškodenom kostnom tkanive femuru. Ak je proximálny femur menej poškodený osteolýzou, možno pre revíziu implantáciu zvoliť proximálne kotvený femorálny komponent. Osteolýza v prípade uvoľnenia femorálneho komponentu postihuje najmä oblasť proximálnej časti femuru, preto vo väčšine prípadov treba použiť revízne femorálne implantáty s distálnym (diaľovým) kotvením.

Po osadení oboch skúšobných komponentov nasleduje repozícia endoprotézy a skúška stability implantácie, kontrola dĺžky končatiny a rádiografická kontrola.

Fraktúry femorálneho drieku totálnej endoprotézy

Zlomenina femorálneho drieku totálnej endoprotézy bedrového kĺbu býva pomerne zriedkavou komplikáciou. Výskyt tejto komplikácie je pri cementovaných aj necementovaných driekoch rovnaký a nepresahuje 0,3 % všetkých revízií. Začiatok ťažkostí býva náhly, ale zriedkavo dramatický.

V prípade necementovaných totálnych endoprotéz sa vyskytuje častejšie pri revízných femorálnych komponentoch s distálnym istením. Predovšetkým menšie priemery femorálnych driekov majú vyššie riziko uvedenej komplikácie.

Pri cementovaných endoprotézach sa zlomeniny vyskytujú najmä v prípade štíhlych femorálnych komponentov.

V prípade modulárnych femorálnych primárnych aj revízných komponentov sa výskyt zlomenín opisuje častejšie. Najčastejšie boli opísané fraktúry v oblasti krčka femorálneho komponentu.

Hmotnosť pacienta je najčastejšie asociovaná s rizikom fraktúry femorálneho komponentu.

Princípom zlomeniny stržňa femorálneho komponentu je únava fraktúra v oblasti drieku.

Rádiografický nález je pri uvedenej komplikácii diskretný. Posun zlomeniny implantátu je minimálny, línia lomu je nezreteľná, prípadne iba naznačená. V pokročilom štádiu, keď pacient prichádza na vyšetrenie neskoro, je posun v oblasti fraktúry výraznejší. Na rádiograme sú už prítomné aj kostné zmeny spôsobené pohybom v oblasti fraktúry. Postupne dochádza ku skracovaniu končatiny, prípadne aj k rotačnej odchýlke. Pohyb v bedrovom kĺbe je bolestivý, rovnako aj poklop nad femurom.

Operačná liečba spočíva v extrakcii femorálneho komponentu spolu s kostným cementom. Nasleduje reimplantácia revízneho drieku, ktorý dostatočne premostuje oblasť pod zlomeninou femorálneho drieku.

18.18.6.4 Komplikácie po implantáciách primárnej a revíznej totálnej endoprotézy bedrového kĺbu

Peroperačné komplikácie – poranenia ciev, nervov

Poranenia ciev a nervov počas implantácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu bývajú zriedkavé. Peroperačné komplikácie počas implantácie totálnej endoprotézy zahŕňajú ostré poranenia operačnými nástrojmi, či elektrokauterizáciou. Poranenia ciev môžu byť príčinou závažného krvácania až ohrozujúceho život. Hemostáza štandardným postupom je indikovaná v prípade poranenia ciev nižšieho rádu. V prípade poškodenia magistralných ciev je potrebné angiochirurgické ošetrenie poranenia.

Poranenia nervov delíme na ostré a tupé. Poranenia nervov môžu byť úplne, alebo neúplné. V prípade implantácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu môže dôjsť aj k postupnému rozvoju neurologických príznakov v pooperačnom období vplyvom rastúceho hematómu, či edému. Spomínané predĺženie dolnej končatiny, najmä v komplexných primárnych prípadoch je najčastejším dôvodom pooperačných trakčných lézií nervov. Na predĺženie je najcitlivejší n. ischiadicus a nervus femoralis. Trakčné lézie sa vyskytujú častejšie. Vo väčšine prípadov dochádza v prípade trakčných lézií v priebehu 5 – 9 mesiacov k spontánnej úprave stavu.

Včasné pooperačné komplikácie – nerovnaká dĺžka končatín

Dosiahnutie správnej dĺžky končatín, pri zabezpečení dostatočnej stability implantátu je náročná úloha, ktorú rieši operatér pri väčšine implantácií endoprotézy bedrového kĺbu. V predoperačnom plánovaní sa snažíme zahrnúť aj určenie správnej pooperačnej dĺžky končatín. V prípade skrátenia operovanej dolnej končatiny je situácia výrazne jednoduchšia. Predĺženie dolnej končatiny o 35 – 45 mm možno vo väčšine prípadov plánovať a bez výraznejších komplikácií aj dosiahnuť. V prípade, ak je končatina, ktorú plánujeme operovať, dlhšia, je vyrovnanie dĺžky končatín nepravdepodobné. V predoperačnom plánovaní je vhodné zvoliť operačný prístup, napríklad predný prístup, ktorý menej uvoľňuje periartikulárne štruktúry a protézu, ktorá dosahuje lepšiu stabilitu pri menšom celkovom predĺžení končatiny (offsetové, varózne femorálne komponenty).

Paraartikulárne osifikácie

Paraartikulárne, alebo heterotopické osifikácie (v minulosti označované nesprávne aj ako paraartikulárne kalcifikácie) sa vyskytujú u niektorých operovaných pacientov. Ich výskyt ťažko predvídať, ale u osôb, u ktorých sa táto komplikácia vyskytla po implantácii na jednej strane, sa v prípade druhostrannej implantácie paraartikulárne osifikácie vyskytnú s veľkou pravdepodobnosťou. Histologický nález pri heterotopických osifikáciách je obdobný ako pri myositis ossificans. Kostné tkanivo vyzrieva do 12 mesiacov od implantácie, po tomto období je stav nemenný a spravidla nedochádza k ďalšej progresii ochorenia. Rozsiahlejšie poškodenie mäkkých tkanív, resekcie bez výplachu zvyškov kostného tkaniva, sa najčastejšie udávajú ako príčina výskytu tejto komplikácie.

Ľahšie stupne poškodenia pacienta výraznejšie nelimitujú, v plne vyjadrenom najvyššom štádiu dochádza však až k ankyloze, teda k plnému kostnému znehybneniu bedrového kĺbu. Po exstirpácii osifikátov dochádza veľmi často k ich opätovnému vzniku. V prevencii najmä po exstirpácii osifikátov, prípadne pri operácii kontralaterálnej strany sa osvedčili niektoré preventívne postupy – ako je podávanie indometacínu, ožiarenie oblasti bedrového kĺbu po implantácii nízkou dávkou rádiácie, ako aj preventívna liečba bisfosfonátmi.

Na klasifikáciu rozsahu postihnutia kĺbu po implantácii endoprotézy sa najčastejšie používa Brookerova (1973) klasifikácia.

Luxácie endoprotézy

Stabilita totálnej endoprotézy je základnou požiadavkou pre jej správnu funkciu. Design totálnej endoprotézy, jej korektné osadenie v acetábule, ako aj na strane femuru a tenzia mäkkých tkanív sa na stabilite implantátu podieľajú zásadnou mierou.

Súčasťou operačného postupu je test stability endoprotézy. Peroperačne určujeme stabilitu endoprotézy na skúšobných komponentoch, ako aj na definitívnom implantáte. Sledujeme tendenciu k luxácii endoprotézy v krajných polohách, prípadne prítomnosť hypomochlia, ktoré by viedlo k nestabilite endoprotézy. Pri teste na skúšobných komponentoch možno vo väčšine prípadov ovplyvniť stav zmenou geometrie implantátu – zvýšiť „offset“ proximálnej časti endoprotézy, zmeniť anteverziju femuru, prípadne zvýšiť tenziu mäkkých tkanív použitím hlavičky predlžujúcej femorálny komponent.

Korektná reinzercia svalstva pri uzávere operačného prístupu je rozhodujúca pre správnu funkciu svalového aparátu.

Luxácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu sú pomerne častou komplikáciou. Zvolený operačný prístup sa rozhodujúcou mierou podieľa na početnosti vzniku uvedenej komplikácie.

Všeobecne platí, že zadný prístup k bedrovému kĺbu je najrizikovejší pre vznik luxácie. Luxácia sa po zadnom prístupe vyskytuje až v 4 % prípadov. Rizikovým pohybom pre luxáciu endoprotézy po implantácii TEP zo zadného prístupu je flexia a vnútorná rotácia. V tomto prípade je dôležitá reinzercia rotátorov pri uzávere operačnej rany.

Anterolaterálny prístup je zaťažený približne 1 % rizikom luxácie. M. gluteus medius ako súčasť abduktorov bedrového kĺbu zabraňuje rozhodujúcou mierou luxácii totálnej endoprotézy pri laterálnych prístupoch. Extrarotácia s extenziou je v danom prípade provokujúcim faktorom pre luxáciu totálnej endoprotézy.

Za najbezpečnejší prístup z hľadiska stability TEP sa všeobecne považuje predný prístup k bedrovému kĺbu. Pri priamom prednom prístupe prakticky nie je potrebná počas implantácie dezinzercia svalstva.

Z hľadiska indikácií má primárna koxartróza najnižšie riziko pre vznik luxácie po primárnej implantácii TEP. Komplexné primárne endoprotetické výkony, najmä pri postdysplastické koxartróze, ale aj poúrazovej artróze, kde je potrebné rozsiahlejšie uvoľnenie svalového aparátu, prípadne výraznejšia reorientácia centra rotácie, sú častejšie spojené s luxáciou endoprotézy.

Riziko luxácie totálnej endoprotézy bedrového kĺbu po revízijských operáciách sa v celosvetovom meradle uvádza v rozsahu 10 – 20 %.

Opakovaná luxácia totálnej endoprotézy je v artroplastických registroch druhou najčastejšou príčinou reimplantácie TEP.

Pre luxáciu endoprotézy je najrizikovejším obdobím obdobie bezprostredne po operácii. Výskyt luxácie v období 12 mesiacov od operácie je mimoriadne zriedkavý. Tvorba pseudokapsuly v oblasti endoprotézy bedrového kĺbu trvá v rozmedzí

8 – 9 mesiacov. Počas tejto doby sa všeobecne odporúča dodržiavať antiluxačný režim. Antiluxačný režim spočíva vo vyvarení sa extrémnych polôh, v ktorých podľa typu operačného prístupu môže dôjsť k vyvolaniu luxácie.

Liečba včasnej luxácie, pri inak správne implantovanej totálnej endoprotéze, je konzervatívna. Spočíva v jednorazovej repozícii endoprotézy, väčšinou v krátkodobej celkovej anes-tézii, pod skiaskopickou kontrolou. Doliečenie spočíva v imobilizácii bedrového kĺbu v stabilnej polohe. Sadrová spika, alebo dnes častejšie ortéza s limitovanou hybnosťou v bedrovom kĺbe, sa počas nasledujúcich 3 – 12 týždňov používa na udržanie stability TEP. Počas repozície zaznamenávame silu, akú treba na repozičný manéver vyvinúť, a smer, v ktorom možno endoprotézu reponovať. Po repozícii sledujeme prípadnú tendenciu endoprotézy k opätovnej luxácii, pričom posudzujeme stabilitu reponovanej endoprotézy. V rádiografickom obraze vylučujeme prípadnú prítomnosť hypomochlia, ktoré by viedlo k luxácii endoprotézy. Hypomochliom býva najčastejšie dolný osteofyt v oblasti acetábula, prípadne impingement veľkého trochantera s oblasťou superolaterálneho osteofytu acetábula, či na jeho zadnej hrane. Operačná revízia je indikovaná aj v prípade impingementu medzi acetábulom a femurom, ak je príčinou luxácie totálnej endoprotézy.

Ak nesprávne osadený alebo uvoľnený komponent endoprotézy spôsobuje luxáciu, je nevyhnutná revízná operácia. Dislokovaná avulzná fraktúra veľkého trochantera je tiež indikovaná na operačnú revíziu.

Periprotetické fraktúry

Periprotetické fraktúry môžeme z hľadiska ich výskytu vo vzťahu k operácii deliť na zlomeniny peroperačné a zlomeniny, ktoré vzniknú v pooperačnom období.

Peroperačné fraktúry vznikajú v teréne kosti oslabenej osteoporózou. Okrem primárnej osteoporózy môže mať vplyv na fragilitu kostného tkaniva aj poróza z inaktivity pri bolestivom postihnutí bedrového kĺbu, prípadne sekundárna osteoporóza vplyvom glukokortikoidov u pacientov so systémovými zápalovými ochoreniami. Necementované endoprotézy majú vyššie riziko výskytu peroperačných fraktúr vzhľadom na „press-fit“ primárne kotvenie implantátu oproti endoprotézam cementovaným. K peroperačným fraktúram dochádza najmä v oblasti femuru, menej často v oblasti acetábula. Na ošetrenie zlomenín femuru používame najčastejšie serklážne káble, prípadne titánové serklážne pásky.

V pooperačnom období vznikajú zlomeniny v oblasti endoprotézy väčšinou pri páde.

Na klasifikáciu periprotetických fraktúr femuru sa najčastejšie používa Vancouverská klasifikácia z roku 1995. Správna klasifikácia fraktúry umožní zvoliť adekvátny algoritmus liečby zlomeniny:

1. typ A – anatomicky ide o trochanterické zlomeniny – malého alebo veľkého trochantera, obsahuje stabilné a nestabilné zlomeniny,

2. typ B – zlomenina tohto typu sa vyskytuje v oblasti drieku femorálneho komponentu alebo tesne pod hrotom endoprotézy. Podľa stability femorálneho komponentu sa delia na podtypy: B1 – stabilná endoprotéza, B2 – nestabilná endoprotéza, dobrá kvalita kostného tkaniva, B3 – zlomenina s nestabilnou endoprotézou a zníženou kvalitou kosti. V prípade fraktúr B1 je indikovaná osteosyntéza s použitím kostných štepov, v prípade B2 a B3 reimplantácia revíznym typom endoprotézy,

3. typ C – zlomeniny pod implantátom, vo väčšine prípadov je indikovaná osteosyntéza.

Periprotetické zlomeniny v prípade cementovaných implantátov v období viac ako 10 rokov od implantácie majú charakter únavovej zlomeniny pri masívnom aseptickom odlúčení komponentov TEP. Postup pri riešení takejto zlomeniny spočíva v revízii väčšinou oboch komponentov endoprotézy za štandardných kritérií pre reimplantáciu pri masívnom aseptickom odlúčení endoprotézy.

Zlomeniny v oblasti acetábula delíme na stabilné a nestabilné. V prípade stabilných zlomenín je indikovaný konzervatívny postup spočívajúci v odľahčení končatiny. Revízia je indikovaná až v prípade nezhojenia zlomeniny. Operačná liečba nestabilných zlomenín spočíva v použití špongioplastiky a dlahovej osteosyntézy, prípadne špeciálnych rekonštrukčných acetabulárných jamiek.

Periprotetické infekcie po implantáciách totálnych endoprotéz bedrového kĺbu

Totálna náhrada bedrového kĺbu je rozsiahly operačný výkon, po ktorom môže dôjsť ku kolonizácii implantátu či povrchu operačnej rany. Na operáciu sú indikovaní pacienti prevažne vo vyššom strednom veku, s komorbiditami a medikáciou alterujúcou stav imunitného systému. Pacientovi implantujeme plochou aj hmotnosťou rozsiahly inertný materiál, ktorý je pre imunitný systém cudzorodý. Preto ak dôjde ku kolonizácii povrchu endoprotézy počas operačného výkonu, organizmus pacienta nevie na povrchu implantátu infekčný agens úspešne neutralizovať.

Približne u 1 – 1,5 % pacientov po implantácii totálnej endoprotézy bedrového kĺbu vzniká infekčná, septická komplikácia.

Supersterilné operačné sály, monitorovanie operačnej sály, režimové opatrenia, sterilizácia nástrojov, dezinfekcia plôch, sterilná príprava operačného poľa a rúškovanie významne znižujú riziko kontaminácie implantátu a operačnej rany bezprostredne počas operačného výkonu. Riziko infekcie zvyšuje predĺžený čas operácie, ako aj extenzívny operačný prístup.

Príprava pacienta na endoprotetický výkon zahŕňa jeho defokalizáciu. Kultivačné vyšetrenia moču, stery z tonzíl, nosa a ingviny zachytia kolonizáciu pacienta patogénnymi baktériami kmeňmi. Antibiotická liečba sa v predoperačnom období najčastejšie používa pri infekciách močových ciest, zriedkavejšie v prípade pozitívnych kultivácií zo slizníc nosa a tonzíl.

Kožné vyšetrenie, stomatologické ošetrenie chrupu, prípadne gynekologické vyšetrenie u pacientov so známymi chronickými recidivujúcimi septickými ochoreniami sú v predoperačnom období potrebné. Defokizáciou pacienta pred operáciou znížime riziko vzniku septických komplikácií. Napriek dodržiavaniu uvedených zásad dochádza k výskytu včasných pooperačných infekcií aj v súčasnosti. Antibiotická predoperačná profylaxia má za cieľ znížiť riziko infekcie vyvolané najčastejšími kmeňmi vyvolávajúcimi infekcie kĺbových náhrad.

Nozokomiálne kmene sa v čoraz častejšej miere podieľajú na výskyte septických komplikácií. Ich monitorovanie na úrovni jednotlivých ústavov, koordinácia práce epidemiológia, centrálnej sterilizácie a klinického farmakológa pri výbere najúčinnejších postupov pri dezinfekcii, sterilizácii a antibiotickej profylaxii výskyt nozokomiálnych nákaz znižujú. Z hľadiska zníženia rizika kolonizácie pacienta nozokomiálnym kmeňom treba skrátiť pobyt pacienta v nemocnici na čo najkratšiu možnú dobu najmä v predoperačnom období.

Akútny pooperačný infekt sa môže prejaviť akútnym septickým stavom. Nezriedka však nízkovirulentný kmeň vyvolá mitigovanú infekciu, ktorá sa prejaví miernymi klinickými ťažkosťami pacienta pri nejednoznačnom rádiografickom náleze po uplynutí viac ako 6 mesiacov od operácie.

Pacient je po implantácii totálnej kĺbovej náhrady trvalo ohrozený vznikom periprotetickej infekcie v oblasti endoprotézy hematogénnym rozsevom pri akútnej septikémii spôsobenej infekčným procesom vzdialeným od miesta implantátu. Najčastejším zdrojom hematogénneho rozsevu bývajú stomatologické fokusy, ďalej chronické močové infekcie a stavy bezprostredne po invazívnych urologických endouretrálnych výkonoch. Preto treba aj v pooperačnom období zubné fokusy sanovať, stomatologické aj urologické výkony antibiotickej profylakticky prekryť obdobne, ako je to u pacientov po implantáciách náhrad srdcových chlopní.

Diabetes mellitus a jeho správna a kontrolovaná liečba, adekvátna medikácia liekmi modulujúcimi priebeh zápalu, a predovšetkým pravidelné sledovanie pacienta v pooperačnom období umožňujú znížiť výskyt infekčných komplikácií, alebo zachytiť infekčný proces v oblasti endoprotézy včas.

Zriedkavo dochádza k vzplanutiu infekcie v oblasti po implantácii endoprotézy bedrového kĺbu s akútnym septickým stavom. Väčšinou je to neurčitá bolesť, v priebehu mesiacov sa postupne v rádiografickom obraze vyvinú nešpecifické zmeny svedčiace o možnom odlúčení endoprotézy. C-reaktívny proteín, ako aj ďalšie markery zápalu bývajú stredne zvýšené. Špecializované vyšetrenie rádioizotopmi – gamagrafia skeletu nám dáva informáciu o stave prekrvenia v kostnom lôžku aj v mäkkých tkanivách okolo endoprotézy. Gamagrafické vyšetrenie môže určiť aseptické či septické odlúčenie endoprotézy. Scintigrafické vyšetrenie značkovanými leukocytmi zobrazí kumuláciu leukocytov v prípadnom zápalovom ložisku. Senzitivita týchto vyšetrení presahuje 90 %, špecificita 85 %.

Z invazívnych metód je v diagnostike periprotetickej infekcie najdôležitejšia predoperačná punkcia z oblasti kĺbu. Aspirácia býva zriedkavo úspešná, podobne ako laváž počas pokusu o punkciu a následné kultivačné vyšetrenie. Peroperačné kultivačné vyšetrenie tkaniva, prípadne peroperačné mikroskopické vyšetrenie spresní diagnostiku možného infekčného procesu. Stery z extrahovaných komponentov sa tiež odosielajú na kultivačné vyšetrenie. Negatívne predoperačné kultivácie z punktátu, ako ani peroperačné stery, nevylučujú prítomnosť infekčného agensu ako príčiny zlyhania endoprotézy. Sonifikácia, uvoľnenie baktérií z povrchu endoprotéz v ultrazvukovom prístroji za sterilných podmienok, umožní podstatne zvýšiť zachyt možného mikrobiálneho agensa. V prípade dokázaného, alebo vysokoppravdepodobného infekčného procesu v oblasti endoprotézy sa celosvetovo za vhodnejší postup v operačnom postupe považuje dvojdobá reimplantácia TEP. Táto pozostáva z dôslednej extrakcie infikovaných mäkkých tkanív, nekrotického kostného tkaniva a odstránenia všetkých, aj pevne vrasnených protetických komponentov. V prípade cementovaných endoprotéz je pri infekčnej komplikácii nevyhnutné odstrániť aj drobné zvyšky kostného cementu.

Tradične sa infekcia v oblasti po implantácii endoprotézy bedrového kĺbu delí na povrchovú, ktorá sa vyskytuje nad úrovňou fascie, a hĺbkovú, ktorá zasahuje pod fasciu do oblasti endoprotézy.

Z hľadiska časového faktora medzi operáciou a vznikom prejavov infekcie Tsukuyama (1996) navrhol štvorstupňovú schému, ktorá rozdeľuje infekcie na:

- včasné pooperačné – do 4 týždňov od operácie,
- akútne hematogénne – do 4 týždňov trvania od ich vzniku,
- chronické – trvajúce nad 4 týždne,
- pozitívne peroperačné stery, pri inak neprítomných znakoch infekcie.

Debridement a retenciu komponentov možno na liečbu infekcie zvoliť v prípade včasnej či akútnej hematogénnej infekcie, dvojdobú reimplantáciu v prípade chronickej infekcie, antibiotickú supresiu len u pacientov, kde nie je možná revízná operácia (pričom úspešnosť antibiotickej supresie je pod hranicou 20 %) a permanentnú extrakciu totálnej endoprotézy – Girdlestoneovu operáciu u pacientov, kde opätovná reimplantácia možná nie je.

Na niektorých pracoviskách vzrastá počet *jednodobých reimplantácií*. Predoperačná identifikácia vyvolávajúceho a citlivého agensa, väčšinou s biopsiou tkaniva pred revíznym výkonom, pri použití kostného cementu s antibiotikom podľa citlivosti, zvýšili úspešnosť tohto postupu až na hranicu 90 %.

Dvojdobá reimplantácia s použitím antibiotickeho spaceru v medziobdobí, či bez neho, je naďalej štandardom pre operačnú liečbu periprotetickej infekcie. Individuálne vyrobené alebo priemyselne dodávané antibiotické spacere uvoľňujú do okolia infikovaného tkaniva postupne antibiotikum v bakteriotoxickej dávke. Tzv. artikulovaný spacer okrem toho udržiava dĺžku dolnej končatiny a zabraňuje vzniku kontraktúry. Na

druhej strane počas nasledujúcej revíznej operácie môže byť zdrojom technických peroperačných komplikácií pri jeho odstraňovaní. Neartikulovaný spacer je modelovaný počas operácie. Jedna časť sa vkladá do acetábulu a druhá do femorálneho kanála. Neartikulovaný spacer je lokálnym nosičom antibiotika. Artikulované aj neartikulované spacere treba implantovať tak, aby bola možná ich hladká extrakcia. Účinnosť operačnej a antibiotickej liečby na eradikáciu infekcie sledujeme laboratórnymi vyšetreniami a vyšetrovacími metódami nukleárnej medicíny. S odstupom 3 – 6 mesiacov od extrakcie TEP, pri supresii infektu možno pristúpiť k reimplantácii totálnej endopróty (obr. 18.18.32).

18.18.6.5 Rehabilitácia po implantácii endopróty bedrového kĺbu

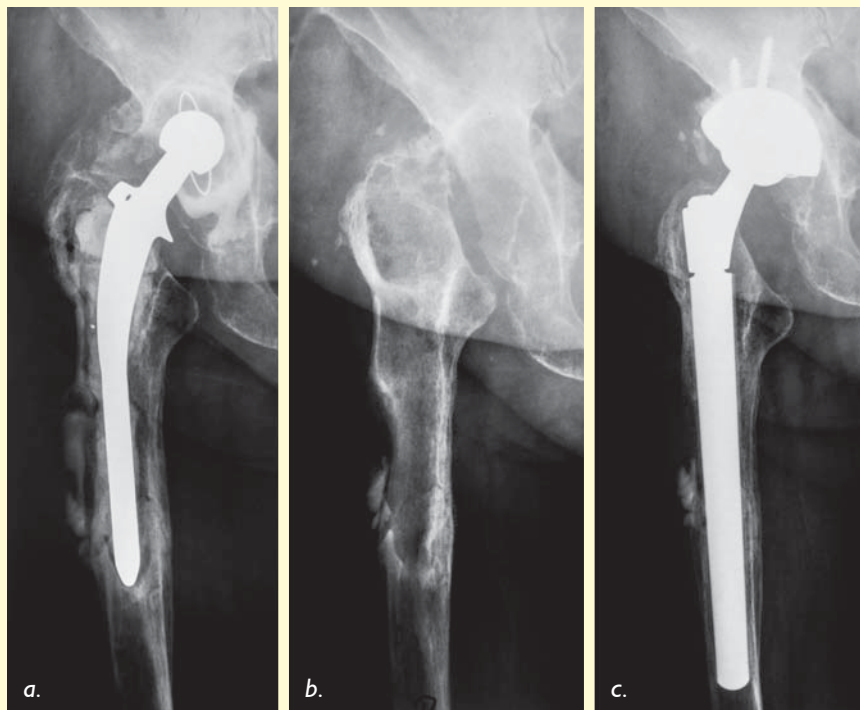
Rozvoj koxartrózy do pokročilého štádia so svalovými flexčnými, addukčnými a extrarotačnými kontraktúrami a skrátením dolnej končatiny výrazne komplikuje priebeh operácie aj následnej pooperačnej mobilizácie a rehabilitácie pacienta. Na druhej strane dochádza k oslabeniu abduktorovej skupiny svalov. U pacienta sa postupne vyvinie návykové antalgické krívanie.

Operácia pacienta v skoršom štádiu koxartrózy, s nezvratným poškodením bedrového kĺbu, predíde vzniku závažných kontraktúr.

Úlohou predoperačnej rehabilitácie je nacvičiť chôdzu s barlami a vytvoriť návyk pre obnovu správneho stereotypu chôdze. Uvoľnenie kontraktúr, posilnenie hypotrofického svalstva, ako aj správny nácvik prevencie luxácie totálnej endopróty bedrového kĺbu pripravujú pacienta na operačný výkon. Nepopierateľný benefit predoperačnej rehabilitácie môžeme v praxi využiť iba zriedkavo. Vzhľadom na finančné a kapacitné možnosti fyziatricko-rehabilitačných oddelení sa tento postup indikuje ojedinele, u pacientov s obzvlášť závažným a spravidla polyartikulárnym postihnutím, prípadne s neurologickým ochorením a generalizovaným postihnutím pacienta.

V období bezprostredne po operácii, počas hospitalizácie pacienta je rehabilitácia zameraná na nácvik samostatnej chôdze s odľahčením operovanej dolnej končatiny (prípadne aj bez záťaže končatiny) a na nácvik samostatnosti pacienta pri dodržaní antiluxačných opatrení. Predĺženie končatiny po komplexných primárnych výkonoch a revízijských operáciách býva často zdrojom výraznej pooperačnej bolesti. Postupné posilnenie oslabených svalových skupín a relaxácia už predoperačne kontrahovaných svalových skupín vedie k rýchlejšej úprave stavu. Prevencia luxácie, upozornenie pacienta a nácvik správnych pohybových stereotypov zníži riziko luxačných komplikácií po implantácii.

Úprava domáceho prostredia pred operáciou, či počas hospitalizácie je súčasťou antiluxačného režimu na obdobie najbližších 12 týždňov. Úprava domáceho prostredia spočíva v úpra-



Obr. 18.18.32. Chronická infekcia, stav po reimplantácii totálnej endopróty do infekčného terénu (a). Následne včasná extrakcia revíznej cementovanej totálnej endopróty (b). Stav 24 mesiacov po reimplantácii necementovaného moduluárneho femorálneho komponentu, bez poklesu, prehojenie špongioplastiky aloštepni, obnova centra rotácie, správne postavenie acetabulárneho komponentu z trabekulárneho titánu (c).

ve postele, úprave WC nástavcom zvyšujúcim výšku v sede, inštaláciou úchyto v na potrebných miestach v kúpeľni. Pacient po implantácii totálnej endoprotézy bedrového kĺbu odchádza do domáceho prostredia samostatne mobilný s barlami.

Hospitalizácia po totálnej endoprotéze sa postupne skraca na obdobie niekoľkých dní.

Pacient po prepustení pokračuje v ambulantnej rehabilitácii, ideálne v domácom prostredí, s návštevami fyzioterapeuta. Táto fáza sleduje nácvik správneho stereotypu chôdze, prevenciu vzniku nesprávnych návykov, pri dodržaní antiluxačných opatrení, predovšetkým: neforsirovať flexiu v bedrovom kĺbe nad 90°, zabrániť addukcii a extrarotácií, neprekladať operovanú končatinu cez neoperovanú, vyhnúť sa drepu, nazúvaniu ponožiek, nepretáčať sa v ľahu na posteli bez vankúša medzi kolenami, zamedziť nízkemu sedu, vyhnúť sa úrazom – zvoliť vhodnú pevnú obuv v pooperačnom období.

V prípade potreby je v pooperačnom období vhodná ústavná forma rehabilitácie, najmä u pacientov s ochoreniami, ktoré obmedzujú celkovú mobilitu. Nadväzujúca kúpeľná liečba v širšom pooperačnom období umožní posilniť oslabené svalové skupiny, uvoľniť kontraktúry, docvičiť sebestačnosť pacienta a urýchliť návrat do denného života s primeranou mierou aktivity.

18.18.6.6 Dispenzarizácia pacienta v pooperačnom období

Po prepustení pacienta do domáceho prostredia zostáva pacient v ďalšom sledovaní na klinickej ambulancii. 14. pooperačný deň sa pacient dostaví na extrakciu stehov. Podľa mobility pacienta a vzdialenosti od miesta bydliska a pracoviska, kde bola operácia vykonaná, táto kontrola prípadne prebehne v spádovej ambulancii. Ďalšie kontroly pacient absolvuje na klinickej ambulancii pracoviska, kde bola operácia vykonaná.

U väčšiny pacientov, kde to dovoľí ich spolupráca a mobilita, ako aj možnosť zaťažovať dolnú končatinu, odporúčame francúzske barle. V prípade úplne stabilnej implantácie možno povoliť 4-bodovú chôdzu s postupnou záťažou dolnej končatiny bezprostredne po operácii. V prípade, že treba končatinu odľahčiť, navčičí pacient 3-bodovú chôdzu s francúzskymi, či nemeckými barlami. Šesť týždňov od operácie povoľujeme postupnú úplnú záťaž, podľa stanoviska operatéra medzi 8. až 12. týždňom povoľujeme úplnú záťaž bez opory.

U pacientov s polyartikulárnym postihnutím nemožno tento postup schematicky prebrať. Záleží na postihnutí ďalších kĺbov, často má pacient postihnutú kontralaterálnu končatinu, prípadne ipsilaterálny kolenný kĺb tak, že chôdza bez opory do obdobia ďalších operácií vôbec možná nie je. Návrat do práce a bežného života záleží na pracovnom zaradení pacienta, jeho veku a pridružených celkových aj muskuloskeletálnych ochoreniach. Spravidla pracovnú schopnosť u pacientov

s ľahším pracovným zaradením povoľujeme po 12 týždňoch. Po 6 mesiacoch povoľujeme návrat aj k väčšine rekreačných športových aktivít. Pri postupnom návrate do aktívneho života od prevencie luxačných opatrení upúšťame po 8 – 9 mesiacoch.

Klinické kontroly zahŕňajúce ortopedické vyšetrenie zamerané najmä na funkciu operovaného bedrového kĺbu prebiehajú štandardne 6 týždňov po operácii, potom 3, 6 a 12 mesiacov od operácie, následne raz ročne.

Sledovanie operačnej jazvy, neurologického stavu, stavu prekrvenia končatiny, dĺžky končatiny, chôdze pacienta, funkcie jednotlivých svalov, rozsahu hybnosti a prípadnej bolesti treba zaznamenať pri každej z uvedených kontrol.

Natívna snímka zachytávajúca operovaný bedrový kĺb, vrátane dostatočného rozsahu v okolí implantátu v AP projekcii je súčasťou vyšetrenia. V odôvodnených prípadoch dopĺňame o axiálnu projekciu, prípadne laterálnu projekciu na overenie postavenia femorálneho komponentu. Na rádiograme sledujeme postavenie acetabulárneho a femorálneho komponentu, posun implantátu oproti predošlým snímkam, rozvoj štruktúrnych zmien na skelete v okolí protézy a prítomnosť pooperačných fraktúr. S odstupom rokov sledujeme rozvoj zmien svedčiacich o rozvoji aseptického odlúčenia endoprotézy.

Literatúra

1. Balderston, A., a spol. (Eds.): The Hip. Philadelphia: Lea & Febiger, 1992, 538 s.
2. Callaghan, J. J., a spol. (Eds.): The Adult Hip. Philadelphia: LWW, 2007, 1792 s.
3. Canale, S. T., a spol.: Campbell's Operative Orthopaedics, 11th Edition. Philadelphia: Mosby / Elsevier, 2007, 5512 s.
4. Cobb, J. P., a spol. (Eds.): Modern Trends in THA Bearings. Berlin: Springer, 2010, 253 s.
5. Čech, O., Džupa, V. (Eds.): Revizní operace náhrad kyčelního kloubu. Praha: Galén, 2004, 234 s.
6. Čech, O., Pavlanský, R.: Alopastika kyčelního kloubu. Praha: Avicenum, 1983, 297 s.
7. Čech, O., Sosna, A.: Příčina a taktika reoperací umělých náhrad kyčelního kloubu. Sbor. Lék., 86, 1983, s. 70 – 76.
8. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada Avicenum, 2005, 1280 s.
9. Herberts, P., a spol.: Long-term registration has improved the quality of hip replacement: a review of the Swedish THR Register comparing 160,000 cases. Acta Orthop. Scand., 71, 2000, s. 111 – 121.
10. Charnley, J.: Low friction arthroplasty. Theory and practice. New York: Springer, 1979, 376 s.
11. Knahr, K., a spol.: Tribology in Total Hip Arthroplasty. Heidelberg: Springer, 2011, 233 s.
12. Lieberman, J. R., a spol. (Eds.): Advanced Reconstruction Hip. Rosemont: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2005, 541 s.

13. Majkowski, R. S., a spol.: Bone surface preparation in cemented joint replacement. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 75, 1993, s. 459 – 463.
14. Nečas, L., a spol.: Survival analysis of total hip and knee arthroplasty in Slovakia 2003 – 2011. *Acta Chir. Orthop. Traum. Cech.*, 80, 2013, Suppl., s. 9 – 67.
15. Paprosky, W. G., a spol.: Classification and treatment of the failed acetabulum a systemic approach. *Contemp. Orthop.*, 22, 1991, s. 121 – 130.
16. Paprosky, W. G., a spol.: Adressing severe bone deficiency. What a cage will not do. *J. Arthroplasty*, 22, 2007, Suppl. 1, s. 111 – 115.
17. Parvizi, J., a spol.: *Essentials in total hip arthroplasty*. Thorafore, NJ: Slack Incorporated, 2013, 320 s.
18. Sosna, A., a spol.: *Náhrada kyčelního kloubu*. Praha: Triton, 2003, 58 s.
19. Šimko, P.: *Zlomeniny acetábula*. Bratislava: SAP, 1998, 142 s.

18.19 Koleno

18.19.1 Vrodené a vývojové vady

Radoslav Zamborský

Vrodené a vývojové vady v oblasti kolenného kĺbu zahŕňajú postihnutia a deformity rozličných štruktúr kolena, kosti, chrupiek a mäkkých tkanív. Anomálie môžu byť izolované na jednom kolene alebo obojstranne, symetrické alebo asymetrické. Obvykle bývajú súčasťou iných syndrómov so združenými deformitami, a preto treba v prípade záhytu anomálie v oblasti kolena predpokladať a ďalej diagnostikovať aj anomálie v iných lokalitách.

18.19.1.1 Kongenitálna luxácia kolena

Kongenitálna luxácia kolena je zriedkavá vrodená deformita s incidenciou 1 : 100 000 živo narodených detí s prevahou u žien (3). Po pôrode sa prejaví hyperextenziou a malou alebo žiadnou flexiou v kolene. Spektrum kongenitálnej dislokácie kolena zahŕňa luxáciu kolena, subluxeáciu a genu recurvatum, z čoho vychádza aj Leveufova a Paisova klasifikácia alebo klasifikácia podľa Tareka (tab. 18.19.1).

Tab. 18.19.1. Delenie kongenitálnej luxácie kolena podľa závažnosti – klasifikácia podľa Tareka.

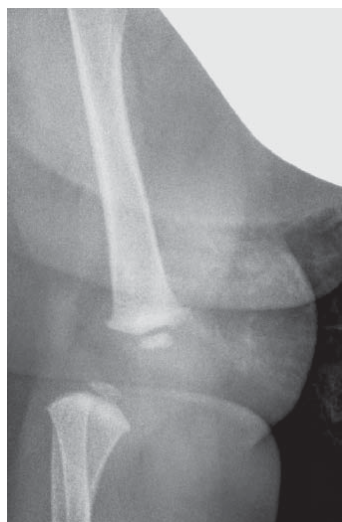
Stupeň	Rozsah pasívnej hybnosti	Typ závažnosti
typ I	> 90°	genu recurvatum
typ II	30 – 90°	subluxácia
typ III	< 30°	luxácia

Etiológia nie je jednoznačná, predpokladá sa strmá poloha plodu v maternici, pričom jedna alebo obe dolné končatiny sú hyperflektované v bedrách a hyperextendované v kolenách. Ťažšie formy sa vyskytujú v súvislosti so systémovými ochoreniami (Larsenov syndróm, artrogrypóza, myelodysplázia) neraz v kombinácii s iným postihnutím na končatinách.

Pri *klinickom vyšetrení* má novorodenec kolenný kĺb v hyperextenzii, m.quadriceps je skrátenejší až fibrotický, nevyvinutý je suprapatelárny recessus, predný skrížený väz je buď vyťahnutý, alebo kompletne chýba (17). Pri ťažkých formách sú dislokované hamstringy a kondyly sú hmatateľné vo fossa poplitea. Valgózna deformita môže vzniknúť pre slabosť mediálnych mäkkých štruktúr kolena (obr. 18.19.1). Nie je jasné, či



Obr. 18.19.1. Typický klinický obraz vrodenej luxácie kolena u novorodenca.



Obr. 18.19.2. Rtg snímka pri vrodenej luxácii kolena – genu recurvatum s deformitou a dekonfiguráciou tibia vo vzťahu k femuru.

sú tieto zmeny primárne, alebo sekundárne. Histologicky boli dokázané už u 19-týždňového plodu.

V prípade, že koleno je v hyperextenzii (niekedy až v 30° rekurvačnom postavení) a môže byť flektované viac ako 90°, ide o I. typ (genu recurvatum). Genu recurvatum môže vzniknúť aj druhotne pri nervových poruchách, najmä pri poliomyelitíde, u spastikov a pri myelomeningokéle (obr. 18.19.2). Rekurvácia kolena je vlastne odpoveďou organizmu na zmenené statické nároky so zlepšením stability. Ak je na rtg tibia postavená pred dlhou osou femuru, ide o subluxeáciu (II. typ), ktorá je však reponibilná v rôznych stuňoch flexie kolena (obr. 18.19.1). Pri III. type (luxácii) nedokážeme koleno flektovať, tibia je nereponibilne luxovaná dopredu a prítomná je závažná kontraktúra m. quadriceps (2). Ak sa tento stav

nelieči, dieťa končí s tuhým (neohybným) a nestabilným kolenom, ktoré komplikuje chôdzu.

Liečba kongenitálnej luxácie kolena závisí od stupňa hyperextenzie v kolene a začína sa hneď po narodení dieťaťa. Cieľom je dosiahnutie čo najlepšej flexie v kolennom kĺbe. V jednoduchších prípadoch sa uskutočňuje konzervatívna liečba, ktorá spočíva v dennom niekoľkonásobnom snímaní dlahy a pasívnom cvičení s flektovaním kolena. Počas niekoľkých týždňov väčšinou dosiahneme fyziologickú polohu. Miernejšie deformity sú u novorodenca napravené relatívne rýchlo

a procedúry konzervatívnej liečby sú dostačujúce na dosiahnutie úplnej flexie a stability kolena. Dlahy vo flexii môže byť doplnená Pavlikovými remenicami, sadrovaním, alebo rigidnými dlahami. Strečing a dlahovanie pri luxácii kolena asociovanej s artrogrypózou a deformitami bedra a kolena by sa mali použiť v iniciálnej terapii (5, 11).

V prípade, že sa konzervatívnou cestou flexia nedarí udržať, zhoršuje sa, alebo je koleno nereponibilné, indikuje sa operačná liečba, a to najlepšie medzi 3. a 6. mesiacom po narodení. Na potvrdenie indikácie operačnej liečby sa často odporúča artrografia a vyšetrenie magnetickou rezonanciou. Operačná liečba pozostáva primárne z „V“ alebo „Y“ predĺženia šľachy m. quadriceps s uvoľnením predného retinákula kolena. Jej cieľom je dosiahnutie peroperačnej flexie aspoň 60°. Rekonštrukcia býva obvykle doplnená uvoľnením predného puzdra a kolaterálnych ligamentov. Posilnenie mediálnych mäkkých štruktúr zadným transferom tibiálneho úponu ligamentum collaterale mediale zlepšuje asociovanú valgóznu deformitu a prispieva k lepšej stabilite (7). Preťatie predného skríženej väzu môže viesť k horším výsledkom ako samo predĺženie kvadricepsu. Pooperačne sa sadruje vo flekčnom postavení (viac ako 45°) na 3 – 4 týždne a treba opakovať sadrovanie/presadrovanie. Dlahy v extenzii sú potrebné na udržanie pomaly získanej flexie v kolene. Postupná úprava by mala nastať v priebehu roka. Výsledný pohyb v kolene je lepší v prípade, ak bola úspešná konzervatívna liečba.

Ak je kongenitálna luxácia kolena asociovaná s luxáciou v bedre (DDH), odporúča sa liečba Pavlikovými remenicami, ktoré sa však ťažšie aplikujú, pokiaľ nie je flexia v kolene najmenej 20 – 30°. Liečba kolena je preto v tomto prípade prioritná, pretože získaná flexia uvoľní ťah hamstringov, a tým tlak na bedrové kĺby (13). Dlhodobé výsledky pri chirurgickej liečbe sú rôznorodé. Všeobecne platí, že čím miernejší je typ vrodenej deformity kolena, tým je výsledok priaznivejší.

18.19.1.2 Kongenitálna dislokácia pately

Vrodená luxácia pately je zriedkavá deformita, pri ktorej je hypoplastická patela uložená na laterálnej strane femuru a sulkus je prázdny. Je nereponibilná a môže sa spájať s flekčnou deformitou kolena. Deti s kongenitálnou dislokáciou pately nemusia byť diagnostikované niekoľko mesiacov až rokov a neraz sa deformita zistí až pri oneskorenej chôdzi dieťaťa. Kongenitálna dislokácia pately sa môže spájať s DDH. Fyziologická kontraktúra kolena (približne 20°) sa vyskytuje od narodenia do 6 mesiacov veku dieťaťa. Kontraktúra kolena perzistuje, ak je prítomná laterálne dislokovaná patela a hypoplasticky, laterálny femorálny kondyl s kontraktúrou priľahlých mäkkých štruktúr.

Táto deformita vzniká počas fetálneho vývoja a príčina jej vzniku nie je známa. Vrodená dislokácia pately sa môže spájať

s mnohými syndrómami (Marfanov syndróm, Larsenov syndróm, artrogryfóza, Ellis-van Creveldov syndróm, Downov syndróm, „patella nail“ syndróm a iné).

V *klinickom obraze* sa nachádza laterálna dislokácia pately. Väčšinou býva obmedzená aj extenzia v kolene, klinicky možno pozorovať rôzny stupeň valgosity kolena a vonkajšej rotácie tíbie. Neraz je patela taká malá, že jej klinická lokalizácia sa dá len ťažko nahmatať. Diagnostika tejto vrodenej deformity sa spočiatku opiera len o klinické vyšetrenie a zobrazovacie metódy. Pretože patela osifikuje od veku 4 roky, diagnostika chrupkovej pately je založená len na usg vyšetrení, prípadne MR vyšetrení, kde dokážeme zobrazit' jej presnú polohu a veľkosť (6). Po osifikácii sú výpovedné rtg snímky, ktoré robíme štandardne v AP, bočnej a poloaxiálnej 30 – 60° alebo 90° (tzv. sunrise alebo skyline) projekcii. U starších detí možno pri rtg nájsť okrem patológie na samotnom jabĺčku aj rôzne druhy následkov tejto vrodenej dislokácie. U neliečených detí perzistuje genu valgum a na rtg vidieť sploštený laterálny kondyl femuru a klinicky zhoršenú hybnosť kolena, bolesti a oslabenie m. quadriceps femoris.

Diferenciálnodiagnosticky treba stav odlišit' od habituálnej luxácie pately, ku ktorej dochádza pri flexii kolena, ale zároveň sa reponuje pri extenzii, ktorá je často spojená s dyspláziou a oslabením extenčného aparátu kolena a najčastejšie sa objavuje v 11. – 12. roku života (2).

Cieľom *liečby* v prípade kongenitálnej dislokácie pately je posilnit' extenzorový mechanizmus kolena a obnovit' celý rozsah pohybu v kĺbe. Je indikovaná včasná chirurgická liečba (od 6. mesiaca života dieťaťa). Rekonštrukcia na mäkkých tkanivách zahŕňa kombináciu laterálneho uvoľnenia (release) a mediálnej plikácie (zriadenia) spolu s predĺžením šľachy kvadricepsu, hlavne vastus intermedius a časti rectus femoris, prípadne transpozíciu lig. patellae podľa Roux-Goldthwaita (10, 20). Po vykonaní tohto kombinovaného prístupu sú u 90 % pacientov opísané výborné výsledky s úplnou flexiou a žiadnym deficitom extenzie. Výsledky operačnej liečby u malých detí sú v princípe lepšie ako u starších detí.

18.19.1.3 Patella bipartita, partita a absentujúca patella

Patella bipartita a patella partita patria medzi vrodené deformity pately. Patela je najväčšia sezamoidná kosť, ktorá najčastejšie osifikuje z jedného jadra (77 %), menej často z 2 – 3 centier. Patella bipartita, čiže kongenitálna fragmentácia či synchondroza pately, je veľmi zriedkavou patológiou postihujúcou 2 – 6 % populácie. Vo väčšine prípadov je patella bipartita asymptomatická. V prípade nadmernej záťaže patelo-femorálneho kĺbu, či následkom traumy môže dôjsť k iniciácii bolestivých symptómov. V diagnostickom reťazci je podstatné zvolit' adekvátne vyšetrenie. Okrem dôsledného klinického vyšetrenia kolena, dynamického vyšetrenia kĺbu a detailného

odberu anamnézy je dôležitá axiálna projekcia na patelu, alebo v prípade dostupnosti magnetická rezonancia. Na rtg snímkach sú na rozdiel od zlomeniny pately prítomné hladké okraje lemované kortikálnou kosťou (obr. 18.19.3).

V liečbe uprednostňujeme konzervatívny postup s dobrými výsledkami a ústupe symptómov (rehabilitácia extenzorového aparátu kolena). V prípade neúspechu a prolongovaných symptómov je výnimočne indikované operačné riešenie (excízia akcesórneho fragmentu, uvoľnenie laterálnych retinákul, či separáciu laterálneho vastu od akcesórneho fragmentu pately, fixácia fragmentu s alebo bez špongioplastiky). Všetky tri spomínané metódy majú dlhodobu dobré výsledky. Osteosyntéza fragmentov sa volí len veľmi zriedkavo a pri špecifických indikáciách (4).

Izolovaná absencia pately je extrémne zriedkavá a obvykle nespôsobuje pacientovi žiadne mutilujúce poškodenie na kolennom kĺbe. Obvykle absentuje ako súčasť uvedených syndrémov, najčastejšie vrodená arthro-oncho-dysplázia (Nail Patella Syndrom).

18.19.1.4 Diskoidný meniskus

Jednou z anomálií pri diferenciálnej diagnostike patológie kolenného kĺbu je diskoidný meniskus, ktorý sa môže prejavovať ako abnormálne tvarovaný meniskus, mediálne a laterálne v jednom kolene, najčastejšie sa nachádza laterálne, ale môže sa vyskytovať aj obojstranne približne v 20 % (1, 9). Meniskus je kosákovitá fibrokartilaginózna – chrupkovito-väzivová štruktúra tvaru polmesiaca. Jeho úlohou je vyrovnávanie kongruencie kĺbu a usmernenie pohybu kolenného kĺbu. Prispôbujú sa topograficky a kinematicky rôznym polohám kolenného kĺbu a sú vystavené veľkej záťaži. Variácie všeobecného tvaru meniskov sa vyskytujú pomerne zriedkavo, pričom diskoidný meniskus je na rozdiel od normálneho väčšinou hrub-

ší, tvoriaci kompletný alebo nekompletný kruh. Centrálna časť môže byť kompletne stenšená alebo naopak hrubšia ako samotné okraje.

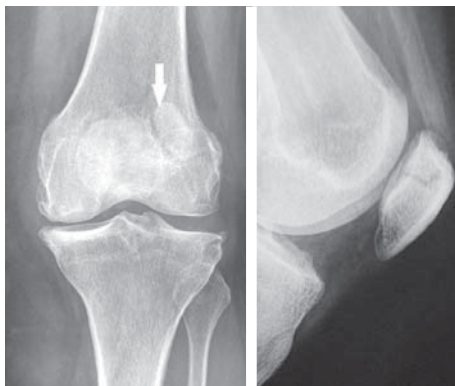
Etiopatogenéza – laterálny diskoidný meniskus sa vyskytuje približne v 1,5 – 3 % populácie a mediálny diskoidný meniskus zriedkavejšie v 0,1 – 0,3 %, pričom vyšší výskyt sa pozoruje u ázijskej populácie (15). Prvýkrát túto tvarovú variету opísal Young už roku 1889, neskôr Watson-Jones roku 1930. Etiopatogenetická teória vzniku diskoidného menisku je založená na prítomnosti vrodenej malformácie menisku v spojení s regionálnou femorotibiálnou dyspláziou (18).

Klasifikácia a delenie – poznáme základné delenie laterálneho typu podľa Watanabeho, podľa toho, či je kompletný alebo nekompletný. Terminológia kompletný/nekompeltný vyjadruje stav diskoidného menisku (nekompeltný má viac semilunárny tvar) a zároveň táto klasifikácia opisuje stabilitu menisku (tab. 18.19.2).

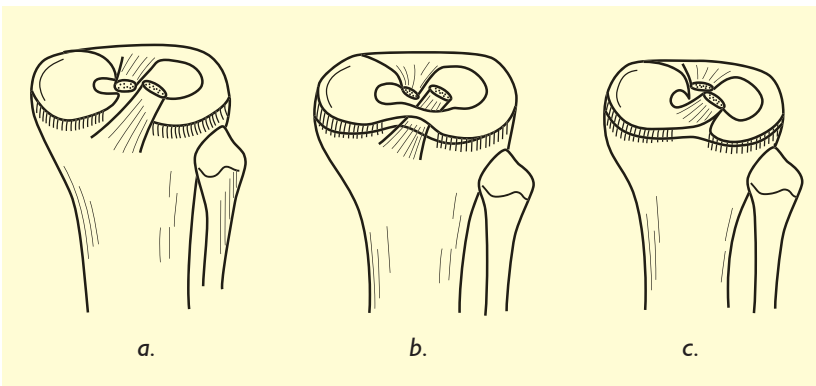
Tab. 18.19.2. Základné delenie diskoidného menisku podľa Watanabeho.

Typ I	Kompletný, stabilný	Kryje kompletne tibiálne plató
Typ II	Nekompletný, stabilný	Zadný roh nie je fixovaný k tibiálnemu plató
Typ III	Kompletný/nekompeltný, nestabilný, Wrisberg variant	Chýba tibiálny úpon zadného rohu

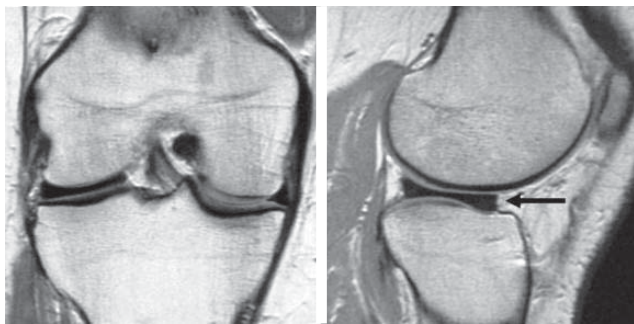
Prvé dva typy su stabilné. III. typ diskoidného menisku (nazývaný Wrisbergov typ) je na rozdiel od predchádzajúcich typov nestabilný, pretože chýba tibiálny úpon zadného rohu menisku (obr. 18.19.4). Monllau pripojil roku 1998 IV. typ diskoidného menisku, a to kruhovitý typ s normálnym meniskotibiálnym úponom (12).



Obr. 18.19.3. Patella bipartita – (rtg snímka dospelého pacienta) na rozdiel od zlomeniny/abrupcie pately, prítomné sú hladké okraje lemované kortikálnou kosťou.



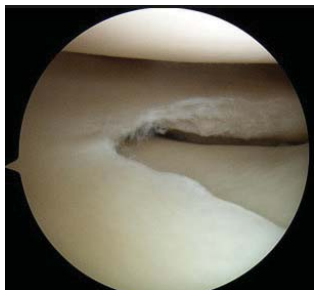
Obr. 18.19.4. a) Normálne pripojenie predného rohu menisku k mediálnemu tibiálnemu plató. b) Predný roh nie je pevne fixovaný s tibiálnym plató mediálne. Predný segment diskovitého mediálneho menisku je v kontakte s predným intermeniskálnym ligamentom, ktorý prechádza ponad úpon predného krížneho väzu. c) Predný roh diskovitého mediálneho menisku je v úplnom kontakte s predným krížnym väzom.



Obr. 18.19.5. Vyšetrenie magnetickou rezonanciou ostáva zlatým štandardom v diagnostike diskoidného menisku. Nález kompletého diskoidného menisku na koronárnych a sagitálnych rezoch.

Klinické príznaky spojené s diskoidným meniskom sú väčšinou minimálne a pokiaľ nie je prítomná vyslovene lézia menisku, pacient býva väčšinou asymptomatický. Keďže diskoidný meniskus je dysplastický a štruktúrne jemnejší ako normálny, zdravý meniskus, je zároveň náchylnejší na vznik lézie. Symptomatický diskoidný meniskus sa môže prejavovať už v ranom detstve. U väčšiny pacientov však dochádza k pozvoľnému stupňovaniu problémov so zvyšujúcou sa záťažou kolenného kĺbu v neskoršom veku, najčastejšie po 10. roku života. Typickými príznakmi býva pukanie, či preskakovanie v laterálnej kĺbovej štrbine, niekedy opuch a bolesť, eventuálne aj blokády kolenného kĺbu (8).

Diagnostika je založená na anamnéze, klinickom vyšetrení kolena a na zobrazovacích metódach – klasickej rtg snímke v AP a bočnej projekcii. Doplnčujúcimi a presnejšími vyšetreniami sú kontrastná arthrografia alebo MR (19). Na rtg snímkach je typické rozšírenie kĺbovej štrbiny, hypoplázia femorálneho kondylu, niekedy aj prepadnutie tibiálneho platô, hypoplázia tibiálnej interkondylickej eminencie a vysoká poloha hlavičky fibuly. Dnes je štandardne používanou diagnostickou metódou magnetická rezonancia, ktorá okrem nálezu diskoidného menisku opisuje väčšinou aj jeho lézie, presné uloženie a vzťah k okolitým štruktúram (obr. 18.19.5).



Obr. 18.19.6. Operačné (artroskopické) ošetrenie symptomatického diskoidného laterálneho menisku – parciálna redukčná meniskektómia so zahladením okrajov.

Liečba je zameraná na ošetrovanie symptomatických lézií, prípadne doriešenie diagnostiky iných patologických nálezov v kolennom kĺbe. Metódou voľby je v súčasnosti diagnostická artroskopia a zároveň artroskopické ošetrovanie (obr. 18.19.6). V prípade prvých dvoch typov diskoidného menisku indikujeme väčšinou parciálnu či subtotálnu meniskektómiu (2, 14, 16). Pri treťom type treba riešiť najmä sta-

bilitu menisku jeho sutúrou s následnou úpravou jeho tvaru, eventuálne totálnou meniskektómiou v krajnej indikácii, pričom dlhodobé výsledky sú nepriaznivé a dochádza k rýchlejšiemu rozvoju sekundárnej artrózy v neskoršom veku. Aj keď je artroskopia preferovaná metóda, na niektorých pracoviskách sa v tomto prípade otvorená meniskektómia odporúča ako primárna metóda voľby, najmä u detského pacienta.

Literatúra

1. Aichroth, P. M., Patel, D. V., Marx, C. L.: Congenital discoid lateral meniscus in children. A follow-up study and evolution of management. *Bone Joint J.*, 73, 1991, č. 6, s. 932 – 936.
2. Dungal, P., a spol.: *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, 1273 s.
3. Cheng, C. C., Ko, J. Y.: Early reduction for congenital dislocation of the knee within twenty-four hours of birth. *Chang Gung Med. J.*, 33, 2010, s. 266 – 273.
4. Havlas, V.: Symptomatická patella bipartita – súčasné trendy v diagnostice a liečbe. *Ortopedie*, 5, 2011, č. 1, s. 36 – 39.
5. Herring, J. A. (Ed.): *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*. Philadelphia: Saunders/ Elsevier, 2008.
6. Johnson, K., Davies, A. M.: *Congenital and Developmental Abnormalities of the Knee. Imaging of the Knee*. Berlin – Heidelberg: Springer, 2003, s. 77 – 95.
7. Johnson, E., Audell, R., Oppenheim, W. L.: Congenital dislocation of the knee. *J. Pediatr. Orthop.*, 7, 1987, s. 194.
8. Jochymek, J., Peterková, T.: Výsledky dlhodobého sledování po operačném léčení pro symptomatický fibulární diskoidní meniskus v dětském věku. *Acta Chir. Orthop. Traum. Česosl.*, 82, 2015, s. 353 – 357.
9. Lee, B. I., Min, K. D.: Abnormal band of the lateral meniscus of the knee. *Arthroscopy*, 16, 2000, č. 6, s. 11.
10. Marsh, J. S., a spol.: Treatment of recurrent patellar instability with a modification of the Roux-Goldthwait technique. *J. Pediatr. Orthop.*, 26, 2006, č. 4, s. 461 – 465.
11. Mehrafshan, M., Rampal, V., Seringe, R., Wicart, P.: Congenital dislocation of the knee: mid-term outcome and prognosis. *J. Child. Orthop.*, 4, 2010, Suppl. 1, s. 22.
12. Monllau, J. C., a spol.: Ring-shaped lateral meniscus. *J. Arthrosc. Rel. Surg.*, 14, 1998, č. 5, s. 502 – 504.
13. Poul, J.: *Dětská ortopedie*. Praha: Galén, 2009, 401 s.
14. Raber, D. A., Friederich, N. F., Hefti, F.: Discoid lateral meniscus in children: long-term follow-up after total meniscectomy. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 80, 1998, s. 1579.
15. Ryu, K. N., Kim, I. S., Kim, E. J., a spol.: MR imaging of tears of discoid lateral menisci. *Am. J. Roentgenol.*, 171, 1998, č. 4, s. 963 – 967.
16. Seil, R., a spol.: *Arthroscopic Meniscectomies for Congenital Meniscus Lesions*. Arthroscopy. Berlin – Heidelberg: Springer, 2016, s. 119 – 124.
17. Uthhoff, H. K., Ogata, S.: Early intrauterine presence of congenital dislocation of the knee. *J. Pediatr. Orthop.*, 14, 1994, s. 254 – 257.
18. Yaniv, M., Blumberg, N.: The discoid meniscus. *J. Child. Orthop.*, 2007, č. 1, s. 89 – 96.

19. Yilgor, C., a spol.: Comparison of magnetic resonance imaging findings with arthroscopic findings in discoid meniscus. *Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc.*, 22, 2014, č. 2, s. 268 – 273.
20. Sunnassee, Y., Southern, E. P., Wang, Y.: Surgical treatment of congenital patellar dislocation in skeletally mature patients: surgical technique and case series. *Eur. J. Orthop. Surg. Traum.*, 25, 2015, č. 6, s. 1081 – 1086.

18.19.2 Choroby z preťaženia u detí a adolescentov

Radoslav Zamborský

Šport a fyzická aktivita v každodennom živote sú propagované ako znak dobrého fyzického a emočného zdravia detí a nepochybne v primeranom zaťažení napomáha zdravému vývoju. Okrem populárnych individuálnych športov, ako gymnastika, plávanie, beh či tanec, medziročne narastá záujem detí o rekreačné športy a organizované športy a neraz sú až prehnane forsírované rodičmi a ich predstavami, nesprávnym odhadom a neskúsenosťou trénerov alebo nesprávnou úpravou športových povrchov či vybavením. V odborných ambulanciách sa stretávame s pacientmi rôznej športovej orientácie (futbal, basketbal, či čoraz populárnejšie športy, ako floorbal alebo softbal). V súvislosti s neprimeraným športovým zaťažením však zaznamenávame aj vyšší výskyt chorôb z preťaženia a rôznych typov úrazov súvisiacich práve s neprimerane vysokou športovou aktivitou. Aj keď je stále pravdepodobnosť výskytu týchto ochorení a poranení menej pravdepodobná do veku 8 rokov, organizované a tímové športy sa trendovo zameriavajú na čoraz mladšie vekové skupiny. Neraz sú deti umelo tlačené do aktivít, na ktoré nemajú predpoklady, mnohí skončia v relatívne skorom čase, iní pokračujú v náročnej príprave a tréningovej záťaži až do adolescentného veku. Tu neraz dochádza ku konfliktom medzi náročnosťou a športovo-fyzickými požiadavkami so vzdelávaním a sociálnym životom a choroby z preťaženia môžu byť dlho nepovšimnuté vedúce k trvalej anatomickej prestavbe spojivového tkaniva, kĺbov alebo rastových zón, neraz s trvalými následkami (5).

18.19.2.1 Etiológia a príčiny chorôb z preťaženia u detí a adolescentov

Syndrómy z preťaženia sa rozvíjajú a zhoršujú dlhodobejšie, najmä pokiaľ dochádza k preťaženiu exponovaných miest (šľachy, väzy, chrupka, kosť) opakovaným zaťažením. V takomto prípade ide skôr o choroby a poranenia apofýzovej ras-

tovej zóny (7). Dostatočným časom na odpočinok sa tkanivá dokážu spontánne regenerovať a dlhodobá opakovaná záťaž sa dá vykonávať bez klinickej odozvy až do dospelého veku. Zlými športovými návykmi, nevhodným prístupom, prostredím s nedostatkom času na regeneráciu medzi jednotlivými fázami zaťaženia dohádza k mikrotraumám na spojivovom tkanive a v záťažových zónach aktivujú zápalové procesy s uvoľnením vazoaktívnych mediátorov, zápalových buniek a enzýmov, ktoré tkanivo poškodzujú (2). Opakované mikrotraumy sa následne manifestujú klinicky. Pri opakovanej záťaži môže dochádzať k štruktúrnym zmenám, čo vedie k oslabeniu elasticity, flexibility, a tým k manifestnému oslabeniu úponov a chronickým bolestiam. Nejde o akútne zápaly v pravom zmysle, ale skôr o chronickú degeneráciu (vhodnejšie je používať výrazy napr. tendinózy namiesto tendinitídy). Opakované doskoky, pády, či prudké pohyby na končatinách a kĺboch neraz vedú ku kompresným poraneniam v oblasti epifýzy. Dochádza ku kapilárnym zmenám a zakrváciam do kostných štruktúr alebo chrupiek (napr. kapilárna osteochondritis dissecans) s rizikom následného odlučovania chrupky od subchondrálnej kosti neraz vedúce k závažným následkom (9). Rastové platničky sú zóny zodpovedné z správny vývoj a rast kosti a chrupky pri nepomere rastu kosti, svalov a šliach u detí sú práve tie často ohrozené a náchylné na chronické preťažovanie, čo môže viesť k poškodeniu rastovej zóny. Choroby z preťaženia a poranenia tohto typu sa často vyskytujú u gymnastiek, napr. stresové zlomeniny distálneho rádia, s poškodením rastovej platničky a následne poruchou rastu alebo disekujúcou osteochondrózou u tenistov, bežcov či futbalistov (3, 8).

18.19.2.2 Klinické príznaky a diagnostika

Najmä z dôvodu rastu detského organizmu sú práve deti rôznych vekových skupín viac náchylnejšie na choroby z preťaženia ako dospelí jedinci. Základným vyšetrením je dôkladná anamnéza, kde zisťujeme miesto, charakter bolesti, intenzitu, periodicitu, vzťah k pohybu a aktivitám. Na rozdiel od dospelého môže byť prezentácia ťažkostí odlišnejšia a opakované sťažovanie sa na bolesť si vyžaduje pozornosť rodiča a vyhľadanie odbornej pomoci. Práve bolesť, prípadne opuch, ktoré sa manifestujú pri opakovanom zaťažení a vymiznú v pokoji, sú typické pre choroby z preťaženia (tab. 18.19.3). Nočné budenie je už obvykle znakom závažnejších poranení alebo systém-

Tab. 18.19.3. Klinické príznaky, kedy je vhodné vyhľadať odbornú pomoc lekára.

Bolesť, chronická a opakujúca sa
Opuch, chronický/opakujúci sa pri zvýšenej aktivite
Znížená športová forma a výkony
Nezáujem dieťaťa o fyzickú aktivitu a šport

mového ochorenia. Lokálne zvýšená teplota alebo začervena- nie exponovaného miesta sú menej pravdepodobné príznaky, ale môžu byť prítomné.

18.19.2.3 Najčastejšie typy chorôb a poranení z preťaženia u detí a adolescentov

Pri chronickom preťažení môžu byť postihnuté rôzne anatomicke štruktúry. Lokality sa odlišujú od typu zaťaženia, športu a od veku pacienta (tab. 18.19.4).

Tab. 18.19.4. Typické preťažované a exponované lokality v súvislosti so športovou aktivitou.

Lokalita preťaženia šliach a úponov	Fyzická aktivita a šport
abductor pollicis longus, extensor pollicis brevis, extensor carpi radialis, flexor pronator	tenis, veslovanie, gymnastika
šľacha supraspinatu	plávanie, basebal, tenis
patelárne ligamenty, šľacha kvadricepsu	futbal, hokej, basketbal, volejbal, bicyklovanie
iliotibiálny trakt, Achillova šľacha, plantárna fascia	tanec, beh

Tendinopatie lig. patellae (skokanské koleno/jumper's knee)

Bolesť v oblasti predného kolena u športujúcich detí a adolescentov je jednou z najčastejších sa vyskytujúcich symptómov v ortopedickej ambulancii. Pojem skokanské koleno (jumper's knee, patelárna tendinopatia, patelárna tendinóza, patelárna tendinitída) prvýkrát opísal roku 1973 Blazin ako inzerčnú tendinopatiu pri nezrelosti skelete (1). Až neskôr bol tento pojem rozšírený na oblasť takmer celého patelárneho ligamenta od jeho úponu na tuberositas tibiae smerom proximálne vrátane úponov na kostné štruktúry pately. Táto u detí a adolescentov typická choroba z preťaženia sa vyskytuje častejšie u chlapcov ako dievčat v pomere 2 : 1. Rizikovými faktormi sú chronické preťažovanie kolena na tvrdých a nevhodne upravených povrchoch, pri individuálnych, ale aj kolektívnych športoch, ako futbal, hokej, basketbal, volejbal, skoky do diaľky alebo bicyklovanie (4, 10, 11). Klinicky sa prejavuje bolesťami v oblasti predného kolena, často s náhlym začiatkom, bez predošlej anamnézy úrazu kolena či pádu na koleno. Klinicky je často prítomná bolestivosť palpácie v oblasti rôznych lokalít patelárneho väzu od úponu na tibiú až po dolný alebo horný pól pately. Hybnosť kolena býva väčšinou neobmedzená, s normálnou stabilitou väzov. Laboratórne a zobrazovacie testy bývajú väčšinou negatívne a diagnostika je štandardne

postavená na anamnestických údajoch a klinickom vyšetrení, kde v rámci diferenciálnej diagnostiky treba odlišiť iné typy chorôb z preťaženia či poranenia kolena (tab. 18.19.5).

Tab. 18.19.5. Diferenciálna diagnostika bolestí predného kolena.

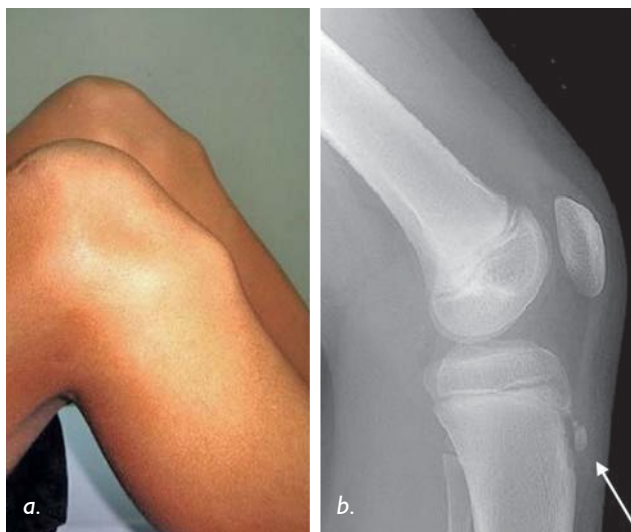
Impingement zo zvýšenej synoviálnej náplne, iritácia Hoffovho telesa
Patelofemorálna instabilita
Osteochondrózy (m. Osgood–Schlatter, m. Sinding–Larsen–Johansson)
Poranenia pately, zlomeniny, poranenie chrupky
Poranenia meniskov
Osteochondritis dissecans
Tendinopatie m. kvadriceps
Burzitída – prepatelárna, infrapatelárna, pes anserinus
Stresové zlomeniny
Tumory
Nestabilita kolena pri chýbaní väzov (LCA, LCP)

Morbus Osgood–Schlatter (apofyzitída tibiálneho tuberkula)

Morbus Osgood–Schlatter je aseptická nekróza inzercie patelárneho väzu na oblasť tuberositas tibiae. Prejavuje sa u aktívnych výrazne športujúcich detí a dorastajúcich, keď dochádza k trakčnému preťaženiu apofýzy a vznikajú mikrotraumy vedúce k štruktúrnym zmenám. Vyskytuje sa až u 10 – 20 % športujúcich detí. Postihuje najmä chlapcov vo veku 12 – 14 rokov a dievčatá vo veku 10 – 12 rokov, často je asociovaná s vyšším postavením pately (patella alta). Obe strany bývajú bolestivé približne v 25 % prípadov. Skutočná príčina nie je jednoznačná a vznik je asociovaný s nerovným rastom medzi kosťou a mäkkými tkanivami.

Pri klinickom vyšetrení pacienti obvykle udávajú bolestivosť v oblasti distálneho úponu patelárneho ligamenta na tuberositas tibiae, prípadne jeho širšieho okolia. Niekedy je prítomný opuch, prípadne hmatateľná prominujúca rezistencia na proximálnej tibií. Približne v 10 % prípadov dochádza k vytvoreniu diskrétneho osikula s reaktívnou burzou, ktoré spôsobujú spontánnu a palpačnú bolestivosť.

Diagnostika býva pomerne jednoduchá, je založená na anamnéze a klinickom vyšetrení. Rtg je vhodné robiť štandardne (obvykle stačí bočná projekcia) za účelom zhodnotenia stavu pately (veľkosť, postavenie, prítomnosť avaskulárnej nekrózy) a najmä vylúčenia tumorov a iných závažnejších patologických stavov. Na pozitívnom rtg náleze môžeme pozorovať fragmentáciu apofýzy, prípadne prítomnosť parciálnej avulzie tuberosity tibiae (obr. 18.19.7).



Obr. 18.19.7. a) Klinicky hmatateľná prominujúca a bolestivá rezistencia v oblasti tibálnej tuberozity, b) rtg obraz v bočnej projekcii ukazuje prominenciu a fragmentáciu predného tibálneho tuberkula s prilahlým opuchom mäkkých tkanív.

Liečba aseptickej nekrózy tuberozity tibiae je prevažne konzervatívna a je zameraná na obmedzenie športovej aktivity, najmä vynechanie zaťažujúcich aktivít – skokov, doskokov či pokľakov, väčšinou až na niekoľko týždňov aj mesiacov, prípadne individuálne do vymiznutia bolestivých príznakov. Pri veľmi výrazných symptómoch a bolesti sa krátkodobo odporúča lokálne aplikovať ľad, úplné vynechanie športov s obmedzením bežných denných aktivít, prípadne až imobilizácia ortézou po dobu 7 – 10 dní do útľahu zápalovej fázy. Štandardne sa odporúčajú rehabilitačné cvičenia a fyzikálna liečba, strečingové cvičenia (kvadriceps, hamstringy) a lieky zo skupín NSAID (ibuprofén a pod.). K spontánnemu zhojeniu dochádza do dvoch rokov, resp. po dovŕšení rastu skeletu dieťaťa (u chlapcov 16 rokov, u dievčat 14 rokov), pričom prominencia v oblasti tuberositas tibiae môže byť trvalá. Ak pretrváva bolestivé osikulum a hypertrofická burza po spontánnom zhojení ochorenia, je v niektorých prípadoch indikovaná jej resekcia. V posledných rokoch sa úspešne využíva resekcia otvorenou, ako aj artroskopickou metódou, pričom je následne nevyhnutné obmedziť športové aktivity na dlhší čas. Je dôležitý kontakt a pochopenie pacienta, ale aj rodiny, trénerov, pretože neraz je potrebné športové obmedzenie až na 6 – 12 mesiacov, prípadne aj dlhšie, čo pri aktívnych športovcoch znamená výrazný výpadok.

Morbus Sinding–Larsen–Johansson (osteochondróza apexu pately)

Podobne ako pri m. Osgood–Schlatter ide o aseptickú nekrózu v oblasti úponu patelárneho ligamenta, teraz v jeho proximálnej inzercii – na jabĺčku. Aseptická nekróza distálneho pólu pately je charakteristická trakčnou apofyzitídou na pod-

klade opakovaného pôsobenia stresu. U adolescentných pacientov a dospelých je často asociovaná s „jumper’s knee“ syndrómom uvedeným vyššie, ktorý je lokalizovaný skôr na šľachu samotnú ako na inzerciu. Pri morbus Sinding–Larsen–Johansson sú postihnutí častejšie chlapci, a to vo veku 10 – 13 rokov. *Klinická diagnostika* je založená na lokálnej bolestivosti v oblasti dolného pólu pately. Niekedy sa môže vyskytovať aj opuch. Palpačná bolestivosť v oblasti odstupeu lig. patellae môže byť sprevádzaná ukladaním solí kalcia do úponu šľachy. Bolest' môže byť zvýraznená, keď pacient extenduje koleno oproti rezistencii. Štandardne býva súčasťou diagnostiky rtg, usg alebo magnetická rezonancia. Obvykle stačí rtg, kde je nález signifikantnej osteolytickej zóny na distálnom póle pately.

Liečba podobne ako pri predošlom ochorení vyžaduje najmä reštrikciu športových aktivít spojených s preťažovaním šľachového aparátu pately, niekedy až krátkodobú imobilizáciu. Neraz je potrebná reedukácia chôdze a skokov, čo si vyžaduje náročný a prísne individuálny rehabilitačný program. Pri neliečení, resp. pri opakovanom chronickom preťažení je riziko avulznej zlomeniny dolného pólu pately, čo si následne vyžaduje imobilizáciu, prípadne až chirurgické ošetrenie v závislosti od typu zlomeniny. Takéto neliečené a neskoršie následky vedú k dlhodobej limitácii športových aktivít u dieťaťa.

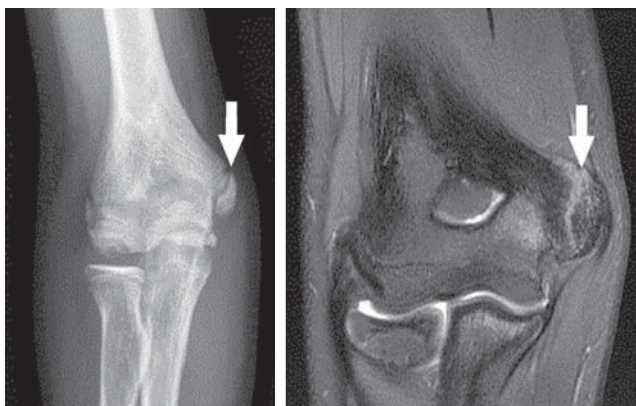
Morbus Haglund–Sever (Severova choroba)

Bolestivosť v oblasti päty je relatívne častým symptómom u rastúcich detí a tiež je ďalším príkladom iného typu trakčnej apofyzitídy. Častejšie sa vyskytuje u chlapcov vo veku od 6 do 10 rokov. Ak je prítomná u dievčat, je to vo veku od 3 do 8 rokov.

Diagnostika je sťažená relatívnym množstvom diferenciálnodiagnostických jednotiek pri kalkaneodýni, pričom pacienti si sťažujú na bolestivosť v oblasti päty spojenú so záťažou. Klinicky sa prezentuje palpačnou bolestivosťou pri tlaku na kalkaneus z mediálnej a laterálnej strany na rozdiel od pacientov s retrokalkaneárnou burzitídou, kde je bolestivosť pri tlaku v priestore pred Achillovou šľachou nad horným okrajom kalkanea. V niektorých prípadoch môžeme nájsť obmedzenie dorzálnnej flexie v členku. Rtg obraz môže byť chudobný, pričom väčšinou pozorujeme nepravidelnú kalcifikáciu v dorzálnnej časti kalkanea. Napriek chudobnému rtg obrazu je rádiografické vyšetrenie nevyhnutné na odlišenie od iných organických ochorení, najmä tumorov. Niektorí autori považujú fragmentáciu apofýzy kalkanea za fyziologický nález.

Terapia je založená na obmedzení fyzickej aktivity, najmä športovej záťaže. Úspešnou sa javí kombinácia fyzikálnej liečby s odľahčujúcimi podpätkami. Ťažkosti zvyčajne ustupujú do niekoľkých týždňov (pozri kapitolu 18.21.28 – aseptické nekrózy nohy).

Morbus Iselin – apofyzitída bázy V. metatarzu (pozri kapitolu 18.21.8)



Obr. 18.19.8. Obráz pokročilej mediálnej apofyzitídy u dieťaťa, znaky typickej avaskulárnej zóny, fragmentácie až po možný vznik avulznej zlomeniny (vľavo rtg, vpravo snímka z magnetickej rezonancie).

Úponové apofyzitídy na hornej končatine

Pri častých tréningoch a chronickom preťažovaní dochádza k preťaženiu exponovaných miest hornej končatiny. Typické sú športy s opakovaným prudkým pohybom (tenis, baseball, hádzaná) v oblasti úponov šliach na lakti alebo na ramene. Najčastejšie býva bolestivá mediálna strana lakt'a, tzv. mediálna apofyzitída (little leaguer's elbow). Ide o trakčnú apofyzitídu na mediálnom epikondyle so zápalovou iritáciou rastovej zóny, typické u športovcov jednostranne preťažujúcich končatinu (obr. 18.19.8). Ďalším zdrojom bolesti lakt'a z dôvodu preťažovania je chronické preťažovanie osteochondrálnej zóny s rizikom uvoľnenia fragmentu chrupky do kĺbu – osteochondritis dissecans. U gymnastiek môže chronické preťažovanie viesť k dočasnému poškodeniu v oblasti rastovej zóny distálneho rádia – radiálna epifyzitída. Medzi iné choroby z preťaženia na hornej končatine patrí multidirekcionálna nestabilita humeroskapulárneho kĺbu, tendinopatie rotátorovej manžety, stresové zlomeniny alebo svalové poranenia, najčastejšie trapezových a pektorálnych svalov.

18.19.2.4 Všeobecné pravidlá liečby a prevencie chorôb z preťaženia

Relatívny oddych a vypustenie športových aktivít na krátky čas – je iníciaľne odporúčanie pri každej trakčnej apofyzitíde. Nie je potrebné úplne vylúčiť pohyb a iné aktivity, skôr je vhodné odporučiť iný typ športu na zachovanie fyzickej aktivity (aeróbne cviky, plávanie a pod.). Závažnejšia klinická symptomatológia, prípadne až vznik stresových zlomenín si vyžaduje imobilizáciu končatín, najčastejšie v ortéze.

Lokálna aplikácia ľadu (kryoterapia) a liečiv – zmiernuje bolesť a opuch a zlepšuje bunkový metabolizmus. Ľad má byť aplikovaný cez vrstvu elastického obväzu alebo krytia a nie

priamo na pokožku po dobu 10 – 20 minút niekoľkokrát denne, prípadne pred a po ukončení rehabilitácie. Lokálne použitie analgetických (NSAID) a antiedematózných masť a krémov sa používa popri kryoterapii štandardne.

Rehabilitácia – sa začína v momente, keď sú akútne bolesti pod kontrolou a máme istotu, že nespôsobíme výrazné zhoršenie nálezu. Cieľom rehabilitácie je obnoviť, resp. zachovať mobilitu v kĺboch, silu, flexibilitu a propriocepciu. Ako podpora sa využívajú mäkké techniky za účelom uvoľnenia svalových spazmov a adhézií. Iné možnosti, napr. ionoforéza, ultrazvuk, či elektroliečba, sa využívajú ako doplnkové metódy fyzikálnej terapie. Súčasťou neskorších kontrolovaných a často individuálnych rehabilitácií u aktívnych športovcov sú aeróbne cvičenia a kondičná príprava za účelom návratu k vrcholovému športu.

Práca s rodinou, trénermi a následný dlhodobý manažment – je dôležitou zložkou fyzického a psychického zdravia športovca. Neraz je nevyhnutná individuálna úprava tréningov – intenzity a frekvencie, úprava oblečenia, obuvi, športových stereotypov, životosprávy či povrchov športovísk, čo je zároveň najlepšia prevencia vzniku chorôb z preťaženia. Tu už namiesto lekára – špecialistu preberá hlavnú úlohu rodič dieťaťa a osoba dohliadajúca na športový rozvoj dieťaťa.

Záver

Deťom a adolescentom netreba brániť účasť na rôznych športoch, či už kontaktných alebo bezkontaktných, individuálnych či tímových na úrovni rekreačnej, ako aj vrcholovej. Dôležitý je správny dohľad nad športom, a to je neraz povinnosťou rodičov a skúsených trénerov vrátane lekárov, ktorých úlohou je včasné rozpoznanie hroziacej choroby z preťaženia, prípadne poranenia s tým súvisiaceho. Diagnostika nie je jednoduchá a vyžaduje si skúsenosti ortopéda so záľubou v športovej medicíne. Cielená anamnéza a rozpoznanie externých faktorov a systematické klinické vyšetrenie sú základom presného pomenovania problému a určenia systematickej liečby. Liečba chorôb z preťaženia u detí a adolescentov je prevažne konzervatívna, zameraná na individuálne rehabilitačné programy a fyzikálnu terapiu s následnou spoluprácou rodiča a trénerov v rámci prevencie úrazov a správneho dávkovania fázy záťaže a oddychu pri športe.

Literatúra

- Blazina, M. E., Kerlan, R. K., Jobe, F. W., Carter, V. S., Carlson, G. J.: Jumper's knee. *Orthop. Clin. North Am.*, 4, 1973, č. 3, s. 665 – 678.
- Brenner, J. S., Kelly, A. W.: Overuse and Overtraining Injuries in Teenage Athletes. *Adolescent Med. State Art Rev.*, 26, 2015, č. 1, s. 79 – 99.
- Caine, D., Howe, W., Ross, W., Bergman, G.: Does repetitive physical loading inhibit radial growth in female gymnasts? *Clin. J. Sport Med.*, 7, 1997, č. 4, s. 302 – 308.

4. Cook, J. L., Kiss, Z. S., Khan, K. M., Purdam, C. R., Webster, K. E.: Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study. *Br. J. Sport Med.*, 38, 2004, č. 2, s. 206 – 209.
5. Dalton, S. E.: Over use injuries in adolescent athletes. *Sports Med.*, 13, 1992, č. 1, s. 58 – 70.
6. DiFiori, J.P.: Over use injuries in children and adolescents. *Phys. Sportsman*, 27, 1999, s. 75.
7. Micheli, L. J., Fehlandt, A. F.: Jr Overuse injuries to tendons and apophyses in children and adolescents. *Clin. Sport Med.*, 11, 1992, č. 4, s. 713 – 726.
8. Pfirrmann, D., a spol.: Analysis of injury incidences in male professional adult and elite youth soccer players: a systematic review. *J. Anal Athl. Train.*, 2016.
9. Stubbs, M. J., Field, L. D., Savoie, F. H.: 3rd Osteochondritis dissecans of the elbow. *Clin. Sport Med.*, 20, 2001, č. 1, s. 1 – 9.
10. Stanitski, C. L.: Knee overuse disorders in the pediatric and adolescent athlete. *Inst. Lect. Am. Acad. Orthop. Surg.*, 42, 1993, s. 483.
11. Visnes, H., Aandahl, H. A., Bahr, R.: Jumper's knee paradox jumping ability is a risk factor for developing jumper's knee: a 5-year prospective study. *Br. J. Sport Med.*, 47, 2013, s. 503 – 507.

18.19.3 Poškodenia kĺbovej chrupky v kolennom kĺbe

Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga

Kĺbová chrupka je avaskulárne a aneurálne tkanivo, ktoré má iba minimálne autoreparačné možnosti. Traumatické defekty chrupky nemajú možnosť reparácie ad integrum. Poranenia chrupky môžu siahať až do príľahlej kosti (osteochondrálne fraktúry) a na rozdiel od degeneratívneho poškodenia chrupky (v rámci artrózy) sú vypracované techniky, ktorými dokážeme izolovaný chondrálny alebo osteochondrálny defekt nahradiť.

Štruktúra chrupky

Kĺbová chrupka v zaťažovanej oblasti kolena je schopná dlhodobo odolávať tlaku až do štvornásobku telesnej hmotnosti. Pevnosť a odolnosť chrupky je podmienená obsahom proteoglykánov a špecifickým usporiadaním kĺbových fibríl v jednotlivých vrstvách chrupky. Kĺbovú chrupku histologicky delíme na štyri zóny. V *povrchovovej zóne* sú kolagénové vlákna usporiadané paralelne s povrchom, čo zabezpečuje odolnosť a pevnosť tejto zóny hlavne v ťahu. V *hĺbkovej zóne*, ktorú niektorí autori delia ešte na prechodnú a radiálnu zónu, sú vlákna usporiadané radiálne. Práve táto zóna najviac odoláva kompresným silám a záťaži. Treťou vrstvou je zóna *kalcifikovanej chrupky*, ktorá nalieha na *subchondrálnu kosť*. Odolnosť chrupky sa v priebehu života znižuje (obr. 18.19.9).

Delenie

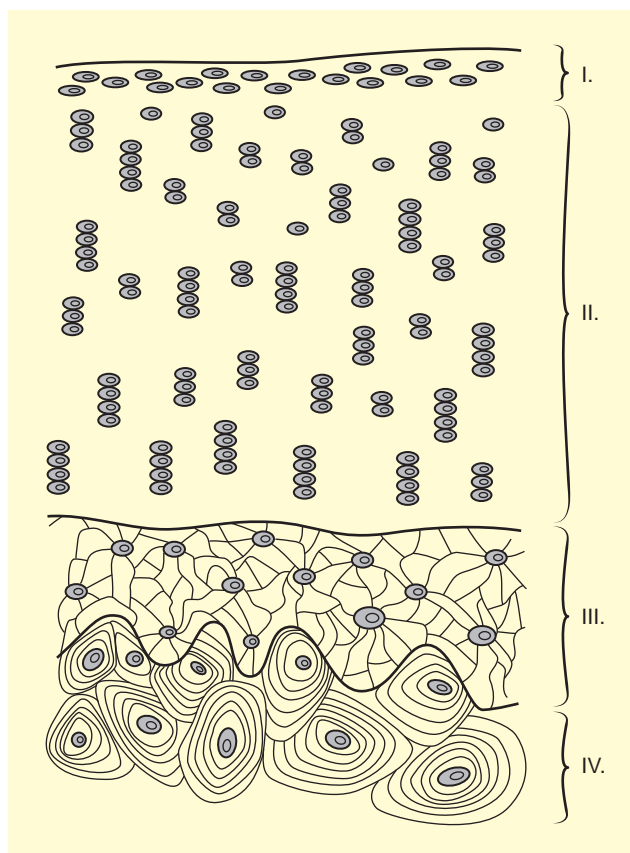
Pre delenie chondrálnych a osteochondrálnych defektov existuje viacero klasifikácií. Vzhľadom na rozdielnu etiológiu, klasifikáciu aj terapiu je vhodné na úvod tejto kapitoly rozdeliť defekty na:

1. chondrálne lézie,
2. osteochondrálne lézie, ku ktorým radíme osteochondrálne zlomeniny a disekujúcu osteochondrózu.

18.19.3.1 Chondrálne defekty

Poškodenie kĺbovej chrupky kolenného kĺbu patrí medzi najčastejšie nálezy počas artroskopie kolena a zároveň je najčastejším opísaným nálezom pri MRI vyšetreniach. Veľké množstvo poškodení chrupky prebieha asymptomaticky, na druhej strane z asymptomatických lézií sa časom stávajú symptomatické lézie so sklonom k rozvoju osteoartrózy. Aj vzhľadom na túto skutočnosť musíme poškodeniam chrupky venovať náležitú pozornosť.

Etiológia. Traumatické chondrálne defekty vznikajú následkom strižného poranenia pri náhlom rotačnom mechanizme



Obr. 18.19.9. Znáznornenie štruktúry chrupky podľa jednotlivých zón: I. povrchová zóna, II. hĺbková zóna, ktorá sa delí na prechodnú a radiálnu, III. zóna kalcifikovanej chrupky, IV. subchondrálna kosť.

úrazu, alebo pri impakcii kĺbového povrchu pri násilnom dopade. Často sú asociované s poranením väzov kolena, alebo pri traumatickej luxácii pately.

Klasifikácia. Pre chondrálne lézie existuje veľké množstvo klasifikácií. Prvou ucelenou klasifikáciou bola klasifikácia vytvorená Outerbridgom roku 1961. Roku 1989 bola publikovaná klasifikácia podľa Noyesa a Stablera, ktorá prihliada na povrch chrupky, rozsah poškodenia, priemer a lokalizáciu lézie a uhol flexie kolena, pri ktorom dochádza ku kontaktu lézie so záťažovou zónou. Roku 1997 bola vypracovaná klasifikácia ICRS (International Cartilage Repair Society), ktorá je najviac používanou klasifikáciou defektov chrupky v súčasnosti. Z pohľadu stratégie liečby je vhodné delenie podľa veľkosti defektov na veľmi malé, malé a veľké defekty. Vzhľadom na odlišné výsledky liečby je vhodné rozdeliť kolenný kĺb na tíbiofemorálny a patelofemorálny kompartment.

Klasifikácia defektov chrupky podľa Outerbridga:

- stupeň 0: normálna chrupka,
- stupeň I: zmäknutie a zdurenie chrupky,
- stupeň II: defekt s čiastočným stenčením a rozvláknením, fisúrami na povrchu, ktoré nedosahujú subchondrálnu kosť, alebo sú v priemere menšie ako 1,5 cm,
- stupeň III: fisúry po subchondrálnu kosť s priemerom väčším ako 1,5 cm,
- stupeň IV: odkrytá subchondrálna kosť.

ICRS klasifikácia:

- **stupeň 0:** normálna chrupka (obr. 18.19.10),
- **stupeň 1:** takmer normálna chrupka 1a. superficiálne lézie, jemné zárezy, zmäknutie chrupky, 1b. superficiálne fisúry a trhliny (obr. 18.19.11),
- **stupeň 2:** lézie nepresahujúce 50 % hrúbky chrupky (obr. 18.19.12),
- **stupeň 3:** lézie presahujúce 50 % hrúbky chrupky, do kalcifikovanej vrstvy. Lézie nepresahujú subchondrálnu kosť. Môžu byť prítomné výdutiny, pľuzgiere chrupky (obr. 18.19.13),
- **stupeň 4:** ťažké abnormality chrupky (obr. 18.19.14).

Klasifikácia defektov chrupky podľa veľkosti defektu:

- veľmi malé defekty $\leq 2 \text{ cm}^2$,
- malé defekty $2 - 4 \text{ cm}^2$,
- veľké defekty $\geq 4 \text{ cm}^2$.

Diagnostika. Pri prvom vyšetrení pacienta je dôležitá anamnéza, zameriavame sa na úrazový mechanizmus v minulosti, pracovné a športové aktivity. Pri klinickom vyšetrení si všimame opuch, stav stehnového svalstva, rozsah pohybu, hodnotíme prípadný krepitus. Za významný faktor pre poškodenie chrupky pokladáme prítomnosť nestability kolena. Na rozdiel od vyšetrenia meniskov nenachádzame jednoznačné manévry, ktoré by boli pre poškodenie chrupky špecifické. U všetkých



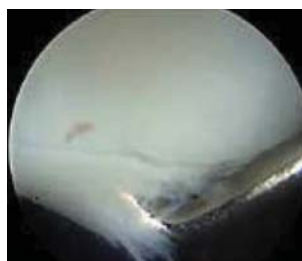
Obr. 18.19.10. ICRS klasifikácia poškodenia chrupky: stupeň 0 – normálna chrupka.



Obr. 18.19.11. ICRS klasifikácia poškodenia chrupky: stupeň 1 – povrchová lézia, jemné zárezy, zmäknutie chrupky.



Obr. 18.19.12. ICRS klasifikácia poškodenia chrupky: stupeň 2 – abnormálny povrch, defekt nepresahuje 50 % hrúbky chrupky.



Obr. 18.19.13. ICRS klasifikácia poškodenia chrupky: stupeň 3 – výrazne abnormálny povrch – defekt presahuje 50 % hrúbky chrupky, nepresahuje subchondrálnu kosť.



Obr. 18.19.14. ICRS klasifikácia poškodenia chrupky: stupeň 4 – ťažké poškodenie chrupky v celom rozsahu, defekt sa šíri do subchondrálnu kosti.

pacientov vykonávame rtg vyšetrenie podrobne prebrané v kapitole gonartróza. MRI vyšetrenie umožňuje zhodnotiť zmeny kĺbovej chrupky a subchondrálnu kosť. Umožní zhodnotiť veľkosť, lokalizáciu a hĺbku defektu chrupky.

Terapia. Liečbu chondrálnych lézií delíme na konzervatívnu a operačnú. Konzervatívna liečba je založená na zlepšení metabolizmu hyalínovej chrupky, stimulácii anabolických pochodov (syntéza kolagénu a proteoglykánov) a súčasne inhibícii katabolizmu chrupky. Konzervatívna liečba bola podrobne prebraná v kapitole gonartróza.

Operačná liečba zahŕňa množstvo (často experimentálnych) chirurgických techník, ich indikácia sa odvíja od typu lézie, veľkosti, lokalizácie, hĺbky defektu a vzťahu k záťažovej zóne. Do úvahy treba zobrať vek pacienta, celkové opotrebovanie kolenného kĺbu a skutočnosť, či ide o čerstvé alebo chronické poškodenie. Okrem toho treba prihliadnuť na stupeň

mechanického preťaženia (osové deformity, nestabilita, pridružené poranenia meniskov). Tieto poruchy je vhodné riešiť súbežne s výkonom na chrupke. Treba brať do úvahy, že chondrálny defekt môže byť iba následkom patológie kolena (instabilita, zlé osové postavenie). V týchto prípadoch treba liečiť aj príčinu, nielen samotný chondrálny defekt.

Artroskopická laváž a debridement. Abrázívne techniky sa využívali na ošetrovanie defektov chrupky hlavne v 80. rokoch 20. storočia. Artroskopický debridement znamená odstránenie voľných teliesok, symptomatických osteofytov, ktoré obmedzujú pohyb nestabilných častí meniskov a chrupky. Súčasťou výkonu môže byť čiastočná synovektómia a odstránenie zravov v prednej časti kolena. Klinický efekt týchto výkonov je kontroverzný, napriek tomu mnohí pacienti udávajú prechodné zmiernenie ťažkostí. Na zmiernení ťažkostí sa môže podieľať aj placebo efekt. Výkon slúži na oddialenie nevyhnutnosti implantácie endoprotézy kolena.

Stimulácia kostnej drene – mikrofraktúry a Priediho návrtvy. Stimulácia kostnej drene sa uznáva ako liečba prvej voľby na liečbu malých, ohraničených, symptomatických defektov kĺbovej chrupky kolena ($1 - 3 \text{ cm}^2$) u pacientov do veku 50 rokov. Mikrofraktúry sa využívajú aj na ošetrovanie izolovaných hlbokých defektov chrupky za predpokladu, že okolie defektu je intaktné. Operačná technika je pomerne jednoduchá a náklady sú oproti iným možnostiam liečby nízke. Na začiatku operácie je potrebné ošetrovanie okrajov defektu, odstránenie nestabilných častí chrupky a ošetrovanie spodiny defektu. Samotnou podstatou výkonu je perforácia subchondrálnej kosti (obr. 18.19.15), čím dochádza k migrácii mezenchymálnych kmeňových buniek z kostnej drene do miesta poškodenia. Na vykonanie mikrofraktúr sa používajú špeciálne zahnuté dlátko s rôznym stupňom zahnutia (snaha vykonať kolmo záseky na povrch chrupky). Vzdialenosť medzi zásekmi by mala byť 3 mm, hĺbka zásekov 2 – 4 mm. Mikrofraktúry treba vykonať najprv na okraji defektu a postupne prejsť do centra defektu (obr. 18.19.15). V defekte sa vytvára hematóm a následne regeneračné tkanivo v celom rozsahu defektu. Pooperačne je nevyhnutné prísne odľahčovanie po dobu 6 týždňov a následná rehabilitácia. Nevýhodou tejto techniky je tvorba fibróznej chrupky s menejcennými biomechanickými vlastnosťami a limitovanou dlhodobou stabilitou. Častejšie sa pozorovalo prerastanie kosti na spodine defektu a tvorba intralezionálneho osteofytu, ktorý vyžaduje operačné mechanické odstránenie.

Priediho návrtvy sú obdobou mikrofraktúr vykonávané sú rovnakou technikou s použitím Kirschnerových drôtov s priemerom 1,2 – 2 mm (obr. 18.19.16).

Prenos autológnych osteochondrálnych štepov, mozaiková plastika. Hlavnou indikáciou mozaikovej plastiky sú hlboké chondrálne defekty ICRS 3,4 v záťažovej oblasti femuru, traumatické izolované defekty chrupky, defekty chrupky



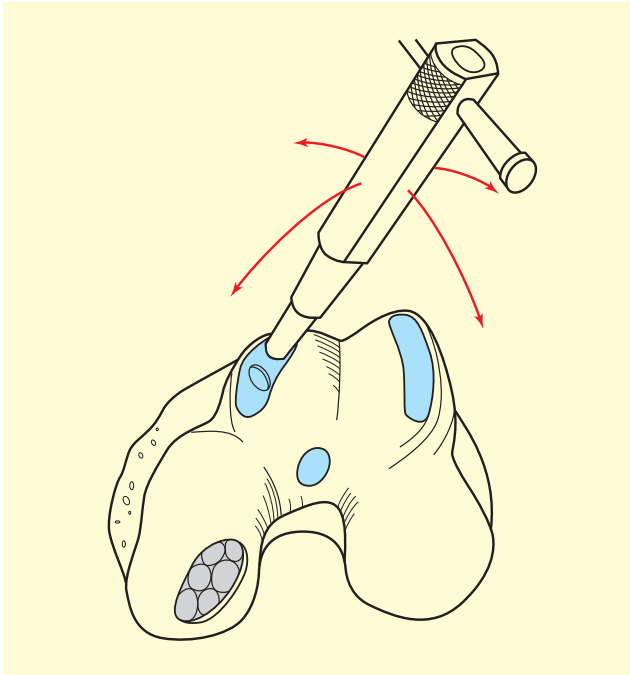
Obr. 18.19.15. Ošetrovanie defektu chrupky technikou mikrofraktúr.



Obr. 18.19.16. Ošetrovanie defektu chrupky na kondyle femuru technikou Priediho návrtov.

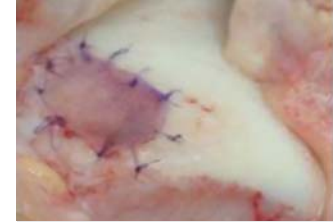
po ošetrení mikrofraktúrami s nedostatočným efektom. Optimálna veľkosť defektu je 10 – 25 mm, plocha defektu do 2 – 2,5 cm^2 , hĺbka defektu 10 mm (riziko donor size morbidity). Tento výkon je vhodný u mladších pacientov do veku 50 rokov. Princípom liečby je prenos kruhových autológnych osteochondrálnych bločkov z nezáťažovej oblasti kolena do miesta defektu v záťažovanej zóne. Výkon možno realizovať z malej artrotómie alebo artroskopicky (obr. 18.19.17). Pri použití viacerých bločkov je medzi odberovými miestami potrebné ponechať aspoň 3 mm mostík. Rozmery bločkov sú 6 – 10 mm a dĺžka odobratého bločku 15 – 25 mm v závislosti od použitého inštrumentária (obr. 18.19.18). Bločky sú vkladané press-fit technikou do vopred pripravených kostných otvorov v mieste defektu. Miesto odberu možno vyplniť špongióznou kosťou, syntetickou kosťou, alebo ponechať bez výplne. Pooperačne je potrebné odľahčovanie po dobu 6 – 8 týždňov, úplná záťaž je možná po 3 mesiacoch, športové aktivity po 5 – 6 mesiacoch. Z pohľadu športovej medicíny táto technika umožňuje najrýchlejší návrat k športu. Viacerí autori dokumentovali využitie tejto techniky aj na ošetrovanie väčších defektov do veľkosti 3 – 4 cm^2 , tento postup je však záťažovaný väčšou morbiditou a ťažkosťami spojenými s odberovým miestom.

Implantácia autológnych chondrocytov. Implantácia autológnych chondrocytov (ACI) bola prvýkrát použitá v klinickej praxi roku 1987. Hlavnou indikáciou tejto operačnej techniky bola liečba veľkých chondrálnych defektov. Implantácia pre-



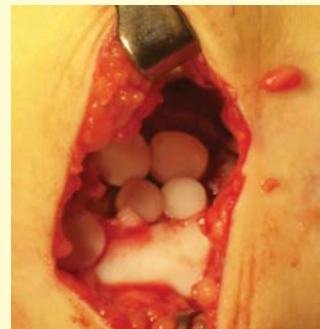
Obr. 18.19.17. Autológna osteochondrálna mozaikoplastika – technika odberu a schematické znázornenie odberových miest.

bieha v dvoch fázach. V prvej fáze je odobratá zdravá chrupka z nezáťažovej oblasti kolena. Následne je odoslaná do tkanivovej banky za účelom izolácie a pomnoženia chondrocytov. Po 6 – 8 týždňoch sú chondrocyty odoslané späť chirurgovi vo forme suspenzie. Suspenzia týchto buniek je pacientovi následne vpravená do defektu, ktorý je krytý membránou tvorenou z periostu (prvá generácia), alebo kolagénovou membránou (druhá generácia) (obr. 18.19.19). ACI 3. generácie, ktoré sa používajú v súčasnosti, sa od predošlých generácií líšia tým, že bunky sú namiesto vstrekovania do oblasti defektu, kde je už vopred našitý periost, alebo biologická membrána, vsadené do biologickkej membrány pred tým, ako sa vloží do miesta defektu. Druhým podtypom tretej generácie je kultivovanie odobratých chondrocytov priamo na biomateriáloch. Tieto biomateriály sú zložené z látok, akými sú kolagén, kyselina hyalurónová, fibrín.

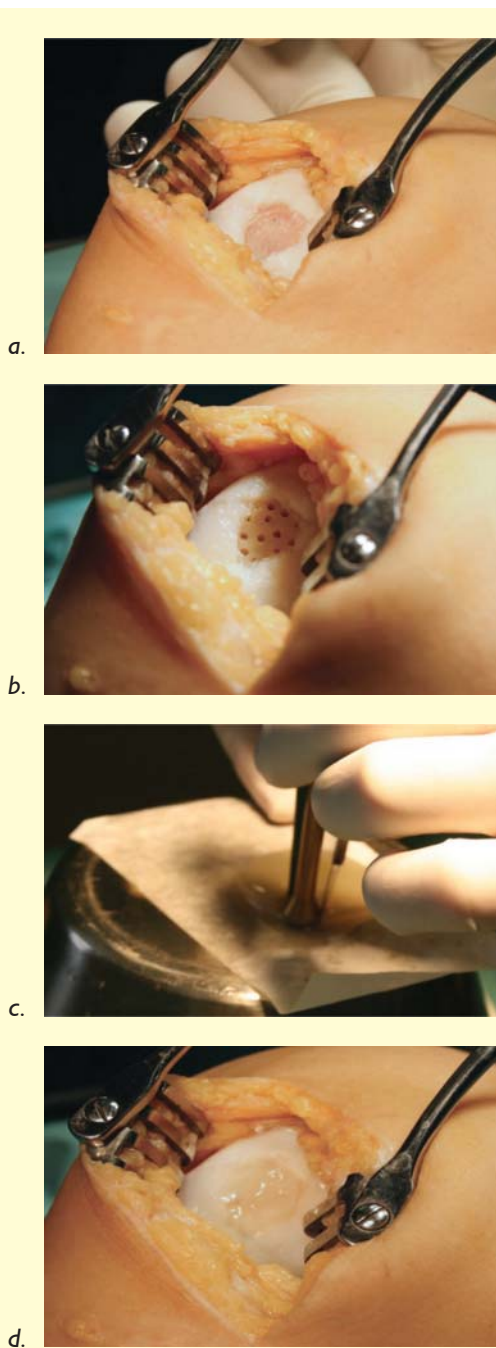


Obr. 18.19.19. Autológna transplantácia chondrocytov.

ACI je indikovaná na riešenie hlbokých chondrálnych defektov v záťažovej ploche femuru, v oblasti sulcus interkon-



Obr. 18.19.18. Ošetrovanie defektu chrupky na kondyle femuru mozaikovou plastikou.



Obr. 18.19.20. Ošetrovanie defektu chrupky pomocou „scaffoldu“. a) Ošetrovanie okrajov a spodiny defektu, b) mikrofraktúry, c) úprava „scaffoldu“, d) stav po implantácii „scaffoldu“ a fixácia press-fit.

dylaris a v oblasti pately, u aktívnych pacientov vo veku 15 – 55 rokov. Za vhodnú veľkosť defektu pokladáme 1 – 8 cm, hĺbka defektu 10 mm. Využíva sa aj u pacientov po nedostatočnom efekte po abrázii, mikrofraktúrach. Pri osteoartróze boli dokumentované významne horšie výsledky ako pri posttraumatických defektoch.

Osteochondrálne aloštepky. Osteochondrálne aloštepky sa využívajú na riešenie rozsiahlych chondrálnych defektov, veľkých defektov pri diskujúcej osteochondritíde, alebo osteonekróze kondylu femuru a pri revízijských operáciách a zlyhaní iných techník. Za vhodné pokladáme defekty s veľkosťou nad 2 cm², hĺbkou 10 – 15 mm u pacientov do veku 60 rokov. Osteochondrálne štepky delíme na čerstvé a zmrazené. Štep môže byť fixovaný press-fit technikou, alebo sa na fixáciu používajú vstrebateľné piny, alebo skrutky.

Podporné nosiče („scaffoldy“). „Scaffoldy“ sú biodegradabilné materiály slúžiace ako dočasná podpora pre prerastanie existujúcich defektov chrupky. Indikované sú na riešenie defektov veľkosti 2 – 5 cm². Hlavnou výhodou týchto techník je jednodobé ošetrovanie defektu chrupky, jednoduchá a rýchla operačná technika a relatívne nízke náklady. Výhodou je možnosť ich kombinácie s biologickými produktmi (koncentrovaná kostná dreň, alebo plazma bohatá na trombocyty). Táto technika je vhodná pre pacientov s vysokým regeneračným potenciálom do veku 50 rokov. V súčasnosti používané „scaffoldy“ sú vyrábané na zložkách matrixu chrupky (kyselina hyalurónová, kolagén), prírodných polyméroch (fibrín, agaróza, alginát, chitosan), alebo syntetických polyesteroch. Chondrálne „scaffoldy“ môžu byť jednovrstvové, alebo viacvrstvové, ktoré sa snažia lepšie napodobňovať osteochondrálnu anatómiu.

Operačná technika zahŕňa artroskopické ošetrovanie defektu, zarovnanie okrajov a ošetrovanie spodiny defektu. Vykonanie mikrofraktúr technikou opísanou vyššie. „Scaffold“ upravíme do tvaru defektu a z miniartrotómie alebo artroskopicky implantujeme v mieste defektu. „Scaffold“ vkladáme press-fit technikou, alebo ho fixujeme fibrínovým lepidlom, či vstrebateľnými pinami (obr. 18.19.20). Okrem pevných bezbunkových implantátov sú na našom trhu aj biokolagénové implantáty dodávané v tekutej forme (hydrogél).

Napriek širokému využívaniu v posledných 5 rokoch a sľubným krátkodobým výsledkom nemáme k dispozícii dlhodobejšie výsledky. Novinkou v liečbe chondrálnych defektov je využívanie juvenilnej hyalínovej chrupky. Táto liečba je zatiaľ využívaná len v USA je spojená s extrémne vysokými nákladmi a chýbaním dlhodobějších výsledkov.

18.19.3.2 Osteochondrálne zlomeniny

Etiológia. Úrazové defekty chrupky môžu vzniknúť v ktoromkoľvek veku, typické sú hlavne pre mladší a stredný vek. U detí a mladistvých je okrem povrchovej a hĺbkovej zóny poškodenie aj subchondrálnej zóny, čo je spôsobené nízkou kalcifikáciou hĺbkovej zóny. Pre tento vek sú typické osteochondrálne zlomeniny. So zvyšujúcim sa vekom sa zvyšuje podiel kalcifikácie a kĺbová chrupka má sklon k odtrhnutiu na rozhraní kalcifikovanej a nekalcifikovanej zóny (tidemark). Pre tento vek sú typickejšie chondrálne zlomeniny a osteochondrálne

impresie. Úrazové defekty chrupky vznikajú pôsobením priamych a nepriamych síl. Priamym násilím, ako je pád na koleno, či priamy náraz na koleno pri dopravných nehodách, vznikajú typické hviezdčité defekty. Nepriame násilie znamená vplyv rotačných a kompresných síl, alebo vplyv opakovanej mikrotraumatizácie. Najčastejšou príčinou je luxácia pately, keď vzniká osteochondrálna zlomenina mediálneho okraja pately alebo odlomenie hrany laterálneho kondylu femuru.

Klasifikácia

Klasifikácia čerstvých poranení kĺbovej chrupky podľa Muhra:

1. kontúzia (subchondrálnej hematóm a fisúra),
2. impresia (impresívna zlomenina, pérujúca impresia, impresia kĺbovej hrany),
3. zlomenina (izolovaná chondrálna zlomenina, osteochondrálna zlomenina).

Kontúzia je najľahšou formou poranenia. Subchondrálnej hematóm dokážeme diagnostikovať pomocou MRI vyšetrenia, kde nachádzame kostnú modrinu „bone bruise“. V artroskopickom náleze nájdeme neporušenú chrupku s mierne prekrvácanou spodinou. Fisúra chrupky je typická pre detský a adolescentný vek, trhlina sa šíri do subchondrálnej kosti. Pre impresívnu zlomeninu je typická schodovitá nerovnosť kĺbovej chrupky, postihnutá je aj subchondrálna kosť. Pérujúca impresia vzniká stlačením kĺbovej plochy, ktorá obnoví svoj tvar, ale pod ňou ležiaca špongióza ostáva zatlačená. Izolovaná chondrálna zlomenina vzniká odlomením kĺbovej chrupky, pri osteochondrálnej zlomenine dochádza k odlomeniu chrupky spolu so subchondrálnou kosťou.

Klinický obraz a vyšetrovacie postupy. Klinický obraz je veľmi pestrý, od úplne negatívneho klinického nálezu až po akútnu blokádu spôsobenú odlomeným chondrálnym, či osteochondrálnym fragmentom. Bolesť sa väčšinou zväčšuje pri záťaži kolena, kde dochádza k prenosu záťažových síl na defekt. Hemartros je síce najčastejšie spôsobený roztrhnutím predného skríženého väzu, ale zároveň môže byť spôsobený obnažením subchondrálnej kosti, keď pri punkcii môže byť prítomná krv s tukovými kvapôčkami. Opuch vzniká hlavne v chronických štádiách, je spôsobený uvoľnením degradovaných produktov z poranenej chrupky a reaktívnou synovitiťou. V diagnostike využívame štandardné rtg v 2 projekciách, pri podozrení na poškodenie pately doplníme o rtg s axiálnou projekciou na patelu. Pre spoľahlivú diagnostiku poškodení chrupky vykonávame MRI vyšetrenie, ktoré určí presnú lokalizáciu, veľkosť a hĺbku lézie.

Terapia. Liečba jednotlivých foriem osteochondrálnych zlomenín závisí od nasledujúcich faktorov: vek pacienta, časový odstup od úrazu, veľkosť, hĺbka a lokalizácia defektu, stav okolitej chrupky, aktivita pacienta. Terapia subchondrálnych hematómov a fisúr je väčšinou konzervatívna, pri artroskopii je možné lokálne zahľadanie okraja praskliny, aby nedochá-

dzo k progresii fisúry. Pri impresívnej zlomenine sa odporúča elevovať fragment do pôvodnej výšky a vyplniť defekt subchondrálnej kosti špongioplastikou. Ak nemožno obnoviť kĺbový povrch pri väčších defektoch, v záťažovej zóne sa odporúča vykonať mozaikovitú plastiku. Najzávažnejšou formou sú zlomeniny. Operačná technika závisí hlavne od veľkosti, hrúbky odlomeného fragmentu a od lokalizácie defektu. Vždy je snaha o refixáciu väčších fragmentov, operačná technika je totožná s refixáciou diskátov pri OCD. Na fixáciu môžeme použiť vstrebateľné piny, špongiózne skrutki, Herbertovu skrutku, fibrínové lepidlo.

18.19.3.3 Disekujúca osteochondróza (osteochondrosis dissecans)

Osteochondrosis dissecans (OCD) je patologická lézia postihujúca kĺbovú chrupku a subchondrálnu kosť s veľmi rôznorodými klinickými prejavmi. Patologický proces prebieha v niekoľkých štádiách od nedislokovanej lézie chrupky cez čiastočne uvoľnený fragment až po kompletne dislokovaný fragment s výraznými klinickými symptómami.

História a etiológia. Prvý prípad disekujúcej osteochondritídy opísal roku 1870 Paget. Už roku 1887 König prvýkrát vo svetovej literatúre použil označenie osteochondritis dissecans. Opísal zápalovú reakciu na rozhraní kosť – chrupka, ktorá vedie k spontánnej nekróze a odlúčeniu chrupky. Green a Banks za príčinu OCD pokladali lokálnu ischémiu (trombóza terminálnych ciev). Viacerí autori sa snažili dokázať genetickú predispozíciu pre OCD, ktorá sa nepotvrdila rovnako, ako sa nepotvrdil vplyv endokrinopatie, apofyzitídy a epifýzovej dysplázie. Roku 1933 Fairbank dal základ mechanickej teórii vzniku OCD. Bandi roku 1978 opísal miesto najčastejšieho výskytu diskátu v posterolaterálnej oblasti mediálneho kondylu femuru, kde dochádza k nadmernému zaťaženiu. V extenzii dochádza k tlaku mediálneho tuberkula interkondyllickej eminencie a vo flexii ku kontaktu s mediálnou hranou pately.

Incidenca. Výskyt je 15 – 30 prípadov na 100 000 obyvateľov, hlavne vo veku 10 – 20 rokov, môže sa však vyskytovať od prvej po piatu dekádu života. Častejší výskyt sa zaznamenal u chlapcov, hlavne v skupine aktívne športujúcej mládeže. Za významný faktor sa považuje jednostranné športové zaťaženie, intenzívna tréningová aktivita a extrémna športová záťaž (šport vo viacerých vekových kategóriách). Približne u 30 % pacientov sa zaznamenal obojstranný výskyt. V oblasti kolena bol najčastejší výskyt dokumentovaný v posterolaterálnej oblasti mediálneho kondylu femuru (70 – 80 %), menej častý je výskyt v oblasti laterálneho kondylu femuru (15 – 20 %) a pately (do 5 %). Okrem kolenného kĺbu sa častejší výskyt OCD zaznamenal v oblasti talu a capitellum humeru.

Rozdelenie. OCD rozdeľujeme na formu juvenilnú, ktorá sa vyskytuje vo veku 5 – 15 rokov, u pacientov s otvorenou epifýzou, a formu adultnú, ktorá sa vyskytuje vo veku nad 15 rokov (výskyt do veku 50 rokov). Juvenilná forma sa vyznačuje postupným začiatkom, na rozdiel od adultnej formy, kde je vznik ťažkostí akútny, často spôsobený traumou. Toto delenie má zásadný vplyv pre určenie spôsobu liečby aj pre celkovú prognózu ochorenia.

Prvou ucelenou klasifikáciou OCD bola Guhlova klasifikácia z roku 1982, ktorú v súčasnosti nahradila Clantonova klasifikácia, resp. ICRS OCD klasifikácia.

ICRS OCD klasifikácia:

- ICRS OCD I – stabilná lézia chrupky, bez znakov odlúčenia fragmentu, na povrchu je chrupka zmäknutá,
- ICRS OCD II – čiastočné odlúčenie fragmentu, defekt je stabilný, prítomné sú ragády v chrupke,
- ICRS OCD III – kompletne odlúčenie fragmentu, ktorý ostáva fixovaný k lôžku,
- ICRS OCD IV – fragment je dislokovaný mimo lôžka.

Klinický obraz. Počiatočné štádiá ochorenia môžu prebiehať asymptomaticky. Neskôr sa môže objavovať pozátážová bolestivosť, ktorá je lokalizovaná často v oblasti, kde je chrupka poškodená. Často sa môžu objavovať opakujúce sa opuchy kĺbu, drásoty a drobné prelupovanie. Pre neskoršie štádiá je typické blokovanie kolena, hlavne v čase, keď došlo k uvoľneniu disekátu. Občas možno vyhmatať voľné vnútrokĺbové teliesko hlavne v suprapatelárnom priestore, alebo v oblasti vnútornej kĺbovej štrbiny. Pri vyšetrení môže byť pozitívny Wilsonov test. Pri vyšetrení je koleno v 90° flexii a predkolenie vo vnútornej rotácii. Pri vykonaní extenzie je v 30° flexii

pocitovaná intenzívna bolesť, ktorá vymizne pri vonkajšej rotácii predkolenia.

Diagnostika. Okrem anamnézy a klinického vyšetrenia je pre diagnostiku rozhodujúce rtg vyšetrenie a ďalšie zobrazovacie vyšetrenia (obr. 18.19.21).

Na klasickej rtg snímke opisujeme 4 štádiá:

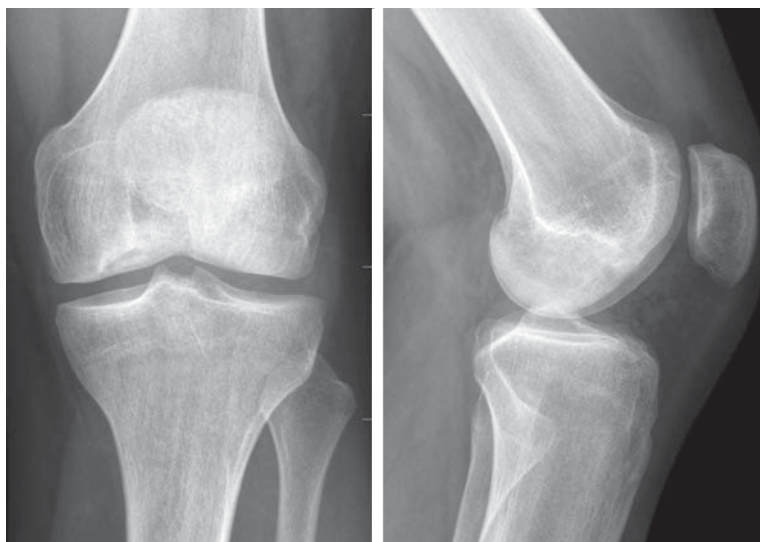
- I. štádium – normálna chrupka, negatívny nález,
- II. štádium – subchondrálne prejasnenie,
- III. štádium – ohraničené ložisko so sklerotickým lemom,
- IV. štádium – ohraničené ložisko, fragment je dislokovaný bez kontaktu s ložiskom.

V MRI obraze opisujeme 5 štádií:

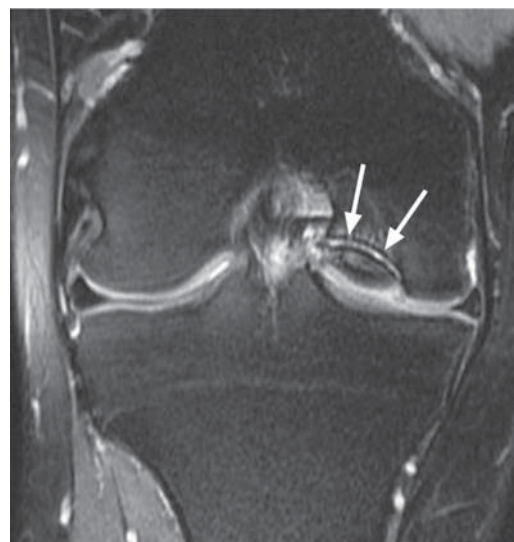
- I. štádium – minimálne zmeny signálu, bez jasného určenia okrajov fragmentu
- II. štádium – osteochondrálly fragment s jasným okrajom, ale bez tekutiny medzi fragmentom a kosťou,
- III. štádium – tekutina je čiastočne viditeľná medzi fragmentom a kosťou,
- IV. štádium – tekutina kompletne obklopuje fragment, ktorý je fixovaný in situ (obr. 18.19.22),
- V. štádium – fragment je kompletne uvoľnený a dislokovaný.

Okrem MRI a rtg vyšetrenia v diagnostike je prínosné aj scintigrafické vyšetrenie. OCD musíme odlišiť od osteochondrálnej zlomeniny, kostnej osteonekrózy (obr. 18.19.23) a nepravidelnej osifikácie epifýzy u detí.

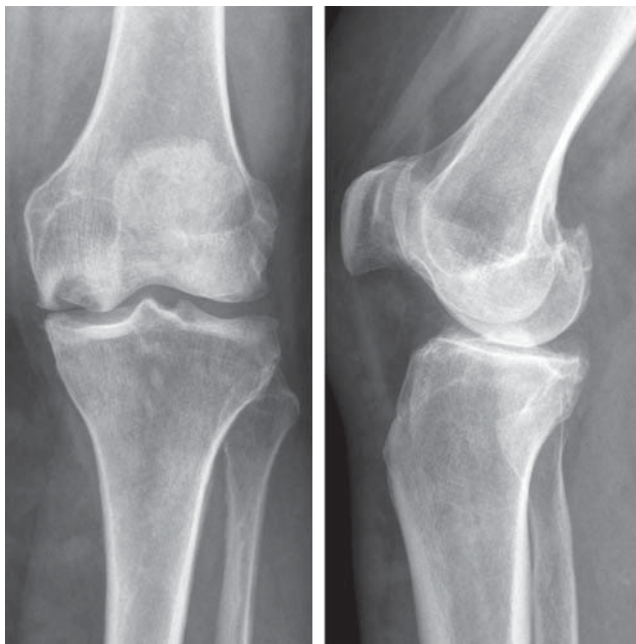
Liečba. Vek pacienta, lokalizácia a veľkosť lézie sú rozhodujúce faktory pri výbere stratégie liečby. Pri juvenilnej forme je liečba konzervatívna, zahŕňa prísne odľahčovanie pomocou nemeckých barlí, používanie ortézy, lokálna aplikácia



Obr. 18.19.21. Pacient s disekujúcou osteochondritídou mediálneho kondylu femuru.



Obr. 18.19.22. MRI obraz disekujúcej osteochondritídy mediálneho kondylu femuru ICRS OCD III.



Obr. 18.19.23. Osteonekróza mediálneho kondylu femuru v teréne osteoartrózy.



Obr. 18.19.24. Pacientka po refixácii osteochondrálneho fragmentu laterálneho kondylu femuru (AP a bočná projekcia).

kryoterapie. Defekty u adolescentov a dospelých majú horšiu prognózu. Lézie I. stupňa sa podobne ako juvenilné lézie liečia konzervatívne. Na operačnú liečbu indikujeme symptomatické lézie II. a vyššieho stupňa. Stabilný diskát môže byť ošetrovaný návrtni, ktoré sa vykonávajú priamo cez chrupku, alebo retrográdne bez porušenia povrchu chrupky, zavádzané cez metafýzu postihnúť kondylu pod rtg kontrolou alebo s po-

užitím tibiálneho zameriavača pre plastiku predného skríženého väzu. U pacientov s čiastočne, alebo úplne uvoľneným fragmentom je indikovaná refixácia fragmentu. Samotnej refixácii musí predchádzať ošetrovanie spodiny defektu. Odstraňujeme väzivové tkanivo, navrtáme nekrotickú kosť a v prípade potreby vyplníme lôžko špongióznou kosťou. Na refixáciu používame vstrebateľné piny alebo skrutky, kovové skrutky, alebo Herbertovu skrutku (obr. 18.19.24). Voľné poškodené fragmenty, hlavne pri poškodení chrupky odstraňujeme. Spodinu defektu v nezáťažovej zóne ošetrojeme návrtni, resp. mikrofraktúrami. V záťažovej zóne vykonávame mozaikovitú plastiku, alebo transplantáciu autológnych osteochondrálnych štepov. Operácia je vhodná pre výplň defektov s priemerom 1 – 2,5 cm u pacientov vo veku do 50 rokov.

18.19.4 Ligamentózne poranenie kolena

Maroš Varga, Peter Polan, Roman Totkovič

18.19.4.1 Mediálny kolaterálny väz

Definícia

Poranenie mediálneho kolaterálneho väzu pri valgózne pôsobiacej sile na kolenný kĺb.

Anatomické a biomechanické poznámky

Primárnou funkciou väzu je odolávanie valgózne pôsobiacim stresovým silám.

Sekundárnou funkciou je zabezpečovať časť rotačnej stability kolena spolu s predným skríženým väzom.

Štruktúry mediálnej časti kolena sú:

- prvá vrstva – šľacha musculus sartorius, patelárne retinakulum (najpovrchovejšia),
- druhá vrstva – šľacha musculus semimembranosus, superficiálna časť mediálneho kolaterálneho väzu, mediálny patelofemorálny väz, posteriórne šikmé ligamentum,
- tretia vrstva – hĺbková časť mediálneho kolaterálneho väzu, kapsula, ligamenta coronaria.

Mediálny kolaterálny väz odstupuje od mediálneho femorálneho epikondylu femuru a upína sa na mediálnu časť proximálnej tibiie v dĺžke až 6 – 8 cm pod kĺbovou štrbinou.

Superficiálna vrstva väzu zabezpečuje 57 % mediálnej stability v 5° flexii v kolennom kĺbe a 78 % mediálnej stability v 25° flexii kolena. Je primárnym stabilizátorom pri valgóznom strese vo všetkých uhloch flexie kolena.

Hĺbková vrstva väzu je oddelená od povrchovej vrstvy burzou. Je spojená s mediálnym meniskom v jeho strednej časti

koronárnymi ligamentami. Posteriórne vlákna hĺbkovej vrstvy sa zlučujú s posteromediálnou časťou kapsuly. Je sekundárnym stabilizátorom kolena pri valgus strese pri všetkých uhloch flexie kolenného kĺbu.

Je najsilnejším väzom kolena, dokáže odolávať sile až 4000 N.

Mediálny kolaterálny väz je vyživovaný arteria genicularis medialis inferior a superior.

Epidemiológia

Je to najčastejšie zraňovaný väz v oblasti kolena. Vyskytuje sa v 0,24 prípadu na 1000 obyvateľov (USA). Dvakrát častejšie sa vyskytuje u mužov.

Mechanizmus poranenia

Valgózny stres a/alebo vonkajšia rotácia pôsobiaca na vonkajšiu časť kolena. Najčastejšie dochádza k jeho poškodeniu bez kontaktu. Poznáme aj priame poranenia, ktoré väčšinou poškodzujú obe vrstvy väzu. Najčastejším miestom jeho poškodenia je proximálny úpon na mediálnom epikondyle femuru. V tejto časti má väz aj najväčší potenciál hojenia vďaka dostatočnému prekrveniu.

Asociované poranenia

Pri poškodení mediálneho kolaterálneho väzu I. stupňa je asociovaným poškodením predného skríženého väzu v 20 % prípadov, pri poraneniach II. stupňa v 52 % a pri poraneniach III. stupňa až v 78 %.

K poraneniám mediálneho menisku dochádza len v 5 %.

Klasifikácia poranení mediálneho kolaterálneho väzu

Vychádza zo subjektívneho vnímania vyšetrujúceho. Sleduje sa otváranie mediálnej štrbiny pri valgus strese teste. Vždy je potrebné porovnanie oboch kolenných kĺbov, pretože interpersonálna variabilita pevnosti väzu je individuálna.

- Stupeň I.** Ide o natiiahnutie vlákien väzu bez porušenia jeho kontinuity. Pacient udáva úraz a cíti bolesť v priebehu väzu, ale štrbina sa neotvára.
- Stupeň II.** Parciálne poškodenie integrity väzu. Pri testovaní valgus stres manévra v 30° flexii kolena je prítomný tzv. end point (tuhý bod odporu pri manévri, za ktorým sa už mediálna štrbina neotvára).
- Stupeň III.** Kompletné pretrhnutie väzu. Nie je prítomný tzv. end point pri vyšetrení valgus stres v 30° flexii kolena.

Klinické vyšetrenie

Pacient anamnesticky môže udávať aj počuteľné prasknutie na vnútornej strane kolena. Má bolesti v oblasti mediálnej kĺbovej štrbiny a ťažkosti s chôdzou pre bolesť a pri poraneniach III. stupňa a kombinovaných poraneniach aj pocit instability. Pri klinickom vyšetrení vykonávame valgus stres test v 30° flexii v kolennom kĺbe (špecifické vyšetrenie na povrchovú

časť väzu), pričom vždy rozsah otvárania mediálnej kolennej štrbiny porovnáваме s kontralaterálnou stranou.

Klinicky kvantifikujeme mediálnu nestabilitu podľa tohto vyšetrenia na 3 stupne:

- I. stupeň – do 4 mm
- II. stupeň – do 9 mm
- III. stupeň – nad 10 mm

Následne vyšetrujeme pacienta v úplnej extenzii (Pozor! Nie v hyperextenzii). Ak pri valgus strese teste nachádzame znaky mediálnej instability, ide o koincidenciu s poranením predného skríženého väzu a/alebo aj ruptúrou posteromediálnej kapsuly.

Vyšetrenie pomocou zobrazovacích techník

Rtg vyšetrenie

Vždy vykonávame AP a bočnú projekciu kolena. Stres test rtg vyšetrenie vykonávame najmä u imatúrnych pacientov. V 20° flexii diferenciacia medzi poraneným a nepoškodeným kolenom je aspoň 3,2 mm, ide o izolované poranenie superficiálnej vrstvy mediálneho kolaterálneho väzu. Ak je tento rozdiel približne 9 mm v 20° flexii kolena, takmer iste je pretrhnutá kompletne aj hĺbková vrstva väzu.

Kalcifikácie v oblasti femorálneho úponu mediálneho kolaterálneho väzu sa nazývajú podľa autorov Pellegrini-Stieda a sú znakom staršej ruptúry v proximálnej oblasti.

Vyšetrenie pomocou ultrazvuku

Ultrazvukové vyšetrenie možno využívať pri poranení mediálneho kolaterálneho väzu, pretože je tento väz uložený povrchovo. Ide o neinvazívne vyšetrenie a ľahko dostupné. Má význam najmä v ambulatnej praxi, alebo na pracoviskách centrálnych príjmov. Neumožňuje nám však vyšetriť komplexne vnútrokĺbový priestor kolena i koincidentné poranenia.

Používame lineárnu sondu s frekvenciou 7,5 MHz. V koronárnej rovine vyšetrujeme celý priebeh kolaterálneho väzu od femorálneho epikondylu až po jeho najdialšiu úpon 6 – 8 cm pod kĺbovou štrbinou. Pátrame po prítomnosti hematómu v priebehu väzu a nález vždy porovnáваме s druhou stranou.

Vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie

Vyšetrenie magnetickej rezonanciou je metódou voľby pri každom ligamentóznom poranení kolena. Pomocou nej vieme presne určiť rozsah poškodenia a zistiť aj poranenia ostatných mäkkých štruktúr kolena, čo napomáha pri rozhodovaní sa pri liečbe. Problémom je jej dostupnosť a časová náročnosť a nevyhnutnosť spolupráce pacienta.

Terapia

Terapia poranení mediálneho kolaterálneho väzu vychádza z individuálneho prístupu ku konkrétnemu pacientovi. Neexistuje jednotná schéma, ktorá by jednoducho definovala postup terapie. Terapiu môžeme rozdeliť na neoperačnú (konzervatívnu) a operačnú.

Neoperačná terapia

1. farmakoterapia + kryoterapia + pokojový režim

Táto terapia je indikovaná pri poraneniach prvého typu, keď pri valgóznom stres teste sa mediálna štrbina klinicky neotvára, ale pacient udáva úraz a bolesti v oblasti priebehu mediálneho kolaterálneho väzu. Z farmakoterapie využívame predovšetkým nesteroidové antiflogistiká. Po odznení bolestivosti povolujeme postupný návrat do športových aktivít. Návrat do športu netrvá dlhšie ako 7 – 10 dní.

2. ortézoterapia + farmakoterapia + kryoterapia + pokojový režim

Túto terapiu využívame pri poraneniach druhého stupňa. Pri poraneniach tretieho stupňa, ak je stabilný kolenný kĺb a nie je žiadne asociované ligamentózne poranenie kolena. Kolenný kĺb imobilizujeme v rigidnej ortéze len do odznenia akútnych bolestí, potom vymieňame ortézu za ortézu s jednoosovým kĺbom, ktorá umožní pacientovi flexiu v kolennom kĺbe. Odporúčame pacientovi aj parciálne odľahčovanie. Návrat do športu pri poraneniach druhého stupňa dovoľujeme po 4 – 6 týždňoch a pri poraneniach tretieho stupňa najskôr po 8 týždňoch od úrazu.

Poranenia distálneho úponu mediálneho kolaterálneho väzu majú najmenší potenciál hojenia. Preto pri podozrení na poškodenie distálneho úponu mediálneho kolaterálneho väzu, aj pri poraneniach druhého stupňa indikujeme operačnú liečbu.

V súčasnosti sa objavuje veľa prác o využiteľnosti PRP (platelet-rich-plasma) terapie pri poškodení mediálneho kolaterálneho väzu. Pravdou však nateraz ostáva, že všetky dosiaľ publikované štúdie boli na zvieratách.

Operačná terapia

Poznáme niekoľko typov operačnej terapie poranení mediálneho kolaterálneho väzu, v praxi však využívame nasledovné dva typy operačnej terapie:

1. *reparácia mediálneho kolaterálneho väzu.* Pri akútnych poraneniach III. stupňa, ak ide o multiligamentózne poranenie kolena, alebo o dislokovanú avulziu mediálneho kolaterálneho väzu v mieste jeho distálneho úponu (tzv. Stenner typ lézia), alebo ak odtrhnutá časť väzu zasahuje do mediálnej kĺbovej štrbiny a blokuje pohyb, prípadne pri otvorení mediálnej kĺbovej štrbiny o viac ako 10 mm pri úplnej extenzii v porovnaní s kontralaterálnou stranou. Z časového hľadiska má najlepšie výsledky primárna reparácia mediálnych stabilizátorov kolena do 10 dní od úrazu.
2. *rekonštrukcia mediálneho kolaterálneho väzu.* Pri chronicom neliečenom poranení, alebo pri zlyhaní konzervatívnej či operačnej terapie je potrebné mediálny kolaterálny väz rekonštruovať. Bez jeho náhrady nie je možná stabilná chôdza, čo vedie k predčasnej artróze. Pri rekonštrukcii vykonávame plastiku mediálneho kolaterálneho väzu pomocou šľachy z musculus semitendinosus alebo využívame alograft, napríklad Achillovu šľachu alebo šľachu z musculus tibialis anterior.

Na našom pracovisku pri rekonštrukčnej operácii využívame autograft – šľachu z musculus semitendinosus, ktorú odoberáme z ipsilaterálnej strany. Šľachu fixujeme dvakrát v oblasti proximálnej tibiae a raz v oblasti mediálneho epikondylu femuru (miesto pôvodného odstupu väzu). V proximálnej tibií je zadné ramienko šľachy kratšie, fixujeme ho približne 1 cm pod platô tibiae a predné ramienko šľachy fixujeme približne 4 cm pod platô. Na fixáciu používame interferenčné skrutyky s trikalciumpfosfátom. Celá rekonštrukcia má tvar písmena obrátené V.

Po oboch typoch operačnej terapie má pacient rigidnú ortézu na kolennom kĺbe v 0 – 20° flexii kolena po dobu 4 týždňov, potom nosí dlhú ortézu s jednoosovým kĺbom po dobu 14 dní, ktorá mu už umožňuje flexiu. Počas celej doby fixácie pacient odľahčuje operovanú končatinu. Prvé štyri týždne má pacient úplný zákaz našľapovania na operovanú končatinu. Potom postupne prechádza na barle francúzskeho typu. Celková doba odľahčovania trvá 2 mesiace. Návrat do športových aktivít umožňujeme po 4 mesiacoch od operácie. Pre návrat do športu je dôležitá nielen stabilita, ale aj svalová sila extenzorového a flexorového aparátu kolena.

18.19.4.2 Zadný skrížený väz

Zadný skrížený väz zabezpečuje posteriornu i rotačnú stabilitu kolena. Je primárnym stabilizátorom kolena voči posteriórnejmu prepadávaniu tibiae.

Anatomické a biomechanické poznámky

Odstupuje od posteriorného tibiálneho sulku, približne 15 mm pod kĺbovým povrchom a upína sa na anterolaterálnu časť mediálneho kondylu femuru. Úponová časť je širšia ako odstup a má tvar písmena C.

Jeho rozmery: dĺžka 38 mm, šírka 13 mm.

Je o 30 % hrubší ako predný skrížený väz.

Skladá sa z dvoch zväzkov, ktoré sa odlišujú nielen anatomicke, ale aj svojou biomechanickou funkciou:

1. anterolaterálny zväzok sa napína vo flexii, je silnejší v porovnaní s druhým zväzkom a biomechanicky je zodpovedný za zadnú stabilitu v 90° flexii kolena,
2. posteromedálny zväzok sa napína v úplnej extenzii.

Pred zadným skríženým väzom sa nachádza ligamentum Humprey, posteriorne od neho sa nachádza ligamentum Wrisberg. Oba zväzky odstupujú od zadného rohu laterálneho menisku.

Cievne zásobenie zadného skríženého väzu je zabezpečované z arteria genicularis media.

Zadný skrížený väz biomechanicky stabilizuje kolenný kĺb posteriorným smerom, tvorí až 95 % sily, ktorá bráni posteriornej sublúxácii tibiae voči femuru. Sila, ktorá spôsobí jeho pretrhnutie, musí byť viac ako 3000 N.

Klasifikácia poranení zadného skríženého väzu

Klasifikácia poranení zadného skríženého väzu je založená na meraní posteriórneho posunu zadnej hrany tibiae voči zadným časťam kondylov femuru v 90° flexii kolena.

1. stupeň poškodenia zadného skríženého väzu

Posteriórna translácia tibiae je do 5 mm, tibia je však vždy anteriórne uložená vzhľadom na zadné časti femorálnych kondylov.

2. stupeň poškodenia zadného skríženého väzu

Ide o kompletne izolované poranenie väzu. Klinicky je prítomná posteriórna translácia do 10 mm v 90° flexii kolena (pri porovnaní s druhou stranou).

3. stupeň poškodenia zadného skríženého väzu

Ide o kombinované poranenie s poškodením aj ostatných štruktúr kolena. Posteriórna translácia tibiae je viac ako 10 mm. Ak je tibia posteriórne od zadných okrajov kondylov femuru, je to istý príznak poškodenia oboch skrížených väzov.

Mechanizmus úrazu

Rozlišujeme dva možné typy poranení zadného skríženého väzu:

1. *vysokoenergetický mechanizmus poranenia*: najčastejšie autonehoda, čelný náraz – tzv. *dashboard injury*,
2. *nízkoenergetický mechanizmus poranenia*: hyperflexia v kolennom kĺbe s nohou v maximálnej plantárnej flexii, alebo hyperextenzia pri kontaktnom narazení prednej tibiae o prekážku.

Diagnostika poranení zadného skríženého väzu

Anamnesticky pacient udáva bolesti v oblasti zákolennej jamy, niekedy aj pocit nestability, ale najmä pri izolovaných poraneniach pacient nemusí mať pocit „*vyskakovania*“.

Pri fyzikálnom vyšetrení sa zameriame na vyšetrenie valgus/varus stres. Ak je prítomná laxicita v 0° flexii kolena pri valgus stres teste, je potrebné myslieť na kombinované poranenie (mediálny kolaterálny väz v kombinácii so zadným skríženým väzom). Ak je prítomná laxicita v 0° flexii pri varus stres teste, je najčastejšie súčasne poškodený aj laterálny kolaterálny väz alebo celý posterolaterálny komplex.

Vyšetrujeme aj špecifické testy na určenie rozsahu poškodenia zadného skríženého väzu.

1. Zadný zásuvkový príznak

Pacient leží v polohe na chrbte, koleno je flektované do 90°, členok je fixovaný, palce oboch rúk na prednej hrane tibiae a posteriorným zatlačením sledujeme posun tibiae posteriorným smerom. Vždy porovnáваме s druhou stranou. Mediálne tibiálne plató v základnej polohe je 10 mm anteriórne od mediálneho femorálneho kondylu.

Ak je translácia do 12 mm pri neutrálnej rotácii predkolenia, ide o izolované poranenie zadného skríženého väzu.

Ak je translácia nad 15 mm pri neutrálnej rotácii predkolenia ide o kombinované poranenie viacerých kolenných väzov.

2. Tzv. dial test

Vyšetrujeme v polohe na bruchu, vždy porovnáваме obe strany. Kolenné kĺby zohýbame do 30° a potom do flexie 90°. Ak je rozdiel v externej rotácii predkolenia iba v 30° flexii kolien väčší ako 10 mm, ide o izolované poranenie zadného skríženého väzu.

Ak je rozdiel v externej rotácii predkolenia aj v 90° flexii kolena väčší ako 10 mm, ide o poranenie zadného skríženého väzu a posterolaterálneho komplexu.

Vyšetrenie poškodenia zadného skríženého väzu pomocou zobrazovacích techník:

1. *rtg vyšetrenie kolena v dvoch projekciách*: AP a presnej bočnej (vyšetrovanej v ležiacej polohe v 90° flexii v kolennom kĺbe), vhodná na vylúčenie avulznej zlomeniny,
2. *rtg vyšetrenie kolena v bočnej projekcii v 70° flexii v kolennom kĺbe*, pri zatlačení posteriorným smerom na prednú plochu proximálnej tibiae. Ak je rozdiel v translácii zadnej hrany tibiae oproti zadným kondyloom femuru viac ako 12 mm, ide o poranenie zadného skríženého väzu a posterolaterálneho komplexu,
3. *vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie* je štandardom pri podozrení na poškodenie zadného skríženého väzu a iných mäkkých štruktúr kolena.

Terapia

Ako pri riešení poranení ostatných ligamentózných štruktúr kolena, tak aj pri poranení zadného skríženého väzu je liečba neoperačná a operačná.

Neoperačná terapia (konzervatívna)

1. Prvou možnosťou je *odľahčovanie, kryoterapia, farmakoterapia* a po odznení bolesti rehabilitácia. Je indikovaná pri izolovaných poraneniach zadného skríženého prvého stupňa a druhého stupňa. Rehabilitácia sa zameriava hlavne na posilňovanie agonistov – svalov extenzorového aparátu kolena.
2. Druhou možnosťou je *imobilizácia* v úplnej extenzii po dobu 4 týždňov a následná rehabilitácia. Táto možnosť je indikovaná pri izolovaných poraneniach tretieho stupňa. K operačnej terapii sa skôr prikláňame u mladých aktívnych športovcov a pri avulzných zlomeninách zadného skríženého väzu.

Operačná terapia

A. *Rekonštrukcia zadného skríženého väzu* je indikovaná pri kombinovaných poraneniach ligamentózneho aparátu kolena, ako napr.:

1. zadný skrížený väz + predný skrížený väz a/alebo posterolaterálny komplex,
2. zadný skrížený väz + 3. stupeň poškodenia mediálneho kolaterálneho väzu alebo laterálneho kolaterálneho väzu.

Takisto indikujeme operáciu pri poranení zadného skríženého väzu druhého a tretieho stupňa spojených s avulznou zlomeninou a pri izolovaných chronických poškodeniach zadného skríženého väzu s funkčne jasnou nestabilitou, pokiaľ sa už nevytvorila.

B. *Vysoká osteotómia tibiae* je indikovaná pri chronickej nestabilite zadného skríženého väzu. Najlepšou voľbou je tzv. *medial open wedge*, kde vieme vyriešiť nielen nestabilitu alebo aj vzniknutú varóznú os dolnej končatiny, ktorá je prejavom chronickej nestability pri deficiencii zadného skríženého väzu. Zvýšením zadného „slope“ pri vysokej osteotómii tibiae redukuje posteriórne prepádanie tibiae, a tak znižujeme nestabilitu.

Pri indikácii operačnej terapie – rekonštrukcie zadného skríženého – pri chronických ruptúrach zadného skríženého väzu sú výsledky menej optimistické ako pri rekonštrukciách predného skríženého väzu.

Na našom pracovisku využívame rekonštrukciu zadného skríženého väzu artroskopickou technikou. Ako štep používame šľachu z musculus semitendinosus z ipsilaterálnej strany. Kanály vrtáme v izometrických bodoch. Najkritickejším bodom operácie je vrtanie tibiálneho kanála. Tibiálny kanál vrtáme vždy pri vizuálnej kontrole (optiku máme v posteromedialnom porte) v 90° flexii kolena, aby sme predišli poraneniu nervovocievnych štruktúr v oblasti zákolennej jamy. Na fixáciu štepu používame vstrebateľné skrutky s trikalciumpfosfátom.

18.19.4.3 Štruktúry posterolaterálneho rohu

Poranenia posterolaterálneho komplexu tvoria 7 – 16 % ligamentózných poranení kolena. Izolované poranenia posterolaterálneho komplexu sú raritné. Najčastejšie sa kombinujú s poraním zadného skríženého väzu a menej často s poraním predného skríženého väzu.

Mechanizmus poranenia

Najčastejším mechanizmom poranenia je priamy náraz na anteromedialnú plochu predkolenia, varus stres pri flektovanom kolennom kĺbe, kontaktné alebo nekontaktné hyperextenzné poranenia, prípadne luxačné poranenia kolena. Pri nich často dochádza k poraneniu vaskulárnych štruktúr a peroneálneho nervu (až v 15 %).

Posterolaterálny roh pozostáva zo statických a dynamických štruktúr:

1. *statické:*

- A. ligamentum collaterale laterale – je to anteriórna štruktúra
- B. tendo musculi poplitei
- C. ligamentum popliteofibulare

D. laterálna kapsula kolenného kĺbu

E. variabilné: ligamentum arcuatum

F. variabilné: ligamentum fabellofibulare

2. *dynamické:*

A. musculus biceps femoris

B. tractus iliotibialis

C. laterálna hlava musculus gastrocnemius

Ligamentum collaterale laterale odstupuje z malého sulku posteriórne od laterálneho epikondylu femuru a upína sa na strednú časť hlavičky fibuly.

Šľacha musculus popliteus sa upína na laterálny kondyl femuru do oblasti anteriórnej časti sulcus popliteus.

Biomechanicky posterolaterálny komplex synergicky spolu so zadným skríženým väzom kontroluje externú rotáciu kolena, zadnú transláciu tibiae i laterálnu stabilitu kolena. Musculus popliteus a ligamentum popliteofibulare zabraňuje externej rotácii predkolenia v 90° flexii kolena. Ligamentum collaterale laterale je primárnym stabilizátorom kolena voči varózne pôsobiacej sile v 5° flexii (tvorí 55 %) a v 25° flexii kolena (69 %).

Mechanizmus úrazu

Najčastejším mechanizmom je varus stres sila pôsobiaca na predkolenie.

Diagnostika

Pacient anamnesticky udáva pociť nestability pri úplnej extenzii v kolennom kĺbe, napríklad pri ceste dole schodmi, pri rotačných aktivitách.

Pri fyzikálnom vyšetrení laxicita počas vyšetrenia varus stresu testu (vždy porovnáваме obe strany) v úplnej extenzii kolena znamená poškodenie nielen posterolaterálneho komplexu, ale aj zadného skríženého väzu a/alebo predného skríženého väzu. V 30° flexii kolena, ak je pozitívny varus stres test, ide o izolované poranenie laterálneho kolaterálneho väzu.

Dial test vykonávame vždy. Ak je pri porovnávaní rozdiel v externej rotácii viac ako 10 mm iba v 30° flexii kolena, ide o izolované poranenie posterolaterálneho komplexu. Ak je tento rozdiel aj v 90° flexii kolena, ide o kombinované poranenie posterolaterálneho komplexu a zadného skríženého väzu.

Recurvatum test je pomocným testom. Pri ňom pacient leží v polohe na chrbte, za veľký palec nohy dvíhame obe dolné končatiny. Dolná končatina poškodenej strany ide do rekurvačného a extrarotačného postavenia.

Reverzný pivot shift test možno tiež vykonať, má však najviac falošne negatívnych výsledkov.

Zo zobrazovacích metód je okrem štandardného rtg vyšetrenia (kde môžeme odhaliť tzv. arkuátnu zlomeninu) metódou voľby vyšetrenie pomocou magnetickej rezonancie.

Terapia

Konzervatívna liečba poranení posterolaterálneho komplexu je veľmi problematická.

Poranenia posterolaterálneho komplexu sú najčastejšie nerozpoznanými ligamentóznymi poraneniami kolena. Preto sa s primárnou sutúrou poškodených štruktúr stretávame zriedkavo. Tá je možná do 14 dní od úrazu, primárna sutúra po tejto dobe má veľké percento zlyhaní. Častejšie je indikovaná rekonštrukcia posterolaterálneho komplexu. Cieľom je rekonštrukcia ligamentum collaterale laterale a ligamentum popliteofibulare s použitím voľného šľachového autograftu alebo allograftu (najčastejšie šľachy m. semitendinosus a m. gracillis).

Inou možnosťou u pacientov už s chronickou léziou posterolaterálneho komplexu je vysoká osteotómia tibiae, pretože u nich prevláda varus typ osi kolena ako neskorý následok tejto nestability.

Pri multiligamentóznymi poraneniami kolena je to prvá štruktúra, ktorú by sme mali rekonštruovať, ak vykonávame etapovité operačné riešenie nestability kolenného kĺbu. Je známe, že najčastejšou príčinou zlyhanej plastiky LCA je nerozpoznaná a nerekonštruovaná lézia posterolaterálneho komplexu.

18.19.4.4 Predný skrížený väz

Predný skrížený väz zabezpečuje stabilitu kolena voči prednej translácii tibiae.

Anatomické a biomechanické poznámky

Je to intraartikulárna štruktúra, ktorá má dĺžku 32 mm a hrúbku 7 – 12 mm. Odstupuje od prednej časti interkondylickej eminencie (najširší je v mieste tibiálneho odstupu) a upína sa na mediálnu zadnú plochu laterálneho kondylu femuru.

Predný skrížený väz sa skladá z dvoch zväzkov:

1. anteromedialný zväzok – je najviac napätý pri flexii,
2. posterolaterálny zväzok – je najviac napätý v extenzii, napomáha najmä rotačnej stabilite kolena.

Cievne zásobenie predného skríženého väzu zabezpečuje *arteria genicularis media*. Inerváciu prináša do tkaniva väzu *nervus articularis posterior*, ktorý je vetvou *nervus tibialis*. Histologicky pozostáva z 90 % kolagénu typu I a z 10 % obsahuje kolagén typu III.

Sila, ktorá je potrebná na jeho pretrhnutie, musí byť viac ako 2200 N.

Hlavnou funkciou predného skríženého väzu je zabránenie prednej translácii tibiae voči femuru. Na tejto funkcii sa podieľa až z 85 %. Sekundárne zabezpečuje stabilitu tibiae voči rotácii a varus/valgus stresovým silám.

Mechanizmus úrazu

Najčastejším a typickým mechanizmom úrazu je nekontaktný pivotálny (rotačný) pohyb, kde je predkolenie a noha fixovaná a telo sa vytáča smerom mediálne (femur intarotuje). Častá je koincidencia s poškodením laterálneho menisku (až v polovici prípadov).

Diagnostika poškodenia predného skríženého väzu

Pacient anamnesticky udáva úrazový dej s niekedy počutelným „prasknutím“ v kolennom kĺbe. Udáva bolesť vo vnútri kolena a v 70 % ho sprevádza aj hemartros.

Pri fyzikálnom vyšetrení je prítomná náplň v kolennom kĺbe.

Poznáme vysokošpecifické testy, pomocou ktorých vyšetrujeme poškodenie predného skríženého väzu.

1. Lachmanov test. Pri tomto teste je pacient relaxovaný, leží na chrbte, pod koleno vkladáme koleno vyšetrujúceho a približne v 25° flexii kolena pravou rukou založenou za zadnú časť proximálnej tibiae anteriorným smerom ťaháme predkolenie dopredu. Všimame si end point. Ak je prítomný, označujeme to ako typ A, ak nie je prítomný, označujeme ako typ B.

Prvý stupeň – translácia predkolenia dopredu do 5 mm

Druhý stupeň – translácia predkolenia dopredu do 10 mm (A alebo B)

Tretí stupeň – translácia predkolenia dopredu nad 10 mm (A alebo B)

Kompletná ruptúra zadného skríženého väzu môže spôsobiť falošne pozitívny test na poškodenie predného skríženého väzu.

2. Pivot-shift test. Pri tomto teste pevne oboma rukami držíme predkolenie, ktoré intrarotujeme a z úplnej extenzie prechádzame do flexie v kolennom kĺbe. Približne v 30° flexii kolena dochádza k sublúxácii predkolenia, čo označujeme ako pozitívny Lachmanov test. Pacient by mal byť relaxovaný pri tomto vyšetrení, mali by sme ho vykonávať až na konci vyšetrenia, pretože u pacientov spôsobuje nepríjemný pocit až bolesť.

3. Pri vyšetrení Lachmanovho testu môžeme prednú transláciu tibiae aj objektivizovať prístrojmi, ako napr. KT-1000.

Vyšetrenie poškodenia predného skríženého väzu pomocou zobrazovacích techník

1. Rtg kolena v dvoch na seba kolmých projekciách (AP a bočná projekcia). Pri tomto vyšetrení môžeme odhaliť avulziu prednej eminencie, prípadne Segondovu zlomeninu (avulzná zlomenina v oblasti proximálnej laterálnej tibiae), ktorá je patognomickým znakom kompletnej ruptúry predného skríženého väzu.

2. Vyšetrenie magnetickou rezonanciou nám v sagitálnych rezoch odhaľuje diskontinuitu vlákien predného skríženého väzu najmä v T2 vážených obrazoch. Pri starších ruptúrach alebo po zlyhaných plastikách predného skríženého väzu nemusí byť priebeh väzu vôbec vizualizovateľný. Takisto zvyšok väzu môže byť priamo v kontakte so zadným skríženým väzom. Uhol medzi tibiálnym platô a predným skríženým väzom musí byť strmší, ako je uhol medzi Blumensatovou líniou a tibiálnym platô.

Vo viac ako polovici prípadov pri akútnej alebo subakútnej ruptúre predného skríženého väzu nachádzame tzv. *bone bruising* v posteriórnej časti laterálneho tibiálneho platô a strednej



Obr. 18.19.25. Stav po kompletnej ruptúre predného skríženého väzu I.



Obr. 18.19.26. Stav po kompletnej ruptúre predného skríženého väzu 2.



Obr. 18.19.27. Zameriavanie tibialného kanála po cieľi.



Obr. 18.19.28. Kirschnerov drôt zavedený po cieľi – tibialný kanál.



Obr. 18.19.29. Zameranie femorálneho kanála – značenie si vstupu.



Obr. 18.19.30. Zameranie femorálneho kanála – perforácia kosti.



Obr. 18.19.31. Zameranie femorálneho kanála – perforácia kosti II.



Obr. 18.19.32. Stav po navrtaní femorálneho kanála v 90° flexii kolena.



Obr. 18.19.33. Stav po navrtaní femorálneho kanála v 120° flexii kolena.



Obr. 18.19.34. Príprava femorálneho kanála pred zavedením štepú (príprava na zavedenie interferenčnej skrútky).



Obr. 18.19.35. Vlákna slúžiace na prevliekanie štepú.



Obr. 18.19.36. Prevliekanie štepú – hamstring štep autograft.

časti laterálneho kondylu femuru (v oblasti sulcus terminalis). Tieto zmeny pretrvávajú až do roka od úrazu. V koronárnych rezoch nachádzame diskontinuitu vlákien predného skríženého väzu, ktoré nedosahujú až k laterálnemu kondylu femuru, prípadne nachádzame tzv. *empty notch* príznak – prítomnosť tekutiny v oblasti mediálnej časti laterálneho kondylu femuru.

Terapia

Terapiu kompletnej ruptúry predného skríženého väzu rozdeľujeme na neoperačnú a operačnú.

1. *Neoperačná terapia*. Pozostáva z fyzikálnej liečby a modifikácie životného štýlu. Využívame ju u pacientov s minimálnymi nárokmi na športový pohyb. Je potrebné pacientov odmietajúcich operáciu upozorniť, že nefunkčnosť predného skríženého väzu vedie k vyššej pravdepodobnosti poškodenia chrupky a meniskov s rastúcim počtom „giving-away“ udalostí a takisto pri športovaní, ako napríklad doskokové, rotačné športové aktivity.
2. *Operačná terapia*. Operačné riešenie indikujeme najmä u mladých aktívnych ľudí, detí, kde takmer nemožno očakávať redukciiu rotačných športových aktivít. Vek nie je kontraindikáciou operačnej terapie.

Z operačných možností je ideálnym riešením náhrada predného skríženého väzu autograftom alebo alograftom. Ako autograft sa najčastejšie využívajú šľachy hamstringov, BTB (ligamentum patellae s kostnými bločkami z pately a tuberositas tibiae), štep z distálnej časti šľachy musculus quadriceps. Z alograftov sa využíva BTB alograft, Achillova šľacha, šľacha z musculus tibialis anterior. Pri primárnych rekonštrukciách väzu majú alografty až 4-násobne vyššiu incidenciu zlyhaní oproti autograftom. Samotná snaha o reparáciu väzu, napríklad sutúra, má vysoké percento zlyhaní.

Poznámky k operačnej technike

Ide o najčastejšie rekonštruovaný väz v ľudskom organizme. Výsledky však napriek relatívne vysokému počtu operácií nie sú celkom uspokojivé. Najčastejšou príčinou zlyhaní je nedokonalá a/alebo nepresná operačná technika.

Operačná technika je síce výborne rozpracovaná, ale technika rekonštrukcie predného skríženého väzu je mimoriadne náročná na precíznosť. Všetky body v postupe operácie sú dôležité. O výsledku nerozhoduje čas operácie (rýchlosť), ale precíznosť operátora a asistenta.

Na našom pracovisku vykonávame rekonštrukciu predného skríženého väzu artroskopickou technikou. Vo väčšine prípadov ako štep vhodný na rekonštrukciu predného skríženého väzu využívame šľachy hamstringov odobraté z ipsilaterálnej strany (najmä šľachu z musculus semitendinosus, pri krátkej šľache, prípadne tenkej šľache odoberáme aj šľachu z musculus gracilis. Ak odoberieme obe šľachy, znižujeme silu flexie predkolenia len o 15 %). U kompetitívnych športovcov, ktorí vykonávajú rotačné športy, alebo s prihliadnutím aj na žiadost'

pacienta využívame štep z ligamentum patellae (tzv. *B-T-B*) s hrúbkou 9 alebo 10 mm. Kritickým bodom operácie je vrtanie otvorov pre štep v presných izometrických bodoch. Tibiálny kanál vrtáme v 90° flexii kolena. Tibiálny kanál v sagitálnej rovine má centrum 10 – 11 mm anteriórne od odstupe zadného skríženého väzu na túbii. V koronárnej rovine by mal uhol tibiálneho kanála dosahovať menej ako 75° (na tibiálnom zameriavači väčšinou nastavujeme 45 – 50°). Femorálny kanál vrtáme anteromediálnou technikou so zameriavačom pri maximálnej flexii v kolennom kĺbe. V sagitálnej rovine je zadný okraj navrtaného kanála približne 1 – 2 mm od posteriórnej hrany laterálneho kondylu femuru.

Štep fixujeme pod napätím v 20° flexii kolena s miernou extrarotáciou predkolenia a zadnou zásuvkou. Na fixáciu štepu používame najčastejšie vstrebateľné skrutky s trikalciemfosfátom, prípadne titánové interferenčné skrutky. Operátor by mal ovládať a hlavne mať k dispozícii vždy minimálne dva typy fixácie, aby vedel riešiť peroperačné komplikácie (napríklad vylomenie zadnej hrany femorálneho kanála).

Komplikácie operácie – rekonštrukcie predného skríženého väzu

Poznáme množstvo možných komplikácií po rekonštrukcii predného skríženého väzu. V tejto časti spomíname tie najpodstatnejšie a najčastejšie sa vyskytujúce.

Najčastejšou komplikáciou je *zlyhanie rekonštruovaného väzu* buď v dôsledku insuficiencie štepu alebo najčastejšie *malpozícia navrtaných kanálov*. Preto je mimoriadne dôležité poznať presnú anatómiu predného skríženého väzu. Pamätajme na to, že športovec po tomto type výkonu sa vráti do vrcholovej aktivity približne o rok, a ak bola technicky nesprávne vykonaná (neanatomicky), vo veľmi krátkej dobe športovej aktivity dochádza k ruptúre štepu. Replastika predného skríženého väzu má oveľa nižšie percento návratu športovca do rovnakej úrovne športovej aktivity ako primárna rekonštrukcia. Nehovoriac o psychickej frustrácii športovca.

Ďalšou príčinou zlyhaní operácie je *nedostatočná fixácia štepu*. Tá je vďaka čoraz lepšej kvalite implantátov používaných na fixáciu štepu menej častá. Ak používame interferenčné skrutky, uhol medzi kanálom a samotnou skrutkou by nemal byť väčší ako 30°.

Možnou príčinou zlyhaní je aj *nedodiagnostikovanie a neliečenie kombinovaných poranení*. Napríklad nerozpoznaná ruptúra zadného skríženého väzu, prípadne kompletná ruptúra posterolaterálneho komplexu, ak nie sú riešené počas jednej operácie, alebo aj pred rekonštrukciou predného skríženého väzu, takmer iste rekonštrukčná operácia predného skríženého väzu zlyhá.

V pooperačnom období je najčastejšou príčinou zlyhaní *agresívna rehabilitácia*, ktorá spočíva v skorom zapojení antagonizov predného skríženého väzu do posilňovacích cvičení v rámci rehabilitácie. Pamätajme, že štep potrebuje na svoje hojenie vo vnútri kanálov absolútny pokoj.



Obr. 18.19.37. Vtiahnutie štepú do femorálneho kanála.



Obr. 18.19.38. Vloženie nitilového drôtu do femorálneho kanála anteriórne od štepú pred zavedením skrutky.



Obr. 18.19.39. Vloženie nitilového drôtu do femorálneho kanála anteriórne od štepú pred zavedením skrutky v 120° flexii kolena.



Obr. 18.19.40. Stav po zavedení vstrebatelnej interferenčnej skrutky do tibiálneho kanála.



Obr. 18.19.41. Stav po zavedení vstrebatelnej interferenčnej skrutky do tibiálneho kanála – pohľad na úplnú flexiu kolena.



Obr. 18.19.42. Zavedenie nitilového drôtu anteriórne od štepú – tibiálny kanál.



Obr. 18.19.43. Stav po fixácii štepú – predný skrížený väz v 30° flexii kolena.



Obr. 18.19.44. Stav po fixácii štepú – predný skrížený väz v 30° flexii kolena – kontrola hĺbky zavedenia tibiálnej skrutky.



Obr. 18.19.45. Stav po plastike LCA – neprítomnosť impingementu.



Obr. 18.19.46. Stav po plastike LCA – neprítomnosť impingementu.

Ďalšou závažnou komplikáciou je *artrofibróza*. Vzniká najmä vtedy, ak operujeme pacienta, ktorý ešte nemá úplný rozsah pohybu v kolene. Následná pooperačná fixácia ešte viac prispieva k redukcii hybnosti. Na našom pracovisku operáciu vždy vykonávame až po odznení príznakov akútnej zápalovej reakcie, ktorá sa vždy rozbieha po akútnej ruptúre väzu. Ideálne je operovať po 5 – 6 týždňoch od úrazu, ak má pacient úplný rozsah hybnosti v kolennom kĺbe. Akonáhle sa rozvíja artrofibróza a pretrváva napriek rehabilitácii viac ako 12 týždňov, indikujeme operačné riešenie. Redres kolena v celkovej anes-tézii a reartroskopia s adhéziolýzou je metóda voľby. Vďaka dôkladnej predoperačnej rehabilitácii sa s touto komplikáciou stretávame menej často.

Najmenej žiaducou komplikáciou je skorá pooperačná infekcia – *septická artritída*. Najčastejšie je spôsobená koaguláza negatívnym stafylokokom (napríklad *Staphylococcus epidermidis*), druhým najčastejším patogénom je *Staphylococcus aureus*. Terapiou voľby je okamžitý artroskopický debridement a laváž kĺbu a intravenózne podávané antibiotiká. Je to jediná urgentná operácia v artroskopicko-eratívne. Vykonávame ju aj opakovane, pričom markerom zlepšovania stavu je hladina CRP (C-reaktívny proteín). Po prvej operácii by hodnoty tohto markera mali klesnúť na polovicu do 4 – 7 dní. Ak to tak nie je, indikujeme opakovanú operáciu – debridement a laváž. Preplachujeme fyziologickým roztokom v množstve okolo 15 litrov. Nečakáme na opätovný výstup hodnôt markerov zápalu. Snahou včasnej intervencie je ponechať štep in situ. Pri artritíde vyvolanej *Staphylococcus epidermidis* sme takmer vždy s touto technikou uspeli a mohli sme retinovať štep. Pri *Staphylococcus aureus* sú výsledky o niečo menej optimistické.

Poznámka na záver

V poslednom čase sa často diskutuje o anterolaterálnom ligamente (ALL) a jeho vplyve na rotačnú stabilitu kolena. Názory sú rôzne – od totálneho odmietania anterolaterálneho ligamenta ako samostatnej anatomickej štruktúry, až po rekonštrukciu tohto ligamenta pri každej rekonštrukcii predného skríženého väzu. Na našom pracovisku vykonávame rekonštrukciu anterolaterálneho ligamenta zo šľachy *musculus gracilis* u tých športovcov, ktorí vykonávajú súťažný rotačný šport, pri vyšetrení pivot-shift testu majú až sublúxiu kolena, alebo u tých, ktorí majú na rtg snímke kolena – znak Segondovej zlomeniny.

Momentálne význam anterolaterálneho ligamenta ako samostatnej štruktúry nie je úplne jasný. Musíme počkať na výsledky štúdií, ktoré budú porovnávať výsledky.

Literatúra

1. Arnoczky, S. P., Rubin, R. M., Marshall, J. L.: Microvasculature of the cruciate ligaments and its response to injury. An experimental study in dogs. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 61, 1979, č. 8, s. 1221 – 1229.
2. Arthur, A.: Proximal tibial opening wedge osteotomy as the initial treatment for chronic posterolateral corner deficiency in the varus knee: a prospective clinical study. *Am. J. Sports Med.*, 35, 2007, s. 1844 – 1850.
3. Badhe, N. P., Forster, I. W.: High tibial osteotomy in knee instability: the rationale of treatment and early results. *Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc.*, 10, 2002, č. 1, s. 38 – 43.
4. Bartoníček, J., Heřt, J.: Základy klinické anatomie pohybového aparátu. Maxdorf, 2004.
5. Black, B. S., Stannard, J. P.: Repair versus reconstruction in acute posterolateral instability of the knee. *Sports Med. Arthrosc.*, 23, 2015, s. 22 – 26.
6. Bombaci, H., Canbora, K., Onur, G., Gorgec, M.: The effect of open wedge osteotomy on the posterior tibial slope. *Acta Orthop. Traum. Turc.*, 39, 2005, č. 5, s. 404 – 410.
7. Escamilla, R. F., Macleod, T. D., Wilk, K. E., Paulos, L., Andrews, J. R.: Cruciate loading during common knee rehabilitation exercises. *Proc. Inst. Mech. Eng.*, 226, 2012, č. 9, s. 670 – 680.
8. Fanelli, G. C., Edson, C. J.: Posterior cruciate ligament injuries in trauma patients: part II. *Arthroscopy*, 1995, č. 11, s. 526 – 529.
9. Fanelli, G. C., Monahan, T. J.: Complications in posterior cruciate ligament and posterolateral corner surgery. *Oper. Tech. Sports Med.*, 9, 2001, č. 2, s. 4.
10. Fanelli, G. C., Orcutt, D. R., Edson, C. J.: Current concepts: the multiple ligament injured knee. *Arthroscopy*, 21, 2005, s. 471 – 486.
11. Fanelli, G. C., Edson, C. J.: Arthroscopically assisted combined ACL/PCL reconstruction. 2–10 year follow-up. *Arthroscopy*, 18, 2002, s. 703 – 714.
12. Geeslin, A. G., Moulton, S. G., LaPrade, R. F.: A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries. Part I. Surgical treatment of acute injuries. *Am. J. Sports Med.*, 44, 2016, s. 1336 – 1342.
13. Gill, T. J., Van de Velde, S. K., Wing, D. W., Oh, L. S., Hoseini, A., Li, G.: Tibiofemoral and patellofemoral kinematics after reconstruction of an isolated posterior cruciate ligament injury: in vivo analysis during lunge. *Am. J. Sports Med.*, 37, 2009, č. 12, s. 2377 – 2385.
14. Griffith, C. J., Wijdicks, C. A., Goerke, U., Michaeli, S., Ellermann, J., LaPrade, R. F.: Outcomes of untreated posterolateral knee injuries: an in vivo canine model. *Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc.*, 19, 2011, s. 1192 – 1197.
15. Hewett, T. E., Di Stasi, S. L., Myer, G. D.: Current concepts for injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am. J. Sports Med.*, 41, 2013, č. 1, s. 216 – 224.
16. Hewett, T. E., Ford, K. R., Myer, G. D.: Anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am. J. Sports Med.*, 34, 2006, č. 3, s. 490 – 498.
17. Kautzner, J., Trč, T.: Artroskopické prístupy k veľkým kloubům. *Ortopedie*, 2010, č. 4, s. 21 – 27.
18. Kennedy, J. C., Alexander, I. J., Hayes, K. C.: Nerve supply of the human knee and its functional importance. *Am. J. Sports Med.*, 10, 1982, č. 6, s. 329 – 335.

19. LaPrade, R. F., Ly, T. V., Wentorf, F. A., Engebretsen, L.: The posterolateral attachments of the knee: a qualitative and quantitative morphologic analysis of the fibular collateral ligament, popliteus tendon, popliteofibular ligament, and lateral gastrocnemius tendon. *Am. J. Sports Med.*, 31, 2003, s. 854 – 860.
20. LaPrade, R. F., Wentorf, F.: Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2002, s. 110 – 121.
21. LaPrade, R. F., Heikes, C., Bakker, A. J., Jakobsen, R. B.: The reproducibility and repeatability of varus stress radiographs in the assessment of isolated fibular collateral ligament and grade-III posterolateral knee injuries. An in vitro biomechanical study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 90, 2008, s. 2069 – 2076.
22. Levy, B. A., Dajani, K. A., Morgan, J. A., Shah, J. P., Dahm, D. L., Stuart, M. J.: Repair versus reconstruction of the fibular collateral ligament and posterolateral corner in the multiligament-injured knee. *Am. J. Sports Med.*, 38, 2010, s. 804 – 809.
23. Levy, B., Dajani, K. A., Whalen, D. B., Stannard, J. P., Fanelli, G. C., Stuart, M. J., Boyd, J. L., MacDonald, P. A., Marx, R. G.: Decision making in the multiple ligament injured knee: an evidence based systematic review. *Arthroscopy*, 25, 2009, č. 4, s. 430 – 438.
24. Myer, G. D., Paterno, M. V., Ford, K. R., Hewitt, T. E.: Neuromuscular training techniques to target deficits before return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction. *J. Strength Cond. Res.*, 22, 2008, č. 3, s. 987 – 1014.
25. McCarthy, M., Camarda, L., Wijdicks, C.A., Johansen, S., Engebretsen, L., LaPrade, R. F.: Anatomic posterolateral knee reconstructions require a popliteofibular ligament reconstruction through a tibial tunnel. *Am. J. Sports Med.*, 38, 2010, s. 1674 – 1681.
26. Moulton, S. G., Geeslin, A. G., LaPrade, R. F.: A systematic review of the outcomes of posterolateral corner knee injuries. Part 2. Surgical treatment of chronic injuries. *Am. J. Sports Med.*, doi:10.1177/03635465115593950.
27. Yoon, K. H., Bae, D. K., Ha, J. H., Park, S. W.: Anatomic reconstructive surgery for posterolateral instability of the knee. *Arthroscopy*, 22, 2006, s. 159 – 165.
28. Wang, C. J., Chen, H. S., Huang, T. W.: Outcome of arthroscopic single bundle reconstruction for complete posterior cruciate ligament tear. *Injury*, 34, 2003, s. 747–51.
29. Wind, W. M., Bergfeld, J. A., Parker, R. D.: Evaluation and treatment of posterior cruciate ligament injuries: revisited. *Am. J. Sports Med.*, 32, 2004, č. 7, s. 1765 – 1775.
30. Wilk, K. E.: Rehabilitation of isolated and combined posterior cruciate ligament injuries. *Clin. Sports Med.*, 13, 1994, s. 649 – 677.
31. Wu, C. H., Chen, A. C., Yuan, L. J., a spol.: Arthroscopic reconstruction of the posterior cruciate ligament by using a quadriceps tendon autograft: a minimum 5-year follow-up. *Arthroscopy*, 23, 2007, s. 420 – 427.
32. Zaffagnini, S., Bonanzinga, T., Grassi, A., a spol.: Combined ACL reconstruction and closing-wedge HTO for varus angulated ACL-deficient knees. *Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc.*, 21, 2013, č. 4, s. 934 – 941.

18.19.5 Meniskus

Peter Polan, Maroš Varga

Hlavnou úlohou meniskov je rovnomerne distribuovať tlakové sily v kolennom kĺbe, pôsobiť ako tlmič nárazov, rozptýľať synoviálnu tekutinu, napínať kĺbové puzdro. Za významnú pokladáme aj stabilizačnú funkciu, ktorá je významná pri poraneniach predného skríženého väzu.

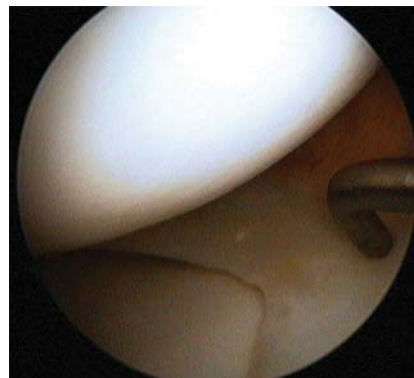
18.19.5.1 Anatómia

Meniskus je zložený z tuhých kolagénových vlákien (predominantne z kolagénu I), fibrochondrocytov a vody. Kolagénové vlákna sú orientované v troch smeroch. Najväčší počet vlákien prebieha longitudinálne. Kolmo k týmto vláknam prebiehajú vlákna radiálne, nachádzajú sa pri hornom a dolnom okraji menisku. Ostatné vlákna prebiehajú nepravidelne.

Mediálny meniskus má polmesiačikový tvar a pokrýva 50 – 60 % mediálneho tibiálneho platá (obr. 18.19.47). Je menej pohyblivý ako laterálny meniskus. K okoliu je fixovaný na troch miestach, okrem oboch rohov je v strednej časti fixovaný prostredníctvom kĺbového puzdra k mediálnemu kolaterálnemu väzu. Mediálny meniskus sa delí na 5 anatomických zón. Každá z uvedených zón má rozdielnu štruktúru, z čoho vychádza aj rozdielny chirurgický prístup pri sutúre.

Zóna 1. Predný roh menisku sa upína na malú trojuholníkovú plošku v area intercondylaris anterior a úponové vlákna veľkoryvo prechádzajú na prednú plochu tibiae. V artroskopickom obraze sa predný roh menisku nachádza pred hrotom mediálnej interkondylickej eminencie.

Zóna 2. Predstavuje anteromediálnu časť menisku. Meniskus sa upína ku kosti meniskotibiálnym ligamentom. Rekonštrukcia tohto ligamenta je súčasťou sutúry mediálneho menisku v tejto zóne.



Obr. 18.19.47. Artroskopické vyšetrenie menisku – háčikom kontrolujeme vonkajší meniskus, vzhľad sa nachádza šľacha m. popliteus.

Zóna 3. Predstavuje časť menisku na úrovni mediálneho kolaterálneho ligamenta. Táto zóna je miestom, kde je meniskus fixovaný ku kĺbovému puzdru.

Zóna 4. Je prednou časťou zadného rohu. Horný okraj menisku sa neupína ku kĺbovému puzdru, spodná časť menisku je fixovaná k tibií meniskotibiálnym ligamentom. Táto zóna patrí medzi najčastejšie roztrhnuté oblasti menisku a zároveň je technicky náročná na prístup. Veľa chirurgov vykonáva suture v tejto oblasti ku kĺbovému puzdru, čo môže viesť k zhoršeniu mobility menisku, a tým k horším dlhodobým výsledkom suture.

Zóna 5. Zadný roh mediálneho menisku. Mohutný zadný roh sa tesne pred úponom výrazne zužuje a upína sa v area intercondylaris posterior tesne pred úponom zadného skríženého väzu.

V oblasti predného rohu má meniskus výšku 4 mm a šírku 5 mm, v strednej časti výšku 5 mm a šírku 10 mm. V zadnej časti meniskus dosahuje výšku až do 8 mm a šírku do 17 mm.

Laterálny meniskus. Vďaka tesnej blízkosti oboch rohov laterálneho menisku má tvar ležiaceho písmena O. Predný roh sa upína v tesnej blízkosti tibiálneho odstupe predného skríženého väzu, na čo treba dávať pozor pri rekonštrukciách predného skríženého väzu. Zadný roh sa upína v area intercondylaris posterior a na zadný okraj tuberculum intercondylare laterale. Významnou oblasťou vonkajšieho menisku je hiatus popliteus. V oblasti zadného rohu je meniskus fixovaný ku kĺbovému puzdru. V posterolaterálnej časti je na krátkom úseku meniskus oddelený od puzdra priebehom šľachy m. popliteus (obr. 18.19.48).

Vonkajší meniskus je menší ako vnútorný meniskus, napriek tomu pokrýva takmer celú kĺbovú plochu vonkajšieho kondylu tibiie. Výška menisku na rozdiel od vnútorného menisku je konštantná od 4,5 mm do 6 mm, rovnako ako šírka menisku, ktorá je približne 13 mm. Vonkajší meniskus je výraznejšie pohyblivejší ako mediálny a jeho poškodenie má väčší vplyv na ďalšie opotrebovanie kolenného kĺbu.

Spojenie mediálneho a laterálneho menisku. Oba menisky môžu byť spojené štyrmi samostatnými ligamentami. Predné intermeniskálne ligamentum (ligamentum transversum) sa vyskytuje u 60 – 90 % populácie, zadné intermeniskálne ligamentum sa vyskytuje u 1 – 4 % populácie, mediálne a laterálne

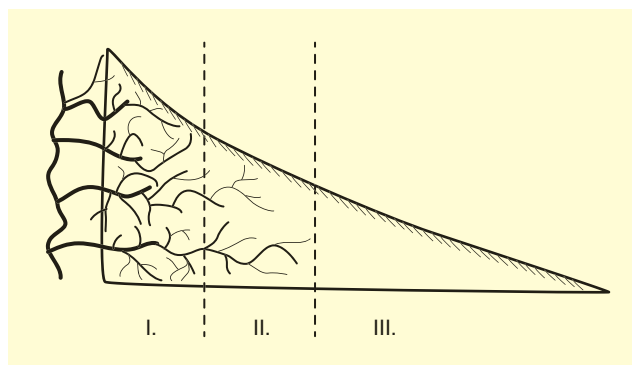


Obr. 18.19.48. Artroscopické vyšetrenie vnútorného menisku.

ne šikmé intermeniskálne ligamentum sa vyskytuje u 1 – 3 % populácie.

Cievne zásobenie meniskov je veľmi podstatné pre stratégiu chirurgickej liečby. Zadný a predný roh meniskov sú bohatšie vaskularizované. V strednej časti meniskov nachádzame vaskularizáciu len v bazálnej tretine meniskov. Výživa je zabezpečovaná z kĺbového puzdra, kde prebiehajú parameniskálne cievy, z ktorých do bázy meniskov prebiehajú radiálne cievy. Túto skutočnosť treba zdôrazniť pri výbere chirurgickej liečby. Podľa cievneho zásobenia rozdeľujeme meniskus na tri zóny:

- I. Periférna zóna. Do 3 mm od periférie, dobré cievne zásobenie, tzv. zóna „red – red“.
- II. Stredná zóna. 3 – 5 mm od periférie, premenlivé cievne zásobenie, tzv. zóna „red – white“
- III. Centrálna zóna. Viac ako 5 mm od periférie, avaskulárna zóna, tzv. zóna „white – white“ (obr. 18.19.49).



Obr. 18.19.49. Rozdelenie menisku na tri zóny podľa cievneho zásobenia. I. periférna zóna – do 3 mm od periférie, dobré cievne zásobenie, tzv. zóna „red – red“, II. stredná zóna – 3 – 5 mm od periférie, premenlivé cievne zásobenie, tzv. zóna „red – white“, III. centrálna zóna – viac ako 5 mm od periférie, avaskulárna zóna, tzv. zóna „white – white“.

18.19.5.2 Etiológia

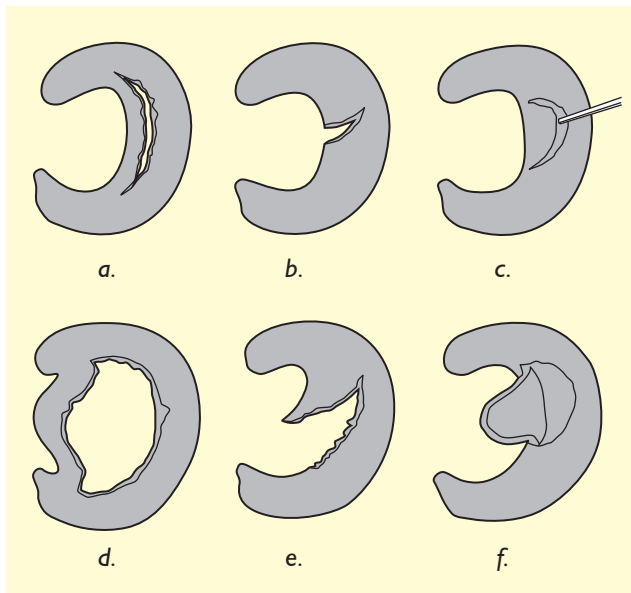
Poškodenie menisku je najčastejším intraartikulárnym poškodením a zároveň najčastejšou indikáciou ortopedickej operácie všeobecne. Ročná incidencia poškodenia menisku je 60 – 66 prípadov na 100 000 obyvateľov. U športovcov je meniskus druhým najčastejším poranením po poranení predného skríženého väzu (ACL tvorí 21,2 % úrazov). Poranenie mediálneho menisku predstavuje (10,56 %) a poranenie laterálneho menisku (3,6 %). Poranenie menisku je častejšie u mužov ako u žien, pričom pomer je medzi 2,5 : 1 až 4 : 1. Najčastejšie sa vyskytuje vo veku 20 – 30 rokov. V neskoršom veku pribúdajú degeneratívne poškodenia meniskov. Častejšie je výskyt poranenia pravého kolena. Poranenie meniskov vzniká najčastejšie násilnou rotáciou predkolena pri zaťaženej dolnej končatine ako samostatné poranenie, alebo v kombinácii

s komplexným poranením väzivového aparátu. Najčastejší výskyt bol dokumentovaný pri kontaktných športoch s výraznou pivotálnou zložkou, ako sú futbal, hádzaná, basketbal, rugby a iné. V detskom veku sú častejšie izolované lézie meniskov (70 %). U mladších pacientov dochádza najčastejšie k pozdĺžnym trhlinám, s pribúdajúcim vekom sa vzhľadom na degeneratívne zmeny na meniskoch častejšie nachádzajú flapovité a horizontálne lézie. U starších pacientov dochádza k trhlinám aj pri bežných aktivitách, ako sú podrep, či vystupovanie z auta. Často sa stretávame s poškodeniami meniskov aj bez úrazovej etiológie, mnohí pacienti sú bez klinických ťažkostí. U pacientov s klinickými a rádiologickými znakmi artrózy bola prevalencia meniskálnych lézií viac ako 60 %. Ošetrovanie meniskálnych lézií u pacientov vyššieho veku je sprevádzané výrazne nižšou úspešnosťou liečby.

18.19.5.3 Klasifikácia lézií meniskov

Podľa etiológie delíme lézie meniskov na traumatické a degeneratívne. Degeneratívne lézie sú najčastejšie lalokové a horizontálne. Traumatické lézie sú častejšie vertikálne, kompletne a radiálne. V literatúre nachádzame viacero klasifikačných schém, vychádzajúc z anatomickej lokalizácie lézie, tvaru lézie a podobne. Za najvýznamnejšie pokladáme nasledujúce typy lézií meniskov (obr. 18.19.50).

I. Radiálna lézia. Často sú spojené s traumou. Môžu byť kompletne alebo nekompletne. Sú vertikálne orientované od vnútorného okraja menisku k periférii. Tieto lézie pokladáme za nestabilné. Vo väčšine prípadov tieto lézie nešijeme, preto-



Obr. 18.19.50. Rôzne typy poškodenia menisku. a) Periférna longitudinálna lézia, b) radiálna lézia, c) horizontálna lézia, d) dlhá longitudinálna lézia (bucket-handle lézia), e) laloková lézia (flap), f) nekompletná laloková lézia.



Obr. 18.19.51. Artroscopický obraz lalokovej (flap) lézie menisku.



Obr. 18.19.52. Artroscopický obraz rozsiahlej horizontálnej lézie „red-red“ zóny menisku.

že väčšinou sa nachádzajú v avaskulárnej zóne. Napriek tomu je pri kompletných radiálnych léziách vhodné pokúsiť sa reparaovať aspoň periférnu časť menisku pre jeho biomechanický význam.

II. Laloková (flap) lézia. Patrí medzi najčastejšie lézie stredného veku. Tento typ lézie je ošetrovaný egalizáciou poškodenej časti menisku, vo väčšine prípadov s priaznivým dlhodobým efektom. Výsledok závisí od rozsahu poškodenia (obr. 18.19.51).

III. Periférna longitudinálna lézia. Tento typ lézie je najčastejšou traumatickou léziou. Lézia je paralelná s okrajom menisku. Ideálna lézia na zošitie. Diskutovanou je otázka krátkych pozdĺžnych lézií, ktoré nedosahujú povrch menisku a ktoré sa vo väčšine prípadov ponechávajú bez ošetrovania. Napriek tomu predstavujú riziko ruptúry do budúcnosti (obr. 18.19.52).

IV. Dlhá longitudinálna lézia (bucket-handle lézia, uško od košíka). Je to longitudinálna lézia, pri ktorej došlo k premiestneniu časti tela menisku do interkondylárneho priestoru. Tento typ ruptúry je častou príčinou blokády kolena. Ak to anatomické pomery umožňujú, je vhodné vykonať sutúru menisku, pretože poškodená časť menisku predstavuje veľkú časť tkaniva menisku (obr. 18.19.53).

V. Horizontálna lézia. Pri tomto type lézie sú horný a dolný okraj menisku rozdelené. Tento typ poškodenia je najčastejšou degeneratívnou léziou, vyskytuje sa častejšie u starších pacientov. Indikovaná je čiastočná resekcia menisku, pri rozsiahlejšom náleze však treba vykonať subtotalnú meniskektómiu so



Obr. 18.19.53. Artroscopický obraz pozdĺžnej lézie menisku (bucket-handle lézia).



Obr. 18.19.54. Artroscopický obraz MRT (meniskal root lesion).



Obr. 18.19.55. Artroscopické ošetrenie MRT (meniskal root lesion) fixácia pomocou bioresorbovateľnej skrutki.

všetkými následkami z tohto výkonu vyplývajúcimi. U mladších, aktívnych pacientov je vhodná rekonštrukcia menisku.

VI. Komplexná lézia je kombináciou predchádzajúcich typov poškodenia menisku. Častejšie sa vyskytuje u starších pacientov. Väčšinou sú nereparabilné.

VII. MRT (meniskal root lesion). Tento typ poškodenia sa najčastejšie vyskytuje v oblasti zadného rohu laterálneho menisku a je kombinovaný s poškodením predného skríženého väzu. V minulosti sa tento typ poškodenia ponechával bez ošetrenia. V súčasnosti sa odporúča tibiálna refixácia lézie (obr. 18.19.54 a 18.19.55).

ESSKA a ISSAKOS komisie vypracovali kritériá pre terapeutické postupy pri ošetrovaní lézií meniskov. Za najvýznamnejšie kritériá pokladajú hĺbku lézie (horný, resp. dolný okraj menisku a kompletná lézia, ktorá siaha od horného okraja menisku po dolný okraj), miesto lézie podľa krvného zásobenia (zóna I – III) a podľa lokalizácie lézie (predná, stredná a zadná časť menisku). Samostatnou problematikou je ošetrovanie lézií meniskov v kombinácii s prednou nestabilitou kolena.

18.19.5.4 Klinický obraz a vyšetrovacie postupy

Anamnéza má pri vyšetrení kolenného kĺbu kľúčovú úlohu. Presný opis mechanizmu úrazu často výrazne napomáha pri určení diagnózy pacienta. Športová aktivita spojená s flexiou a intrarotáciou predkolenia je typickým mechanizmom úrazu. Pacienti často udávajú bolesť pri chôdzi po nerovnom teréne, pri prudšej rotácii na zaťaženej končatine. Častý je pocit preskakovania na vonkajšej, resp. vnútornej strane kolena, niekedy dokonca blokovania kolena (bucket-handle lézia). Dráždením kĺbu dochádza k opuchom kĺbu a následne aj k obmedzeniu hybnosti.

Klinické vyšetrenie. Typickým nálezom je palpačná bolesť príslušnej kĺbovej štrbiny (obr. 18.19.56). V literatúre bolo opísaných viac ako 20 rôznych testov na vyšetrenie poškodených meniskov. Testy môžeme rozdeliť na palpačné a rotačné testy.

McMurrayov test. Pacient leží na chrbte a koleno je v maximálnej flexii. Pri vyšetrovaní vnútorného menisku palpujeme posteromediálnu kĺbovú štrbinu, predkolenie silno rotujeme navonok. Pri vyšetrovaní vonkajšieho menisku palpujeme posterolaterálnu kĺbovú štrbinu, predkolenie silno rotujeme dovnútra. Pri vyšetrení koleno postupne extendujeme. Pri poškodení menisku je pociťovaná bolesť a často aj prelučovanie v kĺbovej štrbine. Senzitivita testu je 55,2 % (53 – 57,5 %), špecificita 82,7 % (80,4 – 85 %) (obr. 18.19.57).



Obr. 18.19.56. Palpácia kĺbovej štrbiny pri vyšetrení menisku.



Obr. 18.19.57. McMurrayov test.



Obr. 18.19.58. Apleyov test – distrakčná a kompresná fáza testu.

Apleyov test. Pacient leží na bruchu, koleno je v 90° flexii, femur je pevne pridržiavaný k podložke. Vykonávame rotáciu predkolenia a súčasne tlak na chodidlo, kde dochádza ku kompresii kĺbových plôch, pri poškodení menisku sa zvyrazňuje bolesť kĺbovej štrbiny. Ak pri rotácii predkolenia a súčasnej distrakcii kĺbu (ťah za chodidlo) dochádza k zvýrazneniu bolesti, ide skôr o poranenie kolaterálnych väzov. Sensitivita testu je 37,4 % (34,1 – 40,8 %), špecificita 87,5 % (84,4 – 90 %) (obr. 18.19.58).

Steinmanov test I. Pacient sedí na okraji vyšetrovacieho stola, predkolenie je zvesené cez okraj stola, vykonávame náhlu silnú vonkajšiu a vnútornú rotáciu predkolenia. Pri poškodení vnútorného menisku je bolesť pri externej rotácii v oblasti vnútornej štrbiny a pri poškodení vonkajšieho menisku je bolesť pri vnútornej rotácii v oblasti vonkajšej kĺbovej štrbiny. Sensitivita testu je 38,4 % (29,5 – 48,1 %), špecificita 88,5 % (82,8 – 92,6 %) (obr. 18.19.59).



Obr. 18.19.59. Steinmanov test.

Steinmanov test II a extenčný test. Pacient leží na chrbte, koleno je v extenzii. Prstom vyhmatáme bolestivú mediálnu štrbinu. Vykonávame flexiu kĺbu, bolestivé miesto sa posúva dozadu. Pri extenčnom teste pacient leží na chrbte, koleno je vo flexii, vyhmatáme prednú časť štrbiny, vykonávame postupne extenziu, bolestivé miesto sa presúva dopredu. Sensitivita testu je 64,1 % (64 – 64,2 %), špecificita 65,4 % (65,3 – 65,5 %).

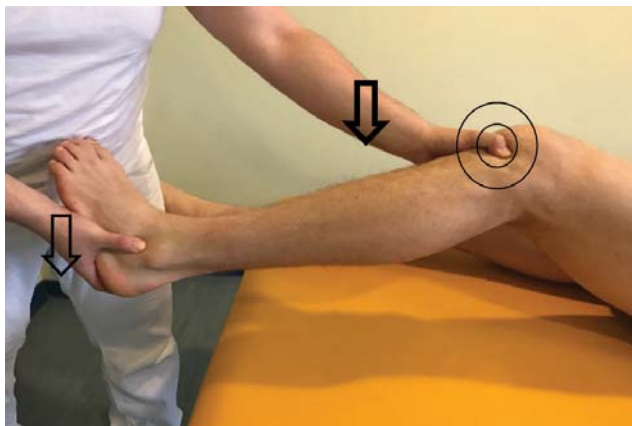
Childressov test. Pri tomto teste pacient vykoná drep a v drepe niekoľko krokov (kačacia chôdza). Pri poškodení zadného rohu menisku tento pohyb vyvolá výraznú bolesť, často až nemožnosť vykonať tento pohyb. Sensitivita testu je 67,9 % (56,5 – 77,6 %), špecificita 59,9 % (34,0 – 79,0 %).

Payerov test. Pacient sedí v tureckom sede. Tlakom na koleno k podložke sa vyvoláva bolesť v zadnej časti mediálnej kĺbovej štrbiny, čo je typické pre poškodenie zadného rohu mediálneho menisku. Tento manéver sa nedá použiť pri čerstvých poraneniach ani u starších pacientov s artrózou kolena či bedra. Sensitivita testu je 59,5 % (39,0 – 77,0 %), špecificita 79,1 % (68,7 – 86,8 %) (obr. 18.19.60).

Bohlerov test. Pacient leží na chrbte. Pôsobením silného varus a valgus stresu sa zúži kĺbová štrbina, čo vyvolá bolesť pri poškodení menisku. Sensitivita testu je 41,4 % (25,1 – 60,7 %), špecificita 79,5 % (68,6 – 87,1 %) (obr. 18.19.61).



Obr. 18.19.60. Payerov test.



Obr. 18.19.61. Bohlerov test.

Rtg vyšetrenie. Natívne rtg vyšetrenie je indikované u každého pacienta s podozrením na léziu menisku. Hlavný význam tohto vyšetrenia je v diferenciálnej diagnostike. Pri chronických poraneniach vnútorného menisku môžeme pozorovať drobný osteofyt na vnútornom okraji mediálneho kondylu tibia (Rauberovo znamenie). Toto vyšetrenie je indikované na posúdenie pridružených poškodení chrupky, väzov a hlavne pre posúdenie stupňa artrózy kolena u starších pacientov.

Usg vyšetrenie. Ultrazvukové vyšetrenie menisku sa vykonáva od roku 1990, prvýkrát ho publikoval Jerosch. Výhodou ultrazvukového vyšetrenia oproti magnetickej rezonancii je výrazne nižšia cena vyšetrenia, možnosť vykonania dynamického vyšetrenia (dôležité pre posúdenie reparability menisku a zároveň pre odlišenie čerstvej lézie od jazvy v tele menisku) a v neposlednej miere jednoduchosť vyšetrenia. Za nevýhodu pokladáme dlhú učebnú krivku. Vyšetrenie sa vykonáva v extenzii aj v 90° flexii, následne dynamické vyšetrenie pri použití varózneho a valgózneho stresu.

MRI vyšetrenie. Magnetická rezonancia sa v posledných desaťročiach stala najspolahlivejšou metódou pri diagnostike poranení a poškodení menisku. MRI vyšetrenie sa vyznačuje vysokou presnosťou (74 – 79 %), senzitivitou (73 – 84 %), špecifitou (75 – 81 %) pri hodnotení lézií meniskov. Sagitálne, koronárne a axiálne rezy sa odporúčajú pre posudzovanie lézií meniskov. V sagitálnom reze sa meniskus zobrazuje v typickom tvare motýlika (bow-tie configuration). Predný a zadný roh menisku sa zobrazia ako čierna, trojuholníková štruktúra. Pre posudzovanie trhlín meniskov je dôležité hodnotenie patológie vo viacerých rezoch a sekvenciách súčasne. V prípade, že trhlinu nevieme presne diagnostikovať, existujú nepriame znaky lézie, ako parameniskálna cysta, subchondrálnej kostný edém a ďalšie (obr. 18.19.62).

Artrioskopia. Najspolahlivejší spôsob diagnostiky poškodeného menisku je artrioskopia. Treba však zdôrazniť, že v súčasnosti by artrioskopia nemala byť diagnostickým nástrojom, ale mala by slúžiť na spresnenie typu a rozsahu poškodenia

menisku a mala by byť sprevádzaná definitívnym terapeutickým postupom, pri ktorom dochádza k ošetreniu lézie menisku aj pridružených poranení chrupky, väzov a iných vnútorkĺbových štruktúr.

18.19.5.5 Terapia

Konzervatívna liečba. Z praxe vieme, že nie všetky lézie meniskov sa prejavujú klinickými symptómami. Lézie, ktoré môžeme ponechať na konzervatívnu liečbu, sú drobné vertikálne a pozdĺžne lézie do 5 mm nedosahujúce okraj menisku. Krátke radiálne lézie sa nehoja, ale zvyčajne prebiehajú asymptomaticky.

Chirurgická liečba. V minulosti vykonávané otvorené operácie boli pred 30 rokmi nahradené artroskopickými operáciami. Artroskopické operácie delíme na resekčné (odstránenie poškodenej časti menisku – subtotálna a parciálna meniskektómia), záchovné (sutúra menisku) a náhrady meniskov (aloštepky a umelé náhrady menisku). V minulosti často vykonávané parciálne a subtotálne meniskektómie vedú k rozvoju artrózy. Už roku 1948 Fairbank opísal rádiologické zmeny na mediálnom kondyle femuru typické pre pacientov po meniskektómii. Rozhodnutie o type výkonu – meniskektómia alebo sutúra – závisí predovšetkým na etiológii poškodenia, dĺžke trvania príznakov, lokalizácii poškodenia, type poškodenia a predovšetkým na vaskularizácii menisku v mieste poškodenia. Ideálnou léziou na sutúru je akútne poškodenie vertikálneho priebehu vo vaskulárnej (red – red) zóne menisku, a to predovšetkým vo vzdialenosti do 4 mm od meniskokapsulárnej junkcie. Úspešnosť sutúry menisku je na úrovni 85 – 90 %. Vo všeobecnosti však možno povedať, že pokus o sutúru by mal byť vykonaný vždy u mladých aktívnych jedincov, pretože meniskektómia je spojená s vysokým rizikom vzniku degeneratívnych zmien chrupky.

Sutúra menisku je principiálne podobná operácii zlomeniny. Úspešnosť procedúry predpokladá:

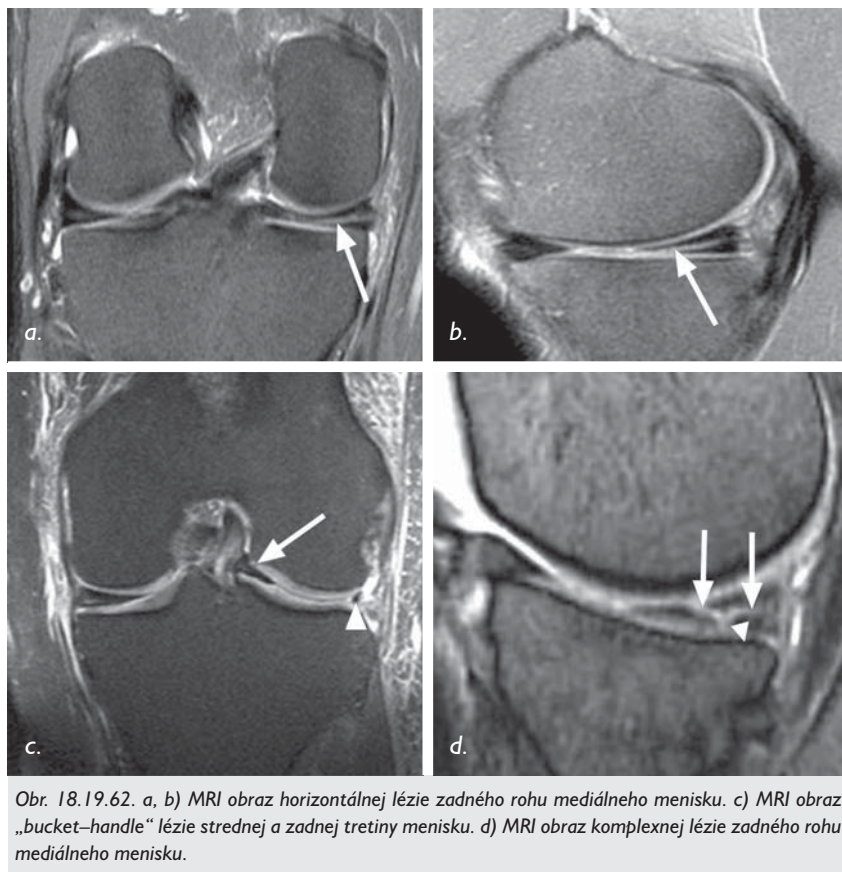
- obnovenie vaskularity v mieste poškodenia,
- repozíciu poškodenej časti menisku,
- stabilnú fixáciu.

Pri fixácii poškodenej časti sa používajú pevné pletené vlákna alebo jednorazové fixátory. Stehy by mali byť založené kolmo na priebeh lézie menisku a mali by mať vertikálny smer, pretože takto možno dosiahnuť najpevnejšiu fixáciu. Vzdialenosť medzi jednotlivými stehmi by nemala prekročiť 5 – 8 mm. Množstvo použitých stehov závisí na veľkosti a priebehu poškodenia (obr. 18.19.63 a 18.19.64).

Techniky sutúry menisku možno rozdeliť na:

- „inside-out“,
- „outside-in“,
- „all inside“.

„Inside-out“ technika bola vyvinutá ako prvá. Pri tomto type ošetrenia poškodeného menisku sú vlákna sutúry vedené



Obr. 18.19.62. a, b) MRI obraz horizontálnej lézie zadného rohu mediálneho menisku. c) MRI obraz „bucket–handle“ lézie strednej a zadnej tretiny menisku. d) MRI obraz komplexnej lézie zadného rohu mediálneho menisku.



Obr. 18.19.63. Artroscopické ošetrovanie longitudinálnej lézie menisku vertikálnymi stehmi.



Obr. 18.19.64. Artroscopické ošetrovanie lézie menisku horizontálnym stehom.

z intraartikulárneho priestoru pomocou špeciálne upravených ihlíc alebo kanýl do podkožia, kde sú potom uzlenené. Je to technika vhodná najmä na ošetrovanie lézií v strednej a zadnej tretine menisku. Nebezpečenstvom pri tomto type suture je riziko poškodenia neurovaskulárnych štruktúr. Pri suture mediálneho menisku najmä poškodenie n. saphenus a pri suture laterálneho menisku poškodenie n. fibularis communis. Je preto väčšinou nevyhnutná kožná incízia a preparácia na ochranu uvedených štruktúr.

Ako alternatívna bola predstavená technika „outside-in“, pri ktorej sa pomocou ihlíc zavádza vlákno cez kožu a podkožie do intraartikulárneho priestoru a poškodenej časti menisku. Pri tomto type ošetrovania nie je preparácia nervov nevyhnutná, pretože ihla sa do intraartikulárneho priestoru zavádza pod priamou kontrolou zraku. Technika ošetrovania je vhodná predovšetkým pre poškodenia strednej a prednej tretiny menisku.

„All-inside“ sutúra je najmladším typom rekonštrukcie menisku. Predpokladá použitie jednorazových fixátorov. V súčasnosti je dostupná už štvrtá generácia implantátov. Procedúra je optimálna najmä pri rekonštrukcii lézií v zadnej tretine menisku. Nevýhodou je predovšetkým cena jednorazových implantátov a pri niektorých typoch aj poškodenie chrupky kolena pri nesprávnom spôsobe implantácie.

18.19.5.6 Transplantácia menisku – alograft

Transplantácia menisku je procedúra známa viac ako 100 rokov, pri ktorej je pôvodný meniskus po subtotálnej, resp. totálnej menisektómii nahradený implantátom od humánneho darcu (obr. 18.19.65). Rozmach tejto procedúry je značný najmä v posledných 30 rokoch s rozvojom fixačných materiálov používaných aj pri sutúrach menisku. Transplantácia je indikovaná u pacientov s bolesťami kolenného kĺbu po extenzívnej menisektómii, ktoré nemajú iný pôvod (napr. komorbitantné poškodenie chrupky). Ideálne u mladých ľudí vo veku menej ako 40 rokov veku. Kontraindikáciou transplantácie je:

- rozvinutá artróza kompartmentu III. stupňa,
- poškodenie chrupky III. stupňa podľa ICRS klasifikácie,
- osová deviácia končatiny v zmysle varus/valgus kolena,
- nestabilita kolena.

Okrem artrózy sú tieto podmienky riešiteľné v rámci jednej operácie, napríklad súčasná náhrada predného skríženého väzu alebo ošetrovanie fokálneho defektu chrupky.

Pri výbere vhodného implantátu je okrem stranovej identifikácie transplantátu nevyhnutný aj výber správnej veľkosti.



Obr. 18.19.65. Artroscopický obraz – stav po sub-totálnej meniskektómii.



Obr. 18.19.66. Artroscopický obraz náhrady mediálneho menisku syntetickým implantátom Ac-tifit.



Obr. 18.19.67. Artroscopický obraz náhrady mediálneho menisku – fixácia menisku technikou „outside-in“.

Príliš veľký transplantát môže byť príčinou bolestí kolena, naopak príliš malý transplantát nedostatočne kryje kĺbové plochy a je príčinou neúspechu procedúry. V súčasnosti je najpoužívanejšou metódou predikcie veľkosti transplantátu meranie pomocou MR vyšetrenia. Meranie týmto spôsobom nie je úplne presné a často sa dopĺňa aj predikciou veľkosti podľa tabuľky s parametrami výšky, hmotnosti a pohlavia pacienta. Alograft môže byť odobratý s kostnými bločkami v mieste predného a zadného rohu alebo bez nich. Preferované sú najmä alografty bez kostných bločkov, pretože ich implantácia je jednoduchšia. Pri samotnej procedúre je alograft implantovaný v oblasti predného a zadného rohu menisku do kostných tunelov tibiae a v oblasti meniskokapsulárnej junkcie ku kĺbovej kapsule pomocou „outside-in“ alebo „all-inside“ techniky. Predpokladom úspechu je dostatočne pevná fixácia v oblasti tela menisku, ako aj správna tenzia v mieste predného a zadného rohu, ktorá nelimituje úplnú pohyblivosť kolena (najmä pri transplantácii laterálneho menisku). Úspešnosť transplantácie menisku je pri vhodnej indikácii 75 – 90 %. Až 77 % pacientov je schopných vrátiť sa k pôvodným športovým a pracovným aktivitám.

18.19.5.7 Implantácia umelej náhrady menisku

Implantácia umelej náhrady menisku je alternatívou transplantácie menisku v liečbe bolestí kolenného kĺbu po parciálnej alebo totálnej meniskektómii. Implantát musí byť schopný prevziať biomechanické funkcie pôvodného menisku, a to najmä v zmysle prenosu síl a tlmenia nárazov (obr. 18.19.66 a 18.19.67). Zároveň musí byť biologicky inertný a indukovať bunkovú infiltráciu a vznik dostatočne pevného spojenia s okolitým tkanivom.

Pri výrobe implantátov sa používajú syntetické alebo prírodné materiály. Zo syntetických sú to predovšetkým polyuretán a dakron. Z prírodných materiálov kolagén typu I, chitosan alebo fibrín. Z hľadiska biologického fungovania náhrady menisku rozoznávame:

- acelulárne permanentné náhrady,
- náhrady podporujúce priame hojenie a regeneráciu menisku.

Acelulárne permanentné náhrady priamo nahrádzajú tkanivo menisku po resekcii. Prvým takýmto implantátom bol CMI (collagen meniscal implant) zložený z kolagénových vlákien typu I. Preklinické dáta predpokladali indukciu formácie novotvoreného tkaniva v 65 % prípadov po 1 roku. V dlhodobom klinickom sledovaní (viac ako 10 rokov) je liečba úspešná vo viac ako 83 % prípadov, pričom zlyhanie implantátu bolo opísané u 8 % pacientov.

V Európe je momentálne dostupný polyuretánový implantát, ktorý indukuje vrastanie ciev z periférie a vznik nového tkaniva menisku. V 2-ročnom klinickom sledovaní je úspešnosť implantácie viac ako 83 %, pričom v tomto časovom horizonte existujú histologické dôkazy novotvorby tkaniva menisku, ktoré je z periférie dostatočne vaskularizované. Výhodou je predovšetkým možnosť artroskopickej implantácie.

Pretože permanentné acelulárne náhrady fungujú ako matrice a predpokladajú prestavbu na tkanivo menisku z periférie, sú vhodné len v teréne dostatočne pevnej meniskokapsulárnej junkcie, ktorá zostáva po predchádzajúcej meniskektómii intaktná. V opačnom prípade je ohrozená vaskularizácia a vrastanie tkaniva z periférie zachovaného tkaniva pôvodného menisku.

Náhrady podporujúce priamu regeneráciu fungujú na princípe stimulácie rastu tkaniva pomocou rastových faktorov. Náhrady sú určené predovšetkým na liečbu defektov tkaniva menisku po parciálnej meniskektómii, pričom sú implantované priamo do defektu po resekcii menisku. Z tejto skupiny náhrad je aktuálne najviac používaná črevná submukóza, ktorá významne podporuje hojenie defektu s histologicky dokázanou formáciou kolagénových vlákien typu II.

Rizikom pri použití oboch skupín implantátov zostávajú zmeny chrupky v okolí implantátov, ktoré môžu byť natoľko závažné, že sa stanú zdrojom bolesti aj napriek úspešnej integrácii náhrady menisku. Otázkou rovnako zostáva aj optimálny čas pre implantáciu – implantovať okamžite po meniskektómii, alebo až pri nástupe príznakov po odstránení menisku.

18.19.5.8 Rehabilitácia a návrat k športu

Hlavnou úlohou rehabilitácie po operácii menisku je obnovenie funkcie kĺbu, rozsahu pohybu a svalovej sily extenzorov a flexorov kolena. Multidisciplinárny prístup, spolupráca ortopéda, fyzioterapeuta a športového lekára sa odporúča u vrcholových športovcov.

U pacientov po *parciálnej meniskektómii* je nevyhnutné odstrániť bolesť a opuch kĺbu, ktoré sú následkom operácie, a rýchla obnova rozsahu pohybu (ROM). Užívanie bariel sa odporúča počas prvých pooperačných dní, zároveň sa odporúča lokálna aplikácia kryoterapie. Progresívne aktívne aj pasívne ROM cvičenia, ako aj stacionárny bicykel sa odporúčajú vo včasnej fáze. Rovnako možno krátko po operácii začať s proprioceptívnymi cvičeniami a neuromuskulárno-koordinačnými cvičeniami. Vo všeobecnosti je možný návrat do práce po 1 – 4 týždňoch po operácii podľa typu práce a k športovým aktivitám po 4 – 5 týždňoch po operácii.

U pacientov po *rekonštrukcii menisku* sa odporúča používanie bariel s obmedzením úplnej záťaže po dobu 3 – 4 týždňov. Väčšina autorov odporúča používanie ortézy s limitáciou flexie do 40° po dobu 2 – 5 týždňov. V tejto fáze sa odporúča strečing zadného stehnového svalu, mobilizácia pately, aktívna mobilizácia členka, izometrické cvičenia kvadricepsu, hamstringov a gluteálnych svalov. Stacionárny bicykel je povolený po 6 – 8 týždňoch. V ďalšej fáze sa odporúčajú eliptické cvičenia, cvičenie vo vode, proprioceptívne a stabilizačné cvičenia. Úplná záťaž a beh sa odporúčajú po 5 – 6 mesiacoch. Pivotalné športové aktivity 9 mesiacov po operácii. Kritériá pre návrat k vrcholovému športu sú úplná obnova ROM, obnovenie svalovej sily kvadricepsu a hamstringov pri izokinetickom teste, úplné zotavenie svalov (aeróbny a anaeróbny „threshold“ test). Na tomto mieste treba zdôrazniť skutočnosť, že väčšina pracovísk v našom regióne tieto časové kritériá nerešpektuje.

18.19.5.9 Diskoidný meniskus (DM)

Je to zriedkavá anomália menisku, prvýkrát opísaná Youngom v 19. storočí. *Prevalencia* tohto variantu menisku je 0,4 – 17 %, táto široká variácia je vzhľadom na to, že väčšina lézií prebieha asymptomaticky. Častejšie postihuje laterálny meniskus a približne v 20 % prípadov je dokumentovaný obojstranný výskyt.

Etiológia nie je jednoznačne objasnená, viaceré teórie hovoria o vrodenej malformácii, zastavení normálneho vývoja, insuficiencii zadného meniskálneho úponu.

Delenie. Prvou klasifikáciou diskoidného menisku je klasifikácia Watanabeho, ktorý delí diskoidný meniskus na 3 typy, táto klasifikácia bola neskôr doplnená o IV. typ DM.

Typ I. Kompletný DM – kompletne pokrýva laterálne tibiálne plató, ide o stabilný typ.

Typ II. Inkompletný DM – nepokrýva celé laterálne tibiálne plató, ide rovnako o stabilný typ.

Typ III. Wrisbergov typ – meniskus normálneho tvaru bez zadného meniskotibiálneho úponu. Ide o nestabilný typ menisku.

Typ IV. Prstencový tvar menisku s normálnym zadným tibiálnym úponom.

Klinický obraz. Väčšina DM prebieha asymptomaticky a sú náhodným nálezom pri artroskopii. Pri symptomatických léziách sa často objavuje prelupovanie na vonkajšej strane kolena, bolestivosť a často opuch kolena bez predchádzajúcej traumy. Väčšina DM sa prejaví v detskom veku, najčastejšie okolo 10. – 14. roku. Diagnostika sa často opiera o MRI nález, nezriedka ide o náhodný nález pri artroskopii.

Liečba. Asymptomatickí pacienti s náhodným nálezom DM pri MRI vyšetrení alebo artroskopii nevyžadujú chirurgickú liečbu. U symptomatických pacientov DM I. a II. typu vykonáme parciálnu meniskektómiu a úpravu menisku do normálneho tvaru s veľmi dobrými výsledkami. Pri léziách III. typu je liečba výrazne komplikovanejšia. Na začiatku je nevyhnutné vykonať stabilizáciu menisku, sutúrou, resp. ukotvením menisku v oblasti zadného rohu do tibiie. Až následne možno vykonať úpravu menisku, resp. parciálnu meniskektómiu. Funkčné výsledky sú lepšie pri operáciách v detskom a mladšom veku.

18.19.5.10 Cysty menisku

Meniskálna cysta je definovaná ako dutina vyplnená tekutinou, ktorá sa nachádza v blízkosti periférie menisku a často je spojená s horizontálnou léziou menisku. Incidencia je 1,8 – 12 %. Častejšie nachádzame cysty v oblasti mediálneho menisku, najčastejší výskyt u pacientov mladšieho a stredného veku.

Etiológia. Boli opísané dve hlavné teórie vzniku. Prvá teória sa prikláňa k mechanickému stresu alebo traume postihujúcej meniskus. Synoviálne bunky sa dostávajú do menisku, produkujú mucín, čo vedie k tvorbe cystických formácií. Druhá teória hovorí o cystickej degenerácii periférie menisku, ktorá vedie k extrúzii parameniskálneho tkaniva. Tejto teórii zodpovedá aj skutočnosť, že väčšina cýst je spojená s horizontálnou léziou menisku.

Delenie: I. intraartikulárne a II. extraartikulárne.

Podľa lokalizácie ich delíme na intrameniskálne, extrameniskálne a kombinované.

Liečba. Konzervatívna liečba zahŕňa punkciu cysty pod usg kontrolou, resp. aplikáciu kortikosteroidov do cysty. Väčšinou prináša iba prechodný ústup ťažkosti. Operačná liečba zahŕňa artroskopickú revíziu menisku, dekompresiu cysty a sutúru menisku. V prípade rozsiahlejšej lézie sa odporúča vykonať parciálnu meniskektómiu. Špeciálnu pozornosť vy-

žadujú multilokulárne cysty, ktoré vyžadujú väčšinou otvorenú revíziu.

18.19.5.11 Poranenie meniskov u detí

Traumatické poškodenie menisku u detí a adolescentov sa stáva stále častejším. Príčiny tohto fenoménu sú zvyšujúca sa intenzita športovej záťaže, predovšetkým pivotálnych športových aktivít v detskom veku a zároveň lepšia diagnostika vďaka využívaniu MRI pri úrazoch detí. Meniskálne lézie sa zároveň často spájajú s léziami predného skríženého väzu u detí, kde rovnako dochádza k výraznému vzostupu počtu poranení. Diskoidný meniskus typický pre detský vek je predmetom samostatnej kapitoly. Diagnostika meniskálnych lézií je obdobná ako v dospelom veku. Klasické testy, ako McMurrayov, či Apleyov test, sú relatívne špecifické, ale nie veľmi senzitívne v detskom veku. Často nachádzame flekčnú deformitu kolena. MRI vyšetrenie je v detskom veku zlatým štandardom, pri naša však častejšie falošne pozitívne nálezy v porovnaní s dospelým vekom. Delenie lézií je rovnaké ako v dospelom veku, najčastejšie sa vyskytujú vertikálne lézie, často progredujúce do „bucket-handle“ lézií. Častý je výskyt hlavne pri ACL insuficientných kolenách. Vaskularizácia menisku v detskom veku je priaznivejšia, so zvyšujúcim sa vekom klesá. Aj vzhľadom na to sú lézie v detskom veku indikované na sutúru. Problémom ošetrenia lézií meniskov v detskom veku je časový odstup od úrazu, častý sklon ku konzervatívnemu prístupu k detským pacientom. Aj pre detský vek platí, že optimálne je urobiť sutúru v čo najkratšom čase od úrazu. Sutúra menisku sa robí rovnakou technikou ako u dospelých.

Literatúra

1. Bartoníček, J., Heřt, J.: Základy klinické anatomie pohybového aparátu. Maxdorf, 2004.
2. Canale, S. T., Beaty, J. H.: Acute traumatic lesions of ligaments in Campbell's Operative Orthopaedics. Philadelphia: Elsevier, 2008.
3. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014.
4. Heckmann, T. P., Barber-Westin, S. D., Noyes, F. R.: Meniscal repair and transplantation: indications, techniques, rehabilitation, and clinical outcome. J. Orthop. Sports Phys. Ther., 36, 2006, č. 10, s. 795 – 814.
5. Hulet, C., Pereira, H., Peretti, G., Denti, M.: Surgery of the meniscus. Springer, 2016.
6. Chalmers, P. N., Karas, V., Sherman, S. L., Cole, B. J.: Return to high-level sport after meniscal allograft transplantation. Arthroscopy, 29, 2013, č. 3, s. 539 – 544.
7. Kelly, J. D.: Meniscal injury, Management and surgical techniques. Springer, 2014.
8. Mayr, H. O., Zaffagnini, S.: Prevention of injuries and overuse in sports. Springer, 2016.

9. Miller, M. D., Thompson, S. R.: Orthopaedic Sports Medicine – Principles and Practice. Philadelphia: Elsevier, 2015.
10. Scott, W. N.: Surgery of the knee. Philadelphia: Elsevier, 2006, s. 481 – 516.
11. Verdonk, R., Volpi, P., Verdonk, P., Van der Bracht, H., Van Laer, M., Almqvist, K. F., a spol.: Indications and limits of meniscal allografts. Injury, 44, 2013, Suppl. 1, s. S21 – 27.
12. Volpi, P.: Football traumatology – new trends. Springer, 2015.

18.19.6 Gonartróza

Peter Polan

Gonartróza je nezápalové degeneratívne ochorenie kolenného kĺbu, ktoré je charakterizované nadmerným opotrebovaním kĺbovej chrupky, subchondrálnou sklerózou, tvorbou osteofytov, a zároveň zmenami mäkkých tkanív v oblasti kolena, medzi ktoré radíme synoviálnu membránu, kĺbové puzdro, väzivový aparát a svaly. Gonartróza patrí medzi najčastejšie lokalizácie osteoartrózy, postihuje 10 – 12 % populácie. S pribúdajúcim vekom sa výskyt gonartrózy výrazne zvyšuje, v populácii nad 70 rokov je výskyt gonartrózy 50 – 55 %. V posledných desaťročiach sme zaznamenali výrazný nárast výskytu gonartrózy oproti predchádzajúcim obdobiam, čo vyplýva z výrazného nárastu úrazov a poranení kolena a zároveň sa pripisuje výraznému starnutiu populácie. Patologické zmeny pri gonartróze sú dobre známe a boli opísané v kapitole o osteoartróze. Pochopenie patogenézy, etiológie a biomechaniky tohto ochorenia umožňuje správny a efektívny výber liečebných postupov.

18.19.6.1 Etiológia a patogenéza

Presná etiológia vzniku osteoartrózy kolenného kĺbu nie je doteraz úplne známa. Z praktického hľadiska odporúčame delenie na primárnu a sekundárnu gonartrózu.

Primárna (idiopatická) gonartróza je chronické, progresívne multifaktorové ochorenie, ktoré postihuje kolenný kĺb a okolité tkanivá. Ide o predčasné opotrebovanie kĺbovej chrupky. Pre primárnu gonartrózu je typický spontánny vznik ťažkostí, bez predchádzajúceho úrazového mechanizmu, so začiatkom v strednom veku a častejším výskytom u žien.

Sekundárna gonartróza sa vyvíja v teréne patologickoanatomických zmien, ktoré označujeme ako preartróza. Podrobnou anamnézou a klinickým vyšetrením dokážeme odhaliť pravdepodobné príčiny tohto ochorenia. Medzi najčastejšie príčiny vzniku sekundárnej gonartrózy radíme:

1. vrodené vývojové chyby,
2. zápalové ochorenia – reumatoidná artritída, psoriatická artritída,
3. pyogénna artritída,

4. metabolické, systémové ochorenia,
5. aseptická nekróza,
6. poúrazové stavy – vnútrokĺbové zlomeniny, poranenia meniskov, väzov, nestability kolena,
7. extraartikulárne osovú deformity.

Sekundárna gonartróza je častejšia ako primárna. Vyskytuje sa vo všetkých vekových skupinách a na rozdiel od primárnej gonartrózy častejšie postihuje mužov. Genetická predispozícia sa považuje za významný faktor prispievajúci k vzniku ochorenia a zároveň zásadne ovplyvňujúci priebeh ochorenia.

Pre pochopenie patogenézy osteoartrózy je vhodné rozdelenie kolena na tri kompartmenty (mediálny, laterálny a patelofemorálny). Mediálny a laterálny kompartment majú odlišné biomechanické vlastnosti. Kĺbová geometria laterálneho kompartmentu a jeho ligamentózný aparát umožňujú významne väčší predozadný pohyb kondylov femuru po tibiálnom plató, ako je to pri mediálnom kompartmente. Práve mediálna časť kolena je najčastejšie postihnutá artrózou. Najčastejšie postihnutou oblasťou je predná polovica tibiálneho plató a časť femorálneho kondylu, ktorá je s ňou v kontakte pri 30° flexii. Patelofemorálna artróza je najčastejšie spojená s inkongruenciou kĺbovej plochy pately a s vonkajšou rotáciou a lateralizáciou pately. K progresii artrózy prispievajú ďalšie patologické stavy ovplyvňujúce fyziologický pohyb pately vo vzťahu k distálnemu femuru a nedostatočný mediálny kontaktný tlak pately na kondyl femuru, ktorý je dôležitý pre výživu chrupky.

Ako vyplýva z definície osteoartrózy, degeneratívne zmeny postihujú nielen kĺbovú chrupku a subchondrálnu kosť, ale aj synoviálnu membránu, kĺbové puzdro, väzy a svaly. Za najvýznamnejšie pokladáme postihnutie kĺbovej chrupky a subchondrálnej kosti. Prvotnou a najvýznamnejšou zmenou v zložení kĺbovej chrupky je úbytok proteoglykánov a neskôr glykozaminoglykánov. Dochádza k zvyšovaniu aktivity degradačných enzýmov, znižuje sa obsah kyseliny hyalurónovej. Úbytok proteoglykánov z matrixu vedie k zníženiu pružnosti chrupky a k zvýšeniu jej permeability. Tieto zmeny vedú k zmene štruktúry chrupky, k jej rozvlákneniu a k vzniku trhlín. V rovnakom období dochádza k zmenám v subchondrálnej kosti, ktorá sa zúčastňuje na výžive hĺbkových vrstiev chrupky a slúži na absorpciu záťažových síl. Subchondrálna skleróza a tvorba osteofytov sú neskoršími prejavmi gonartrózy. V posledných rokoch sa stále častejšie vníma úloha poškodenia subchondrálnej kosti pre vznik a rozvoj osteoartrózy. Zmeny synovie a kĺbového puzdra sú sprievodným prejavom artrózy, často sú príčinou výraznejších klinických ťažkostí ako samotné poškodenie kĺbovej chrupky. Chronické výpotky vedú k oslabeniu kĺbovej štruktúry a k nestabilite kĺbu, ktorá ďalej prehlbuje poškodenie chrupky. Neskôr môže dôjsť k synoviálnej hyperplázii, fibróze kĺbového puzdra, a tým k obmedzeniu rozsahu pohybu a k chronickej bolesti. Za významný faktor pre rozvoj artrózy kolena sa pokladá poškodenie meniskov a skrížených väzov ako významných stabilizátorov kolena. Na

druhej strane v teréne osteoartrózy nachádzame degeneratívne zmeny meniskov, väzov a kĺbového puzdra.

18.19.6.2 Klinický obraz

Prvotné štádiá gonartrózy môžu prebiehať asymptomaticky. Jedným z prvých prejavov artrózy je bolesť. V typických prípadoch je bolesť na začiatku pohybu, často ranná bolestivosť sprevádzaná rannou stuhnutosťou kolenného kĺbu. Bolesť sa stupňuje pri záťaži, chôdzi po schodoch. V neskorších štádiách sa bolesť objavuje aj v pokoji a v noci. Bolesť je vyvolaná drážením nervových zakončení v perioste, vo väzoch, v kĺbovom puzdre a kostnej dreni (venózna hyperémia a intraoseálna hypertenzia v subchondrálnej kosti). Druhým najvýznamnejším prejavom je obmedzenie hybnosti, neskôr sa objavujú hrubé drásoty v kĺbe. Dochádza k svalovej hypotrofii a k rozvoju svalových kontraktúr. Často už v počiatočných štádiách dochádza k opakovaným výpotkom v kĺbe. Osová deformita v zmysle varozity alebo valgozity je veľmi častá (obr. 18.19.68 až 18.19.70).

18.19.6.3 Diagnostika

Okrem anamnézy a klinického vyšetrenia pri diagnostike gonartrózy vždy vykonávame rtg vyšetrenie (obr. 18.19.71). Indikujeme predozadnú snímku na klasický formát, ktorý je vhodné doplniť snímku v stojí na dlhý formát, ktorý nám umožní zobrazit' okrem kolenného kĺbu aj bedrový a členkový kĺb. Toto vyšetrenie je dôležité pre meranie anatomickej a mecha-



Obr. 18.19.68. Pacientka s gonartrózou valgózneho typu.



Obr. 18.19.69. Pacient s gonartrózou vľavo s priaznivým osovým postavením, vpravo stav po implantácii endoprotézy kolena.



Obr. 18.19.70. Pacient s gonartrózou varózneho typu, s typickým deficitom extenzie.



Obr. 18.19.71. Rtg snímka v AP a bočnej projekcii pacientky s gonartrózou III. stupňa.

nickej osi a často je rozhodujúce pre plánovanie operačnej liečby (obr. 18.19.72). Zároveň vykonávame bočnú projekciu a tangenciálnu femoropatelnú snímku. Ak chceme hodnotiť výšku chrupky na zadných kondyloch femuru, vykonávame predozadnú snímku v 30° flexii. K štandardnému vyšetreniu patrí aj držaná snímka vo varozite a valgozite.

Delenie gonartrózy podľa rtg nálezu (podľa Kellgrena a Lawrenca):

- I. stupeň: normálna kĺbová štrbina, sklerotizácia subchondrálnej kosti, zahrotenie interkondylických eminencií,
- II. stupeň: mierne zúženie kĺbovej štrbiny, začínajú sa tvoriť okrajové osteofyty,
- III. stupeň: výrazné zúženie kĺbovej štrbiny, tvorba okrajových osteofytov, tvorba subchondrálnych cýst a vznik osovej deformity,
- IV. stupeň: kĺbová štrbina je takmer zaniknutá, výrazné osteofyty, ťažká osová deformita, kostná nekróza.

MRI vyšetrenie slúži hlavne pri počiatočných štádiách na hodnotenie stavu meniskov, väzov, synoviálnej výstelky a zároveň umožňuje hodnotiť stav chrupky a subchondrálnej kosti. Pomocou MRI môžeme zhodnotiť veľkosť, hĺbku, lokalizáciu a ohraničenie defektov chrupky a plánovať prípadnú chirurgickú liečbu jednotlivých poškodení. Pri hodnotení chondrálnych defektov bola senzitivita vyšetrenia 87–92 % a špecifickosť 94–96 %. Prínosným je použitie kontrastnej látky gadolína pri hodnotení chondrálnych defektov.

CT vyšetrenie sa využíva hlavne pri podozrení na nekrózu kondylov femuru a tibe za účelom posúdenia osteochondrálnych lézií a pri hodnotení patológie patelofemorálneho kĺbu.

Artrioskopia by v súčasnosti nemala slúžiť na účely diagnostiky patológie v kolennom kĺbe. Vo väčšine prípadov je

spojená s terapeutickým výkonom na meniskoch, chrupke, väzoch a synoviálnej výstelke. Napomáha v rozhodovaní o následnej liečbe pri plánovaní osteotómii, hemiartroplastiky alebo v rozhodovaní sa pre implantáciu endoprotézy kolena.

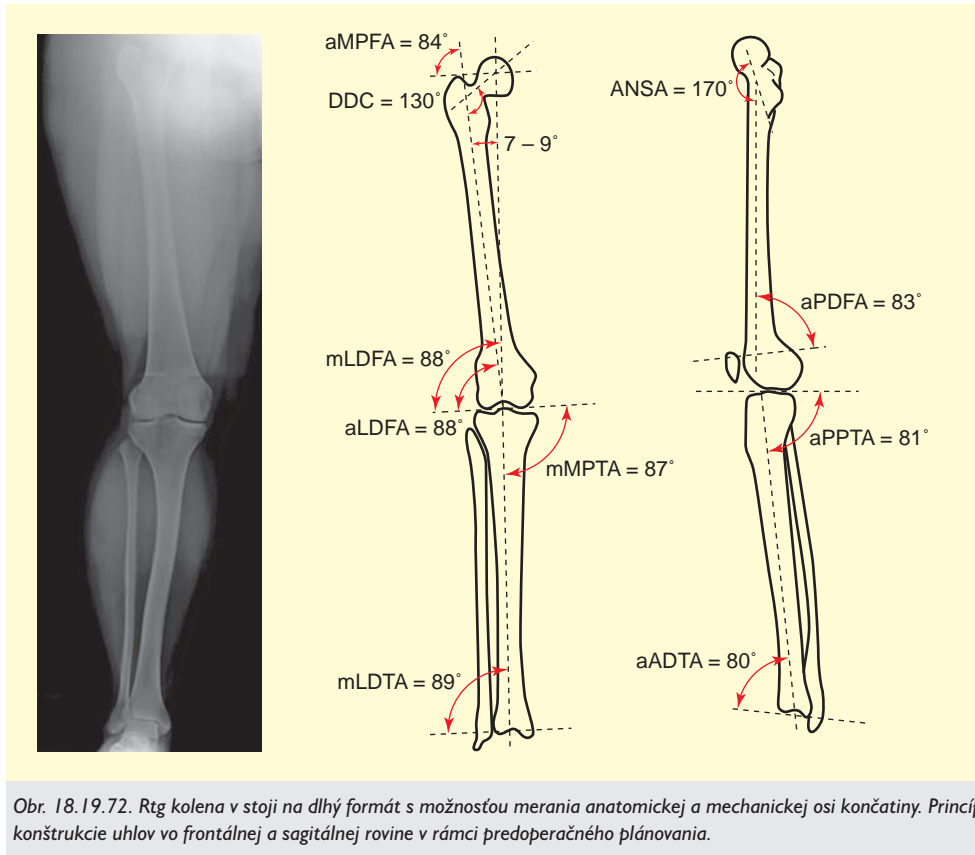
18.19.6.4 Terapia

Cieľom liečby je spomaliť progresiu choroby, zmierniť bolesť, potlačiť zápal, zachovať a zlepšiť kvalitu života pacientov s gonartrózou. Liečbu rozdeľujeme na:

1. nefarmakologickú,
2. farmakologickú,
3. operačnú.

Nefarmakologická liečba

Prvým krokom v liečbe pacienta s gonartrózou je poučenie pacienta o príčine a podstate choroby. Za významné pokladáme oboznámenie pacienta s možnosťami liečby. Dôležitá je jeho spolupráca pri dodržiavaní denného režimu, správnej životosprávy a pravidelné cvičenie. Dôležité je odstránenie anxiety a únavy, ktorá často sprevádza počiatočné štádiá ochorenia. Redukcia hmotnosti výrazne prispieva k stabilizácii stavu pacienta a aj pri pokročilejších štádiách artrózy zlepšuje kvalitu života pacientov s artrózou kolena. Neodmysliteľnou súčasťou liečby je pohybová liečba. Správne zamerané cvičenie zlepšuje funkciu kolenného kĺbu, zväčšuje svalovú silu, upravuje svalovú nerovnováhu a nesprávne pohybové stereotypy. Účinné sú izometrické aj izotonické cviky. Kontraktúry, ktoré zhoršujú funkciu a zvyšujú bolesť, možno ovplyvniť polohovaním



Obr. 18.19.72. Rtg kolena v stoji na dlhý formát s možnosťou merania anatomickej a mechanickej osi končatiny. Princíp konštrukcie uhlov vo frontálnej a sagitálnej rovine v rámci predoperačného plánovania.

a strečingovými cvikmi. Zo športov sú vhodné nordic walking, bicyklovanie, plávanie.

Protizápalová fyzikálna liečba zahŕňa TENS, laserovú terapiu, termoterapiu, diadynamické prúdy, ultrazvuk a vodoliečbu. Klasická a reflexná masáž spolu s mobilizačnými technikami napomáha uvoľňovať svalové spazmy. Najnovšie štúdie poukazujú na priaznivý vplyv pulznej magnetoterapie pre regeneráciu chrupky.

Protetické pomôcky napomáhajú stabilizovať kĺb, zabráňujú nekoordinovaným pohybom v kĺbe, korigujú nesprávne postavenie kĺbu. Pacientom s gonartrózou odporúčame používať vychádzkovú paličku alebo francúzske barle, pri chôdzi v teréne využívať trekkingové teleskopické palice. Individuálne vložky do topánok, resp. vložky s laterálnym klinom pod pätou slúžia na odľahčenie mediálneho kompartmentu kolena. Ortézy sa využívajú na kompenzáciu osových deformít a nestability kĺbu. Pri patelofemorálnych ťažkostiach sa využíva kineziotejpung pately.

Farmakologická liečba

V súčasnosti neexistuje dostatočne efektívna a účinná farmakologická liečba gonartrózy. Kauzálnu liečbu nepoznáme. Farmakologická liečba bola komplexne opísaná v samostatnej kapitole. Cieľom našej kapitoly je krátke zopakovanie mož-

ností farmakologickej liečby gonartrózy. V liečbe OA všeobecne sa používajú symptomaticky pôsobiace lieky na osteoartrózu – SADOA (symptomatic acting drugs of osteoarthritis).

Rozdeľujú sa na SYRADOA (symptomatic rapid acting drugs of osteoarthritis) lieky s rýchlym nástupom účinku, SYSADOA (symptomatic slow acting drugs of osteoarthritis) lieky s pomalým nástupom účinkom. Pri tejto skupine liekov je účinok postupný, nastupuje po 2 – 6 týždňoch a pretrváva aj po ukončení užívania lieku. Niektoré SYSADOA spomaľujú deštrukciu kĺbovej chrupky a niektorí autori ich považujú za štruktúru modifikujúce lieky. K dispozícii máme odporúčania European League Against Rheumatism (EULAR), Osteoarthritis Research

Society International (OARSI), American College of Rheumatism (ACR).

Účinok SYRADOA nastupuje do niekoľkých hodín, ale odznie po ukončení liečby. Tieto lieky neovplyvňujú priebeh choroby, ale pôsobia analgeticky a antiflogisticky. Do tejto skupiny liekov radíme:

1. neopioidové analgetiká: paracetamol, nízke dávky salicylátov a metamizol,
2. nesteroidové antiflogistiká (NSA) sú liekom druhej voľby, majú analgetický, protizápalový a antipyretický účinok.
3. opioidové analgetiká: dihydrokodeín, oxykodón, propoxyfén a tramadol sa využívajú pri liečbe bolestivých exacerbácií gonartrózy, akútnych bolestivých stavoch, na tlmenie stredne silných bolestí,
4. lokálna transdermálna liečba nesteroidovými antireumatikami je vhodná v začiatkových štádiách artrózy,
5. intraartikulárna liečba glukokortikoidmi je indikovaná v štádiu iritačnej synovitídy, pri bolestivých exacerbáciách a akútnych bolestivých stavoch; nástup účinku je rýchly, efekt trvá 2 – 10 týždňov.

SYSADOA

1. glukozamínsulfát,
2. chondroitínsulfát,

3. kyselina hyaluronová,
4. diacereín,
5. ASU (avokádový a sójový nesaponifikovaný olej).

Novšími možnosťami liečby gonartrózy sú krvné deriváty a aplikácia kmeňových buniek.

Plazma bohatá na trombocyty (PRP – plated rich plasma) je biologická metóda využívajúca koncentrované rastové faktory získavané úpravou krvi pacienta. Odobraná krv pacienta je centrifugovaná, oddelí sa sérum obsahujúce trombocyty, ktoré je následne aplikované do kolenného kĺbu. Hlavný účinok rastových faktorov je indukcia proliferácie a diferenciácie rôznych typov buniek, zvýšená produkcia kolagénu, proteoglykánov a tkanivových inhibítorov metaloproteinázy, stimulácia angiogenézy a chemotaxie. Doterajšie štúdie preukázali priaznivý vplyv liečby na priebeh gonartrózy, predovšetkým vo včasných štádiách ochorenia. Efekt liečby je 6 – 12 mesiacov. Najnovšie výskumy preukázali priaznivý vplyv PRP kombinovanej s kyselinou hyaluronovou.

Multipotentné mezenchýmové kmeňové bunky (MSCs) sa odoberajú z kostnej drene, tuku, pupočníkovej krvi, periostu alebo synoviálnej membrány. Pri počiatočných štádiách gonartrózy sa využíva injekčná aplikácia kmeňových buniek. Pri rozsiahlejších poškodeniach chrupky sa odporúča chirurgická aplikácia MSCs na kolagénovom nosiči. Podrobnejšie je táto problematika opísaná v kapitole veda a výskum v ortopedii.

Operačná liečba

Operačná liečba gonartrózy závisí od veku pacienta, stupňa postihnutia kolenného kĺbu, aktivity pacienta. Vo väčšine prípadov sa využíva pri nedostatočnom efekte konzervatívnej liečby. Operačná liečba zahŕňa:

1. artroskopické techniky:
 - artroskopická laváž a debridement,
 - stimulácia kostnej drene – mikrofraktúry a Priediho návrty,
 - prenos autológnych osteochondrálnych štepov, mozaiková plastika,
 - implantácia autológnych chondrocytov,
 - osteochondrálne aloštepky,
 - scaffoldy (skafoldy),
2. synovektómie,
3. korekčné osteotómie,
4. hemiarthroplastika,
5. implantácia totálnej endoprotézy kolena,
6. artrodéza.

Jednotlivé operačné techniky budú podrobne opísané v susedných kapitolách.

18.19.7 Alopastika kolenného kĺbu

Peter Polan

18.19.7.1 História endoprotetiky kolenného kĺbu

História endoprotetiky kolenného kĺbu siaha do 19. storočia. Roku 1860 nemecký chirurg Themistocles Gluck implantoval prvú protézu kolena závesného typu vyrobenú zo slonovej kosti. Trvalo takmer sto rokov, kým došlo k prvej priemyselnej výrobe endoprotézy kolena.

Roku 1863 Verneuil a roku 1886 Ollier skúšali vložiť interpozitnú mäkkých tkanív medzi poškodené kĺbové plochy. V neskorších obdobiach boli medzi resekované kĺbové plochy vkladané rôzne biologické interpozitá (fascia, sval, tuk, sliznica močového mechúra prasata) a v neskoršom období interpozitá z kovu (Campbell, Boyd, Smith-Petersen). Prvá skutočná náhrada kolenného kĺbu bola Waldiusova závesná protéza (1957), ktorá umožňovala pohyb len v sagitálnej rovine. Tibiálna a femorálna časť boli spojené kĺbom a ukotvené do drene mohutným driekom, čo viedlo k nepriaznivému rozloženiu síl pôsobiacich na kosť a k uvoľňovaniu implantátu. Protéza bola vyrobená z akrylu a neskôr z chrómkobaltovej zliatiny. Modifikáciou tejto endoprotézy boli náhrady kolenného kĺbu závesného typu podľa Shiersa a Younga. Ďalším pokrokom bol vývoj vzájomne nespojených náhrad s nižším stupňom vnútornej stability, ktoré umožňovali prvý raz dosiahnuť lepší rozsah pohybu, pre adekvátnu funkciu však bolo nevyhnutné zachovanie kolaterálnych väzov. Prvé tzv. geometrické tvary implantátov (Gunston – 1971, Freeman, Swanson – 1973) boli vytvorené v snahe obnoviť fyziologickú kinematiku kolena. Komponenty boli fixované ku kosti kostným cementom.

V 70. rokoch sa začali používať kondylárne typy endoprotéz, čím sa začala éra modernej endoprotetiky kolena. Roku 1976 Ranawart navrhol prvú bikondylárnu protézu, Coventry geometrickú kondylárnu protézu a Townley anatomickú protézu. Ranawartova protéza umožňuje zachovanie predného a zadného skríženého väzu, zabezpečuje dostatočnú stabilitu kĺbu, ku kosti je fixovaná kostným cementom. Tibiálny komponent je spolu s driekom zhotovený z polyetylénu, neskôr je nahradený kovovou protézou s driekom, do ktorého je pevne vložená polyetylénová vložka. Výsledky týchto endoprotéz boli uspokojivé, ich nevýhodou však bolo obmedzenie rozsahu pohybu do 90 – 100°.

Moderné anatomické kondylárne náhrady (Insall, Townley) umožňujú zväčšenie rozsahu flexie, postupným zmešovaním polomeru zakrivenia kĺbových plôch kondylov a zmenou kontaktnej plochy pately. Tieto typy implantátov sú od roku 1978 zdokonaľované stabilizačnými prvkami (implantáty so zadnou stabilizáciou) a náhradou pately (Insall, Lachiewicz

a Burnstein – 1979). Spoločným znakom kondylárnych náhrad kolena je využitie veľmi tenkých a kompaktných komponentov, ktoré napodobňujú tvary prirodzených femorálnych a tibiálnych kondylov. Femorálny komponent je zhotovený väčšinou z chrómokobaltovej zliatiny, zriedkavejšie z trvanlivej ocele alebo titánu. Tibiálna časť je navyše upravená kontaktným povrchom z polyetylénu (UHMWPE). Fixované sú kostným cementom (polymetylmetakrylátom), alebo priamym prerastaním kostného tkaniva do upraveného povrchu implantátu. Vyvrcholením snáh o anatomickú koncepciu sú náhrady s rotačnými meniskovými prvkami (New Jersey Knee, Pappas a Buechel – 1979, Oxford Knee – 1982). Femorotibiálny pohyb tu prebieha cez vmedzerené pohyblivé „menisky“ z polyetylénu, ktoré umožňujú pohyb rotačný aj posuvný. Pohyb polyetylénovej vložky na kovovej časti tibiálneho komponentu znižuje zaťaženie na rozhraní implantátu a kosti. Miera vnútornej stability je určená tvarom a kongruenciou polyetylénu.

Patelárne náhrady sa začali používať roku 1955. Prvé kovové náhrady spôsobovali výrazné poškodenie kosti a následne samotnej protézy. Zavedením patelárnych náhrad z polyetylénu sa spokojnosť s výsledkami výrazne zlepšila. Napriek tomu náhrady pately predstavujú jednu z najkontroverznejších oblastí endoprotetiky.

Dodnes ostávajú všetky implantáty kompromisom medzi anatomickofyziologickou realitou a technicko-ekonomickými možnosťami výroby.

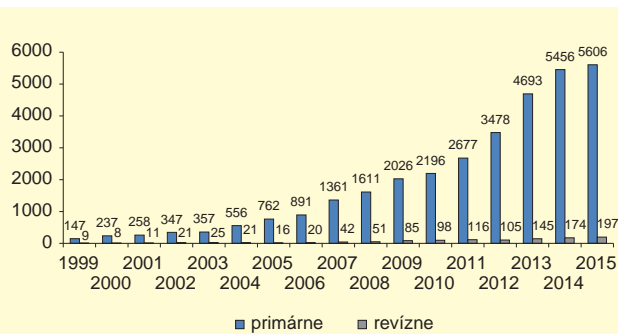
Unikompartmentové, resp. unikondylárne náhrady sa prvýkrát začali používať koncom 50. rokov. Tibiálny komponent môže byť celopolyetylénový, alebo zložený z dvoch častí – polyetylénovej a kovovej časti. Femorálny komponent je kovový a kopíruje v sagitálnej rovine tvar kondylu. Nevyhnutným predpokladom je zachovanie ligamentózných stabilizátorov kolena a dostatočný predoperačný rozsah pohybu v kolennom kĺbe. Moderná éra unikompartmentových náhrad sa začala roku 1974 zavedením protézy, ktorá je tvorená sférickým kovovým femorálnym komponentom, kovovým tibiálnym komponentom, medzi ktorými sa nachádza sférická, konkávna polyetylénová mobilná vložka. Autormi tejto koncepcie sú Goodfellow a O'Connor.

Súčasná ponuka rôznych typov implantátov umožňuje zvoliť ku každému typu postihnutia adekvátny typ endoprotézy, od unikompartmentovej náhrady pri unikompartmentovom postihnutí, implantát s nízkym stupňom vnútornej stability pri malej deformite a zachovaní väzivového aparátu, implantát s vyšším stupňom vnútornej stability pri väčších deformitách a postihnutí skrížených väzov či menejcennosti kolaterálnych väzov, až po implantáty s plnou vnútornou stabilitou v onkologických indikáciách či pri revíziách operáciách.

Hlavná pozornosť vývojových pracovišťa je zameraná na vytváranie stavebných systémov zo vzájomne kompatibilných komponentov, ktoré umožňujú viacero alternatív v závislosti od charakteru deštrukcie kĺbu, vhodné sú predovšetkým pre potrebu revíznej operácie. Vývojovo sa do popredia do-

stávajú bezcementované implantáty, s predĺženou životnosťou, jednoduchšou reoperovateľnosťou a väčšou odolnosťou voči infekcii. Súčasný vývoj smeruje k zdokonaleniu inštrumentárií, boli zavedené navigačné a robotické systémy s cieľom zvýšenia presnosti implantácie endoprotézy, ako aj miniinvazívne prístupy s cieľom minimalizovať poškodenie mäkkých tkanív a umožniť rýchlejšiu rehabilitáciu a rekonvalescenciu po operácii.

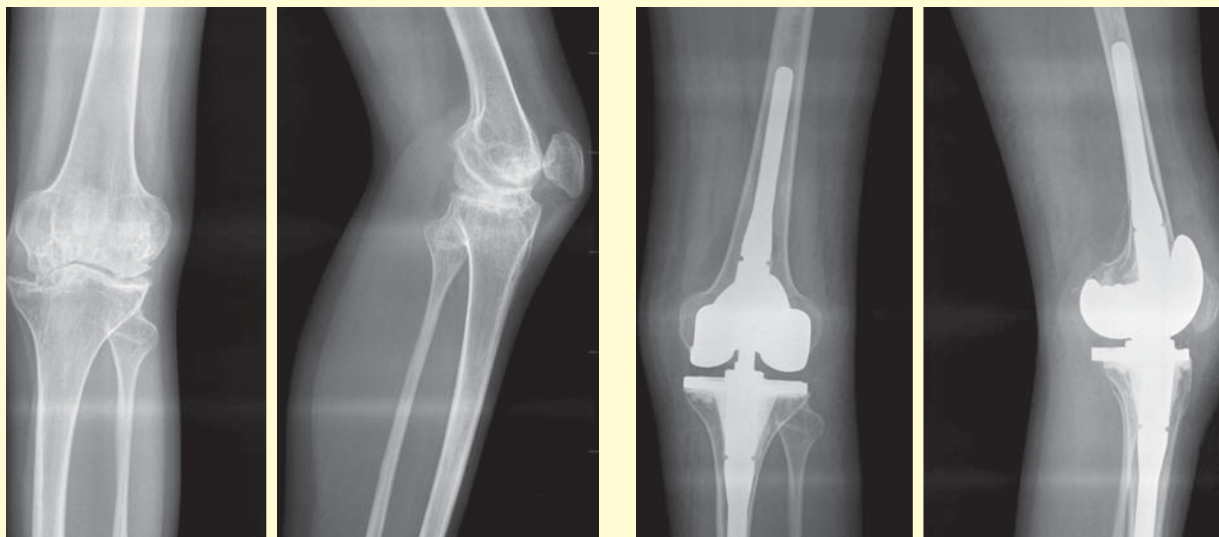
Na Slovensku boli prvé náhrady kolenného kĺbu zavedené do praxe koncom 70. rokov. Na začiatku 90. rokov je na Slovensku implantovaných len o niečo viac ako 150 implantátov kolenného kĺbu ročne. V tomto období je pomer implantátov bedrového a kolenného kĺbu približne 10 : 1, pričom v Škandinávii je v rovnakom období pomer 2,5 : 1 a v USA dokonca 1 : 1. V rokoch 2001 – 2003 došlo k výraznému nárastu počtu implantácií, keď je ročne implantovaných približne 400 implantátov. Presné počty implantovaných protéz nie sú dostupné, pretože neexistuje jednotný register a informácie zdravotných poisťovní nie sú komplexné. Rok 2003 sa stal významným medzníkom v štatistike endoprotéz na Slovensku, keď začal fungovať SAR (Slovenský artroplastický register). Roku 2015 bolo na Slovensku implantovaných 5606 primárnych endoprotéz kolenného kĺbu a počet revíznych operácií bol 197 (obr. 18.19.73). Pomer implantácií endoprotéz bedrového a kolenného kĺbu je v súčasnosti 1,2 : 1.



Obr. 18.19.73. Vývoj endoprotetiky kolenného kĺbu na Slovensku v rokoch 1999 – 2015 podľa spracovania SAR.

18.19.7.2 Indikácie a kontraindikácie náhrady kolenného kĺbu

K hlavným indikačným kritériám patrí bolesť, často pokojová, rezistentná voči liečbe, nedostatočný rozsah pohybu, obmedzujúci denné aktivity pacienta, nestabilita kolenného kĺbu alterujúca nosnosť končatiny. Nevyhnutným predpokladom zaradenia pacienta do endoprotetického programu je vyčerpanie všetkých konzervatívnych možností liečby, zahrňujúc medikamentóznou, obštruktívnu, fyzikálnu liečbu a ďalšie. Nemožno tu nespomenúť prevenciu, ku ktorej radíme adekvátne ošetre-



Obr. 18.19.74. Predoperačný rtg v AP a bočnej projekcii u pacientky so sekundárnou gonartrózou pri reumatoidnej artritíde. Pooperačný rtg po implantácii endoprotézy revízneho typu (foto archív prim. Klóc).

nie pourazových stavov, ktoré môžu viesť k pourazovej artróze, zmena životosprávy a životného štýlu. Nadváha je výrazný rizikový faktor. Predstavuje výraznú mechanickú záťaž kolenného kĺbu, ako aj implantátu, ťažší operačný prístup ku kolennému kĺbu pri operácii. Nevyhnutné je vylúčiť iné príčiny ťažkostí pacienta, akými sú radikálne syndrómy pri ochoreniach chrbtice, bolesti ipsilaterálneho bedrového kĺbu, ochorenia cievneho systému DK a niektoré neurologické ochorenia.

Indikácie:

1. gonartróza rezistentná voči konzervatívnej liečbe a nemožnosť využiť iné operačné techniky,
2. zápalové reumatické ochorenia – reumatoidná artritída (obr. 18.19.74), m. Bechterev, psoriatická artritída (nevyhnutné posúdenie stavu ostatných kĺbov a celkového stavu pacienta),
3. pourazové stavy – vnútrokĺbové zlomeniny, pourazové deformity či niektoré nestability alterujúce pohybovú aktivitu (obr. 18.19.75),
4. metabolické a systémové ochorenia – dnová artritída, chondrokalcinóza, ochronóza, aseptická nekróza a hemofília,
5. vrodené vývojové chyby,
6. tumory v oblasti kolenného kĺbu.

Kontraindikácie:

1. absolútnou kontraindikáciou je akútne infekčné ochorenie postihujúce kolenný kĺb, kožný kryt postihnutej končatiny, ťažká mykóza či otvorený vred predkolenia,
2. úbytok kostného tkaniva neumožňujúci dostatočnú fixáciu protézy a ťažká dysfunkcia extenzorového aparátu,

3. akékoľvek súbežné infekčné ochorenie v tele (urogenitálny trakt, infekcie horných dýchacích ciest, nesanované infekčné ložisko v dutine ústnej a iné),
4. závažné kardiovaskulárne ochorenia, dekompenzovaný diabetes mellitus, závažné ochorenia CNS,
5. k relatívnym kontraindikáciám radíme vysoký vek pacienta, monštruóznou obezitu, a závažné psychické ochorenia.



Obr. 18.19.75. Rtg pacienta s postraumatickou gonartrózou.

Špeciálnu pozornosť a obozretnosť pri indikácii vyžadujú stavy po infekciách kolena, fixované deformity nad 50° s ťažkou insuficienciou kĺbových štruktúr, pourazové stratové poranenia kostí, kolaterálnych väzov a malígne afekcie kolena.

Operačnej liečbe vždy musí predchádzať dôsledná a komplexná konzervatívna liečba. Nevyhnutné dôkladné klinické vyšetrenie s podrobným zaznamenaním stavu pacienta pred operáciou, vrátane podrobného zaznamenania rozsahu pohybu nielen operovaného kĺbu, ale aj rtg nálezu (napr: The Knee Society Clinical Rating System, Functional score, The Knee Society Total Knee Arthroplasty Roentgenographic Evaluation and Scoring System). Rovnako dôležité je interné predoperačné vyšetrenie na vylúčenie vyššie uvedených ochorení a stavov. U všetkých pacientov je vhodné predoperačne vykonať výtery z hrdla, nosa, vyšetrenie moču a prípadné pozitívne nálezy preliečiť antibiotikami a operačnú liečbu indikovať až po úprave nálezu. Rovnako treba odstrániť všetky známe fokusy.

Špeciálny dôraz sa kladie na rtg dokumentáciu. Snímky sa zhotovujú v dvoch projekciách, v štandardnej predozadnej projekcii a bočnej projekcii, vždy v stoji. Zároveň sa vykonáva rtg pately v 30° flexii. V súčasnosti sa odporúča u každého pacienta vykonanie rtg vyšetrenia celej dolnej končatiny v stoji v záťaži so zachytením bedrového, kolenného aj členkového kĺbu, čo je potrebné pri zameraní mechanickej osi. Takéto zameranie je potrebné na dôsledné predoperačné plánovanie (obr. 18.19.72).

Rovnako v pooperačnom období vykonávame kontrolné rtg vyšetrenie pre kontrolu správneho postavenia endoprotézy, ako aj pre pooperačnú kontrolu mechanickej osi. Po operácii by mali byť hodnoty mechanickej osi od 0° do $\pm 3^\circ$, pri valgóznych kolenách by nemala pretrvávajúť valgózna deformita.

Klasické rtg vyšetrenie môže byť pred operáciou doplnené o CT vyšetrenie za účelom merania CTA (condylar twist angle), čo predstavuje uhol medzi epikondylárnou líniou a zadnou kondylárnou líniou. Tento uhol je dôležitý pre nastavenie rotácie femorálneho komponentu. Rovnako možno merať rotáciu tibiálneho komponentu, určiť kostné zmeny a defekty na femure a tibií, ako aj presnejšie zmerať tvar a sklon pately. Význam CT vyšetrenia narastá pri revíziách operácií.

18.19.7.3 Operačná technika

Operačná technika

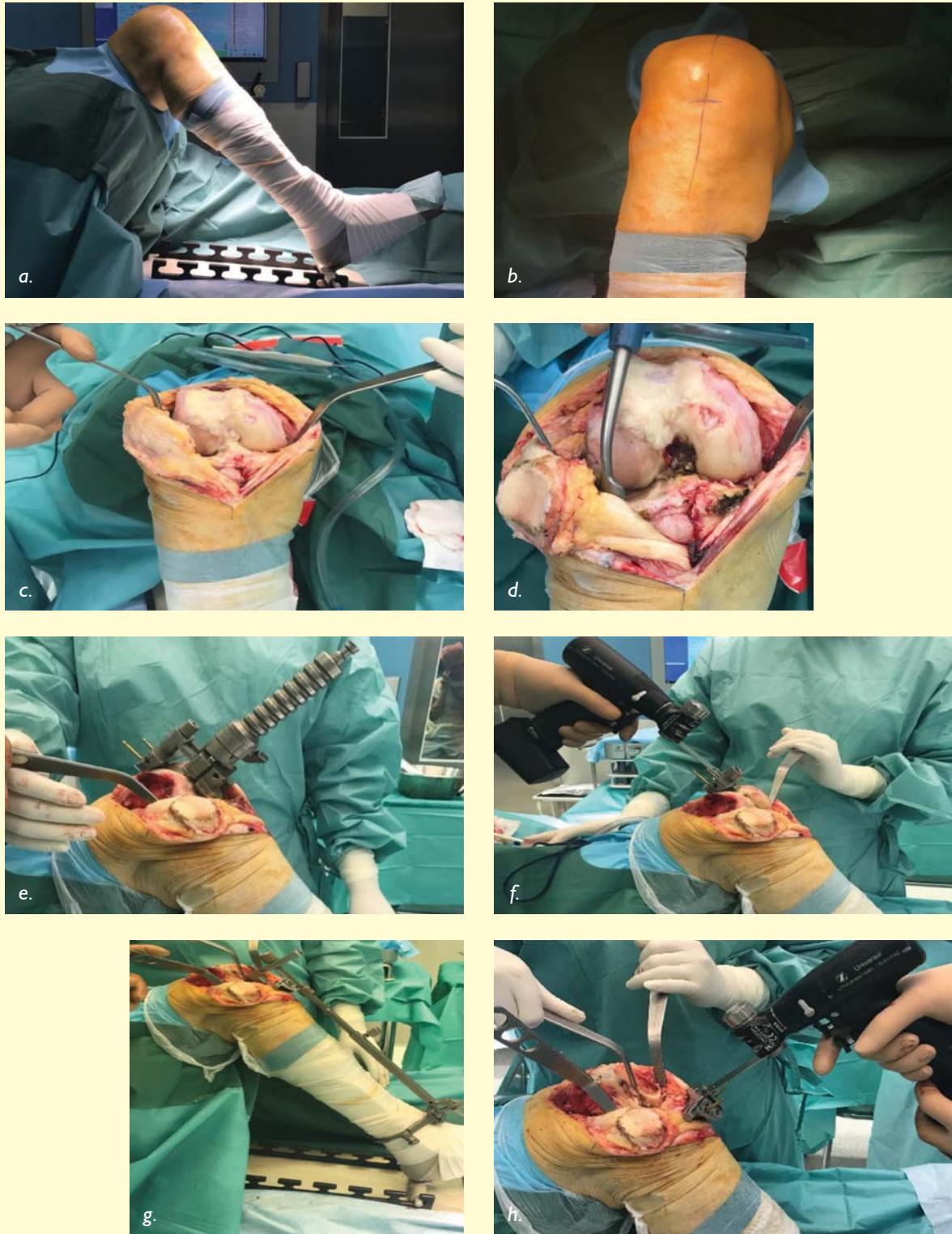
V literatúre je opísané veľké množstvo rôznych kožných incízií, pritom priama pozdĺžna stredová incízia ostáva najčastejšie používaným prístupom. Puzdro kolenného kĺbu otvárame mediálnym parapatelárnym rezom. Rez sa odporúča vykonávať vo flexii kolena, dostatočný rozsah je potrebný na prevenciu kožnej nekrózy pri zvýšenom napätí počas operácie (obr. 18.19.76a). Ak sú prítomné viaceré jazvy v prednej časti kolena, odporúča sa využiť najlaterálnejšiu z nich, pretože krvné zásobenie kože prevažuje z mediálnej strany. Pretíname me-

diálne parapatelárne retinákula, proximálna incízia pokračuje pozdĺž mediálnej časti šľachy m. quadriceps femoris, distálne incízia pokračuje paralelne s mediálnym okrajom patelárneho ligamenta, 5 – 7 mm mediálne od tibiálneho tuberkula. Následne vykonávame subperiostálne uvoľnenie anteromedialnej časti tibie s puzdrom a hĺbkovou časťou mediálneho kolaterálneho väzu. Výraznejší mediálny release vykonávame pri varóznej deformite kĺbu. Extendujeme kolenný kĺb, vykonávame release laterálneho retinákula a adhézií, pretínáme laterálne patelofemorálne pliky a evertujeme patelu. Následne flektujeme koleno, odstraňujeme oba menisky, resp. ich zvyšky, predný skrížený väz a väčšinou už v tejto fáze osteofyty v oblasti femuru aj pately. V prípade použitia implantátov so zadnou stabilizáciou odstraňujeme aj zadný skrížený väz. Okrem štandardného mediopatelárneho prístupu existujú miniinvazívne prístupy (midvastus, subvastus, quadriceps sparing, ktorým sa venujeme v samostatnej kapitole). Tieto prístupy sú šetrnejšie k extenzorovému aparátu kolenného kĺbu, čo umožňuje v pooperačnom období rýchlejšie zaťaženie a rýchlejšiu regeneráciu kvadricepsu. Laterálny parapatelárny prístup opísaný Keblishom a ďalšími sa využíva pri ťažkých valgóznych deformitách, kde umožňuje lepšiu vizualizáciu štruktúr a balansovanie kolenného kĺbu.

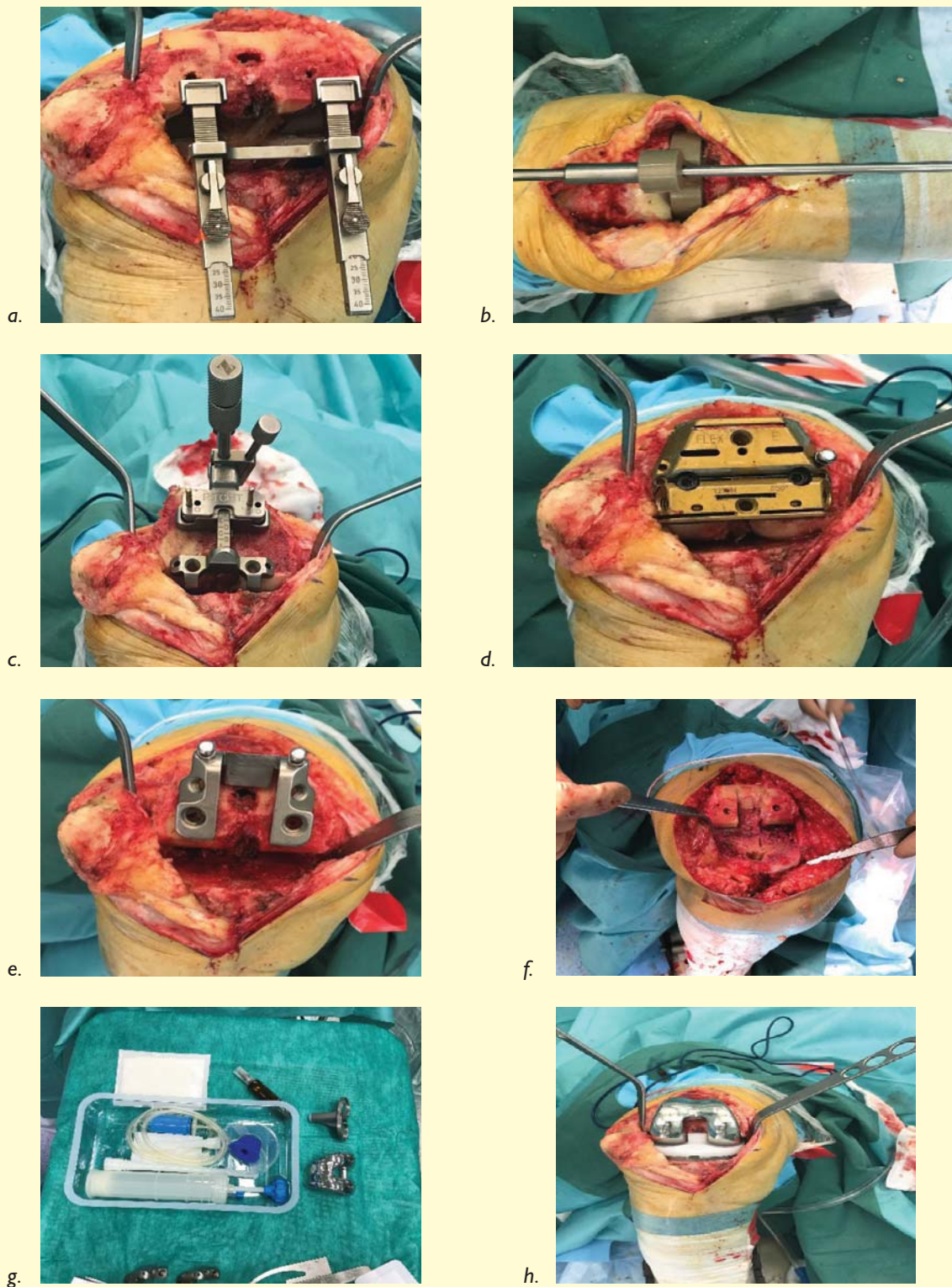
Ďalším krokom pri implantácii endoprotézy je resekcia kĺbových povrchov s cieľom vytvoriť priestor (gap), ktorý po resekcii tibie a distálneho femuru umožňuje implantáciu femorálneho a tibiálneho komponentu kolmo na mechanickú os tibie a femuru tak, aby bola obnovená anatomická os končatiny (obr. 18.19.76b – h). Tento priestor musí byť identický v extenzii končatiny a vo flexii 90°. V minulosti sa často viedla diskusia o vhodnosti ako prvej resekovať femur alebo tibiú, táto otázka nebola do súčasnosti úplne zodpovedaná, v literatúre nájdeme zástancov aj odporcov oboch prístupov.

Pri resekcii tibie sa využíva štandardne extramedulárny zameriavač, resekcia sa vykonáva kolmo na mechanickú os, dorzálny sklon je 0 – 7°, v sagitálnej rovine v závislosti od typu protézy (obr. 18.19.76d). Stredová os prechádza mediálnou tretinou tuberositas tibiae a mediálnym okrajom tuberkulum laterale interkondylickej eminencie. Správna výška resekcie sa mení individuálne, s prihliadnutím na anatomické pomery.

Zadná femorálna resekcia určuje rotáciu femorálneho komponentu, a tak tvar flekčného gapu. V tejto fáze operácie je výhodné vykonať balansovanie mäkkých štruktúr. Kontrola správnosti balansovania kolena vo flexii a extenzii je možná pomocou spacera (obr. 18.19.77a – b). Zároveň odstraňujeme zadné kondylárne osteofyty, pretože tie rovnako ako zadná kapsula spôsobujú obmedzenie extenzie, alebo vyvolávajú impingement počas flexie kolena. Ešte raz treba zdôrazniť, že priestor vytvorený pri flexii a extenzii musí byť rovnaký. Ak pretrvávajú obmedzená extenzia a flexia je správna, treba odstrániť kompletne osteofyty, pretnúť retinákula a odstrániť všetky jazvovité tkanivá, pri pretrvávajúcom deficite je nevyhnutná dodatočná resekcia distálneho femuru. Ak je pretrvávajú-



Obr. 18.19.76. Operačná technika pri implantácii endoprotézy kolena: a) poloha končatiny pri operácii, b) priama pozdĺžna stredová incízia, c) stav po artrotómii kolenného kĺbu z anteromedianého prístupu a evezii pately, d) laterálny „release“ pri valgóznej deformite, e) zavedenie vnútrodreňového femorálneho zameriavača, f) distálna femorálna resekcia, g) extramedulárne zameranie tibálnej resekcie, h) tibálna resekcia.



Obr. 18.19.77. Operačná technika pri implantácii endoprotézy kolena: a) hodnotenie flekčného gapu, b) kontrola osového postavenia končatiny, c) meranie veľkosti a nastavenie rotácie femorálneho komponentu, d) nasadenie resekčnej šablóny na distálny femur, e) dokončenie PS resekcie, f) stav po príprave distálneho femuru a proximálnej tibiie na osadenie definitívnej protézy, g) príprava setu na vákuové cementovanie, h) stav po implantácii endoprotézy.

ce väčšie napätie vo flexii, resekujeme zadné femorálne kondyly, čo nám umožní použitie o číslo menšieho femorálneho komponentu. Ak je reziduálne napätie vo flexii aj extenzii, použijeme tenšiu polyetylénovú vložku, alebo pristúpime k dodatočnej resekcii proximálnej tibiae. Ak je flekčné a extenčné napätie rovnaké, ale pretrvávajú laxicita kĺbu, použijeme väčší spacer a neskôr väčšiu polyetylénovú vložku zabezpečujúcu väčšiu stabilitu.

Ďalším aspektom, ktorý treba dodržať, je zachovanie pôvodnej výšky kĺbovej línie. Jej elevácia má vplyv na funkciu zadného skríženého väzu, kolaterálnych väzov a femoropatelárneho kĺbu. Pri elevácii kĺbovej línie je zadný skrížený väz natiahnutý, v niektorých prípadoch obetovaný, preto je vhodné použiť implantát s vyššou mierou vnútornej stability alebo priamo implantát so zadnou stabilizáciou (častejšie sa vyskytuje pri valgóznej deformite). K elevácii kĺbovej línie môže dôjsť pri použití malého femorálneho komponentu, častejšie pri veľkej resekcii femuru. Elevácia kĺbovej línie, a tým vzniknutá patela baja vyvoláva bolestivosť a obmedzenie rozsahu pohybu.

Balansovanie ligamentózných stabilizátorov

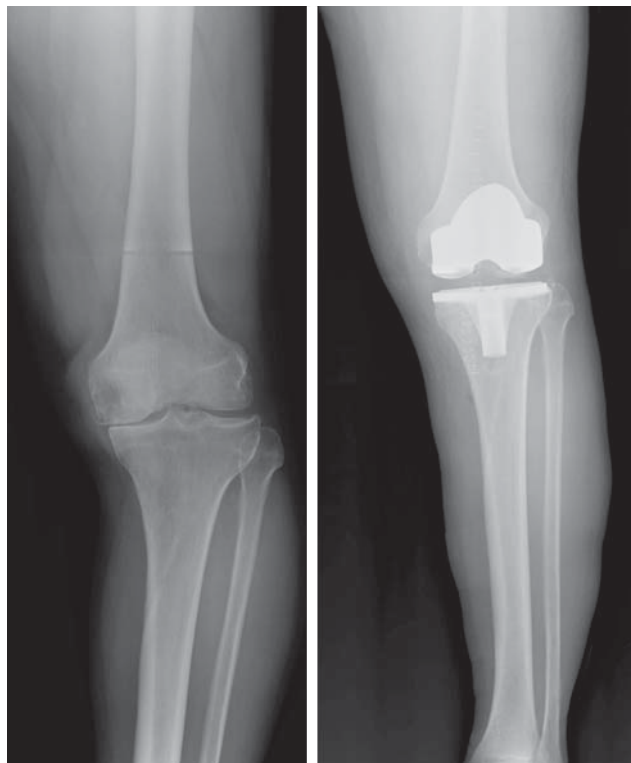
Najťažšou fázou aloplastiky kolenného kĺbu je adekvátne ošetrovanie mäkkých tkanív. Ak úplne vylúčime zásadné chyby pri celení implantátov, hlavnou príčinou horších a zlých výsledkov aloplastiky kolenného kĺbu je práve balansovanie ligamentózných stabilizátorov. Na uľahčenie tohto postupu boli skonštruované rôzne pomôcky – balanséry, ktoré umožňujú presnejšie hodnotenie a meranie flekčného aj extenčného gapu (obr. 18.19.77a, b). Na tomto mieste treba zdôrazniť odlišný prístup k endoprotézam s ponechaním zadného krížneho väzu (CR) a k protézam so zadnou stabilizáciou (LPS). Problémom CR endoprotéz je limitovaná flexia, keď je veľmi napnutý zadný krížny väz alebo paradoxná flekčná nestabilita, keď je väz voľný, alebo poškodený. Odporúča sa vykonať pri týchto protézach menšiu distálnu femorálnu resekciu, použiť o číslo menší tibiálny komponent, zväčšiť zadný sklon tibiálneho komponentu a v prípade potreby aj pri týchto kolenných vykonať zadné uvoľnenie kapsuly a zadného skríženého väzu. Problémom LPS endoprotéz je väčšia tendencia k flekčnej kontraktúre a raritne opísaná zadná dislokácia femuru. Pri týchto protézach sa odporúča ako prevencia flekčnej kontraktúry ako u pacientov s predoperačnou flekčnou kontraktúrou pridať 1 – 2 mm distálnej femorálnej resekcii a zmenšiť zadný sklon tibiálneho komponentu. Štandardne vykonávané uvoľnenie zadnej kapsuly a skríženého väzu vedie k zväčšeniu flekčného gapu viac ako extenčného, a tým k potenciálnemu riziku flekčnej kontraktúry.

Varózna deformita

Je najčastejšou deformitou artrotického kolena, často spojená s flekčnou kontraktúrou a vnútornou rotáciou tibiae (obr. 18.19.69 a 18.19.78). Rozvoj varóznej deformity je spo-

jený s úbytkom chrupky a úbytkom kostného tkaniva v oblasti mediálneho kompartmentu, dochádza k fibróze a kontraktúre mediálnych štruktúr. Kontraktúra je zhoršovaná osteofytmi na mediálnej strane kĺbu, čo vedie k ďalšiemu skrakovaniu mediálnych štruktúr a k rozvoju fixovanej varóznej deformity. Nevyhnutným predpokladom korekcie je správna kostná resekcia, obnovenie mechanickej osi končatiny a horizontálnej kĺbovej línie. Pasívne korigovateľná deformita s flekčnou kontraktúrou do 5° nevyžaduje výraznejšie uvoľnenie mäkkých tkanív, korekcia je dosiahnuteľná adekvátnou kostnou resekciiou. Deformita menšia ako 15° a kontraktúra do 5° vyžaduje subperiostálne uvoľnenie štruktúr v oblasti mediálneho kondylu tibiae. Pri ťažších deformitách býva nevyhnutné uvoľnenie posteromediálneho komplexu a zadného skríženého väzu. Pri riešení varóznych deformít sa odporúča nasledujúci postup:

1. odstránenie mediálnych osteofytov v oblasti femuru a tibiae,
2. uvoľnenie hĺbkových vlákien mediálneho kolaterálneho väzu a posteromediálneho puzdra,
3. uvoľnenie m. semimembranosus a zadného skríženého väzu,
4. uvoľnenie povrchových vlákien mediálneho kolaterálneho väzu,
5. kondylárna osteotómia a uvoľnenie pes anserinus za stálej kontroly flekčného a extenčného gapu (vhodné použiť revízný typ implantátu).



Obr. 18.19.78. Pacient s gonartrózou varózneho typu, rtg pred implantáciou a po implantácii endoprotézy.

Mediokompartmentový release sa môže vykonať na začiatku operácie a upravovať po ukončení kostnej resekcie, alebo sa môže vykonať naraz po dokončení kostnej resekcie.

Valgózna deformita

Častejší výskyt sa zaznamenal u žien (obr. 18.19.68 a 18.19.79). Pacienti s valgóznou deformitou majú menšie bolesti a vo väčšine prípadov lepší rozsah pohybu ako pacienti s varóznym typom deformity. Príčinou valgozity kolena je hypoplastický laterálny kondyl femuru vo flexii aj extenzii, sekundárne vzniká insuficiencia mediálneho kolaterálneho väzu. Pacienti často od detstva trpia patelofemorálnymi ťažkosťami a recidivujúcimi luxáciami pately.

Pri valgózných deformitách do 20° odporúčame štandardný prístup, pri ťažkých fixovaných deformitách je vhodné použitie anterolaterálny prístup podľa Koblischa, ktorý umožňuje lepšiu vizualizáciu štruktúr na laterálnej strane kolenného kĺbu a uvoľnenie pately. Za najdôležitejšie pri riešení ťažkých valgózných deformít pokladáme nastavenie rotácie femorálneho komponentu (meranie pomocou CT, alebo peroperačne podľa transepikondylárnej a Whitesideovej línie). Druhým špecifikom je postupné uvoľnenie laterálnych stabilizátorov, medzi ktoré radíme tractus iliotibialis, dorzolaterálne puzdro, vonkajší kolaterálny väz, šľacha poplitea a dlhá hlava bicepsu. Ak valgózna deformita presahuje 20 – 25°, odporúča sa uvoľnenie všetkých vyššie uvedených štruktúr alternatívne vykonať oste-

otómii laterálneho epikondylu femuru. Pri týchto výkonoch je vhodné použiť revízny typ implantátu.

Flekčná kontraktúra

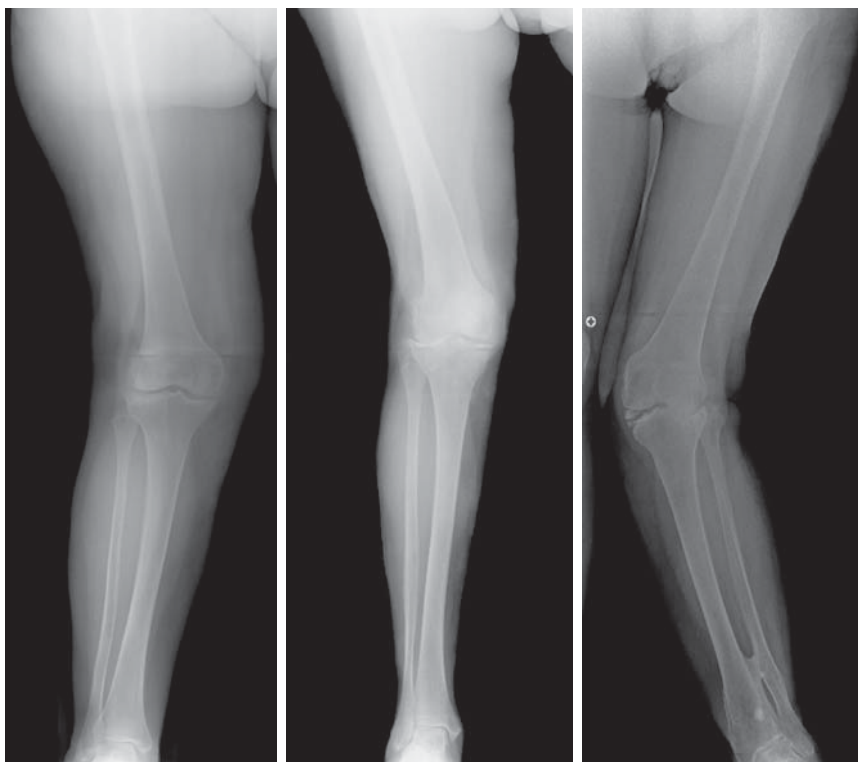
Flekčnú kontraktúru delíme na malú (menej ako 10°), strednú (10 – 30°), ťažkú (viac ako 30°). Medzi hlavné príčiny pokladáme skrátenie mäkkých tkanív, zadné osteofyty, stuhnuté kĺbové puzdro, stuhnutý a skrátený skrížený väz, ankylozu pately. Peroperačne je nevyhnutné dôsledné odstránenie zadných osteofytov femuru aj tibiie, uvoľnenie zadnej časti kĺbového puzdra, uvoľnenie m. gastrocnemius, odstránenie zadného skríženého väzu a zväčšená distálna femorálna resekcia. Ak peroperačne nedosiahneme úplné odstránenie flekčnej kontraktúry, bude kontraktúra pretrvávajúť aj pooperačne. Za významné pokladáme napätie zadného skríženého väzu, ktoré vedie k obmedzeniu flexie a neskôr môže spolupôsobiť pri rýchlom opotrebovaní polyetylénu tibiálneho komponentu. Z toho dôvodu, ak dochádza k dvíhaniu prednej časti tibiálneho komponentu počas flexie, treba zväčšiť dorzálny sklon resekcie tibiie, elongovať zadný skrížený väz uvoľnením z tibiálneho úponu alebo použiť endoprotézu s vyššou vnútornou stabilitou.

Manažment riešenia kostných defektov

Príčiny kostných defektov sú rôzne. Zahŕňajú ťažké uhlové deformity pri osteoartróze, hypopláziu, avaskulárnu nekrózu a traumou. Operačná liečba závisí od typu a veľkosti defektu.

Uzatvorené defekty majú intaktný okraj, neuzatvorené postihujú predovšetkým okraj kortikálnej kosti. Typickým javom defektu pri primárnej implantácii je sklerotický okraj defektu, na rozdiel od defektov pri revíznych operáciách, kde okraje defektu majú osteopenický okraj. Malé defekty (do 5 mm) sa vyplňajú kostným cementom, alebo špongióznou kosťou. Kostné štepy sa úspešne používajú na riešenie malých a stredných defektov, preferované sú autológne štepy. Väčšie defekty sú riešené štruktúrnym kostným štepom, kovovým klinom, augmentom, alebo skrutkou v kombinácii s cementovou výplňou. V súčasnosti sa často využívajú modálne systémy revíznych implantátov umožňujúce riešenie aj rozsiahlych kostných defektov v primárnej aj revíznej indikácii (obr. 18.19.80).

V prípade revíznych operácií je riešenie kostných defektov väčším problémom. Existuje niekoľko klasifikácií, ktoré prihliadajú na veľkosť, hĺbku, lokalizáciu a uzavretosť defektov (intaktnosť okrajov defektu). Randova kla-



Obr. 18.19.79. Rtg obraz 3 rôznych pacientov s gonartrózou s ťažkou valgóznou deformitou.

sifikácia delí defekty na malé, stredné a veľké defekty. Malé defekty sú hlboké menej ako 5 mm a postihujú 50 % plochy kondylov, stredné defekty sú hlboké 5 – 10 mm a postihujú 50 – 70 % plochy kondylov a veľké defekty sú hlboké viac ako 10 mm a postihujú viac ako 70 % plochy kondylov. Defekty sa zároveň delia do podskupín podľa intaktného alebo defektného okraja. Najpoužívanejšou klasifikáciou je Anderson Orthopaedic Research Institute (AORI) klasifikácia, ktorá delí kostné defekty do štyroch skupín:

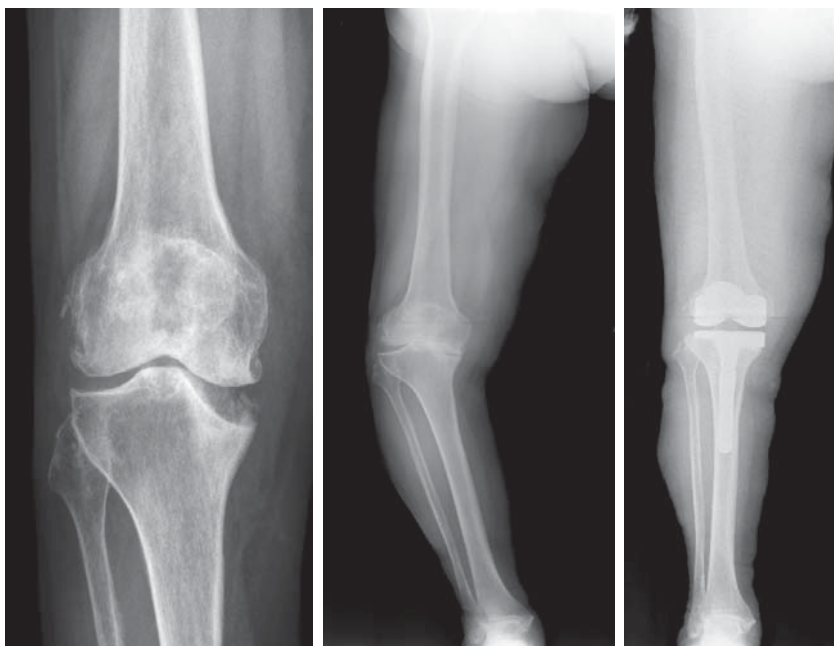
- typ 1: kostný defekt nezasahuje do metafýzovej kosti,
- typ 2A: kostný defekt poškodzuje metafýzovú oblasť jedného z kondylov (femur, alebo tibia),
- typ 2B: kostný defekt poškodzuje metafýzovú oblasť oboch kondylov femuru, alebo tibie. Pri riešení týchto defektov je potrebné použitie kostných štepov, spevnenie kosti použitím kostného cementu, alebo kovového augmentu,
- typ 3: masívny kavitárny defekt s metafýzovou insuficienciou. Na riešenie týchto defektov je potrebné použitie štruktúrneho aloštepú, bloku trabekulárneho kovu (titán, tantal) a revízneho implantátu.

Patelofemorálne sklbenie

Jednou z najproblematickejších oblastí endoprotetiky kolena je ošetrovanie patelofemorálneho kĺbu. Bolesť prednej časti kolena sú najčastejším prejavom poruchy patelofemorálneho kĺbu. Príčinou týchto ťažkostí je nesprávna centrácia extenzorového aparátu, nadmerné predsunutie femorálneho alebo tibiálneho komponentu, použitie implantátu nevhodnej veľkosti. Patelofemorálna nestabilita vzniká v dôsledku malpozície komponentov, ruptúry sutúry kĺbového puzdra, ku ktorej môže dôjsť extrémnou náplňou v kĺbe, intenzívnou rehabilitáciou alebo úrazom.

Závažnou komplikáciou je poškodenie šľachy musculus quadriceps femoris, ktorá vzniká ako dôsledok devaskularizácie pri laterálnom uvoľňovaní pately, alebo pri násilnej manipulácii kolena. Odtrhnutie šľachy ligamentum patellae môže vzniknúť pri ohýbaní kolena s evertovanou Patelou. Riziko výrazne zväčšuje krátky operačný rez v oblasti šľachy musculus rectus femoris, ktorý nedovolí laterálnej časti stehnového svalu vo flexii kolena sklznúť do strany.

V samostatnej kapitole sa venujeme problematike implantácie patelárneho komponentu, kde sú možnými komplikáciami zlomeniny pately, avaskulárna nekróza, poškodenia patelárnej šľachy a opotrebovanie polyetylénu patelárneho komponentu.



Obr. 18.19.80. Rtg pacientky s defektom mediálneho kondylu femuru a varóznou deformitou, stav po implantácii endoprotézy kolena s priaznivým osovým postavením.

18.19.7.4 Delenie endoprotéz kolenného kĺbu

Delenie implantátov podľa stupňa vnútornej stability

Podľa tohto kritéria delíme implantáty na implantáty s minimálnou vnútornou stabilitou (non-constrain), implantáty s vyšším stupňom stability (semi-constrain) a implantáty s vysokou vnútornou stabilitou (constrain a full-constrain).

Z praktického hľadiska je jednoduchšie delenie na implantáty zachovávajúce zadný skrížený väz (CR implantáty – cruciate retaining implant) (obr. 18.19.81) a implantáty nahrádzajúce zadný skrížený väz (PS – posterior stabilized implant) (obr. 18.19.82). Medzi hlavné výhody CR implantátov sa považuje lepšie zachovanie kĺbovej línie, zachovanie skríženého väzu ako hlavného centrálného stabilizátora kĺbu, zachovanie fyziologickej propriocepcie a v neposlednej miere lepšie zachovanie kostného tkaniva a jednoduchšia reoperácia. Pri CR implantátoch navyše nedochádza k problémom typickým pre PS implantáty, ako sú patelárny „clunk“ syndróm, zadná dislokácia a zadný oter. Na druhej strane PS implantáty umožňujú jednoduchší chirurgický prístup po resekcii zadného skríženého väzu, možnosť minimálnej tibiálnej resekcie, bez nevyhnutnosti balansovania zadného skríženého väzu, jednoduchšie balansovanie ďalších väzivových stabilizátorov kolenného kĺbu a viacerými štúdiami potvrdený menší polyetylénový oter. Výhodou je vyšší stupeň stability a možnosť použitia implantátu pri revízijských operáciách, u pacientov s výraznou uhlovou



Obr. 18.19.81. Endoprotéza kolena zachovávajúca zadný skrížený väz (CR implantát, cruciate retaining implant).



Obr. 18.19.82. Endoprotéza kolena nahrádzajúca zadný skrížený väz (PS, skratka posterior stabilized implant).



Obr. 18.19.83. Revízne typy endoprotéz kolenného kĺbu.

deformitou, hlavne valgózneho typu a pri ťažších flekčných deformitách kĺbu. K nevýhodám patria uvedená strata proprioceptívnej funkcie zadného skríženého väzu, potreba väčšej kostnej resekcie, hlavne v oblasti femuru, možnosť zmeny výšky kĺbovej línie, a tým zhoršenie funkcie femoropatelárneho kĺbu.

Najvyšší stupeň vnútornej stability predstavujú uzamknuté implantáty (constrain) a závesné implantáty (rotating-hing).

Tento typ implantátov je konštruovaný tak, že oba komponenty sú pevne spojené čapom, ktorý umožňuje pohyb v kolennom kĺbe do flexie a zabraňuje pohybu do strany, čo je výhodné pre insuficienciu bočných stabilizátorov. Hlavnou indikáciou týchto endoprotéz sú revízne operácie, tumory v oblasti kolena a zriedkavo primárne operácie u pacientov a insuficienciou a afunkciou kolaterálnych väzov (obr. 18.19.83).

Delenie implantátov podľa typu kostnej fixácie

Dlhodobé výsledky používania cementovaných endoprotéz kolenného kĺbu demonštrujú úspešné klinické výsledky a dlhodobé prežívanie týchto implantátov. Za výhody cementovaných náhrad sa považuje dobrá primárna stabilita, dobrá fixácia aj pri nie optimálnej kvalite kosti, možnosť skorého zaťaženia, možnosť pridania antibiotika do cementu, nižšie náklady oproti necementovanej náhrade (40 %) a dlhodobé výsledky (viac ako 40 rokov). Nevýhodou cementovaných náhrad sú fragmentácia a poškodenie cementu, tepelná kostná nekróza, tuková embólia, väčšia kostná strata počas revízie a predovšetkým vyššie riziko infekcií. Nevyhnutným predpokladom využitia cementovaných náhrad je správna technika cementovania, pri ktorej polymetylmakrylát penetruje do pórov špongióznej kosti a vytvára pevné mechanické spojenie. Pulzná laváž sa používa na odstránenie krvi, tuku a voľných povrchových častíc a na mechanické vyčistenie špongióznej kosti. Použitie turniketu sa pokladá za optimálne aspoň v čase cementovania. Hrúbka cementu je často diskutovanou otázkou, za optimálnu sa považuje hrúbka 3 – 4 mm. Pri prítomnosti sklerotického povrchu sa odporúčajú 2 – 3 mm návrty umožňujúce lepšiu integráciu cementu do sklerotickej kosti.

Necementované náhrady boli v nedávnej minulosti často kritizované, prvá generácia necementovaných náhrad úplne zlyhala pre svoj dizajn, nekvalitu polyetylénu, častú osteolýzu okolo skrutiek, porózny povrch a časté zlyhávanie patelárneho komponentu, ak sa použil. Súčasný systém necementovanej náhrady pozostáva z monobloku tibiálneho a femorálneho komponentu, má vo väčšine prípadov porózny titánový, alebo tantalový povrch a nie je potrebná fixácia skrutkami. Tento materiál umožňuje lepšiu osteointegráciu a izoelasticitu, minimalizuje sa stresové pôsobenie, a tým sa zlepšujú podmienky pre dlhodobé výsledky. Hlavnou výhodou v prospech necementovaných náhrad je, že zaznamenali nižší výskyt infekčných komplikácií, predovšetkým pre neprítomnosť polymetylmakrylátu. Z pohľadu dosahovaných funkčných výsledkov neboli zaznamenané žiadne rozdiely medzi cementovaným a necementovaným typom implantátu.

Delenie implantátov podľa pohybu tibiálnej artikulácie

Koncepcia rotačného tibiálneho platô bola prvýkrát predstavená roku 1977 v spojení s Oxford Knee. Cieľom tohto konceptu bolo v maximálnej miere sa priblížiť prirodzenému tibiofemorálnemu pohybu, poskytnúť maximálny kontakt plôch

a minimalizovať kontaktný stres polyetylénu, znížiť oter a zabezpečiť rovnomerný prenos zaťaženia. Protéza umožňuje pohyb polyetylénovej vložky na kovovej časti tibiálneho komponentu, čím sa znižuje zaťaženie na rozhraní implantátu a kosti. Použitie takéhoto implantátu vyžaduje vytvorenie identických priestorov v extenzii aj flexii. Miera vnútornej stability je určená tvarom a kongruenciou polyetylénu. V súčasnosti sú na trhu implantáty so zachovaním, aj bez zachovania zadného skríženeho väzu. Zástancovia rotačného typu implantátu argumentujú, že tento typ implantátu sa najviac približuje prirodzenému pohybu kolenného kĺbu, a tým umožňuje dosiahnutie lepších funkčných výsledkov.

Napriek týmto teoretickým skutočnostiam dosiaľ na klinických štúdiách neboli demonštrované významné rozdiely v dosahovaných funkčných, rádiologických výsledkoch, nedokázalo sa ani dlhodobšie prežívanie týchto typov implantátov. Jednoznačnou nevýhodou týchto implantátov je častejšie mechanické zlyhanie, v literatúre sa najčastejšie uvádza dislokácia polyetylénovej vložky.

Nový koncept rotačného tibiálneho platô je tzv. flouting platform, pri ktorom artikulácia vložky nie je fixovaná čapom k tibiálnemu komponentu, čo umožňuje nielen rotačný pohyb, ale aj predozadný pohyb.

Pohlaviu špecifická endoprotéza – gender knee

V poslednom desaťročí sa v odborných kruhoch vedú diskusie o špecifických implantátoch vo vzťahu k pohlaviu. Existencia viacerých odlišností v ženskej fyziológii a anatómii je nespornou skutočnosťou. Ženy žijú dlhšie, sú atletickejšie, majú odlišný turgor kože, distribúciu tuku, laxicitu väzov, častejšie je prítomná obezita a osteoporóza, odlišné sú psychologické faktory. Už John Insall definoval odlišnosť v rozdielnej anatómii kolena muža a ženy, predovšetkým typický užší tvar distálneho femuru v porovnaní s predozadným v ženskej populácii. Štandardný implantát je častejšie príliš „široký“, čo môže viesť k dráždeniu kolaterálnych väzov a k zvýšenému patelofemorálnemu stresu. Prípadné použitie menšej protézy vedie k zvýšenému impingementu alebo podresekovaniu prednej časti stehnovej kosti. Ženy majú významne kratšiu výšku femorálneho kondylu, väčší uhol kvadricepsu (Q-uhol) a odlišnú orientáciu trochleárneho zliabku. Multicentrické štúdie dokazujú, že muži a ženy majú porovnateľné výsledky po implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu. U mužov sa zaznamenalo mierne vyššie funkčné skóre a pri dlhodobých sledovaniach vyššie percento revízií, ale tieto rozdiely neboli významné.

Individuálne resekčné šablóny na implantáciu endoprotézy kolena (patient specific Instruments – PSI)

Moderná technika implantácie endoprotézy kolena, ktorá využíva na rozdiel od peroperačnej navigácie pri CAS, predoperačné 3D plánovanie implantácie endoprotézy kolena na základe realizovaného CT, alebo MRI vyšetrenia. Po realizácii

vyšetrenia sú údaje spracované pomocou špeciálneho softvéru, vytvorený je 3D model kolenného kĺbu a celej končatiny. Na základe špeciálneho programu si operátor predoperačne naplánuje veľkosť implantovanej protézy, výšku resekcie, nastaví si mechanickú os končatiny aj rotáciu jednotlivých komponentov. Na základe zvolených nastavení sa v technologickom centre vyrobia individuálne resekčné šablóny, ktoré následne operátor využíva pri samotnej operácii. Táto metodika umožňuje lepšie nastavenie resekcie vo frontálnej, sagitálnej rovine a zároveň na rozdiel od CAS umožňuje nastavenie aj rotácie oboch komponentov. Táto technika implantácie endoprotézy kolena sa javí ako veľmi sľubná do budúcnosti, zatiaľ však nemáme dlhodobšie výsledky. Zaujímavé sa javí využitie pri porazových stavoch a pri extraartikulárnych deformitách a do budúcnosti by mohla byť vhodnou pri náročných revízijských operáciách.

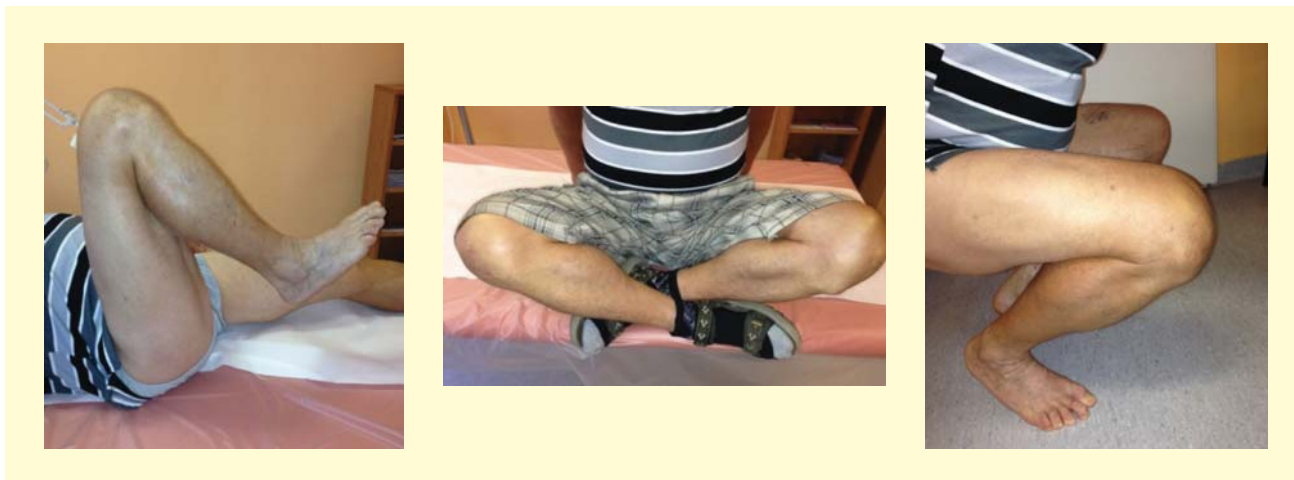
High-flex dizajn endoprotéz

V poslednom desaťročí pribúda počet pacientov mladších vekových skupín, ktorí vyžadujú náhradu kolenného kĺbu. U týchto pacientov sa zaznamenala potreba zlepšiť funkčné výsledky. Rovnako v niektorých regiónoch a pri niektorých etnikách či náboženských skupinách bola požiadavka na zlepšenie podmienok pre dosiahnutie pohybu 130 – 155°. Odpoveďou na túto požiadavku sú high-flex náhrady, pri ktorých je zväčšená kontaktná plocha medzi zadnými kondylmi femuru a tibiálnou artikulárnou plochou, zároveň je prehlbená predná plocha femorálneho komponentu, aby došlo k zníženiu tlaku na patelárnu šľachu a k prednému impingementu počas flexie (obr. 18.19.84). Malé odlišnosti sú aj v tvare artikulárnej vložky a v stabilizačných mechanizmoch na femorálnom komponente, prevencia sublúxie pri veľkej flexii. Týmto implantátmi je dosiahnutý rozsah pohybu až do flexie 155° (obr. 18.19.85a – d).

Patelárne náhrady pri endoprotetike kolenného kĺbu

Historicky počiatky modernej endoprotetiky kolenného kĺbu siahajú do 50. rokov 20. storočia. Prvé náhrady pately sa začali používať až roku 1974. V súčasnosti existuje veľké množstvo rôznych indikácií na patelárnu náhradu, žiadna z nich však nebola jednotne akceptovaná. Tento stav je spôsobený dodnes pretrvávajúcou nejednotnosťou chirurgov, ktorí sa aj v súčasnosti delia na tých, ktorí patelu nahrádzajú štandardne, tých, ktorí patelu nenahrádzajú nikdy, a tých, ktorí náhrady vykonávajú občas.

V súčasnosti neexistujú absolútne indikácie na náhradu pately. Medzi najčastejšie indikácie sa radia: pacienti s reumatoidnou artritídou, výrazne degeneratívne zmenenou patelou, stavy po zlomeninách pately s dislokáciou a artrózou, pacienti s rôznymi malformáciami pately a dyspláziami femuru. Relatívnymi kontraindikáciami sú mladí pacienti, hypoplastická a výrazne porotická patela, ako aj skupina vysokoaktívnych pacientov s veľkým pooperačným očakávaním. Absolútnou kontraindikáciou sú pacienti po patektómii. Možnými kom-



Obr. 18.19.84. Funkčný výsledok implantácie endoprotézy kolenného kĺbu s použitím high-flex dorzálne stabilizovaného implantátu.

pplikáciami sú zlomeniny pately, avaskulárna nekróza, poškodenia extenzorového mechanizmu, hlavne patelárnej šľachy, opotrebovanie polyetylénu patelárneho komponentu, instability a dislokácie. Patelárne náhrady delíme na neanatomické (tvar kupoly) a anatomické (tvar mexického klobúka), ktoré majú dve konkávne plochy, artikulujúce s konvexitou femorálnych kondylov. Jednou z výhod patelárnych náhrad je medializácia a kranializácia patelárnej náhrady a schopnosť vylepšiť balansovanie mäkkých tkanív.

18.19.7.5 Komplikácie

Výskyt komplikácií po implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu je 3 – 5 %. Vzhľadom na technickú náročnosť a anatomicke pomery je toto riziko štatisticky vyššie ako pri náhrade bedrového kĺbu. Riziko sa zvyšuje pri zápalových reumatických ochoreniach, potraumatických stavoch a pri niektorých pridružených ochoreniach, ako je diabetes mellitus, imunodeficiencie a iné. Medzi najzávažnejšie komplikácie patria infekcia a flebotrombóza. Funkciu kĺbu ohrozujú zlomeniny a instabilita. Zriedkavé sú poranenia popliteálnej artérie a neurologické komplikácie. Z pohľadu operačnej techniky sú významné a nie zriedkavé komplikácie bolesť vo femoropatelárnom sklbení a obmedzená hybnosť.

Hojenie rany

Primárne hojenie rany je jedným z najdôležitejších faktorov pre úspešnú implantáciu totálnej náhrady kolenného kĺbu. Spomalené hojenie, kožné nekrózy, podkožné hematómy alebo niekoľko dní pretrvávajúce serózne sekrécie z rany, alebo z miest po redone zvyšujú riziko infektu implantátu. Prevenciou je správny výber kožnej incízie, šetrná operačná technika a prihliadnutie na rizikové faktory pacienta. K rizikovým faktorom sa radí obezita vzhľadom na problematickú ever-

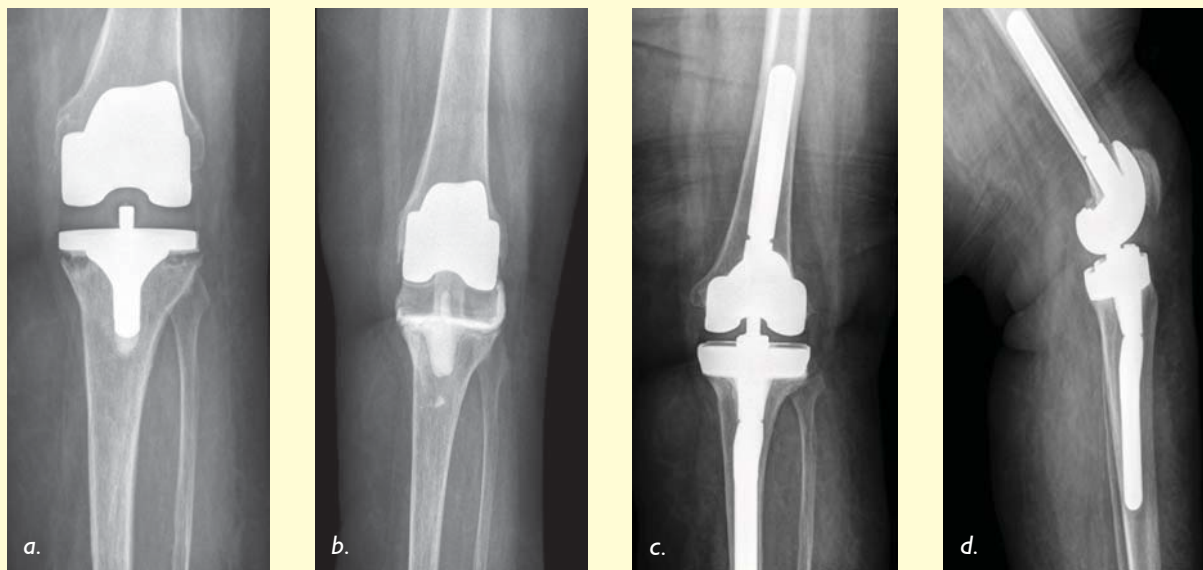
ziu pately, pri silnej vrstve podkožného tuku a možnosť vzniku podkožnej nekrózy. Ďalšie rizikové faktory sú malnutícia s poklesom hladiny albumínu (menej ako 35 g/l), lymfocytopenia (menej ako 1500), nikotinizmus, kde dochádza k zníženiu oxygenácie tkanív a diabetes mellitus pre zhoršenú syntézu kolagénu a pomalý kapilárny rast v jazve. Chronické užívanie kortikosteroidov výrazne zvyšuje množstvo komplikácií pri hojení rany, dokumentované u pacientov s reumatoidnou artritídou.

Infekčné komplikácie

Infekcia je najzávažnejšou komplikáciou pri implantácii totálnej náhrady kolenného kĺbu. Výrazne obmedzuje funkciu a rozsah hybnosti v operovanom kĺbe, životnosť implantátu zriedkavo ohrozuje aj život pacienta. Závažný problém je aj vysoká finančná náročnosť liečby. V súčasnosti je výskyt hĺbkovej infekcie 0,5 – 2 %. V minulosti boli publikované značne rozdielne incidencie výskytu infekčných komplikácií (1 – 23 %). Pri reimplantáciách endoprotéz kolena výskyt infekcie stúpa na 4 – 12 %. Incidencia infekcie po implantácii totálnej náhrady kolena je 1 – 1,5-krát vyššia ako po náhrade bedrového kĺbu.

Etiológia. Rizikové faktory môžeme rozdeliť na celkové a lokálne. Z celkových ochorení sa za výrazný rizikový faktor pokladajú pacienti s reumatoidnou artritídou, diabetes mellitus, predovšetkým u pacientov liečených inzulínom, zlý stav výživy (BMI nižšie ako 20, leukopénia, hypoalbuminémia, nízke hodnoty transferínu), obezita – BMI vyššie ako 35, infekcie urogenitálneho traktu a chronická renálna insuficiencia. Z ďalších celkových rizikových faktorov sa uvádza hepatálna insuficiencia, iné infekčné ochorenia, dlhodobé užívanie steroidov, malignita v anamnéze, systémové imunodeficientné ochorenia, nikotinizmus, alkoholizmus, hemofília a psychiatrické ochorenia.

Z lokálnych faktorov sa za najvýznamnejší rizikový faktor považuje erysipelas. Zvýšené riziko je u pacientov s psoriá-



Obr. 18.19.85. a) Pacientka s rtg znakmi uvoľnenia tibialného komponentu, prítomná periprotetická infekcia, b) stav po extrakcii endoprotézy, implantácia artikulárneho spaceru, c) a d) stav po reimplantácii endoprotézy – revízný typ implantátu v AP a bočnej projekcii.

zou (predovšetkým tam, kde sa psoriatické morfy nachádzajú priamo v operačnom poli), varixami predkolení, cievnu insuficienciou, algodystrofickým syndrómom. Osteomyelitída a predchádzajúca infekcia v oblasti operovaného kĺbu výrazne zvyšujú riziko infekcie. Za rizikové faktory sa pokladá aj doba pobytu pacienta pred operáciou v zdravotníckom zariadení, holenie operačného poľa skôr ako v deň operácie, režimové opatrenia na operačnej sále a používaná vzduchotechnika.

Za najvýznamnejšie sa pokladá kumulácia rizikových faktorov, pričom výskyt viac ako troch z uvedených faktorov prináša viac ako 15-krát vyššiu pravdepodobnosť, že u pacienta dôjde k infekcii endoprotézy. U týchto pacientov je obzvlášť dôležité pred implantáciou endoprotézy zvážiť benefit a riziká operácie.

V posledných rokoch je veľký výskum zameraný na sledovanie možného vplyvu implantátu na vznik infekcie. Na základe mnohých klinických štúdií sa dokázalo, že polymetylmetakrylát – kostný cement inhibuje aktiváciu komplementu a redukuje mobilitu polymorfonukleárov, fagocytózu a intracelulárnu lýzu baktérií. Výskyt stafylokokových infekcií je pri cementovaných implantátoch niekoľkokrát vyšší ako pri necementovaných implantátoch. Rovnako sa dokázalo že cement s antibiotikom znižuje riziko infekcie v porovnaní s cementom bez prídania antibiotika (na druhej strane sa za nevýhodu považuje vysoké riziko rezistencie). Slabšou stránkou bezcementových implantátov je ich porózny povrch, ktorý je jednoduchšie infikovaný ako povrch hladký, napriek tomu pri necementovaných implantátoch je riziko infekcie nižšie.

Antibiotiká by sa mali podávať 30 – 60 minút pred začiatkom operácie. Najvyššia hladina v sére a najvyššia kostná koncentrácia

je 30 minút po intravenóznom podaní. Dĺžka podávania antibiotika by mala byť 24 hodín, čo má zabrániť rezistencii mikroorganizmov, redukovať toxicitu a v neposlednom rade znížiť náklady liečby. Dôležité sú peroperačné výplachy rany, optimálne s použitím antibiotika a používanie cementu s antibiotikom. Používa sa tobramycín, gentamycín, vankomycín, alebo cefalosporíny. Zníženie mechanickej pevnosti cementu pri originálnej kombinácii s antibiotikom sa nepreukázalo. Riziko mechanickeho zlyhania prináša predovšetkým pridávanie kombinovaných antibiotík v tekutej forme do cementu.

Významnú úlohu pri vzniku infekcie má kvalita operačnej sály, operačná technika s minimálnou devitalizáciou tkanív, trvanie operačného výkonu a vhodnosť zvolenej antibiotickej liečby.

Infekcie sú najčastejšie spôsobené grampozitívnymi baktériami *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* a v posledných rokoch stále častejšie koaguláza-negatívnymi stafylokokmi. Tieto kmene majú schopnosť tvoriť biofilm, predovšetkým na povrchu implantátu, čo predstavuje z hľadiska antibiotickej liečby významné obmedzenie účinnosti. Zvyšuje sa incidencia infekcií spôsobených vankomycín-rezistentnými enterokokmi, streptokokmi a gramnegatívnymi baktériami, ako *Pseudomonas aeruginosa* a *Proteus mirabilis*. V posledných rokoch sa stále častejšie stretávame s menej častejšími kmeňmi, ako *Corynebacterium jeikeium*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Moraxella catarrhalis* či *Haemophilus influenzae*. Táto skutočnosť vyžaduje spoluprácu ortopéda s mikrobiológom a infektológom a využívanie nových laboratórných diagnostických postupov. V posledných rokoch do

chádza k nárastu výskytu MRSA infekcií. U týchto pacientov musia byť prísne protiepidemiologické opatrenia, prísna izolácia infikovaných pacientov, individuálna liečba a zároveň aktívne vyhladávanie nosičov.

Delenie. Periprotetické infekcie sa podľa Coventryho delia na 3 typy: akútna pooperačná infekcia vzniká do 3 mesiacov od operácie, chronická infekcia vzniká po 3 – 24 mesiacoch a hematogénna infekcia, ktorá nemá časové obmedzenie, vzniká hematogénne, v príčinnej súvislosti s prebiehajúcou infekciou na inom mieste. Roku 1993 Estrada a Tsukayama navrhli ku Coventryho klasifikácii pridať 4. skupinu, tzv. peroperačnú kolonizáciu povrchu endoprotézy, ktorá sa v súčasnosti pokladá za najvýznamnejší faktor vzniku infekcie.

Diagnostika. Za najdôležitejšie pri určení diagnózy pokladáme anamnézu a klinické vyšetrenie. V anamnéze sa treba zamerať na včasné pooperačné obdobie, informovať sa o priebehu hojenia rany a prípadnej prolongovanej secernácii z rany. Klinické príznaky infekcie kĺbu sú všeobecne známe – opuch, bolestivosť, začervenanie a teplota po predchádzajúcom bezpríznakovom období.

Rtg nález v prvej fáze infekcie býva negatívny. Neskôr sa objavuje rádiolucentná línia a reakcia periostu. V pokročilejších štádiách sa objavuje uvoľnenie protézy (obr. 18.19.86a – h). Ďalšou zobrazovacou metódou využívanou v diagnostike infekcie je scintigrafia. Nevýhodou je relatívne nízka senzitivita a špecificita, časová náročnosť. V prvých 6 mesiacoch niekedy ťažko odlišiť infekciu od pooperačných zmien. Výrazne vyššiu špecificitu majú indiom-111 značené leukocyty a Tc-99 značené leukocyty.

U všetkých pacientov s podozrením na periprotetickú infekciu je indikovaná punkcia kĺbu. Dva týždne pred každou punkciou je vhodné vysadiť antibiotiká. Nepriamymi indikátormi infekcie je aj zvýšené množstvo leukocytov v aspirovanej tekutine (viac ako 25 000), nižšia hladina glukózy a vyššia hladina proteínov. Pre zvýšenú výťažnosť vyšetrenia je dôležité vykonať 14-dňovú kultiváciu. Vhodné je preferovať kvantitatívne vyšetrenie, určenie MIC (minimálna inhibičná koncentrácia). Modernou metódou v diagnostike je vyšetrenie prítomnosti baktériovej DNA pomocou polymerázovej reťazovej reakcie (PCR). Výhodou toho vyšetrenia je vysoká senzitivita a rýchlosť vyšetrenia. Z laboratórnych markerov sa využívajú hlavne sedimentácia erytrocytov a hladina C-reaktívneho proteínu. Z nových markerov sa využívajú interleukín 6, interleukín 8, sérový prokalcitonín a tumor necrosis factor. Poslednou možnosťou určenia infekcie je peroperačný dôkaz infekcie. Medzi peroperačné možnosti radíme prítomnosť skalenej synoviálnej tekutiny, hnisu, povlakov a granulácií v oblasti synovie aj protézy. V prípade neistoty môže byť prínosom peroperačná histológia zmrazeného preparátu. V súčasnosti sa za najmodernejší marker určenia periprotetickej infekcie považuje hodnotenie prítomnosti alpha defensínu v krvi, resp. v punktáte z kĺbu. Senzitivita a špecificita tohto vyšetrenia je viac ako 97 %.

Liečba: Liečenie infikovanej endoprotézy je dlhodobé a finančne veľmi náročné. Terapeutické možnosti zahŕňajú antibiotickú liečbu s ponechaním protézy, operačnú revíziu a debridement v kombinácii s antibiotickou liečbou, resekčnú artroplastiku a reimplantáciu. Artrodéza a amputácia sa v súčasnosti považujú za hraničné záchranné výkony.

Izolovaná antibiotická liečba sa v súčasnosti považuje za neefektívnu. Môže viesť k prechodnému zmierneniu symptómov, vedie však k rozvoju chronickej infekcie so všetkými negatívnymi dôsledkami.

Dôsledný debridement s výmenou artikulačnej vložky a dlhodobá antibiotická liečba má nádej na úspech len u pacientov s akútnou infekciou, s nízkou virulenciou a dobre fixovanou protézou, ak sa výkon vykoná do 2 týždňov od vzniku symptómov, resp. do 6 týždňov od implantácie endoprotézy. Úspešnosť tejto metódy v literatúre kolíše v rozmedzí 17 – 75 %.

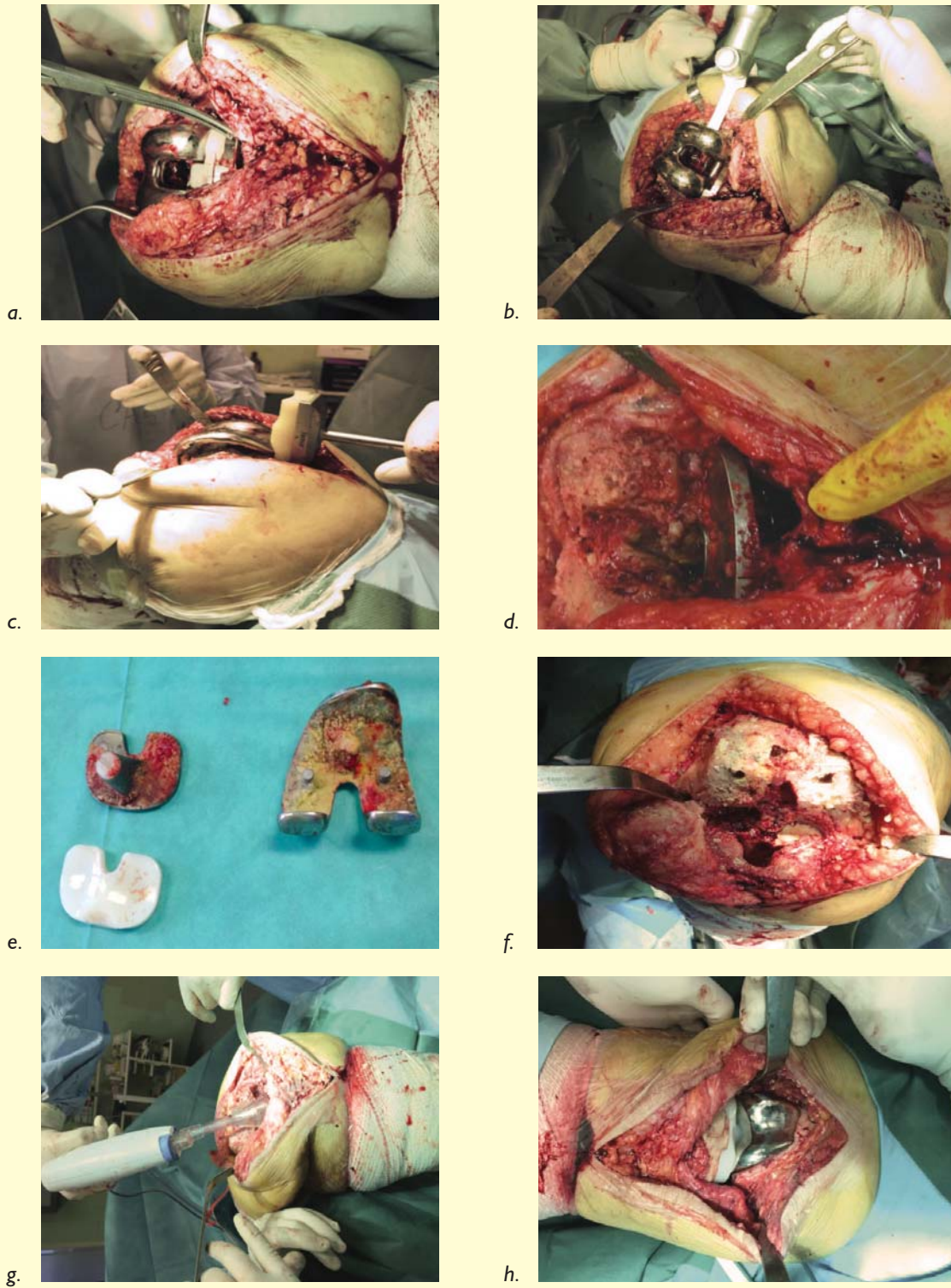
Resekčná artroplastika znamená odstránenie implantátu, cementu a dôsledný debridement mäkkých tkanív, čím sa zlepšujú podmienky sanácie infektu. Väčšina pacientov však vyžaduje následné ďalšie operačné riešenie stavu. Resekčnú artroplastiku ponechávame u pacientov s perzistujúcou infekciou, chronickým erysipelasom, periférnou diabetickou gangrénou.

Reimplantácia endoprotézy. Za najoptimálnejšie riešenie periprotetickej infekcie sa považuje reimplantácia endoprotézy. V praxi rozlišujeme jednodobú a dvojdobú reimplantáciu.

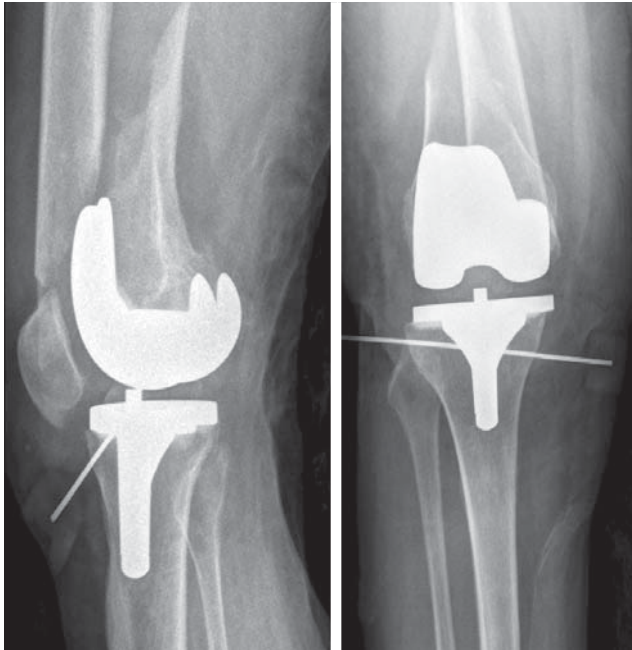
Jednodobá reimplantácia spočíva v extrakcii endoprotézy, dôslednom debridemente kĺbu a reimplantácii endoprotézy v jednom sedení. Súčasťou liečby je dlhodobé podávanie atb liečby. Tento typ liečby je vhodný pre mladších, zdravých pacientov s priaznivým stavom mäkkých tkanív, s malým kostným defektom, u ktorých bol predoperačne kultivačne stanovený pôvodca infekcie s dobrou citlivosťou na antibiotiká.

Dvojdobá reimplantácia je metódou voľby pri liečbe hlbkovej infekcie. Prvým krokom je šetrná extrakcia endoprotézy, debridement, laváž, vloženie dočasného artikulačného spaceru a cielená antibiotická liečba (obr. 18.19.87). Spacer je dočasná cementovaná artikulačná vložka s antibiotikom, ktorej hlavným cieľom je zabrániť kontrakcii mäkkých tkanív a ďalšej uzurácii kosti. Spacery delíme na rigidné a artikulačné. Od implantácie rigidných spacerov sa v posledných rokoch upúšťa, vytýka sa im problematickejšia reimplantácia, problémy s extenzorovým aparátom a dorzálnym puzdrom. Pre zlepšenie tvarovania spaceru sa používajú špeciálne vyrábané prefabrikané formičky zo silikónu, do ktorých je naplnený vákuovo miešaný kostný cement s antibiotikom. Inou formou použitia artikulačného spaceru je resterilizácia femorálneho komponentu a implantácia novej polyetylénovej vložky na cementovanom nosiči. Tento spacer umožňuje relatívne dobré funkčné výsledky. Zaujímavým riešením je použitie tovársky vyrábaných spacerov z kostného cementu s antibiotikom.

Reimplantácia novej protézy nasleduje v druhej dobe po sanácii infektu. Za optimálny čas sa pokladá 12 týždňov až 6 mesiacov po primárnom ošetrení. Pri reimplantácii je často po-



Obr. 18.19.86. a) Stav po implantácii endoprotézy kolena, evidentné znaky uvoľnenia tibiálneho komponentu, b) postupné uvoľňovanie femorálneho komponentu, c) extrakcia femorálneho komponentu, d) evidentné znaky osteolýzy a uvoľnenia tibiálneho komponentu, e) extrahovaný femorálny, tibiálny komponent aj polyetylénová vložka u pacientky s periprotetickou infekciou, f) stav po extrakcii femorálneho aj tibiálneho komponentu, g) pulzná vysokotlaková laváž, h) stav po implantácii artikuláčného spáera.



Obr. 18.19.87. Pacientka s periprotetickou zlomeninou femuru, rtg v AP a bočnej projekcii.

trebné použiť na reimplantáciu revízne implantáty s vyšším a vysokým stupňom stability.

Samostatnú problematiku predstavuje tzv. metachronotická infekcia, t. j. infekcia niekoľkých implantátov u toho istého pacienta. V prípade, že rýchlo a radikálne neriešime infekciu jednej kĺbovej náhrady, výrazne rastie riziko infekcie aj ostatných náhrad.

Artrodéza je indikovaná pri nezvládnuteľnej infekcii, ťažkej insuficiencii extenzorového aparátu, defektoch kožného krytu a závažných interných kontraindikáciách. Problémom artrodézy kolena je výrazné skrátenie končatiny. Na fixáciu končatiny sa používa vonkajší fixátor, dlahová osteosyntéza alebo v súčasnosti najčastejšie vnútrodreňový kliniec. V posledných rokoch sa začali používať špeciálne za týmto účelom vyrábané titánové modulárne implantáty.

Amputácia je krajným riešením infekcie, v prípade život ohrozujúcej sepsy, po opakovaných reoperáciách s pretrvávajúcou bolesťou a infekciou a pri neriešiteľných kostných strážach.

Aseptické uvoľnenie a polyetylénový oter

Príčinou aseptického uvoľnenia endoprotézy sú mikročastice materiálu uvoľňované pri každodennom mechanickom zaťažení endoprotézy. Tieto častice spôsobujú aktiváciu buniek imunitného systému, vedú k produkcii zápalových produktov, s následnou stimuláciou osteoklastov a osteolýzou. Množstvo oterových častíc často koreluje s rozsahom osteolýzy, ale významnú úlohu má individuálna reakcia organizmu na oterové

častice. Bioreaktivita oterových častíc závisí od ich veľkosti, zloženia a koncentrácie.

Za významný faktor vyvolávajúci osteolytickú reakciu sa považuje presnosť osovej centrácie implantátu, vyváženie mäkkých tkanív, rozsah pohybu dosiahnutý v kĺbe, materiál použitý pri konštrukcii implantátu a individuálne imunogenetické faktory. Dizajn implantátu významne ovplyvňuje mieru oteru. Endoprotézy s plochšími nosnými plochami preukazujú vyššiu mieru oteru.

Zlomeniny

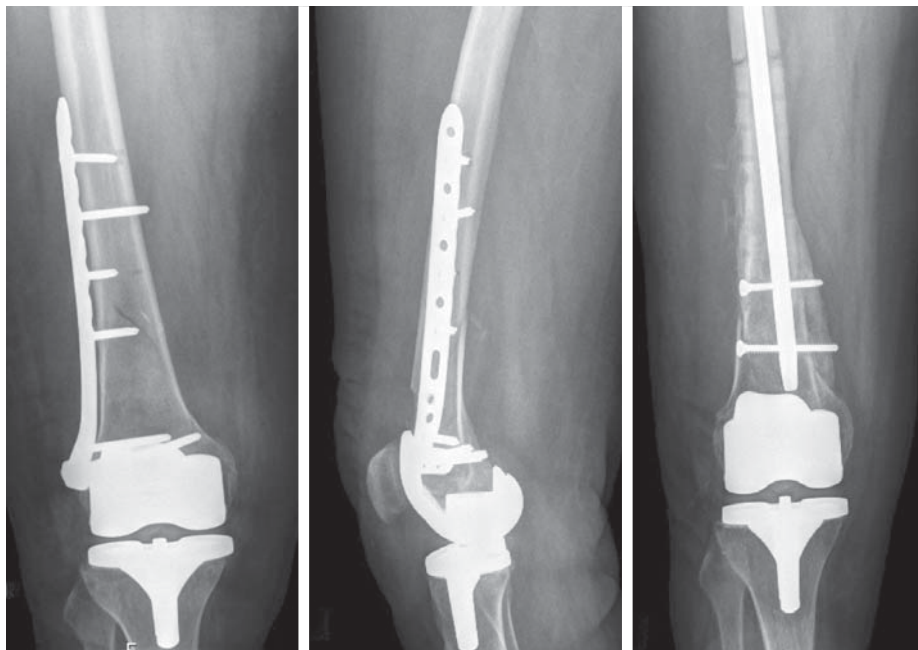
Periprotetické zlomeniny delíme na peroperačné, stresové a pooperačné. Vyskytujú sa predovšetkým u pacientov s pokročilým stupňom osteoporózy s frekvenciou (0,2 – 1 %). Častejší výskyt sa zaznamenal u pacientov s reumatoidnou artritídou, dlhodobým užívaním steroidov. Najčastejšie sú zlomeniny lokalizované suprakondylicky na femure, kde dochádza po implantácii k výrazným prestavbovým zmenám prednej kortikalis, a tým k prechodnému zníženiu jej pevnosti (obr. 18.19.88). Zriedkavejšie sú zlomeniny lokalizované na patele, po výraznom oslabení kosti pri príprave lôžka patelárneho implantátu. V oboch prípadoch ide o zlomeniny komplikované, triesťivé, často s väčšou dislokáciou fragmentov. Obe zlomeniny vyžadujú adekvátne operačné riešenie a stabilizáciu. Pri suprakondylickej zlomenine femuru je najčastejším riešením osteosyntéza s použitím suprakondylárnej dlahy a ťahových skrutiek, alternatívou môže byť osteosyntéza s použitím zaisteného vnútrodreňového klinca. Revízny typ endoprotézy je vyhradený pre pacientov s uvoľneným femorálnym komponentom.

Patelofemorálne komplikácie

Zahŕňajú patelofemorálnu instabilitu, zlomeniny pately, uvoľnenie patelárneho komponentu, patela „clunk syndrom“, roztrhnutie šľachy m. quadriceps femoris, alebo patelárnej šľachy.

Patelofemorálna instabilita môže byť spôsobená zlým balanovaním extenzorového aparátu, s napätím laterálnych retinákul a oslabením m. vastus medialis (častejšie je prítomná pri ťažkej predoperačnej valgóznej deformite a lateralizácii patelárneho komponentu). Príčinou môže byť zväčšený Q-uhol v dôsledku malpozície komponentov, alebo ruptúra kĺbového puzdra. Malpozícia femorálneho, tibiálneho alebo patelárneho komponentu môže byť príčinou patelofemorálnej nestability. Nestabilitu riešime na základe etiológie. Konzervatívna liečba zahŕňa intenzívne posilňovanie kvadricepsu a užívanie patelofemorálnej stabilizačnej ortézy. Operačná liečba je vyhradená až po vyčerpaní všetkých možností konzervatívnej liečby, zahŕňa laterálny release, mediálnu rafiú, alebo medializáciu tuberositas tibiae. Pri nedostatočnej kompenzácii stavu je indikovaná revízia endoprotézy.

Zlomeniny pately sú zriedkavou komplikáciou, častejšie sa vyskytujú u pacientov s náhradou pately. Príčinou je väčšia resekcia pately, tepelná nekróza či porušenie cievneho zásobenia. Rovnako zriedkavé je izolované uvoľnenie patelárneho kompo-



Obr. 18.19.88. Periprotetická zlomenina riešená dlahovou osteosyntézou v AP a bočnej projekcii. Stav po reosteosyntéze vnútrodreňovým klincom pre novú zlomeninu tesne nad pôvodnou dlahovou osteosyntézou.

mentu spájané s ponechaním nedostatočného kostného bločku, malpozíciou komponentu, sublúxiou či zlomeninou pately.

„Patela clunk syndrom“, ktorý opísali Hozack a spol., je spájaný s artroplastikou so zadnou stabilizáciou, keď dochádza k uviaznutiu väziva v oblasti m. quadriceps femoris a proximálnej časti pately v interkondylickom priestore implantátu a je sprevádzaný prelupnutím, blokovaním, najčastejšie pri 30 – 45° flexii, resp. pri aktívnej extenzii. Ruptúra šľachy m. quadriceps femoris je zriedkavá, ale veľmi závažná komplikácia, častejšie môže byť spôsobená devaskularizáciou, hlavne u pacientov po masívnejšom laterálnom uvoľnení. Operačná liečba často nie je optimálna a vedie k obmedzeniu hybnosti či k opakovaným roztrhnutiam šľachy.

Pooperačná stuhnutosť kolenného kĺbu

Redukovaná hybnosť kolenného kĺbu po totálnej náhrade je závažnou, nie zriedkavou a nie úplne vyriešenou komplikáciou. Pre individualitu každého pacienta, rozsah pohybu pred operáciou a rôzne pohybové nároky je veľmi ťažké určiť rozsah pohybu, ktorý považujeme za obmedzený. Aj v odbornej literatúre nachádzame veľmi rozdielne údaje. Nicholls a Dorr definujú stuhnutosť kolena ako flekčnú kontraktúru väčšiu ako 20° a celkový rozsah pohybu menší ako 45°, Scranton flexiu menšiu ako 70°, Christensen flexiu menšiu ako 70°, Kimová a Hoffman sa zhodujú na definícii, že flekčná kontraktúra $\geq 15^\circ$, resp. flexia $< 75^\circ$. Podľa kineziologických údajov pri chôdzi po rovine možno tolerovať flekčnú kontraktúru do 10°, flexiu aspoň 70°, pre chôdzu po schodoch je potrebná flexia aspoň 83°, pre vstávanie zo sedu 93°, pre obúvanie 105°. Za

faktory prispievajúce k vzniku obmedzenej hybnosti možno považovať – predoperačne obmedzenú hybnosť, biologickú predispozíciu (nadmerná tvorba heterotopických osifikácií, tvorba adhézií a anxiózne-depresívny typ osobnosti s nízkym prahom bolesti), peroperačné problémy (zvýšená tenzia zadného skríženého väzu, patela infera, sublúxia pately, zlomeniny a poškodenia lig. aparátu, ale aj ponechanie zadných osteofytov femuru a tibiae a samozrejme neadekvátna pooperačná rehabilitácia. Častejší výskyt sa zaznamenal u pacientov s hemofiliou, reumatoidnou artritídou, s m. Sudeck a u pacientov po traume a HTO. Pooperačná stuhnutosť kĺbu spôsobená bolesťou odznieva obvykle do 6 týždňov od operácie. Prevenciou pooperačnej stuhnutosti je správna

operačná technika, výber implantátu (u rizikových pacientov je vhodné uprednostniť implantát s dorzálnou stabilizáciou), vhodná pooperačná analgézia a intenzívna rehabilitácia.

Možnosti liečby zahŕňajú konzervatívnu liečbu, redres v celkovej anestézii, artroskopické výkony, výkony na mäkkých tkanivách a reimplantáciu endoprotézy. Konzervatívna liečba je väčšinou málo úspešná, využíva sa hlavne u pacientov odmietajúcich ďalšiu operačnú liečbu. Redres v celkovej anestézii sa odporúča vykonať v čo najkratšom období od operácie, optimálne v 4. – 6. týždni, po 12. týždni už nemožno očakávať výraznejší efekt (obr. 18.19.89). Manipulácia musí byť v celkovej anestézii s adekvátnou svalovou relaxáciou ako prevencia komplikácií. Artroskopický release zadného skríženého väzu a artroskopická artrolýza vo väčšine prípadov nemajú dostatočný efekt. Otvorené výkony na mäkkých tkanivách zahrňujú uvoľnenie adhézií, zadného skríženého väzu a kĺbového puzdra, odstránenie dorzálnych osteofytov, výmenu polyetylénovej vložky, uvoľnenie extenzorového aparátu a hamstringov. Najúspešnejšou metódou riešenia obmedzenej hybnosti je reimplantácia endoprotézy. Súčasťou reimplantácie sú výkony na mäkkých tkanivách, resekcia zadného skríženého väzu a použitie implantátu so zadnou stabilizáciou. Za zásadné sa považuje obnova flekčného a extenčného gapu a dosiahnutie lepšej hybnosti počas operácie.

Neurovaskulárne komplikácie

Poranenie peroneálnych nervov je zriedkavé (0,3 – 2 %) väčšinou spôsobené trakciou a ischemizáciou pri korekcii predovšetkým valgóznej deformity, či flekčnej kontraktúry, eventuálne



Obr. 18.19.89. Pooperačná stuhnutosť kolenného kĺbu 6 týždňov po implantácii endoprotézy kolena, stav po redrese kolena v celkovej anestézii.

tesným obvazom. Poranenie nervu je väčšinou diagnostikované na druhý pooperačný deň, vzniká deficit motorický alebo senzitivnomotorický. Incidencia cievnych komplikácií je ešte zriedkavejšia. K priamemu poraneniu môže dôjsť pri uvoľňovaní zadnej časti kĺbového puzdra, alebo zadného skríženého väzu, hlavne pri korekcii flekčnej kontraktúry. Čiastočné poranenie steny artérie môže viesť k vytvoreniu popliteálnej aneurizmy, častejšie dochádza k akútnej artériovej trombóze u pacientov s aterosklerózou. U týchto pacientov je bezpečnejšie operovať bez použitia turniketu.

Venózna trombembolická choroba

Venózna trombembolická choroba patrí medzi závažné komplikácie, ktorá nepriaznivo ovplyvňuje hojenie, pooperačnú rehabilitáciu a v krajnom prípade ohrozuje život pacienta rizikom pľúcnej embólie. Flebotrombóza najčastejšie vzniká v oblasti hĺbkových žíl lýtku. Diskutovanou je otázka použitia turniketu i epidurálnej anestézie, jednoznačný vzťah sa však nepreukázal. Veľkú pozornosť treba venovať prevencii, kde sa osvedčili elastická bandáž dolných končatín, resp. kompresívne pančuchy, medikamentózna liečba vo forme heparínov s nízkou molekulovou hmotnosťou, alebo perorálnych anti-koagulancií, včasná mobilizácia pacienta, používanie členkovej pumpy. Incidencia fatálnej pľúcnej embólie je po implantácii totálnej náhrady kolenného kĺbu nižšia ako po implantácii totálnej náhrady bedrového kĺbu.

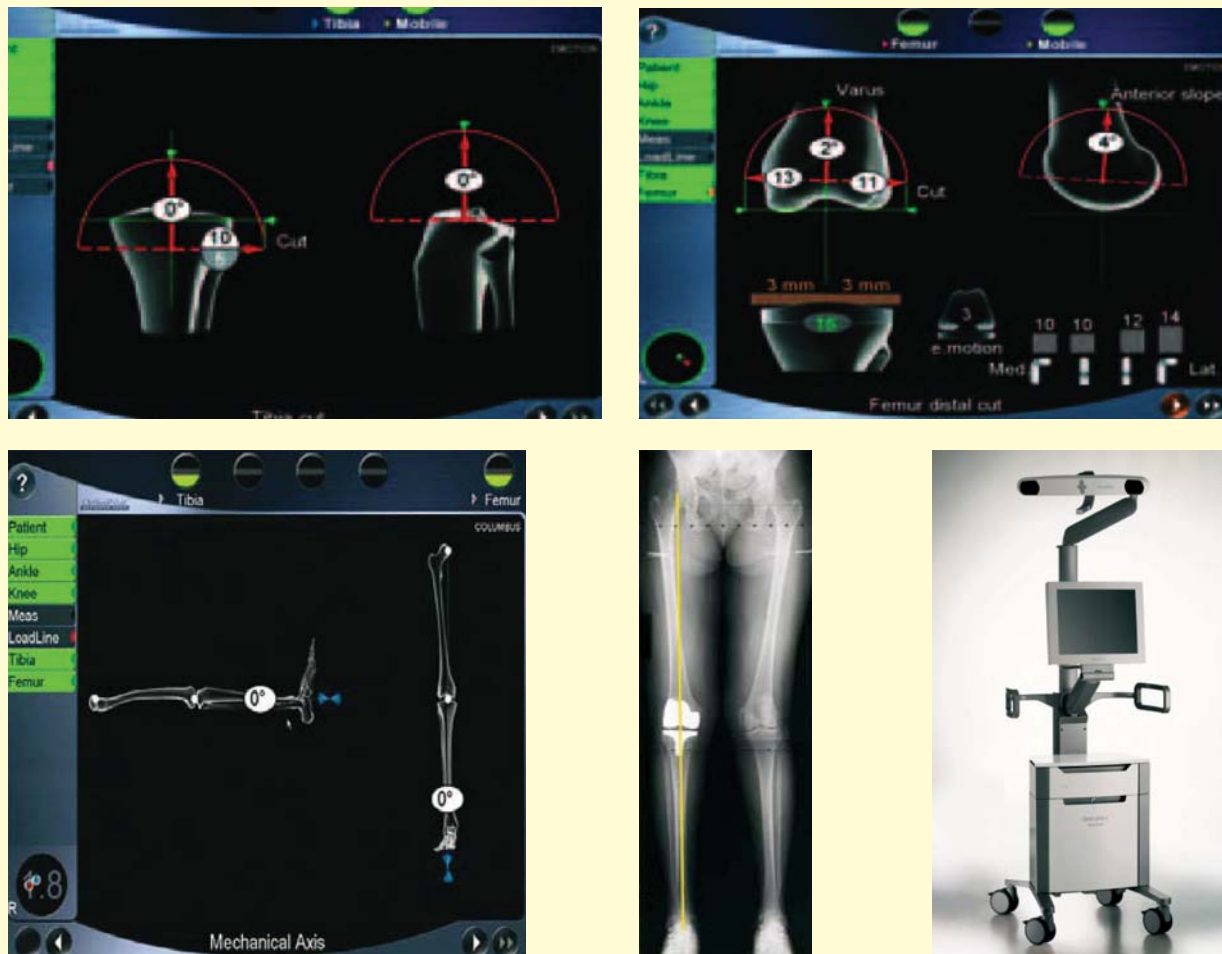
18.19.7.6 Počítačová navigácia v endoprotetike kolenného kĺbu (computer assisted surgery – CAS)

V 90. rokoch 20. storočia boli do klinickej praxe zavedené prvé navigačné systémy, ktoré sa začali využívať v endoprotetike kolenného kĺbu. Hlavným cieľom bolo zvýšenie presnosti

implantácie endoprotézy na základe tézy, že aloplastika kolena so zvyškovou uhlovou deformitou viac ako 3° vedie z dôvodu asymetrického zaťaženia k rýchlejšiemu zlyhaniu implantátu.

Prvé navigačné systémy využívali predoperačne zhotovené vyšetrenie počítačovou tomografiou, alebo magnetickou rezonanciou. Vyšetrená bola celá dolná končatina, od bedrového kĺbu až po členok. Získané informácie boli prenesené do počítača, ktorý umožnil zobrazit' aktuálny trojrozmerný model skeletu dolnej končatiny. Následné spracúvanie dát špeciálnym softvérom umožnilo získanie virtuálneho 3-rozmerného pohľadu na príslušnú anatomickú oblasť vrátane umiestnenia implantátu. Intraoperačný systém navigoval umiestnenie resekčných blokov na skelete. Systém vypočítal veľkosť kostnej resekcie, ideálnu polohu komponentov i optimálnu veľkosť implantátu. Druhá generácia prístrojov umožňovala dynamické sledovanie realizovaných úkonov pri skiaskopii, s využitím rtg zosilňovača a fluoroskopie.

Tretou generáciou je kinematická peroperačná navigácia. Kamera spojená s počítačom sníma pozíciu infračervených sond, ktoré sú zavrtané do kosti na štandardných miestach v oblasti femuru a tibiae. Dôležitým krokom je zaznamenanie aktuálnej anatomie skeletu dolnej končatiny. Operátor pomocou prenosného palpátora identifikuje presne stanovené body, toto načítanie je riadené softvérom počítača. Palpátorom zadávame stred femorálnej časti kolenného kĺbu, stred bedrového kĺbu (určujeme opakovanými krúživými pohybmi v bedrovom kĺbe), stred členkového kĺbu, ako posledné určujeme pravdepodobný vstup do dreňovej dutiny femuru. Ďalším krokom je uloženie informácií týkajúcich sa jednotlivých orientačných bodov, ktoré sú dôležité pre presné umiestnenie resekčných blokov a pre voľbu správnej veľkosti femorálneho komponentu. Zadávame stred tibiálneho platá, dorzálnu kondylárnu líniu, prednú kortikalis distálneho femuru, mediálny a laterálny epikondyl. Potom zadávame orientačné body v oblasti členkového kĺbu, palpujeme mediálny a laterálny členok a následne prednú plochu členkového kĺbu, resp. prednú kortikalis distálnej tibiae. Nakoniec zadávame informácie o dorzálnu



Obr. 18.19.90. Navigačný systém Ortho Pilot – peroperačné plánovanie a pooperačné osové postavenie.

nej ploche distálneho femuru, po priložení resekčného bloku. Po zadani všetkých bodov sa na monitore objaví rekonštrukcia reálneho obrazu dolnej končatiny, resp. jej mechanická os, v rovine sagitálnej a frontálnej. Vedľa grafického znázornenia sa zobrazí aj číselné vyjadrenie osi končatiny v oboch rovinách (obr. 18.19.90).

Samotný operačný postup sa v ničom nelíši od štandardného operačného postupu. Ako prvú resekujeme proximálnu časť tibiae, na monitore sledujeme presnosť resekcie. Po resekcii zisťujeme rovnováhu postranných väzov, uvoľňujeme mediálny, resp. laterálny kolaterálny väz a pristupujeme k vyváženiu extenčného a flekčného gapu. Ak je flekčný gap tesnejší ako extenčný, volíme väčšiu predozadnú resekciu na femure a o jedno číslo menší femorálny komponent. Ak je tesnejší extenčný gap, vykonávame väčšiu distálnu femorálnu resekciu. Po vykonaní distálnej femorálnej resekcie nasleduje resekcia femuru v štyroch rovinách vykonávaná ako pri štandardnej totálnej náhrade kolena. Po dokončení resekcií vykonávame kontrolu

so skúšobnými komponentmi, na monitore sledujeme grafické i numerické vyjadrenie aktuálnej mechanickej osi končatiny a porovnáваме uvedené hodnoty s klinickým nálezom. Záverečnú kontrolu a načítanie dát vykonáme po zacementovaní originálnych komponentov.

V súčasnosti sa na Slovensku využívajú dva navigačné systémy Vector Vision a Ortho Pilot. Hlavnou výhodou navigácie je menšie percento implantácie endoprotézy v zlom osovom postavení v porovnaní so štandardnou implantáciou.

Za výhodu sa pokladá nižší výskyt tukovej embólie a nižšie krvné straty, čo bolo odôvodnené absenciou trepanácie dreňovej dutiny. Výhodné je využitie navigácie u pacientov po osteotómiách v oblasti kolena, kde je problematické cieľiť mechanicú os femuru vnútrodreňovo z dôvodu obliterácie dreňového kanála a pre prítomnosť extraartikulárnych deformít. Medzi hlavné nevýhody navigačných systémov sa radí nedostatočné hodnotenie patelofemorálnej kinematiky, nedostatočné hodnotenie rotačného postavenia komponentov, mi-

nimálny vzťah navigácie k balansovaniu mäkkých štruktúr počas operácie a v neposlednej miere predĺženie operačného času a relatívne vyššie riziko infekcie.

18.19.7.7 Rehabilitačná liečba po implantácii totálnej endoprotézy kolenného kĺbu

Cieľom implantácie endoprotézy kolenného kĺbu je odstrániť bolesť, zabezpečiť stabilitu kĺbu a obnoviť, prípadne zlepšiť funkčný rozsah operovaného kĺbu. Kvalitná rehabilitácia je nevyhnutnou súčasťou liečby pacienta pri implantácii endoprotézy kolena.

S rehabilitačnou liečbou je vhodné začať už v predoperačnom období. Súčasťou predoperačnej prípravy je dôsledné oboznámenie pacienta s priebehom operácie, s možnosťami a výhodami jednotlivých typov anestézie a pooperačnej analgézie, s výberom implantátu aj s priebehom pooperačnej rehabilitácie. Úspech operácie vo veľkej miere závisí od očakávaní pacienta. V predoperačnom období je okrem edukácie vhodné zhodnotiť psychický stav, celkovú kondíciu pacienta, svalovú silu, svalovú rovnováhu, balance, rozsah pohybu v kolennom kĺbe. Dôležitý je nácvik chôdze s odľahčovaním, chôdze s pomocou nemeckých bariel. Samotná rehabilitácia je v predoperačnom období zameraná na relaxáciu a uvoľňovanie skrátených svalových skupín, predovšetkým flexorov kolena a aduktorov bedra. Zároveň je vhodné posilňovanie oslabených svalových skupín, hlavne štvorhlavého stehnového svalu.

Pooperačné obdobie rozdeľujeme na tri obdobia:

1. včasná pooperačná rehabilitácia (1 – 5 dní, väčšinou počas pobytu pacienta na ortopedickom oddelení),
2. štandardná pooperačná rehabilitácia (3 dni – 4 týždne po operácii, možno ju vykonávať ambulantne, alebo cestou ústavnej rehabilitačnej liečby),
3. následná rehabilitačná liečba (3 – 8 týždňov po operácii).

Pooperačnú rehabilitáciu začíname čo najskôr po ukončení operačnej liečby. Vhodné je polohovanie operovanej končatiny v pravidelných intervaloch do extenzie a flexie 40 – 50° (obr. 18.19.91). Cieľom polohovania končatiny v miernej flexii je zníženie pooperačných krvných strát. Vykonávame dychové cvičenia, izometrické posilňovanie stehnového svalu, hamstringov a aktívne cvičenie v členkovom kĺbe. Kvalitná analgetická liečba je nevyhnutnou podmienkou včasnej rehabilitácie. Kryoterapia sa využíva pre jej antiedematóznou a analgetický efekt. Vertikalizácia pacienta je možná ešte v deň operácie, závisí od typu použitej anestézie. Od druhého pooperačného dňa je však nevyhnutná. Vhodné je používanie nemeckých bariel. Od druhého pooperačného dňa odporúčame pasívne cvičenie na motodlahe. Začíname v rozmedzí od 0° do 30 – 40° a rozsah zvyšujeme individuálne podľa toleran-



Obr. 18.19.91. Polohovanie operovanej končatiny vo flexii 40°.



Obr. 18.19.92. Pooperačné cvičenie na motodlahe.

cie pacienta, vhodné je cvičenie na motodlahe 2 – 3-krát denne (obr. 18.19.92).

Po zvládnutí včasnej rehabilitačnej liečby na ortopedickom oddelení nasleduje v našich podmienkach ústavná rehabilitačná liečba, alebo ambulantná rehabilitačná liečba. Cieľom tejto fázy rehabilitačnej liečby je obnova rozsahu pohybu, v optimálnych podmienkach od 0° do minimálne 100°, optimalizovať chôdzu pomocou francúzskych bariel (odporúčame užívať do 8 – 12 týždňov po operácii), zlepšiť rovnováhu, silu, vytrvalosť a propriocepciu. Od druhého pooperačného týždňa po dosiahnutí 90° flexii odporúčame pacientom cvičenie na stacionárnom bicykli.

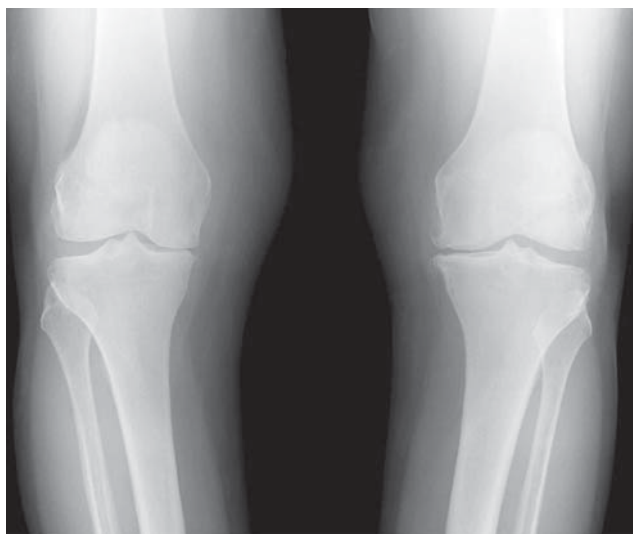
Pacient po ukončení rehabilitačnej liečby by mal zvládvať chôdzu po schodoch, nerovnom teréne a všetky bežné denné aktivity, mal by mať vypracovaný „domáci cvičebný program“.

18.19.8 Hemiartroplastika

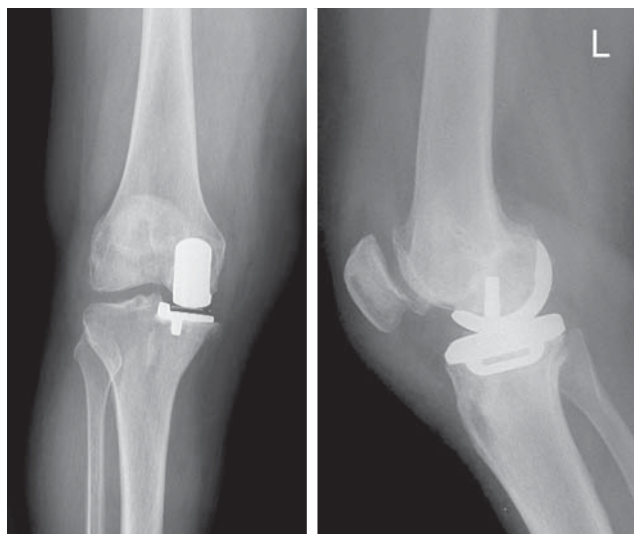
Peter Polan

Hemiartroplastika je indikovaná u pacientov s osteoartrózou, ktorá postihuje iba jeden, najčastejšie mediálny kompartment kolena (obr. 18.19.93). Unikompartmentový implantát nahrádza najčastejšie mediálny kondyl femuru a mediálnu časť tibialneho platô (obr. 18.19.94).

Prvé unikompartmentové náhrady St.Georg (1969) a Marmor (1972) mali polycentrický kovový femorálny komponent



Obr. 18.19.93. Pacientka s obojstrannou mediokompartmentovou artrózou kolena.



Obr. 18.19.94. Stav po implantácii unikondylárnej náhrady kolena (foto archív prim. J. Frýdl).

a takmer plochý polyetylénový tibiálny komponent, ktorý bol fixovaný ku kosti kostným cementom. Hlavnou nevýhodou týchto implantátov bolo skoré uvoľnenie tenkého tibiálneho komponentu. Roku 1974 Goodfellow a O' Connor predstavili koncept unikondylárnej náhrady s mobilnou tibiálnou vložkou. Oxford Knee sa stal najpoužívanejšou unikondylárnou náhradou. Od roku 2004 sa začali používať necementované náhrady. V počiatočných obdobiach boli rovnaké náhrady využívané pri mediálnej a laterálnej unikompartmentovej náhrade. Laterálne náhrady preukazovali výrazne častejšie komplikácie, predovšetkým dislokácie, ktoré vznikali pre laxicitu laterálneho kolaterálneho väzu vo flexii. V súčasnosti sú prítomné dizajnové úpravy pre implantáciu laterálnych unikompartmentových náhrad, rovnako rozdielne chirurgické prístupy.

Hlavnou indikáciou je mediokompartmentová artróza s inaktívnym predným skříženým väzom, s relatívne priaznivým funkčným nálezom, bez fixovanej varóznej deformity a flekčnej kontraktúry.

Kontraindikácie unikompartmentových náhrad:

1. reumatoidná artritída,
2. insuficiencia predného skříženého väzu (pri implantátoch s mobilným tibiálnym platô a laterálnych UKA je absolútnou kontraindikáciou),
3. fixovaná varózna deformita $> 10^\circ$ a fixovaná valgózna deformita $> 5^\circ$,
4. redukcia hybnosti $< 90^\circ$, flekčná kontraktúra $> 10^\circ$,
5. predchádzajúca menisektómia v druhom kompartmente,
6. trikompartmentová artróza, alebo artróza druhého kompartmentu viac ako II. stupňa,
7. mladí aktívni pacienti s vysokými funkčnými nárokmi,
8. extrémna obezita.

Výhody unikompartmentovej náhrady oproti totálnej endoprotéze (obr. 18.19.95):

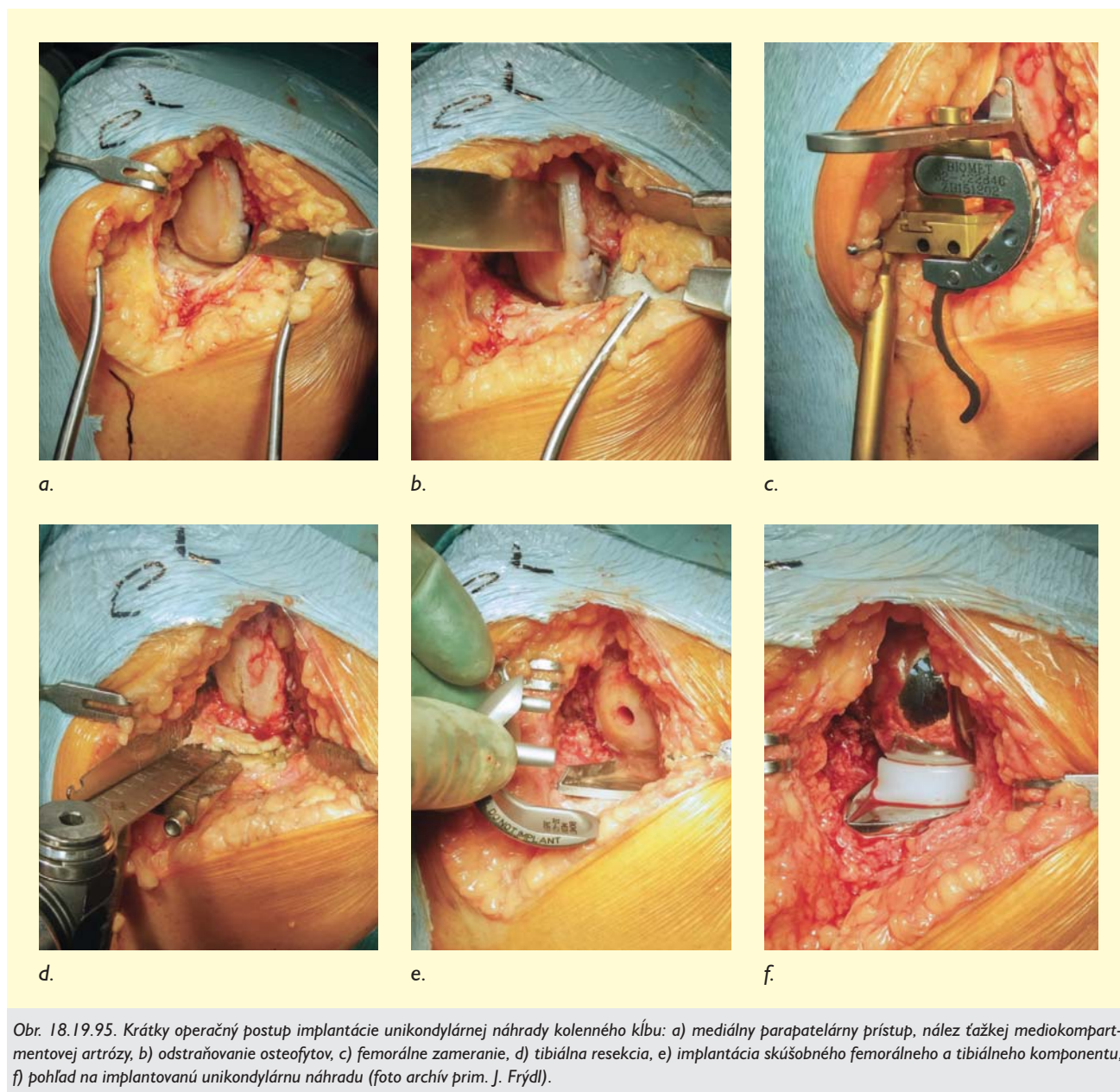
1. rýchlejšia rehabilitácia a zotavenie pacienta,
2. menšie krvné straty,
3. menšia morbidita,
4. ponechanie normálnej kinematiky (ponechanie propriocepcie, LCA, LCP),
5. menšia pooperačná bolesť, kratší pobyt v nemocnici, nižšie náklady.

Výhody unikompartmentovej náhrady oproti osteotómii:

1. rýchlejšia rehabilitácia a zotavenie pacienta,
2. lepší kozmetický efekt,
3. rýchlejšia zaťažiteľnosť,
4. jednoduchšia reimplantácia s použitím štandardnej totálnej náhrady.

Komplikácie sa vo väčšej miere vyskytujú na pracoviskách s nižším počtom implantovaných protéz a u operátorov začínajúcich s implantáciou unikompartmentových náhrad. Najčastejšou príčinou revízií je progresia laterokompartmentovej artrózy, dislokácia vložky, infekcia, aseptické uvoľnenie, zlomeniny mediálneho tibiálneho platô, patelofemorálne problémy (obr. 18.19.96).

Výsledky. Napriek viac ako 40-ročným skúsenostiam s unikompartmentovými náhradami výsledky liečby ostávajú kontroverzné. Na pracoviskách, ktoré tento typ endoprotézy využívajú pravidelne, sú výsledky aj pri dlhodobom prežívaní implantátov veľmi priaznivé a v mnohých aspektoch porovnateľné s výsledkami totálnych náhrad. Na druhej strane pracoviská s občasným využívaním týchto implantátov preukazujú výrazne horšie výsledky v porovnaní s implantáciou totálnej



nych náhrad. Základom úspechu tejto operačnej techniky je prísne dodržiavanie indikačných kritérií a precízna operačná technika.

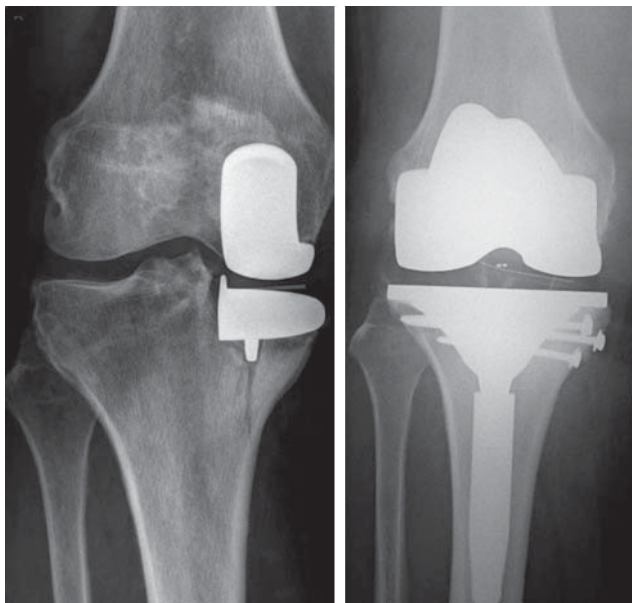
18.19.9 Patelofemorálne náhrady

Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga

Izolovaná patelofemorálna artróza je príčinou výraznej bolesti a diskomfortu. Vo väčšine prípadov je liečba konzervatívna, zahŕňa redukciu hmotnosti, fyzikálnu rehabilitačnú liečbu,

užívanie chondroprotektív, alebo aplikáciu injekcií s kyselinou hyalurónovou. Jednou z možností chirurgickej liečby izolovaných patelofemorálnych defektov je implantácia patelofemorálnej náhrady (obr. 18.19.97).

Indikáciou patelofemorálnej náhrady je izolovaná patelofemorálna artróza bez významnej malpozície pately, dysplázia, postraumatická artróza u pacientov vo veku do 60 rokov. Výkon nie je vhodný pre aktívnych pacientov, ktorí chcú pokračovať v športových aktivitách, u pacientov s prednou nestabilitou kolena a u pacientov, ktorých práca a záľuby vyžadujú hlbokú flexiu v kolene. Vzhľadom na relatívne malý počet implantovaných náhrad sú výsledky často diskutabilné.



Obr. 18.19.96. Zlomenina mediálneho tibiálneho kondylu po implantácii unikondylárnej náhrady. Stav po reimplantácii totálnej endoprotézy a osteosyntéze kondylu tibia (foto archív prim. J. Frýdl).



Obr. 18.19.97. Patelofemorálna náhrada.

18.19.10 Osteotómie v oblasti kolena

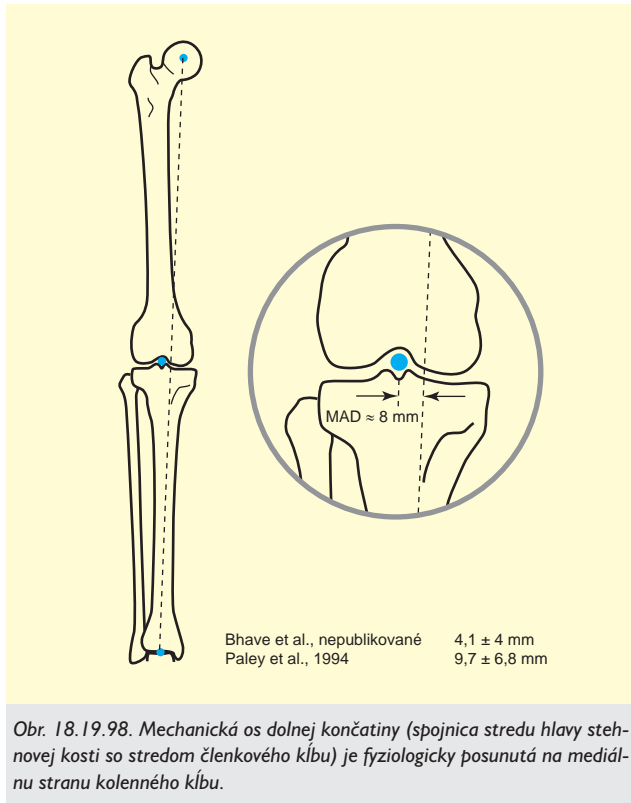
Peter Cibur, Peter Polan

Osteotómie v oblasti kolena sú dlho známe a odskúšané chirurgické metódy liečby, ktoré sa bežne vykonávali pred rozšírením protetickej náhrady kolenného kĺbu. Mnohé z pôvodných prác potvrdili významné zlepšenie funkcie kolenného kĺbu a dobrý antalgický efekt pretrvávajúci 10 – 20 rokov. Komplexnosť metódy spočíva vo vhodnej predoperačnej selekcii pacientov, správnom vyhodnení deformity a predope-

račnom plánovaní, ako aj správnej chirurgickej korekcii osobných deformít. V 70. rokoch 20. storočia došlo k prudkému rozvoju techník totálnej náhrady kolenného kĺbu. Vynikajúce krátkodobé a strednodlhodobé výsledky a veľký industriálny tlak viedli takmer k výhradnému spôsobu riešenia gonartrózy pomocou endoprotéz. Koncom 80. rokov 20. storočia boli publikované viaceré práce a prezentované výsledky národných registrov, ktoré poukazujú na skutočnosť, že takmer jedna pätina pacientov po implantácii endoprotézy kolena nie je úplne spokojná s výsledkom operačnej liečby, týka sa najmä mladšej vekovej skupiny pacientov (vek menej ako 60 rokov). Aj vďaka týmto skutočnostiam došlo k renesancii osteotomických operačných výkonov v oblasti kolena.

Približne 90 % všetkých osteotómií v oblasti kolena tvoria valgizujúce osteotómie proximálnej tibia. Kým v minulosti dominovala technika osteotómie tibia zatvoreného klinu z laterálnej strany spojená s osteotómiou fibuly, v súčasnosti je zlatým štandardom technika osteotómie proximálnej tibia otvoreného klinu z mediálnej strany, bez osteotómie fibuly. K výrazným zmenám došlo aj v používaných implantátoch na fixáciu kostných fragmentov po vykonanej osteotómii. Pôvodne používané skoby a konvenčné dlahy nahradili špeciálne osteotomické dlahy s vytvarovaním na udržanie dosiahnutej korekcie (tzv. spacer plates). Ďalším stupňom vývoja bolo zavedenie osteotomických dláh na princípe vnútorných fixátorov využívajúcich princíp skrutiek s uzamykateľnými hlavičkami (napr. TomoFix). Kolenný kĺb predstavuje najväčší a najzložitejší kĺb v ľudskom tele, na ktorý pôsobia kosti predkolenia a stehna ako najdlhšie páky. To predstavuje významné zaťaženie samotného kĺbu. Pri chôdzi na rovnom teréne je to až 3,4-násobok hmotnosti tela a pri chôdzi po schodoch sa zaťaženie stupňuje dokonca až na 4,3-násobok hmotnosti. Samo zaťaženie kolenného kĺbu nie je rozložené symetricky, ale až 60 % záťaž je prenášané cez mediálnu stranu kĺbu. Je to spôsobené anatomicou stavbou kostí dolnej končatiny, hlavne femuru. V koronárnej rovine uhlové vychýlenie krčka stehnej kosti oproti diafýze spôsobuje, že anatomická os kosti (priamka prechádzajúca stredom diafýzy) nekorešponduje s mechanickou osou kosti (priamka prechádzajúca medzi stredom hlavy femuru a stredom kolenného kĺbu). Anatomická a mechanická os femuru zvierajú priemerne uhol 6°. Na tibia sú anatomická a mechanická os takmer totožné. Výsledná mechanická os celej dolnej končatiny (Mikuliczova línia), ktorá spája stred hlavy stehnej kosti so stredom členkového kĺbu, je preto fyziologicky posunutá o 4 (\pm 2) mm na mediálnu stranu kolenného kĺbu (obr. 18.19.98).

Deformity dolných končatín sú definované ako odchýlky od fyziologického priebehu osí. Samotné deformity sa môžu vyskytnúť v koronárnej, sagitálnej alebo transverzálnej rovine. V niektorých prípadoch sa vyskytujú aj viaceré odchýlky naraz, a tým vzniká tzv. komplexná deformita. Najčastejšie deformity v oblasti kolenných kĺbov sa vyskytujú vo frontálnej rovine. Pri posune mechanickej osi na mediálnu stranu ide



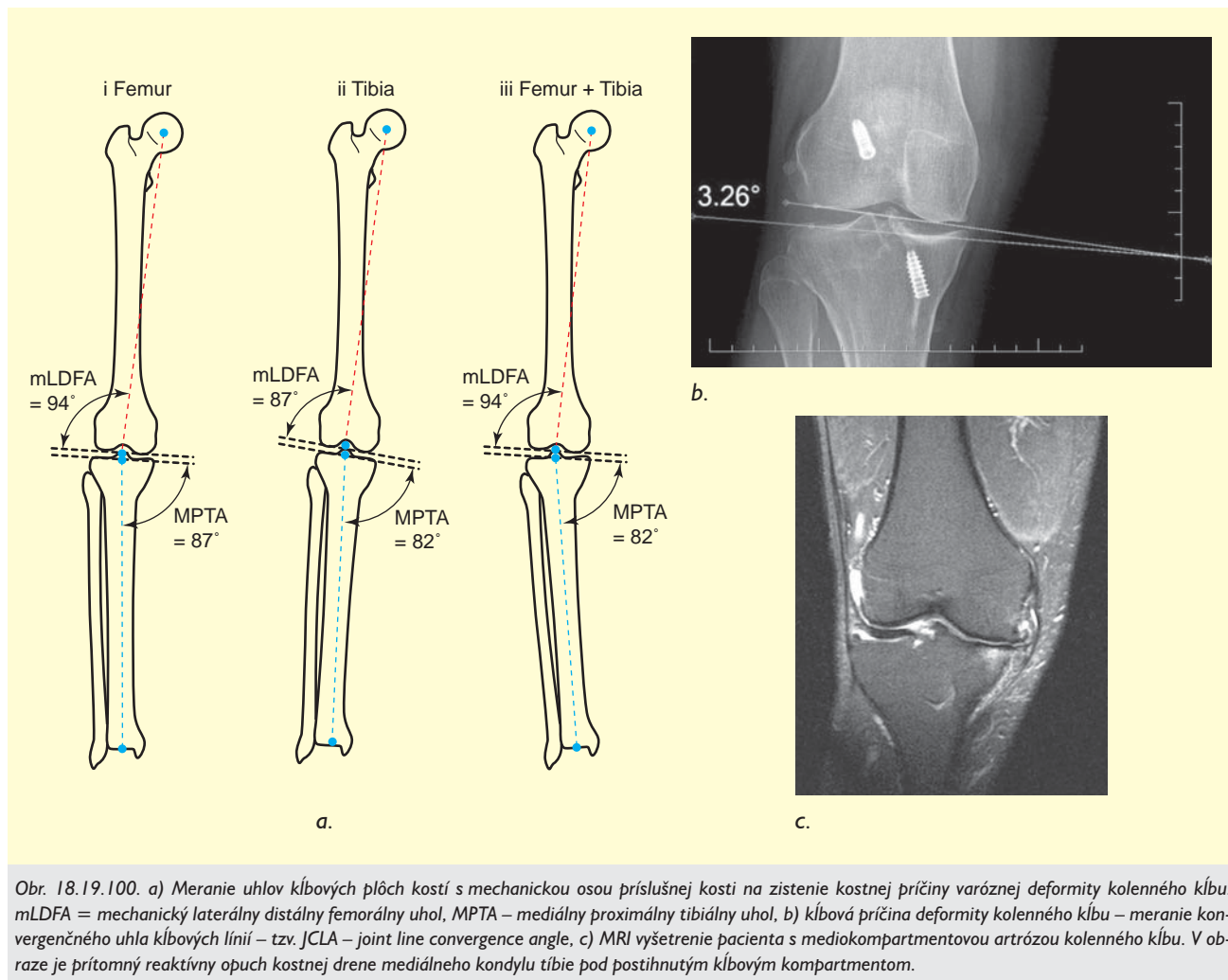
Obr. 18.19.98. Mechanická os dolnej končatiny (spojnica stredú hlavy stehnovnej kosti so stredom členkového kĺbu) je fyziologicky posunutá na mediálnu stranu kolenného kĺbu.

o varóznu deformitu (signifikantná odchýlka je definovaná posunom ≥ 15 mm mediálne od stredú kĺbu). Pri posune mechanickej osi na laterálnu stranu ide o valgóznu deformitu (signifikantná odchýlka je definovaná posunom ≥ 10 mm laterálne od stredú kĺbu) (obr. 18.19.99 a, b). Príčinou deformít môže byť zmenený tvar kostí (femur, tibia, kombinované deformity) alebo patologické zmeny mäkkých štruktúr kolena (ligamentózna instabilita, ligamento-kapsulárna laxicita a defekty kĺbovej chrupky). Na zistenie kostných príčin deformít sa štandardne využíva meranie uhlov kĺbových plôch kostí s mechanickou osou príslušnej kosti (mechanický laterálny distálny femorálny uhol a mechanický mediálny proximálny tibiálny uhol) (obr. 18.19.100). Týmto vznikajú základné štyri kostné typy deformít kolenného kĺbu (femorálny varus/valgus, tibiálny varus/valgus). Kĺbová príčina deformity je takisto zreteľná na záťažových rtg snímkach, kde sa prejavuje porušením normálneho rovnobežného priebehu kĺbových línií distálneho femuru a proximálnej tibie (fyziologická hodnota konvergenčného uhla kĺbových línií – tzv. JLCA – joint line convergence angle – je v rozmedzí $0 - 1^\circ$ mediálne) (obr. 18.19.100b).

Existuje mnoho etiologických príčin pre vznik deformít dolných končatín. Osové odchýlky môžu byť kongenitálne, konštitučné, vznikajúce počas rastu (predčasný uzáver epifýzovej platničky), metabolického pôvodu (napr. rachitída), osteopatické (napr. renálna osteopatia). Deformity sa vyskytujú aj pri systémových myopatiách a neurogénnych postihnutiach. V do-



Obr. 18.19.99. a) Valgózna deformita ľavého kolenného kĺbu po úraze – predný pohľad, b) valgózna deformita kolenného kĺbu po úraze – zadný pohľad, c) CT topogram pacientky s poúrazovou valgóznou deformitou ľavého kolenného kĺbu.



spelom veku dominujú najmä potraumatické príčiny – zlomeniny zhojené v chybnom postavení, a sekundárne získané deformity pri poškodení chrupky, najmä po odstránení meniskov.

Dôsledkom osovej odchýlky je, že dochádza k zmene mechanického zaťažovania kolenného kĺbu. Nefyziologické preťažovanie mediálneho alebo laterálneho kompartmentu kolenného kĺbu koreluje s poškodzovaním kĺbovej chrupky a priamo súvisí s rozvojom degeneratívneho postihnutia kĺbu, alebo akceleruje progresiu uvedených degeneratívnych zmien. Deformity dolných končatín sa považujú za preartrózy.

Základom diagnostiky je odber cielenej anamnézy, klinické vyšetrenie pacientov a správna rádiologická diagnostika. Pri anamnéze sa kladie dôraz na zistenie prekonaných úrazov v oblasti kolenného kĺbu, eventuálne výskyt predchádzajúcich operácií. Veľmi dôležitým faktorom je zistenie súčasných aj očakávaných športových a pracovných aktivít pacientov. Treba prihliadnuť aj na ďalšie faktory: abúzus nikotínu (spomalené hojenie miesta osteotómie), nadváha, reumatoidná artritída (deštrukcia kĺbovej plochy kostí) a vek pacienta (biologický aj

kalendárny vek). Klinické vyšetrenie je zamerané na zhodnotenie mäkkých tkanív v mieste plánovaného operačného výkonu, na vyšetrenie neurovaskulárneho stavu, ako aj vylúčenie lokálnej a celkovej infekcie. Dôležitým údajom je predoperačný rozsah pohybov, pričom flexia v kolennom kĺbe by mala byť zachovaná najmenej do 120° a deficit extenzie v kolennom kĺbe nesmie byť väčší než 20°. Súčasťou vyšetrenia je aj zhodnotenie dĺžok oboch dolných končatín a vyšetrenie ligamentóznej stability kĺbu v predozadnom aj mediolaterálnom smere. Klinické vyšetrenie osového postavenia dolných končatín sa vykonáva jednak v ležiacej supinačnej polohe pacienta, jednak v stoji, v záťaži.

Medzi základné predoperačné rádiologické vyšetrenia na zhodnotenie anatómie a určenie osí končatín patria rtg snímky kolenného kĺbu v troch projekciách: predozadnej, bočnej a tangenciálnej snímky na patelu. Takisto medzi štandardné vyšetrenie patrí aj dlhá rtg snímka celej dolnej končatiny v záťaži. K doplnujúcim a často využívaným štúdiám patria Rosenbergova rtg projekcia (záťažová snímka na kolenný kĺb pri

flexii kolena 45°), držané snímky (varus/valgus stresové snímky) a vyšetrenie kolenného kĺbu pomocou magnetickej rezonancie (MRI) (obr. 18.19.100c).

Ideálny typ pacienta pre korekčnú osteotómiu v oblasti kolena: mladší pacienti (vek pod 65 rokov), očakávaná fyzická aktivita po operácii, kongenitálna kostná deformita proximálnej tibiie, intaktný kontralaterálny kompartment kolena, absencia výraznejšieho obmedzenia rozsahu pohybu kolena (najmä deficit extenzie kolena), bez nikotínovej závislosti, môže byť prítomná ligamentózna nestabilita kolena (predný a zadný skrížený väz), normostenický habitus (BMI pod 30).

Osteotómia samotná je biologický chirurgický výkon zachovávajúci pôvodný kĺb, ktorý využíva plánovanú zmenu osového postavenia končatiny na presunutie maximálnej záťaže z poškodenej časti kĺbu (najčastejšie mediálny kompartment) na menej poškodenú časť kĺbu (typicky centrálny a laterálny kompartment). Chirurgický výkon spočíva v cielelom prerušení pôvodne celistvej kosti v blízkosti kolenného kĺbu pomocou dlát, osteotómov alebo oscilačnej chirurgickej pily. Následnou zmenou postavenia prerušenej kosti sa cielene mení mechanická os celej dolnej končatiny. Existuje viacero techník, ako uvedenú zmenu dosiahnuť, ale do klinickej praxe sa zaviedli najmä tri metódy: 1. oblúkovitá osteotómia (tzv. barrel vault alebo dome osteotomy); 2. metóda osteotómie tvaru zatvoreného klinu (substrakčná metóda); 3. metóda osteotómie tvaru otvoreného klinu (aditívna metóda).

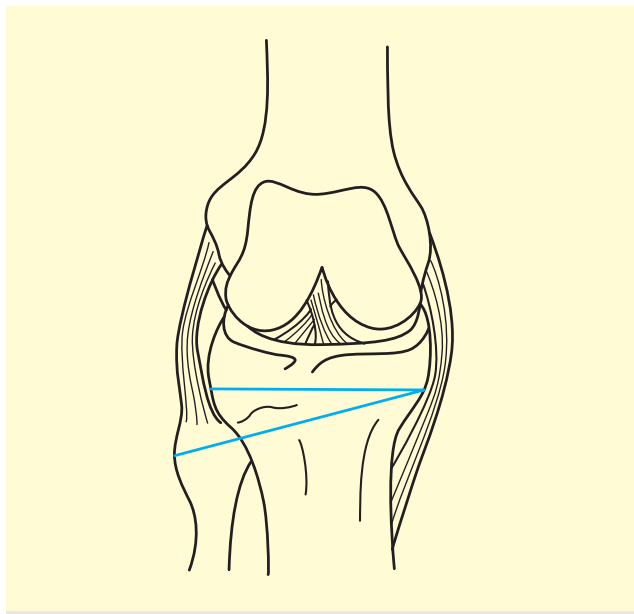
Približne 90 % vykonávaných osteotómií pre artrózu kolenného kĺbu je indikovaných kvôli poškodeniu mediálnych štruktúr. Valgotizujúca osteotómia sa typicky vykonáva na túbii, pričom femur sa ako príčina varóznej deformity zisťuje veľmi

zriedkavo. Píšťala je počas operácie preťatá v oblasti proximálnej metafýzy, tesne nad tuberositas tibiae. Uvedená oblasť kosti je výhodná najmä pre svoju vysokú hojivú kapacitu. Historicky skôr sa rozšírila technika zatvoreného klinu. Operačný prístup je z laterálnej strany predkolena a je to výkon technicky náročnejší. Vyžaduje presnú resekciu dvoch osteotomických línií, ktorých spojením sa dosiahne nové plánované postavenie končatiny. Navyše treba resekovat' aj kosť proximálnej fibuly, kde v tesnej blízkosti prebieha ihlicový nerv. Výhodami uvedenej techniky sú hlavne spoľahlivé hojenie metafýzovej kosti tibiie pri úplnom kontakte (kompresia oboch fragmentov prerušenej kosti) a menšie pooperačné predĺženie operovanej končatiny. Medzi hlavné nevýhody patrí nebezpečenstvo operačného poranenia fibulárneho nervu (3,3 – 11,9 % klinických prípadov, elektromyograficky až 27 % prípadov), väčšia technická náročnosť, menšia presnosť operačnej korekcie osovej odchýlky, úbytok kostnej hmoty v proximálnej časti tibiie, dlhší operačný čas v porovnaní s konkurenčnou technikou otvoreného klinu (obr. 18.19.101).

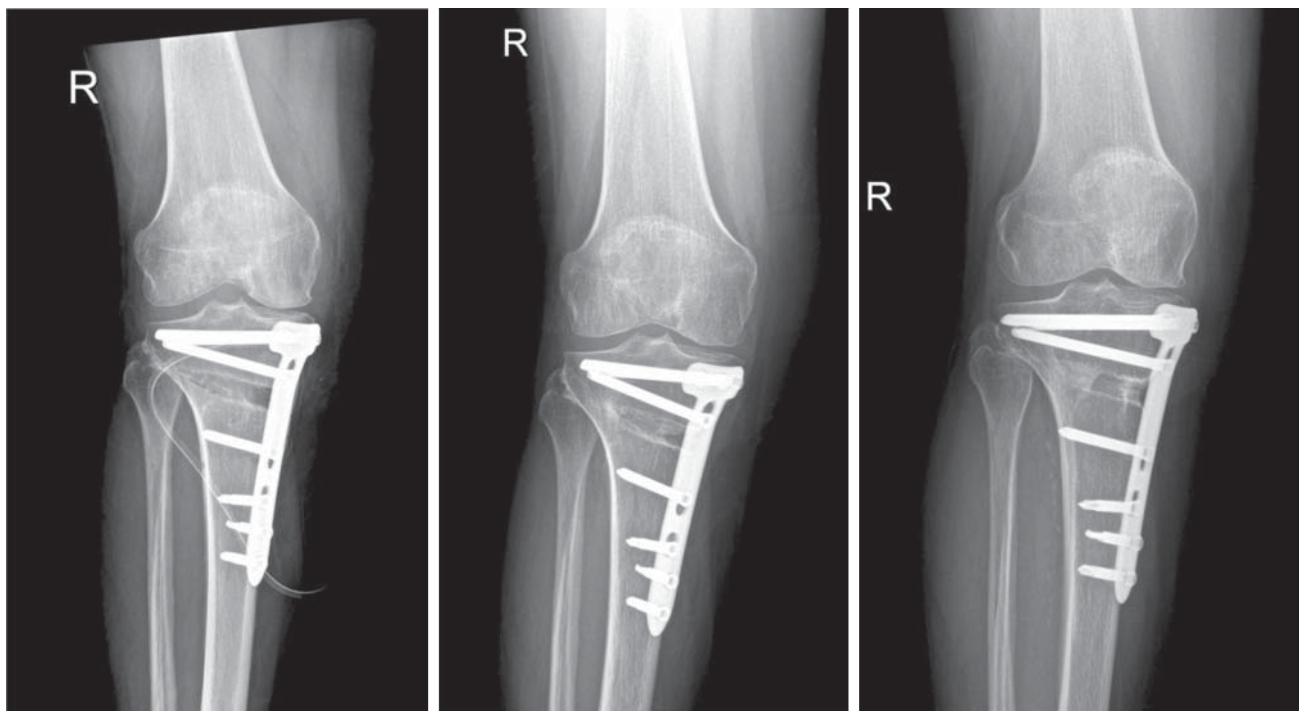
Koncom 90. rokov 20. storočia došlo k opätovnému výraznejšiemu nárastu počtu osteotómií indikovaných pre artózu kolenného kĺbu, pričom sa viac rozšírila technika otvoreného klinu tibiie, ktorý je umiestnený na mediálnej strane kosti. Nové vyvinuté implantáty na fixáciu kostných fragmentov sú na princípe vnútorných fixátorov, ktoré využívajú princíp uhlovo-stabilných zamknutých skrutiek v dlahach. To umožnilo bezpečné použitie tejto metódy z malých incízií. Takisto sa preukázala schopnosť nových implantátov udržať dosiahnuté nové postavenie končatiny bez väčšieho rizika straty dosiahnutého postavenia po operácii, aj keď sú ponechané fragmenty kosti po osteotómii v určitej vzdialenosti od seba a vzniknutý priestor nie je vyplnený kostnými štepami (obr. 18.19.102). Výhodou tejto techniky je menšia časová náročnosť, väčšia operačná presnosť korekcie postavenia a takmer vymiznuté riziko operačného poranenia fibulárneho nervu (línia osteotómie tibiie smeruje do proximálneho tibio-fibulárneho kĺbu, čím odpadá potreba osteotómie proximálnej fibuly).

Ďalším technickým pokrokom bolo upravenie posledne uvedenej metódy osteotómie na tzv. biplanárnu osteotómiu typu otvoreného klinu. Zmena techniky spočíva v tom, že línia osteotómie neprebíha v jednej rovine, ale rez kosťou sa vedie približne v tvare písmena L, čo značne zvyšuje stabilitu miesta osteotómie v sagitálnej rovine a navyše zväčšuje kontaktnú plochu pre hojenie metafýzovej kosti (obr. 18.19.103).

Technika osteotómie typu mediálneho otvoreného klinu umožňuje súčasne aj liečbu predozadnej nestability kolenného kĺbu, ako aj riešenie predoperačného obmedzenia extenzie kolenného kĺbu. Pri bočnom pohľade na proximálny koniec tibiie je viditeľné, že fyziologické postavenie kĺbovej plochy tibiie je sklonené dorzálnym smerom v uhle priemerne 10° (obr. 18.19.104). Pri korekcii izolovanej varóznej deformity sa počas osteotómie otvorí línia osteotómie symetricky, t. j. nedochádza k zmene sagitálneho tibiálneho sklonu. Ak je



Obr. 18.19.101. Valgotizujúca osteotómia proximálnej tibiie, technika zatvoreného klinu.



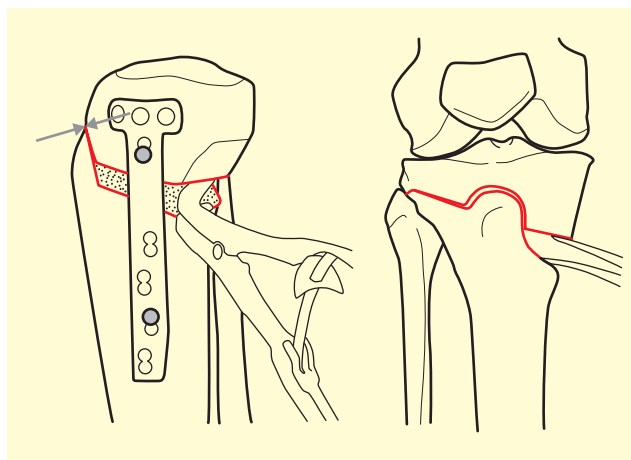
Obr. 18.19.102. Valgotizujúca osteotómia proximálnej tibia, technika otvoreného klinu. Časový priebeh kostného hojenia v mieste osteotómie bez použitia špongioplastiky. Vpravo je stav po osteotómii, v strede je kontrola v odstupe 1 rok od osteotómie a vľavo je kontrolné rtg vyšetrenie 2 roky od osteotómie.

predoperačne prítomný deficit extenzie kolenného kĺbu alebo predná instabilita kolenného kĺbu (insuficiencia LCA), stav sa rieši počas osteotómie redukciami tibiálneho sklonu (otvorenie dorzálnej časti osteotómie vo väčšej miere ako vo ventrálnej časti). Naopak, pri insuficiencii zadného skríženého väzu sa vykonáva asymetrické otvorenie v mieste osteotómie s výraznejším otvorením ventrálneho okraja osteotómie, čím sa zvýši uhol kaudálnej inklinácie tibia. Výsledná translácia tibia blokuje zadný zásuvkový test (obr. 18.19.104).

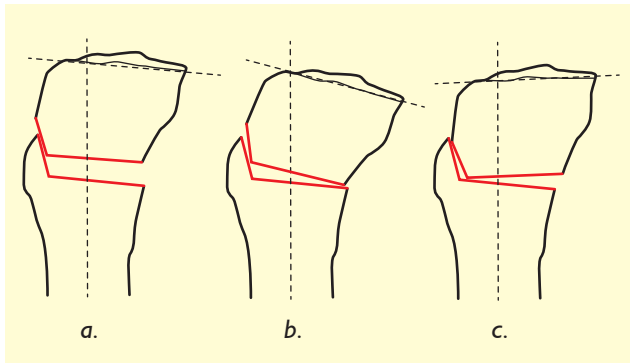
Fyziologicky prechádza mechanická os dolnej končatiny cez stred kolenného kĺbu alebo mierne mediálne od neho. Za uvedených podmienok sa prenáša približne 60 % mechanickej záťaže cez mediálny kompartment kĺbu a 40 % cez laterálny. Pri liečbe mediokompartmentovej artrózy preto obnovenie fyziologickej mechanickej osi končatiny nie je postačujúce. Cieľom operácie je korekcia osového postavenia na valgózne postavenie, pričom najlepšie výsledky boli dosiahnuté, ak pooperačná mechanická os končatiny prechádzala približne v bode zodpovedajúcom 62 % vzdialenosti od mediálneho kondylu tibia laterálnym smerom (obr. 18.19.105). Pri takto vykonaných osteotómiách bola experimentálne dokázaná zmena distribúcie mechanickej záťaže kolena tak, že na 36 % zaťaženia pretrváva mediálne a 64 % zaťaženia je presunuté na laterálny kompartment.

Pri valgóznej deformite kolena sa zisťuje najčastejšie valgózne postavenie distálneho konca stehnovej kosti. Cieľom varotizačnej osteotómie distálneho femuru je presun mecha-

nickej osi končatiny mediálnym smerom. Hlavnou indikáciou je monokompartmentové laterálne postihnutie kĺbovej chrupky. Technika oblúkovitej osteotómie sa v tejto lokalizácii používa veľmi zriedkavo, ale bežne sa využíva metóda laterálneho otvoreného klinu alebo v súčasnosti najčastejšie technika mediálneho zatvoreného klinu. Popularita poslednej metódy vyplýva najmä zo spoľahlivejšieho kostného hojenia a odstránenia charakteristického problému s mechanickým dráždením



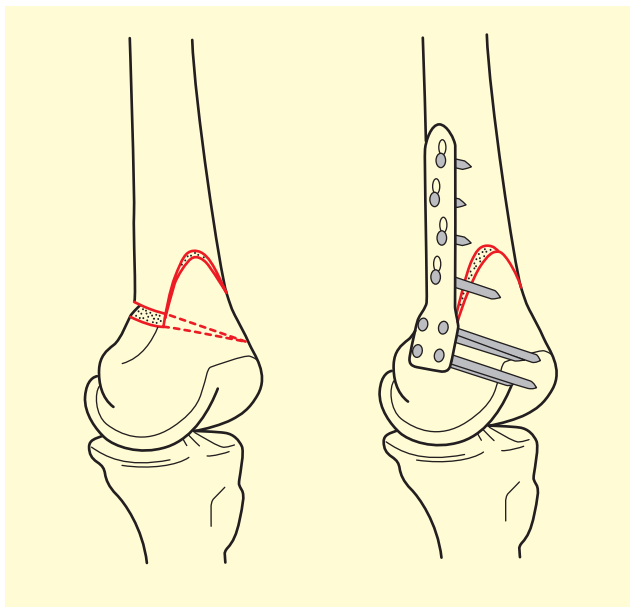
Obr. 18.19.103. Valgotizujúca osteotómia proximálnej tibia, technika otvoreného klinu – biplanárna. Vertikálny rez kosťou prebieha v tvare písmena „L“, dorzálne od tuberositas ossis tibiae.



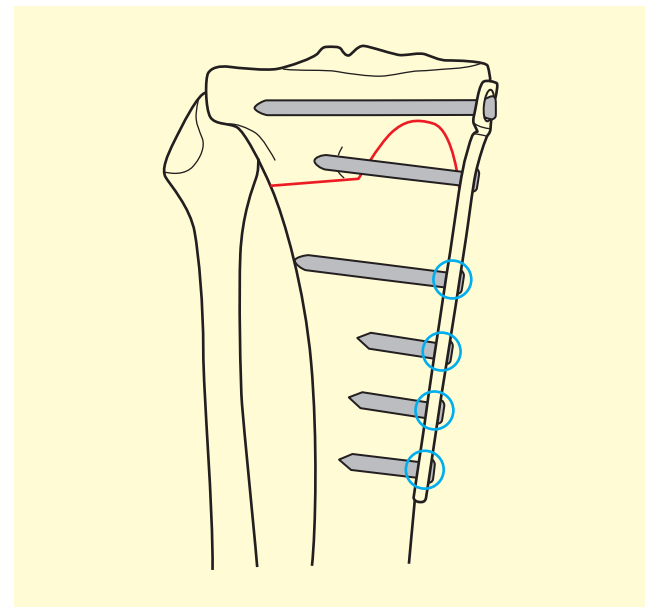
Obr. 18.19.104. a) Valgotizujúca osteotómia proximálnej tibiie bez zmeny tibiálneho sklonu v sagitálnej rovine, b) tzv. flekčná osteotómia – zvýšenie tibiálneho sklonu v sagitálnej rovine – indikované pre predoperačnú hyperextenziu kolenného kĺbu a pre zadnú subluxáciu tibiie pri zadnej instabilitate kolenného kĺbu, c) tzv. extenčná osteotómia – zníženie tibiálneho sklonu v sagitálnej rovine – indikované pre predoperačnú prednú instabilitu kolenného kĺbu.



Obr. 18.19.105. Cieľom operácie je mechanické odľahčenie poškodeného kompartmentu kolenného kĺbu. Najčastejšie sa používa technika, keď mechanická os operovanej končatiny prechádza bodom zodpovedajúcim 62 % vzdialenosti od mediálneho kondylu laterálnym smerom.



Obr. 18.19.106. Biplanárna distálna femorálna osteotómia.



Obr. 18.19.107. Osteotomická dlahá na proximálnu tibiú, ktorá funguje na princípe vnútorných fixátorov a využíva uhlovo stabilné skrutky.

laterálnych štruktúr kolena (najmä iritácia tractus iliotibialis), ktoré je spôsobené laterálne lokalizovaným osteosyntetickým materiálom. Pri technike mediálneho zatvoreného klinu sa odporúča vedenie línie osteotómie šikmo z mediálnej strany suprakondyllickej časti kosti smerom distálnym a laterálnym, k laterálnemu kondylu femuru. Uvedený typ osteotómie je oveľa stabilnejší než priečna osteotómia. Roku 2006 opísal techniku biplanárnej distálnej femorálnej osteotómie dr. Alex Staubli. Podobne ako v prípadoch osteotómie proximálnej tibiie je aj distálny femur preťať dvoma líniami rezu

(obr. 18.19.106). Ventrálna 1/3 kosti v úrovni korekčnej osteotómie je prerušená vertikálnym rezom, čo spôsobuje zvýšenie stability v mieste osteotómie, zväčšuje kontaktnú hojivú plochu osteotómie a súčasne znižuje riziko dráždenia femoro-patelárneho kĺbu. Otázka nastavenia mechanickej osi končatiny pri varotizujúcej osteotómii nie je úplne zodpovedaná. Jedna skupina chirurgov preferuje obnovenie presného fyziologického priebehu Mikuliczovej línie (mechanický femoro-tibiálny uhol 0°), druhá skupina odporúča presunutie mechanickej osi končatiny na mediálny kompartment, až do úrovne 3° . Veľ-

mi dôležitou časťou operácie je stabilná fixácia fragmentov po osteotómii. Kým v minulosti dominovali najmä kondylárne dlahy, v súčasnosti dominujú nové špeciálne osteotomické dlahy, ktoré fungujú na princípe vnútorných fixátorov a využívajú uhlovo-stabilné skrutki (obr. 18.19.107).

Publikované klinické výsledky sa v jednotlivých súboroch rôznia, ale všeobecne povedané sú dobré a dlho pretrvávajúce, ak je dodržaná prísna selekcia pacientov a operácia je urobená technicky správne. Úspešnosť operácií v období 5 rokov po vykonaní korekčnej osteotómie je v rozmedzí 80 – 96 %. V odstupe 10 rokov táto úspešnosť postupne klesá v rozmedzí 53 – 85 %. Najlepšie výsledky boli dosiahnuté, keď boli pacienti mladší ako 60 rokov, predoperačne deformita bola menšia ako 12°, postihnutý bol len jeden kompartment kolenného kĺbu, väzy kolenného kĺbu boli stabilné a predoperačný rozsah pohybov v kĺbe bol minimálne 90°. Najčastejším dôvodom horších výsledkov bola nedostatočná korekcia a nadváha pacientov.

Literatúra

1. Lobenhoffer, Ph., van Heerwaarden, R. J., Staubli, A., Jakob, R. P. (Eds.): Osteotomies around the knee. New York: Thieme, 2008, 277 s.
2. Paley, D.: Realignment for mono-compartment osteoarthritis of the knee. S. 479 – 507. In: Paley, D.: Principles of deformity correction. Berlin – Heidelberg – New York: Springer Verlag, 2002.
3. Leone, J. M., Hansen, A. D.: Osteotomy about the knee. S. 910 – 925. In: Scott, W. N. (Ed.): Insall & Scott Surgery of the knee. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone, 2012.

18.19.11 Synovektómia, artrodéza kolena

Peter Polan

Synovektómia je operačný výkon, pri ktorom odstraňujeme hypertrofickú a zápalovo zmenenú synoviálnu výstelku. V minulosti sa často vykonávala hlavne pri zápalových ochoreniach, ako reumatoidná artritída, séronegatívna artritída, vilonodulárna pigmentová synovitída a zriedkavo aj pri inej sekundárnej artróze. Vykonáva sa otvorene, alebo artroskopicky. Cieľom výkonu je zmiernenie bolesti a obmedzenie chronického výpotku v kolennom kĺbe. Efekt tohto výkonu je hlavne pri artróze krátkodobý, preto sa tento výkon v súčasnosti využíva zriedkavo.

Artrodéza kolena je operačný výkon, ktorý sa vykonáva pri závažnej gonartróze u pacientov, kde celkovo nepriaznivý zdravotný stav neumožňuje implantáciu endoprotézy kolena.

Druhou indikáciou je veľmi nepriaznivý lokálny nález, ktorý rovnako neumožňuje vykonanie implantácie endoprotézy (chronické infekcie v oblasti kolena). Tretiu skupinu predstavujú pacienti po opakovaných implantáciách endoprotézy, kde z rôznych príčin už neuvažujeme o ďalšej reimplantácii.

V primárnej indikácii resekujeme kĺbové plochy a korigujeme prípadnú osovú úchylku a vykonávame fixáciu kosti v správnom funkčnom postavení, čo predstavuje fyziologickú valgozitu a flexiu 5 – 7°. Fixáciu s prihliadnutím na indikáciu možno zabezpečiť dlahou, vnútrodreňovým klincom, alebo externým fixátorom. Artrodéza v správnom funkčnom postavení zabezpečí dobrú stabilitu končatiny (potrebná je korekcia skrútenia úpravou obuvi), odstráni bolesti aj recidivujúce opuchy kĺbu.

Pri revíziách operácií sú hlavnými indikáciami artrodézy opakované periprotetické infekcie, s vykultivovanými multirezistentnými kmeňmi, ťažký systémový imunodeficit, výrazné poškodenie mäkkých tkanív v oblasti kolena, insuficiencia extenzorového aparátu. U väčšiny pacientov sú prítomné viaceré z uvedených indikačných kritérií (imunodeficientný pacient po opakovaných revíziách operácií kolena s dokázaným multirezistentným pôvodcom infekcie). Relatívnymi kontraindikáciami artrodézy sú postihnutie kontralaterálneho kolena (zlyhaná endoprotéza, artrodéza kolena, amputácia), postihnutie ipsilaterálneho bedrového, alebo členkového kĺbu, extrémne kostné straty a samozrejme zlý celkový stav pacienta a pridružené ochorenia. Správne postavenie artrodézy je zabezpečené rovnako ako pri primárnej artrodéze dvojitou dlahovou osteosyntézou, externým fixátorom, alebo vnútrodreňovým klincom (v súčasnosti sú vyrábané špeciálne femorotibiálne klince na artrodézu kolena).

Literatúra

1. Berry, D. J., Trousdale, R. T., Dennis, D. A., Paprosky, W. G.: Revision total hip and knee arthroplasty. Lippincott Williams and Wilkins, 2012.
2. Deirmengian, C. A., Lonner, H.: Whats new in adult reconstructive knee surgery. J. Bone Jt. Surg. Am., 90, 2008, s. 2556 – 2565.
3. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014, s. 847 – 883.
4. Goodfellow, J., O Connor, J., Pandit, H., Dodd, Ch., Murray, D.: Unicompartmental arthroplasty with the Oxford knee, Goodfellow publishers, 2015.
5. Hart, R., Janeček M.: Kinematická navigace kolenní endoprotézy. Brno: Neptun, 2003.
6. Koudela, K., a spol.: Primoimplantace totální náhrady kolenního kloubu, Praha: Axonite, 2016.
7. Lobenhoffer, Ph., van Heerwaarden, R. J., Staubli, A., Jakob, R. P.: Osteotomies around the knee. New York: Thieme, 2008, s. 277.
8. Lombardi, A. V., a spol.: Primary Total Knee Arthroplasty. J. Bone Jt. Surg. Am., 91, 2009, s. 52 – 55.

9. Lotke, A. P., Lonner, H. J.: *Knee Arthroplasty*. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 2003.
10. Nečas, L., Katina, S., Uhlárová, J.: *Slovakian Arthroplasty Register, Survival analysis of total hip and knee replacement in Slovakia 2003 – 2011*. Acta Chir. Ortop. Traum. Čech., 80, 2013, Suppl.
11. Paley, D.: *Realignment for mono-compartment osteoarthritis of the knee. Principles of deformity correction*. Springer Verlag, 2002, s. 479 – 507.
12. Polan, P.: *Totálna náhrada kolenného kĺbu – faktory ovplyvňujúce funkčné výsledky pri implantácii totálnej náhrady kolenného kĺbu*. Košice: LF UPJŠ, 2013.
13. Rossi, R., Bonasia, D. E.: *Total knee revision – surgical techniques*. Edizioni minerva medica, 2013.
14. Scott, N. W., a spol.: *Surgery of the knee*. Churchill Livingstone, 2006.
15. Scuderi, R. G., a spol.: *Technologic Developments in Total Knee Arthroplasty*. J. Bone Jt. Surg. Am., 91, 2009, s. 49 – 51.
16. Stiehl, J. B., a spol.: *Navigation and MIS in orthopedic surgery*. New York: Springer, 2007.
17. Višňa, P., Hart, R., a spol.: *Chrupavka kolena*. Praha: Maxdorf, 2006.

18.20 Predkolenie

Martin Trepáč

Predkolenie tvorí fyziologicky tibia a fibula. V ortopedickej praxi sa stretávame s rôznymi deformitami a odchýlkami ich osového a uhlového postavenia alebo zmenami v dĺžke. Etiológia týchto deformít je rôznorodá. Najčastejšie sa stretávame so zmenami osového a uhlového postavenia – ohnutia predkolenia. Ohnutie predkolenia býva spojené so zmenami v diafýze tibie alebo fibuly. Ohnutie môže byť v zmysle osovej deformity anteromediálnej (fibulárna hemimélie), anterolaterálnej (pseudoartróza – pakľb tibie), fyziologické ohnutie alebo na podklade fibróznej dysplázie alebo traumy.

Liečebné možnosti závisia od stupňa skrátenia končatiny, veku pacienta, predikcií výšky alebo očakávania rodiny.

18.20.1 Vrodený pakľb

Nejde o pakľb v pravom zmysle slova, ale o patologickú jednotku vrodeného defektu formácie kosti nejasnej etiológie. Stretávame sa aj s názvami kongenitálna pseudoartróza. U detí ide najčastejšie o kongenitálnu pseudoartrózu klavikuly, tibie a fibuly spojenú s ich osovými odchýlkami, prípadne prítomnosť pseudoartrózy pri vrodenej varóznej deformite krčka femuru. Vzniká na základe zlyhania spojenia dvoch osifikačných centier kosti, ktoré bývajú prepojené iba fibróznym tkanivom a periostom.

18.20.1.1 Vrodený pakľb tibie

Vrodený deficit kostnej formácie distálnej časti tibie s ohnutím predkolenia s prítomnosťou fibrokartilaginózneho tkaniva. Nález nachádzame u novorodencov, sekundárne môže dôjsť

v danom postihnutom mieste aj k fraktúre, ktorá sa nedokáže zhojiť pre poruchu vo formovaní kalusu.

Výskyt ochorenia je 0,5 zo 100 000 narodených. U 50 % pacientov sa stretávame s pridruženým ochorením neurofibromatózy.

Etiológia vzniku kongenitálnej pseudoartrózy je na podklade chabšej cirkulácie v oblasti strednej a distálnej tretiny tibie. Preto je uvedená oblasť náchylnejšia na vznik pseudoartrózy po zlomenine pri neadekvátnej liečbe. V rámci kongenitálnej (infantilnej) pseudoartrózy ide skôr o vrodenú predispozíciu. Dysplastický a cystický typ je často spojený s neurofibromatózou. Histologickým vyšetrením sa neurofibrómy dokázali aj v pseudoartrotickom tkanive. U pacientov s neurofibromatózou sa naopak potvrdili histologické znaky stenčenia periostu s fibrotickým tkanivom, ktoré narúša cirkuláciu v danej oblasti, a tým formáciu kalusu.

Klasifikácia podľa Crawforda (tab. 18.20.1)

Diagnostika: po narodení sa najčastejšie stretávame s dysplastickým a cystickým typom pseudoartrózy tibie. Klinicky sa manifestuje ako ohnutie predkolenia anteriórne s prítomným skrátením predkolenia. Základné vyšetrenie, ktorým diagnózu potvrdíme, je rtg snímka s typickým obrazom. V neskoršom veku sa diagnóza môže manifestovať zhoršovaním varozity a skrátenia predkolenia.

Liečba spočíva v ortézovaní predkolenia, aby sme predišli zhoršovaniu uhlovej odchýlky a varozite. Liečba závisí od typu ochorenia podľa klasifikácie. Vo všeobecnosti sa chirurgická operačná liečba neodporúča do veku troch rokov. Najlepšie výsledky operačnej liečby bývajú až po ukončení rastu. Vnútoraná fixácia dlahami alebo klincovaním nebýva úspešná. Vhodná je kompletná resekcia postihnutej oblasti pseudoartrózou vrátane zmenených okolitých mäkkých tkanív s implantáciou fibulárneho vaskularizovaného štepu za použitia

Tab. 18.20.1. Klasifikácia kongenitálnej pseudoartrózy tibie podľa Crawforda.

Crawford – typ I	Predné ohnutie	Predné ohnutie tibie so skrátením, výskyt fraktúr po ľahkých úrazoch, neurofibromatóza zriedkavá
Crawford – typ II	Predné ohnutie + varozita so sklerózou	Predné ohnutie tibie so skrátením a varozitou, výskyt fraktúr po ľahkých úrazoch, neurofibromatóza zriedkavá
Crawford – typ III	Cystické zmeny	Cystické zmeny v distálnej tretine tibie charakteru fibróznej dysplázie, časté fraktúry, neurofibromatóza častá
Crawford – typ IV	Dysplastické zmeny	Tibia a fibula stenčená, sklerotická, obliterovaný dreňový kanál, neurofibromatóza častá

externého fixátora. Odber vaskularizovaného štepu fibuly patrí do rúk špecialistu – mikrochirurga. Často sa však stretávame, že primooperácie nebývajú také úspešné, často sú nevyhnutné viaceré reoperácie. Konečným riešením je až amputácia. Ostatné metódy dlahovaním, klincovaním nemajú veľký úspech. Nezabezpečujú dostatočnú kompresiu danej lokality a zhoršujú vaskularizáciu. Konzervatívne metódy tiež nemajú v konečnom dôsledku opodstatnenie.

Celkovo liečba pseudoartrózy tibiae nemá dobrú prognózu, obzvlášť dysplastický a cystický typ. Opakovane sa stretávame s refraktúrami. Lepšiu prognózu majú pseudoartrózy, ktoré sa manifestujú v neskoršom veku po ukončení rastu, pričom prípadná prítomnosť komorbidít v podobe neurofibromatózy nemá na prognózu ochorenia vplyv.

18.20.2 Morbus Blount

Prvýkrát ochorenie opísal Ehlacher ako progresívnu varóznu deformitu tibiae u zdanlivo zdravých detí. Roku 1937 doplnil štúdiu Blount o svoje štúdie a ako prvý opísal dve formy Blountovej choroby (morbus Blount) podľa veku ako infantilnú a adolescentnú. Ochorenie nazval osteochondrosis deformans tibiae. V literatúre sa však častejšie vyskytuje toto ochorenie pod názvom tibia vara alebo Blountova choroba (morbus Blount). Tretiu juvenilnú formu opísal Thompson charakteristickú vekom výskytu ochorenia (medzi infantilnou a adolescentnou formou). Etiológia ochorenia nie je dodnes známa.

18.20.2.1 Infantilná forma

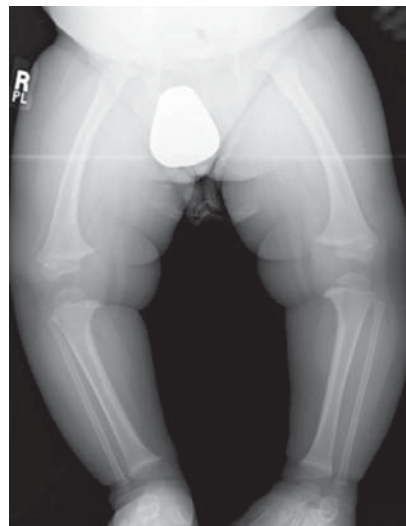
Vrodená forma varóznej deformity tibiae vyskytujúca sa u detí vo veku 2 – 5 rokov, častejšie u chlapcov. U 50 % prípadov je postihnutie obojstranné. Spontánna úprava stavu je možná.

Etiológia nie je dodnes objasnená. Vyskytuje sa spomalenie rastu epifýzy v oblasti proximálnej tibiae posteromedálne so vznikom varóznej deformity predkolenia. Histologicky bola dokázaná zmena tkaniva na úrovni epifýzy v mieste poškodenia. Pôvodná epifýzová chrupka je nahradená fibróznym tkanivom. Medzi predisponujúce faktory zaraďujeme skorý začiatok chôdze, vysoký vzrast, obezitu alebo ich kombináciu.

Klinicky sa ochorenie prejavuje varóznou deformitou rôzneho stupňa s nálezom prominencie v mieste apexu ohnutia. V 50 % prípadov sa vyskytuje obojstranne. Býva typická asymetria dĺžky dolných končatín s kompenzačnou valgozitou distálneho femuru.

Klasifikáciu infantilnej Blountovej choroby zostavil Langeskiöld na základe rádiografických nálezov do šiestich progresívnych štádií (obr. 18.20.1).

Rozlíšenie fyziologickej varozity predkolenia od začiatočných štádií Blountovej choroby je často na základe rtg sním-



Obr. 18.20.1. Blountova choroba.

ky náročné. Nález môže byť skreslený napríklad individuálnou polohou dolnej končatiny. Za počiatočné štádium infantilnej Blountovej choroby sa považuje varozita predkolenia (metafýzo-diafýzový uhol) väčší ako 11° . Viacerí autori však považujú za začiatok infantilnej Blountovej choroby hodnotu 16° varozity. Za fyziologickú varozitu sa považuje varozita pod 9° . Hodnoty od 9° do 16° varozity sa odporúča sledovať. Pri diagnostických pochybnostiach je využiteľné aj MRI vyšetrenie.

Diferenciálmodiagnosticky treba odlišiť renálnu osteodystrofiu, hypovitaminózu D, rachitídu, fokálny fibrokartilaginózný defekt, mukopolysacharidózu, poúrazové stavy proximálnej tibiae a iné.

Liečbu rozdeľujeme na neoperačnú a operačnú. V rámci neoperačnej liečby sa v praxi používa ortézovanie proti varozite predkolenia. Použitie ortézu sa však osvedčilo iba do veku 3 rokov. Ďalšie možnosti liečby ďalej závisia od závažnosti nálezu. Pri závažnom náleze u detí vo veku nad 4 roky sa dá uvažovať o operačnej liečbe (zlý rtg nález, III. štádium a vyššie).

K operačným technikám sa prikláňame pri progresívnych deformitách, ktoré nespĺňajú kritériá pre použitie ortézu.

Vysoká osteotómia tibiae a fibuly umožňuje dosiahnuť až prekorigovanie varozity, flexie a internej rotácie s fixáciou Steinmannovými pinmi. Metóda sa používa pri závažnejších štádiách ochorenia (štádium V a VI). Pri tejto metóde sa však stretávame s recidívami s nevyhnutnosťou reosteotómii.

Alternatívou liečby je preto možnosť epifýzeodézy pomocou skrutiek alebo skôb. Nedokážeme ňou však ovplyvniť rotačné zmeny tibiae, iba ovplyvniť rast kosti v mieste epifýzy. Korekčné a predlžujúce osteotómie sú alternatívou u spolupracujúcich pacientov, z dôvodu možnosti externej fixácie končatiny. Pri skrátení končatiny preto možno buď predĺžiť postihnutú končatinu alebo skrátiť kontralaterálnu stranu epifýzeodézou. Tieto výkony sú indikované vo veku pred ukončením rastu kosti.

18.20.2.2 Adolescentná forma

Nastupuje v neskoršom veku ako infantilná forma. Pacienti sú väčšinou obézni. Stratégia liečby je odlišná.

Etiológia ostáva rovnako ako pri infantilnej forme neznáma. Pri vzniku ochorenia majú úlohu vonkajšie vplyvy, ako trauma, preťaženie a obezita.

Klinicky sú pacienti často obézni, zjavná je varózna deformita s typickým rtg obrazom s porušením rastu v oblasti mediálnej epifýzy tibiae, pričom distálna časť tibiae môže u niektorých pacientov valgotizovať.

Neoperačná *liečba* vzhľadom na vek pacientov nie je účinná, ortézovanie je neefektívne.

Operačná *liečba* zahŕňa využitie osteotómií proximálnej časti tibiae (closing a opening-wedge osteotómie) pomocou externého fixátora. Pooperačné komplikácie sú často spojené s nedostatočnou korekciou alebo naopak s prekorigovaním.

18.20.2.3 Juvenilná forma

Pôvodne ju opísal Thompson. U pacientov sa vyskytuje vo veku 4 – 10 rokov, preto ju zaraďujeme ako prechodnú formu medzi infantilnou a adolescentnou formou.

Na rtg nachádzame typickú varóznu deformitu, ale na rozdiel od infantilnej alebo adolescentnej formy bez postihnutia distálneho femuru alebo distálnej tibiae.

Diferenciálna diagnostika je podobná ako pri infantilnej a adolescentnej forme.

Liečba je v zásade operačná. Neoperačné metódy sú vzhľadom na vek výskytu ochorenia neefektívne.

Juvenilná forma má pri použití operačnej techniky vysokej osteotómie tibiae najviac recidív.

Preto v rámci operačných metód sú najvhodnejšie kombinované operačné techniky korekčnej osteotómie proximálnej tibiae s fibulárnou epifýzeodézou.

18.20.3 Vrodený defekt tibiae a fibuly – hemimélie

Pod pojmom hemimélie predkolenia rozumieme vrodený defekt kostí predkolenia pri ich úplnom chýbaní (aplázia) alebo nedostatočnom vyvinutí v priebehu intrauterinného vývoja (hypoplázia). Defekt býva spojený s poruchou vývoja mediálneho (tibiálna hemimélie) alebo laterálneho (fibulárna hemimélie) lúča nohy. Samotný defekt predkolenia nebýva často izolovaný, ale v asociácii s rôznymi ďalšími anomáliami (hypoplázia femuru, aplázia bočných väzov kolena, syndaktília, polydaktília, kardiálne defekty.

18.20.3.1 Tibiálna hemimélie

Hypoplázia až aplázia tibiae býva často spojená s varóznou deformitou s defektom vývoja mediálneho lúča nohy.

Klasifikáciu tibiálnej hemimélie zostavili roku 1985 Kalamchi a Dawe (tab. 18.20.2).

Tab. 18.20.2. Klasifikácia tibiálnej hemimélie podľa Kalamchiho a Daweho.

Typ I	Absencia tibiae, inverzia nohy, absencia mediálneho lúča nohy na rtg snímkach
Typ II	Hypoplázia tibiae s absenciou jej distálnej polovice, femoro-tibiálny kĺb prítomný
Typ III	Dysplázia distálnej časti tibiae s tibiofibulárnou syndezmózou, varozita nohy, prominencia laterálneho členka

Výskyt ochorenia je veľmi zriedkavý, vyskytuje sa v spojitosti s inými anomáliami, ako je syndaktília, polydaktília, femorálna hypoplázia, kardiálne defekty.

Diagnostika: deformita predkolenia so skrútením je často viditeľná už po narodení.

Pri type I je tibia neprítomná s osovou odchýlkou celej dolnej končatiny s valgóznym postavením nohy. Na rtg snímke nachádzame hypoplastický femur so stenčenou fibulou. Noha je v ekvivaróznom postavení

Pri type II absentuje distálna časť tibiae, kolenný kĺb je vyvinutý fyziologicky, členok je však nestabilný, noha je v inverzii a adukcii.

Typ III je charakteristický protrúziou laterálneho členka s inverziou a adukciou laterálneho členka.

Liečba závisí od typu tibiálnej hemimélie.

Typ I (aplázia tibiae)

Primárna *liečba* je v zásade protetická s nevyhnutnosťou dobrej funkčnosti štvorhlavého stehnového svalu distálnej časti femuru. Najlepšou *liečbou* je centralizácia fibuly. Pri uhlovom defekte femuru s poškodením funkčnosti kolenného kĺbu je niekedy potrebná aj jeho disartikulácia ešte v čase, kým nezačne pacient chodiť. Všetky tieto opatrenia sú potrebné pre správnu fixáciu a funkčnosť protézy. V prípade, že je deformovaná aj fibula, možno vykonať artrodézu femuru a fibuly. V tomto prípade treba však myslieť na priskoré poškodenie rastových platničiek.

Typ II

Cieľom *liečby* je zachovať funkčné a stabilné koleno. Odporúča sa fúzia tibiae a fibuly. Vykonáva sa artrodéza distálneho konca fibuly a talu spojená s amputáciou prednej nohy v snahe zachovať rastové platničky fibuly.

Typ III

Hlavným problémom je instabilita talu, ktorý má tendenciu dislokovať kraniálne spolu so skrátением Achillovej šľachy. Laterálny členok prečnieva a má tendenciu až perforovať kožu. Vhodnou liečbou je použitie externého fixátora s transfixáciou tibiae a talu medulárnym klincom s fúziou fibuly a talu. Amputácia sa odporúča iba v zriedkavých prípadoch.

18.20.3.2 Fibulárna hemiméliea

Hypoplázia až aplázia fibuly sa môže vyskytovať izolovane, ale častejšie ju nachádzame spolu s malformáciou femuru, skrátением nižších etáží dolnej končatiny rôznych stupňov.

Klasifikáciu tejto deformity zaviedli Achterman a Kalamchi roku 1979 (tab. 18.20.3).

Tab. 18.20.3. Klasifikácia fibulárnej hemimélie podľa Achtermana a Kalamchiho z roku 1979.

Typ IA	Hypoplázia fibuly v jej proximálnej oblasti, členkový kĺb bez postihnutia
Typ IB	Hypoplázia fibuly s dysplastickým alebo atrofickým členkovým skĺbením
Typ II	Kompletné chýbanie fibuly

Najčastejšie sa defekt vyskytuje v spojení s rôznymi anomáliami. Častým nálezom je ekvinózne postavenie nohy s postihnutím laterálneho lúča dolnej končatiny. Štruktúry zadnej nohy môžu byť rovnako nekompletné sformované s možnou tvorbou kostných koalícií. U 2/3 pacientov s fibulárnou hemimélieou sa stretávame aj s hypopláziou femuru alebo defektom proximálnej časti femuru. Spoločným nálezom môže byť aj hypoplázia laterálneho kondylu femuru, ako aj aplázia bočných väzov kolena.

Diagnosticky už od narodenia nachádzame na postihnutej dolnej končatine skrátение. Prítomné je aj predné ohnutie s varóznou deformitou predkolenia. Zvyčajne pri type II je na apexe samotného ohnutia predkolenia viditeľný žliabok, laterálny členok je pri tomto type nehmatateľný. Pri hypoplázii fibuly typu IB sa laterálny členok nachádza proximálnejšie. Samotná noha je v ekvinovalgóznom postavení ako výsledok kontraktúry lýtkových a peroneálnych svalov. Niekedy býva zadná noha dislokovaná laterálne, alebo môže byť proximálnejšie uložená od tibiae. Často nachádzame aj talokalkaneárne koalície s rigiditou metatarzov.

Liečba vrodených anomálií fibuly a dolnej končatiny je komplikovaná a vyžaduje skúsenosti. Medzi terapeutické metódy zaradíme korekciu skrátения podlepaním obuvi, ortézovanie, nosenie protézy, osteotómie kosti, chirurgické predĺžovanie končatiny, amputácia.

Liečba tohto typu deformity prináša hlavne priaznivý psychologický efekt pre pacienta.

V rozhodovaní sa o metóde liečby je dôležitá aj rodina – názory a očakávania rodičov a samotného pacienta. Dôležité je rozhodnúť sa, či danú deformitu budeme operačne riešiť ešte pred ukončením rastu. Často je z operačných možností pre priaznivý psychologický efekt vhodnejšia samotná amputácia postihnutej končatiny s oprotézovaním ako chirurgické predĺžovanie končatiny.

Dobrá indikačná pomôcka v rozhodovaní sa o ďalšej liečbe je počet prítomných lúčov – metatarzov a samotných prstov. Pri počte 3 prítomných lúčov sa odporúča kostné predĺžovanie s dobrou prognózou do budúcnosti. Pri počte 2 prítomných lúčov šance na vymodelovanie úplne funkčnej dolnej končatiny predĺžovacími metódami klesajú. V týchto prípadoch sú pacienti smerovaní k akceptácii samotnej deformity. Liečebná stratégia teda závisí nielen od závažnosti deformity, ale aj od veku pacienta.

V predškolskom veku do 6 rokov sa odporúča korigovať skrátение podlepaním obuvi alebo používanie podpäteniek či ortéz.

Vo veku od 6 do 10 rokov musíme pri skrátení dolnej končatiny o viac ako 10 cm zvažovať ostatné možnosti, keďže kompenzácia skrátения podlepaním obuvi už nie je dostačujúca. Vhodnou pomôckou v tomto prípade býva ortéza s vyhotovenou nášľapnou topánkou. Z kozmetického hľadiska však nie je úplne vyhovujúca.

Indikácia na predĺžovanie končatiny závisí od typu deformity a od veľkosti dĺžkovej diskrepancie.

Správna indikácia na operačné predĺžovanie končatiny je pri type IA (hypoplázia fibuly s intaktným členkom) s prítomnými prvými tromi lúčmi na nohe a pri dĺžkovej diskrepancii do 10 cm vo veku 8 rokov.

Otázne indikácie pre operačné predĺžovanie končatiny je pri type IB (hypoplázia fibuly s postihnutím členka), pri prítomnosti iba prvých dvoch lúčov na nohe s dĺžkovou diskrepanciou od 8 do 15 cm vo veku 8 rokov.

Pri type II (aplázia fibuly) s prítomným iba jedným lúčom na nohe pri dĺžkovej diskrepancii nad 15 cm vo veku 8 rokov sa operačné predĺžovanie končatiny veľmi neosvedčilo.

Technicky je predĺžovanie končatiny stále možné, ale pri dĺžkovej diskrepancii nad 8 cm rapídne narastá riziko pooperačných komplikácií.

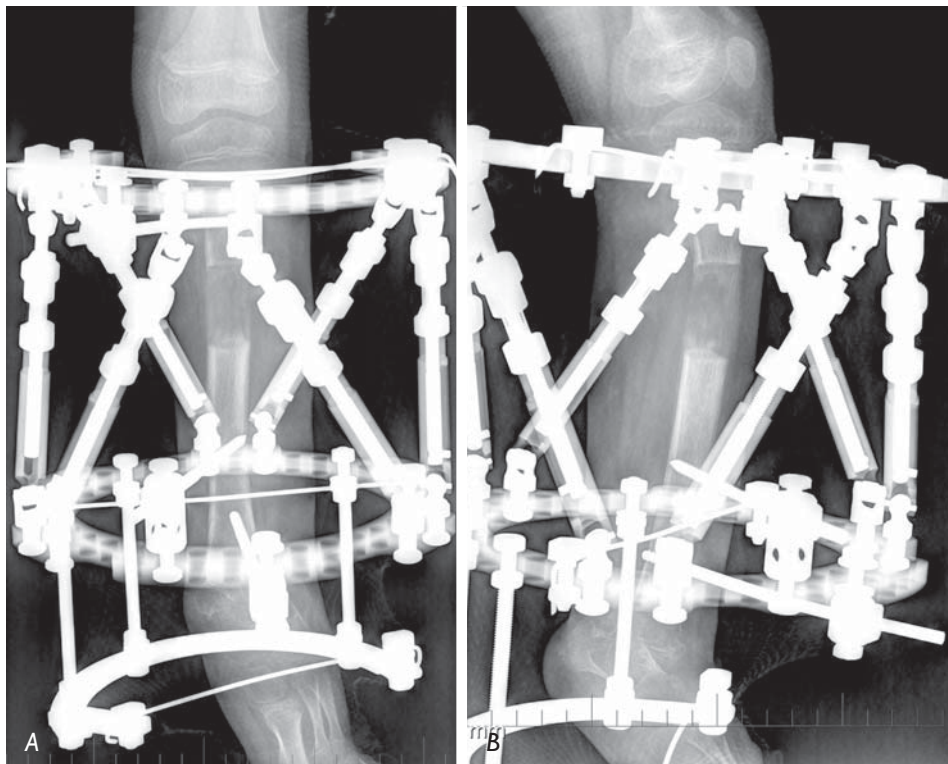
Pri pridruženej deformite laterálneho členka je vhodné použitie externého fixátora – Ilizarovovho alebo Taylorovho priestorového rámu, ktorým dokážeme samotný členok fixovať.

Ilizarovov priestorový rám bol vyvinutý v 50. rokoch minulého storočia v ruskom Kurgane. Na Slovensku sa prvýkrát použil roku 1973, v západných krajinách až od roku 1982 (obr. 18.20.2).

Taylorov priestorový rám bol vyvinutý v 90. rokoch minulého storočia a umožňuje korekciu komplexnejších deformít. Na Slovensku bol prvýkrát použitý roku 2007 na Detskej ortopedickej klinike LFUK a DFNSP v Bratislave. Jeho hlavnou výhodou oproti Ilizarovovmu aparátu je jeho schopnosť korekcie



Obr. 18.20.2. 6-ročné dievča s fibulárnou hemiméliou a skrátčením predkolenia vľavo o 6 cm.



Obr. 18.20.3. Korekcia skrátčenia predkolenia na Taylorovom priestorovom ráme o 6 cm v AP (A) a bočnej (B) projekcii.

abreviačno-rotáčnych deformít. Rozpis rozťahovania rozpier je vygenerovaný počítačom. Použitie Taylorovho priestorového rámu v liečbe komplexných uhlových deformít má výborné výsledky (obr. 18.20.3).

V prípade, že operačná liečba predlžovania nie je indikovaná, je vhodné použiť protetické pomôcky, keď je dolná končatina fixovaná v ekvinóznej pozícii. Kozmeticky je to však nekomfortné, preto je vhodné postihnúť časť dolnej končatiny amputovať pre lepšiu fixáciu v protéze. Amputácia ostáva však citlivou témou, preto pri rozhodovaní sa o amputácii je dôležitá komunikácia s rodičmi a s pacientom. Amputácia nesie so sebou aj riziko vzniku fantómových bolestí. Rozhodnutie nechať si amputovať končatinu je pochopiteľne psychologicky náročné. Preto je potrebné s rodičmi a s pacientom vhodne komunikovať a do rozhodnutia ich netlačiť.

Fibulárna hemiméliea býva často prítomná aj s hypopláziou femuru. V tomto prípade nastáva kozmetický problém aj s asymetriou kolien, ktorá je viditeľná už pri diskrepancii dĺžky nad 5 cm. V závislosti od deformity je vhodné zvážiť skôr predlžovanie samotného femuru ako predkolenia. Samo rozhodovanie ovplyvňuje aj funkčnosť a prípadné možné postihnutie bedra a kolena.

Pokiaľ je fibulárna hemiméliea spojená aj s instabilitou laterálneho členka (typ IB, typ II), je vhodné vykonať po zastavení rastu artrodézu členka s dosiahnutím plantigrádného posta-

venia. Pri tomto type výkonu benefit stabilnej nohy prevyšuje nevýhodu straty mobility v členku.

Záver

Na základe dlhodobých skúseností s jednotlivými typmi externých fixátorov a po ich vzájomnom porovnaní z viacerých uhlov pohľadu, môžeme odporučiť:

Ilizarov externý fixátor je vhodný na korekciu všetkých typov deformít, no pri ťažkých uhlových odchýlkach je vhodná primárna korekcia uhlovej deformity korekčnou osteotómiou. Použitie Ilizarovovho externého fixátora je lacnou, uhlovo stabilnou a efektívnou metódou liečby deformít typu 1D a 2D. Deformity typu 3D vyžadujú predošlú korekciu rotačnej zložky osteotómiou.

Taylorov priestorový rám je veľmi efektívne riešenie pre všetky typy deformít (1D, 2D, 3D). Využitie jeho predností, ako veľká konštrukčná variabilita, uhlová stabilita, nízka hmotnosť a softvérová podpora plánovania korekcie, je ideálne pri deformitách typu 3D.

Úspešná liečba deformít končatín vyžaduje dôsledné plánovanie terapeutického postupu, načasovanie, výber externého fixátora a odhadnutie miery spolupráce pacienta a rodičov.

Samotný operačný výkon a následná korekcia deformity môže mať mnohé úskalia, ktoré nemožno odstrániť ani najmodernejšími operačnými technikami a kvalitným materiálным vybavením. Skúsenosti operátora a znalosť používaného externého fixátora výraznou mierou prispievajú k dobrým výsledkom terapie. Mnohým komplikáciám možno predísť dôslednou edukáciou pacienta a rodičov a úzkou spoluprácou s pracovníkmi rehabilitačných oddelení.

Literatúra

1. Bastiani, G., Aldegheri, R., Renzi, B. L., Trivella, G.: Limb lengthening by callus distraction (callotaxis). *J. Pediatr. Orthop.*, 1987, č. 7, s. 129 – 134.
2. Canale, S. T., Beaty, J. H.: *Campbell's operative orthopaedics*. Philadelphia: Mosby, 2007, č. 4, 392 s.
3. Catagni, M. A.: Atlas for the insertion of transosseous wires and half-pins Ilizarov method. Milano: A. Bianchi Maiocchi, 2003, 51 s.
4. Dungal, P.: *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005, 1280 s.
5. Hefti, F.: *Pediatric Orthopedics in Practice*. Heidelberg – Berlin: Springer, 2007, s. 619 – 646.
6. Ilizarov, G. A.: The principles of the Ilizarov method. *Bull. Hosp. Jt. Dis. Orthop. Inst.*, 48, 1988, č. 1, s. 1 – 11.
7. Ilizarov, G. A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part I. *Clin. Orthop.*, 238, 1989, s. 249 – 281.
8. Janovec, M.: *Prodlužování dolních končetin*. Praha: Avicenum, 1984, 162 s.
9. Kokavec, M.: *Aktuality z detskej ortopédie*. Bratislava: Herba, 2010, 112 s.
10. Kratochvíl, M., Spiššák, L., Klimáčková, J.: Autoremodelačné schopnosti detských kostí po zlomeninách. *Lek. Obzor*, 20, 1971, s. 189 – 191.
11. Makai, F., Kokavec, M.: *Historický pohľad na vznik a rozvoj ortopédie a traumatológie*. Bratislava: Herba, 2004, 47 s.
12. Sluga, M., Pfeiffer, M., Kotz, R., Nehrer, S.: Lower limb deformities in children: two-stage correction using the Taylor Spatial Frame. *J. Pediatr. Orthop.*, 2003, č. 12, s. 123 – 128.
13. Tachdijan, M. O.: *Pediatric Orthopedics*. Vol. I – IV. Philadelphia: W. B. Saunders, 1990, 1696 s.

18.21 Noha a členok

18.21.1 Poranenie členka

Peter Polan, Roman Totkovič, Maroš Varga

18.21.1.1 Poranenie väzov členka

Definícia – distenzia, parciálna ruptúra alebo totálna ruptúra vonkajších väzov členka (ligamentum talofibulare anterius, ligamentum calcaneofibulare a ligamentum talofibulare posterius), vnútorných väzov (ligamentum deltoideum) alebo syndezmózy.

Anatomické poznámky

Ligamentum talofibulare anterius (ATFL) splýva s kapsulou, odstupuje od prednej plochy fibuly, tesne laterálne od kĺbovej chrupky. Centrum odstupe leží približne 10 mm od hrotu fibuly a upína sa na telo talu tesne za kĺbovou chrupkou. ATFL je prvým stabilizátorom členka pri supinácii nohy. Ligamentum calcaneofibulare (CFL) zvyčajne odstupuje od prednej plochy fibuly ihneď pod odstupom ATFL. Ligamentum prebieha mediálne, kaudálne a posteriórne. Rozsah uhlov medzi ATFL a CFL je priemerne 100°, značne však varíruje. Ligamentum talofibulare anterius je napäté v plantiflexii, ligamentum calcaneofibulare je napäté pri dorziflexii.

Deltový väz má povrchovú a hĺbkovú porciu a je mediálnym stabilizátorom členka. Syndezmotické ligamenty stabilizujú distálny tibiofibulárny kĺb, pozostávajú z predného tibiofibulárneho väzu, interoseálneho väzu a zadného tibiofibulárneho väzu, ktoré má dve porcie, z ktorých hĺbková vytvára funkčné labrum stabilizujúce dorzálnu časť členka.

Delenie

Poranenie vonkajších väzov členka sa klinicky delí na tri stupne, ktoré je na anatomickej báze, ale prideluje sa podľa klinických znakov:

- I. stupeň:* distenzia – klinicky možno zaťažiť, bolesť iba v mieste predného talofibulárneho ligamentu,
- II. stupeň:* parciálna ruptúra – klinicky stredne výrazný opuch, mierna ekchymóza, zaťaženie členka problematické, ale možné,
- III. stupeň:* totálna ruptúra – nemožnosť zaťažiť, výrazný opuch, výrazná ekchymóza.

Diferenciálna diagnostika

Treba vylúčiť poranenie ďalších štruktúr supinačnej línie (a ich dôsledná palpácia musí byť súčasťou vyšetrenia), ktorú tvorí distálna fibula, processus lateralis tali, processus anterior calcanei, ligamentum bifurcatum Chopartovho kĺbu, os cuboideum a báza 5. metatarzu. Najčastejšími chybnými diagnózami podvrtnutého členka sú ruptúry Achillovej šľachy, luxácie a poranenia peroneálnych šliach a zlomeniny pätovej kosti.

Klinické vyšetrenie

Vhodné je začať vyšetrenie úrazu členka palpáciou celej dĺžky predkolenia a zvlášť proximálnej časti fibuly na vylúčenie Maisonneuveovho poranenia (vysoká zlomenina fibuly s poraním interoseálnej membrány a mediálnych štruktúr členka), nasleduje vylúčenie poranenia syndezmózy, ktoré tvorí test stlačenia (squeeze test – stisk tibiae a fibuly približne 20 cm nad členkom vyvolá bolesť v oblasti syndezmózy) a jej dôsledná palpácia. Nasleduje vyšetrenie vonkajších väzov ich dôslednou palpáciou a eventuálne aj vyšetrením ich stability (ak to stav pacienta dovoľuje), a napokon vyšetrenie zvyšných štruktúr supinačnej línie.

Zobrazovacie metodiky

Rtg vyšetrenie považujeme za nevyhnutné, pretože klinický obraz distorzie členka a nedislokovanej zlomeniny distálnej fibuly je často rovnaký. Držané snímky v akútnom štádiu bez anestézie nie sú indikované pre výraznú bolestivosť.

Liečba

Vzhľadom na dobré naliehanie koncov väzov pri ruptúre sa väčšina autorov v súčasnosti prikláňa k názoru, že akútne distorzie členka nie sú indikované na operačné riešenie. Neoperovať však neznamená ignorovať, respektíve neliečiť. Obzvlášť u športovcov ide o závažný úraz, ktorému treba venovať veľkú pozornosť. Či treba iniciálne naložiť sadrovú dlahu, je takisto sporné a treba sa rozhodovať individuálne.

V praxi možno postupovať nasledovne: pri výrazných bolestiach, nemožnosti dostupovať, výraznom opuchu a bolesti v oblasti predného talofibulárneho väzu a kalkaneofibulárneho väzu je vhodné iniciálne na niekoľko dní naložiť sadrovú dlahu, ktorá má dobrý analgetický efekt, núti pacienta byť v pokoji a zabraňuje kontraktúre Achillovej šľachy. Po niekoľkých dňoch je vhodné naložiť ortézu zabraňujúcu abdukčným a addukčným pohybom a členok možno plne zaťažovať. Pri jednoduchších poraneniach možno naložiť ortézu ihneď, alebo vy-

stačíme s elastickou alebo neoprénovou bandážou. Analgetiká, masti a antiedematózna alebo enzymatická terapia sú vhodnou súčasťou liečby. Veľmi dôležitá, a to obzvlášť u vrcholových športovcov, je postupná rehabilitácia, pričom dôraz sa musí klásť na posilňovanie peroneálneho svalstva a na cvičenie na rotačnej platni (proprioceptívny tréning). Úplná športová záťaž po ľahkej distorzii je možná zvyčajne do troch týždňov, pri ťažkej niekedy až po troch mesiacoch

Poranenie deltového väzu: poranenie deltového väzu sa prejavuje bolesťou na vnútornej strane, zvyčajne je ledovaná iba povrchová porcia deltového väzu a poranenie sa lieči podobne ako poranenie bočných väzov.

Poranenie syndezmózy pri distorzii členka je závažným úrazom. Klinicky sa prejavuje pozitívnym „squeeze“ testom a palpáčnou bolesťou nad syndezmózou. Ak je prítomná diastáza, je potrebná transfixácia skrutkou. Ak na natívnej snímke nie je prítomná diastáza, tak postupujeme ako pri poranení väzov s tým, že iniciálne je vhodné naložiť sadru a musíme čakať, že rekonvalescencia po tomto úraze bude dlhšia. Pri nestabilite syndezmózy je indikovaná jej rekonštrukcia.

18.21.1.2 Zlomeniny členka

Podľa medzinárodnej klasifikácie chorôb poznáme:

- zlomenina vnútorného členka,
- zlomenina vonkajšieho členka,
- trimaleolárna zlomenina,
- bimaleolárna zlomenina.

Definícia

Za zlomeninu členka sa považuje zlomenina vonkajšieho alebo vnútorného maleolu alebo zadnej hrany tibiae.

Etiológia

Poranenie je najčastejšie spôsobené distorzijným mechanizmom, ide o jednu z najčastejších zlomenín.

Klasifikácia

Klasifikácia podľa *Dannis–Webera* rozdeľuje zlomeniny členka podľa výšky zlomenina fibuly na tri typy:

- typ A – pod úrovňou syndezmózy,
- typ B – v úrovni syndezmózy,
- typ C – nad úrovňou syndezmózy.

Autori tejto klasifikácie uvádzali, že syndezmóza pri zlomeninách typu C je poranená stále a naopak, pri zlomeninách typu A nie je poranená nikdy, čo však neplatí.

Klasifikácia podľa *Lauge–Hansena* dáva do súvislosti vzorec zlomeniny s mechanizmom úrazu. Prvý výraz v klasifikácii (pronácia, supinácia) znamená pozíciu nohy v momente úrazu (pričom pronácia je horšia než supinácia) a druhý názov (adukcia, abdukcia, externá rotácia) znamená deformujúcu silu. Rozdiel medzi supinačno-extrarotačnými a pronačno-extrarota-

tačnými zlomeninami je daný tým, že pri supinačnom postavení prednej časti nohy a everzii päty sú štruktúry nohy maximálne uvoľnené a kĺby majú maximálny rozsah pohybu, kým pri pronácii predonožia a inverzii (varozite) zadnej časti nohy je celá noha rigidná štruktúra pripravená na odraz pri chôdzi, ale zraniteľná deformujúcou silou.

Lauge–Hansenova klasifikácia teda rozoznáva štyri základné typy úrazov:

- supinačno-addukčné (SA),
- supinačno-extrarotačné (SE),
- pronačno-abdukčné (PA),
- pronačno-extrarotačné (PE).

Klasifikácia má svoje limitácie v tom, že platí predovšetkým pre indirektné mechanizmy úrazov, mnohé vysokoenergetické zlomeniny a netypické vzorce sa nedajú touto klasifikáciou opísať.

Diagnostika

Predpokladom správnej terapie zlomenín členka je ich adekvátna diagnostika zhotovením kvalitných rtg snímok, okrem predozadnej a bočnej projekcie je dôležitým vyhotovenie projekcie na vidlicu v 20° vnútornej rotácii. Pri nejasných nálezochoch, pri netypických vzorcoch zlomenín a pri všetkých zlomeninách typu Weber C je vhodné urobiť CT vyšetrenie.

Liečba

Konzervatívna liečba zlomenín členka je určená pre všetky nedislokované zlomeniny (hranica je do 2 mm) a primárne o nej môžeme uvažovať predovšetkým pri zlomeninách typu SE II (Weber B), ktoré sú zvyčajne stabilné, na rozdiel od zlomenín SE IV. Rozdiel medzi SE II a SE IV zlomeninou nám ukáže buď snímka v záťaži, snímka v extrarotácii, alebo vo valgóznom strese.

Konzervatívna liečba spočíva iniciálne v dobre podloženej sadrovej dlahe, ktorá sa neskôr približne po dvoch týždňoch nahrádza ortézou.

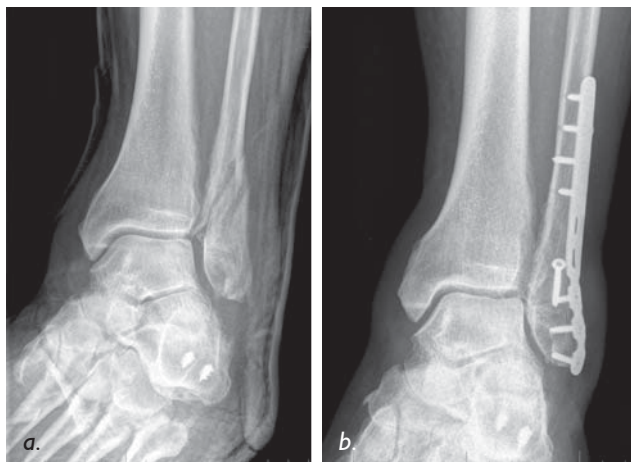
Prikladanie nepodloženého a cirkulárneho sadrového obväzu v akútnom štádiu je kontraindikované a nebezpečné. Každá luxačná zlomenina by sa mala čo najskôr zreponovať, najlepšie ihneď po úraze, a nemá sa čakať na zhotovenie rtg snímok. Správne načasovanie operácie je veľmi dôležité a operovať sa má pred nastúpením opuchu, alebo až po jeho ústupe. Prvých 24 hodín prevláda v rane hematóm a väčšinou sa dá operovať. Do úvahy treba brať aj mechanizmus úrazu – nízkoenergetické úrazy zvyčajne nie sú spojené s výrazným opuchom, naopak pri vysokoenergetických zlomeninách členka sa rana približne po 6 – 8 hodinách už nedá primárne uzavrieť. Rozhodnutie o načasovaní operácie je tak vysokoindividuálne, ale vo všeobecnosti sa má členok operovať čo najskôr. Pri luxačných zlomeninách u kriticky chorých, pri ischemickej chorobe dolných končatín, pri zlom stave kože, pri antikoagulačnej liečbe, alebo ak z akéhokoľvek dôvodu nemožno vykonať otvorenú repozíciu, je správnym riešením provizórna repozícia a temporálna

artrodéza zavedením K-drôtov. Drôt má byť zavedený mimo záťažovej zóny nohy a treba ho zanoriť pod kožu. Je vhodné umiestniť drôty divergentne, a tak lepšie rozložiť záťaž. Po ústupe opuchu sa následne vykoná otvorená repozícia a osteosyntéza. V niektorých prípadoch môže byť provizórna transfixácia aj definitívnou formou liečby, v tomto prípade vyberáme drôty približne po 8 týždňoch.

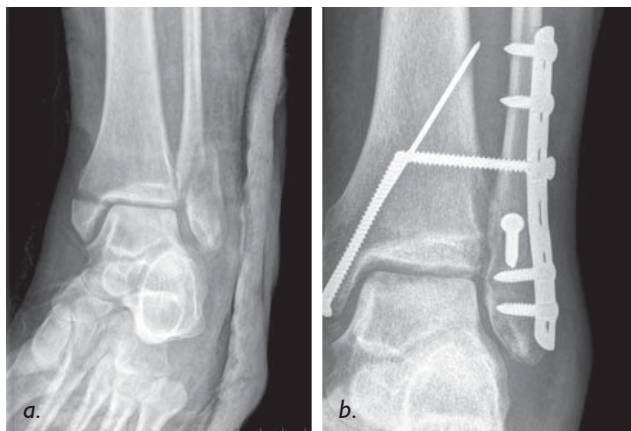
Štandardnou osteosyntézou fibuly je osteosyntéza skrutkami a dlahou.

Štandardnou osteosyntézou vnútorného členka je osteosyntéza skrutkami alebo drôtmí.

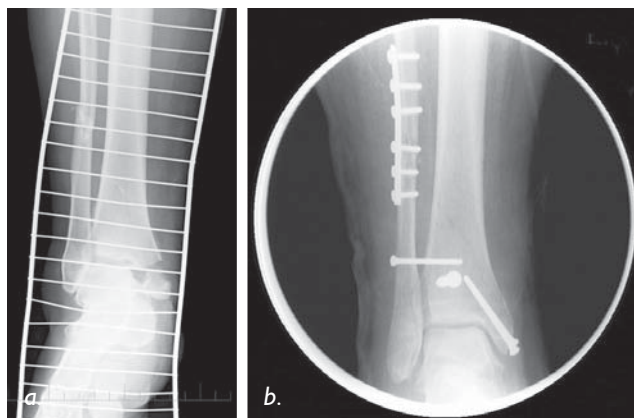
Roztrhnutá syndezmóza vyžaduje transfixáciu tibiofibulárnu skrutkou (jednu alebo dvoma), ktorú treba približne po 3 mesiacoch odstrániť. Špeciálnym prípadom poranenie tibiofibulárnej syndezmózy je tzv. Maisonneuveova trauma, ktorá zahŕňa léziu interoseálnej membrány, poranenie tibiofibulárnej syndezmózy, léziu deltového väzu (alebo zlomeninu mediálneho maleolu) a proximálnu zlomeninu fibuly.



Obr. 18.21.1 a, b. Zlomenina členka typu Weber B, SE IV riešená typickou osteosyntézou fibuly dlahou a skrutkou.



Obr. 18.21.2 a, b. Bimaleolárna zlomenina s dlahovou osteosyntézou fibuly, počiatočnú tibiofibulárnu skrutkou a osteosyntézou mediálneho maleolu.



Obr. 18.21.3 a, b. Trimaleolárna zlomenina členka, zadná hrana tibiae fixovaná skrutkou.

Osteosyntéza zadnej hrany skrutkou alebo dlahou je potrebná pri jej väčšom rozsahu.

Operačná liečba zlomenín členka má veľmi dobré výsledky, ak sa dosiahne anatomická repozícia (obr. 18.21.1 – 18.21.5).

18.21.1.3 Zlomeniny pilonu

Definícia

Za zlomeniny pilonu sa považujú zlomeniny distálnej tibiae, ktoré zasahujú do váhonosnej časti členkového kĺbu, alebo sa vyskytujú vo štvorci, kde stranu určuje šírka členkového kĺbu.

Etiológia

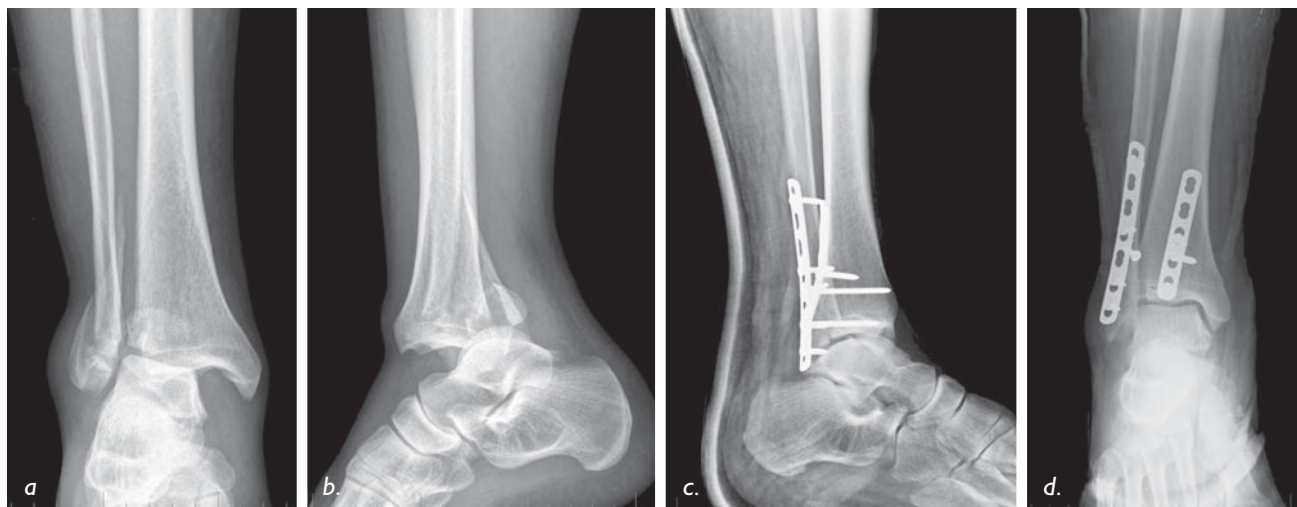
Zlomeniny pilonu sa jednoducho dajú etiologicky deliť na vysokoenergetické a nízkoenergetické. Typickým vysokoenergetickým mechanizmom úrazu, ktorý spôsobuje charakteristické lomné línie, je pád z výšky. Nízkoenergetické zlomeniny sú zvyčajne spôsobené rotačným mechanizmom a sú charakterizované špirálovou zložkou hlavných fragmentov a nie je prítomná kominúcia kĺbového povrchu.

Klasifikácia

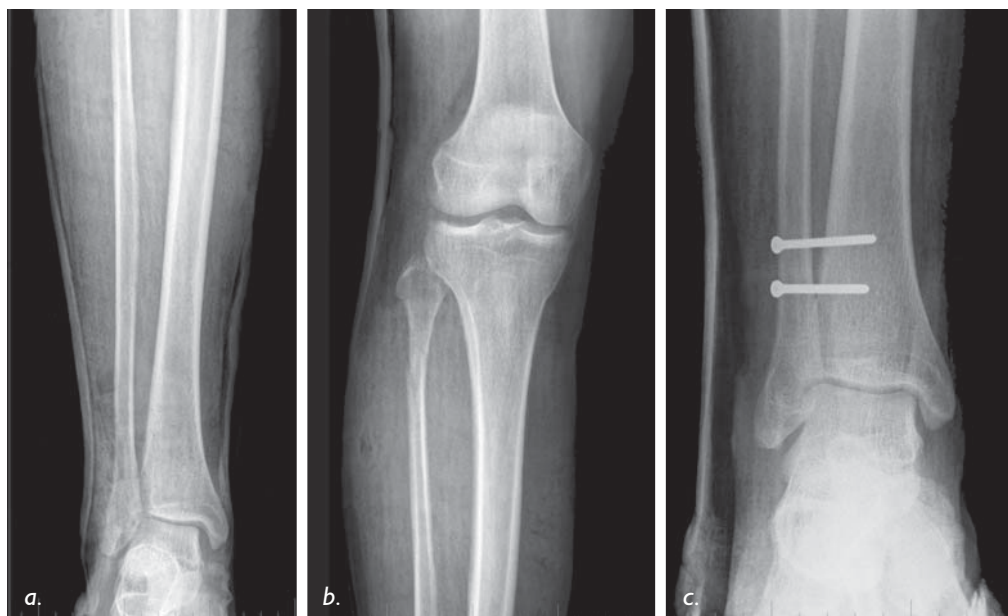
Zlomeniny pilonu klasifikujeme podľa rozsahu intraartikulárneho postihnutia podľa AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) na extraartikulárne (A), parciálne intraartikulárne (B) a kominutívne intraartikulárne zlomeniny (C), pričom práve zlomeniny typu C sú najčastejšie.

Diagnostika

Diagnostickou metódou je rtg, štandardne však treba pri plánovaní operačnej liečby urobiť CT vyšetrenie na vizualizáciu postavenia jednotlivých fragmentov a na rozsah kominúcie kĺbového povrchu.



Obr. 18.21.4 a, b, c, d. Luxačná zlomenina členka zo zlomenín zadnej hrany a distálnej fibuly riešená z posterolaterálneho prístupu dlahami.



Obr. 18.21.5 a, b, c. Maisonneuveovo poranenie členka, ošetrené tibiofibulárnou transfixáciou dvoma skrutkami.

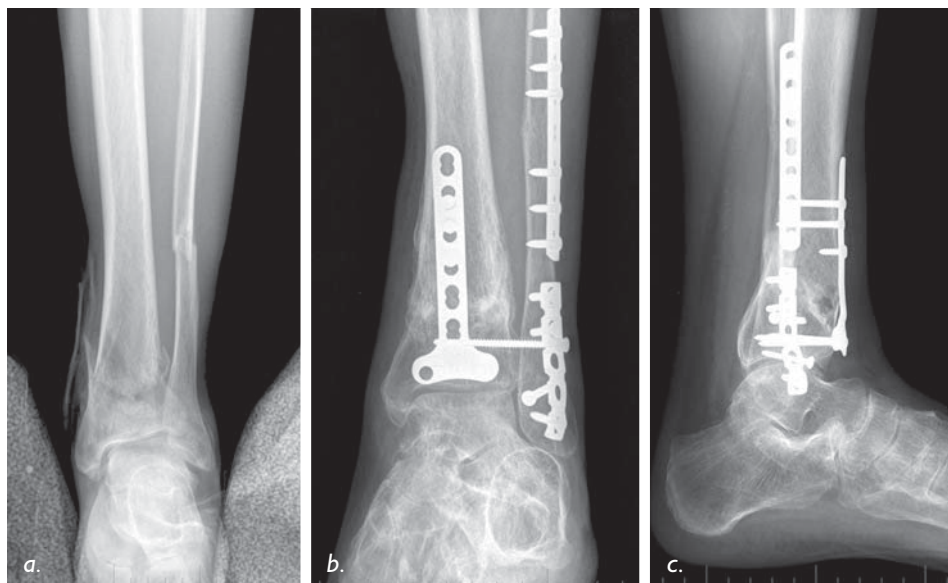
Liečba

Ak nie sú medicínske prekážky na výkon, tak neoperačná liečba je možná iba pri nedislokovaných zlomeninách, vzhľadom na riziko sekundárnej dislokácie a nevyhnutnosť dlhodobej imobilizácie sa však aj v týchto prípadoch môže voľiť operatívna liečba.

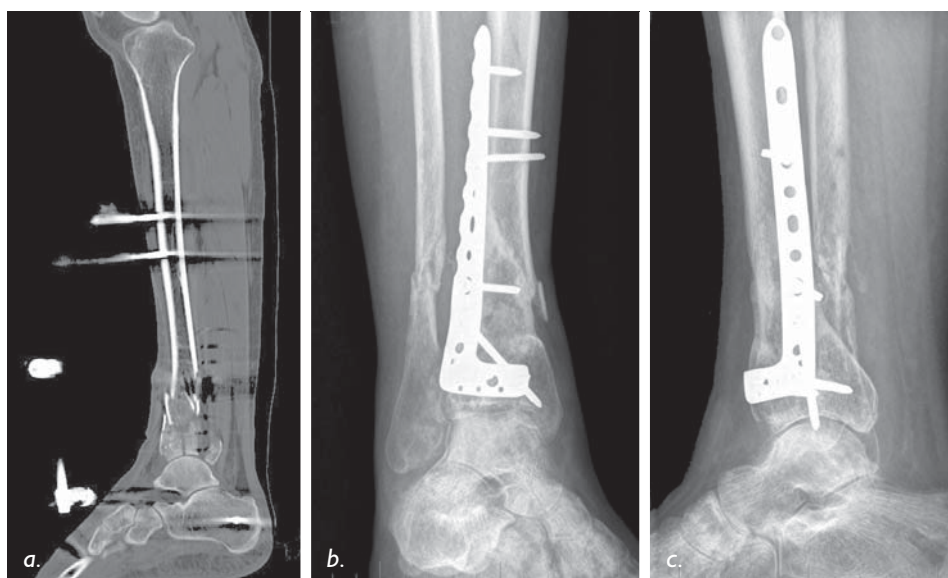
Pri nízkoenergetických zlomeninách možno postupovať otvorenou osteosyntézou ihneď po úraze podobne ako v prípade zlomenín členka, t. j. do nastúpenia opuchu. Pri vysokoenergetických zlomeninách je pravidlom zlý stav mäkkých tkanív a sú charakterizované impakciou kĺbového povrchu tiež

s typickými vzorcami postavenia úlomkov. Náraz talu do centra plochy tibia vytvára trieštivú centrálnu zónu, pričom kinetická energia sa rozloží do zlomenín, ktoré vytvoria anterolaterálny, anteromediálny a posteriórny fragment. Pri menšom násilí zostáva fibula intaktná, pri väčšom dochádza k dislokovanej a trieštivej zlomenine fibuly.

Pri vysokoenergetických impakčných zlomeninách je občas možná aj primárna otvorená repozícia a osteosyntéza. Štandardným postupom pri vysokoenergetických zlomeninách so zlým stavom mäkkých tkanív je naloženie premostujúceho externého fixátora s pinmi zavedenými do tibia, kalkanea



Obr. 18.21.6 a, b, c. Zlomenina pilonu riešená dlahovou osteosyntézou v prvom sedení.



Obr. 18.21.7 a, b, c. Trieštivá zlomenina pilonu, s iniciálne naloženým externým fixátorom, po zahojení mäkkých tkanív vykonaná osteosyntéza dlahou, dlahu z fibuly medzičasom odstránená.

a metatarzov alebo tarzálnych kostí. Osteosyntéza fibuly počas iniciálneho nakladania externého fixátora sa neodporúča. Alternatívou naloženia externého fixátora je v núdzových podmienkach naloženie skeletárnej trakcie za pätu.

Po zhojení mäkkých tkanív prístupujeme k definitívnemu ošetreniu zlomenín, pričom po iniciálnej repozícii a pred definitívnym ošetrením sa urobí CT. V liečbe sa uplatňuje dlahová osteosyntéza, a to otvorenou aj perkutánnou podvliekanou technikou. Operačné prístupy treba starostlivo plánovať, zvyčajne sa uplatňuje anterolaterálny prístup na ošetrenie cen-

trálnej kominutívnej zóny, posterolaterálny prístup na fixáciu zadných fragmentov. Z mediálneho rezu sa zvyčajne aplikuje podvliekaná dlahu. Extraartikulárne zlomeniny možno ošetriť aj štandardným klincom predkolenia, ktorý má možnosť dostatočne nízkeho zabezpečenia skrutkami. Pretože niektoré zlomeniny sú extrémne trieštivé, od anatomickej repozície sa ustupuje a externý fixátor spolu s adaptačnou osteosyntézou K-drôťmi je definitívnym spôsobom ošetrenia. Prognóza zlomenín pilonu závisí od dosiahnutej anatomickej repozície (obr. 18.21.6 a 18.21.7).

18.21.2 Artróza členka

Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga

Poznáme primárnu artrózu členka a sekundárnu artrózu členka.

Definícia

Artróza členka je charakterizovaná stratou kĺbovej chrupky a zúžením kĺbového priestoru so sekundárnymi zmenami v zmysle tvorby osteofytov a stratou hybnosti.

Etiológia

Primárna artróza členka je zriedkavá, v prevažnej väčšine ide o následok zlomeniny (zvyčajne pri nedosiahnutej anatomickej repozícii) alebo následok nestability členka. Ďalšími príčinami artrózy členka môžu byť periférna neuropatia (predovšetkým pri diabetes mellitus), reumatický proces, primárne ochorenia synovie (pigmentovaná vilonodulárna synovitída), metabolické poruchy (dnavá artritída), septická artritída alebo hemofilická artropatia.

Prirodzený priebeh ochorenia

Neliečená artróza členka vedie k výraznému obmedzeniu kvality života, môže spôsobovať výrazné invalidizujúce bolesti. Obzvlášť ťažko sa toleruje artróza, ak je spojená aj s deformitou, ktorá okrem narušenia chôdze znemožňuje aj nosenie bežnej obuvi (obr. 18.21.8).

Anamnéza a fyzikálne vyšetrenie

Anamnesticky je artróza členka charakterizovaná bolesťou viazanou predovšetkým na záťaž, bolesti sú horšie po dlhšej chôdzi, typicky pacienti udávajú pocit zablokovania kĺbu, pri ktorom sa bolesti zhoršia na niekoľko dní až na neúnosnú mieru zabraňujúce dostúpeniu na nohu.

Kompletné fyzikálne vyšetrenie členka by malo zahŕňať zhodnotenie osového postavenie členka a dolnej končatiny v stoji (normálny uhol zvierajúci Achillovu šľachu a os kalkanea je 5 – 7° valgozity), chôdzu, aktívny a pasívny rozsah hybnosti. Osové postavenie, ako aj rozsah hybnosti zadnej časti nohy sa ťažko meria a aj ťažko definuje, pretože to je pohyb v troch rovinách a na pohyboch sa spolupodieľajú viaceré kĺby. Zjednodušene možno povedať, že normálny rozsah hybnosti členka je 20° dorziflexie a 50° plantiflexie. Talus má aj minimálnu možnosť pohybu v ostatných rovinách. O osovom postavení platí, že deformita v jednom kĺbe má za následok kompenzačnú opačnú deformitu v susednom kĺbe, t. j. napríklad varózne postavenie členka má za následok kompenzačné valgózne postavenie v subtalárnom kĺbe. Pri inšpekcii možno zhodnotiť vymiznutie kontúr členka v oblasti pred vonkajším a vnútorným členkom (čo znamená zvyčajne prítomnosť intraartikulárnej náplne alebo výraznej synovitídy). Treba zhodnotiť kvalitu kožného krytu, prítomnosť jaziev či prítomnosť znakov

infekcie. Treba vyšetriť funkciu šliach podieľajúcich sa na hybnosti členka – špecificky sa treba zamerať na funkciu a silu šľachy m. tibialis anterior, tibialis posterior, peroneálnych šliach, Achillovej šľachy (a zhodnotiť eventuálne jej kontraktúru, ktorá je pri afekciách členka a nohy často prítomná). Podrobne treba vyšetriť cievny stav končatiny, pulzáciu arteria dorsalis pedis a arteria tibialis posterior eventuálne aj pomocou ultrazvuku. Inerváciu nohy a jej kvalitu treba vyšetriť skúškou diskriminačného čítia podľa Semmes–Weinsteina (predovšetkým na odhalenie neuropatie). Treba vyšetriť stabilitu členka testom prednej zásuvky a vykonaním tlaku do valgozity a varozity.

Ďalej treba vyšetriť osovú postavenie strednej a prednej časti nohy a obzvlášť sa treba zamerať na vyšetrenie subtalárneho komplexu – či je prítomná bolesť v oblasti sinus tarsi, či je prítomná inverzia a everzia nohy.

Zobrazovacie metodiky

Rozsah artrózy spoľahlivo posúdime pomocou anteroposteriornej, laterálnej snímky a snímky členka na vidlicu (v 30° intrarotácii) a snímky nohy v záťaži. Okrem rozsahu artrózy možno posúdiť deformitu, rozsah defektov, postavenie vidlice a eventuálna postihnutie subtalárneho kĺbu.

Na posúdenie osových pomerov dolnej končatiny pri zložitejších deformitách treba urobiť snímky celej dolnej končatiny v stoji.

CT je často potrebné pre posúdenie presného rozsahu kostných defektov a zúženia štrbiny. Pri plánovaní operačnej liečby na členkovom kĺbe je CT potrebné veľmi často pri suspektnej prítomnosti artrózy subtalárneho kĺbu, ktorej prítomnosť mení operačnú stratégiu.

Magnetická rezonancia nemá všeobecne pri röntgenologicky jasnej artróze opodstatnenie. Indikuje sa skôr vtedy, ak nie je na rtg alebo CT prítomná artróza a táto metodika môže zachytiť niektoré skoré príznaky artrózy (kostný edém) (obr. 18.21.9).

Scintigrafia sa využíva predovšetkým pri podozrení na infekčný proces v oblasti členka.

Diferenciálna diagnostika

Diferenciálnou diagnostikou artrózy členka sú predovšetkým afekcie mäkkých tkanív, edém kostnej drene, avaskulárna nekróza alebo izolovaný chondrálny defekt.

Pre správnu liečbu treba poznať etiológiu artrózy a rozpoznať eventuálnu neuroartropatiu, ktorá výrazným spôsobom ovplyvňuje operačnú indikáciu a techniku operácie.

Diferenciálnodiagnosticky môže spôsobovať problémy odlišenie talonavikulárnej a subtalárnej artrózy.

Neoperačná liečba

Neoperačná liečba artrózy členka je identická s liečbou artrózy ostatných váhonosných kĺbov a zahŕňa farmakologickú liečbu – analgetikami, tzv. chondroprotektívami (na báze chondrolín sulfátu a glukozamínu), intraartikulárnu aplikáciu kyseliny hyalurónovej (viskosuplementáciu), intraartikulárnu aplikáciu

ciu kortikoidov alebo plazmy bohatej na trombocyty, pričom efekt každej z týchto procedúr nebol jednoznačne dokázaný na základe prísnych kritérií medicíny dôkazov. Intraartikulárne kortikoidy by sa mali používať v obmedzenej miere pre riziko infekčných komplikácií. Pevné miesto v liečbe artrózy členka má používanie ortéz – predovšetkým na zlepšenie stability členka, vložiek korigujúcich chybné osové postavenie a ortopedickej obuvi.

Operačná liečba

Operačná liečba sa rozdeľuje principiálne na kĺb zachovávajúce a na operácie, pri ktorých dochádza k zániku alebo náhrade kĺbu (artrodéza, resp. umelá kĺbová náhrada).

Z techník zachovávajúcich kĺb máme k dispozícii artroskopický alebo otvorený debridement (znesenie osteofytov, stimuláciu kostnej drene návrtmi alebo mikrofraktúrami, synovektómiu a laváž kĺbového detritu), distrakčnú artroplastiku (dočasnú distrakciu kĺbu na externom fixátore umožňujúcu čiastočnú regeneráciu chrupky), stabilizáciu alebo korekčnú osteotómiu (v prípade nestability alebo deformít v okolí kĺbu).

Artrodéza členka

Je definitívnym riešením artrózy členka. Pri výkone sa vytvára pevné spojenie medzi tibiou a talom. Na dosiahnutie artrodézy členka sú zvyčajne potrebné kostné štepy a vnútorná fixácia dlahou alebo izolovanými skrútkami. Pri ťažkých deformitách sa zvyčajne vykonáva aj osteotómia fibuly a jej použitie ako kostného štepu. Kritickým pre úspech artrodézy je správne osové postavenie členka – ktoré má byť v miernej extrarotácii, v miernej valgózite a v neutrálnom postavení flexie a extenzie. Centrum tela talu má byť v línii dlhšej osi tibie. Funkčný rozsah hybnosti nohy po artrodéze členka môže byť prekvapujúco dobrý, pretože zvyčajne dochádza ku kompenzačnej hypermobilitě subtalárneho a Chopartovho kĺbu.

Pri artróze, ktorá postihuje aj subtalárny kĺb, sa indikuje tibiokalkaneárna dáža, pri ktorej sa často využíva osteosyntéza retrográdnym klincom (obr. 18.21.10 a 18.21.11).



Obr. 18.21.8. Varózna deformita členka pri pokročilej artróze.



Obr. 18.21.9. Rtg artrózy členka.



a.

Obr. 18.21.10. a) Perioperačná snímka pri tibiotalokalkaneárnej artrodéze, b) pooperačná snímka so zavedeným retrográdnym klincom.



b.

Umelá kĺbová náhrada členka

Výsledky umelých kĺbových náhrad nie sú ani zďaleka také úspešné ako pri umelých kĺbových náhradách bedra alebo kolena.

Zatiaľ nie je spoľahlivo vyriešená fixácia ani do tibie ani do talu. Členok zle toleruje čo i len minimálnu osovú odchýlku umelej kĺbovej náhrady. 10-ročné prežívanie umelých kĺbových náhrad členka je na úrovni 60 – 80 %. Napriek uvedenému pri správnej indikácii a správnom technickom uskutočnení ide o veľmi úspešnú operáciu. Umelý kĺb členka neumožňuje



Obr. 18.21.11. Artrodéza členka dlahou.

športovanie a nie je vhodný pre mladých aktívnych pacientov (obr. 18.21.12).

18.21.3 Metatarsus adductus

Jana Feldinszká

Metatarsus adductus, nazývaný aj metatarsus varus, patrí medzi najčastejšiu deformitu nohy novorodencov. Dochádza pri ňom k mediálnej deviácii prednej časti nohy voči zadnej časti nohy. Vo väčšine prípadov sa stretávame s ľahkými formami deformity vyžadujúcimi len konzervatívnu liečbu, v ťažkých prípadoch je však nevyhnutná aj liečba operačná.

Epidemiológia

Metatarsus adductus sa vyskytuje u 1 – 2 / 1000 novorodencov, čím sa zaraďuje medzi najčastejšie deformity v tom-



Obr. 18.21.12. Rtg umelej kĺbovej náhrady členka.

to veku. Nemá prednanciu k určitému pohlaviu. Približne v 50 % prípadov sa vyskytuje bilaterálne. Výskyt tohto ochorenia je zvýšený pri tehotnosti vo vyššom veku, pri prvorođených deťoch, pri dvojčikách a pri výskyte oligohydramniou počas gravidity. Výskyt tejto deformity môže byť spojený s DDH alebo torticollis.

Etiológia a patogenéza

Etiológia tohto ochorenia nie je presne známa. Publikované sú tri teórie vzniku metatarsus adductus. Prvá teória hovorí, že táto deformita vzniká následkom zvýšeného intrauterinného tlaku. Táto teória je podporovaná faktom, že pri dvojčikách je zvýšená incidencia metatarsus adductus. Aj intrauterinným rastom plodu sa podobne postupne znižuje priestor v maternici, čo núti nohy alebo nohu (častejšie je postihnutá ľavá) uloženie do pozície, ktorá vedie k addukcii prednej časti nohy. A napokon sa zistili aj kostné anomálie (mediálna deviácia distálnej artikulácie plochy os cuneiforme mediale, sublúxia tarzometatarzálnych kĺbov) a abnormálne svalové úpony ako jedna z príčin. Nie je však jasné, či sú tieto abnormality príčinou alebo adaptačnou zmenou na postavenie prednej časti nohy.

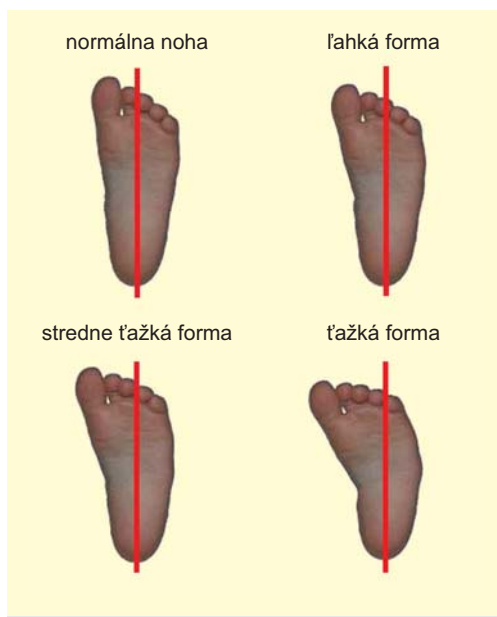
Metatarsus adductus (obr. 18.21.13) je deformita, ktorá vzniká v tarzometatarzálnom spojení (Lisfrankovom kĺbe) nohy. Súčasne s touto deformitou dochádza aj ku kontrakcii mäkkých tkanív okolo tohto kĺbu. Tieto dva prvky následne spolu vytvárajú addukciu prednej časti nohy a intrarotáciu špičiek vo vzťahu k zadnej časti nohy. Pri metatarsus adductus dochádza k vytvoreniu konvexného laterálneho okraja nohy, promiňujúcej tuberozite V. metatarzu a intrarotácii prednej nohy. Na rozdiel od iných kongenitálnych deformít nohy pri tejto je postihnutá len predná časť nohy. Práve táto zložka odlišuje metatarsus adductus v diferenciálnej diagnostike od pes equinovarus congenitus a „skewfoot“ (kosákovitej nohy), pri ktorých deformita postihuje aj zadnú časť nohy.



Obr. 18.21.13. Metatarsus adductus.

Rozdelenie

Najviac akceptovaným klasifikačným systémom pre metatarsus adductus je rozdelenie na základe flexibility deformity. Metatarsus adductus preto rozdeľujeme na tri formy: flexibilnú, semiflexibilnú a rigidnú pomocou klinického vyšetrenia: pri udržaní päty v neutrálnej polohe sa pokúsime o abdukciu prednej časti nohy. Sledujeme možnosť redresibility prednej časti nohy (polohu nohy v maximálnej novej abdukcii vzhľadom na strednú os nohy) a jej vzťah k zadnej časti nohy. Flexi-



Obr. 18.21.14. Bleckova klasifikácia metatarsus adductus.

bilná forma metatarsus adductus je určená vtedy, keď je predná časť nohy korigovateľná cez strednú os nohy (vieme urobiť abdukciu prednej časti nohy). Semiflexibilná forma je, ak je predná časť nohy korigovateľná do úrovne strednej osi nohy. Pokiaľ nemožno urobiť abdukciu ani po strednú os nohy, deformitu zaradíme medzi rigidné formy.

Pri Bleckovej klasifikácii sledujeme líniu osi kalkanea. Normálnym chodidlom prebieha os kalkanea v II. a III. medziprstovom priestore. Pri ľahkej forme metatarsus adductus táto línia prebieha cez III. prst, pri stredne ťažkej forme medzi III. a IV. prstom a pri ťažkej forme medzi IV a V. prstom (obr. 18.21.14).

Klinické príznaky

Deformita u novorodencov sa prejavuje addukciou prednej časti nohy. Pri novorodencoch a nechodiacich deťoch sa rodičia sťažujú na „stočenie nožičiek dovnútra“. Pri chodiacich deťoch je hlavným príznakom chôdza s intrarotáciou špičiek. Deformita nespôsobuje bolesti.

Diagnostika

Metatarsus adductus je charakterizovaný addukciou prednej časti nohy voči zadnej. Súčasne je prítomná prominujúca báza V. metatarzu, päta je v neutrálnom alebo mierne valgóznom postavení. Predná časť nohy môže byť aj v miernej supinácii s prítomnou mediálnou ryhou. Palec a II. prst sú od seba odialené.

Vyšetrenie začíname pri chodiacich deťoch pozorovaním chôdze, ktorá je charakteristická intrarotáciou špičiek. Následne vyšetrujeme klinicky nohu, všímame si postavenie prednej časti nohy voči zadnej pri záťaži aj bez. Rovnako vyšetrujeme

a sledujeme postavenie zadnej časti nohy a päty. Pokúsime sa o redresibilitu prednej časti nohy pri súčasnej stabilizácii päty v neutrálnej polohe, podľa ktorej následne zaradíme deformitu podľa flexibility. Deformitu môžeme klasifikovať aj podľa Bleckovej klasifikácie vyšetrením línie osi kalkanea. Vyšetrite hybnosť v subtalárnom kĺbe, ktoré nie je obmedzená.

Klinické vyšetrenie je pri väčšine prípadov pri diagnostike postačujúce. Pri tuhých formách alebo nejasnostiach však využívame rtg snímku oboch nôh v záťaži, na ktorej môžeme pozorovať tvarové zmeny os cuneiforme mediale a mediálnu deviáciu metatarzov (obr. 18.21.15). Talo-kalkaneárny uhol je bez zmeny (30 – 45°).



Obr. 18.21.15. Rtg snímka s nálezom ľahkej formy metatarsus adductus.

Diferenciálna diagnostika

V diferenciálnej diagnostike treba odlišiť, či ide o samotný metatarsus adductus, alebo je táto deformita kombinovaná aj s inými. Pri metatarsus primus varus je v addukčnom postavení len I. metatarz, voči II. metatarzu, býva spojený aj s valgóznou deformitou palca. Postavenie ostatných metatarzov je v norme.

Metatarsus adductus je súčasťou pes equinovarus congenitus, ktorý je charakteristický prítomnosťou aj kavóznej a ekvinnóznej zložky, varozitou päty a skrátčením Achillovej šľachy. Treba vylúčiť „skewfoot“ (kosákovitú nohu, pes serpens), pri ktorej dochádza aj k valgotizácii päty. Pri „skewfoot“ je stredná časť nohy v abdukčnom postavení, s laterálnym posunom os naviculare voči hlave talu. Zadná časť nohy je vo valgozite a pronácii. Býva prítomné skrátčenie Achillovej šľachy. Na röntgenovej snímke pozorujeme v AP projekcii kombináciu abdukcie stredných tarzálnych kostí a addukcie metatarzov, čo vytvára na nohe Z-konfiguráciu a na bočnej snímke pokles kalkanea a plantárnej flexie talu (obr. 18.21.16).



Obr. 18.21.16. „Skewfoot“ (pes serpens) – AP projekcia s prítomnou abdukciou stredných tarzálnych kostí a addukciou metatarzov.

V rámci diferenciálnej diagnostiky chôdze s intrarotáciou špičiek (intoeing) treba vylúčiť aj intrarotáciu tibiae a anteverzie femorov.

Liečba

Liečba metatarsus adductus závisí od flexibility deformity a veku dieťaťa. Väčšina prípadov vyžaduje konzervatívnu liečbu a sledovanie. Operačnú liečbu využívame pri rigidných formách. Pri flexibilných formách v novorodeneckom a batolivom veku využívame pravidelné masírovanie nožičiek s natáňovaním (strečingom) mediálnych štruktúr nohy. Pri semiflexibilných formách využívame nakladanie vysokých individuálnych termoplastových ortéz v 90° flexii v kolene, základnom postavení členka s korekciou addukcie. Pri nespokupnosti rodičov, nemožnosti výroby ortéz alebo pri rigidných formách môžeme využiť aj sadrovú fixáciu. Sadrové dlahy používame vysoké, v 90° flexii v kolene, ponechávame ich približne na 1 – 2 týždne. Celkovo sadrujeme na 6 – 8 týždňov.

Pri chodiacej deťoch môžeme využívať nočné ortézovanie nohy, rehabilitáciu a pri chôdzi nosenie ortopedických vložiek a topánok s obrátenou Mayerovou líniou.

Operačná liečba metatarsus adductus závisí od veku dieťaťa. Využívame ju pri závažných deformitách a pri perzistujúcich, na konzervatívnu liečbu nereagujúcich deformitách. U detí vo veku 2 – 5 rokov pristupujeme k výkonom na mäkkých častiach – tarzometatarzálna kapsulotómia (tarzometatarzálny „release“) a uvoľnenie musculus abductor hallucis. Následne po operačnej liečbe nohu fixujeme v sadrovej dlaha.

U pacientov vo veku nad 5 rokov s ťažkými deformitami, bez efektu konzervatívnej liečby pristupujeme ku kostným výkonom – osteotómie metatarzov v oblasti bázy, „open-wedge“ osteotómia os cuneiforme mediale (predĺženie mediálneho stĺpca) s alebo bez „closing-wedge“ osteotómie os cuboideum (skrátene laterálneho stĺpca). Kostné výkony kombinujeme s mäkkotkanivovými výkonmi (mediálna kapsulotómia, uvoľnenie m. abductor hallucis).

Pri liečbe metatarsus adductus v rámci komplexnej deformity, akou je „skewfoot“, pri ťažkostiach pacienta pristupujeme ku kostným výkonom. Operačná liečba v tomto prípade kombinuje výkony využívané pri liečbe metatarsus adductus a upravuje postavenie päty. Využívame „open-wedge“ osteotómiu os cuneiforme mediale a „closing-wedge“ osteotómiu os cuboideum, osteotómiu metatarzov, osteotómiu kalkanea a mäkkotkanivové výkony (tarzometatarzálna kapsulotómia).

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungl, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopédie I. Bratislava: Herba, 2010, 112 s.

5. Williams, C. M., a spol.: Metatarsus adductus: Development of a non-surgical treatment pathway. J. Paediatr. Child Health, 49, 2013, č. 9, s. 428 – 433.
6. Hutchinson, B.: Pediatric metatarsus adductus and skewfoot deformity. Clin. Podiatr. Med. Surg., 27, 2010, č. 1, s. 93 – 104.

18.21.4 Pes calcaneovalgus

Jana Feldinszká

Pes calcaneovalgus (hákovitá noha) patrí medzi najčastejšie deformity v detskom veku. Je charakterizovaný rôznym stupňom dorziflexie v členku („calcaneo“) s evertovaným chodidlom („valgus“) (obr. 18.21.17).

Epidemiológia

Táto deformita nohy sa v ľahkých formách vyskytuje až u 30 % novorodencov. Ťažké formy sú raritné. Častejšie je výskyt u dievčat a prvorođených detí, môže byť unilaterálny aj bilaterálny.

Etiológia a patogenéza

Pes calcaneovalgus patrí k polohovým deformitám. Vzniká na podklade intrauterinnej polohy nohy plodu. Vzhľadom na túto etiológiu je táto deformita nohy spojená s vyšším výskytom DDH a torticollis.

Pri pes calcaneovalgus dochádza k svalovej imbalancii. Je prítomné oslabenie flexorov zabezpečujúcich plantárnu flexiu nohy. Dorziflexia v členku je následne výsledkom výrazného ťahu extenzorov a natiahnutia Achillovej šľachy intrauterinne polohou nohy. Nie sú prítomné kostné zmeny.

Vzhľadom na polohovú etiológiu deformity je veľmi často táto deformita spojená s vrodenuou posteromediálnou anguláciou tibiae.

Klinické príznaky a diagnostika

Pri narodení dieťaťa pozorujeme výraznú dorziflexiu v členku. Niekedy sa špička nohy dotýka tibiae. Noha je evertovaná (abdukcia prednej nohy) s valgóznym postavením päty.

Pri vyšetrovaní robíme redresiu postavenia nohy (plantárna flexia a inverzia chodidla) do neutrálnej pozície, ktorá je pri flexibilnej forme pes calcaneovalgus možná.

Pri nejasnostiach v diagnóze deformity robíme röntgenový snímok. Kalkaneus sa nachádza v dorziflexii, tibiokalkaneárny uhol je < 60° („calcaneus“), talokalkaneárny uhol je > 45° (valgózne postavenie päty). Treba zachytiť aj distálnu tibiú za úč-



Obr. 18.21.17. Pes calcaneovalgus.

lom vylúčenia posteromediálnej angulácie predkolenia vzhľadom na jej častý výskyt pri pes calcaneovalgus.

Diferenciálna diagnostika

Klinický nález pri ľahšej forme pes calcaneovalgus sa môže podobáť na talus verticalis congenitus. Vzhľadom na rozdielnu liečbu a prognózu týchto dvoch deformít ich treba rozlíšiť. Pri talus verticalis congenitus je klinicky menšia redresibilita nohy (noha je tuhšia) a päta je v ekvinóznom postavení. Pes calcaneovalgus je flexibilnou deformitou s dobrou redresibilitou. Pri nejasnostiach doplníme röntgenovú snímku. Talus verticalis congenitus je charakteristický talokalkaneárnym uhlom ≥ 90 a prítomnosťou talonavikulárnej disociácie. Pri snímke nohy v plantárnej flexii alebo na bočnej snímke je pri pes calcaneovalgus dlhá os I. metatarzu v línii s dlhou osou talu. Pri talus verticalis je dlhá os talu plantárne voči dlhej osi I. metatarzu.

Pes calcaneovalgus je deformita prítomná aj pri neurologických ochoreniach (meningomyelokéla, DMO, spina bifida), keď vzniká na podklade svalovej imbalancie – kontraktúry a oslabenia antagonistických svalových skupín. Vekovo ide o staršie deti. V tomto prípade je prítomná výrazná rigidita nohy, prítomné bývajú aj flekčné kontraktúry prstov a equinus prednej časti časti nohy.

Liečba

Pes calcaneovalgus patrí medzi deformity s tendenciou k spontánnej úprave. Ľahké formy ponechávame na pozorovaní a pasívnom strečingu rodičmi. Strečing rodičia vykonávajú doma, po zaučení, niekoľkokrát denne, a spočíva v jemnej manipulácii s nohou – plantárnej flexii a inverzii chodidla. Stredne ťažké formy vyžadujú ortézovanie individuálnymi termoplastovými ortézami, ktoré zabraňujú dorziflexii. Pri málo redresibilnej, ťažkej, deformite začíname s včasnou liečbou sériou opakovaného sadrovania, až do korekcie deformity. Následne pokračujeme v doliečovaní nočnými termoplastovými ortézami. Rovnaký postup volíme pri súčasnej prítomnosti posteromediálnej angulácie tĺbie.

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopedie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungal, P., a spol.: Ortopedie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopedie I. Bratislava: Herba, 2010, 112 s.
5. Ritchi, G. W., Keim, H. A.: A radiographic analysis of major foot deformities. Can. Med. Assoc. J., 91, 1964, č. 16, s. 840 – 844.
6. Connors, J. F., a spol.: Guidelines for evaluation and management of five common podopediatric conditions. J. Am. Podiatr. Med. Assoc., 88, 1998, č. 5, s. 206 – 222.

18.21.5 Pes planus, tarzálna koalícia, talus verticalis

Jana Feldinszká

18.21.5.1 Pes planus

Pes planus, plochá noha, je deformita nohy vyznačujúca sa poklesom pozdĺžnej klenby nohy v rôznom stupni, až jej úplným vymiznutím (obr. 18.21.18). Na tejto deformite sa zúčastňujú zmeny stavby kostí, ligamentózneho a svalového aparátu. U detí patrí pes planus medzi najčastejší dôvod návštevy ortopéda.



Obr. 18.21.18. Rôzne stupne poklesu klenby nohy – vľavo normálna klenba.

Epidemiológia

Výskyt plochej nohy je najčastejší v detskom veku. U detí však ešte len prebieha vývoj klenby nohy, preto presná incidencia nie je známa. V dospelosti sa vyskytuje u 20 – 25 % dospelých. V oboch prípadoch prevláda výskyt flexibilnej plochej nohy.

Rozdelenie

Pes planus rozdeľujeme na dve formy: vrodenú a získanú. Vrodená forma sa ďalej delí na rigidnú a flexibilnú plochú nohu. Obe formy sa vyskytujú aj v detskej aj v dospeljej populácii.

Vrodená flexibilná plochá noha je prítomná pri pes calcaneovalgus, pes planovalgus, často v súčinnosti s hypermobilným terénom. Vrodená rigidná plochá noha sa vyskytuje pri talus obliquus, talus verticalis a tarzálnej koalícii.

Získané formy sú prítomné pri neurogénnych ochoreniach (neurogénna plochá noha), ako DMO, meningomyelokéla a iných. Stretávame sa s ňou pri systémových ochoreniach spojivového tkaniva (Marfanov syndróm, Ehlersov – Danlos syndróm), poúrazovo a pri reumatologických ochoreniach.

Etiológia a patogenéza

Pri získaných formách je príčinou primárne ochorenie (systémové, neuromuskulárne, reumatologické, iné), na základe ktorého dochádza k zmenám v kostnom, ligamentóznom a svalovom aparáte.

Etiológia vrodenej flexibilnej plochej nohy je heterogénna. U novorodencov je fyziologicky prítomná plochá noha. Klenba je vyplnená tukovým vankúšom a k jej formovaniu dochádza v prvej dekáde života. Okolo 2. – 5. roku života sa tukový vankúš začne strácať a začína sa vytváranie normálnej klenby nohy.

Častým pridruženým nálezom je aj generalizovaná ligamentózna laxicita, ktorej následkom je nedostatočná podporná funkcia väzivového aparátu v udržaní správneho postavenia klenby a päty.

Ďalšie faktory, ktoré prispievajú k vzniku alebo pretrvávaniu plochej nohy, sú obezita a nosenie nevhodnej obuvi. U dospelých je najčastejšou príčinou plochej nohy insuficiencia šľachy musculus tibialis posterior, ku ktorej dochádza z rôznych príčin (úrazy, obezita, diabetes, systémové zápalové ochorenia a iné).

U detí je výraznejšia antevertzia krčku femoru v porovnaní s dospelými, čím je forsirovaná chôdza z intrarotáciou špičiek (intoeing). Aby dieťa udržalo rovnováhu pri chôdzi, podvedome koriguje intrarotáciu špičiek vytáčaním nôh (hyperpronáciou), čo vedie k valgizácii päty a poklesu klenby.

Biomechanika plochej nohy

Flexibilná plochá noha je charakteristická poklesom pozdĺžnej klenby nohy a často aj valgizitou päty.

Scarpa pred viac ako 200 rokmi opísal biomechaniku nohy, keď prirovnal subtalárny kĺb k bedrovému. Ako „acetabulum pedis“ označil štruktúru tvorenú os naviculare, prednou časťou kalkanea a ligamentum calcaneonaviculare plantare a ako jamku označil talus. Pri inverzii nohy dochádza k plantárnej flexii, supinácii a intrarotácií acetabulum pedis voči hlave talu. Everzia je naopak zložená z dorziflexie, pronácie a extrarotácie. K valgizite päty dochádza pri everzii v subtalárnom kĺbe.

Pri pes planus môže byť zvýšená unaviteľnosť a bolesti nôh, ktoré vznikajú následkom nadmernej svalovej aktivity, ktorá je potrebná na stabilizáciu subtalárneho a tarzálnych kĺbov pri chôdzi. Pri zdravej nohe dochádza v prvej polovici statickej fázy chôdze k intrarotácií tibia a talu, hlava talu prechádza do plantárnej flexie. V subtalárnom kĺbe dochádza k everzii. Výsledkom týchto zmien sa noha stáva ohybnou a uvoľnenou. V ďalšej časti statickej fázy tibia a talus extrarotujú. Subtalárny kĺb sa dostáva do inverzie, talus prechádza do dorziflexie, a noha sa stáva uzamknutou a tuhou. Tento proces zabraňuje preťaženiu svalového a ligamentózneho aparátu nohy počas švihovej fázy chôdze. Pri flexibilnej plochej nohe k týmto zmenám nedochádza. Na začiatku statickej fázy chôdze je noha v uvoľnenom stave a v pronácii (everzii) a v ďalšej časti statickej fázy neprechádza do inverzie, čím dochádza k preťaženiu svalového aparátu.

Klinické prejavy

U detí je plochá noha väčšinou asymptomatická a nespôsobuje žiadne ťažkosti pri chôdzi. Najčastejšie sú deti odoslané na odborné vyšetrenie pediatrom po preventívnej prehliadke, alebo

pre chôdzu s intrarotáciou špičiek. Ak sa vyskytnú príznaky, ide hlavne o bolestivosť v oblasti nôh, mediálnej klenby a pre-tibiálne. Môže byť prítomná aj zvýšená unaviteľnosť.

Aj u dospelých býva plochá noha prevažne asymptomatická. Bolesti sa vyskytujú v oblasti laterálneho malleolu subtalárne. Zjavný je pokles klenby nohy rôzneho stupňa. Pri pridružených iných ochoreniach môže byť aj obmedzenie hybnosti.

Diagnostika

Pes planus je charakteristický poklesom pozdĺžnej mediálnej klenby, valgizitou päty a miernou abdukciou prednej nohy počas zátáže. Pri vyšetrení dieťaťa najskôr vyšetrujeme chôdzu. Všimame si intrarotáciu špičiek alebo naopak extrarotáciu nôh, našľapovanie na mediálny okraj nohy a iné zmeny. Zhodnotíme ligamentóznú laxicitu u dieťaťa (hyperextenzia v metakarpofalangových kĺboch nad 90°, priloženie palca na ruku na voľnú stranu predlaktia, hyperextenzia lakt'ov a kolien, dotyk dlaniami k zemi pri extendovaných kolenách), ktorá pri plochej nohe býva často prítomná. Prítomné môžu byť aj genua valg.

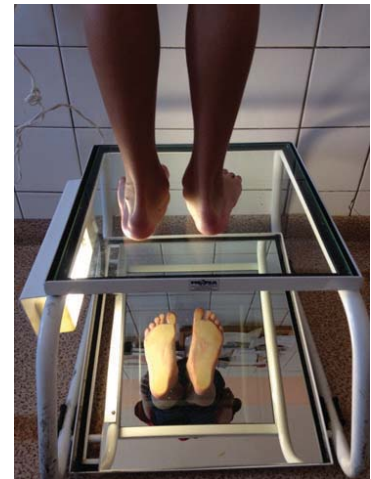
Ďalej pristupujeme k vyšetreniu členka a nohy v stoji (obr. 18.21.19). Všimame si mediálny plantárny okraj nohy, ktorý môže byť rovný alebo konvexný. Laterálny okraj nohy je konkávny alebo rovný. Postavenie samotného chodidla je v miernej extrarotácií voči osi dolnej končatiny pri pohľade zozadu. Päta je v rôznom stupni valgizity.

Palpačne vyšetrujeme oblasť mediálnej klenby nohy v stoji. Všimame si rôzny stupeň poklesu klenby. Výhodné je vyšetrenie na podobaroskope (obr. 18.21.20).

Pre flexibilnú plochú nohu je charakteristické, že sa postavenie päty a klenby upravuje, keď noha nie je v zátáži (voľne prevesené nohy vo vzduchu počas sedenia). Vtedy dochádza k inverzii subtalárneho kĺbu do neutrálnej polohy. Takúto úpravu deformity dosiahneme aj pri stoji na špičkách alebo pri



Obr. 18.21.19. Na podobaroskope prítomný pokles pozdĺžnej klenby nohy a valgizita oboch pät.



Obr. 18.21.20. Podobaroskopické vyšetrenie s nálezom bilaterálneho plochohnožia s výraznou valgiziou oboch pät a poklesom mediálnej klenby nohy.



Obr. 18.21.21. a) *Pes planus* – AP projekcia v záťaži, b) *pes planus* – bočná röntgenová snímka v záťaži.

pasívnej dorziflexii halluxu. V tomto prípade dochádza následkom dorziflexie prstov alebo haluxu k mobilizácii plantárnej fascie a skráteniu vzdialenosti medzi kalkaneom a metatarzami, čím nastáva formovanie klenby a úprava postavenia päty.

Následuje vyšetrenie hybnosti v členku. Členkový kĺb vyšetrujeme pri stabilizácii subtalárneho kĺbu v neutrálnej polohe. Všimame si najmä dorziflexiu. Pri plochej nohe môže byť prítomná aj skrátenie Achillovej šľachy. Pri dorziflexii menej ako 10° je prítomná kontraktúra *musculus soleus*. Následne vyšetrujeme dorziflexiu v členku pri flexii v kolene. Pokiaľ dôjde k uvoľneniu dorziflexie, kontraktúra je na úrovni *musculus gastrocnemius*. Toto rozlíšenie je nevyhnutné pre prípadné plánovanie operačnej liečby. Ďalší jednoduchý spôsob vyšetrenia skrátenej Achillovej šľachy je čupnutie. Ak nedochádza ku kontaktu päty s podložkou je prítomné skrátenie.

Pri vyšetrení dospelého pacienta postupujeme rovnako. Doplníme vyšetrenie sily šľachy *musculus tibialis posterior*. Nohu napolohujeme do plantárnej flexie a inverzie. Pacient sa snaží udržať polohu nohy, kým sa tlakom snažíme o everziu. Na postihnutej nohe nie je možný ani stoj na špičkách.

Pri nebolestivej plochej nohe je postačujúce klinické vyšetrenie. Pri symptomatickej a rigidnej forme *pes planus* využijeme štandardne röntgenovú snímku v AP a bočnej projekcii v záťaži (obr. 18.21.21a, b). Na oboch snímkach pozorujeme zväčšený talokalkaneárny uhol $> 40^\circ$. Na bočnej snímke je kalkaneus často v horizontálnej polohe s chýbaním normálneho naklonenia kraniálne, uhol kalkaneárneho plantárneho sklonu

je $< 15^\circ$ (znak skrátenia Achillovej šľachy), klenba je poklesnutá. Mearyho uhol (uhol medzi dlhou osou talu a I. metatarzu) na AP snímke je $> 5^\circ$.

Klasifikácia flexibilnej plochej nohy

Flexibilnú plochú nohu v detstvom veku klasifikujeme podľa Godunova na 4 stupne (obr. 18.21.22).

Diferenciálna diagnostika

V diferenciálnej diagnostike treba rozlišovať flexibilnú plochú nohu od rigidnej.

U novorodencoch a detí do 3 rokov vzhľadom na vyplnenie klenby nohy tukovým vankúšikom nemožno hovoriť o plochej nohe. Pri prítomnosti deformity pripomínajúcej plochú nohu však treba vylúčiť talus verticalis a talus obliquus.

U straších detí a dospelých so symptomatickou plochou nohou treba vylúčiť tarzálnu koalíciu.

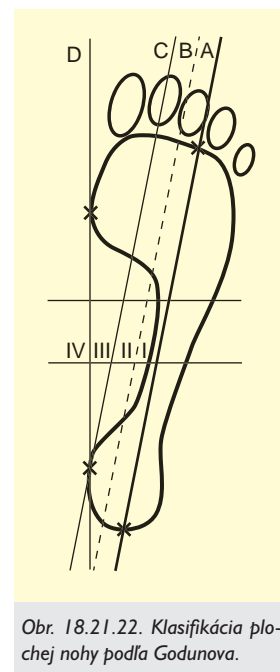
Tarzálna koalícia predstavuje rigidnú formu plochej nohy, keď ani pri postavení na špičky nedochádza k formovaniu klenby nohy.

Nadpočetná os tibiale externum (akcesórna os naviculare), ktorá sa nachádza pri os naviculare a vytvára prominenciu v tejto oblasti, často bolestivú pre otláčanie obuvou, je ďalšou možnou diagnózou, ktorú treba vylúčiť klinickým a röntgenologickým vyšetrením.

Liečba

Liečba flexibilnej plochej nohy u detí patrí medzi kontroverzné témy. Vo väčšine prípadov sa deformita sama vekom upraví a nevyžaduje liečbu. Liečba asymptomatickej plochej nohy spočíva v pravidelnom sledovaní, strečingu a rehabilitácii. Odporúčajú sa cviky posilňujúce svaly nohy a lýtky, ako chôdza po špičkách, po pätách, po laterálnych okrajoch nôh, zdvíhanie predmetov prstami na nohách a iné. Vhodná je chôdza naboso po rôznych povrchoch, ako kamienky, piesok, tráva, rôzne koberce, ktorá pozitívne vplyva na vývoj klenby a posilnenie svalov. Liečbu nezačínáme pred tretím rokom života, keď je klenba fyziologicky vyplnená tukovým vankúšikom.

Kontroverznou ostáva otázka využívania ortopedickej obuvi a vložiek. Pri ľahkých formách nie je potrebná liečba týmito pomôckami. Pri ťažších formách využívame individuálne ortopedické vložky vložené do obuvi s pevnou pätou. Pri výraznej valgozite možno indikovať aj individuálnu ortopedickú obuv. Ortopedické pomôcky s podporou klenby slúžia na sta-



Obr. 18.21.22. Klasifikácia plochej nohy podľa Godunova.

tické udržanie klenby. Pretože ide o dynamickú a nie statickú deformitu, treba vždy tento typ liečby doplniť cvičením, rehabilitáciou, strečingom a chôdzou naboso po rôznych povrchoch, aby nedošlo k ochabnutiu svalov.

Pri symptomatických formách liečbu začíname rovnako ako pri asymptomatických formách rehabilitáciou, strečingom a predpisom individuálnej ortopedickej obuvi a vložiek.



Obr. 18.21.23. Podobarskopické vyšetrenie pacienta po operácii plochej nohy vpravo – kombinácia arthroerézy vstrebatelnou skrutkou, transpozície musculus tibialis anterior (op. sec. Young).

K operačnej liečbe pristupujeme, ak konzervatívna liečba nie je dostatočná a ťažkosti u pacienta pretrvávajú. Pri výbere operačnej liečby prihliadame na vek pacienta. Ku kostným výkonom pristupujeme až po ukončení rastu.

Operačná liečba zahŕňa výkony na mäkkých tkanivách, kostné výkony, arthroerézy a artrodézy (obr. 18.21.23).

Z mäkkotkanivových výkonov využívame transpozíciu musculus tibialis anterior (op. sec. Young). Šľachu fixujeme pod os naviculare Kirschnerovým drôtom, pooperačne nakladáme krátku sadrovú dlahu na 6 týždňov. Pri súčasnom výskyte os tibiale externum je vhodná distalizácia musculus tibialis posterior v osteoperiostálnom flape (modif. op. sec. Miller). V tomto prípade nie je potrebná fixácia osteosyntetickým materiálom. Pooperačne postupujeme ako pri Youngovej operácii. K výkonom na mäkkých tkanivách zahŕňame aj výkony za účelom uvoľnenia alebo predĺženia Achilovej šľachy. Miniinvazívne môžeme uvoľniť fasciu musculus triceps surae pomocou fibrotómie, pri výraznejších kontraktúrach využívame rôzne formy predlžovania (Z-elongácia, sliding). Z kostných výkonov sa najčastejšie využíva Evansova predlžovacia osteotómia kalkanea s vložením kostného štepu z panvy alebo iný typ osteotómie kalkanea. Doliečovanie prebieha v krátkej sadrovej dlahu celkovo na 12 týždňov. Presadrovanie robíme po 6 týždňoch.

Artrodézy využívame ako poslednú liečebnú metódu flexibilnej plochej nohy u dospelých pacientov. Možnosti sú triple artrodéza (déza subtalárna, talonavikulárna a kalkaneokuboidálna), izolovaná subtalárna a tibiotalkaneárna artrodéza. Extraartikulárne formy artrodézy (sec. Grice-Green) sú naopak jednou z dodnes využívaných operačných metód u detí pri liečbe neurogénej plochej nohy.

Jednou z novších metód operačnej liečby flexibilnej plochej nohy sú arthroerézy. Je to metóda vloženia kĺbovej zarážky do



Obr. 18.21.24. Plochá noha – röntgenová snímka v stoji pred a po operačnej liečbe – kombinácia arthroerézy vstrebatelnou skrutkou, transpozície musculus tibialis anterior (op. sec. Young) a exstirpácie os tibiale externum.

subtalárneho kĺbu. Liečba je možná v závislosti od použitého materiálu od veku približne 6 rokov. Využívame rôzne materiály od vstrebatelných až po kovové. Výhoda vstrebatelných materiálov je, že nie je potrebná ich ďalšia extrakcia, majú však svoje opodstatnenie len v období vývoja nohy do obdobia puberty. Existujú techniky vloženia zarážky do kalkanea, talu alebo sinus tarsi.

Operačné techniky sa často kombinujú na dosiahnutie čo najlepšej korekcie deformity (obr. 18.21.24).

18.21.5.2 Tazálna koalícia

Tazálna koalícia je štruktúrna abnormalita medzi dvoma alebo tromi tarzálnymi kosťami spôsobujúca rigidnú formu plochej nohy. Spojenie môže byť kostného, chrupkovitého alebo fibrózneho pôvodu. Existujú dva typy tarzálnej koalície – vrodená forma, ktorá je častejšia, a získaná forma, následkom úrazu, degeneratívnych ochorení alebo infekcie.

Epidemiológia

Presný výskyt tohto ochorenia nie je známy, predpokladá sa prevalencia 1 – 2 %. U 50 – 60 % pacientov sa vyskytuje bilaterálne. Prenos kongenitálnej formy je autozomálne dominantný s variabilnou penetráciou. Najčastejšie sa vyskytuje kalkaneonavikulárna koalícia a následne talokalkaneárna.

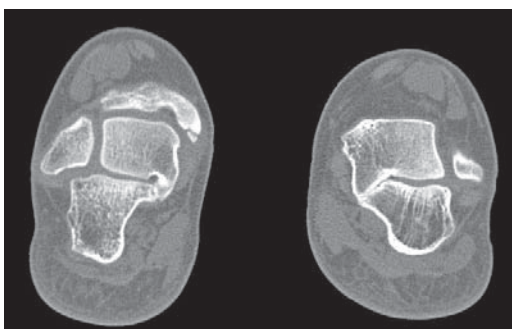
Rozdelenie

Okrem rozdelenia na kongenitálnu a získanú formu možno tarzálnu koalíciu rozdeliť aj podľa typu spojenia medzi kosťami (tab. 18.21.1). Ide však o dynamický proces, keď môžu fibrózna a kartilaginózna koalícia prechádzať do kostnej.

Tab. 18.21.1. Rozdelenie tarzálnej koalície.

Delenie podľa typu spojenia	
Typ I	kostná (synostóza)
Typ II	kartilaginózna (synchondróza)
Typ III	fibrózna (syndezmóza)

Ďalší spôsob rozdelenia je podľa toho, či ide o izolovanú tarzálnu koalíciu (kalkaneonavikulárna, talokalkaneárna (obr. 18.21.25), talonavikulárna, kalkaneokuboidálna, navikulokuneiformná) alebo o tarzálnu koalíciu ako súčasť syndrómov (Apertov syndróm, deficit proximálneho femoru, fibulárna hemimélie a iné).



Obr. 18.21.25. Talokalkaneárna tarzálna koalícia bilaterálne na CT vyšetrení.

Etiológia a patogenéza

Presná etiológia tohto ochorenia nie je známa. Javí sa, že vzniká následkom poruchy diferenciácie a segmentácie primitívnych mezenchymálnych buniek, čo vedie k poruche tvorbe normálneho kĺbu. Predpokladá sa, že porucha diferenciácie vzniká v 9. – 10. týždni gravidity. Aj genetika má svoju úlohu. Prenos tohto ochorenia je autozomálne dominantný s variabilnou penetráciou.

Pri spojení dvoch alebo troch tarzálnych kostí dochádza k poruchám rotácie v subtalárnom kĺbe, ktorý pri zdravej nohe počas statickej fázy chôdze rotuje dovnútra. Pri tarzálnej koalícii k tejto rotácii nedochádza, alebo je obmedzená. V ostatných tarzálnych kĺboch sa tento stav kompenzuje poklesom klenby nohy, valgizáciou päty a postupným skrátením šliach peroneálnych svalov až rozvojom peroneálneho spazmu. Dlhodobé obmedzenie hybnosti v subtalárnom kĺbe môže viesť k jeho artróze. Príčina bolestí pri tarzálnej koalícii sa spája s peroneálnym svalovým spazmom, iritáciou sinus tarsi a iritáciou subtalárneho kĺbu, artrotickými zmenami, mikrofraktúrami alebo preťažovaním ostatných kĺbov. Variabilita symptómov závisí od rozdielnej lokalizácie koalície.

Klinické prejavy

V predškolskom veku býva toto ochorenie asymptomatické. Prvé príznaky sa začínajú vyskytovať v závislosti od lokalizácie.

Kalkaneonavikulárna koalícia sa najčastejšie klinicky prejaví medzi 8. a 12. rokom a talokalkaneárna medzi 12. a 15. rokom. Charakteristickým príznakom je bolesť, najmä pri chôdzi a záťaži. Je lokalizovaná do strednej a zadnej časti nohy (sinus tarsi a laterálny malleolus pri kalkaneonavikulárnej koalícii; mediálny malleolus a stredná časť nohy pri talokalkaneárnej koalícii) a do oblasti peroneálnych svalov (bolestivosť lýtky). Anamnesticky môže byť prítomný údaj o opakovaných distorziách členka.

Diagnostika

Klinickým vyšetrením nachádzame pokles pozdĺžnej aj priečnej klenby nohy, abdukciu prednej nohy a valgizitu päty. Hybnosť v subtalárnom kĺbe je limitovaná. Nedochádza k formovaniu klenby a úprave postavenia päty pri stoji na špičkách.

Diagnosticky dopĺňame AP a bočnú röntgenovú snímku, niekedy je potrebná aj šikmá projekcia nohy. Vzhľadom na možné kartilaginózne a fibrózne spojenie tarzálnych kostí nie je vždy röntgenová snímka dostatočujúca, preto využívame aj CT a MRI vyšetrenie.

Diferenciálna diagnostika

V diferenciálnej diagnostike treba odlišiť flexibilnú plochú nohu. Klinickým vyšetrením pri flexibilnej plochej nohe pri stoji na špičkách dochádza k formovaniu klenby nohy a úprave valgózneho postavenia päty.

Pri bolestiach v oblasti nohy treba vylúčiť iné príčiny ako úrazové zmeny (fraktúru, mäkkotkanivové poškodenie), stresovú fraktúru, aseptické kostné nekrózy nohy, reumatické, zápalové a degeneratívne ochorenie.

Liečba

Liečba tarzálnej koalície je konzervatívna a operačná. Pri asymptomatických formách alebo náhodnou nálezu využívame ortopedické vložky a topánky s formovanou klenbou a stabilnou päťou.

Pri dlhodobých bolestiach pacienta pristupujeme k operačnej liečbe, ktorá spočíva v resekcii tarzálnej koalície, vložení graftu (interpozita). Ako interpozitum sa najčastejšie využíva tukové tkanivo. Korekcia valgozity päty je možná následne podľa veku subtalárnou artrorizou alebo osteotómiou kalkanea. Skrátenie Achillovej šľachy operačne upravujeme fibrotómiou m. triceps surae alebo jej elongáciou. Pri ťažkých prípadoch možno vzhľadom na vek pristúpiť aj k subtalárnej artrodéze alebo triple artrodéze.

18.21.5.3 Talus verticalis

Talus verticalis congenitus (vrodený strmý talus) je vrodenou deformitou nohy, ktorá je spôsobená dorzálnou dislokáciou os naviculare voči talu. Výsledkom tohto postavenia je vrodená, rigidná forma plochej nohy. Klinicky sa prejavuje kolískovým

tvarom nohy. Vzhľadom na patologické zmeny v normálnej anatómii nohy spôsobuje táto deformita pri neliečení pacientovi výrazné ťažkosti pri chôdzi.

Epidemiológia

Je to zriedkavá deformita. Postihnutie u oboch pohlaví je rovnaké, v polovici prípadov je bilaterálne. V 50 % je talus verticalis spojený s neuromuskulárnymi ochoreniami, ako meningomyelokéla, artrogrypóza alebo diastematomyéliea, alebo genetickými poruchami (trizómia 18, Prader-Willi syndróm a iné). Vo zvyšných 50 % je prítomný ako izolovaná deformita.

Etiológia a patogenéza

Presná etiológia tohto ochorenia nie je známa. Vzhľadom na časté postihnutie s inými ochoreniami sa predpokladá heterogénna príčina talus verticalis. Jednou z možných príčin sú svalové kontraktúry a porušenie fetálneho vývoja medzi 7. a 12. týždňom gravidity. Ďalšou možnou príčinou tejto deformity je zvýšený intrauterinný tlak. Vzhľadom na častý výskyt pri ochoreniach centrálneho nervového systému a pri muskuloskeletálnych ochoreniach sa pri týchto ochoreniach predpokladá aj vplyv svalovej dysbalancie vychádzajúcej z nedostatočnej funkcie musculus tibialis posterior. V 12 – 20 % pri idiopatickej forme talus verticalis je pozitívna rodinná anamnéza. V týchto rodinách je prenos deformity autozomálne dominantný s nekompletnou penetráciou. Štúdiami sa zistilo, že na vývoji talus verticalis sa nepodieľa jeden gén, ale skupina génov.

Základnou príčinou talus verticalis je dorzálna dislokácia os naviculare. Vzhľadom na stratu správneho skĺbenia os naviculare a talu dochádza k hypoplázii os naviculare, ktorá je klinového tvaru. Talus je naklonený plantárne na mediálnu stranu kalkanea a je uložený vertikálne. Súčasne dochádza k rotácii kalkanea plantárne a do everzie. Stredné a predné faceti subtalárneho kĺbu sú hypoplastické, pri ťažkých formách aj chýbajú. Pri talus verticalis sú prítomné kontraktúry musculus tibialis anterior, musculus extensor hallucis brevis, musculi peronei, Achillovej šľachy a talonavikulárneho kĺbového puzdra. Pri ťažkých deformitách dochádza až k dorzolaterálnej sublúxácii os cuboideum alebo dislokácii kalkaneokuboidálneho kĺbu. Musculus tibialis posterior je často sublúxovaný cez mediálny maleolus a musculi peronei cez laterálny maleolus, čím tieto svaly plnia skôr funkciu dorziflexie nohy ako plantárnych flexorov.

Klinické prejavy a diagnostika

Talus verticalis je najčastejšie rozpoznávaný v novorodeneckom období. Je prítomná tuhá deformita s ekvinozitou a valgusom zadnej časti nohy a abdukciu a dorziflexiou prednej časti nohy. Noha má kolískový tvar, plantárna strana je konvexná. Môžu byť prítomné hlboké ryhy na dorzolaterálnou aspekto okolo laterálneho maleolu. Šľachy musculi peronei a musculus tibialis anterior sú skrátene, čím je noha v everzii. Je prítomná

kontraktúra Achillovej šľachy. V strednej časti nohy, v oblasti medzi os naviculare a talom, je prítomná hmatateľná medzera. Pri pokuse o plantárnu flexiu táto medzera ostáva, na rozdiel od flexibilných deformít (pes calcaneovalgus). Hlava talu je palpovateľná plantárne a mediálne v oblasti klenby. Niekedy je palpovateľná aj kraniálne dislokovaná os naviculare.

Pri chodiachiach deťoch sú prítomné kalusy na mediálnom okraji nohy okolo hlavy talu. Noha je v rigidnej abdukcii, pri chôdzi vznikajú minimálne pohyby prednej nohy a päta je v nadmernom kontakte so zemou. Pacient má ťažkosti s výberom a nosením obuvi, často sú prítomné bolesti.

Vzhľadom na vysoký výskyt neurologických ochorení pri talus verticalis je potrebné aj neurologické vyšetrenie za účelom ich vylúčenia.

Pri nejasnostiach v diagnostike a pri plánovaní liečby dopĺňame röntgenovú snímku (obr. 18.21.26). Na bočnej snímke je vertikálne postavenie talu. Kalkaneus je v ekvinoznom postavení, talo-kalkaneárny uhol je $> 40^\circ$, tibio-kalkaneárny uhol je $> 90^\circ$.



Obr. 18.21.26. Talus verticalis pravej nohy.

Dislokácia os naviculare je na röntgenovej snímke viditeľná až po jej osifikácii (2. a 3. rok života). Pri diferenciálnej diagnostike využívame bočnú snímku vo forsírovanej plantárnej flexii. Pri talus verticalis napriek plantárnej flexii nedochádza k úprave postavenia talu ani I. metatarzu. Pri forsírovanej dorziflexii pretrvávajú tibio-kalkaneárny uhol $> 90^\circ$, čo nasvedčuje pre rigidný equinus kalkanea.

Diferenciálna diagnostika

Pre určenie diagnózy talus verticalis treba vylúčiť talus obliquus, pes calcaneovalgus a posteromedialnú anguláciu tibiae.

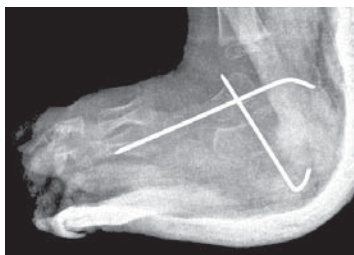
Pes calcaneovalgus je polohovou deformitou nohy, pri ktorej je prítomná dorziflexia, pričom dorzum nohy sa môže až dotýkať prednej plochy tibiae. Nie je prítomný equinus kalkanea ako pri talus verticalis. Deformita je flexibilná. Pri nejasnostiach diagnózu potvrdzujeme bočnou snímku nohy v plantárnej flexii.

Posteromedialná angulácia tibiae je častá polohová deformita nohy novorodencov, často prítomná v spojení s pes calcaneovalgus. Je prítomná angulačná deformita tibiae a dorziflexia nohy. Diagnózu potvrdzujeme bočnou snímku so zachytením distálnej časti tibiae.

Poslednou deformitou, ktorá sa klinicky podobá na talus verticalis, je talus obliquus (šikmý talus). Pri talus obliquus je prítomná talonavikulárna sublúxácia. Diagnosticky využívame bočnú snímku v plantárnej flexii, pričom pri tejto deformite dochádza k úprave postavenia talu.

Liečba

Pretože talus verticalis je rigidnou závažnou deformitou nohy, je potrebné operačné riešenie. K operačnej liečbe pristupujeme čo najskôr, ideálne v prvom roku života, najneskôr však do 3. roku. Cieľom liečby je repozícia talonavikulárneho kĺbu a uvoľnenie kontraktúr. Deformitu možno ošetriť aj v dvoch sedeniach, preferuje sa však jednodobý postup. Operačná liečba zahŕňa v prvom kroku uvoľnenie talonavikulárneho kĺbu uvoľnením šľachy musculus tibialis anterior a tibionavikulárneho a talonavikulárneho ligamenta. Talonavikulárny kĺb je následne transfixovaný Kirschnerovým drôtom (obr. 18.21.27). V druhom kroku robíme elongáciu extenzorov a peroneálnych svalov, čím zlepšujeme plantárnu flexiu a abdukciu prednej časti nohy. Niekedy je potrebné aj uvoľnenie



Obr. 18.21.27. Talus verticalis – po operačnej liečbe (peritalárny release s fixáciou kovovým materiálom).

kalkaneokuboidálneho kĺbu. Posledný krok spočíva v úprave ekvinózneho postavenia kalkanea elongáciou Achillovej šľachy a dorzálnej kapsulotómii (horný aj dolný členkový kĺb). Pooperačne nakladáme vysokú sadrovú dlahu. Vzhľadom na vysoké riziko recidívy je potrebné dlhodobé sledovanie a konzervatívne doliečovanie pomocou ortéz.

U starších detí s pretrvávajúcou alebo neliečenou deformitou možno pristúpiť k otvorenej repozícii talonavikulárneho kĺbu a extraartikulárnej artrodéze, eventuálne k triple artrodéze.

Literatúra

1. Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
2. Dungal, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
3. Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
4. Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopédie I. Bratislava: Herba, 2010, 112 s.
5. Mosca, V. S.: Flexible flatfoot in children and adolescents. J. Child. Orthop., 4, 2010, č. 2, s. 107 – 121.
6. Alaia, E. F., a spol.: Tarsal tunnel disease and talocalcaneal coalition: MRI features. Skelet. Radiol., 45, 2016, č. 11, s. 1507 – 1514.
7. Denning, J. R.: Tarsal Coalition in Children. Pediatr. Ann., 45, 2016, č. 4, s. 139 – 143.
8. Edwards, E. R., Menelaus, M. B.: Reverse club foot. Rigid and recalcitrant talipes calcaneovalgus. J. Bone Joint Surg. Br., 69, 1987, č. 2, s. 330 – 334.
9. Alace, F., Boehm, S., Dobbs, M. B.: A new approach to the treatment of congenital vertical talus. J. Child. Orthop., 1, 2007, č. 3, s. 165 – 174.

18.21.6 Aseptické kostné nekrózy nohy

Jana Feldinszká

Aseptické kostné nekrózy, inak nazývané aj avaskulárne kostné nekrózy alebo osteonekrózy, sú stav, ku ktorému dochádza v dôsledku poškodenia cievneho zásobenia kosti. Následkom toho dochádza k poškodeniu kostných buniek a nastáva nekroza kosti. Presná etiológia však nie je známa. Klinicky sa prejavujú bolestivosťou, niekedy aj opuchom a začervenaním v postihnutej oblasti. Vyšetrením nachádzame palpačnú citlivosť. Pri diagnostike využívame rtg snímky. Liečba avaskulárnych kostných nekróz nohy je najčastejšie konzervatívna – pokojový režim, ortopedické vložky a topánky, lokálna kryoterapia, rehabilitácia, pri silných bolestiach krátkodobá analgetická liečba.

18.21.6.1 Morbus Haglund – Sever

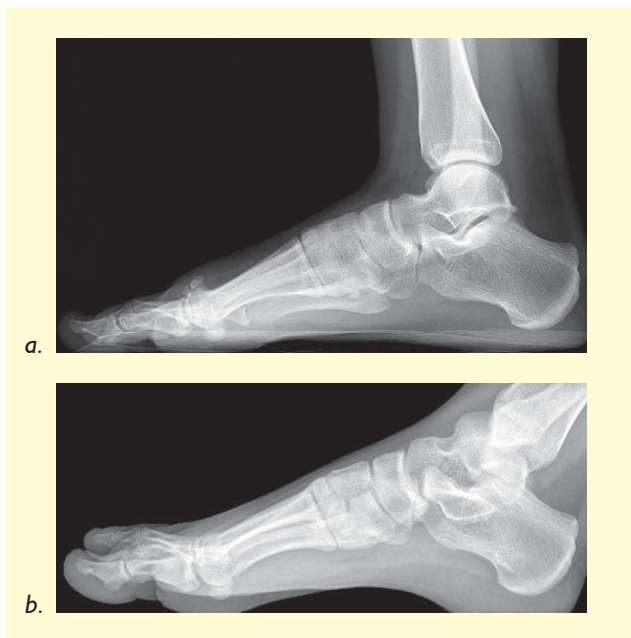
M. Haglund – Sever, alebo apofyzitída kalkanea, je častým pôvodcom bolesti päty v detskom veku. Vzniká najčastejšie u aktívne športujúcich detí pred alebo počas rastového špurtu (9 – 13 rokov), najmä pri športoch vyžadujúcich beh a skákanie. Presná etiológia nie je známa, ale predpokladá sa, že vzniká následkom opakovaných mikrotraum a trakčnej apofyzitídy kalkanea. Klinicky nachádzame bolestivosť päty zhoršujúcu sa počas záťaže, niekedy aj s opuchom a začervenaním. Pri vyšetrení je pozitívny tlak na oblasť tuberositas calcanei a oblasť apofýzy kalkanea. Na rtg snímke možno pozorovať fragmentáciu (obr. 18.21.28), zvýšenie kostnej denzity alebo znaky sklerózy apofýzy. Treba vylúčiť iné príčiny bolesti bolesti päty (cysta, osteomyelitída, retrokalkaneárna burzitída, iné). Liečba je konzervatívna – obmedzenie športových aktivít, lokálna kryoterapia, analgetická liečba, rehabilitácia, ortopedické vložky s elastickou stielkou alebo gélové podpätenky.



Obr. 18.21.28. Morbus Haglund – Sever: prítomná fragmentácia apofýzy kalkanea bilaterálne na bočnej rtg snímke.

18.21.6.2 Morbus Freiberg (Köhler II)

Je to avaskulárna nekróza v oblasti hlavičky metatarzu. Najčastejšie býva postihnutý II., eventuálne III. metatarzus. Toto ochorenie predominantne postihuje mladé ženy v adolescentnom veku až v 2. dekáde života. K nekróze dochádza subchondrálne. Presná príčina tohto ochorenia nie je známa, predpokladá sa multifaktorová etiológia (mikrotraumy, pridružené ochorenia poškodzujúce cievy, nevhodná obuv vystavujúca oblasť metatarzov nadmernému tlaku). Klinicky sa m. Freiberg prejavuje bolesťivosťou, opuchom v postihnutej oblasti a obmedzením hybnosti. Pri dlhšom priebehu ochorenia býva prítomná aj deformita postihnutého metatarzu. Niekedy býva priebeh asymptomatický. Na rtg snímke pozorujeme v skorých štádiách ochorenia sploštenie a cystickú léziu postihnutej hlavičky metatarzu s rozšírením MTP spojenia. V neskorších štádiách ochorenia možno pozorovať sklerózu a sploštenie kosti, zhrubnutie kortikalis alebo osteochondrálny fragment (obr. 18.21.29 a). Diferenciálnodiagnosticky musíme vylúčiť inú tumoróznú afekciu v danej oblasti a fraktúru. Liečba tohto ochorenia je konzervatívna a operačná. Liečbu začíname konzervatívne – zmenou obuvi, ortopedickými alebo gélovými vložkami, analgetikami, pokojovým režimom, pri výrazných bolestiach odľahčením postihnutej nohy. Pri nedostatočnosti konzervatívnej liečby alebo pri vzniku deformity je zlatým štandardom dorzálna subkapitálna „closing-wedge“ osteotómia postihnutej hlavičky metatarzu (obr. 18.21.29 b).



Obr. 18.21.29. a) Pacientka s m. Freiberg (Köhler II) s prítomným osteochondrálnym fragmentom v oblasti hlavičky II. metatarzu, b) po operačnej liečbe – korekčnej subkapitálnej osteotómii II. metatarzu.

18.21.6.3 Morbus Köhler

Je to avaskulárna nekróza os naviculare nohy. Vyskytuje sa u detí vo veku 4 – 7 rokov, častejšie postihuje chlapcov. Presná etiológia nie je známa, predpokladá sa však, že toto ochorenie vzniká následkom mechanických a cievnych príčin spojených s oneskorením osifikácie. Navikulárna kosť osifikuje spomedzi tarzálnych kostí ako posledná, a preto môže byť komprimovaná osifikovaným talom a kuneiformnými kosťami, čím následne dochádza k poškodeniu jej cievneho zásobenia a k avaskulárnej nekróze. Klinicky sa toto ochorenie prejavuje bolesťivosťou v oblasti strednej časti nohy, niekedy aj s opuchom a začervenaním. Pri vyšetrení je prítomná palpačná citlivosť postihnutej oblasti a môže byť prítomné aj krívanie na postihnutú končatinu. Röntgenologicky nachádzame sklerózu, fragmentáciu a sploštenie alebo až skolabovanie os naviculare (obr. 18.21.30 a). M. Köhler má dobrú prognózu,



Obr. 18.21.30. a) Pacient s m. Köhler prítomné sploštenie až skolabovanie os naviculare na bočnej aj AP rtg snímke, b) pacient 6 mesiacov na konzervatívnej liečbe, postupná úprava stavu.



Obr. 18.21.31. Morbus Iselin: prítomný drobný kostný fragment (podobný vločke) v oblasti bázy V. metatarzu.

rádiologicky dochádza k upraveniu v priebehu 6 – 18 mesiacov (obr. 18.21.30 b). Využívame konzervatívnu liečbu – analgetiká pri silných bolestiach, ortopedickú obuv a vložky. Pri výraznej bolestivosti možno využiť aj krátkodobé naloženie krátkej sadrovej dlahy s opätkom (4 – 6 týždňov).

18.21.6.4 Morbus Iselin

Morbus Iselin je apofyzitída bázy V. metatarzu. Etiologicky vzniká na podklade opakovaných mikrotráum a trakcie m. peroneus brevis počas športu (beh, skákanie). Vyskytuje sa u adolescentov (8 – 13 rokov). Klinicky sa prejavuje bolesťou laterálnej časti nohy zhoršujúcou sa pri záťaži, niekedy aj s opuchom alebo začervenaním. Pri silných bolestiach môže byť prítomné štetrenie postihnutej končatiny. Pri vyšetrení nachádzame palpačnú citlivosť v oblasti bázy V. metatarzu. Na rtg nachádzame nerovnosti apofýzy a malý kostný fragment (podobný vločke) v oblasti bázy na bočnej snímke (obr. 18.21.31). Liečba je konzervatívna – pokojový režim bez športu, lokálna kryoterapia, rehabilitácia, ortopedické vložky s elastickou stielkou, pri silných bolestiach analgetiká.

Literatúra

- Kokavec, M., a spol.: Vybrané kapitoly z detskej ortopédie. Bratislava: Osveta, 2003, 466 s.
- Dungl, P., a spol.: Ortopédie. Praha: Grada, 2014, 1192 s.
- Hefti, F., a spol.: Pediatric orthopedics in practice. Heidelberg: Springer, 2005, 781 s.
- Madden, C. C., Mellion, M. B.: Sever's disease and other causes of heel pain in adolescents. *Am. Fam. Phys.*, 54, 1996, č. 6, s. 1995 – 2000.
- Shastri, N., a spol.: Kohler's Disease. *West J. Emerg. Med.*, 13, 2012, č. 1, s. 119 – 120.
- Schroeder, S. M., Dockerey, G. D.: How To Address Avascular Necrosis. *Podiatry Today*, 21, 2008, č. 12.
- Helix-Giordanino, M., a spol.: Treatment of Freiberg's disease by Gauthier's dorsal cuneiform osteotomy: Retrospective study of 30 cases. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.*, 101, 2015, č. 6, s. 221 – 225.
- Kishan, T. V., a spol.: Iselin's disease: Traction apophysitis of the fifth metatarsal base, a rare cause of lateral foot pain. *Med. J. Armed Forces India*, 72, 2016, č. 3, s. 299 – 300.

18.21.7 Hallux valgus

Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga

Definícia

Hallux valgus (MKCH M20.1) je deformita palca nohy s osovou odchýlkou smerom fibulárnym (laterálnym, do valgozity) so súčasťou osovou odchýlkou prvého metatarzu smerom tibiálnym (mediálnym, do varozity) (obr. 18.21.32).



Obr. 18.21.32. Klinický obraz vybočeného palca.

Etiológia a patogenéza

Je dokázané, že hallux valgus má genetický podklad a zvyčajne sa dedí maternálne. Takisto jednoznačným predispozičným faktorom je vek. Častejšie sú postihnuté ženy a hallux valgus sa vyskytuje zriedkavo v populáciách, ktoré nepoužívajú obuv. Vzťah nosenia úzkej obuvi na vysokých opätkoch a vybočeného palca je samozrejmy, ale nie nevyhnutný.

Ďalšími etiologickými príčinami môžu byť ligamentózne lacity a neurologické ochorenia, pri ktorých sa vyskytuje svalová dysbalancia. Hallux valgus je častý pri reumatických ochoreniach a môže byť podmienený aj poúrazovo.

Prirodzený priebeh ochorenia

Deformita má progredujúci charakter, nedá sa však jednoznačne predpovedať. V pokročilejších štádiách ochorenia dochádza k vytlačaniu vedľajších prstov smerom kraniálne. Veľmi často ochorenie progreduje do bolestí pod hlavičkami metatarzov (metatarzalgie) s následným vývojom deformít prstov.

Klasifikácia

Hallux valgus delíme podľa uhla valgozity, t. j. uhla ktorý zvierá dlhá os prvého metatarzu a dlhá os proximálneho článku palca, na: ľahký (21 – 30°), stredne ťažký (31 – 40°) a ťažký (nad 40°).

Anamnéza a fyzikálne vyšetrenie

Anamnesticky pacienti udávajú predovšetkým tri druhy bolestí:

1. bolesť spôsobená priamo tlakom hlavičky metatarzu v topánke, je prítomná burzitída, ktorá môže byť inflamovaná,
2. bolesť neuralgická, spôsobená útlakom dorzálneho kutánneho nervu tlakom obuvi,
3. bolesť prednej časti nohy pod hlavičkami ostatných metatarzov (metatarzalgia) (pozri kapitola 17.21.8).

Pri fyzikálnom vyšetrení treba vyšetrit' celkové osovú postavenie končatiny, členka a nohy. Treba vyšetrit' rozsah hybnosti kĺbov členka a nohy, vylúčiť eventuálnu kontraktúru Achillovej šľachy. Treba zaznamenať rozsah hybnosti metatarzofalangového kĺbu palca, redresibilitu deformity a stabilitu prvého tarzometatarzálneho skĺbenia. Samozrejmosťou je dôkladné zaznamenanie stavu inervácie a cievneho zásobenia nohy.

Zobrazovacie metodiky

Zo zobrazovacích metodík má význam iba rtg, treba vykonať vyšetrenie v záťaži v stoji.

Pri rtg vyšetrení meriame uhol valgosity, intermetatarzálny uhol, všimame si relatívne dĺžky metatarzov, sklon kĺbovej plochy metatarzu, pozíciu sezamských kostí a deformitu v interfalangovom kĺbe palca.

Diferenciálna diagnostika

Difereciálnodiagnosticky treba odlišit' prítomnosť artrózy palca (hallux rigidus), ochorenie sezamských kostí, kompresívnu neuropatiu v oblasti tarzálneho tunela a artritídu metatarzofalangového kĺbu palca.

Neoperačná liečba

Neoperačná liečba spočíva v poučení pacienta o ochorení a jeho prognóze, v prispôsobení obuvi, nosení korektorov a vložiek. Stav môže zlepšiť cieleňé posilňovanie intrinsických svalov nohy a manuálna terapia.

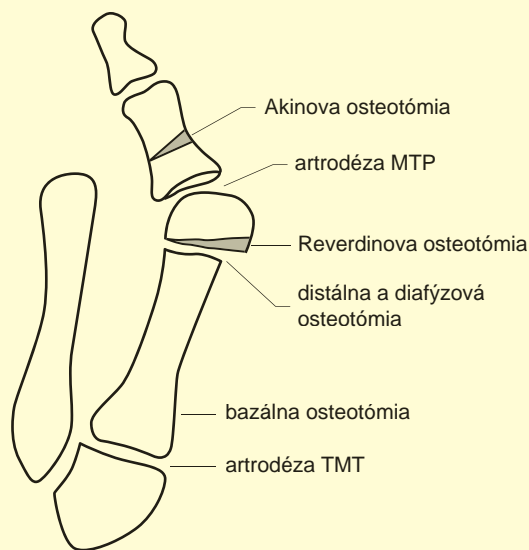
Pri burzitíde má efekt podávanie nesteroidových antiflogistik.

Operačná liečba

Operačná liečba je zameraná na korekciu kontraktúr mäkkých tkanív, ako aj na kostné deformity. V princípe delíme operácie pri vybočenom palci na kĺb zachovávajúce operácie a artrodézy.

Základným kĺb zachovávajúcím výkonom je osteotómia – preťatie kosti metatarzu a proximálneho článku, ich posun do korigovaného postavenie a fixácia osteosyntetickým materiálom.

Osteotómie podľa lokalizácie na metatarze delíme na proximálne, diafýzové a distálne. Podľa smeru korekcie ich delíme na translačné a rotačné. Problém, prečo ani jedna metodika nie je univerzálna, spočíva v deformite metatarzu, pri ktorom je metatarzus vo varozite, je rotovaný do pronácie a zvyčajne distálna kĺbová plocha metatarzu je sklopená laterálnym sme-



Obr. 18.21.33. Schéma operačných výkonov pri vybočenom palci.

rom. To vytvára problém, že korekcia do jedného smeru zhoršuje korekciu v druhej rovine.

Artrodéza metatarzofalangového alebo tarzometatarzálneho kĺbu je spoľahlivým riešením deformity. Tarzometatarzálna artrodéza spoľahlivo koriguje varózne postavenie prvého metatarzu, ale zhoršuje pozíciu artikulačnej plochy metatarzu a je zaťažená vyšším percentom komplikácií v zmysle pseudoartrózy alebo malpozície. Metatarzofalangová artrodéza spoľahlivo rieši deformitu, jej nevýhodou je nezvratná strata hybnosti palca a takisto riziko malpozície a pseudoartrózy (obr. 18.21.33).

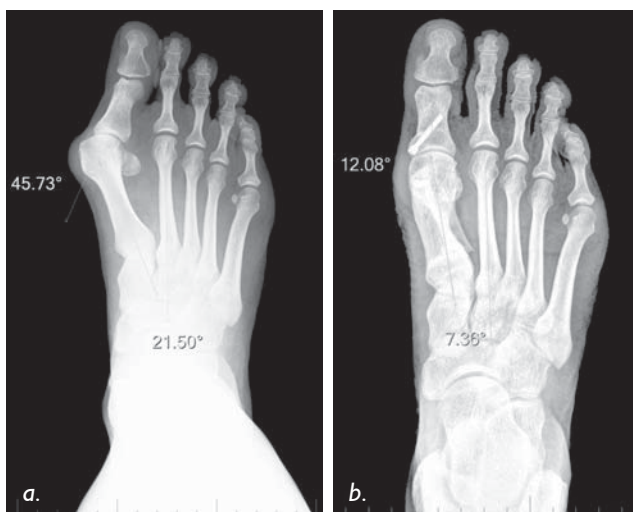
V princípe pri ľahkom a stredne ťažkom vybočenom palci je optimálnym riešením translačná osteotómia. Typov posuvných osteotómií je viacero, najčastejšie používané metodiky sú metodiky „chevron“ (angl. podľa tvaru vojenských výložiek) alebo „scarf“ (angl. podľa tvaru skladania hranolov v stavebníctve). Pri translačných osteotómiách je limitujúcim faktorom šírka hlavičky metatarzu. Vo všeobecnosti však môžeme s translačnými technikami spoľahlivo korigovať ľahký a stredne ťažký hallux valgus. Zvyčajne pri ťažkom vybočenom palci (nad 40°) treba vykonať artrodézu alebo kombináciu osteotómií.

Dlhodobý výsledok korekcií závisí od dosiahnutej iniciálnej korekcie, t. j. ak sa podarí operáciou vykorigovať osovú postavenie palca s dobrou centráciou sezamských kostí, je riziko recidívy malé. Riziko recidívy však v štúdiách po 10 rokoch presahuje 30 %.

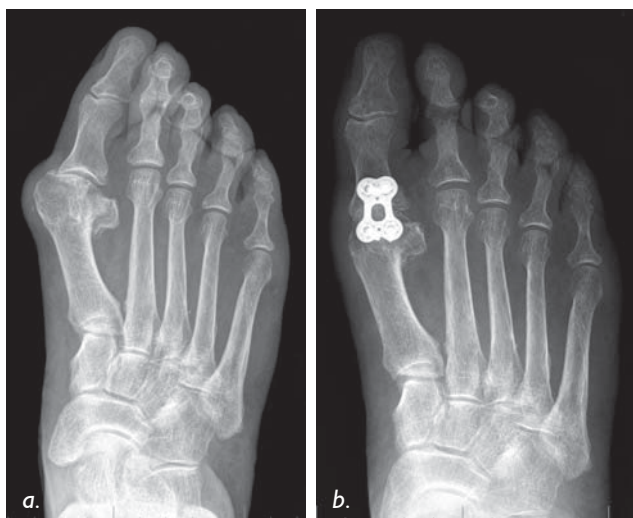
Komplikáciou operačnej liečby je okrem všeobecných komplikácií riziko elevácie hlavičky s rezultujúcou prenesenou bolesťou na ďalšie metatarzy (tzv. transferová metatarzalgia) (obr.18.21.34 a 18.21.35 a, b).



Obr. 18.21.34. Osteotómia metatarzu a jej posun.



Obr. 18.21.35. a) Predoperačná rtg snímka, b) pooperačná rtg snímka po 8 rokoch.



Obr. 18.21.36. a) Predoperačná rtg snímka, b) pooperačná snímka po artrodéze palca.

Literatúra

1. Coughlin, M. J., a spol. (Eds.): Mann's Surgery of the Foot and Ankle. Vol. 2. Expert Consult: Online and Print, 9e. Elsevier, 2014, 850 s.
2. Kelikian, A. S. (Ed): Sarrafian's Anatomy of the Foot and Ankle. Lippincott, 2011.
3. Alexander, I. A., a spol. (Eds.): Advanced Reconstruction Foot and Ankle 2. Illinois: AAOS, 2015, 420 s.

18.21.8 Kalkaneodýnia a metatarzalgia

Roman Totkovič, Peter Polan, Maroš Varga

Kalkaneodýnia je bolesť v oblasti päty. Diferenciálna diagnostika bolestí v oblasti päty je široká a zahŕňa okrem vertebrogénne podmienených bolestí pri radikulárnom dráždení predovšetkým prejavy inzerčnej tendinitídy Achillovej šľachy, degeneráciu úponu plantárnej fascie, únavovú zlomeninu pätovej kosti, patológiu peroneálnych šliach a prejavy kompresívnych neuropatií. V bežnej klinickej praxi sa však pod pojmom kalkaneodýnia myslia predovšetkým dve patologické jednotky, a to spomínané ochorenia úponov Achillovej šľachy a plantárnej fascie.

18.21.8.1 Inzerčná tendinitída Achillovej šľachy a Haglundova exostóza

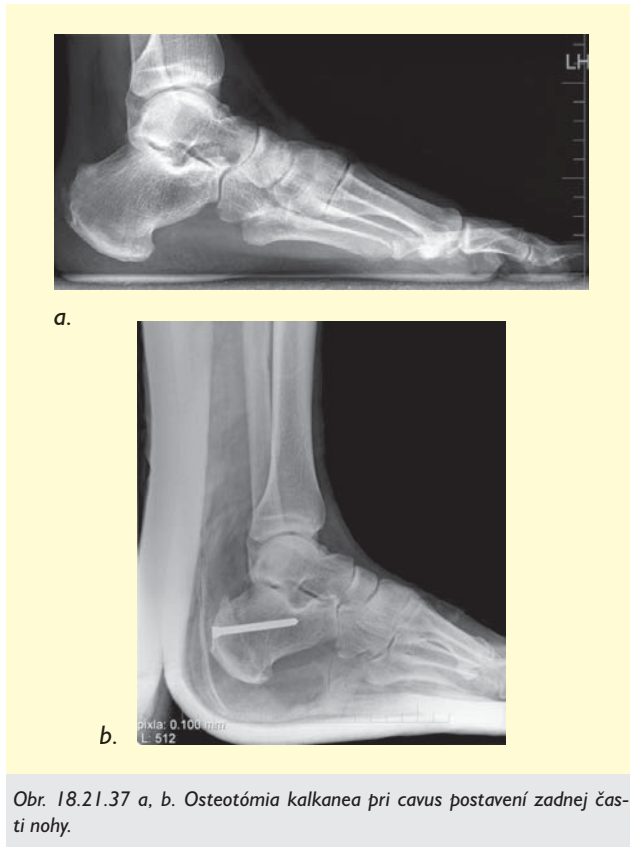
Inzerčná tendinitída Achillovej šľachy je degeneráciou úponu Achillovej šľachy na tuber pätovej kosti, veľmi často s pojením s Haglundovou exostózou. Za Haglundovu exostózu považujeme anatomickejšiu variáciu tuberu kalkanea, pri ktorom je prítomná elevácia posterosuperiálneho okraja tuberu pätovej kosti.

Etiológia a patogenéza

Etiologicky ide o chronické preťaženie, ktoré najčastejšie postihuje ľudí v strednom veku, pričom je prítomná anatomickejšia variácia posterosuperiálnej časti tuberu pätovej kosti, ktorá spôsobuje mechanické dráždenie úponu Achillovej šľachy s rozvojom bolestivej retrokalkaneárnej burzitídy. Predispozíciou je cavus pozícia zadnej časti nohy. S postupujúcim chronickým dráždením môže dôjsť ku kalcifikácii úponu Achillovej šľachy a eventuálne aj k lézii šľachy.

Klinické príznaky a fyzikálne vyšetrenie

Ochorenie sa prejavuje opuchom a bolesťou v oblasti úponu Achillovej šľachy. Bolesť interferuje s nosením obuvi a zne-



Obr. 18.21.37 a, b. Osteotómia kalkanea pri cavus postavení zadnej časti nohy.

možňuje beh a športové aktivity. Pri fyzikálnom vyšetrení nachádzame zdurené eventuálne aj s prejavmi chronicky dráždennej kože v oblasti úponu Achillovej šľachy. Treba vyšetriť prítomnosť kontraktúry Achillovej šľachy a osové postavenie členka a nohy. Samozrejmosťou je vyšetrenie neurocirkulačných pomerov na periférii.

Diferenciálna diagnostika

Diferenciálnodiagnosticky musíme odlišiť predovšetkým neinzerčnú tendinitídu Achillovej šľachy a vertebrogénne podmienenú bolesť pri radikulárnom dráždení. Úpon Achillovej šľachy môže byť takisto postihnutý pri reumatických ochoreniach a bolesť úponu môže byť parainfekčným prejavom.

Zobrazovacie metodiky

Rtg vyšetrenie v stoji v bočnej projekcii ukáže osové postavenie nohy, Haglundovu exostózu a eventuálne kalcifikácie v úpone. MR slúži na vyhodnotenie rozsahu degenerácie a lézie Achillovej šľachy. Obe zobrazovacie metodiky sú indikované pred plánovanou operačnou liečbou.

Neoperačná liečba

Neoperačná liečba spočíva v modifikácii športových aktivít, modifikácii obuvi, používaní vložiek do obuvi, v užívaní nesteroidových antiflogistík, v aplikácii ľadových obkladov,

v strečingu Achillovej šľachy a fyzikálnych rehabilitačných procedúrach (ultrazvuk, laser, magnet). Injekcia kortikosteroidu je možná iba do retrokalkaneárneho priestoru, nikdy nie do Achillovej šľachy pre riziko ruptúry.

Operačná liečba

Po vyčerpaní neoperačnej liečby možno pristúpiť k operácii. Operačnú liečbu ovplyvňuje stav Achillovej šľachy a osové postavenie zadnej časti nohy. Ak nie je prítomná výraznejšia cavus pozícia a Achillova šľacha nejaví znaky výraznej degenerácie a je predovšetkým prítomný impingement mäkkých tkanív exostózou, je indikované jednoduché odstránenie výrastu, čo možno vykonať aj endoskopicky. Etiologickou operáciou je osteotómia kalkanea, pri ktorej zmeníme tvar tuberu kalkanea, a tým zabránime ďalšiemu dráždeniu šľachy exostózou. Pri operácii sa vykonáva osteotómia kalkanea z laterálneho prístupu vyrezaním klinu s bázou superiórne, uzavretím osteotómie ventralizujeme tuber. Osteotómii treba fixovať osteosyntetickým materiálom (obr. 18.21.37 a, b).

Pri kalcifikácii úponu a výraznej degenerácii Achillovej šľachy operatér vykonáva dorzálny centrálny prístup s resekciou exostózy, resekciou degenerovanej časti Achillovej šľachy a s refixáciou šľachy. Ak treba resekovat' viac ako 2/3 šľachy, doplnia sa výkon prenosom šľachy flexor hallucis longus (obr. 18.21.38 a, b, c, d, e, 18.21.39)

Výsledky operačnej liečby sú veľmi dobré, komplikácie jednoduchej resekcie zahŕňajú riziko recidívy ochorenia, rizikom osteotómie je nevykorigovanie deformity, tlak materiálu a rizikom transferu šľachy je strata sily ohybu palca.

Všetky operačné zásahy v oblasti Achillovej šľachy majú riziko zlého hojenia kože a riziko poranenia n. suralis.

18.21.8.2 Plantárna fasciitída M77.3

Plantárna fasciitída (plantárna fasciopatía) je definovaná ako lokalizovaná degenerácia a inflamácia úponu plantárnej aponeurózy. Najčastejšie je postihnutý úpon na mediálny tuber kalkanea.

Etiológia a patogenéza

Plantárna fascia odstupuje od drsnatiny pätovej kosti a upína sa na bázu proximálnych článkov prstov, splýva s kapsuloligamentóznym aparátom MTP kĺbov a spolu s ním vytvára plantárnu platničku. Plantárna fascia je „zásobárňou“ kinetickej energie pri chôdzi a zároveň pasívne stabilizuje nohu a udržiava pozdĺžnu klenbu. Príčina fasciopatíe je nejasná a je pravdepodobne multifaktorová, u športovcov ide o nesprávny tréning, beh po tvrdom povrchu, nesprávnu obuv alebo pretrénovanie. V bežnej populácii je príčinou plantárnej fasciitídy obezita, preťaženie, kontraktúra gastroknémia, pes planus a zníženie hojivej schopnosti tela. Kontraktúra tricepsu je pravdepodobne najzávažnejším etiologickým faktorom. Skrá-



a.



b.



c.



d.



e.

Obr. 18.21.38 a, b, c, d, e. Resekcia Haglundovej exostózy a refixácia Achillovej šľachy kostnými kotvami.

tenie tricepsu vedie k namáhaniu plantárnej fascie s neadekvátnou záťažou úponu. Výrastok na päte, známy ako ostroha, je iba následkom ťahu aponeurózy a nie príčinou bolesti.

Prirodzený priebeh ochorenia

Ide o benígnu afekciu s veľmi dobrou prognózou, ochorenie aj bez liečby zvyčajne spontánne ustupuje približne po 1 – 2 rokoch, nevyhnutnosť liečiť ochorenie je dané výraznou bolesťou obmedzujúcou bežné denné aktivity.

Klinický obraz

Typicky je pri fasciitíde prítomná výrazná bolesť pri prvých krokoch ráno (tzv. post-statická dyskinéza spôsobená kontraktúrou Achillovej šľachy a plantárnej fascie v noci). Bolesť sa zvyčajne začína náhle. Palpačná bolesť je v oblasti mediálnej

časti tuberu pätovej kosti. Plantárna fasciitída môže byť spojená s útlakom laterálneho plantárneho nervu (distálny syndróm tarzálneho tunela). Práve pacienti, u ktorých je prítomný aj útlak nervu, majú zdĺhavý priebeh choroby s výraznými neurogennými bolesťami a zle reagujú na konzervatívnu liečbu. Táto neurogénna bolesť je charakterizovaná vyžarovaním bolesti proximálne aj distálne, bolesť často pretrváva, aj keď noha nie je v záťaži. Bolesť je pri kompresii nervu prítomná niekoľko centimetrov distálnejšie od mediálneho tuberkula, môže byť prítomná aj intermetatarzálna neuralgia (double crush).

Zobrazovacie metodiky

Rtg treba na vylúčenie inej patológie kalkanea. Na rtg môže byť viditeľný osteofyt na spodine kalkanea (ostroha, calcar



Obr. 18.21.39. Pri výraznej inzerčnej tendinitíde a degenerácii úponu vykonaný transfer šľachy flexor hallucis longus na päťovú kosť.

calcanei), ktorý môže byť iba prejavom dlhodobého dráždenie fascie, nie je príčinou ochorenia.

Diferenciálna diagnostika

Pri diferenciálnej diagnostike bolesti v oblasti päty treba vylúčiť predovšetkým vertebrogénny alebo reumatický pôvod ťažkostí. Patológia peroneálnych šliach je lokalizovaná viac laterálne v ich priebehu, ako aj únavová zlomenina päťovej kosti.

Neoperačná liečba

Je potrebné, aby každý lekár, ktorý lieči plantárnu fasciu, mal svoju základnú schému. Ak pacient na túto liečbu nereaguje, treba prehodnotiť diagnózu. Základným konzervatívnym liečebným postupom je strečing plantárnej fascie a strečing gastroknémia. Cvičiť treba viackrát denne (predovšetkým ráno po zobudení) vo viacerých opakovaniach počas niekoľkých týždňov.

Veľmi efektívne je nočné dlahovanie ortézou, ktorú si pacient naloží na noc. Vhodné je aj rolovanie nohou po chladnom predmete. Dobrý efekt má aj aplikácia trombocytni obohatenej plazmy a kortikoidu. Modifikáciou obstreku je tzv. nedling, t. j. po aplikácii lokálneho anestetika ihlou parciálne narušíme vlákna fascie pri jej úpone.

Okrem cvičenia sa do liečby môžu pridať nesteroidové antiflogistiká, silikónové vložky do topánok pod päťu a vložky na ploché nohy. Dobrý efekt má aj liečba ultrazvukovými nárazovými vlnami, laserom a magnetom. Operačnú liečbu zvažujeme po vyčerpaní konzervatívnej liečby pri trvaní príznakov približne viac ako 9 mesiacov

Operačná liečba

Operačná liečba je extrémne zriedkavá, pretože plantárna fasciitída, ako aj parciálna ruptúra úponu plantárnej fascie dobre reagujú na konzervatívnu liečbu. Z operačných techník možno čiastočne preťať mediálnu časť aponeurózy (artroskopicky alebo otvorene), alebo takisto predĺžiť gastroknémium. Pri asociovanom syndróme tarzálneho tunela treba uvoľniť nerv, niektorí autori odporúčajú kompletné uvoľnenie celého tarzálneho tunela, ako aj všetkých troch nervových vetiev.

Výsledky liečby sú zvyčajne veľmi dobré, trvalé následky (a zvyčajne závažné) majú pacienti po neúspešnej operačnej liečbe, či už je to poranenie periférneho nervu alebo bolesťivá jazva.

18.21.8.3 Metatarzalgia

Metatarzalgia je súhrnný pojem pre bolesti prednej časti nohy. Je to pojem veľmi nešpecifický, zahŕňa veľké množstvo rôznych diagnóz, ktoré môžu byť nielen osteogénnej a artikulárnej etiológie, ale aj neurogénnej a cievnej.

Etiológia

Najčastejšie príčiny metatarzalgie sú nasledovné: metatarzalgia pri hallux valgus, metatarzalgia pri svalovej dysbalancii prednej časti nohy, iatrogénna metatarzalgia (po operačnej liečbe vybočeného palca), únavová zlomenina metatarzu, artritída metatarzofalangových kĺbov, Mortonova neuralgia (kompresia spoločného digitálneho nervu), plochonožie, vysoký priehlavok, nerovnaká dĺžka končatín, skrátenie Achillovej šľachy, aseptická nekróza hlavičky metatarzu (morbus Freiberg), artróza metatarzofalangového kĺbu, bolesť pri ischémii dolnej končatiny, bolesť pri neuropatii.

Anatomické poznámky a patogenéza

Metatarzofalangový kĺb je na plantárnej strane stabilizovaný väzivovou platničkou (plantárna platnička), šľachami flexorov a plantárnou fasciou. Na dorzálnej strane sa nachádzajú šľachy extenzorov a úpony interoseálnych a lumbrikálnych svalov, ktoré svojím vzájomným vyrovnaným ťahom zabezpečujú správne osové postavenie prstov a správny prenos síl na prednú časť nohy. Pri poruche prenosu týchto síl dochádza k zvýšenému tlaku na plantárnu platničku, dochádza k jej distenzii až k ruptúre, ktoré rezultujú do nestability kĺbu so sublúxiou prsta, bolesťami pod hlavičkou metatarzu a vývojom deformít prstov.

Klinický obraz a diagnostika

Anamnesticky pacienti udávajú bolesti pod hlavičkami metatarzov, ktoré sú najprv prítomné iba po dlhšej chôdzi. V pokročilejších štádiách môžu byť prítomné bolesti pri každom kroku. Často pacienti udávajú, akoby chodili po kameňoch. Pri diagnostike treba komplexne vyšetriť celú dolnú končatinu vrátane chôdze a stoja. Obzvlášť sa treba zamerať na stabilitu metatarzofalangového kĺbu, kontraktúru Achillovej šľachy a presne analyzovať lokalizáciu bolesti. Rtg nohy v stoji v záťaži je potrebné na zhodnotenie osových pomerov končatiny, CT a MRI nie je bežné indikované, ale môže vylúčiť únavovú zlomeninu, Mortonovu neuralgiu, tumor alebo prítomnosť cudzieho telesa. V diagnostike sa uplatňuje aj pedobarografia, pri ktorej môžeme analyzovať distribúciu tlakov na chodidlo.

Konzervatívna liečba

Konzervatívna liečba statickej metatarzalgie spočíva v strečingu Achillovej šľachy, nosení vložiek, tejpovaní prstov a posilňovaní intrinsických svalov nohy a v úprave obuvi. Otlaky sú často predmetom ošetrenia pri pedikúre. Ak je príčinou Mortonova neuralgia, má dobrý efekt aplikácia kortikoidu a lokál-



Obr. 18.21.40 a, b. Osteotómia metatarzov fixovaná skrutkou pri liečbe metatarzalgie pri vybočenom palci.

neho anestetika do bolestivého miesta. Aplikácia kortikoidu do bolestivého metatarzofalangového kĺbu pri distenzii plantárnej platničky sa neodporúča pre riziko jej ruptúry s následnou rýchlou progresiou ochorenia do deformít prstov.

Operačná liečba

Operačná liečba metatarzalgie pri distenzii alebo ruptúre plantárnej platničky je komplikovaná, pričom úspech operačnej intervencie závisí od správnej indikácie.

Princiálne máme tri možnosti operačného ovplyvnenia stavu:

1. korekcia prvého lúča (ak je prítomný hallux valgus),

2. plantárnu platničku možno sutúrovať alebo stabilizovať ťah okolitých svalov ich predĺžením alebo posilnením šľachovým prenosom,
3. osteotómia metatarzov (pri skrátení a elevácii metatarzu dochádza k odľahčeniu zaťažovanej platničky a metatarzofalangového kĺbu).

V súčasnosti je najčastejším výkonom elevačná a skracovacia osteotómia podľa Weila. Predpokladom úspechu operácie je dôsledné tejpovanie prstov a dobrá rehabilitácia. Pri správnej indikácii, dobrom technickom uskutočnení a dobrej rehabilitácii je efekt operácie veľmi dobrý (obr. 18.21.40 a, b).

Tab. 18.21.2. Syndrómy spojené s prezenáciou ekvinovarovnej deformity (3).

Arthrogryposis
Syndróm amniových pruhov (Streeters dysplasia)
Prune belly
Tibiálna hemimélie
Möbius syndróm
Freemanov – Sheldonov syndróm (AD)
Diastrofický dwarfizmus (AR)
Larsenov syndróm (AR)
Opitzov syndróm (AR)
Pierre Robinov syndróm (X-viazaný recesívny)

18.21.9 Pes equinovarus congenitus

Martina Frištáková

Pes equinovarus congenitus – PEC (congenital talipes equinovarus – CTEV, clubfoot, talipes equinovarus) je najčastejšia vrodená deformita nohy charakterizovaná ekvinozitou nohy a členka, varozitou päty, talonavikulárnou malpozíciou a addukciou prednožia. Ekvinovarovná deformita nohy sa môže vyskytovať ako samostatná nozologická jednotka alebo ako súčasť iných komplexných ochorení (meningomyelokéla, artrogrypóza, DDH, DMO, poliomyelitis, kongenitálne cievne a lymfatické anomálie, neuromuskulárne dystrofie a pod.) a syndrómov (tab. 18.21.2).

Štúdie analyzujúce anatomické a histologické zmeny kostí a okolitých tkanív nohy potvrdzujú abnormálne tvarovanie talu (Irani a Sherman) aj kalkanea (Clark) (1, 2). V rôznej miere sú pridružené vaskulárne abnormality, svalové atrofie až lézie, atypické svalové inzercie a prítomnosť fibrózy (zvýšený podiel kolagénových vlákien) v niektorých väzoch, ktoré sú typické pri vrodenej ekvinovarozite nohy.

Epidemiológia

Výskyt PEC je v rozmedzí 0,5 – 2 na 1000 narodených detí. V závislosti od regiónu v Európe 2,3/1000, 0,6/1000 v ázijských populáciách (4, 5, 6), 0,9/1000 v západnej Austrálii (7) až po 6,8/1000 v havajských, polynézskejších národov (8). Chlapci sú vo všeobecnosti postihnutí častejšie ako dievčatá, zvýšený výskyt je 2 – 4-násobný. Bilaterálny nález deformity je približne v 50 % prípadov. Pri unilaterálnom náleze je častejšie postihnutá pravá strana (5, 9).

Wynne-Davies (5, 6) stanovila, že výskyt je 17-krát vyšší ako v normálnej populácii pre prvostupňových príbuzných a 6-krát vyšší pre príbuzných druhého stupňa. Multifaktorový – polygénny typ dedičnosti stanovuje riziko opakovaného výskytu pes equinovarus pre druhé dieťa v rodine na 2 – 5 %. V prípade postihnutia oboch rodičov je riziko 10 – 25 %, u monozygotických dvojčiat je to 32 % a u dvojvaječných dvojčiat 2,9 %.

Klinický obraz a patológia

Idiopatický PEC má charakteristický nález nohy smerujúcej do plantárnej flexie. Päta je malá a varózna, vyťahnutá proximálne, koža nad ňou vytvára hlbokú priečnu dorzálnu ryhu. Stredná a predná časť nohy je v addukcii, inverzii a ekvinozite. Tvar nohy pripomína obličku. Na laterálnom okraji nohy je výrazná prominencia formovaná vyčnievajúcou kontúrou hlavy talu. Na vrchole konvexity je stenčená koža s vymiznutím kožných rýh. Na mediálnej strane nohy sú kožné ryhy hlbšie, os naviculare nalieha na mediálny malleolus, takže sa nedá palpovať štrbina medzi kosťami. Achillova šľacha je napätá, zhrubnutá a skrátaná. Prítomná býva aj hypotrofia lýtká, skrátanie postihnutej nohy a niekedy aj predkolenia (obr. 18.21.41).



Obr. 18.21.41. Hypotrofia lýtká, skrátanie postihnutej nohy a predkolenia.

Patologickoanatomický obraz PEC je tvorený primárnou deformitou talu a kalkanea, ktoré sú fixované kontraktúrami kĺbových puzdier a dopĺňané aj patologickým nálezom na úrovni okolitých mäkkých štruktúr. Zmeny na tale sú opisované ako skrátanie tela talu s plantárnou a mediálnou deviáciou krčku a hlavy talu (čo spôsobuje zmenu deklinačného uhla). Samotný talus je na podklade jeho plantiflekčného postavenia subluxovaný v tíbiotalárnom spojení. Kalkaneus je rotovaný do varozity s jeho súčasou proximalizáciou v dorzálnych časti a vnútornou torziou predného okraja kalkanea voči talusu. Os naviculare je mediálne a planárne subluxovaná na hlave talusu. V závažných prípadoch môže navikulárna kosť artikulovať až s mediálnym malleolom. Os cuboideum subluxuje mediálne. Predná časť nohy je v addukčnom a supinačnom postavení, ktoré spolu s postavením strednej a zadnej časti nohy formuje kavus. Malpozícia jednotlivých kostí je fixovaná a potencionovaná aj zmenami mäkkých tkanív. Typická je kontraktúra m. triceps surae a skrátanie a zhrubnutie Achillovej šľachy. Skrátanie a stuhnutosť postihuje aj šľachy m. tibialis anterior a posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a plantárnu aponeurózu. Z väzov postihujú kontraktúry najmä lig. calcaneonaviculare (spring ligamentum), lig. calcaneofibulare, lig. talofibulare, lig. deltoideum, lig. plantare longum et brevis (3, 10).

Rtg obraz

Rtg nálezy korelujú s klinickým stavom a výsledkami liečby. Z praktického hľadiska možno hodnotiť snímky v predozadnej a bočnej projekcii. Na AP projekcii hodnotíme talokalkaneárny uhol (zvierajú ho dlhé osi talusu a kalkanea), ktorého norma je 20 – 40°. Patológiu predstavuje pokles pod 20° úmerne varozite päty. Uhol medzi talom a I. MTT (zvieraný dlhou osou talu a diafýzy prvého metatarzu) jeho norma je 5 – 15°. Pri PEC rastie nad 15°. Na bočnej projekcii v dorziflexii nohy hodnotíme talokalkaneárny uhol (norma je 25 – 50°), pri PEC pod 20°. Tíbiokalkaneárny uhol (zvieraný dlhou osou tíbie a kalkanea), ktorého norma je v dorziflexii 10 – 40°, pri PEC rastie až nad 90° (11) (obr. 18.21.42 a 18.21.43).

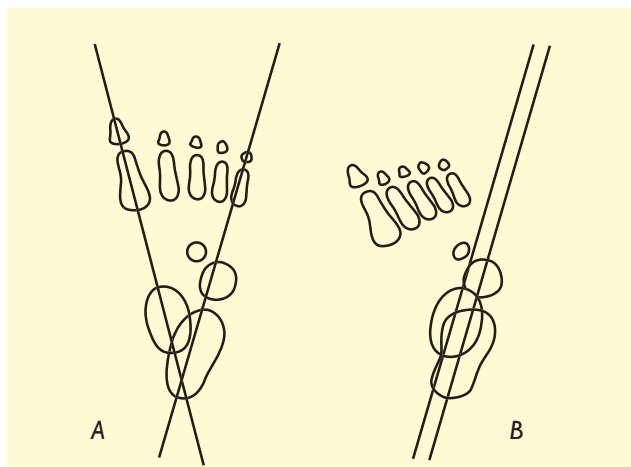
Klasifikácia

Bolo navrhnutých niekoľko klasifikácií pre PEC, jedným z nich je rozdelenie podľa Horsa, ktorý delí ekvinovarózne deformity nohy na vrodené a získané.

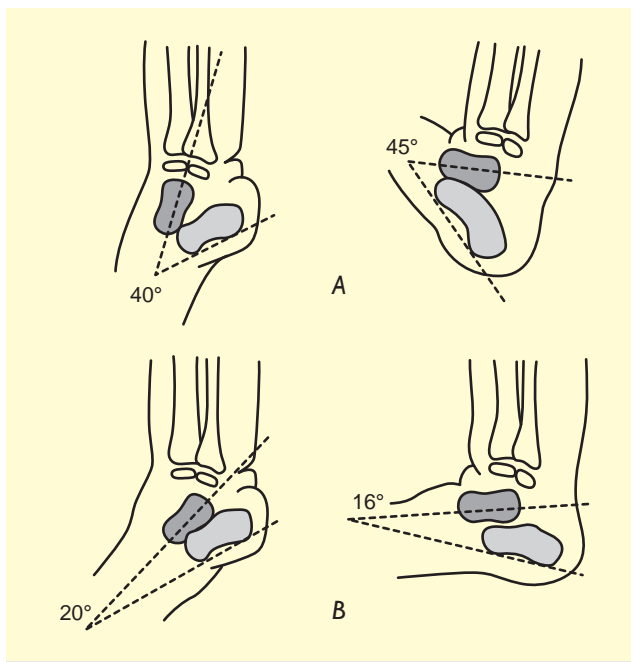
Klasifikácia podľa etiológie je založená na možných príčinách PEC.

Polohový equinovarus je flexibilná deformita a vyplýva z nepriaznivej vnútro maternicovej polohy v neskoršej tehotnosti. Tento typ je ľahko riešiteľný včasnou rehabilitáciou alebo redresným sadrovaním.

Idiopatický equinovarus – je štruktúrna, multifaktorovo podmienená deformita nohy s typickým zastúpením všetkých štyroch zložiek PEC v klinickom obraze, so stredným alebo ťažkým stupňom tuhosti.



Obr. 18.21.42. Talokalkaneárny uhol v AP projekcii. A) normálny nálež, B) nálež pri PEC.



Obr. 18.21.43. Talokalkaneárny uhol v bočnej projekcii. A) normálny nálež, B) nálež pri PEC.

Teratologický equinovarus (neurogénny, myogénny, osteogénny, kolagénny a chondrogénny) sa vyskytuje v spojení s artrogrypózou, meningomyelokélou alebo inými generalizovanými ochoreniami. Tieto deformity nôh sú veľmi tuhé a ťažko liečiteľné pre časté recidívy.

Medzi získané formy pes equinovarus patria deformity na neurogénnom a cievnom podklade.

Piraniho klasifikácia v súčasnosti sa stala široko používanou. Poskytuje číselné skóre založené na hodnotení šiestich

parametrov postavenia zadnej a strednej časti nohy. Každý z parametrov je hodnotený ako normálny (0 bodov), mierne abnormálny (0,5 bodu) alebo abnormálny (1 bod). Opakované skórovanie počas terapie (pri redresnom sadrovaní) informuje o efektívnosti liečby a napomáha pri jej ďalšom manažmente.

„Midfoot“ skóre (skóre strednej časti nohy) je súčtom bodov podľa nálezu – línie laterálneho okraja nohy, prítomnosti mediálneho záhybu nohy a miery prominencie hlavy talu.

„Hintfoot“ skóre je súčtom bodov – podľa nálezu prítomnosti dorzálneho záhybu (nad úponom Achillovej šľachy), miery rigidity plantárnej flexie a postavenia päty (stupeň varizity päty) (12) (obr. 18.21.44).

Dimegliova klasifikácia je založená na hodnotení postavenia a mobility nohy a členka. Bodovaný je rozsah hybnosti nohy a členka v zmysle ekvinozita – dorzálna flexia, addukcia – abdukcia, varus– valgus a intrarotácia – extrarotácia. Na základe závažnosti sa im priradujú hodnoty od 0 do 4. Na záver sa pripočítavajú body 0 alebo 1 podľa prítomnosti dorzálneho záhybu, mediálneho záhybu, kavusu nohy a stavu svalov nohy a predkolenia (hypotrofia). Súčet týchto bodov určuje závažnosť ekvinovarózne deformity. Celkové skóre varíruje v rozmedzí od 0 do 20 bodov, čo zodpovedá závažnosti ekvinovarózne deformity. Ľahká forma 1 – 4 body, stredne ťažká forma 5 – 9 bodov, ťažká forma 10 – 14 bodov a veľmi ťažká forma 15– 20 bodov (13) (obr. 18.21.45).

Liečba

Primárnym cieľom liečby ekvinovarózne deformity nohy je dosiahnutie fyziologického postavenia, rozsahu hybnosti a svalovej sily postihnutej nohy. Sekundárne ciele zahŕňajú základnú funkčnosť nohy, schopnosť nosiť normálnu obuv a uspokojivý vzhľad. PEC noha aj po úspešnej liečbe nikdy nie je úplne vyliečená. V porovnaní s normálnou nohou majú všetky equinovari terminálnu tuhosť a skrátenie alebo deformáciu nohy.

Terapiu PEC je ideálne začať v prvých dňoch života dieťaťa po stabilizácii základných vitálnych funkcií. V súčasnosti sa stal Ponsetiho prístup liečby štandardným postupom vo väčšine sveta. Manažment liečby zahŕňa sériu redresných sadrovaní s cieľom postupnej korekcie jednotlivých zložiek deformity. Výmena sadier prebieha v 5 – 7-dňových intervaloch. Súčasťou liečby je aj perkutánna achillototenómia, ktorou je vo väčšine prípadov v záverečnej fáze sadrovania potrebné predĺžiť Achillovu šľachu (obr. 18.21.46). Liečba pokračuje sadrovaním alebo nakladaním redresných ortéz a ortéz typu Denis-Brownových alebo Mitchelových dláh. Následná liečba je dopĺňaná aj cieľovou intenzívnou rehabilitáciou. Nakladania Denis-Brownových ortéz je počas prvých 3 mesiacov v režime „full time“, po ktorom nasleduje nočné nakladanie dlahy až do veku približne 18 mesiacov, podľa samotného Ponsetiho až do 3 rokov veku dieťaťa (14) (obr. 18.21.47).

Pri neuspokojivých výsledkoch konzervatívnej terapie alebo pri recidíve nálezu PEC deformity možno sadrovanie opako-

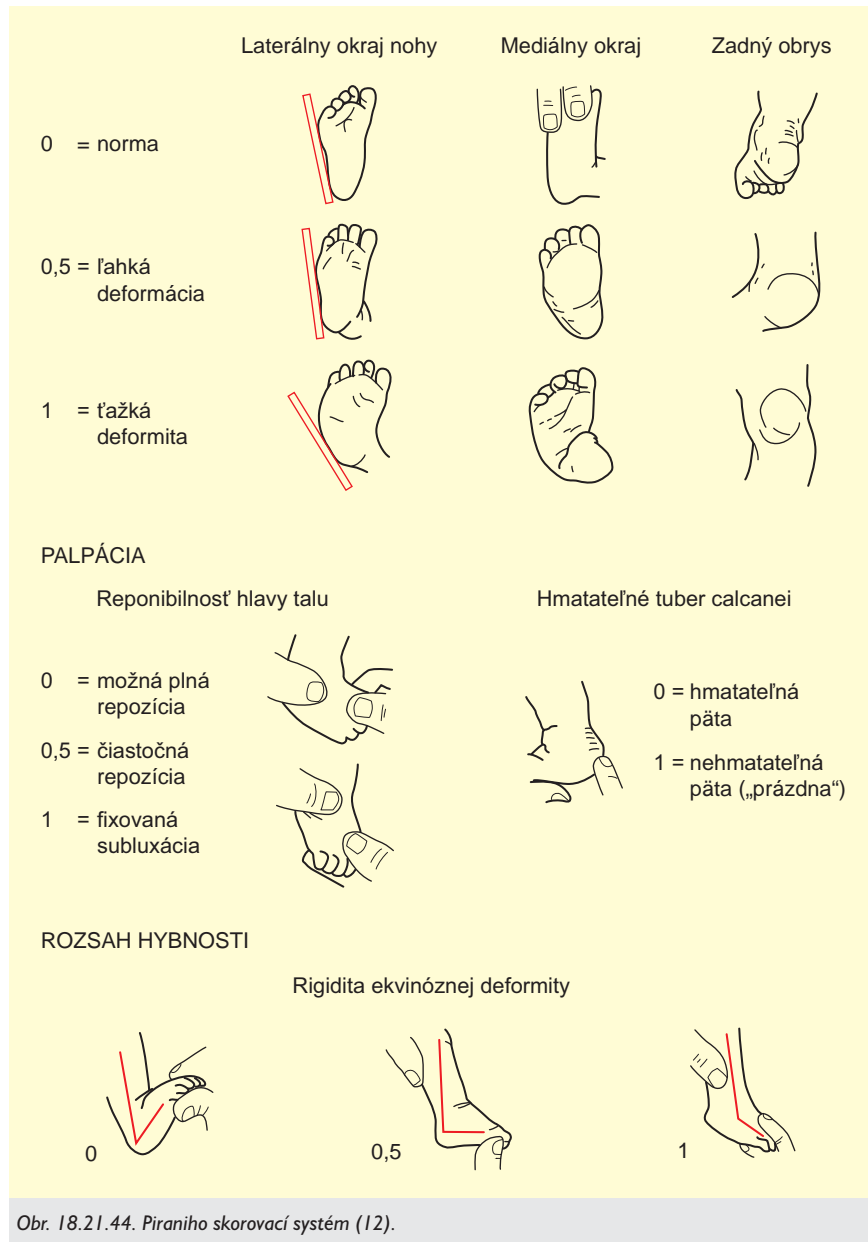
vat' alebo pristúpiť k chirurgickej liečbe. Vo všeobecnosti prevláda názor, že operačné výkony na korekciu mäkkých štruktúr z dorzálneho prístupu sa časujú do obdobia po 3. mesiaci veku a kompletne peritalárne uvoľnenie po 6. mesiaci, ev. pri dĺžke chodidla aspoň 8 cm (15). Operačné výkony na kostiach podľa lokality a rozsahu osteotómií sa posúvajú do veku nad 4 roky a niektoré až po dosiahnutí kostnej zrelosti.

Operačná liečba

Typy operačných výkonov:

Výkony na mäkkých tkanivách

- Elongácia Achillovej šľachy (Z-plastika, sliding) používa sa pri jednoduchých deformitách s perzistujúcim skrátením Achillovej šľachy alebo pri recidíve ekvinozity.
- Dorzálna kapsulotómia tibiotalárneho a talo kalkaneárneho kĺbu – spoločne s predĺžením Achillovej šľachy pri korekcii rigidnejšej formy izolovanej ekvinozity.
- Posteromediálne uvoľnenie – pri stredne ťažkej deformite zadnej a strednej časti nohy a pri recidíve ekvinoarózneho postavenia. Podľa rôznych autorov sa vykonáva predĺženie Achillovej šľachy, mediálne kapsulotómie peritalárnych kĺbov a uvoľnenie, ev. predĺženie šliach na mediálnej a plantárnej strane nohy (op. sec. Codivilla 1906, Brockman 1930, Turco 1971, Zacepin 1941).
- Peritalárne uvoľnenie – je operačný postup využívaný pri ťažkých formách PEC s úplným rozvojom všetkých jeho typických zložiek, prípadne ako druhostupňová operácia pri recidíve alebo nedostatočnej primárnej korekcii deformity. Cieľom operácie je uvoľnenie mediálnej aj laterálnej strany zadnej a strednej časti nohy a dosiahnutie úplného korekčného postavenia kalkanea, talu, navikulárnej a kuboidálnej kostí.
- Najčastejšie používaným je peritalárne uvoľnenie podľa Mc Kaya z Cincinnati prístupu (1982) a operácia podľa Carolliho.
- Šľachový transfer m. tibialis anterior sa využíva pri dynamicky voľnej (pasívne redresibilnej) addukcii prednej a strednej časti nohy, ideálne medzi 2. a 3. rokom. Rozdvojením šľachy m. tibialis anterior a transpozíciou jej laterálnej



Obr. 18.21.44. Piraniho skorovací systém (12).

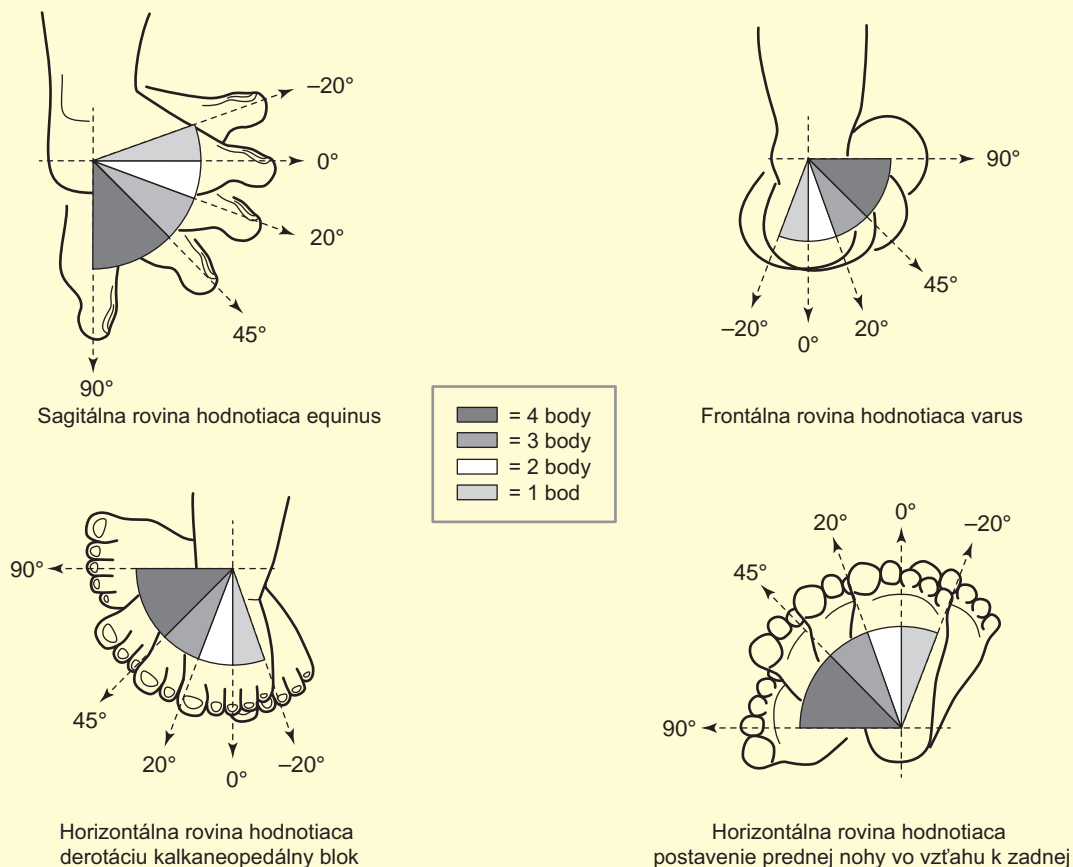
nej časti na 2. alebo 3. os cuneiforme, event. prenos celej šľachy a jej fixácia kostným stehom do bázy IV. metatarzu pomáhajú korigovať everziu, čiastočne derotáciu nohy, napr. pri neurogénom – paralytickom equinovarus.

Kostné výkony

- Osteotómia kalkanea (sec. Dwyer) – pri izolovanej varozite päty vo veku dieťaťa od 3 do 10 rokov. Osteotómia kalkanea s mediálnym vložením kostného štepu alebo laterálnym vyfátím klinu korigujúceho varozitu päty.
- Osteotómia tarzu, ktorými sa dosahuje skrátenie laterálneho stĺpu nohy a mediálne uvoľnenie (predĺženie) chodidla. Dekancelácia (vyškrabanie) jadra os cuboideum, klinovi-

Klasifikácia

Klasifikačný stupeň	Typ	Frekvencia (%)	Skóre
I	ľahký	20	< 5
II	stredný	33	= 5 < 10
III	závažný	35	= 10 < 15
IV	ťažký	12	= 15 < 20



Posudzovanie (hodnotenie) PEC bodovacou škálou

Vlastnosti: reprodukovateľnosť	Body	Vlastnosti: Iné parametre	Body
90 – 45°	4	zadná ryha	1
45 – 20°	3	mediálna ryha	1
20 – 0°	2	kávus	1
< 0 do -20°	1	hypotrofia svalstva	1

Obr. 18.21.45. Dimegliova klasifikácia (13).

tá osteotómia os cuboideum alebo kalkanea v prednej časti. Resekcia kalkaneo-kuboidného kĺbu (déza), znižujúca laterálny stĺp, spojená s klinovitou osteotómiou os cuneiforme mediale, predlžujúcou mediálnu časť nohy (op. sec. Evans, Dilwyn, Lichtblau).

– Metatarzálne osteotómie (sec. Berman, Gartland) sa využívajú pri reziduálnych addukčných deformitách prednej časti nohy – metatarzov. Indikované sú po 4. – 6. roku života. Suprabazálne umiestnené metatarzálne osteotómie I. – V. lúča, v dostatočnej vzdialenosti od rastovej štrbiny I. metatarzu.



Obr. 18.21.46. Sled redresných sadier podľa Ponsetiho.

- Talonavikulárna artrodéza je predstupňom triplex dýzy sub-talo.
- Astragalektómia (talektómia) – mutilujúci výkon používaný napríklad pri artrogrypóze a neuromuskulárnom ekvinovarus. V spektre výkonov je na poslednom mieste.
- Triplex artrodézou sub-talo je aplikovateľná ako posledné riešenie pri perzistencii všetkých zložiek deformity napriek vyčerpaniu komplexnej liečby u detí vo veku nad 12 rokov (Canale a Terry 1995) (16, 17, 18).

Literatúra

1. Irani, R. N., Sherman M. S.: The pathological anatomy of idiopathic clubfoot. Clin. Orthop., 84, 1972, s. 14 – 20.
2. Gilbert, J. A., Roach, H. I., Clarke, N. M.: Histological abnormalities of the calcaneum in congenital talipes equinovarus. J. Orthop. Sci., 2001, č. 6, s. 519 – 526.
3. Kasser, J. R.: The Foot. S. 1258 – 1321. In: Morrissy, R. T., Weinstein, S. L.: Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 1552 s.
4. Danielsson, L. G.: Incidence of congenital clubfoot in Sweden. 128 cases in 138,000 infants 1946 – 1990 in Malmö. Acta Orthop. Scand., 63, 1992, s. 424 – 426.
5. Wynne-Davies, R.: Family studies and the cause of congenital club foot. Talipes equinovarus, talipes calcaneo-valgus and metatarsus varus. J. Bone Joint Surg. Br., 46, 1964, s. 445 – 463.
6. Wynne-Davies, R.: Genetic and environmental factors in the etiology of talipes equinovarus. Clin. Orthop., 84, 1972, s. 9 – 13.
7. Carey, M., Bower, C., Mylvaganam, A., a spol.: Talipes equinovarus in Western Australia. Paediatr. Perinat. Epidemiol., 17, 2003, s. 187 – 194.



Obr. 18.21.47. Denis-Brownova ortéza.

8. Gourineni, V., Carroll, N.: Clubfoot. *Foot Ankle Clin.*, 1998, č. 3, s. 633.
9. Cowell, H. R., Wein, B. K.: Genetic aspects of club foot. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 62, 1980, s. 1381 – 1384.
10. Mosca, V.: Foot. S. 106 – 142. In: Staheli, L.T.: *Practice of Pediatric Orthopedics*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 444 s.
11. Simons, G. W.: A standardized method for the radiographic evaluation of clubfeet. *Clin. Orthop.*, 135, 1978, s. 107 – 118.
12. Pirani, S.: A reliable and valid method of assessing the amount of deformity in the congenital clubfoot. St. Louis: *Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 2004.
13. Dimeglio, A., Bensahel, H., Souchet, P., a spol.: Classification of clubfoot. *J. Pediatr. Orthop. B*, 1995, č. 4, s. 129 – 136.
14. Ponseti, I. V.: *Congenital clubfoot: fundamentals of treatment*. Oxford: Oxford University Press, 1996, 140 s.
15. Simons, G. W.: Complete subtalar release in club feet. Part II. Comparison with less extensive procedures. *J. Bone Joint Surg.*, 67-A, 1985, s. 1056 – 1065.
16. Canale, S. T., Beaty, J. H.: *Campbell s operative orthopaedics*. Philadelphia: Mosby, 2007.
17. Hefti, F.: *Pediatric Orthopedics in Practice*. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2007, 781 s.
18. Tachdijan, M. O.: *Pediatric Orthopedics*. Vol. I – IV. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990, 56 s.

Patologické nálezy alebo normálne varianty skeletu vedú pri chybnom zhodnotení k neadekvátnej konzervatívnej alebo zbytočne excesívnej operačnej liečbe.

Definícia

Sezamská kosť je malá oválna kosť nachádzajúca sa v priebehu šľachy alebo kĺbového puzdra. Typickou lokalitou jej výskytu je miesto prechodu šľachy ponad kĺb. Znižuje trenie medzi šľachou a kĺbovým puzdrom, a tým zvyšuje biomechanickú účinnosť šľachy v smere jej ťahu. Nadpočetné sezamské kosti vznikajú nezlúčením sekundárnych osifikačných centier s primárnou kostnou hmotou, štandardne lokalizovanej sezamskej kosti.

Akcesórna kosť je viac alebo menej častý anatomický variant skeletu. Vzniká nesplynutím primárneho alebo sekundárneho jadra s priľahlou kosťou. Ich funkcia nie je jednoznačne definovaná, naopak, môžu byť príčinou bolestivých stavov.

Prítomnosť sezamských a akcesórnych kostí je unilaterálna alebo bilaterálna. Sú to obvykle kosti malých rozmerov, oválneho tvaru s jasne definovanou a pevnou kortikou (1, 2) (obr. 18.21.51 a 18.21.52).

Os trigonum – sekundárne osifikačné centrum sa objavuje na rtg snímkach medzi 8. a 13. rokom, v oblasti zadnej hrany talu. Obvykle toto osifikačné jadro fúzuje v priebehu jedného roka s os tali a vzniká processus/tuberculum trigonum alebo „Stiedov processus“. V prípade nezlúčenia sekundárneho osifikačného jadra a pri jeho separátnom pretrvaní až do dospelosti hovoríme o os trigonum. Prevalencia os trigonum sa opisuje 1 – 25 % podľa štúdií v rôznych etnikách (3, 4).

Charakteristickým tvarom tejto akcesórnej kosti na bočnej rtg snímke nohy je trojuholník, no môže mať aj oválny alebo kruhový obrys (obr. 18.21.48). Jej veľkosť len málokedy presiahne 1 cm. Vyskytuje sa ako solitárna kosť, ale aj vo variante ako bipartitná alebo multipartitná nadpočetná kosť. Fraktúra samotnej akcesórnej kosti je extrémne zriedkavá. V niektorých prípadoch je v závislosti od veľkosti a uloženia príčinou impingementu zadného členka.

V rámci diferenciálnej diagnostiky treba myslieť na fraktúru mediálneho alebo laterálneho tuberu processus tali, ktorá vzniká pri násilnej plantárnej flexii členka, na podklade kompresie talu zadnou hranou tibiae a tuberom kalkanea (4).

Os tibiale externum (akcesórna os naviculare, os tibiale, os naviculare secundarium) – je jednou z najčastejších akcesórnych kostí nohy (obr. 18.21.49 a, b). Vyskytuje sa s incidenciou 4 – 28,3 % a nachádza sa na mediálnej strane nohy naliehajúca na posteromediálnu tuberozitu os naviculare (5). V literatúre sa opisujú 3 typy akcesórnej navikulárnej kosti. Typ I má charakter sezamskej kosti, ktorá je zavzatá do šľachy m. tibialis posterior. Jej veľkosť býva 2 – 3 mm. Typ II sa vyskytuje ako sekundárne osifikačné jadro os naviculare a nalieha na navikulárnu kosť v oblasti proximálnej inercie šľachy m. tibialis posterior. Jej veľkosť býva 9 – 12 mm a je to najčastejší variant opisovaný vo viac ako 55 % prípadov. S naviku-

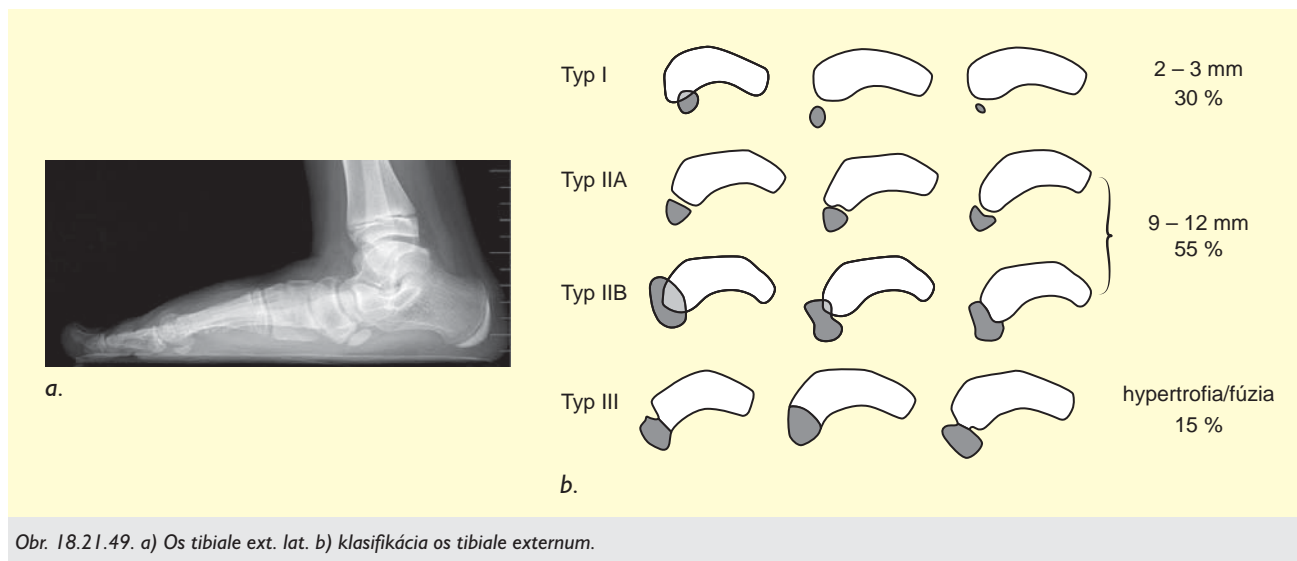
18.21.10 Nadpočetné kosti nohy

Martina Frištáková

Anatómia nohy zahŕňa početné varianty nadpočetných kostí a sezamských kostí v oblasti nohy a členka. Vo väčšine prípadov sú klinicky nevýznamné a sú iba náhodným nálezom na rtg snímkach. V prípade traumy však môžu byť akcesórne kosti zdrojom diagnostických pochybností a omylov.



Obr. 18.21.48. Os trigonum.



Obr. 18.21.49. a) Os tibiale ext. lat. b) klasifikácia os tibiale externum.

lánou kosťou je spojená synchondrózou. Typ III vzniká fúziou sekundárneho jadra s primárnou os naviculare a vytvára hypertrofickú navikulárnu kosť rohového tvaru (6).

Os vesalianum – nachádza sa pri báze piateho metatarzu (na šikmej rtg snímke), je zavzatá v šľache m. peroneus brevis, artikuluje s bázou piateho metatarzu a súčasne s os kuboideum. Jej výskyt je relatívne zriedkavý 0,1 – 5,9 %. Vo väčšine prípadov je asymptomatická, málokedy spôsobuje bolesti laterálnej strany nohy (7).

Pri pochybnostiach o jej náleze treba vylúčiť avulznú fraktúru piateho metatarzu, Jonesovu fraktúru, stresovú fraktúru a nezrastenie osifikáčného jadra bázy piateho metatarzu (8).

Os subfibulare – je oválna alebo podlhovastá akcesórna kosť nachádzajúca sa pod dolným okrajom distálneho konca fibuly (obr. 18.21.50). Jej origo rôzni autori opisujú ako samostatné, akcesórne osifikačné centrum alebo ako primárne nezrastenú avulznú fraktúru laterálneho maleolu spôsobenú ťahom predného talofibulárneho ligamenta.

Incidenca os subfibulare je 0,2 – 2 % (3, 9).

Os peroneum – akcesórna kosť nachádzajúca sa v priebehu šľachy m. peroneus longus v tesnej blízkosti kalkaneokuboidálneho kĺbu. Dominantne sa prezentuje ako jedna sezamská kosť, no môže sa vyskytovať aj v bipartitnej alebo multipartitnej forme. Jej výskyt na šikmej rtg snímke nôh sa opisuje v 4,7 – 31,7 %. Pretože býva aj jej kartilaginózna a fibrokartilaginózna forma, predpokladaná incidenca aj týchto foriem je ešte vyššia (10).

Pri diferenciálnej diagnostike os peroneum prichádza do úvahy fraktúra os kuboideum a fraktúra samotnej nadpočetnej kosti – keď je jeden z fragmentov proximalizovaný ťahom šľachy v jej priebehu. Os vesalianum a fraktúra bázy piateho metatarzu sú na rozdiel od os peroneum lokalizované distálnejšie, pri báze 5. metatarzu (11).

Os intermetatarseum – ojedinelá, oválna alebo podlhovastá akcesórna kosť nachádzajúca sa v intermetatarzálnom priestore medzi prvým a druhým metatarzom. Incidenca výskytu je v štúdiách v rozmedzí 0,1 – 6,8 %. Os intermetatarseum má tri základné formy – samostatnú kosť, kosť artikulujúca synoviálnym kĺbom s bázou niektorého metatarzu alebo ako kostný výrastok v oblasti proximálnej časti prvého či druhého metatarzu (2, 3). Pri diferenciálnej diagnostike bolesti môže byť falošne interpretovaná ako fraktúra bázy metatarzov alebo Lisfrankovho kĺbu pri luxačných zlomeninách tarzometatarzálnych kĺbov (12).

Os calcaneus secundarius – akcesórna kosť nachádzajúca sa na hranici medzi kalkaneom a artikulárnymi plochami os kuboideum, hlavou talu a navikulárnou kosťou. Táto raritná akcesórna kosť sa vyskytuje s prevalenciou 0,6 – 7 %, no



Obr. 18.21.50. Os subfibulare.

jej diagnostika na AP a laterálnej rtg snímke nohy je problematická (2, 3). Vizualizácia je vzhľadom na jej polohu možná čiastočne na šikmej rtg snímke, no ideálne vyšetrením CT. Pri diagnostike bolesti nohy ako následok úrazu býva ťažké odlíšenie nadpočetnej kosti od avulznej zlomeniny predného procesu kalkanea. Diferenciálnodiagnosticky je nápomocné MRI vyšetrenie, ktoré pri fraktúre zobrazuje kostný edém kalkanea a fragmentu nevyskytujúci sa pri akcesórnej kosti (13, 14).

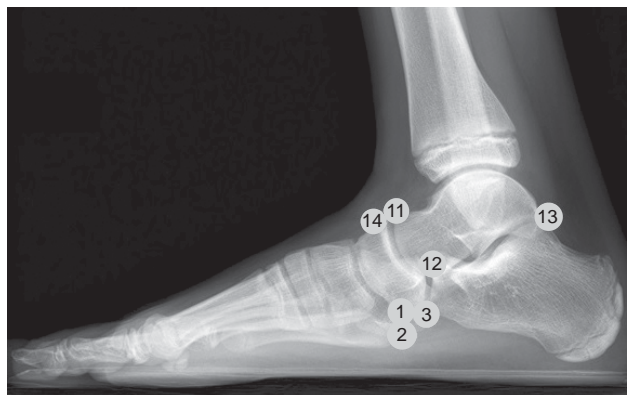
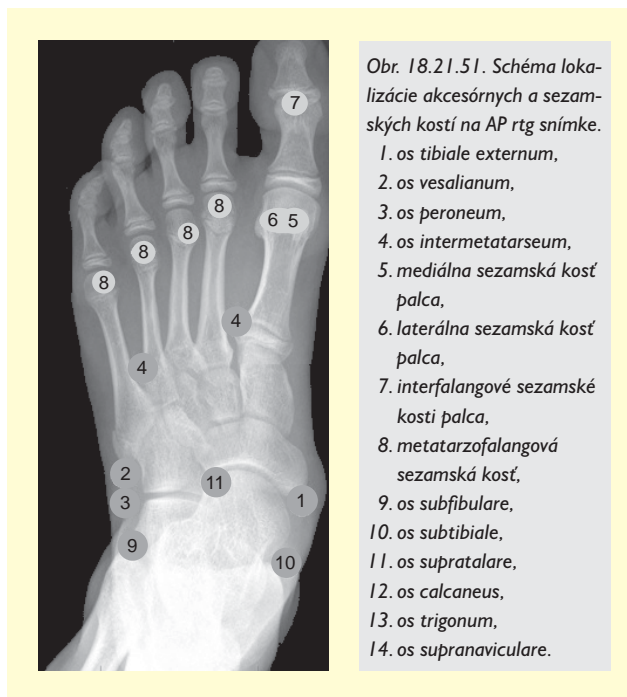
Os subtibiale – oválna akcesórna kosť nachádzajúca sa pod dolným okrajom mediálneho maleolu. Prevalencia výskytu je 0,2 – 1,2 %. Akcesórne osifikačné centrum sa môže vyskytnúť u detí medzi 7. až 10. rokom, po 11. roku dochádza zvyčajne k fúzii s primárnou kostnou hmotou tibiae (3). Na rozdiel od avulznej fraktúry mediálneho maleolu, ktorá vzniká najčastejšie následkom násilnej pronácie a extrarotácie nohy a členka, nadpočetná kosť má oválny tvar väčšieho priemeru s ostro ohraničeným kortikálnym okrajom (15).

Os supratolare – malá oválna a extrémne raritná akcesórna kosť nachádzajúca sa na dorzálnej strane krčka talu v oblasti inzercie talonavikulárneho ligamenta. Prevalencia je 0,2 – 0,9 % s dobrou viditeľnosťou na laterálnej rtg snímke nohy (3). Pri odlíšení nadpočetnej kosti od avulznej fraktúry dorzálnej kortikalis talu napomáha jej typický zrnkový tvar. Na rozdiel od fraktúry, ktorá je transverzálne orientovaná a fragment je tenkého šupinatého tvaru (1).

Os supranaviculare – malá trojuholníková alebo oválna kosť nachádzajúca sa na dorzálnej strane talonavikulárneho kĺbu. Nazýva sa aj os talonaviculare dorsale alebo Pirieho kosť. Jej výskyt je s prevalenciou približne 1 % (3). V identickej lokalite nachádzame avulznú fraktúru dorzálnej hrany os naviculare alebo hlavy talu, ktorá sa obyčajne vyskytuje u žien stredného veku nosiacich vysoké podpätky. Pri hyperplantárnej flexii nohy a členka a následnej extenzii môže dôjsť k avulzii kortiky talu alebo os naviculare a uvedenej fraktúre. Odlíšenie týchto dvoch nálezov môže byť problematické a nápomocná je hlavne anamnéza a prítomnosť algických prejavov pri fraktúre, eventuálne typický triangulárny tvar nadpočetnej kosti (16).

Sezamské kosti palca

Dve sezamské kosti na plantárnej strane nohy, v oblasti I. metatarzofalangového kĺbu sú u ľudí fyziologickým nálezom. Mediálna a laterálna sezamská kosť palca sú umiestnené po oboch stranách šľachy m. flexor halucis brevis, na úrovni hlavičky I. metatarzu. Veľkosť a tvar sezamských kostí sa môže značne líšiť. Ich prítomnosť je zrejmalá na AP a axiálnej rtg snímke nohy (1, 2). Mediálna sezamská kosť sa môže prezentovať aj ako bipartitná. Bipartitné formy sezamských kostí treba oddiferencovať od skutočnej zlomeniny (17, 18). Pri fraktúre sezamskej kosti obvykle nastupujú akútne bolesti a citlivosť pri palpácii nad poškodenou sezamoidnou kosťou. Zlomenina sa na rtg snímke znázorňuje s ostrou líniou a s presne do seba zapadajúcimi okrajmi fragmentov, kým bipartitná sezam-



Obr. 18.21.52. Schéma lokalizácie akcesórnych a sezamských kostí na bočnej rtg snímke.

ská kosť má dva fragmenty s celistvou kortikou s nepravidelnou líniou kĺbového spojenia.

Malé metatarzálne sezamské kosti

Opisujú sa ako malé kostné telieska (solitárne alebo multipartitné), zavzaté do kĺbovej kapsuly na plantárnej strane pri II. – V. metatarze. Prevalencia tohto typu sezamských kostí bola zdokumentovaná na úrovni 0,4 % pri druhom metatarze, 0,2 % pri treťom, 0,1 % pri štvrtom a 4,3 % pri piatom metatarze (2, 3). Ak sú prítomné, tieto sesamoidy sú najlepšie hodnotiteľné na AP a šikmých rtg snímkach nohy. Patológia spojená s týmito kostičkami je veľmi zriedkavá, aj keď je možná infekcia spôsobená priamym šírením z príľahlých mäkkých tkanív.

Literatúra

1. Özkan, K.: The accessory ossicles of the foot and ankle, Diagnostic pitfall in emergency department in context of foot and ankle trauma. *JEAM*, 2012, č. 11, s. 106 – 114.
2. Nwawka, O. K., Hayashi, D., Diaz, L. E., a spol.: Sesamoids and accessory ossicles of the foot: anatomical variability and related pathology. *Insights Imaging*, 45, 2013, č. 5, s. 581 – 593.
3. Tsuruta, T., Shiokawa, Y., Kato, A., a spol.: Radiological study of the accessory skeletal elements in the foot and ankle. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, 55, 1981, s. 357 – 370.
4. Karasick, D., Schweitzer, M. E.: The os trigonum syndrome: imaging features. *Am. J. Roentgenol.*, 166, 1996, s. 125 – 129.
5. Keles, C. N., Arican, R. Y., Utuk, A., Ozcanli, H., Sindel, T.: The incidence of accessory navicular bone types in Turkish subjects. *Surg. Radiol. Anat.*, 31, 2009, s. 675 – 679.
6. Miller, T. T., Staron, R. B., Feldman, F., Parisien, M., Glucksman, W.J., Gandolfo, L. H.: The symptomatic accessory tarsal navicular bone: assessment with MR imaging. *Radiology*, 195, 1995, s. 849 – 853.
7. Boya, H., Ozcan, O., Tandogan, R., Günal, I., Araç, S.: Os vesalianum pedis. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.*, 95, 2005, s. 583 – 585.
8. Inoue, T., Yoshimura, I., Ogata, K., Emoto, G.: Os vesalianum as a cause of lateral foot pain: a familial case and its treatment. *J. Pediatr. Orthop. B*, 1999, č. 8, s. 56 – 58.
9. Champagne, I. M., Cook, D. L., Kestner, S. C., Pontisso, J. A., Siesel, K. J.: Os subfibulare. Investigation of an accessory bone. *J. Am. Podiatr. Med. Ass.*, 89, 1999, s. 520 – 524.
10. Muehleman, C., Williams, J., Bareither, M. L.: A radiologic and histologic study of the os peroneum: prevalence, morphology, and relationship to degenerative joint disease of the foot and ankle in a cadaveric sample. *Clin. Anat.*, 22, 2009, s. 747 – 754.
11. Peterson, J. J., Bancroft, L. W.: Os peroneal fracture with associated peroneus longus tendinopathy. *Am. J. Roentgenol.*, 177, 2001, s. 257 – 258.
12. Saab, M.: Lisfranc fracture-dislocation: an easily overlooked injury in the emergency department. *Eur. J. Emerg. Med.*, 2005, č. 12, s. 143 – 146.
13. Petrover, D., Schweitzer, M. E., Laredo, J. D.: Anterior process calcaneal fractures: a systematic evaluation of associated conditions. *Skelet. Radiol.*, 36, 2007, s. 627 – 632.
14. Kürklü, M., Köse, O., Yurttas, Y., Oğuz, E., Atesalp, A. S.: Anterosuperior calcaneal process fracture or os calcaneus secundarius? *Am. J. Phys. Med. Rehab.*, 89, 2010, s. 522.
15. Coral, A.: The radiology of skeletal elements in the subtibial region: incidence and significance. *Skelet. Radiol.*, 16, 1987, s. 298 – 303.
16. Bayramoğlu, A., Demiryürek, D., Firat, A., Oznur, A., Ozsoy, M. H.: Differential diagnosis in a professional basketball player with foot pain: is it an avulsion fracture or an os supranaviculare? *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi*, 2009, č. 20, s. 59 – 61.
17. Christensen, S. E., Cetti, R., Niebuhr-Jorgensen, U.: Fracture of the fibular sesamoid of the hallux. *Br. J. Sports Med.*, 1983, č. 17, s. 177 – 179.
18. Zinman, H., Keret, D., Reis, N. D.: Fracture of the medial sesamoid bone of the hallux. *J. Trauma*, 1981, č. 21, s. 581 – 582.

18.21.11 Nerovnaká dĺžka končatín

Martina Frištáková

Rozdiel medzi dĺžkou horných alebo dolných končatín sa nazýva aj anizomélie. Okrem extrémnych prípadov rozdiely v dĺžke horných končatín zvyčajne neovplyvňujú fungovanie skrátenej končatiny a nevyžadujú liečbu. Rozdiel v dĺžke končatín sa môže prezentovať už pri narodení, keď hovoríme o vrodenej anizomélie, alebo sa rozvíja postupne, pod vplyvom ochorenia alebo traumy a vtedy ju definujeme ako získanú anizomélie. Kým malý rozdiel v dĺžke dolných končatín nemusí byť nápadný, významné rozdiely v dĺžke sa prezentujú krívaním, prípadne úplným znemožnením behu a chôdze.

Nerovnosť dĺžky končatín alebo anizomélie môže byť funkčná alebo štruktúrna. Funkčná anizomélie je sekundárna, vzniká v dôsledku kontraktúr mäkkých štruktúr (svaly, ligamenty, kĺbové puzdrá), čo spôsobuje skrátenie končatiny. Štruktúrne rozdiely (reálne skrátenie skeletu) sa môžu vyskytnúť na ktoromkoľvek mieste v oblasti končatiny alebo panvy. Rozdiely väčšie ako 1 cm sa považujú za významné (1, 2).

Etiológia a prognóza

Príčiny anizomélie sú početné (tab. 18.21.2). Malé nezrovnalosti sa vyskytujú napríklad pri pes equinovarus congenitus, bedrovej dysplázii a Perthesovej chorobe. Veľké rozdiely sa pozorujú pri tibiálnej, fibulárnej alebo femorálnej agenéze.

Priebeh anizomélie je určený jej príčinou. Inhibíciu alebo akceleráciu rastu spôsobujú progresívne formy anizomélie a závisia aj od etiológie. Inhibícia rastu pri kongenitálnych defektoch je zvyčajne konštantná a predvídateľná je konečná rozdielnosť. Inhibície alebo urýchlenia rastu pri vaskulárnych, infekčných alebo neoplastických poruchách sú rôzne. Napríklad zrýchlenie rastu môže byť spojené s chronickou diafýzovou osteomyelitídou. Akcelerácia sa vyskytuje iba vtedy, keď je infekcia aktívna (3, 4).

Klinický obraz a vyšetrenie

Dĺžková diskrepancia dolných končatín malého a stredného stupňa, ktorá ešte umožňuje chôdzu, má podľa veľkosti rozdielu dopad na postoj, chôdzu aj ostatné pohybové stereotypy.

Účinok na chôdzu závisí nielen od veľkosti nerovnosti, ale aj od veku pacienta. Deti kompenzujú dĺžkový rozdiel dolných končatín semiflexiou kolena na dlhšej strane a pri postoji prenášajú hmotnosť na kratšiu končatinu. V dospelosti prevláda skôr kompenzácia digitográdnym nášľapom na kratšiu končatinu. Tieto kompenzácie vo väčšej alebo menšej miere vyrovnávajú panvu. Následkom kompenzácií vznikajú alternatívne pohybové stereotypy, ako napríklad cirkumdukčné vedenie dlhšej končatiny počas švihovej fázy. Takýto kolísavý

Tab. 18.21.2. Klasifikácia príčin rozdielnej dĺžky končatín (3).

Príčina	Skrat končatiny	Predĺženie končatiny
vrodené	kongenitálna hemiatrofia (aplázia) dyschondroplázia (m. Ollier) epifýzová dysplázia DDH pes equinovarus congenitus	vaskulárne anomálie (Klippelov – Trenaunayov syndróm, Parkerov – Weberov syndróm)
zápal	deštrukcia rastovej platničky (osteomyelitída, tbc, septická artritída, reumatoidná artritída)	stimulácia rastovej platničky (osteomyelitída diafýzy, Brodieho absces, metafýzová tbc, septická artritída, elefantiáza mäkkých tkanív)
neurologické	poliomyelitída paralýza	sympatektómia
tumor	enchondromatóza mnohopočetné exostózy veľkobunkový tumor neurofibromatóza (m. Recklinghausen) kostné cysty	hemangióm, lymfangióm veľkobunkový tumor fibrózna dysplázia (m. Jaffe – Lichtenstein) generalizovaná fibrózna cystická osteitída
trauma	deštrukcia epifýzovej platničky popáleniny diafýzová fraktúra s dislokáciou fragmentov	diafýzové a metafýzové fraktúry trombóza femorálnej alebo iliakálnej vény
ostatné	rádioterapia dlhodobá imobilizácia a odľahčovanie metabolické osteopatie m. Perthes	metabolické osteopatie

vý typ chôdze spôsobuje opakovaný vzostup a pokles ťažiska, a preto je aj energeticky náročnejší ako bežná chôdza. Ďalšími nepriaznivými dôsledkami anizomélie je rozvoj chybného držania tela, skoliózy, asymetrické až patologické preťažovanie váhonosných kĺbov a v neposlednom rade vznik bolestí (4).

Pri vyšetrení hodnotíme postoj pacienta, mieru zošíkmenia panvy pri vystretých oboch dolných končatinách a jej možnú horizontalizáciu podložením kratšej končatiny. V stoji si všimame akcentáciu uhlových deformít v oblasti kĺbov, potrebné je prihliadať aj na prípadnú asymetriu panvy alebo kontraktúry bedrového, kolenného a členkového kĺbu. U malých detí využívame častejšie aj vyšetrenie v ľahu, meraním spinomaleolárnej vzdialenosti oboch končatín (5).

Rtg vyšetrenie

Vyšetrenie skeletu pomocou rtg snímok v 2 projekciách informuje o kvalite kostí, uhlových deformitách a presných dĺžkových rozdieloch jednotlivých segmentov končatín. Optimálne sú panoramatické dlhé snímky oboch celých dolných končatín v AP projekcii v stoji a individuálne zobrazenie každej končatiny aj v bočnej projekcii. Digitálne zhotovené snímky v súčasnosti umožňujú komfortné meranie a posudzovanie uhlových deformít aj dĺžkových rozdielov jednotlivých kostí. Vizualizujú aj pomery v oblasti panvy – zošíkmenie panvy alebo jej asymetriu a lumbosakrálny prechod. Rtg vyšetrenie je

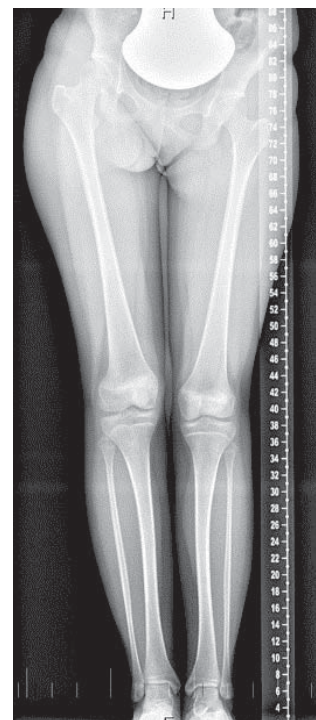
klúčové pri plánovaní časovania korekčných výkonov z hľadiska aktivity rastových štrbín, ale aj na predoperačné určenie operačného postupu a terapeutického plánu (obr. 18.21.53).

Metódy predikcie rastu

a vývoja deformít

Pri zvažovaní najvhodnejšej terapie je jednou z kľúčových informácií predikcia správania sa deformity dolnej končatiny a znalosť definitívnej výšky detského pacienta v dospelosti. V súčasnosti sa využíva na určenie definitívneho skrátenia postihnutej končatiny viaceré metódy.

Aritmetickú metódu predikcie rastu a vývoja deformít prvýkrát opísal White a prepracovali Menelaus



Obr. 18.21.53. Dlhá snímka dolných končatín v stoji v AP projekcii.

a West. Metóda bola určená na manažment terapie dĺžkovej diferencie končatín formou epifýzeodézy. Metóda používa na výpočet kalendárny vek, nie reálny vek skeletu a autor odporúča metódu využiť len u pacientov, kde sa kostný a kalendárny

vek nelíšia viac ako o jeden rok (6). Aritmetická metóda je založená na 5 základných predpokladoch:

- u dievčat je rast ukončený v 14. roku života,
- u chlapcov je rast ukončený v 16. roku života,
- distálna rastová platnička femuru rastie rýchlosťou 10 mm za rok,
- proximálna tibiálna rastová platnička rastie rýchlosťou 6 mm za rok,
- dĺžková diskrepancia narastá o 3 mm ročne.

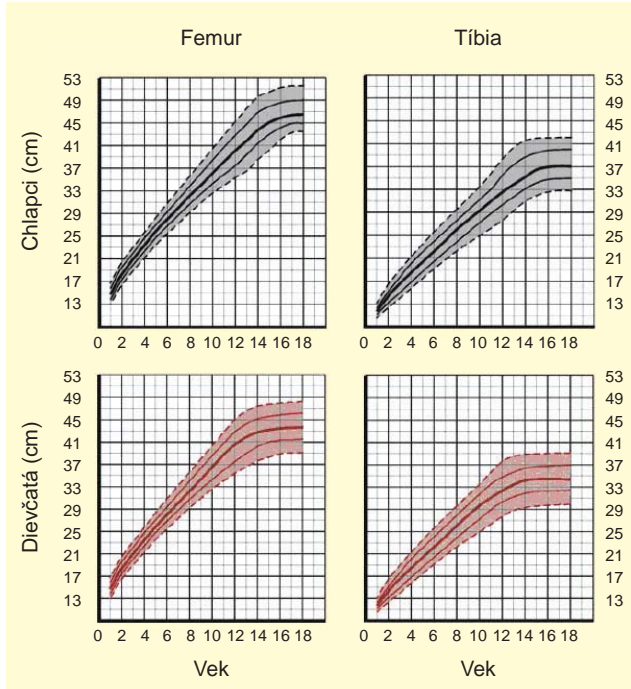
Metóda predikcie zostávajúceho rastu kalkuluje samostatne s rastom femuru a tibia ako dvoch nezávislých jednotiek. Jednoduchým grafickým zakreslením zisteného kostného veku možno určiť hladinu rastového percentilu, v ktorom sa končatina nachádza na základe aktuálnej dĺžky (obr. 18.21.54). Následne graf zostávajúceho rastu podľa zadaného percentilu určuje predpokladaný rast kosti (obr. 18.21.55). Vhodná je na predikciu výsledkov plánovanej epifýzeodézy (7).

Moselayho metóda predikcie rastu (straight line graph) je grafická metóda, pri ktorej sa pacientovi zhotovuje individuálny graf vkreslením hodnôt do šablónového grafu (obr. 18.21.56). Metóda sa používa na kalkuláciu konečnej dĺžkovej diskrepancie po ukončení rastu a na výpočet vhodného obdobia na realizáciu epifýzeodézy na dlhšej končatine. Pri zakresľovaní do grafu je rozhodujúci kostný vek a aktuálna dĺžka končatín (1, 8).

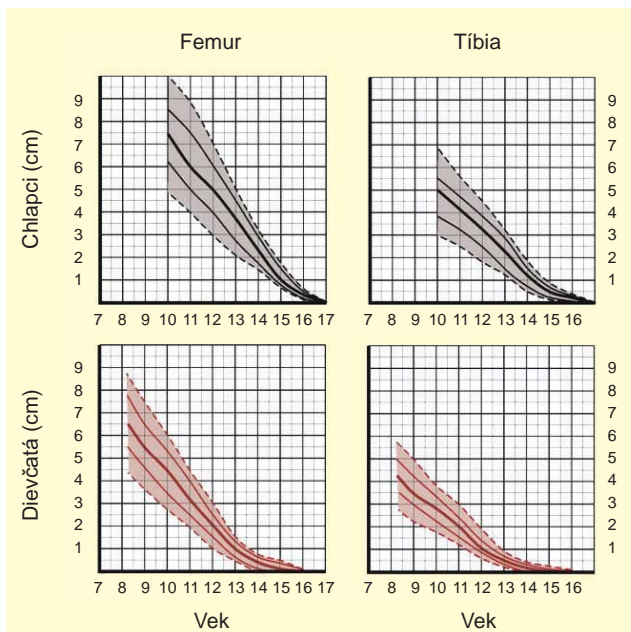
Multiplikátorovú metódu predikcie rastu bola zostavili Green a Anderson, ktorí zhromaždili na základe výskumu objemné dáta, podľa ktorých zostavili tabuľky dĺžky končatín pre obe pohlavia a každý vek. Za predpokladu, že kongenitálna diskrepancia proporcionálne narastá s dĺžkou končatiny a vekom pacienta, možno predpokladať konečný rozdiel dosiahnutý v dospelosti. Paley a spol. prepočítali tieto proporcie a zostavili tabuľku multiplikátora použiteľnú na zistenie progresie deformity do dospelosti v závislosti od aktuálneho stavu a veku dieťaťa (tab. 18.21.3) (1, 9).

Určovanie kostného veku

Kostný vek je relatívne presným kritériom biologického veku organizmu a zároveň je aktuálnym ukazovateľom dosiahnutého stupňa telesného vývoja od narodenia do dospelosti. Určenie kostného veku je dôležité nielen u detí s poruchami rastu, metabolickými a endokrinnými chorobami, ale aj pri určovaní obdobia zostávajúceho rastu u zdravých detí. Určenie kostného veku sa robí na základe chronológie prezentácie osifikačných jadier v epifýzach dlhých a krátkych kostí. Podľa rastu a tvarovania osifikačných jadier a postupného vymiznutia rastových chrupiek nález zodpovedá istému konkrétnemu veku. V klinickej praxi sa na posúdenie kostného veku najčastejšie používa rtg snímka ľavej ruky a zápästia (porovnávacia metóda podľa Greulich a Pyleho, bodovacia Tannerova a Whitehouseova metóda a menej známa metóda podľa Sempeho a Pavia) (10). Ďalšími lokalitami na určenia kostného veku, a to hlavne v období puberty a rastového špurtu, sú rtg snímky lakťa (bodovacia Sauvegrainova metóda) a kolena.



Obr. 18.21.54. Určenie percentilu rastu podľa aktuálnej dĺžky tibia a femuru.



Obr. 18.21.55. Zostávajúci rast tibia a femuru podľa kostného veku a percentilu rastu.

18.21.11.1 Terapia dĺžkových a uhlových deformít skeletu

Konzervatívna liečba

Vo fáze rastu sa odporúča korigovať aj malé dĺžkové rozdiely končatín z dôvodu prevencie rozvoja svalovej dysbalancie a chybných stereotypov chôdze a postoja. Pri skrátaní dolných končatín nad 2 cm, resp. 5,5 % dĺžky končatiny, sú vhodné ortotické pomôcky vo forme vložky, zvýšeného podpätku alebo podošvy, korigujúce 50 – 100 % skrátania. Diferenciu dĺžky 7 – 8 cm pomáhajú korigovať špeciálne upravené topánky, or-

tézy a ortoprotézy (AFO – ankle-foot orthosis, KAFO – knee-ankle-foot orthosis).

Všeobecne platí:

- do 2 cm skrátania dolnej končatiny – bez terapie (ortotická korekcia počas rastu),
- 2 – 6 cm skrátanie dolnej končatiny – ortotické dorovnanie rozdielu, epifýzeodéza na dlhšej končatine alebo skrátanie dlhšej končatiny,
- 6 – 20 cm skrátanie dlhšej dolnej končatiny, elongácia kratšej končatiny, prípadná kombinácia s ostatnými možnosťami,
- nad 20 cm protézovanie.

Tab. 18.21.3. Hodnoty multiplikátora pre chlapcov a dievčatá (modifikované podľa Dror et al., JBJS Am 2000).

Vek (roky + mesiace)	Multiplikátor pre chlapcov		Multiplikátor pre dievčatá				
	M	Vek (roky + mesiace)	M	Vek (roky + mesiace)	M	Vek (roky + mesiace)	M
0	5.080	7 + 6	1.520	0	4.630	6 + 0	1.510
0 + 3	4.550	8 + 0	1.470	0 + 3	4.155	6 + 6	1.460
0 + 6	4.050	8 + 6	1.420	0 + 6	3.725	7 + 0	1.430
0 + 9	3.600	9 + 0	1.380	0 + 9	3.300	7 + 6	1.370
1 + 0	3.240	9 + 6	1.340	1 + 0	2.970	8 + 0	1.330
1 + 3	2.975	10 + 0	1.310	1 + 3	2.750	8 + 6	1.290
1 + 6	2.825	10 + 6	1.280	1 + 6	2.600	9 + 0	1.260
1 + 9	2.700	11 + 0	1.240	1 + 9	2.490	9 + 6	1.220
2 + 0	2.590	11 + 6	1.220	2 + 0	2.390	10 + 0	1.190
2 + 3	2.480	12 + 0	1.180	2 + 3	2.295	10 + 6	1.160
2 + 6	2.385	12 + 6	1.160	2 + 6	2.200	11 + 0	1.130
2 + 9	2.300	13 + 0	1.130	2 + 9	2.125	11 + 6	1.100
3 + 0	2.230	13 + 6	1.100	3 + 0	2.050	12 + 0	1.070
3 + 6	2.110	14 + 0	1.080	3 + 6	1.925	12 + 6	1.050
4 + 0	2.000	14 + 6	1.060	4 + 0	1.830	13 + 0	1.030
4 + 6	1.890	15 + 0	1.040	4 + 6	1.740	13 + 6	1.010
5 + 0	1.820	15 + 6	1.020	5 + 0	1.660	14 + 0	1.000
5 + 6	1.740	16 + 0	1.010	5 + 6	1.580		
6 + 0	1.670	16 + 6	1.010				
6 + 6	1.620	17 + 0	1.000				
7 + 0	1.570						

Mature length = L * M

Aj v uvedenej schéme sa predpokladá istá flexibilita prihliadajúca na celkový stav pacienta, pridružené ochorenia, psychologické faktory, motiváciu, spoluprácu a očakávania rodičov.

Operačná liečba

Indikáciou na operačnú liečbu je skrútenie väčšie ako 4 cm. Relatívnou indikáciou na operáciu je diferenciacia dĺžky končatiny od 2 do 4 cm. Princípy posudzovania operačnej korekcie a metódy liečby závisia od veku pacienta, výšky jedinca, veľkosti diferencie a lokalizácie skrútenia. U detí je rozhodujúcim predoperačným vyšetrením aj určenie kostného veku, ktoré následne indikuje možnosti najoptimálnejšej liečby. Opakovaním meraní a výpočtov s časovým odstupom 6 mesiacov možno metódy spresniť a získať ešte reálnejšiu predstavu o raste konkrétneho jedinca. Prognóza uhlových deformít skeletu viac ako prognóza dĺžkových deformít závisí od vyvolávajúceho agensu. Na výpočet výslednej uhlovej deformity po ukončení rastu sú zložité, no nie veľmi spoľahlivé vzory. Na všetky uvedené parametre sa musí prihliadať pri vyšetrení a následnom výbere riešenia nerovnakej dĺžky končatín.

18.21.11.2 Epifýzeodéza

Na skrútenie dlhšej končatiny v období rastu možno použiť spomalenie/zablokovanie rastu rastovej štrbiny – dočasnú epifýzeodézu alebo úplnú – permanentnú epifýzeodézu. Dočasnú epifýzeodézu dosiahneme zavedením viacerých skôb alebo osmičkových dláh kolmo na rastovú štrbinu. Skoby sa aplikujú prísne extraperiostálne, pričom sa nesmie porušiť perichondrium. Asymetrická fixácia fýz je výhodná pri korekcii uhlových deformít. Permanentná epifýzeodéza je realizovaná porušením rastovej platničky. Phemister (1933) opísal porušenie rastovej zóny vytínaním segmentu kortikalis veľkosti 3 x 1,5 cm do hĺbky 1 cm a jeho následné vloženie do vzniknutého defektu po otočení o 180°. Na zvýšenie úspešnosti dέzy sa odporúča odstránenie čo najväčšej časti rastovej chrupky lyžičkou, alebo vrtákom. Perkutánna epifýzeodéza pod rtg kontrolou (Canale, 1986) je založená na malej perkutánnej incízii, cez ktorú sa vejárovito frézuje rastová platnička. Táto metóda je podstatne šetrnejšia k okolitým mäkkým tkanivám a aj doba imobilizácie je výrazne kratšia (4, 5, 11).

18.21.11.3 Epifýzeolýza

Opakom epifýzeodézy, a tým aj skracovania končatiny je epifýzeolýza, pri ktorej mechanickou distrakciou epifýzy od metafýzy vzniká regenerát. Po naložení externého aparátu nad a pod oblasť rastovej platničky sa začne distrakcia fýzy 1 mm denne rozdelená do 4 intervalov. Výhodou tejto metódy je nízka invazivita, kvalitný a široký regenerát a rýchlejší „healing“

index ako pri distrakcii kalusu. Nevýhodou je vyššie riziko infekcie pri intraartikulárne zavedených drôtoch, obmedzenie hybnosti kĺbu a predčasný uzáver rastovej štrbiny (11).

18.21.11.4 Jednorazové skrútenie alebo predĺženie končatiny

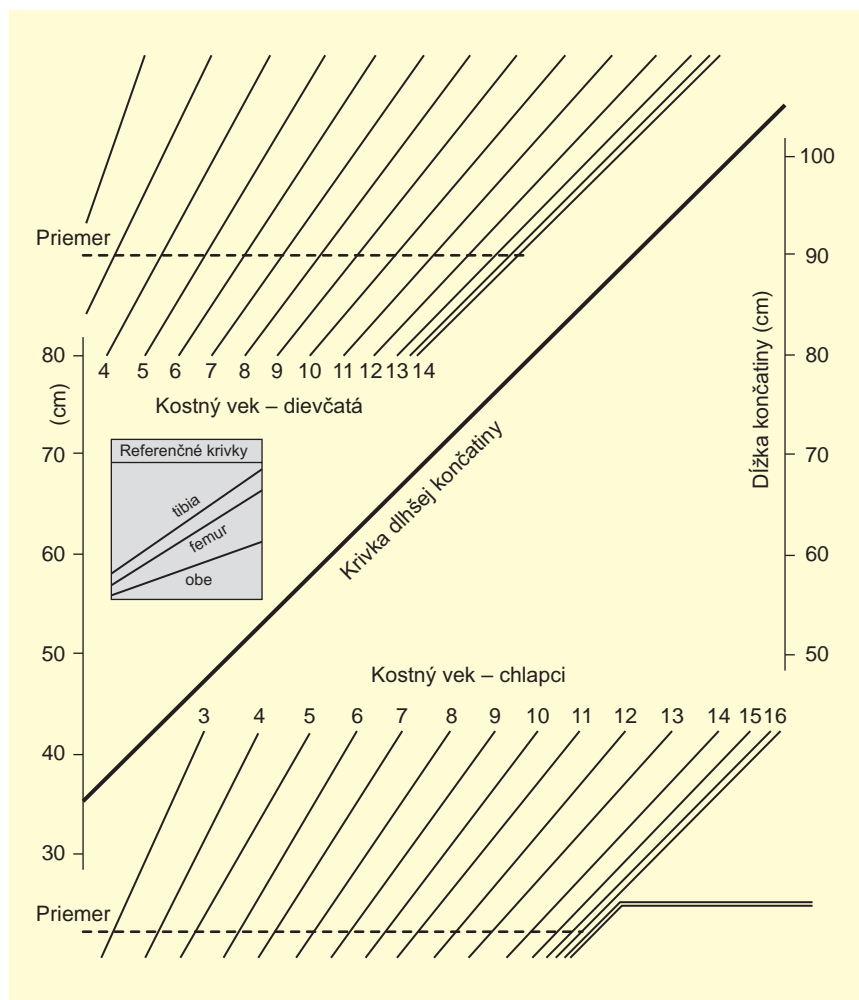
Akútne skrútenie dlhšej končatiny možno realizovať resekciou segmentu kosti a následnou osteosyntézou. Najvýhodnejším miestom osteotómie je metafýzová špongiózna kosť. Z hľadiska hojenia a dobrej adaptácie mäkkých tkanív by nemalo byť skrútenie väčšie ako 3 cm v segmente femuru a 3 cm v segmente predkolenia, kde je skracovanie náročnejšie na realizáciu a hrozí väčšie riziko kompartmentového syndrómu. Jednorazovým skrútením možno korigovať dĺžkový rozdiel dolných končatín 6 – 8 cm, pričom resekovaný fragment kosti možno následne použiť ako štep pri jednorazovej elongácii kontralaterálnej strany. Dobre naplánovanou klinovitou osteotómiou možno v jednom sedení korigovať nielen dĺžkový rozdiel končatín, ale aj rotačnú či uhlovú deformitu.

Transiliakálna predĺžovacia osteotómia – je vhodná len v niektorých prípadoch (stav po DDH, dekompenzovaná skolióza, primárna asymetria panvy) na korekciu skrútenia približne 2 cm. Elongácia sa dosahuje kompletnou supraacetabulárnou osteotómiou panvy a vložením veľkého štepu z lopaty panvovej kosti.

Morscherova osteotómia je indikovaná pri stavoch po DDH s krátkym krčkom a vysokým trochanterom. Ide o dvojité šikmú osteotómiu proximálneho femuru, ktorou sa dosahuje predĺženie krčka femuru a distalizácia veľkého trochantera (5).

18.21.11.5 Elongácia končatiny metódou distrakcie kalusu

Nezávisle od použitej externej fixácie je princípom metódy šetrná otvorená alebo perkutánna osteotómia, ktorú nasleduje 5 – 14-dňové obdobie tvorby kalusu. Distrakcia kalusu rýchlosťou 1 mm za deň bola určená na základe experimentov, kde sa sledovala optimálna novotvorba kalusu bez ischemizácie a redukcie tkaniva. Pri pomalšej distrakcii môže dôjsť k postupnej predčasnej konsolidácii regenerátu. Po dosiahnutí plánovanej dĺžky novovytvorenej kosti nastáva obdobie konsolidácie, kalcifikácie a prehojovania kalusu, ktoré trvá približne trojnásobok obdobia potrebného na distrakciu. Inak povedané, na dosiahnutie konsolidácie kalusu po predĺžení kosti o 1 cm je potrebných približne 30 dní (healing index). Zloženie aparátu je bezpečné až po dostatočnom prehojení viditeľnom na rtg snímke (12, 13, 14).



Obr. 18.21.56. Šablóna grafu podľa Moseleyho (1977).

Komplikáciou pri tejto metóde môže byť vytvorenie pseudoartrózy pre hypotrofičný kalus (resp. pre jeho protrahované hojenie), vývoj flekčnej kontraktúry kolena, členka alebo lakťa, pes equinovarus a infekcie okolia fixačných skrutiek a drôtov – osteomyelitída (15).

18.21.11.6 Postup pri plánovaní terapie

V indikácii príslušnej liečby má úlohu:

1. príčina deformity,
2. dĺžka skrátenej a uhlová deformita,
3. úroveň skrátenej (humerus, predlaktie alebo ich kombinácia, femur, predkolenie alebo ich kombinácia),
4. osové pomery končatiny,
5. vek pacienta a stav osifikácie pohybového aparátu – kostný vek,
6. schopnosť spolupráce pacienta a rodičov,
7. dostupnosť fixátorov a ich inštrumentária,

8. odborná erudícia operátora a ostatného personálu.

Samotný postup pri plánovaní korekcie je na obrázku 18.21.57. Výber je podmienený individuálnymi potrebami pacienta a možnosťami pracoviska.

Anamnézou a klinickým vyšetrením treba odlišiť štruktúrny podklad nerovnakej dĺžky končatín od funkčného, t. j. kontraktúry spôsobujúcej skrátenej končatiny.

Po verifikácii štruktúrneho skrátenej končatiny rtg vyšetrením nasleduje exaktné zmeranie dĺžkovej diskrepancie a určenie skrátenej segmentu alebo segmentov končatiny. Pred začatím liečby je nevyhnutné prihliadnuť aj na dobu zostávajúceho rastu, resp. predikciu výšky v dospelosti. Podľa veku pacienta možno využiť viaceré spôsoby predikcie rastu postihnutej končatiny a čo najpresnejšie určiť rozdiel v dĺžke končatín po ukončení rastu. U dospelých pacientov a detí po ukončení rastu môžeme skrátenej a deformitu pokladať za definitívnu, a o to jednoduchšie napláňovať najoptimálnejšiu korekciu.

Plánovanie a korekcia uhlových deformít

Korekciu uhlovej deformity možno realizovať viacerými metódami. Podľa veku pacienta, úrovne angulácie a náročnosti deformity si operátor vyberá

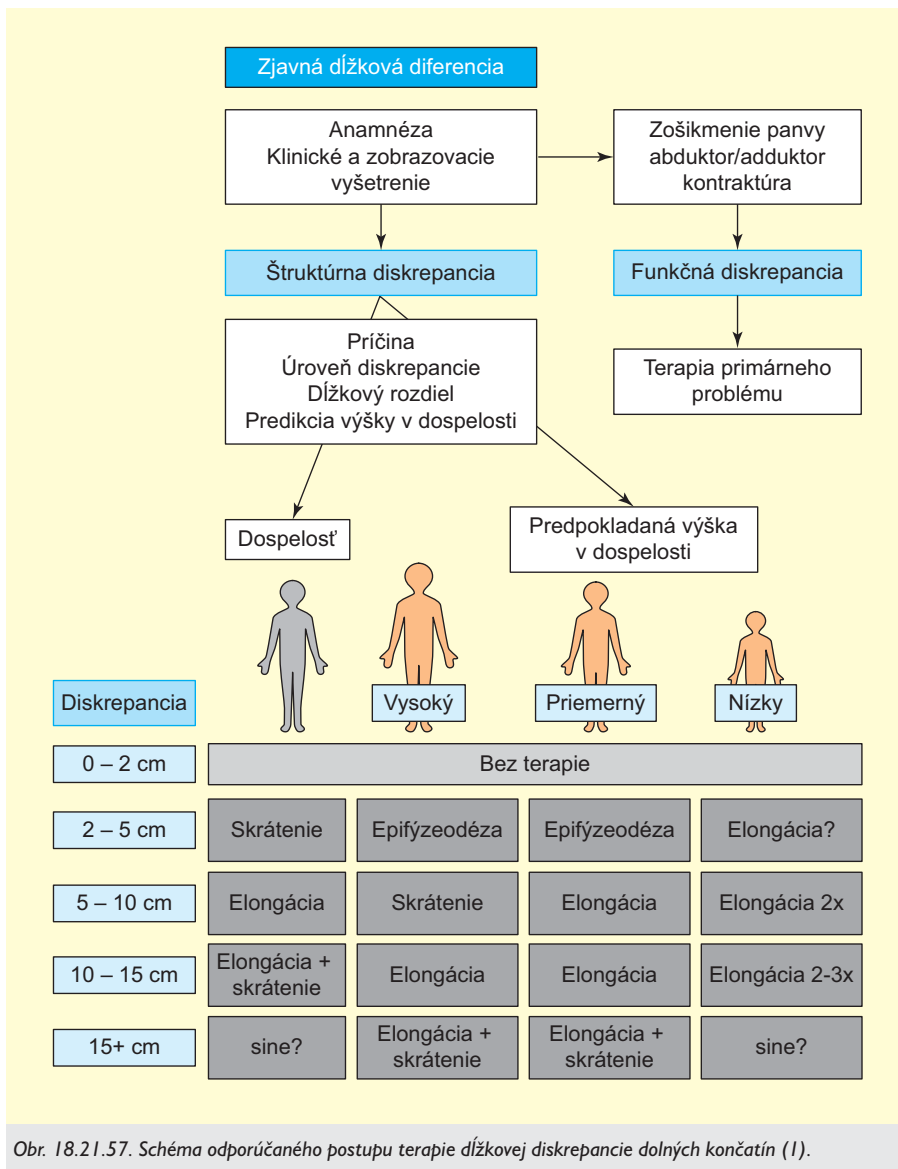
z – osteotómia, unilaterálna epifýzodéza alebo postupná korekcia, pomocou externého fixátora. Na rozdiel od korekcie čistého skrátenej končatiny, terapia uhlovej odchýlky si vyžaduje podrobnejšiu analýzu anatomických pomerov končatiny a stanovenie bodu CORA.

CORA („centrum of rotation and angulation“ – centrum rotácie a angulácie) je definované ako priesečník proximálnej a distálnej osi deformovanej kosti. Je to miesto, v ktorom otáčaním deformity možno dosiahnuť fyziologické postavenie kosti. Uhol, ktorý zvierajú osi oboch fragmentov, je merateľný uhol deformity. Na stanovenie CORA možno použiť aj anatomickú alebo mechanickú os kosti, no nesmú sa navzájom miešať. Na angulácie v oblasti diafýzy je výhodnejšie použitie anatomickej osi, pri metafýzových a epifýzových deformitách je jednoduchšie identifikovať CORA pomocou osí fragmentov, alebo mechanických osí. Identifikáciu CORA pri rôznych typoch zakrivení kosti docielime zhotovením priesečníka osí fragmentov a súčasne zhodnotením orientácie prilahlých kĺbov. CORA sa využíva na plánovanie operačnej korekcie uhlo-

Spôsoby a princípy distrakcie kalusu

Princípy vonkajšej a vnútornej fixácie kosti možno rozdeliť na mechanické a biologické. Základom mechanického princípu je stabilná kompresívna osteosyntéza, ktorá umožňuje včasnú záťaž pri dokonalom znehybnení zlomeniny počas celého priebehu kostnej konsolidácie. Stabilná fixácia fragmentov sa dosahuje osovou a rotačnou kompresiou pomocou fixátora. Biologické princípy rešpektujú biologické pochody pri hojení zlomenín, t. j. zachovávajú cievne zásobenie fragmentov, neporušujú hematóm v okolí zlomenín a neobnažujú miesto zlomenín, čím znižujú riziko infekcie (18).

Fixátory delíme na interné a externé, ktoré ďalej podľa typu naloženia definujeme ako jednorovinné alebo rámové. Jednorovinné fixátory umožňujú stabilizáciu zlomeniny/osteotómie z jednej roviny. Majú široké použitie pri elongácii končatín a korekcii jednoduchších (monoplanárnych) uhlových deformít. Dovoľujú včasnú záťaž, a tým umožňujú dynamizáciu regenerátu. Ich výhodou je šetrnosť, jednoduchšia aplikácia a obsluha. Rámové externé fixátory stabilizujú osteotómiu, prípadne jednotlivé fragmenty zlomeniny z viacerých strán, nezávisle, podľa individuálnych potrieb zhotoveného rámu. Ak



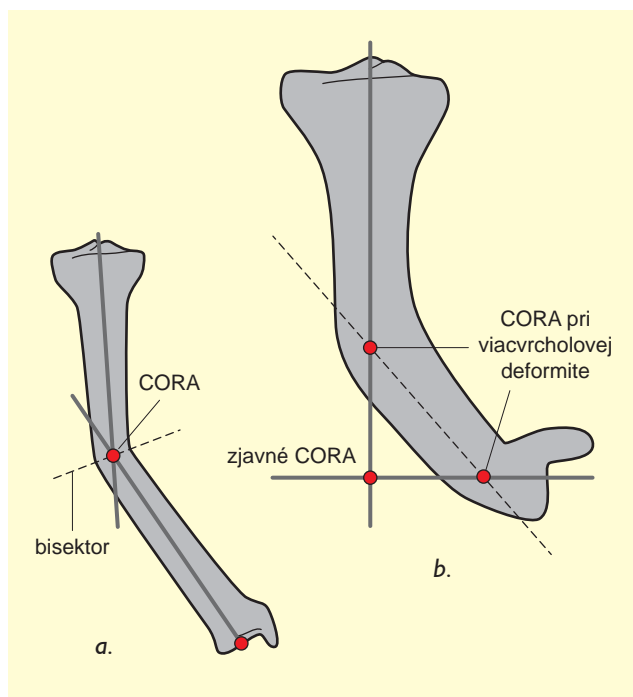
Obr. 18.21.57. Schéma odporúčaného postupu terapie dĺžkovej diskrepancie dolných končatín (1).

vých deformít. Redukcia deformity otáčaním kosti okolo miesta/bodu CORA zaručuje korekciu anatomickej aj mechanickej osi bez vzniku iatrogénneho posunu (translácie). Bisektor je priamka prechádzajúca bodom CORA a osou uhla vzniknutého prienikom osí proximálnej a distálnej časti kosti. Bisektor je stredom uhla angulácie. Uhlová korekcia kosti pozdĺž bisektora vedie k úplnej korekcii anatomickej aj mechanickej osi zakrivenej kosti, bez vzniku iatrogénneho posunu (translácie). Všetky body ležiace na bisektore sa môžu považovať/použiť za CORA (16, 17) (obr. 18.21.58).

CORA a línia bisektora sú dôležité údaje na naplánovanie najoptimálnejšieho miesta osteotómie a následnej postupnej korekcie pomocou externého fixátora. Čím bližšie je osteotómia naplánovaná k miestu CORA, tým je lepší predpoklad pre úplnú korekciu deformity.

ide o komplikované, trieštivé a dislokované zlomeniny, alebo viacosové (multiplanárne) deformity, je vhodné použiť práve rámové fixátory. Pomocou nich dokážeme korigovať súčasne uhlovú deformitu aj dĺžkovú diskrepanciu končatiny. Prednosťou rámových externých fixátorov je, že aj v neskoršej etape terapie umožňujú upraviť pretrvávajúce deviácie pomocou zmeny trakcie alebo kompresie.

Podľa druhu používanej fixácie delíme externé fixátory do troch skupín. Prvú skupinu tvoria systémy, ktoré používajú na fixáciu aparátu do kosti Kirschnerove drôty (KD). Ich prednosťou je menšie riziko poškodenia mäkkých tkanív pri zavádzaní KD. V prípade uvoľnenia, alebo infekcie okolo drôtov sa tieto ľahko odstránia a možno ich opakovanne zaviesť v inej rovine. Najrozšírenejším typom je Ilizarovov systém, ktorý využíva kruhy a polkruhy, na ktoré sú upevnené Kirschnerove drôty



Obr. 18.21.58. CORA a bisektor pre varóznu anguláciu tibia. a) jednovrcholová deformita, b), viacvrcholová deformita tibia, zobrazujúca CORA ležiace mimo kosti, získané prienikom proximálnej a distálnej osi kosti. Tretia anatomická os mediálneho segmentu vytvára 2 body CORA ležiace vo vnútri kosti typické pre viacvrcholové deformity (16).

zavedené do kosti vo viacerých rovinách, s možnosťou posunu fragmentov vo viacerých smeroch (obr. 18.21.59).

V druhej skupine externých fixátorov sú systémy, ktoré používajú na fixáciu Steinmannove klince (SK) a Schantzove skrutky (SS). Do tejto skupiny patrí väčšina v súčasnosti používaných aparátov, ako Orthofix (obr. 18.21.60) a Taylorov priestorový rám (obr. 18.21.61). Tretiu skupinu tvorí Pinless systém, ktorý fixáciu fragmentov zaisťuje pomocou kliešťových svoriek s ostrými hrotmi, ktoré sú zapichnuté proti sebe do kosti a fixované k rámu. Využívajú sa predovšetkým na provizórnu stabilizáciu fraktúr u polytraumatizovaného pacienta s možnosť zmeny metódy nezávisle od doby naloženia.

Intramedulárne fixačno-elongačné systémy prezentujú teleskopické klince, ktoré sú implantované do dreňového kanála kostí po predchádzajúcej osteotómii korigovanej kosti. Ich zavedenie je možné z proximálnej alebo distálnej časti kosti a na samotnú elongáciu využívajú rôzne mechanicky, elektronicky alebo magneticky poháňané systémy výsunu (Albizzia, Fitbone, PRECICE) (obr. 18.21.62) (20).

Miera predĺženia tibia, femuru alebo humeru je daná konštrukčnými parametrami jednotlivých typov intramedulárných implantátov v rozmedzí 3 – 8 cm. Najkratšie implantáty sú

od 160 mm a s hrúbkou 8,5 mm, čo môže zodpovedať potrebám pri predlžovaní kostí u detí približne od veku 7 rokov. Napriek intramedulárnej implantácii predlžovacieho zariadenia nie je pri tejto technike vždy nevyhnutné ukončenie rastu detí. V niektorých prípadoch možno začať liečbu – korekciu a elongáciu končatiny aj pred uzatvorením rastových štrbín (21, 23).

Pri porovnaní externých fixátorov (súčasného zlatého štandardu korekcie deformít a pri elongácii končatín) s novodobými intramedulárnymi elongačnými technikami sa pozorujú viaceré rozdiely. Intramedulárna fixácia výrazne znižuje riziko pooperačnej infekcie počas procesu elongácie, v porovnaní s častými povrchovými, ale aj hĺbkovými infekciami v okolí fixačných pinov, drôtov a skrutiek pri externých fixátoroch. Znížená je aj incidencia vzniku kontraktúr priľahlých kĺbov, ktorá vzniká bolestivým dráždením svalov skrutkami pri externých fixátoroch, a tým k zníženiu rozsahu hybnosti. Neurologické a vaskulárne komplikácie závislé od vykonania operačného výkonu a následnej rýchlosti elongácie sú ovplyvnené skúsenosťami a erudíciou operačného tímu.

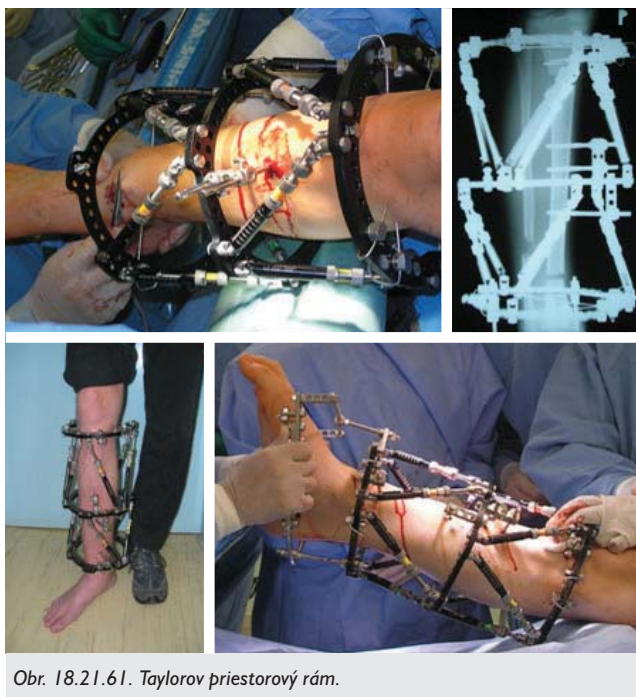
Opisované sú aj častejšie fraktúry kosti pri liečbe externými fixátormi, no naopak v niektorých prípadoch sa častejšie pozorovala znížená tvorba kalusu a vznik pseudoartrózy práve pri intramedulárných elongačných systémoch (17, 21).



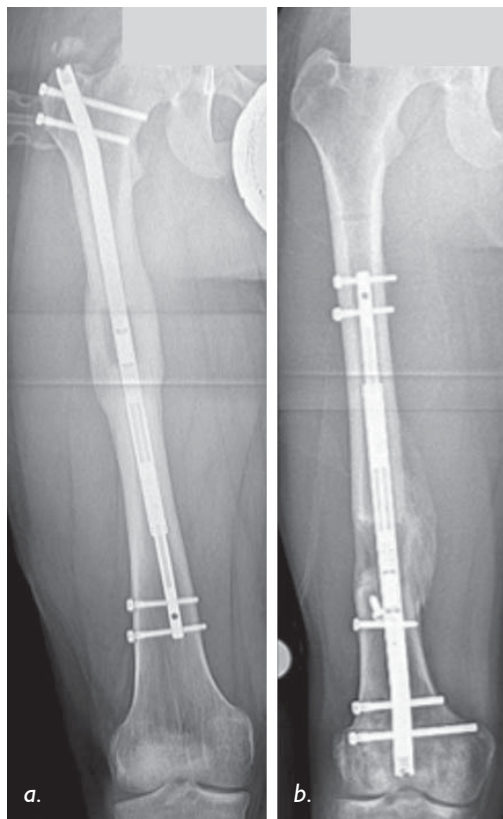
Obr. 18.21.59. Ilizarov externý fixátor.



Obr. 18.21.60. Orthofix.



Obr. 18.21.61. Taylororov priestorový rám.



Obr. 18.21.62. a) Antegrádny femorálny elongačný kliniec PRECICE, b) retrográdny femorálny elongačný kliniec PRECICE.

Literatúra

- Morrissy, R. T., Weinstein, S. L.: Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 155s2.
- Kokavec, M.: Aktuality z detskej ortopédie. Bratislava: Herba, 2010.
- Tachdijan, M. O.: Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: W.B. Saunders, 1990, 560 s.
- Staheli, L. T.: Practice of Pediatric Orthopaedics. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2006, 440 s.
- Dungl, P.: Ortopedie. Praha: Grada, 2005, 1273 s.
- Anderson, M., Green, W. T., Messner, M. B.: Growth and predictions of growth in the lower extremities. J. Bone Jt. Surg., 1963, č. 45A, s. 1 – 14.
- Hefti, F.: Pediatric Orthopaedics in Practice. Berlin – Heidelberg: Springer 2007, 781 s.
- Moseley, C. F.: A straight-line graph for leg-length discrepancies. J. Bone Jt. Surg., 1977, č. 59A, s. 174 – 179.
- Paley, D., Herzenberg, J. E., Tetsworth, K., McKie, J., Bhav, A.: Deformity planing for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. Ortop Clin North Am, 1994, č. 3, s. 425 – 465.
- Gilsanz, V., Ratib, O.: Hand bone age. Berlin – Heidelberg: Springer, 2005.
- Monticelli, G., Spinelli, R.: Distraction epiphyseolysis as a method of limb lengthening. III. Clinical Application. Clin. Orthop., 1991, č. 154, s. 274 –285.
- Bastiani, G., Aldegheri, R., Renzi-Brivio, L., Trivella, G.: Limb lengthening by callus distraction (callotasis). J. Pediatr. Orthop., 1987, č. 7, s. 129 – 134.
- Ilizarov, G. A.: The principles of the Ilizarov method. Bull. Hosp. Jt. Dis. Orthop. Inst., 1988, č. 48.
- Ilizarov, G. A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Clin. Orthop., 1989, č. 238, s. 249 – 281.
- Jochzmek, J., Gala, P.: Evaluation of bone healing in femurs lengthening via the gradual distraction method. Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palack. Olomouc, 2007, č. 151, s. 137 – 141.
- Brinker, M. R., Oconnor, D. P.: Principles of malunions. http://drbrinker.com/attachments/files/72/Brinker_PrinciplesofMalunions.pdf.
- Grill, F.: Correction of complicated extremity deformities by external fixation. Clin. Orthop. Relat. Res., 1989, č. 241, s. 166 – 176.
- Paley, D.: Current techniques of limb lengthening. J. Pediatr. Orthop. B, 1988, č. 1, s. 73 – 92.
- Manner, H. M., Huebl, M., Radler, C., Ganger, R., Petje, G., Grill, F.: Accuracy of complex lower limb deformity correction with external fixation: a comparison of the TSF with the Ilizarov ringfixator. J. Child. Orthop., 2007, č. 1, s. 55 – 66.
- Sabharwal, S., Rozbruch, S. R.: What's new in limb lengthening and deformity correction? J. Bone Jt. Surg. Am., 2011, č. 93, s. 2323 – 2329.
- Kirane, Y. M., Fragomen, A. T., Rozbruch, S. R.: Precision of the PRECICE Internal bone lengthening nail. Clin. Orthop. Relat. Res., 2014, č. 472, s. 3869 – 3878.
- Paley, D.: Progress in and from Limb Lengthening. Current Progress in Orthopaedics. Tree Life Media, India; 2014.
- Paley, D.: PRECICE intramedullary limb lengthening system. Expert Rev. Med. Devices Early online, 2015, s. 1 – 19.

18.22 Slovenský artroplastický register

Libor Nečas

Osteoartróza bedrového a kolenného kĺbu je ochorenie váhových kĺbov, ktoré postihuje 25 – 30 % populácie vo veku nad 80 rokov. Vzhľadom na starnutie populácie potreba pre endoprotézu bedrového a kolenného kĺbu narastá celosvetovo (1). Dôvody tohto ochorenia sú multifaktorové a jeho výskyt sa zvyšuje. Možnosti konzervatívnej liečby sú limitované, zmeny životného štýlu, cvičenie, zlepšenie hybnosti a zmierňovanie bolesti sú ciele, ktoré by sme mali dosiahnuť. Operačné riešenie – artroplastika postihnuteho kĺbu – je schopné tieto ciele dosiahnuť. Rozhodnutie, kedy tento výkon podstúpiť, je spoločným rozhodnutím pacienta a jeho operátora v súčinnosti s celým tímom lekárov. Tento výkon je ireverzibilný, v prípade bedrového kĺbu sa postihnutý kĺb nahrádza arteficiálnou kĺbovou jamkou, driekom a hlavičkou. V prípade kolenného kĺbu sa nahrádzajú všetky kĺbové plochy na dolnom konci stehrovej kosti a hornom konci holennej kosti s možnosťou náhrady jabĺčka.

Anglický ortopéd Sir John Charnley je celosvetovo uznávaný popularizátor tohto výkonu, ktorý v 50. rokoch 20. storočia, po úvodných neúspechoch, zaviedol tento výkon do klinickej praxe. Je to jeden z najúspešnejších a najefektívnejších operačných výkonov v histórii medicíny a zaslúžene si vydobyl titul „operácia storočia“ (2). Mnohé publikácie a národné registre potvrdzujú prežívanie implantátov v horizonte 10-ročného prežívania v hladine 95 %. Existuje však menšinová skupina pacientov, u ktorých aloplastika neprináša očakávaný efekt. Z pohľadu operátora je tento výkon úspešný, ak nie je potrebné vykonať revíziu operáciu. Pacient vníma úspech tohto výkonu cez prizmu ústupu bolesti, zlepšenie hybnosti a návrat k normálnemu životnému štýlu a aj to, že nebude musieť podstúpiť opakovaný operačný výkon.

Hlavným zdrojom informácií o prežívaní implantátov v dlhodobom horizonte sú artroplastické registre.

18.22.1 Artroplastické registre

Slovo register pochádza z latinského slova *registrum* (veci zaznamenané) a v epidemiológii sa používa na definíciu súborov dát o populácii.

Prvý lokálny register nádorov bol založený v 18. storočí v Londýne roku 1728. Ale až v prvej polovici 20. storočia boli v Škandinávii založené národné registre nádorov, roku 1943

v Dánsku a roku 1951 v Nórsku. Za tvorcu ortopedických registrov možno považovať Ernesta Amory Codmana (1869 – 1940), ktorý vytvoril začiatkom 20. storočia prvý register kostných sarkómov v USA (3). V USA na Mayo klinike bol založený pravdepodobne prvý artroplastický register. Od roku 1969 sú zaznamenávané v tomto registri všetky aloplastiky odoperované v tejto inštitúcii.

Škandinávské štáty sú na čele v zavádzaní medicínskych registrov. Švédsko je známe zavádzaním kvalitatívnych registrov v medicíne, ktorých cieľom je sledovanie kvality a dostupnosti zdravotnej starostlivosti. Roku 1975 vznikol švédsky register kolenných endoprotéz (SKAR) a stal sa prvým národným artroplastickým registrom (4).

Za posledné štyri desaťročia začali aj v iných krajinách svoju činnosť národné artroplastické registre (NAR). Podnetom bolo pomerne vysoké percento revízií operácií, ktoré predstavovali v Anglicku, Nórsku a Dánsku 15 %, vo Fínsku až 18 %, v Austrálii 14 %, v Kanade 12 % a v USA dokonca až 20 %. Na Slovensku za roky 2003 – 2004 tvorili revízne výkony 11 %.

V 80. rokoch 20. storočia začal pracovať artroplastický register vo Fínsku (1980) a Nórsku (1987), 90. roky boli štartom tohto projektu v Dánsku (1994), na Novom Zélande (1997) a v Maďarsku (1995) a na prelome storočí začal register svoju činnosť v Austrálii (2000) a v Kanade (2001). Potreba založenia národného artroplastického registra sa zvýraznila následne aj v USA.

S podporou Európskej federácie pre ortopédiu a traumatológiu (EFORT) bol postupne založený NAR v Rumunsku (2001), na Slovensku (2003), v Turecku (2003), Rakúsku (2004) a vo Francúzsku (2004). Veľká Británia začala nezávisle roku 2003 a dnes predstavuje Národný register kĺbov (NJR) register s najväčším počtom registrovaných implantátov na svete. V Európe a na prelome tisícročí vyvíjala snaha zo strany najvplyvnejšej organizácie EFORT o vytvorenie celoeurópskeho artroplastického registra, ktorý mal pokrývať všetky registre európskych krajín. Tento projekt – Európsky artroplastický register (EAR) však vzhľadom na rozdielne legislatívne podmienky, sledované obdobie a parametre, pre svoju zložitú nebol životaschopný. Následne roku 2015 vznikla organizácia NORE – Sieť ortopedických registrov v Európe, ktorá združuje európske artroplastické registre a vytvára platformu na výmenu informácií. Slovenský artroplastický register (SAR) je súčasťou tejto siete. Od roku 2009 je SAR členom medzinárodnej spoločnosti združujúcej všetky svetové registre ISAR.

18.22.2 Vznik Slovenského artroplastického registra

SAR vznikol na základe návrhu Slovenskej ortopedickej a traumatologickej spoločnosti (SOTS) 1. januára 2003 ako samostatné pracovisko Univerzitnej nemocnice Martin (UNM) podriadené riaditeľovi UNM. Po rokovaní na úrovni SOTS a Ministerstva zdravotníctva SR bol SAR oficiálne zriadený na základe Odborného usmernenia o zriadení SAR č. 20758/2004-OSZS zo dňa 20. 9. 2004, ktoré nadobudlo účinnosť 1. 10. 2004. Zároveň je SAR definovaný v zákone č. 153/2013 Z. z. o národnom zdravotníckom informačnom systéme. SAR je zdravotnícky informačný systém, ktorý vykonáva zber presne určených údajov o každej vykonanej implantácii umelej kĺbovej náhrady, na jednotlivých pracoviskách v Slovenskej republike a následne ich vyhodnocuje.

Hlavné ciele SAR sú:

- poskytnúť epidemiologickú analýzu uskutočnených umelých náhrad kĺbov,
- identifikovať rizikové faktory primárnych a revízných implantácií, ktoré majú za následok zlyhanie artroplastiky, pričom prihliadajú na vek a pohlavie pacienta, typ implantátu a spôsob jeho fixácie, použitý chirurgický postup,
- analýzou a odstránením rizikových faktorov znížiť počet revízných operácií,
- vytvoriť štandardný algoritmus pre pravidelné kontroly pacientov s umelou náhradou kĺbu, a tým eliminovať vznik rozsiahlych deštrukcií pri uvoľnení endoprotézy,
- zlepšiť kvalitu starostlivosti o pacienta po umelej náhrade kĺbu.

Hlavným efektom pôsobenia registra má byť zvýšenie kvality primárnych implantácií, zníženie počtu revízných operácií a detekcia konštrukčne chybných a menej kvalitných implantátov.

Tvorba databáz SAR bola postavená na formulároch vytvorených EAR na základe škandinávského modelu. V rokoch 2003 – 2005 prebiehal zber údajov o implantáciách TEP bedrového kĺbu na základe vyplnených protokolov, doručených poštou do centra SAR. Od roku 2006 sa začalo sledovanie TEP kolenného kĺbu. Od roku 2006 SAR zbiera požadované údaje o implantáciách na formulároch o primárnej a revíznej implantácii, ktoré vyplňajú jednotlivé pracoviská formou on-line prístupu do elektronického systému SAR na web stránke <https://sar.mfn.sk>. Osobitosťou SAR je, že pokrýva dva medicínske odbory – ortopédiu a traumatológiu. V súčasnosti zadáva dáta do spoločnej databázy 44 pracovísk z oboch týchto odborov. Ku dňu 31. 12. 2017 sa v databáze SAR nachádzalo 81 254 protokolov o implantáciách bedrového kĺbu a 42 898 protokolov o implantáciách kolenného kĺbu (5). Výsledky štatistického spracovania dát SAR dosiaľ publikoval v 4 publikáciách v slovenskom a v 3 publikáciách v anglickom jazyku.

18.22.2.1 Výstupy z SAR – TEP bedrového kĺbu v roku 2017

Publikované výsledky SAR predstavujú všetky alopplastické výkony uskutočnené na Slovensku v období od 1. januára 2003 do 31. decembra 2017. 44 ortopedických a traumatologických pracovísk vykonalo 74 868 primárnych a 6386 revízných implantácií totálnej endoprotézy (TEP) bedrového kĺbu. Roku 2017 to bolo 6861 primárnych a 529 revízných TEP bedrového kĺbu (tab. 18.22.1), čo predstavuje nárast počtu primárnych TEP o 1,72 %, a pokles počtu revízných TEP o 4,68 % oproti predchádzajúcemu roku. Miera revidovanosti všetkých TEP roku 2017 dosiahla 7,71 %.

Roku 2017 tvorilo ženské pohlavie 55,98 % a mužské pohlavie 44,01 % celkového počtu operovaných pacientov (tab. 18.22.2).

Primárna koxartróza bola dôvodom pre primárnu TEP v 67,64 % všetkých prípadov. Zlomenina krčka stehnovnej kosti tvorila 17,72 %, dysplastická koxartróza 6,14 % a aseptická nekróza hlavy 3,73 % všetkých prípadov (tab. 18.22.3).

Najpoužívanejší operačný prístup bol anterolaterálny prístup a použitý v 59,63 % všetkých operácií, laterálny prístup bol použitý v 23,35 % a postlaterálny prístup v 14,17 % všetkých operácií (tab. 18.22.4).

Totálna náhrada bedrového kĺbu bola implantovaná v 90,48 % a hemiarthroplastika v 7,86 % všetkých prípadov (tab. 18.22.5). 19,41 % všetkých implantátov bolo fixovaných kostným cementom, 77,29 % bolo necementovaných a v 3,29 % bola použitá hybridná fixácia (tab. 18.22.6). Tretia generácia cementovania femorálnych komponentov bola použitá v 25,67 % všetkých cementovaných implantácií (tab. 18.22.7).

Roku 2017 sme zaznamenali pokles počtu revízných TEP bedrového kĺbu o 26 v porovnaní s počtom roku 2016. Revízna databáza SAR obsahuje spolu 6386 protokolov (tab. 18.22.1).

Po aseptickom uvoľnení femorálneho a acetabulárneho komponentu je tretím najčastejšie zaznamenaným dôvodom revízie luxácia so 83 prípadmi. 16,27 % všetkých revízií bolo indikovaných z dôvodu aseptického uvoľnenia femorálneho komponentu, 15,01 % z dôvodu aseptického uvoľnenia acetabulárneho komponentu a 13,11 % z dôvodu luxácie (tab. 18.22.8).

Najčastejšie revidovanou časťou bola hlavička v 27,13 % prípadov, nasledovaná výmenou oboch komponentov v 18,35 % prípadov. Tretím najčastejšie revidovaným komponentom bol femorálny komponent v 18,09 % prípadov (tab. 18.22.9).

18.22.2.2 Výstupy z SAR – TEP kolenného kĺbu roku 2017

Roku 2017 sme zaznamenali 5548 primárnych a 232 revízných implantácií TEP kolenného kĺbu (tab. 18.22.10). Miera revidovanosti TEP kolenného kĺbu dosiahla 4,18 %.

Tab. 18.22.1. Počet primárnych a revízných TEP bedrového kĺbu.

Rok	Bedro primárne	% Nárast	Bedro revízne	% Nárast
2003	2 119		293	
2004	3 086	45,63	333	13,65
2005	2 975	-3,60	271	-18,62
2006	3 592	20,74	335	23,62
2007	4 256	18,49	348	3,88
2008	4 409	3,59	341	-2,01
2009	4 765	8,07	386	13,20
2010	4 965	4,20	458	18,65
2011	5 106	2,84	433	-5,46
2012	6 035	18,19	534	23,33
2013	6 568	8,83	507	-5,06
2014	6 739	2,60	507	0,00
2015	6 644	-1,41	556	9,66
2016	6 745	1,52	555	-0,18
2017	6 861	1,72	529	-4,68
Spolu	74 865		6 386	

Tab. 18.22.2. Primárna TEP bedrového kĺbu – zastúpenie pohlavia.

Rok	Ženy	Muži
2003	1 325	794
2004	1 885	1 201
2005	1 807	1 168
2006	2 213	1 379
2007	2 630	1 626
2008	2 730	1 679
2009	2 892	1 873
2010	2 979	1 986
2011	3 023	2 083
2012	3 503	2 532
2013	3 869	2 699
2014	3 937	2 802
2015	3 899	2 745
2016	3 915	2 830
2017	3 841	3 020
Spolu	44 448	30 417

Tab. 18.22.3. Primárna TEP bedrového kĺbu – diagnózy.

Rok	Primárna koxartróza	Dysplastická koxartróza	Poúrazová koxartróza	Aseptická nekróza hlavy	Morbus Perthes	Reumatoidná artritída	Zlomenina krčka	Iná
2003	1 134	209	149	134	1	25	333	111
2004	1 600	359	223	201	3	40	498	144
2005	1 487	298	232	207	6	32	551	142
2006	1 967	433	123	240	1	31	738	42
2007	2 395	490	166	221	5	38	897	29
2008	2 363	557	187	259	11	56	924	36
2009	2 736	552	152	222	6	38	1 003	47
2010	2 868	564	156	242	4	40	1 007	84
2011	3 080	521	137	301	8	35	945	79
2012	3 689	538	176	341	16	44	1 130	101
2013	4 048	629	209	371	13	17	1 212	69
2014	4 353	621	209	302	19	16	1 146	73
2015	4 321	510	192	316	7	32	1 193	73
2016	4 562	453	221	288	7	23	1 132	58
2017	4 641	421	225	256	8	20	1 216	74
Spolu	45 244	7 155	2 757	3 901	115	487	13 925	1 162

Tab. 18.22.4. Primárna TEP bedrového kĺbu – operačný prístup.

Rok	Predný	Anterolaterálny	Laterálny	Postlaterálny	Transtrochanterický	MIS	Iný
2003	2	820	942	337	0	0	18
2004	13	1 297	1 173	579	0	4	20
2005	20	1 381	896	635	0	24	19
2006	8	1 559	1 315	678	4	9	19
2007	10	1 855	1 545	815	4	11	16
2008	4	2 119	1 436	829	3	2	16
2009	6	2 150	1 748	850	2	1	8
2010	5	2 613	1 432	908	5	2	0
2011	10	2 674	1 574	841	3	4	0
2012	13	3 238	1 772	1 007	3	2	0
2013	53	3 505	1 910	1 093	5	2	0
2014	117	4 085	1 474	1 060	2	2	0
2015	138	3 891	1 626	986	0	3	0
2016	170	4 106	1 457	1 012	0	2	0
2017	194	4 091	1 602	972	2	0	0
Spolu	763	39 384	21 902	12 602	33	68	116

Tab. 18.22.5. Primárna TEP bedrového kĺbu – konštrukcia.

Rok	Totálna	Bipolárna	CCEP
2003	1 785	4	330
2004	2 580	10	496
2005	2 424	14	537
2006	3 059	13	517
2007	3 640	20	596
2008	3 782	18	609
2009	4 087	22	656
2010	4 309	38	618
2011	4 532	40	534
2012	5 338	32	665
2013	5 839	76	653
2014	6 061	88	590
2015	5 987	113	544
2016	6 111	103	530
2017	6 208	114	539
Spolu	65 742	705	8 414

Tab. 18.22.6. Primárna TEP bedrového kĺbu – spôsoby fixácie.

Rok	Cement	Necement	Hybrid
2003	1 376	470	273
2004	1 821	897	368
2005	1 625	824	526
2006	1 845	1 163	584
2007	1 939	1 640	677
2008	1 754	1 996	659
2009	1 868	2 335	562
2010	1 812	2 573	580
2011	1 800	2 613	693
2012	2 027	3 304	704
2013	1 929	4 150	489
2014	1 570	4 788	381
2015	1 356	4 954	334
2016	1 263	5 193	288
2017	1 332	5 303	226
Spolu	25 317	42 203	7 344

Tab. 18.22.7. Primárna TEP bedrového kĺbu – cementovacie techniky.

Rok	I. generácia	II. generácia	III. generácia	Neurčené
2003	1 074	461	103	11
2004	1 117	906	145	21
2005	817	1 084	230	20
2006	523	1 367	518	21
2007	665	1 273	660	18
2008	593	1 176	626	18
2009	594	1 012	783	41
2010	509	1 005	843	35
2011	525	982	965	21
2012	578	1 167	866	120
2013	539	1 194	646	39
2014	471	938	500	42
2015	433	749	465	43
2016	419	668	434	30
2017	354	765	400	39
Spolu	9 211	14 747	8 184	519

Zastúpenie ženského pohlavia u TEP kolenného kĺbu bolo 64,44 % a mužského pohlavia 35,56 % (tab. 18.22.11).

Monokondylárna konštrukcia TEP kolenného kĺbu bola implantovaná v 1,21 % prípadov a bikondylárna v 98,79 % prípadov (tab. 18.22.12). Hlavným dôvodom pre implantáciu TEP kolena bola primárna bikondylárna artróza v 87,55 % prípadov. Druhá najčastejšia diagnóza primárna monokondylárna artróza bola dôvodom v 8,17 % prípadov a posttraumatická artróza dosiahla podiel 3,41 % (tab. 18.22.13). Mediálny parapatelárny prístup sa použil v 78,32 % a stredný vastózny prístup v 20,31 % všetkých prípadov. Všetky ostatné prístupy (subvastózny, osteotómia tuberositas tibiie) sa použili spolu len v 1,37 % prípadov (tab. 18.22.14). V 97,51 % všetkých implantácií TEP kolena sa pre fixáciu oboch komponentov použil kostný cement (tab. 18.22.15).

Revízná databáza obsahuje 232 protokolov (tab. 18.22.10), čo je pokles oproti roku 2016 o 4,13 %. Najčastejším dôvodom pre revíziu bolo aseptické uvoľnenie tibiálneho komponentu v 18,75 % prípadov, aseptické uvoľnenie femorálneho komponentu a chronická infekcia bola dôvodom revízie v oboch prípadoch v 14,80 %, konverzia TEP na spacer v 8,22 % všetkých prípadov (tab. 18.22.16). Oba komponenty boli vymenené v 60,87 %, explantácia a následný spacer za účelom dvojdober reimplantácie bola vykonaná v 12,17 % prípadov a trvalá explantácia oboch kompo-

Tab. 18.22.8. Revízná TEP bedrového kĺbu – dôvody revízie.

Rok	Paraartikulárne osifikácie	Luxácia	Oter-spotrebovaná vložka	Skorá infekcia	Chronická infekcia	Acetabulárna protrúzia	Uvoľnenie oboch komponentov	Uvoľnenie acetabulárneho komponentu	Uvoľnenie femorálneho komponentu	Osteolýza – acetabulum	Osteolýza – femur	Veľký kostný defekt – acetabulum	Veľký kostný defekt – femur	Periprotetická zlomenina	Zlomenina implantátu	Konverzia spaceru na TEP	Konverzia girdlestone na TEP	Iné
2003	5	14	8	6	16	28	6	175	136	39	45	14	5	20	39	0	1	15
2004	10	20	18	3	20	17	2	194	165	29	28	21	9	11	32	0	1	15
2005	4	19	12	1	13	17	6	124	126	31	28	14	5	13	16	0	1	22
2006	10	25	28	8	26	32	13	122	147	40	30	12	10	16	11	1	3	10
2007	12	28	14	6	34	20	40	113	105	13	22	6	6	24	18	0	1	5
2008	3	38	15	4	33	11	51	94	111	13	23	12	4	13	11	0	2	10
2009	4	38	28	3	30	22	52	108	133	13	14	13	5	12	19	0	1	13
2010	11	56	21	4	35	27	58	113	108	15	12	12	2	35	17	9	3	19
2011	10	46	29	8	47	19	51	100	108	15	14	19	7	32	15	11	5	7
2012	9	58	49	12	44	19	63	126	140	17	15	10	4	47	17	11	9	12
2013	9	76	38	10	38	27	44	136	120	16	22	11	5	42	15	13	1	22
2014	13	74	39	11	47	19	52	139	117	16	16	11	7	32	13	10	4	19
2015	5	91	52	18	65	16	47	123	117	17	13	10	4	28	10	24	4	24
2016	8	86	48	12	47	14	53	111	101	11	25	9	9	54	20	25	7	33
2017	10	83	49	13	38	16	53	95	103	21	17	9	3	46	19	29	10	19
Spolu	123	752	448	119	533	304	591	1 873	1 837	306	324	183	85	425	272	133	53	245

Tab. 18.22.9. Revízia TEP bedrového kĺbu – revidované komponenty implantátov.

Rok	Revízia bez výmeny implantátu	Celý systém	Acetabulárny komponent	Femorálny komponent	Hlavička	Vložka	Totalizácia bipolárnej CCEP	Osteosyntéza	Girdlestone	Spacer	Iné
2003	0	130	93	69	3	0	0	1	1	0	0
2004	0	141	93	77	8	2	1	0	12	0	0
2005	0	91	76	89	7	1	1	0	10	1	0
2006	0	135	80	92	14	7	0	0	16	0	0
2007	0	131	95	96	8	1	1	0	16	0	0
2008	1	121	86	102	7	0	1	1	21	0	1
2009	0	149	78	111	17	2	1	1	19	5	3
2010	0	159	95	125	34	5	1	1	24	19	0
2011	16	143	88	103	40	3	0	3	22	16	1
2012	20	165	94	150	104	36	3	6	19	14	0
2013	16	140	112	126	147	43	1	1	22	18	0
2014	14	137	99	119	166	62	4	6	9	23	2
2015	25	167	110	110	171	82	3	2	19	28	2
2016	11	141	135	143	180	114	1	2	10	33	2
2017	20	140	121	138	207	103	1	2	5	20	6
Spolu	123	2 090	1 455	1 650	1 113	461	19	26	225	177	17

Tab. 18.22.10. Počet TEP kolenného kĺbu a ročný nárast (%).

Rok	Koleno primárne	% nárast	Koleno revízne	% nárast
2006	891		20	
2007	1 361	52,75	42	110,00
2008	1 611	18,37	51	21,43
2009	2 026	25,76	85	66,67
2010	2 196	8,39	98	15,29
2011	2 677	21,90	116	18,37
2012	3 478	29,92	105	-9,48
2013	4 693	34,93	145	38,10
2014	5 457	16,28	174	20,00
2015	5 606	2,73	197	13,22
2016	5 847	4,30	242	22,84
2017	5 548	-5,11	232	-4,13
Spolu	41 391		1 507	

Tab. 18.22.11. Primárna TEP kolenného kĺbu – zastúpenie pohlavia.

Rok	Ženy	Muži
2006	626	265
2007	919	442
2008	1 107	504
2009	1 391	635
2010	1 478	718
2011	1 809	868
2012	2 339	1 139
2013	3 140	1 553
2014	3 655	1 802
2015	3 705	1 901
2016	3 783	2 064
2017	3 575	1 973
Spolu	27 527	13 864

Tab. 18.22.12. Primárna TEP kolenného kĺbu – konštrukcia.

Rok	Monokondylárna	Bikondylárna
2006	29	862
2007	58	1 303
2008	41	1 570
2009	34	1 992
2010	60	2 136
2011	29	2 648
2012	71	3 407
2013	102	4 591
2014	79	5 378
2015	32	5 574
2016	37	5 810
2017	67	5 481
Spolu	639	40 752

nentov bola vykonaná len u dvoch pacientov, čo je 0,99 % (tab. 18.22.17).

Záver

Výsledky z registra predstavujú neoceniteľnú pomôcku pre lekárov zaoberajúcich sa aloplastikou, pretože mapujú výskyt a prežívanie jednotlivých typov implantátov v rámci všetkých regiónov v SR. Cieľom registra je znižovanie počtu revízií na základe analýz príčin zlyhania jednotlivých komponentov. Revízná operácia je definovaná ako akákoľvek výmena jednej alebo aj všetkých častí implantátu, preto sledovanie dôvodov revízií a typov implantátov, u ktorých boli revízie vykonané, nám následne umožňuje vypočítavať kumulatívne riziko zodpovedajúce Kaplan–Meierovým krivkám prežívania. Čím je sledovanie implantátu dlhšie, tým je prognóza jeho prežívania presnejšia. So zmenami v legislatíve EU v zmysle používania implantátov, ktoré sa sprisňuje, je pre uvádzanie nových produktov na trh nevyhnutné mať k dispozícii výsledky dlhodobého sledovania prežívania implantátov. Pre získavanie tohto typu údajov je existencia aloplastických registrov nevyhnutná.

Tab. 18.22.13. Primárna TEP kolenného kĺbu – diagnóza.

Rok	Primárna monokondylárna artróza	Primárna bikondylárna artróza	Pourazová artróza	Aseptická nekróza	Reumatoidná artritída	Iná
2006	52	762	29	5	26	3
2007	75	1 151	80	7	30	12
2008	77	1 374	91	8	49	9
2009	116	1 786	71	7	33	8
2010	190	1 877	73	4	32	19
2011	133	2 410	76	4	36	18
2012	168	3 143	111	6	28	22
2013	316	4 148	145	21	36	27
2014	314	4 899	150	17	45	32
2015	476	4 944	137	8	24	17
2016	421	5 183	185	16	28	14
2017	453	4 857	189	9	30	10
Spolu	2 791	36 534	1 337	112	397	191

Tab. 18.22.14. Primárna TEP kolenného kĺbu – operačný prístup.

Rok	Stredný vastózny	Mediálny parapatelárny	Laterálny parapatelárny	Subvastózny	Osteotómia tuberozity	Iné	Nedefinované
2006	196	667	4	9	1	0	14
2007	364	962	18	7	3	1	6
2008	444	1 105	30	25	0	4	3
2009	491	1 488	19	12	0	11	5
2010	522	1 629	28	14	1	1	1
2011	557	2 080	22	14	2	2	0
2012	736	2 701	32	6	1	2	0
2013	1 009	3 621	51	8	0	4	0
2014	1 180	4 228	43	2	2	2	0
2015	1 109	4 458	34	0	1	4	0
2016	995	4 758	39	52	0	3	0
2017	1 127	4 345	54	18	3	1	0
Spolu	8 730	32 042	374	167	14	35	29

Tab. 18.22.15. Primárna TEP kolenného kĺbu – spôsoby fixácie.

Rok	Cement	Necement	Hybrid
2006	885	4	2
2007	1 349	10	2
2008	1 574	5	32
2009	1 979	17	30
2010	2 131	30	35
2011	2 637	33	7
2012	3 455	13	10
2013	4 615	63	15
2014	5 309	137	11
2015	5 441	162	3
2016	5 662	178	7
2017	5 410	137	1
Spolu	40 447	789	155

Literatúra

1. De Pina, M.d.F., Ribeiro, A. I., Santos, C.: Epidemiology and variability of orthopaedic procedures worldwide. Eur. Instruct. Lectures, 11, 2011, s. 9 – 19.
2. Fender, D., Harper, W. M., Gregg, P. J.: Outcome of Charnley total hip replacement across a single health region in England : the results at five years from a regional hip register. J. Bone Joint Surg. Br., 81, 1999, s. 577 – 581.
3. <https://www.britannica.com/biography/Ernest-Amory-Codman>.
4. Robertson, O.: Knee arthroplasty registers. J. Bone Joint Surg. Br., 89, 2007, s. 1 – 4.
5. Slovenský artroplastický register <https://sar.mfn.sk>.

Tab. 18.22.16. Revízia TEP kolenného kĺbu – dôvody revízie.

Rok	Skorá infekcia	Chronická infekcia	Aseptické uvoľnenie femorálneho komponentu	Aseptické uvoľnenie tibiálneho komponentu	Aseptické uvoľnenie patelárneho komponentu	Patelárna nekróza	Patelárna luxácia	Patelárna bolestivosť	Periprotetická zlomenina	Instabilita kolaterálnych ligamentov	Instabilita ZSV	Luxácia	Oter vložky / defekt	Zlomenina implantátu	Limitovaná hybnosť	Malimplantácia	Bolesť bez znakov uvoľnenia	Konverzia spacera na TEP	Iné
2006	4	3	3	10	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	1	1	0	0
2007	4	12	10	12	1	0	0	2	1	7	1	1	2	0	2	1	3	1	3
2008	6	17	11	19	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	5
2009	7	28	22	30	1	0	0	0	0	3	2	1	3	4	1	1	2	2	5
2010	3	34	20	26	0	0	0	4	1	2	1	0	3	5	1	1	3	21	4
2011	11	32	18	21	0	0	2	3	3	5	1	3	4	1	6	5	10	15	4
2012	10	23	21	31	0	0	0	5	2	4	1	3	5	0	6	0	3	6	9
2013	15	39	17	31	0	0	1	9	6	8	4	2	1	0	10	3	5	12	13
2014	11	44	32	44	1	1	2	9	2	15	4	0	4	3	8	4	6	22	9
2015	11	43	32	52	2	1	1	8	8	17	5	5	6	2	5	3	14	20	12
2016	24	49	48	58	0	2	5	12	13	16	10	4	8	2	11	2	15	14	19
2017	10	45	45	57	5	1	0	14	6	17	6	5	9	5	22	0	17	25	15
Spolu	116	369	279	391	11	5	11	66	44	97	36	25	49	24	75	22	80	139	98

Tab. 18.22.17. Revízia TEP kolenného kĺbu – revidované komponenty implantátov.

Rok	Revízia bez výmeny implantátu	Celý systém	Femorálny komponent	Tibiálny komponent	Patela	Vložka	Osteosyntéza	Odstránenie	Spacer	Iné
2006	1	14	0	1	0	1	0	2	1	0
2007	2	24	1	2	0	5	0	4	2	2
2008	2	33	0	4	1	1	0	6	4	0
2009	2	52	1	5	0	4	0	2	19	0
2010	2	65	2	4	1	6	0	0	17	1
2011	14	56	6	4	3	10	0	2	20	1
2012	5	61	4	3	4	12	0	1	14	1
2013	11	68	5	11	8	20	0	3	19	0
2014	7	85	2	10	8	13	0	2	42	2
2015	7	117	5	5	8	24	0	1	28	1
2016	11	139	7	8	13	24	1	3	35	1
2017	9	140	3	7	14	26	1	2	28	0
Spolu	73	854	36	64	60	146	2	28	229	9

18.23 Veda a výskum v ortopédii – tkanivové inžinierstvo

Marek Lacko, Gabriel Vaško

Tkanivové inžinierstvo je interdisciplinárny odbor, ktorý kombinuje rozličné aspekty medicíny, biológie, chémie, materiálových vied a inžinierstva za účelom regenerácie, reparácie alebo úplnej náhrady biologických tkanív alebo orgánov. Tkanivové inžinierstvo je spájané s pojmom regeneratívna alebo reparatívna medicína.

Podstatou tkanivového inžinierstva je vytvorenie produktu v laboratórnych, presne definovaných podmienkach. In vitro sa pripraví matrica s adekvátnymi bunkami, rastovými faktormi a po kultivácii sa vytvorený produkt implantuje do organizmu. Reparácia tkanív je možná aj aplikovaním pripravených buniek, biomateriálov a rastových faktorov do organizmu, kde sa následne pod vplyvom prostredia poškodeného tkaniva stimuluje jeho reparácia. Výhodou tejto metódy je dostupnosť všetkých rastových faktorov v optimálnom množstve a časovej postupnosti, ako aj existencia záťažových faktorov, ktoré významnou mierou ovplyvňujú funkciu a inkorporáciu transplantátu do organizmu.

Muskuloskeletálny systém v živom organizme udržuje svoj tvar a funkciu pod ťarchou enormnej záťaže počas celého obdobia aktívneho života. Mechanické a biochemické vlastnosti muskuloskeletálneho systému, ktoré definujú jeho tvar a funkciu, definujú aj požiadavky kladené na biologické náhrady.

Biologické tkanivá majú jedinečnú trojrozmernú štruktúru. Na vytvorenie adekvátnej náhrady takýchto štruktúr sú preto potrebné bunkové kultúry a matrice, ktoré poskytujú mechanickú stabilitu a formu pre trojrozmernú organizáciu tkaniva, ktorého funkciu alebo štruktúru potrebujeme obnoviť. Pri dvojrozmernej kultivácii dochádza veľmi často k strate fenotypu kultivovaných buniek (napr. chondrocyty sa pri dvojrozmernej kultivácii dediferencujú na fibroblasty). Dôležitou podmienkou je zachovanie štruktúry medzibunkovej hmoty a prirodzeného pomeru buniek, pokiaľ sa daný produkt skladá z viacerých typov buniek. Nevyhnutné je dodanie rastových faktorov v koncentrácii a poradí, v akom sa v tkanive prirodzene vyskytujú.

Napriek veľkému pokroku v tkanivovom inžinierstve nemožno v súčasnosti vytvoriť úplne funkčnú náhradu biologických tkanív, respektíve orgánov. Príčin je niekoľko, napríklad komplexnosť štruktúry a funkcie biologických tkanív, neúplne objasnené fungovanie procesov tkanivovej reparácie, problém vytvorenia adekvátneho cievneho a nervového zásobenia

transplantátov, etické a právne problémy spojené s aplikáciou niektorých metód tkanivového inžinierstva.

18.23.1 Biomateriály

Biomateriály sa používajú na vyhotovenie matric. Biomateriál je definovaný ako syntetický alebo prírodný materiál, ktorý nahrádza, alebo obnovuje funkciu nového tkaniva. Umožňuje uchytenie buniek, poskytuje trojrozmerný priestor, reguluje vývoj a charakteristiku nového tkaniva. Funguje ako dočasný mechanický substrát, ktorý *in vivo* odoláva vplyvom okolia až do vytvorenia definitívneho tkaniva.

Biomateriál by mal byť biokompatibilný, mal by podporovať bunkovú interakciu a obnovu tkaniva a mal by mať mechanické a fyzikálne vlastnosti budúceho tkaniva. Zároveň by mal byť netoxický pre organizmus, nekarcinogénny a technicky i ekonomicky dostupný.

Reakcie tkaniva vyvolané biomateriálom môžeme rozdeliť na:

1. bioinertné reakcie – sú spôsobené netoxickým a biologicky neaktívnym biomateriálom. V organizme dochádza k „opuzdreniu“ materiálu fibróznym tkanivom. Tento druh reakcie sa zvyčajne pozoruje pri kovových biomateriáloch. Vzniku väzivovej membrány možno predísť použitím bioaktívneho povlaku na povrchu bioinertného implantátu,
2. bioaktívne reakcie – tieto reakcie vyvolávajú netoxické a biologicky aktívne materiály. V organizme dochádza k vzniku spojenia medzi materiálom a hostiteľským tkanivom. Medzi bioaktívne materiály patria napríklad biosklá, niektoré polyméry, keramika z fosforečnanu vápenatého,
3. bioresorbovateľné reakcie – vyskytujú sa pri netoxických biomateriáloch, ktoré sa *in vivo* degradujú a nahrádzajú vlastným tkanivom hostiteľa. Tieto reakcie vznikajú napríklad pri biomateriáloch zložených zo síranu vápenatého, kyseliny polymliečnej, bioaktívnych skiel, kolagénu,
4. reakcie vyvolávajúce toxické materiály, ktoré spôsobujú poškodenie okolitého tkaniva, prípadne smrť organizmu.

Podľa pôvodu sa biomateriály delia na syntetické a prírodné. K syntetickým patria degradovateľné a nedegradovateľné polyméry, keramika a kovy. Prírodné materiály sa získavajú z rastlín alebo živočíchov. Osobitnou skupinou biomateriálov

sú kompozity, ktoré predstavujú kombináciu oboch skupín biomateriálov.

Kovové a keramické biomateriály sa zvyčajne používajú v ortopedických a stomatologických aplikáciách (napr. umele klbové náhrady, osteosyntetický materiál, náhrady kostného tkaniva). Z kovov sa využívajú najmä zliatiny kobaltu, chrómu a molybdénu, titán a jeho zliatiny a ušľachtilá oceľ. Bežné keramické materiály sa vyrábajú na báze oxidu kremičitého a zlúčením oxidu hlinitého. K bioaktívnym keramickým materiálom patria biosklá, sklokeramika a fosforečnan vápenatý. Prítomnosť kremíka významne vplyva na stimuláciu osteogenézy. Výsledkom je priama väzba biomateriálu s okolitým kostným tkanivom.

Polymérne materiály predstavujú rozsiahlu skupinu biomateriálov. Medzi syntetické polyméry patria napr. silikónové gély (endoprotézy malých klbov), polyetylén tereftalát (artikulačné vložky klbových endoprotéz), polytetrafluóretylén (rekonštrukcia ciev, väzov), polyuretány (prsne implantáty, rekonštrukcia ciev), polymetylmetakrylát (mikrosenzory, kostný cement). Prírodné polyméry, ako kolagén, alginát, agaróza, hyaluronát, chitosan a karboxymetylcelulóza, sa používajú ako nosiče pri kultivácii buniek, na výrobu biodegradovateľného osteosyntetického materiálu a náhrad meniskov, väzov, šliach.

Špecifickú skupinu matric predstavujú decelularizované časti tkanív. Vytvárajú sa odstránením poškodených buniek z daného tkaniva. Následná acelulárna kostra sa použije ako nosič pre zdravé bunky. Decelularizované matrice sa používajú napríklad pri príprave náhrad kože alebo kostného tkaniva.

18.23.2 Bunky

Bunky, ktoré sa využívajú v rámci metód tkanivového inžinierstva a regeneračnej medicíny, možno rozdeliť na nasledujúce typy:

1. somatické (zrelé) bunky,
2. preprogramované somatické bunky,
3. kmeňové bunky.

18.23.2.1 Somatické bunky

Somatické bunky sú v podstate všetky bunky organizmu, okrem pohlavných buniek. Tieto bunky sú schopné vytvoriť iba bunky toho istého typu, ako sú samy. Ich použitie je obmedzené aj malou proliferáčnou schopnosťou (tzv. Hayflickov limit – obmedzený počet bunkových delení somatických buniek). Napriek tomu sa úspešne používajú napríklad pri liečbe popálenín pomocou keratinocytov alebo pri liečbe defektov hyalínovej chrupky transplantáciou autológnych chondrocytov. V súčasnosti možno kultivovať v potrebnom množstve aj osteoblasty, fibroblasty, melanocyty, myocyty a krvné bunky.

Transplantácia autológnych kultivovaných chondrocytov

Hyalínová chrupka zabezpečuje pružný a nízkoenergetický povrch klbu. V dospelosti má hyalínová chrupka len obmedzené možnosti autonómnej regenerácie, čo je dané jej histologickou štruktúrou, avaskularitou a nízkou mitotickou aktivitou chondrocytov. V určitých prípadoch môže dôjsť k spontánnej regenerácii defektov chrupky vytvorením chrupky väzivovej, ktorej biomechanické vlastnosti (pevnosť v tlaku) a zastúpenie jednotlivých typov molekúl kolagénu nezodpovedajú chrupke hyalínovej. Navyše biologické produkty vznikajúce pri poškodení chrupky spôsobujú proteolýzu ďalších buniek. Rozsiahle poškodenie klbovej chrupky vedie k vzniku osteoartrózy.

Izolovaný hlboký defekt chrupky možno chirurgicky ošetriť viacerými spôsobmi. Najjednoduchší spôsob je debridement defektu. Ďalšou možnosťou je penetrácia subchondrálnej kosti v mieste defektu, ktorou sa umožní migrácia kmeňových buniek z kostnej drene. Výsledkom je regenerácia chrupky, prevažne chrupkou väzivovou. Penetráciu kosti možno vykonať abráziou, mikrofraktúrami alebo návrtmi.

Najväčší potenciál z hľadiska obnovy pôvodnej hyalínovej chrupky poskytuje autológná transplantácia chondrocytov do miesta defektu. Indikácie sú však obmedzené, zvyčajne na ohraničené defekty do 3 cm², u pacientov mladších ako 55 rokov.

Autológná transplantácia kultivovaných chondrocytov je metóda využívaná už od roku 1994, keď ju publikoval Brittberg. Pôvodná technika pozostávala z kultivácie chondrocytov v jednej vrstve a ich následnej transplantácii do miesta defektu. Miesto transplantácie bolo prekryté periostálnym lalokom. Dlhodobé výsledky však neboli uspokojivé, keďže kultivované chondrocyty nemali vlastnosti typické pre hyalínovú chrupku. Navyše dochádzalo k hypertrofii periostálneho laloka.

Odber chrupky na kultiváciu chondrocytov sa vykonáva z nezátážovej oblasti klbu. Odoberá sa malé množstvo chrupky (približne 150 mg). Následne je chrupka nakrájaná na menšie časti. Pôsobením proteolytických enzýmov prebieha natrávenie chrupky za štandardizovaných podmienok približne 24 – 48 hodín. Takto získané chondrocyty sa následne kultivujú *in vitro*. Fenotyp chondrocytov je ovplyvnený zložením kultivačného média, tvarom a veľkosťou kultivačného povrchu. Súčasťou kultivačného média sú faktory podporujúce rast, adhéziu, či zabraňujúce dediferenciácii chondrocytov na fibroblasty (rastové faktory, kyselina askorbová, kyselina hyaluronová).

Pôvodne sa vykonávala kultivácia chondrocytov v jednovrstvových kultúrach. Takáto kultivácia však často vedie k dediferenciácii chondrocytov na fibroblastom podobné bunky. V jednovrstvovej kultúre je obmedzená dostupnosť kyslíka. Kyslík je jeden z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich rast a proliferáciu bunkových kultúr. Nevýhodou tejto metódy kultivácie je aj relatívne veľká strata životaschopných buniek pri manipulácii so štepom. Príčinou je použitie suspenzie namiesto pevného média.

V súčasnosti je preferovaná trojrozmerná kultivácia chondrocytov. Pôvodne sa využívali tzv. pelety – priestorovo uspo-

riadané bunky. Nevýhodou tejto techniky je potreba nasadenia vysokého počtu buniek na kultivačný povrch. Zabezpečila sa tým pevnejšia agregácia buniek a zabránilo sa zmene tvaru a dediferenciácii buniek. Pre vysokú koncentráciu buniek v médiu, kvôli skoršiemu vyčerpaniu živín a kontaktnej inhibícii však dochádzalo k zníženiu proliferáčnej kapacity buniek.

Tieto nedostatky boli vyriešené zavedením nosičov, ktoré dočasne nahrádzajú extracelulárnu matrix pre kultivované chondrocyty. Nosiče sa rozdeľujú na základe použitého materiálu na nosiče s nízkou (napr. agaróza, alginát) a vysokou afinitou k chondrocytom (napr. kolagén typu I). Ďalším typom nosičov sú porózne materiály (napr. polymerizovaný kolagén, syntetické polyméry kyseliny polyglykolovej), ktorých výhodou je vysoká dostupnosť kyslíka pre kultivované bunky. Kultivácia chondrocytov na nosiči je označovaná ako tzv. MACI (*membrane seeded autologous chondrocyte implantation*). Najčastejšie používanou membránou je zmes kolagénu I a III.

Suspenzia buniek získaná z hyalínovej chrupky z odberového miesta je zmesou životaschopných buniek a buniek poškodených v procese ich izolácie. Len úplne diferencované a nepoškodené bunky sú schopné adhézie v gélovom médiu. Táto fáza sa označuje ako adhézna. Po uchytení buniek v nosiči je diferencovaný chondrocyt, tzv. materská bunka, schopný ďalšieho delenia. V exponenciálnej fáze rastu dochádza k mnohonásobnému nárastu počtu buniek. Po vyčerpaní živín, v kombinácii s inhibičným vplyvom metabolitov, je delenie chondrocytov spomalené a začína sa stacionárna fáza kultivácie. Po vyčerpaní voľného miesta pre dcérske chondrocyty sa v dôsledku kontaktnej inhibície zastaví delenie buniek úplne.

Kultivácia prebieha za štandardizovaných podmienok (konštantná teplota, obsah kyslíka a CO₂, pravidelné výmeny kultivačného média). Priemerná doba kultivácie autológnych chondrocytov je 2 – 4 týždne.

Pomnožené diferencované chondrocyty v matrici sa následne, po úprave veľkosti a tvaru štepu, implantujú do miesta defektu. Prichytenie štepu k okolitému tkanivu sa najčastejšie uskutočňuje pomocou fibrínového lepidla.

V prípade úspešnej transplantácie dochádza k reparácii defektu hyalínovou chrupkou. Zloženie hyalínovej chrupky možno verifikovať histologickým vyšetrením alebo imunohistochemickým farbením na základe markerov diferencovanej hyalínovej chrupky (proteín S-100, chondroitínsulfát, kolagén typu II).

18.23.2.2 Preprogramované somatické bunky

Preprogramované somatické bunky sú somatické bunky, ktoré boli zmenené tak, aby nadobudli vlastnosti kmeňových buniek. Na preprogramovanie sa využívajú špecifické kultivačné podmienky alebo vektory, ktorými sa do bunky implantuje špeci-

fický gén. Nedoriešenou otázkou ostáva možnosť navodenia tumorigenézy pri použití preprogramovaných buniek.

18.23.2.3 Kmeňové bunky

Kmeňové bunky sú nediferencované bunky, ktoré sú schopné sebaobnovy a diferencácie na iné, špecializovanejšie bunky. Tieto bunky sú v organizme prítomné po celý život. Na rozdiel od somatických buniek, ktoré sú schopné množením vytvoriť len bunku rovnakú, ako sú samotné bunky, kmeňové bunky sú schopné vytvoriť pod vplyvom podmienok prostredia aj iný typ buniek.

Podľa potenciálu kmeňových buniek diferencovať sa do rôznych druhov bunkových línií ich rozdeľujeme na totipotentné, pluripotentné, multipotentné a unipotentné bunky.

Totipotentné bunky majú schopnosť sa transformovať na akýkoľvek typ buniek bez obmedzenia, vrátane zárodočných buniek a buniek extraembryonálneho tkaniva. Existujú len vo veľmi krátkej fáze embryonálneho vývoja človeka – do štádia blastocysty. Totipotentnou bunkou je zygota a bunky vzniknuté z jej prvých mitóz.

Pluripotentné bunky vznikajú z totipotentnej bunky, sú schopné diferencácie do akejkoľvek bunkovej línie, okrem buniek zárodočných a extraembryonálnych. Vznikajú z nich všetky tri zárodočné vrstvy – endoderma, mezoderma a ektoderma.

Multipotentné bunky majú potenciál sa diferencovať len do určitých bunkových línií.

Unipotentné (progenitorové) bunky umožňujú vznik len rovnakého typu buniek, pričom si zachovávajú schopnosť sebaobnovy.

Podľa ontogenetického veku, teda podľa vývojového štádia človeka, v ktorom sa kmeňové bunky nachádzajú, sa delia na embryonálne, fetálne a dospelé kmeňové bunky.

Embryonálne kmeňové bunky (EKM) sú nediferencované nezrelé bunky so schopnosťou neobmedzenej reprodukcie a schopnosťou diferencácie. Majú potenciál vytvoriť prakticky všetky bunky organizmu. Ide o totipotentné bunky. Na získanie embryonálnych kmeňových buniek treba použiť ľudské embryo, ktoré sa však ich izoláciou zničí. Nevýhodou embryonálnych kmeňových buniek je aj ich imunologická nekompatibilita (expresia HLA-antigénov). Znamená to, že EKM pochádzajúce z iného jedinca rozpoznáva organizmus príjemcu ako cudzie.

Spôsob získania, upravovania a následného využívania embryonálnych kmeňových buniek je z etického a právneho hľadiska problematická. Súčasná legislatíva Európskej únie definuje ľudské embryo v troch formách: ako oplodnené vajíčko, ktorým sa začína vývoj ľudskej bytosti od počatia, ako neoplodnené vajíčko, do ktorého sa implantuje jadro inej ľudskej bunky, a ako vajíčko, ktorého delenie bolo stimulované. Všetky tri typy embrya sú postavené na úroveň človeka a prá-

ca s nimi je zakázaná, s výnimkou terapeutického zásahu. Pod pojmom terapeutický zásah sa rozumie liečba embrya vedúca k záchrane jeho života alebo opraveniu chyby a zlepšeniu jeho existencie.

Podľa Zákona o zdravotnej starostlivosti č. 576/2004 Z. z. je embryo dané na úroveň človeka. Podľa paragrafu 26 tohto zákona nemožno výskum bez zdravotnej indikácie na ľudskom embryu vykonávať. Podľa zákonov Slovenskej republiky je neoprávnený experiment na človeku a klonovanie ľudskej bytosti trestným činom (paragraf 161, Trestný zákon č. 300/2005 Z. z.).

Fetálne kmeňové bunky sa odoberajú z tkanív plodu, placenty alebo plodových obalov a amniónovej tekutiny. Majú charakter pluripotentných buniek.

Dospelé (postnatálne) kmeňové bunky sú multipotentné kmeňové bunky, ktoré sa nachádzajú takmer vo všetkých tkanivách po celý život jedinca. Hlavnou úlohou kmeňových buniek v dospelých tkanivách je udržať počet diferencovaných buniek daného tkaniva nahradením odumretých alebo strategických buniek procesom autodiferenciácie a stimuláciou regeneračných procesov v poškodenom tkanive.

Dospelé kmeňové bunky sú nachádzajú v G-0 fáze bunkového cyklu. Pri poškodení tkaniva dochádza k ich aktivácii. Sú schopné vytvárať také isté bunky, ako sú samy, a aj bunky, ktoré boli poškodením stratené. Po reparácii sa vracajú do pokojového štádia bunkového cyklu. Na rozdiel od embryonálnych kmeňových buniek je ich schopnosť diferenciácie obmedzenejšia. Obmedzená schopnosť sebaobnovy dospelých kmeňových buniek súvisí s absenciou aktivity telomerázy, čo vedie k skrvcovaniu dĺžky ich telomér s rastúcim vekom. Telomerázová aktivita a zachovanie telomér majú kritickú úlohu v udržiavaní schopnosti sebaobnovovania a multipotentnej diferenciácie kmeňových buniek.

Osobitnú kategóriu dospelých (postnatálnych) kmeňových buniek tvoria *neonátálne kmeňové bunky* získavané z pupočníkovej krvi. Tento typ postnatálnych kmeňových buniek preukazuje najvyššiu proliferáciu schopnosť.

Získavanie dospelých kmeňových buniek nie je viazané na embryo, teda odpadá etický a legislatívny problém spojený s využitím embryonálnych kmeňových buniek.

Podľa typu bunky, na ktorý je postnatálna kmeňová bunka schopná diferencovať sa, rozlišujeme *hematopoetické, neurálne a mezenchýmové kmeňové bunky*.

Hematopoetické kmeňové bunky zodpovedajú za kompletnú krvotvorbu. Transplantácia kmeňových buniek krvotvorby je už dlho významnou a neoddeliteľnou súčasťou mnohých hematologických ochorení (leukémia, myelodysplastický syndróm, Hodgkinova choroba, non-hodgkinovské lymfómy, aplastická anémia, primárna polycytémia). Hematopoetické kmeňové bunky sa získavajú z kostnej drene, periférnej krvi alebo pupočníkovej krvi. Transplantát môže byť autológny alebo alogénny (od HLA-histokompatibilného darcu).

Z neurálnych kmeňových buniek sa tvoria nervové bunky. Perspektíva terapeutického využitia je pri neurodegeneratív-

nych ochoreniach (demencia, Parkinsonova choroba), traumatických léziách, cievnych mozgových príhodách.

18.23.2.4 Mezenchýmové kmeňové bunky

Mezenchýmové kmeňové bunky (MKB) sú multipotentné bunky, schopné diferencovať sa na bunky viacerých mezenchýmových tkanív, ako sú chrupka, kosť, tukové tkanivo, svalstvo, šľachy a podporná hematopoetická stróma kostnej drene. Sú schopné diferenciácie aj na bunky niektorých iných typov tkanív, napríklad na hepatocyty a nervové tkanivo. Ide o typ kmeňových buniek s obrovským potenciálom pri liečbe ochorení pohybového aparátu.

Zdroje MKB

Dostupnosť a výťažnosť zdroja MKB výrazne ovplyvňuje možnosť ich klinického využitia. Pri výbere vhodného zdroja MKB treba vziať do úvahy viacero kritérií – náročnosť odberu, množstvo získaných buniek, bezpečnosť po implantácii, morbiditu odberového miesta.

Dosiaľ najviac využívané a najlepšie charakterizované sú MKB z kostnej drene, kde tvoria približne 0,001 – 0,01 % bunkovej populácie.

Tukové tkanivo predstavuje atraktívnu alternatívu kostnej drene ako zdroja MKB vzhľadom na veľký počet buniek, ktoré môžu byť získané s relatívne nízkou morbiditou. Tukové tkanivo je distribuované po celom tele a je ľahko dostupné subkutánne pri chirurgických výkonoch. Hlavným benefitom MKB tukového tkaniva je ich lepšia proliferácia a diferenciácia kapacita, pričom telomerázová aktivita týchto buniek je menej ovplyvnená vekom ako v prípade MKB kostnej drene. Tukové MKB v dôsledku nízkej expresie bielkovín hlavného histokompatibilného systému (HLA) triedy II a neprítomnosti kostimulačných faktorov T-buniek (CD28, CD40, CD40L, B71, B72) na ich povrchu, sa rovnako „vyhýbajú“ imunitnému systému ako MKB kostnej drene. Inhibujú proliferáciu B-buniek, znižujú produkciu imunoglobulínov a blokujú funkciu B-buniek vo väčšej miere ako MKB kostnej drene.

MKB možno izolovať aj z pupočníkovej krvi, počet MKB je však nižší ako v tukovom tkanive a kostnej dreni. Preukazujú však najvyššiu proliferáciu schopnosť. Odber a následné uloženie pupočníkovej krvi pri pôrode je relatívne jednoduchý a eticky bezproblémový spôsob získavania vlastných kmeňových buniek.

Izolácia MKB

Spôsob izolácie MKB závisí od zdroja a typu buniek. Na izoláciu MKB z tkanív (napr. z tukového tkaniva, synoviálneho membrány, plodových obalov) sa štandardne používa enzyma-

tická digestia tkanív pomocou enzýmov a následnej centrifugácie. Na získanie homogénnej populácie MKB možno použiť metódu pozitívnej alebo negatívnej selekcie. Pri negatívnej selekcii sa pomocou zmesi špecifických protilátok v bunkovej suspenzii eliminujú hematopoetické a diferencované bunky. MKB pri tejto metóde ostávajú nedotknuté väzbou protilátok. Pri pozitívnej selekcii sa MKB izolujú na základe špecifických protilátok proti antigénom kmeňových buniek.

K ďalším metódam izolácie MKB (napr. z kostnej drene) patrí lýza diferencovaných buniek, úprava kultivačného prostredia, v ktorom chýbajú faktory potrebné pre prežívanie diferencovaných buniek alebo zmena kultivačného povrchu, ktorý neumožňuje adhéziu diferencovaných buniek. MKB možno identifikovať vďaka ich schopnosti adherovať na plast.

Metódy izolácie sa zvyčajne kombinujú s procesom stimulácie proliferácie kmeňových buniek.

Medzinárodná spoločnosť pre bunkovú terapiu definovala minimálne kritériá pre stanovenie MKB: prítomnosť antigénov CD75, CD 90 a CD105, absencia hematopoetických markerov (CD 19/CD 79a, CD 34, CD 45, CD 11b/CD 14 a antigény HLA II typu) a schopnosť adherovať na kultivačný povrch.

Diferenciácia MKB

Diferenciácia MKB je kontrolovaná viacerými mechanizmami (rastové faktory, hormóny, signálne molekuly extracelulárneho matrixu). V *in vitro* podmienkach možno dosiahnuť chondrogenézu kultiváciou MKB v prostredí s rastovými faktormi TGF-beta 1, TGF-beta 2, TGF-beta 3 alebo BMPs (bone morphogenic proteins). Chondrogenézu MKB možno stimulovať aj dodaním dexametazónu do kultivačného média. Chondrogenéza je verifikovaná histologicky alebo detekciou markerov chrupkového matrixu (agrekán, kolagén typ II a IX a COMP – cartilage oligomeric matrix protein).

Osteogenézu MKB možno indukovať kultiváciou v prostredí dexametazónu, betaglycerofosfátu, kyseliny askorbovej a 1,25-dihydroxyvitamínu D3. Niektoré rastové faktory, napr. inzulínu podobný faktor 1, epidermálny rastový faktor a vasculárny endotelový rastový faktor, dokážu v podmienkach *in vitro* zvýšiť aktivitu alkalickéj fosfatázy a mineralizáciu extracelulárneho matrixu. Na detekciu pre-osteoblastov a zreých osteoblastov možno použiť stanovenie aktivity alkalickéj fosfatázy a kalcifikácie extracelulárneho matrixu.

Osteogenézu možno stimulovať aj rôznymi fyzikálnymi stimulmi, napríklad mechanickou stimuláciou, pulzným magnetickým poľom a hydrostatickým tlakom.

Bunkové kolónie odvodené od prekursorov MKB preukazujú rôznorodosť v schopnosti proliferácie, aj keď sú derivované z jednej kolónie. Iba malá časť bunkových kolónií MKB (približne 20 %) získaných z kostnej drene dospelých jedincov je schopná rásť aj po 20 zdvojeniach populácie. Existuje aj významný rozdiel v diferenciáčnej kapacite MKB. Len tretina adherentných MKB získaných z kostnej drene má multipotentnú schopnosť diferenciácie.

Táto heterogenita schopností MKB, nejednotnosť v spôsobe izolácie, kultivácie a stimulácie diferenciácie MKB, sú pravdepodobne príčinou diskrepancií publikovaných výsledkov liečby MKB.

Vplyv MKB na imunitný systém

Výhodou použitia autológnych buniek v tkanivovom inžinierstve a regeneratívnej medicíne je imunokompatibilita s príjemcom. Alogénne bunky sú za normálnych okolností detegované a eliminované hostiteľským imunitným systémom. MKB sa z tohto hľadiska správajú prekvapujúco odlišne, vďaka ich nízkej antigenicite, imunomodulačným a imunosupresívnym účinkom v hostiteľskom organizme. Na jednej strane nízky výskyt MKB v organizme, vplyv veku a štádia ochorenia na ich vlastnosti a na druhej strane nízka imunogenicita, posúvajú do popredia záujmu pri bunkovej terapii práve alogénne MKB.

MKB exprimujú na svojom povrchu len molekuly typu I hlavného histokompatibilného komplexu (HLA). Absencia molekúl typu II HLA a prítomnosť molekúl typu I pomáha chrániť MKB pred elimináciou CD4⁺ T-bunkami.

MKB sú schopné priamo vplyvať na imunitné bunky a modulovať alebo potláčať alogénnu reakciu imunitného systému. MKB inhibujú aktiváciu a proliferáciu T-buniek, dokážu dokonca navodiť apoptózu aktivovaných T-buniek.

MKB produkujú rozpustné faktory, ktoré dokážu pôsobiť imunosupresívne v lokálnej medzibunkovej komunikácii. Medzi tieto faktory patrí hepatocytárny rastový faktor, transformujúci rastový faktor beta 1, interleukín 10 a prostaglandín E2.

MKB dokážu interakciu na viacerých bunkových úrovniach reagovať s imunitným systémom, pravdepodobne inhibíciou prozápalových a stimuláciou imunosupresívnych cytokínov, výsledkom čoho je zmenená imunitná reakcia buniek a presun z prozápalovej na protizápalovú odpoveď. Potenciálnym využitím týchto vlastností je profylaxia odmietnutia transplantovaných orgánov alebo liečba niektorých ochorení, medzi ktoré patrí aj osteoartróza.

Bezpečnosť použitia MKB

Schopnosť sebaobnovy a proliferácie MKB vzbudzuje isté obavy, či prolongovaná kultivácia nevedie k ich tumorigénnej transformácii. Súčasné výsledky výskumu potvrdzujú, že krátkodobá kultivácia (6 – 8 týždňov) je bezpečná a nedochádza k spontánnym transformáciám MKB. Vplyv MKB na rast malígnych nádorov však ostáva nejasný a vyžaduje ďalší výskum.

Terapeutické využitie MKB

Terapia mezenchýmovými kmeňovými bunkami predstavuje významný pokrok pre medicínu. Keďže kmeňové bunky sú biologickým východiskom pre všetky somatické štruktúry, majú potenciál liečebného využitia vo všetkých odboroch medicíny. V rámci ortopedie ponúka možnosti, ako nahradiť alebo liečiť poškodené kosti, chrupku, svaly, šľachy.

U pacientov s myopatiou možno aplikovať MKB do poškodených svalov, v ktorých sa následne diferencujú na bunky svalových vlákien.

Poškodenie alebo poranenie šliach a väzov vedie namiesto tvorby pôvodného šľachového tkaniva k tvorbe jazvy a ektoptickej kosti. Je to dané hlavne nízkou celularitou a vaskularitou šľachového tkaniva. Objavením transkripčného faktora, ktorý je zodpovedný za stimuláciu tenogenézy a diferenciáciu väzov (faktor *scleraxis*), sa otvárajú možnosti pre regeneráciu šliach a väzov. MKB ponúkajú možnosť regenerácie poškodeného tkaniva zdravým a úplne funkčným tkanivom. Výskum pokračuje v konštrukcii syntetických, respektíve semisyntetických náhrad väzov a šliach.

Priaznivý efekt MKB je potvrdený pri liečbe porúch hojenia zlomenín, pri riešení kostných defektov, benígnych kostných nádorov a nádorom podobných kostných afekcií. V rámci podpory kostného hojenia sa zvyčajne kmeňové bunky viažu na nosič, ktorý má osteokonduktívnu funkciu. Ide buď o autológne alebo alogénne kostné štepy, prípadne syntetické nosiče (keramické, keramicko-kolagénové, hydroxyapatitové, kalciumfosfátové).

Perspektívnou sa ukazuje liečba mezenchýmovými kmeňovými bunkami pri poškodení hyalínovej chrupky a osteoartróze. Doterajšie poznatky naznačujú, že existujú rôzne mechanizmy účinku MKB modifikujúce priebeh osteoartrózy. Ide o ovplyvnenie mikroprostredia parakrinnými účinkami MKB, stimuláciu lokálne prítomných progenitorových buniek k reparácii poškodeného tkaniva a „pritiahnutie“ cirkulujúcich endogénnych progenitorov umožňujúcich reparáciu alebo diferenciáciu MKB do chondrocytov.

18.23.3 Rastové faktory

Rastové faktory sú proteíny schopné stimulovať proliferáciu, diferenciáciu a reparáciu buniek. Niektoré z rastových faktorov dokážu stimulovať viaceré bunkové typy, iné sú prísne špecifické. Rastové faktory môžu pôsobiť autokrinne, parakrinne a endokrinne. Rozsiahla skupina rastových faktorov je tvorená polypeptidmi, ktoré sú označované podľa svojej funkcie (resp. prvotne objavenej funkcie, napr. fibroblastový rastový faktor, FGF) alebo miesta výskytu (napr. doštičkový rastový faktor, PDGF). Podskupinu rastových faktorov tvoria cytokíny, ktoré sú primárne secernované leukocytmi a ovplyvňujú humorálnu a celulárnu imunitnú odpoveď.

V procese reparácie mezenchýmových tkanív sa najviac uplatňujú polypeptidy primárne syntetizované v megakaryocytoch (tab. 18.23.1).

Jednou z možností, ako podporiť regeneráciu biologických tkanív, je aplikácia rekombinantných rastových faktorov. Nevýhodou aplikácie rekombinantných rastových faktorov je ich vysoká cena a krátka expiračná lehota prípravkov. Economic-

ky prístupnejšou alternatívou je použitie autológnej plazmy bohatej na trombocyty, kde trombocyty predstavujú prirodzený, autológny zdroj viacerých rastových faktorov.

18.23.3.1 Plazma bohatá na trombocyty

Plazma bohatá na trombocyty (z anglického pojmu *platelet rich plasma*, ďalej len PRP) je definovaná ako koncentrát autológnych ľudských trombocytov v malom množstve plazmy. Biologické vlastnosti PRP sú založené na účinku viacerých rastových faktorov, ktoré sa uvoľňujú z aktivovaných trombocytov. Tieto faktory majú kľúčovú úlohu v regulácii a stimulácii procesu hojenia a regenerácie rôznych tkanív. Dokážu ovplyvňovať mitotickú aktivitu, chemotaxiu, diferenciáciu a proliferáciu cieľových buniek. Dospelé mezenchýmové bunky, ako aj viaceré somatické bunky (osteoblasty, chondroblasty, fibroblasty, endotelové bunky a epidermálne bunky), majú membránové receptory špecifické pre rastové faktory nachádzajúce sa v trombocytoch. Predpokladá sa teda, že tieto rastové faktory dokážu aktivovať viaceré bunky v procese hojenia mäkkých tkanív a kostí.

Proces hojenia tkanív je komplexný fenomén, na ktorom sa podieľajú viaceré faktory. Disrupcia ciev, ako následok poškodenia, vedie k tvorbe fibrínu a agregácii krvných doštičiek. Následne, v procese hemokoagulácie, sa formuje krvná zátka. Zároveň sa do prostredia poškodeného tkaniva uvoľňujú rastové faktory z trombocytov a ostatných buniek, ktoré podporujú proces hojenia a tkanivovej regenerácie. PRP účinkuje na obdobnom princípe. Aktiváciou trombocytov dôjde k sekrécii bioaktívnych látok z alfa-granúl trombocytov. V priebehu prvej hodiny sa uvoľní viac ako 95 % „uskladnených“ rastových faktorov. V priebehu ďalších 7 – 10 dní, čo je priemerná životnosť trombocytov, dochádza k novej tvorbe a uvoľneniu ďalších rastových faktorov. Interakciu týchto faktorov so špecifickými membránovými receptormi na cieľových bunkách dochádza k aktivácii intracelulárnych signálnych ciest, ktorými sa aktivujú interné signálne proteíny. Výsledkom je indukcia regeneračného procesu (napr. indukcia bunkovej proliferácie, produkcie osteoidu alebo syntéza kolagénu).

Účinok PRP na proces tkanivovej regenerácie závisí od množstva a koncentrácie trombocytov v aplikovanom prípravku PRP, od množstva PRP, rozsahu a formy poškodenia tkaniva a od celkového zdravotného stavu pacienta.

Najrozšírenejším spôsobom prípravy PRP je oddeľovanie trombocytov sedimentačne, teda centrifugáciou periférnej krvi. Po centrifugácii krvi sa objavia tri evidentné vrstvy. Spodnú vrstvu tvoria erytrocyty, strednú vrstvu trombocyty a leukocyty a vrchnú tvorí plazma. Na prípravu PRP sa následne použije stredná vrstva. Menej obvyklým spôsobom prípravy PRP je technológia selektívnej filtrácie na štandardných bunkových separátoroch.

Tab. 18.23.1. Prehľad rastových faktorov nachádzajúcich sa v trombocytoch.

Rastový faktor	Funkcia
Transforming growth factor-beta TGF- β	stimuluje proliferáciu nediferencovaných mezenchýmových buniek; reguluje mitogénnu aktivitu endotelových buniek, fibroblastov a osteoblastov; reguluje syntézu a sekréciu kolagénu; reguluje mitogénnu aktivitu ostatných rastových faktorov; stimuluje angiogenézu; inhibuje proliferáciu makrofágov a lymfocytov
Basic fibroblast growth factor bFGF	podporuje rast a diferenciáciu chondrocytov a osteoblastov; stimuluje mitogénnu aktivitu mezenchýmových buniek, chondrocytov a osteoblastov
Platelet-derived growth factor PDGFA-b	podporuje mitogénnu aktivitu mezenchýmových buniek, osteoblastov, fibroblastov, gliových buniek, buniek hladkého svalstva; reguluje sekréciu kolagenázy a syntézu kolagénu; stimuluje chemotaxiu makrofágov a neutrofilov
Epidermal growth factor EGF	stimuluje angiogenézu; reguluje sekréciu kolagenázy, stimuluje mitogénnu aktivitu epitelových a mezenchýmových buniek
Vascular endothelial growth factor VEGF	stimuluje angiogenézu a zvyšuje cievnu permeabilitu; stimuluje mitogénnu aktivitu endotelových buniek
Connective tissue growth factor CTGF	podporuje angiogenézu a regeneráciu chrupky

Preferovaným antikoagulačným činidlom pri príprave PRP je citrát sodný. Venózna krv sa v skúmavke zmieša s antikoagulačným činidlom, ktoré nemení morfológiu trombocytov, ani neovplyvňuje agregáciu (napr. EDTA – etyléndiamintetraoctová kyselina – poškodí trombocyty, tie sú potom dysmorfné).

PRP je autológný produkt, preto nehrozí riziko prenosu infekčných ochorení (napr. HIV, hepatitída, Creutzfeldtova-Jacobova choroba), ani vznik alergických reakcií. Napriek skutočnosti, že rastové faktory majú mitogénne účinky, nezistilo sa, že by spôsobovali karcinogenézu alebo rast nádorov. Rastové faktory pôsobia len na receptory uložené na povrchu buniek, nevstupujú do bunkového jadra, a preto nespôsobujú mutáciu DNA. Riziko zanesenia infekcie pri aplikácii PRP je totožné s inými perkutánnymi injekčnými aplikáciami liečebných prípravkov.

K relatívnym kontraindikáciám použitia PRP patria trombocytopenia (počet trombocytov v periférnej krvi menej ako $100 \times 10^9/l$), anémia (koncentrácia hemoglobínu menej ako 10 g/dl), nádorové ochorenie a aktívna infekcia.

Terapeutické použitie PRP

Použitie PRP bolo prvýkrát publikované roku 1987, keď Ferrari a spol. aplikovali gél z autológnej plazmy bohatej na trombocyty pri operáciách srdca, s cieľom znížiť pooperačné krvné straty. Odvtedy bola PRP bezpečne aplikovaná a dokumentovaná v rôznych lekárskejších odboroch. V rámci ortopédie bolo publikovaných viacero prác, ktoré pozitívne hodnotili účinok PRP pri podpore hojenia kostného tkaniva, chrupky, svalov, šliach, väzív a kože.

Literatúra

- Amrichová, J., a spol.: Effect of PRP and PPP on proliferation and migration of human chondrocytes and synovocytes in vitro. *Cent. Eur. J. Biol.*, 9, 2014, č. 2, s. 139 – 148.
- Brittberg, M., a spol.: Cartilage repair. Clinical guidelines. DJO Publications, 2012, 326s.
- Caplan, A. I.: Mesenchymal stem cells. *J. Orthop. Res.*, 9, 1991, č. 5, s. 641 – 650.
- Dominici, M., a spol.: Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*, 8, 2006, č. 4, s. 315 – 317.
- Doran, P. M.: Cartilage Tissue engineering. New York: Human Press, 2015, 290 s.
- Dragúňová, J.: Tkanivové inžinierstvo – budúcnosť medicíny? *Impulz*, 8, 2012, č. 1, s. 17 – 31.
- Frei, R., a spol.: Funkcie rastových faktorů v lidském organismu a jejich využití v medicíne, zejména v ortopédii a traumatologii. *Acta Chir. Orthop. Tr.*, 75, 2008, č. 4, s. 247 – 252.
- Filardo, G., a spol.: Stem cells in articular cartilage regeneration. *J. Orthop. Surg. Res.*, 11, 2016, č. 42, s. 1 – 15.
- Griffin, M., a spol.: Chondrogenic differentiation of adult MSCs. *Curr. Stem Cell Res. Ther.*, 7, 2012, č. 4, s. 260 – 265.
- Harvanová, D., a spol.: Collagen/hyaluronan membrane as a scaffold for chondrocytes cultivation. *Biologia*, 64, 2009, č. 5 s. 1032–1038.
- Hwang, N. S., Elisseeff, J. H.: Regulation of osteogenic and chondrogenic differentiation of mesenchymal stem cells in PEG-ECM hydrogels. *Cell. Tissue Res.*, 3, 2011, č. 344, s. 499 – 509.

12. Kotaška, J., Trč, T.: Transplantace autologních chondrocytů a metody jejich kultivace. *Ortopedie*, 5, 2011, č. 5, s. 217 – 219.
13. Lacko, M., a spol.: Liečba osteoartrózy kolenného kĺbu intraartikulárnou aplikáciou autológnej plazmy bohatej na trombocyty. *Ortopedie*, 4, 2010, č. 5, s. 241 – 246.
14. Lanza, R., a spol.: *Principles of tissue engineering*. Elsevier, 2013, s. 1936
15. Lui, P.P.Y.: Stem cell technology for tendon regeneration: current status, challenges, and future research directions. *Stem Cells Cloning*, 7, 2015, č. 8, s. 163 – 174.
16. Rosocha, J., a spol.: *Bone Marrow Derived Mesenchymal Stem Cells: Potential for Tissue Regeneration Bone Grafts and Bone Substitutes: Basic Science and Clinical Applications*. Singapore: World Scientific Publishing, 2005, s. 335 – 355.
17. Shadrach, J.L., Wagers, A.J.: Stem cells for skeletal muscle repair. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.*, 12, 2011, č. 366, s. 2297 – 2306.
18. Stocum, D. L.: *Regenerative biology and medicine*. Academic Press, 2012, 474 s.

18.24 3D tlač a rekonštrukčná ortopédia

Radoslav Zamborský

Technológia 3D tlače sa v posledných rokoch spomína čoraz častejšie. Pred desiatkami rokov sme hovorili o tejto problematike ako o science fiction a dnes je táto technológia rozšírená po celom svete. Spôsobila prevrat takmer v každom priemysle od módy, architektúry, leteckého priemyslu, prípravy potravín, ale aj v medicíne. Práve tu rapídne preniká nielen do výskumu, ale aj do bežnej klinickej praxe – priamo k pacientom. Pravdou je, že sme stále iba na začiatku. Čaká nás dlhá cesta technických pokrokov a etických otázok, kým sa prepracujeme k tlači živých tkanív a orgánov, ktoré by vedeli nahradiť tie poškodené. Zdravotníctvo a farmácia budú v najbližších rokoch pravdepodobne najviac rastúce trhy. Celosvetovo sa predpokladá medziročný nárast financovania o 20 – 25 %, a práve technológie 3D tlače a tkanivového inžinierstva by mohli zvyšujúce sa náklady na diagnostiku a liečbu časom optimalizovať.

18.24.1 Vznik a rozvoj technológie 3D tlače

Hoci idea 3D tlače vznikla už v 80. rokoch (Hideo Kodama roku 1981 predstavil prvý tlačený model), v medicíne, a najmä chirurgických odboroch, sa stala populárnou až nedávno. Maxilofaciálna chirurgia a ortopédia môžu z 3D technológie profitovať azda najviac. Táto technika je založená na aditívnej výrobe (AM – additive manufacturing, RP – rapid prototyping), t. j. tvorba objektov pridávaním jednotlivých vrstiev materiálu. Tu vidíme rozdiel oproti konvenčným technológiám výroby, ktoré zo surového materiálu vrstvy odoberajú, prípadne produkty jednoducho odlievajú.

Od vytvorenia prvých tlačených modelov na jednoduchých tlačiarňach ubehlo mnoho rokov a zaznamenali sme rapídny vývoj. Boli vyvinuté nové, sofistikované typy tlačiarní, ktoré dokážu tlačiť s využitím rôznych materiálov (plast, nylon, striebro, oceľ, titán, keramika, vosk, fotopolyméry, polykarbonáty až po biologické tkanivá). Takáto forma výroby je súčasťou tretej industriálnej revolúcie a ponúka nám takmer neobmedzené možnosti v akomkoľvek odvetví. V medicíne, vychádzajúc z konvenčných zobrazovacích techník, ako je počítačová tomografia (CT) a magnetická rezonancia (MR), môžu byť 3D obrazy kostí a iných tkanív rekonštruované do solídnych objektov (tzv. prototypov). V ortopédii a úrazovej chirurgii nám ponúkajú viacero možností využitia: od tvorby

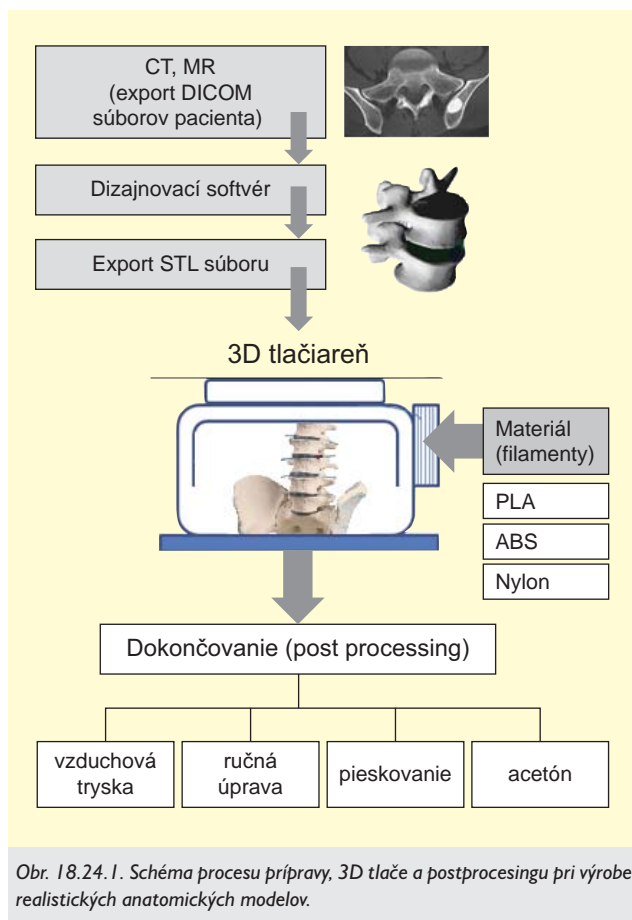
realistických anatomických modelov, zhmotnenia klinických patologických nálezov, predoperačného plánovania, materiálov na prezentáciu a výučbu študentov a lekárov, až po tlač biologických materiálov perspektívnych na výplň a náhradu defektov tkanív kostí, chrupiek alebo kovových či titánových implantovateľných náhrad (18). Celá nasledujúca sekcia ponúka jedinečný a ucelený pohľad na problematiku 3D tlače v odboroch ortopédie a úrazovej chirurgie.

18.24.2 Proces výroby 3D modelov

Celý proces 3D tlače sa začína získaním vhodných obrazových dát zadaného objektu (tzv. image acquisition), kde sú následne tieto obrazy transformované do formátu, ktorý dokáže 3D tlačiareň spracovať. V medicínskej praxi sú takéto obrazy získané prevažne z CT a MR a usg zobrazovacích metód, ideálne realizované v čo najlepšom rozlíšení. Tento formát je známy ako „DICOM format“ (Digital Imaging and Communications in Medicine) a využívame ho bežne v každodennej praxi, najmä v rádiológii.

Následne vo fáze spracovania obrazov musí byť DICOM obraz nahratý a upravený v špeciálnom programe, ktorý umožňuje spájanie a 3D rekonštrukcie obrazov. V súčasnosti je k dispozícii viacero bezplatných programov slúžiacich na dizajnovanie 3D objektov, ich opracovanie a korektúru, oveľa komplexnejšie spracovanie však dokážeme dosiahnuť v komerčne dostupných, ale zároveň aj finančne náročných programoch (napr. MIMICS, OsiriX). Obraz sa spracúva po vrstvách, proces nie je jednoduchý a najmä segmentácia obrazu je bez technických zručností veľmi komplikovaná. Spracovaný súbor je exportovaný do formátu STL (stereolitografický súbor), ktorý sa ošišťuje od artefaktov a v dodatočnom grafickom spracovaní sa upravuje jeho povrch, pričom na tento proces vyžaduje špeciálny softvér (obr. 18.24.1). Takto virtuálne opracovaný model je po exportovaní čitateľný pre 3D tlačiareň (21).

Stereolitografia (SLA) je jedna z najstarších technológií. Používa sa pri nej fotopolymér, t. j. plast citlivý na svetlo, ktorý po ožiarení, najčastejšie UV žiarením, polymerizuje a stuhne. Následne tlačová plocha klesne a proces pokračuje ďalšou vrstvou. Ožiarila sa len miesta adekvátne danému prierezu objektu. Po dokončení tlače sa okolitý a podporný materiál od-



Obr. 18.24.1. Schéma procesu prípravy, 3D tlače a postprocesingu pri výrobe realistických anatomických modelov.

stráni a výsledný produkt sa povrchovo upraví. Nevýhodou je pomalá rýchlosť tlače a problematická je aj tlač vertikálnych štruktúr. Súčasný komerčný tlačiarne využívajú modernejšie princípy. Jednou z možností je tavenie kovového, plastového alebo iného materiálu vo forme prášku laserom (SLS – Selective Laser Sintering). Po kompletizácii jednej vrstvy tzv. recoater naniesie ďalšiu vrstvu, ktorá je opätovne roztavená laserom a dochádza k fúzii s predchádzajúcou vrstvou. Výhodou takýchto tlačiarní je rýchlosť, recyklovateľnosť nevyužitého materiálu a možnosť tlačiť kovové diely s relatívne vysokou pevnosťou (napr. zo zliatiny titánu, resp. Co-Cr). 3D tlač jednoduchších foriem, napr. plastových anatomických modelov tvrdých tkanív, ktoré našli v ortopédii veľkú obľubu využíva princíp FDM (Fused Deposition Modeling). Pracuje na princípe postupného nanášania tenkých vrstiev roztaveného polyméru pomocou trysky a jeho následnom tuhnutí. Medzi najčastejšie používané materiály patrí ABS (akrylonitrilbutadiénstyrén) polymér, ktorý je napr. základným materiálom stavebnice LEGO alebo PLA (polylactid acid), čo je plast na báze prírodného škrobu.

FDM technológia je bodová, čo znamená, že materiál je nanášaný prostredníctvom pohyblivej tlačiarrenskej hlavy. Vďaka hrúbke len 0,08 – 0,33 mm, v závislosti od kvality zadaných

dát, materiálu a typu tlačiarne je povrch hladký s možnosťou povrchovej úpravy podľa požiadavky, resp. aplikácie. V závislosti od použitého materiálu dokáže byť aj priehľadný, čo v predoperačnom plánovaní a edukácii v medicíne umožňuje lepšiu hĺbkovú predstavivosť nielen pre chirurgov, ale aj pre laického pacienta. Neoddeliteľnou súčasťou produkcie plastových anatomických, ale aj iných modelov a prototypov je ich definitívna úprava, tzv. postprocessing. Tu má kľúčovú úlohu ľudský faktor, pretože surové produkty a povrchy je potrebné individuálne orezať, zahľadiť alebo inak opracovať (mechanická kefa, vzduchová tryska, pieskovanie, chemické úpravy, napr. acetón a iné metódy), aby sme získali konečný objekt. Metódy využívame za účelom odstránenia tzv. schodového efektu a dosiahnutia hladkého povrchu výrobkov. Pre brúsenie sa používajú väčšinou brúsne papiere rôznej zrnitosti. Nevýhodou tohto spôsobu je časová náročnosť úpravy výrobkov väčších rozmerov (z čoho vyplýva, že táto metóda je vhodná iba pre kusovú alebo malosériovú výrobu, čo je v prípade individuálnych medicínskych modelov postačujúce). Obmedzená je možnosť brúsenia ťažko dostupných záhybov, napr. kĺbových kontaktov alebo trieštivých zlomenín, pri príprave ortopedických modelov, ktoré si vyžaduje spracovanie človekom s medicínskymi znalosťami. Napriek týmto limitáciám, brúsenie a pieskovanie je najpoužívanejším spôsobom mechanickej povrchovej úpravy takto tlačených plastových výrobkov. Pre povrchovú úpravu tlačených výrobkov za účelom odstránenia tzv. schodového efektu a dosiahnutia hladkého povrchu možno využiť aj spomínané chemické úpravy povrchu. Najvyužívanejším chemickým spôsobom povrchovej úpravy je tzv. acetónová metóda. Model umiestňujeme do acetónovej pary na niekoľko sekúnd, čím materiál, ako napr. ABS, získa hladký povrch. Celkový dojem dokáže prehĺbiť farebné rozlíšenie, ktoré získame dofarbovaním modelov (ručne, spray) alebo priamo dvojfarebnou a viacfarebnou tlačou.

18.24.3 Možnosti využitia 3D tlače v ortopédii a úrazovej chirurgii v súčasnosti

Využitie 3D tlačených objektov má veľkú perspektívu najmä v chirurgických odboroch, a to vo viacerých oblastiach. Od tlače polymérov, ktoré sa s obľubou využívajú vo výučbe, predoperačnom plánovaní komplexných kazuistík, najmä pri deformitách, tumoroch a úrazoch pohybového aparátu, až po čoraz populárnejšiu tlač peroperačne využiteľných cieľčov (surgical guides). Tie sú sterilizovateľné, umožňujú priamy kontakt so živým tkanivom a s presnosťou napomáhajú pri resekciiach a osteotómiiach, čím podporujú koncept miniinvazívnej chirurgie.

18.24.3.1 Predoperačné plánovanie a edukačné využitie 3D anatomických modelov

Azda najpopulárnejším využitím 3D tlačenej produktov v medicíne je finančne nenáročná tvorba anatomických modelov kostí (obr. 18.24.1). Zásadne mení pohľad chirurga na problematiku pri plánovaní operačných postupov liečby, konkrétne v predoperačnom plánovaní, najmä v zložitých kazuistikách, kde konvenčné 2D zobrazenia nie sú dostatočné. Anatomické modely kostí v mierke 1 : 1 umožňujú predoperačné zavedenie rozličných implantátov, testovacie resekcie, osteotómie kostí, ale aj priame odskúšanie implantátov, vrátane skrutiek, dláh, endoprotéz rôznych tvarov a veľkostí. Zaujímavé je aj využitie pri predoperačnom plánovaní resekcii tumorov a komplexných, najmä intraartikulárnych zlomenín (obr. 18.24.2 a 18.24.3). Takáto chirurgická intervencia sa plánuje dostatočne dlho vopred, čo umožňuje následne rýchlejší postup samotnej operácie, a tým skrátenie času anestézie, ale aj možnosť voľby menej invazívneho prístupu.

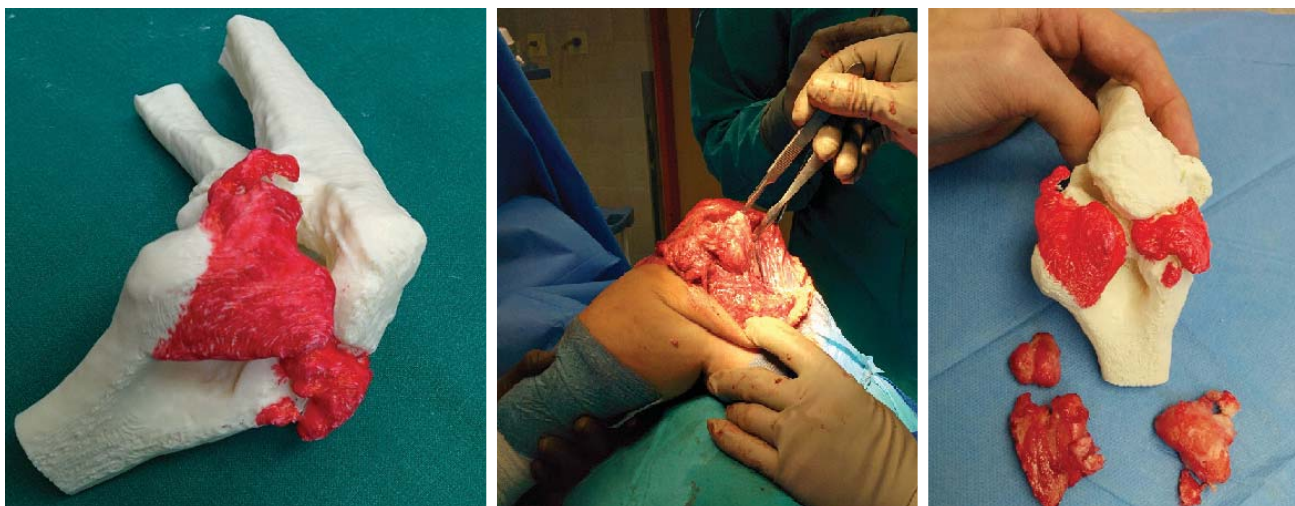
Podobný postup je využiteľný pri plánovaní aj náročnejších osteotómií, pri dĺžkových a rotačných deformitách skeletu u dospelých, ako aj u detských pacientov. V prípade predoperačného plánovania skoliotických deformít chrčtice takýto model v reálnej mierke ponúka na rozdiel od CT a MR vyšetrenia komplexnú hĺbkovú a vzdialenostnú orientáciu a možnosť testovacieho zavádzania skrutiek do pedikulov. Prináša benefit menej skúseným operátorom hlavne pri problematických deformitách (16).

V zahraničí sa 3D anatomické modely zaujímavých a najmä zložitejších kazuistik s obľubou využívajú pri výučbe študentov medicíny, ale aj lekárov v špecializačnej príprave. Štúdie

dokazujú, že v tejto forme študenti lepšie vnímajú a pochopia patologický proces úrazu s následným precíznejším plánovaním výkonu (19, 22). V detskej ortopédii prinášajú modely benefit pri diagnostike patologických stavov bedra a acetábula, Perthesovej choroby, morbus Blount, vrodených deformitách celého skeletu, tumoroch, a to najmä vďaka možnosti priamej vizualizácie okolitých štruktúr a ciev (27).

18.24.3.2 Výroba chirurgických inštrumentov, peroperačných šablón a cieľičov, ortéz, protéz (patient specific modeling)

Aj 3D tlač individualizovaných ortopedických pomôcok znamená v posledných rokoch veľký záujem najmä väčších komerčných spoločností. Mnohé z nich tieto doplnkové služby ponúkajú k svojim implantátom a iným produktom. Individualizované inštrumenty, a najmä osteotomické šablóny rozličných tvarov a použitia, sa tešia veľkej obľube operátorov, pretože sú presne prispôbené anatomickým pomerom každého pacienta. Zahraničné inštitúcie zaoberajúce sa touto problematikou, ale aj jednotlivci sa s obľubou prezentujú svojimi vlastnými návrhmi šablón na osteotómie a rôznymi cieľičmi na zavádzanie Kirschnerových drôtov či skrutiek, ale aj inými inštrumentami s vlastným dizajnom, ktoré slúžia na repozície zlomenín a na uľahčenie ortopedických operácií (6, 13). Takéto šablóny sa tlačia z medicínsky licencovaných materiálov, ktoré sú biokompatibilné, sterilizovateľné a môžu byť priamo použité na operačnej sále, t. j. byť v kontakte s otvorenou ranou bez akýchkoľvek rizík toxicity či prenosu infekcie (obr. 18.24.3).



Obr. 18.24.2. Ablácia osteofytov a komplexné riešenie poúrazových zmien v oblasti lakťa pomocou predoperačného plánovania pri použití 3D tlačenej plastových anatomických modelov. Zdroj: Klinika úrazovej chirurgie LF SZU, UN Bratislava v spolupráci s o.z. ArthroCURE.

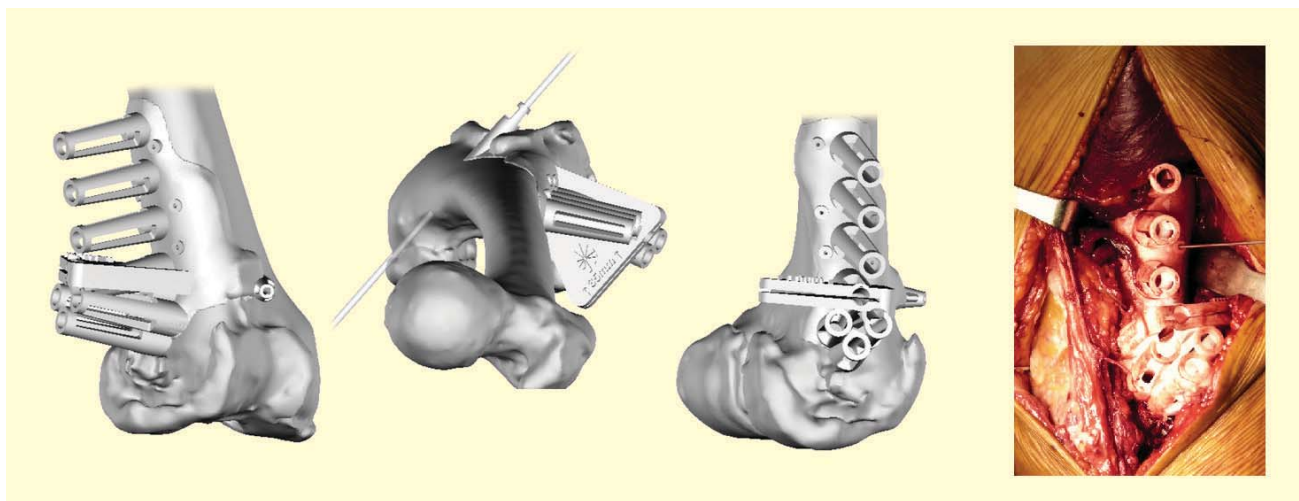
Súčasný výskum je zameraný na zozbieranie čo najväčšieho množstva dát od pacientov, u ktorých sa použili tieto inovatívne metódy. Tie sa využijú pri výrobe štandardne reprodukovateľných prototypov pre dané anatomické oblasti. Dosaď sa úspešne použili cieľiče, napr. na chrbticu, pri zavádzaní skrutiek do pedikulov, na končatiny, pri osteotómiách klavikuly, femuru, tibiae, humeru alebo pri komplexných resekciiach tumorov a osteotómiách v oblasti panvy (28, 31). V súčasnosti prebieha viacero štúdií zameraných na využiteľnosť a presnosť individuálnych cieľičov pri celkovej náhrade bedrového a kolenného kĺbu (6, 15). Vyskúšaná, aj keď ešte málo zdokumentovaná, je problematika detskej ortopédie, kde sú prvé výsledky zaznamenané pri riešení korekčných periacetabulárnych osteotómií panvy pre dyspláziu bedrového kĺbu (2). Proces tvorby takýchto individualizovaných pomôcok je v porovnaní s tvorbou anatomických modelov z CT a MR snímok podstatne náročnejší. Vyžaduje si spoluprácu medicínsky vzdelaných nadšencov – chirurgov – v spojení s odborníkmi v technických odboroch, iba za predpokladu, že je dostupné sofistikované softvérové vybavenie. Zámery tohto typu sú materiálovo, finančne a najmä časovo náročné.

Ďalším príkladom individualizovaných pomôcok sú rôzne podporné ortézy, korzety, protézy a dlahy použité za účelom pooperačných a poúrazových stavov, alebo definitívneho protetického ošetrenia. Pri zhotovovaní takýchto individuálnych pomôcok je potrebné disponovať 3D skenerom a náročnejšími tlačiarňami. Všetky podobné inovácie nám ponúkajú takmer neobmedzené využitia z hľadiska funkčnosti, dizajnu a materiálu, napríklad tlačené poúrazové dlahy na predlaktie alebo korzety na korekcie deformít chrbtice, ktoré sa už v súčasnosti používajú v niektorých krajinách štandardne ako súčasť liečby. Koncept 3D tlačených dláh na predlaktie ponúka alternatívu klasickej sadrovej alebo termoplastovej dlahy. Perspektívne

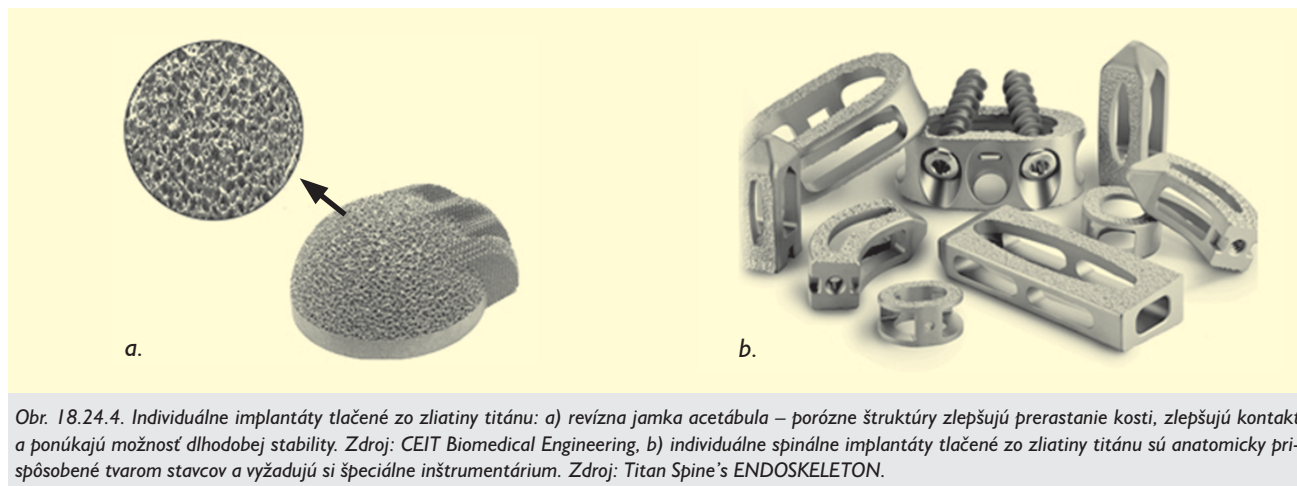
by mohli byť individuálne vložky do topánok na korekcie abnormalít chôdze, či individuálna ortopedická obuv.

18.24.3.3 Kĺbové implantáty vyrobené na mieru a individualizovaný osteosyntetický materiál – (custom made implantáty)

Vývoj produktov z kovu a iných implantovateľných materiálov je jedna z najperspektívnejších vízií 3D tlače v ortopédii. Štandardne vyrábané implantáty poskytujú rôzne prefabrikované tvary a veľkosti. Sú vyrábané klasickou subtraktívnou metódou a vo väčšine prípadov sú vhodné pre pacientov. V prípade, že anatomické pomery (napr. stratové poranenia, tumory) neumožňujú použitie konvenčných implantátov, 3D tlačené individuálne implantáty získavajú v tejto problematike nezastupiteľnú úlohu (3, 11). Toto použitie je väčšinou limitované vhodným materiálom, výbavou a kapacitou výroby. Pomocou softvérového dizajnu možno vytvoriť prototypy rôznych tvarov z materiálov, ako titánové zliatiny (Grade CP1/2, Ti6Al4V ELI), kobalt chróm (CoCrMo, ASTM F75) alebo chirurgická oceľ (316L), mnohé z nich sú v súčasnosti komerčne používané a schválené U.S. FDA (Food and Drug Administration) a CE (Conformité Européene). Technologický vývoj tlačiarň, ale aj výskum v oblasti osteointegrácie umožňuje aditívnu výrobu poréznych materiálov najmä s perspektívou využitia v oblasti špongiózných kostí (panva, acetabulárne komponenty, stavce a interspinálne disky). Práve porozita umožňuje prerastanie kosti do implantátu, čím zlepšuje ukotvenie, stabilitu a dlhodobú funkčnosť (obr. 18.24.4).



Obr. 18.24.3. Virutálne 3D plánovanie a osteotomická šablóna (3-matic, Materialise) použité pri korekčnej osteotómii distálnej tibiae. Vyrobená šablóna – surgical guide umožňuje preddefinované zavedenie vodiacich drôtov a exaktnú realizáciu osteotómie s následnou stabilizáciou osteosyntetickým materiálom.



Obr. 18.24.4. Individuálne implantáty tlačené zo zliatiny titánu: a) revízia jamka acetábula – porózne štruktúry zlepšujú prerastanie kosti, zlepšujú kontakt a ponúkajú možnosť dlhodobej stability. Zdroj: CEIT Biomedical Engineering, b) individuálne spinálne implantáty tlačené zo zliatiny titánu sú anatomicky prispôsobené tvarom stavcov a vyžadujú si špeciálne inštrumentárium. Zdroj: Titan Spine's ENDOSKELETON.

V blízkej budúcnosti bude neoddeliteľnou súčasťou 3D tlače aj kombinácia uvedených materiálov s nosičmi liečiv (napr. antibakteriálne povrchy, ako striebro, a antibiotiká). Jednou z možností individuálneho modelovania je použitie na mieru tlačených a antibiotikom impregnovaných spacerov (vymedzovacích vložiek), čo by prinieslo dobrú alternatívu v dvofázovej operácii infikovaných endoprotéz. Tvorbou individuálnych implantátov je v pomeroch nášho zdravotníctva stále problematická a pomaly sa rozvíjajúca oblasť. Je dôležitá maximálna interdisciplinárna spolupráca lekárov, dizajnérov, technikov a obsluhujúceho personálu. Výroba závisí od vysokonákladového materiálu, kvalitných a rýchlych tlačiarň a niekedy náročného „postprocesingu“ v rôznych fázach, vrátane sterilizácie a prípravy na použitie na operačnej sále. Aj preto sú ceny takýchto implantátov stále pomerne vysoké v porovnaní s klasickými komerčne dodávanými implantátmi. V prípade potreby individuálneho použitia, napr. pri stratách kostného tkaniva, revízijských operáciách s nevyhnutnosťou použitia revízijských implantátov alebo dokonca opakovaných operáciách, je však výsledná cena nižšia a takýto variant nám môže ponúknuť ekonomicky efektívnejšie riešenie.

Aj v odvetví implantológie zaznamenávame každoročne nové trendy, čo nepochybne súvisí s hľadaním „optimálneho“ materiálu pre ľudské telo. Podmienkou do budúcnosti bude, aby bol netoxický, bioresorbovateľný, degradabilný, nealergický, s nízkou bakteriálnou afinitou a dostatočne pevný. Portfólio produktov v ortopédii a úrazovej chirurgii môže byť vďaka nim veľmi široké: od jednoduchých skrutiek (napr. aj vstrebateľných) až po komplexné osteosyntetické riešenia. V minulosti už boli vyskúšané dlahy tlačené z ocele alebo titánu a momentálne sa problematika upriamuje na 3D tlač materiálu PEEK (polyéter éter ketón), ktorý má extrémne vysokú teplotu topenia (343 °C), je dostatočne pevný, odolnejší voči škrabancom, ako titán či oceľ, chemicky inertný, opakovateľne sterilizovateľný a biokompatibilný. Navyše takýto implantát je röntgenovo transparentný a umožňuje relatívne veľkú va-

riabilitu použitia, napr. v dizajnovaní dlahovej osteosyntézy (14, 30).

18.24.3.4 Tkanivové inžinierstvo a 3D tlač biologických materiálov (bioprinting ako súčasť regeneratívnej medicíny)

Tkanivové inžinierstvo a 3D tlač biodegradabilných materiálov môže v budúcnosti priniesť revolučné zmeny v liečbe pohybového aparátu. Aj keď je zrejmé, že nás čaká nová éra medicíny, sme stále iba na začiatku a cesta ku klinickej aplikácii bude naozaj dlhá. Celá problematika smeruje k možnosti nahradenia živých tkanív a dokonca, aj keď to zatiaľ znie futuristicky, tak aj perspektívne celých orgánov (24). Cieľom tkanivového inžinierstva a regeneratívnej medicíny je izolácia rôznych typov buniek, vrátane nediferencovaných kmeňových buniek, a ich následná kultivácia v laboratórnych podmienkach a osadenie na špecifických nosičoch (tzv. skafoldoch). Tie fungujú ako nosné matrice, pričom bunkám neposkytujú iba mechanickú oporu, ale významne ovplyvňujú ich adhérenciu a proliferáciu. V kontexte ortopedickej aplikácie je významný ich vplyv na diferenciáciu na bunky jednotlivých tkanív pohybového aparátu (4).

Z buniek sa najčastejšie v tkanivovom inžinierstve pohybového aparátu využívajú chondrocyty, osteocyty, ako aj bunky priečne pruhovaných svalov a šliach. Ich využitie je limitované niekoľkými faktormi. Prvým je odber tkanív pre potreby izolácie a kultivácie buniek, ktorý predstavuje doplnkový chirurgický výkon, a tým aj záťaž pre pacienta. V mnohých prípadoch nemožno získať dostatočné množstvo zdravého tkaniva. Ďalším problémom je proces dediferenciácie buniek v podmienkach in vitro, pričom bunky strácajú pôvodné biologické a biochemické vlastnosti. Demonštrovať sa to dá najmä na

chondrocytoch, ktoré sa v artikulárnej chrupke nachádzajú na lakúnach obklopené mimobunkovou hmotou, ktorú si tvoria. Produkujú najmä kolagén (typ II) a proteoglykány. Počas kultivácie sa mení ich morfológia (získavajú fibroblastoidnú morfológiu) a mení sa produkcia kolagénu typu II za typ I. Po ich klinickej aplikácii dochádza síce k tvorbe mimobunkovej hmoty, ale tá už nemá pôvodné biomechanické vlastnosti (25).

Ďalšou možnosťou je využitie kmeňových buniek. Ide o primitívne nediferencované bunky so schopnosťou dlhodobej sebaobnovy a rozsiahlou diferenciáciou. Kmeňové bunky sa nachádzajú v organizme počas celého života. Embryonálne kmeňové bunky sa vyznačujú najširším diferenciačným potenciálom, ale ich využitie je limitované mnohými religióznymi a etickými predsudkami. Preto je využitie dospelých kmeňových buniek (mezenčýmových stromálnych buniek) omnoho akceptovateľnejšie. Najčastejšie sa izolujú z kostnej drene, ale v súčasnosti sa ako veľmi vhodné zdrojové tkanivo javí aj tukové väzivo, ktorého odber predstavuje relatívne nízku záťaž pre pacienta. Navyše obsahuje omnoho viac kmeňových buniek ako ostatné zdroje (10). Preukázal sa aj ich multidiferenciačný potenciál, vrátane chondrogénnej, osteogénnej a myogénnej diferenciácie. V kombinácii s vhodnými diferenciačnými faktormi by mohli mať bunky izolované z tuku veľký potenciál pre terapiu niektorých patologických stavov pohybového aparátu. V uvedenom kontexte prebieha v súčasnosti viacero klinických štúdií s cieľom overiť ich bezpečnosť a efektivitu (1, 17, 21).

Významným pilierom tkanivového inžinierstva sú skafoldy (konštrukcie alebo nosiče). V súčasnosti sa pri príprave skafoldov využívajú mnohé prírodné a syntetické polymérne látky. Podľa charakteru aplikácie môžu byť pripravené v rôznych formách, napríklad vo forme špongií, vlákien alebo hydrogél. Vzhľadom na potenciálnu kolonizáciu bunkami musia byť tieto skafoldy sterilné, netoxické a biokompatibilné s použitými bunkami. Charakter povrchu, prítomnosť pórov a biomechanické vlastnosti použitých materiálov sú veľmi dôležité vlastnosti, ktoré ovplyvňujú ich finálne využitie. V niektorých prípadoch je veľmi výhodnou vlastnosťou biodegradabilita. Použitý materiál sa po určitom čase činnosťou buniek odbúra a nie je potrebný neskorší chirurgický výkon súvisiaci s ich odstránením z pacientovho tela (26).

V súčasnosti existuje veľmi široká paleta metodických postupov (chemických a fyzikálnych), ktoré umožňujú cielene upravovať vlastnosti skafoldov s prihliadnutím na ich plánované využitie. Zahrňajú napríklad enzymatické úpravy, sieťovanie a nastavenie biodegradability. Na skafoldy možno naviazať aj rôzne bioaktívne látky (napr. antibiotiká, diferenciačné faktory), ktoré dokážu ovplyvňovať bunky, ktoré budú na ne vsiate (8). V kontexte regenerácie pohybového aparátu sa z prírodných polymérov používa najčastejšie kolagén, ktorý je hlavnou zložkou tkanív, pričom tvorí základ mimobunkovej hmoty. Možno ho variabilne upravovať, pričom výsledkom môže byť pevný skafold s definovaným tvarom a potrebnou



Obr. 18.24.5. V medicíne a výskume často používaná komplexná biotlačiareň EnvisionTEC 3D-Bioplotter dokáže tlačiť materiálny charakter tekutiny, hydrogély, až po viskózne pasty, ktoré sú uložené v špeciálnych nádržkách.

porozitou, alebo hydrogél s upraviteľnou viskozitou. Práve vo fáze tvorby skafoldov je 3D tlač neoddeliteľnou súčasťou regeneratívnej medicíny. Špeciálne vyrobené tlačiarne (bioprintery) schopné fungovať aj v sterilných laboratórnych podmienkach dokážu nanášať a umiestňovať bunky do predvolených štruktúr (obr. 18.24.5). Rýchlosť nanášania, rezolúcia, koncentrácia, tvar, objem, veľkosť buniek či celých bunkových konglomerátov je digitálne definovaná a je merateľná (20).

Takéto sofistikované tlačiarne sú veľmi komplexné, majú obvykle viacero tlačových hláv, pričom jedna vytvára skafold (ktorý imituje svojou štruktúrou extracelulárnu matrix), ostatné hlavy nanášajú kmeňové bunky, rastové faktory alebo tekuté médiá (hydrogély) vo veľkosti niekoľkých mikrometrov. Práve hydrogély v kombinácii s inými nosičmi sú najvhodnejšie na prototypovanie a rekonštrukciu mäkkých tkanív. Takéto riadené nanášanie jednotlivých vrstiev vytvára nové preddefinované tkanivo. Koncepty, ako meniskus, interspinálne disky, rôzne typy chrupky, či kosti sa aktuálne skúmajú v podmienkach in vitro (5, 7, 23). V prípade využitia ako náhrady kosti sa kolagén použil spolu s anorganickými materiálmi, ako sú hydroxyapatit a trikalciumfosfát a miešaný v rôznych pomeroch. Ďalším často využívaným biopolymérom je kyselina hyalurónová, ktorá je tiež obsiahnutá v mimobunkovej hmote tkanív. Je to biodegradovateľný polysacharid s mnohými zaujímavými vlastnosťami (napr. biokompatibilita a nízka imunogenita). Možno z nej pripraviť viaceré formy, od gélov až po špongie, preto sa veľmi často využíva v tkanivovom inžinierstve pohybového aparátu, najmä pri produkcii skafoldov pre potreby regenerácie chrupky a kostí. Z veľkého množstva biopolymérov je významná aj agaróza – polysacharid extrahovaný

z niektorých rias. Je to vo vode rozpustný polymér, ktorý tvorí rôzne koncentrované gély. Agaróza sa využíva najčastejšie v kontexte tkanivového inžinierstva artikúlárnej chrupky (9).

Okrem uvedených prírodných polymérov má významné miesto v tkanivovom inžinierstve aj veľké množstvo syntetických polymérnych látok. Ich hlavnou výhodou je fakt, že sa dajú vyrábať v takmer neobmedzenom množstve. Sú možné nelimitované možnosti ich chemických modifikácií. Medzi najviac používané syntetické polyméry patria kyselina polyglykolová (PGA), kyselina polymliečna (PLA), resp. ich kopolymér. Veľmi často sa používajú aj polyetylénglykol (PEG) a polypropylénfumarát (PPF). V mnohých štúdiách sa preukázala ich biokompatibilita s mnohými bunkami, vrátane chondrocytov a osteocytov (12).

Náhrady kostných defektov či dokonca celých kostí, alebo chrupiek by priniesli prevratný míľnik v medicíne, a preto je na výskum tohto typu zameraná takmer každá väčšia svetová výskumná inštitúcia. Moderné biokompatibilné materiály obsahujúce kovy, polyméry alebo keramiku sa môžu navrhovať v rôznej porozite a perspektívne môžu byť osídľované kultivovanými kmeňovými bunkami. Biokeramické materiály spomenuté vyššie (napr. hydroxyapatit) sú v súčasnosti preferovaným materiálom na skladbu kosti, či už samotne alebo v rôznych pomeroch s TCA (trikalciumfosfát), a aj tie možno tlačiť v preddefinovanej porozite. V klinickom použití majú stále svoje limitácie, a to najmä krehkosť, kvôli ktorej by sa na rozdiel od tlačeného titánu nemohli použiť vo váhonosných častiach tela.

18.24.4 Reálne očakávania, skutočnosť a limitácie

Štandardizácia 3D tlače v medicíne a najmä v ortopédii je nepochybne beh na dlhé trate a aj napriek entuziazmu novej generácie je stále zaznávaná a finančne extrémne náročná. Napriek tomu, že celosvetovo sa táto problematika stáva veľmi diskutovanou, globálna akceptácia regulačnými úradmi je dlhodobý proces. Experimentálny výskum a vývoj v súčasnosti čoraz viac spomaľujú byrokratické konania a normy. Aj keď zhmotňovanie patologických stavov pacienta na podklade CT alebo MR bolo donedávna len predstavou, dnes už je aj v podmienkach slovenského zdravotníctva realitou a možno 3D tlač individuálnych kastomizovaných implantátov a dokonca živých tkanív bude podporené natoľko, že dokážeme konkurovať západnému svetu. Lekár je dôležitým faktorom v celej výrobe a aj napriek nevyhnutnej spolupráci s technikmi, biomedicínskymi inžiniermi a programátormi je jeho úloha v tomto procese nezastupiteľná. Na zvýšenie popularity technológií 3D tlače, zjednodušenie prípravy modelov alebo využívanie ortopédmi by situáciu uľahčil komplexný „all-in-one“ softvér. Aj preto sa medzi našimi kolegami tejto problematike venuje čoraz väčšia

pozornosť a nemocnice a vzdelávacie inštitúcie budú podobné trendy podporovať. Je otáznou, ako sa u nás k problematike zachovávajú regulačné úrady a zdravotné poisťovne.

Vysoké náklady na výrobu implantátov a relatívne pomalá počítačová úprava, ako aj samotná 3D tlač sú stále veľké limitácie, pri použití výroby priamo v nemocniciach, alebo na operačných sálach by sa však pri modernejších tlačiarňach predoperačné plánovanie na 3D tlačených plastových modeloch mohlo uplatniť (29). Biokompatibilné materiály, trikalciumfosfát/hydroxyapatit, biopolyméry (alginát) + hydrogély PGA/PCL/metakrylát by mali byť vyrobené a sterilne balené (v kombinácii s kultivovanými kmeňovými bunkami, alebo samostatne) v špeciálne vyvinutých podmienkach a následne za prísnych podmienok použité u pacienta. Logistické procesy výroby, transportu a následnej aplikácie takýchto tkanív budú predmetom štúdií na najbližšie roky.

Záver

Aplikácia 3D tlače v ortopédii a úrazovej chirurgii je inovátna metóda a až reálne klinické výstupy overia jej skutočnú hodnotu. Využitie reálnych anatomických modelov v skutočných mierkach prináša do predoperačného plánovania nový rozmer a na rozdiel od vizuálnej interpretácie prináša chirurgovi taktilnú skúsenosť a lepšiu orientáciu. Nepochybne prináša výhody aj pacientovi, nielen v jeho bezpečnosti, ale aj edukácii a v neposlednom rade aj edukácii lekárov v špecializačnej príprave alebo študentov medicíny.

Jednou z najväčších výhod v 3D tlači a výrobe individuálnych ortopedických implantátov je geometrická sloboda a veľká variabilita materiálov. Práve tá, spolu so zlepšenou osteointegráciou pri poróznych materiáloch nám ponúka nové vízie pri riešení komplexných individuálnych náhrad a zároveň možnosť realizovať aj tie najzložitejšie operácie na kostiach, kĺboch alebo chrbtici. V súčasnosti dokážeme tlačiť moderné materiály, ako napr. PEEK, keramiku alebo biologické materiály vo forme hydrogélů a spolu s nanosenými kmeňovými bunkami, alebo farmakom posúvame vpred hranice regeneratívnej medicíny v ortopédii.

Literatúra

1. Aoyama, T., Goto, K., Kakinoki, R., Ikeguchi, R., Ueda, M., Kasai, Y., Maekawa, T., Tada, H., Teramukai, S., Nakamura, T., Toguchida, J.: An exploratory clinical trial for idiopathic osteonecrosis of femoral head by cultured autologous multipotent mesenchymal stromal cells augmented with vascularized bone grafts. *Tissue Eng. Part B Rev.*, 20, 2014, č. 4, s. 233 – 242.
2. Armiger, R.S., a spol.: Three-dimensional mechanical evaluation of joint contact pressure in 12 periacetabular osteotomy

- patients with 10-year follow-up. *Acta Orthop.*, 80, 2009, č. 2, s. 155 – 161.
3. Baauw, M., van Hellemond, G. G., van Hooff, M. L., Spruit, M.: The accuracy of positioning of a custom-made implant within a large acetabular defect at revision arthroplasty of the hip. *Bone Joint J.*, 97, 2015, č. 6, s. 780 – 785.
 4. Bartlett, S.: Printing organs on demand. *Lancet Resp. Med.*, 1, 2013, č. 9, s. 684.
 5. Bose, S., Sahar, V., Bandyopadhyay, A.: Bone tissue engineering using 3D printing. *Materials Today*, 16, 2013, č. 12, s. 496 – 504.
 6. Buller, L., Smith, T., Bryan, J., Klika, A., Barsoum, W., Innotti, J.P.: The use of patient-specific instrumentation improves the accuracy of acetabular component placement. *J. Arthroplasty*, 28, 2013, s. 631 – 636.
 7. Cui, X., Boland, T., D’Lima, D. D., Lotz, M. K.: Thermal ink-jet printing in tissue engineering and regenerative medicine. *Rec. Pat. Drug Deliv. Formul.*, 6, 2012, č. 2, s. 149 – 155.
 8. Daculsi, G.: Smart scaffolds: the future of bioceramic. *J. Mater. Sci. Mater. Med.*, 26, 2015, č. 4, s. 154.
 9. Danišovič, L.: Principles of tissue engineering. In: Dundar, M. (Ed.): *Current Applications of Biotechnology*. Kayseri: Erciyes University, 2015, s. 173 – 185.
 10. Danišovič, L., Kuniaková, M., Varchulová Nováková, Z., Boháč, M., Varga, I., Rusnáková, J., Polák, Š., Böhmer, D.: Comprehensive characterization of human adipose tissue-derived stem cells expanded in vitro. *Biologia*, 68, 2013, č. 4, s. 747 – 753.
 11. Fan, H., Fu, J., Li, X., a spol.: Implantation of customized 3-D printed titanium prosthesis in limb salvage surgery, s. a case series and review of the literature. *World J. Surg. Oncol.*, 13, 2015, s. 308.
 12. Fisher, J. P., Mikos, A.G., Bronzino, J.D.: *Tissue engineering*. Boca Raton: CRC Press, 2007, 600 s.
 13. Hananouchi, T., Saito, M., Koyama, T., Sugano, N., Yoshikawa, H.: Tailor-based surgical guide reduces incidence of outliers of cup placement. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 468, 2010, s. 1088 – 1095.
 14. Kersten, R. F., van Gaalen, S. M., de Gast, A., Öner, F. C.: Polyetheretherketone (PEEK) cages in cervical applications: a systematic review. *Spine J.*, 15, 2015, č. 6, s. 1446 – 1460.
 15. Krishnan, S. P., a spol.: A review of rapid prototyped surgical guides for patient-specific total knee replacement. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 94, 2012, č. 11, s. 1457 – 1461.
 16. Lafon, Y., Lafage, V., Dubousset, J., Skalli, W.: Intraoperative three-dimensional correction during rod rotation technique. *Spine*, 34, 2009, s. 512 – 519.
 17. Li, Y., Tang, J., Hu, Y., Peng, Y. H., Wang, J. W.: A study of autologous stem cells therapy assisted regeneration of cartilage in avascular bone necrosis. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 19, 2015, č. 20, s. 3833 – 3837.
 18. McMenamin, P. G., a spol.: The production of anatomical teaching resources using three-dimensional (3D) printing technology. *Anat. Sci. Educ.*, 7, 2014, č. 6, s. 479 – 486.
 19. Ozbolat, I. T., Yu, Y.: Bioprinting toward organ fabrication: challenges and future trends. *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, 60, 2013, č. 3, s. 691 – 699.
 20. Pers, Y. M., Rackwitz, L., Ferreira, R., Pullig, O., Delfour, C., Barry, F., Sensebe, L., Casteilla, L., Fleury, S., Bourin, P., Noël, D., Canovas, F., Cyteval, C., Lisignoli, G., Schrauth, J., Haddad, D., Domergue, S., Noeth, U., Jorgensen, C., ADIPOA Consortium. Adipose Mesenchymal Stromal Cell-Based Therapy for Severe Osteoarthritis of the Knee: A Phase I Dose-Escalation Trial. *Stem Cells Transl. Med.*, 5, 2016, č. 7, s. 847 – 856.
 21. Rengier, F., Mehndiratta, A., von Tengg-Kobligk, H., a spol.: 3D printing based on imaging data: review of medical applications. *Int. J. Comput. Assist. Radiol. Surg.*, 5, 2010, s. 335 – 341.
 22. Rosenzweig, D. H., a spol.: 3D-Printed ABS and PLA Scaffolds for Cartilage and Nucleus Pulposus Tissue Regeneration. *Internat. J. Mol. Sci.*, 16, 2015, č. 7, s. 15118 – 15135.
 23. Schubert, C., van Langeveld, M. C., Donoso, L. A.: Innovations in 3D printing: a 3D overview from optics to organs. *Br. J. Ophthalmol.*, 98, 2014, č. 2, s. 159 – 161.
 24. Schulze-Tanzil, G.: Activation and dedifferentiation of chondrocytes, s. implications in cartilage injury and repair. *Ann. Anat.*, 191, 2009, č. 4, s. 325 – 338.
 25. Smith, B. D., Grande, D. A.: The current state of scaffolds for musculoskeletal regenerative applications. *Nat. Rev. Rheumatol.*, 11, 2015, č. 4, s. 213 – 222.
 26. Starosolski, Z. A., Kan, J. H., Rosenfeld, S. D., Krishnamurthy, R., Annapragada, A.: Application of 3-D printing (rapid prototyping) for creating physical models of pediatric orthopedic disorders. *Pediatr. Radiol.*, 44, 2014, s. 216.
 27. Takeyasu, Y., Oka, K., Miyake, J., Kataoka, T., Moritomo, H., Murase, T.: Preoperative, computer simulation-based, three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus deformity with use of a custom-designed surgical device. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 20, 2013, č. 22, s. e173.
 28. Unwin, P. S., Eshraghi, A.: Custom implants. In: Ritacco, L. E., Milano, F. E., Chao, E. (Eds.): *Computer-Assisted Musculoskeletal Surgery. Thinking and Executing in 3D*. Switzerland: Springer, 2016, s. 181 – 198.
 29. Vaezi, M., Shoufeng, Y.: Extrusion-based additive manufacturing of PEEK for biomedical applications. *Virt. Phys. Prototyp.*, 10, 2015, č. 3, s. 123 – 135.
 30. Voletí, P. B., Hamula, M. J., Baldwin, K. D., Lee, G. C.: Current data do not support routine use of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 29, 2014, č. 9, s. 1709 – 1712.
 31. Wong, K. C., Kumta, S. M., Geel, N. V., Demol, J.: One-step reconstruction with a 3D-printed, biomechanically evaluated custom implant after complex pelvic tumor resection. *Comput. Aided Surg.*, 20, 2015, č. 1, s. 14 – 23.
 32. Zamborský, R., Kilian, M., Jacko, P., Bernadič Jr., M., Hudák, R.: Perspectives of 3D printing technology in orthopaedic surgery. *Bratisl. Med. J.*, 120, 2019, č. 7, s. 498 – 504.

19

ORL a úrazy hlavy a krku

(Zostavila I. Šebová)

19.1 Ucho

19.1.1 Klinická anatómia ucha

Milan Profant

Otochirurgia vyžaduje osvojiť si teoreticky a prakticky klinickú anatómiu, fyziológiu a patofyziológiu orgánu sluchu a rovnováhy. Najlepšie ju mladý lekár získa pri návziku jednotlivých výkonov počas simulačnej výučby na fantóme spánkovej kosti, prípadne na kurzoch ušnej chirurgie na spánkových kostiach z kadaverov pod vedením inštruktora. V súčasnosti sa možno pripraviť na zložitú operáciu vytvorením 3D modelu patológie konkrétneho pacienta, na ktorom si možno výkon odskúšať.

Orgán sluchu a rovnováhy – ucho – sa rozdeľuje na niekoľko častí.

Periférnu časť tvorí:

- vonkajšie ucho (ušnica a vonkajší zvukovod),
- stredné ucho (bubienková dutina, stredoušné kostičky, svaly, pneumatický systém, sluchová trubica),
- vnútorné ucho,
- sluchovopolohový nerv (n. vestibulocochlearis – n. VIII).

Centrálnu časť tvoria:

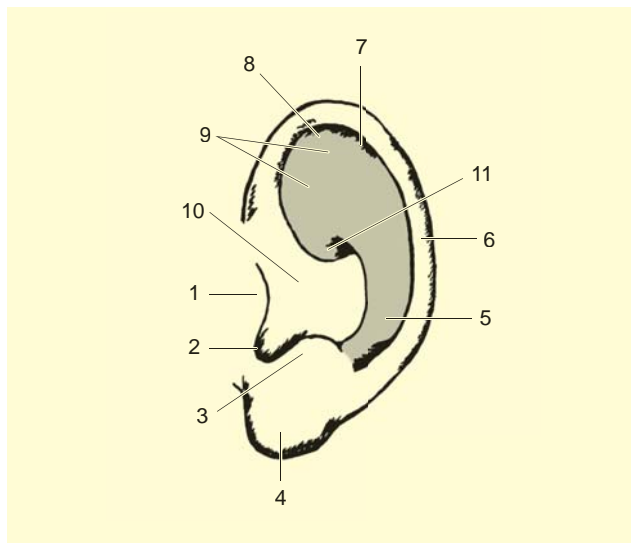
- nervové dráhy,
- podkôrové a kôrové sluchové a rovnovážne centrá.

Anatomická hranica medzi periférnou a centrálnou časťou je miesto, kde vstupuje sluchovopolohový nerv do mozgového kmeňa v mostovomozočkovom uhle.

19.1.1.1 Klinická anatómia vonkajšieho ucha

Vonkajšie ucho sa skladá z ušnice (auricula) a vonkajšieho zvukovodu (meatus acusticus externus).

Tvar ušnice býva veľmi variabilný. Tvorí ju elastická chrupka krytá perichondriom a kožou. Koža na laterálnej ploche ušnice pevne adheruje k perichondriu, na mediálnej ploche je koža pohyblivejšia. Preto pri tupom poranení laterálnej plochy ušnice sa odtrhne perichondrium od chrupky a nie koža od podkožia. Chrupka v oblasti cavum conchae plynulo prechádza do chrupkového základu vonkajšieho zvukovodu. V hornej časti nie je úplná, a tak sa vytvára incisura anterior auris (miesto, kde sa robí endaurálny rez). Pod ňou prominuje kozlík (tragus), ktorý prekrýva vstup do vonkajšieho zvukovodu.



Obr. 19.1.1. Ušnica. 1 – tragus, 2 – incisura intertragalis, 3 – antitragus, 4 – lobulus auricularis, 5 – anthelix, 6 – helix, 7 – scapha, 8 – fossa triangularis, 9 – crura anthellicis, 10 – cavum conchae, 11 – cymba conchae.

Na dolnej časti ušnice je ušný lalôčik, ktorý nemá chrupkový podklad (odber tuku) (obr. 19.1.1).

Mediálna plocha ušnice je pri úpone ohraničená ostrou rhou – sulcus retroauricularis, ktorá je orientačnou čiarou pre retroaurikulárny rez.

Vonkajší zvukovod (meatus acusticus externus) je u dospelých osoby dlhý 25 – 30 mm, je esovito zahnutý a má dve časti – vonkajšiu chrupkovú a vnútornú kostnú časť. Chrupková časť, ktorá je pokračovaním chrupky ušnice, je zahnutá a pripojená ku kostnej časti v uhle, čím je blanka bubienka chránená pred priamym poranením. V mieste spojenia vnútornej a kostnej časti je zúžený (isthmus meatus acustici externi). Niekedy kvôli zúženiu a zakriveniu zvukovodu nevidieť na prednú časť blanky bubienka. V chrupke je niekoľko štrbín (incisurae Santorini), cez ktoré sa môže rozšíriť baktériová infekcia alebo nádor do priušnej žľazy, fossa infratemporalis, prípadne aj na bázu lebky (otitis externa maligna). Kostnú časť zvukovodu vpredu a dole tvorí bubienková kosť (os tympanicum), zadnú časť pars petrosa a hornú pars squamosa spánkovej kosti. Spojením 3 kostí vznikajú: fissura tympanosquamosa (zrast os tympanica so šupinou spánkovej kosti), fissura petrotympanica (prechádza cez ňu chorda tympani) a fissura tympanomastoidea (spojenie tympanickej kosti s hlávkovým výbežkom). Zadná stena zvukovodu susedí s pneumatickým systémom

spánkovej kosti (antrum mastoideum et cellulae mastoideae). Ťažšie formy hnisavých zápalov v hlávkovom výbežku sa môžu šíriť cez toto miesto do zvukovodu, čo sa prejaví poklesnutím zadnej hornej steny vonkajšieho zvukovodu. Predná stena kostnej časti vonkajšieho zvukovodu tvorí časť jamky kĺbu sánky a úder na sánku spredu môže zapríčiniť zlomeninu prednej steny vonkajšieho zvukovodu.

Vonkajší zvukovod je krytý kožou, ktorá má v chrupkovej časti chĺpky a mazové žľazy (produkujú ušný maz – cerumen). Koža sa smerom do hĺbky zvukovodu stenčuje a ubúdajú jej kožné adnexe. Je pevne zrastená s perichondriom a periostom, čo je príčinou silnej bolesti ucha pri zápale vo vonkajšom zvukovode.

Senzitívnu inerváciu vonkajšieho ucha zabezpečujú vetvy n. trigeminus, n. vagus a senzorické vlákna n. facialis.

Lymfatická sieť ušnice a chrupkovej časti vonkajšieho zvukovodu je veľmi bohatá a lymfatické cievy odvádzajú lymfu do preaurikulárnych, retroaurikulárnych a parotických lymfatických uzlín. Cievne zásobenie vonkajšieho zvukovodu je z a. temporalis superficialis, a. auricularis posterior a a. auricularis profunda. Žily odvádzajú krv do v. jugularis externa.

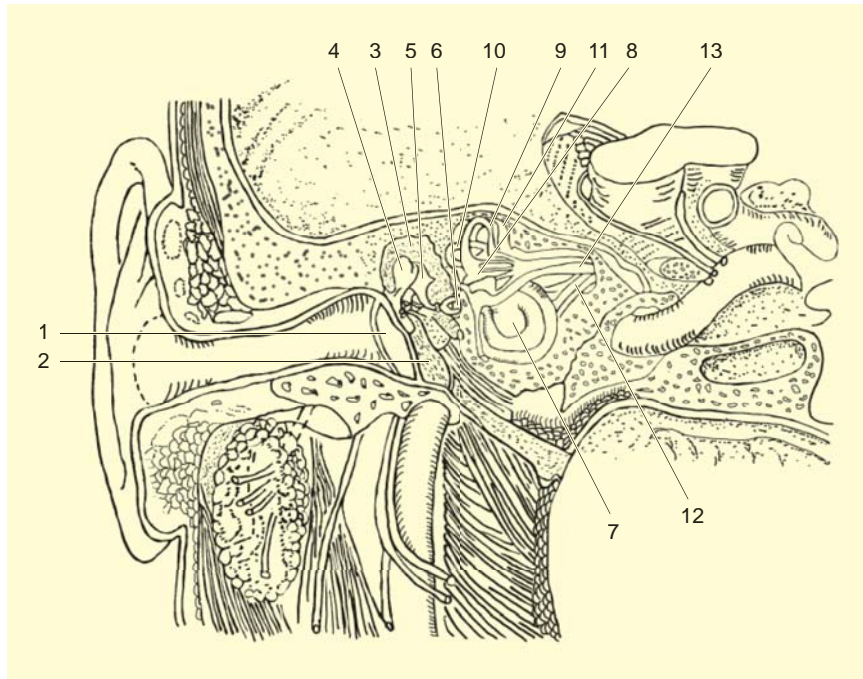
19.1.1.2 Klinická anatómia stredného ucha

Stredné ucho tvorí systém vzdušných priestorov v spánkovej kosti (bubienková dutina, antrum mastoideum, cellulae mastoideae, sluchová trubica), sluchové kostičky (kladivko, nákovka, strmienok) a stredoušné svaly (m. tensor tympani, m. stapedius) (obr. 19.1.2).

Bubienková dutina je úzky priestor od vonkajšieho zvukovodu oddelený blankou bubienka (membrana tympanica). Mediálnu stenu bubienkovej dutiny tvorí kostný labyrint. Topografickoanatomicky sa delí na tri časti (obr. 19.1.3):

- epitympanum (recessus epitympanicus, atticus) – horná časť bubienkovej dutiny, ktorej pokračovaním smerom dozadu je aditus ad antrum,
- mezotympanum – priestor za mezotympanickou časťou blanky bubienka,
- hypotympanum – priestor pod úrovňou blanky bubienka.

Blanka bubienka (membrana tympani) je v zdravom uchu celistvá, perleťovo lesklá. Má tvar plytkého lievika – stred



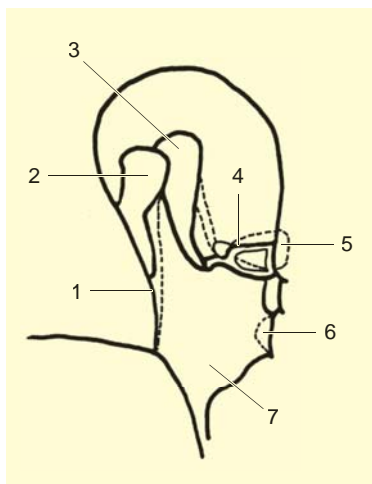
Obr. 19.1.2. Schematické zobrazenie vonkajšieho, stredného a vnútorného ucha. 1 – membrana tympanica, 2 – mezotympanum, 3 – epitympanum, 4 – malleus, 5 – incus, 6 – stapes, 7 – cochlea, 8 – vestibulum, 9 – canalis semicircularis lateralis, 10 – canalis semicircularis posterior, 11 – canalis semicircularis lateralis, 12 – n. cochlearis, 13 – n. vestibularis.

blanky je vtiahnutý do bubienkovej dutiny (umbo membranae tympani). Okraj blanky bubienka je zosilnený na väzivo-chrupkový prstienok (anulus fibrocartilagineus) a je uložený v bubienkovej brázde (sulcus tympanicus). Anulus tympanicus chýba v hornej časti (incisura tympanica). Z vnútornej strany je k blanke prirastená rukoväť kladivka – na blanke vytvára pruh (stria mallearis), ktorý prebieha šikmo dopredu a nahor. Bočný výbežok kladivka (proc. lateralis mallei) sa prejavuje na blanke ako kladivkový výčnelok (prominentia mallearis). Od neho smerujú 2 jemné väzivové pruhy – stria mallearis anterior et posterior. V prednom dolnom kvadrante sa nachádza svetelný reflex. Svetelný reflex, stria mallearis a prominentia mallearis tvoria spolu Bezoldovo trias.

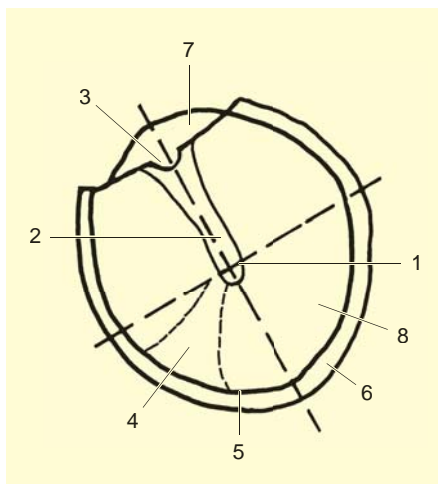
Blanka bubienka sa rozdeľuje na väčšiu časť – pars tensa a menšiu hornú časť – pars flaccida (membrana Shrapnelli). Na pars tensa sa histologicky rozlišujú 3 vrstvy: vonkajšia epidermová, stredná väzivová a vnútorná epitelová. V pars flaccida stredná väzivová vrstva chýba (obr. 19.1.4).

Bubienková dutina je vystlaná tenkou sliznicou, na povrchu ktorej je kubický epitel. Sliznica kryje aj stredoušné svaly a kostičky. V hornej časti bubienkovej dutiny vznikajú sliznicové priestory – Prussakov priestor medzi pars flaccida a krčkom kladivka, Troltschov priestor medzi predným a zadným výbežkom kladivka, ligamentami a blankou bubienka.

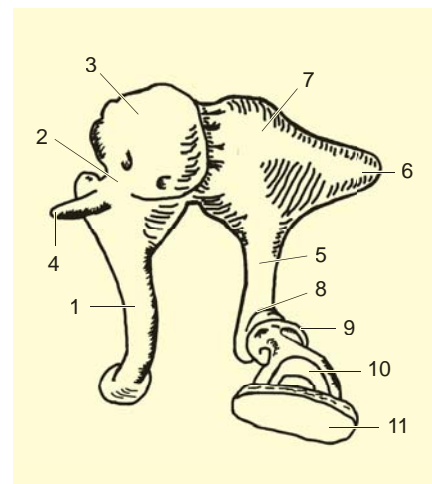
V bubienkovej dutine sú tri sluchové kostičky (ossicula auditus) – kladivko (malleus), nákovka (incus), strmienok (sta-



Obr. 19.1.3. Schematické zobrazenie prevodového aparátu stredného ucha. 1 – membrana tympanica, 2 – malleus, 3 – incus, 4 – stapes, 5 – fenestra vestibuli, 6 – fenestra cochleae, 7 – ostium tympanicum tubae auditivae.



Obr. 19.1.4. Ľavá blanka bubienka. 1 – umbo membranae tympani, 2 – stria mallearis, 3 – prominentia mallearis, 4 – svetelný reflex, 5 – anulus tympanicus (fibrocartilagineus), 6 – sulcus tympanicus, 7 – pars flaccida, 8 – pars tensa.



Obr. 19.1.5. Stredoušné kostičky. 1 – manubrium mallei, 2 – collum mallei, 3 – caput mallei, 4 – processus lateralis mallei, 5 – crus longum incudis, 6 – crus breve incudis, 7 – corpus incudis, 8 – processus lenticularis, 9 – caput stapedis, 10 – crus anterior et posterior stapedis, 11 – basis stapedis.

pes), ktorý je najmenšou kostičkou v organizme človeka (váži len 2 mg) (obr. 19.1.5).

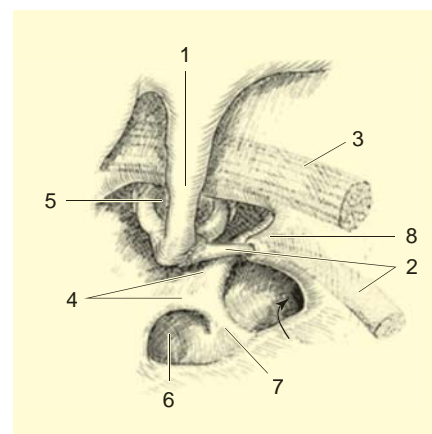
Hlavička kladivka sa kĺbom spája s telom nákovky a dlhý výbežok nákovky sa kĺbom spája s hlavičkou strmienka. Platnička strmienka (basis stapedis) je pomocou ligamenta pomerne voľne uložená v predsieňovom (oválnom) okienku (fenestra vestibuli).

Na sluchové kostičky sa upínajú dva stredoušné svaly: strmienkový sval (m. stapedius), napínač blanky bubienka (m. tensor tympani). Strmienkový sval je najmenší priečne pruho vaný sval v ľudskom organizme. Upína sa na krček strmienka a inervuje ho n. stapedius (vetva n. facialis). M. tensor tympani je uložený v kostnom kanáliku (semicanalis m. tensoris tympani), ktorý smeruje rovnobežne so sluchovou trubicou a upína sa na kladivko. Inervuje ho motorická vetvička n. trigeminus.

Základný závit slimáka prominuje do bubienkovej dutiny ako predhorie – promontórium. Na vnútornej stene bubienkovej dutiny sú dva otvory – oválne (predsieňové) okienko (fenestra vestibuli) a okrúhle (slimákové) okienko (fenestra cochleae). V jamke oválneho okienka je uložená platnička strmienka. Slimákové okienko uzatvára druhotná blanka bubienka (membrana tympani secundaria) a oddeľuje bubienkovú dutinu od tekutiny vnútorného ucha (perilymfy) (obr. 19.1.6).

Strop bubienkovej dutiny – tegmen tympani oddeľuje bubienkovú dutinu od strednej jamy lebky. Pod tenkou kostnou lamelou na spodine bubienkovej dutiny sa nachádza bulbus v. jugularis. Prednú stenu bubienkovej dutiny čiastočne tvorí stena karotického kanála a kanála m. tensor tympani. V dolnej časti sa nachádza tympanické ústie sluchovej trubice (ostium tympanicum tubae auditivae). Zadná stena bubienkovej dutiny je

v úzkom vzťahu k dutinkám hlávkového výbežku. V zadnej hornej časti pokračuje do vchodu (aditus ad antrum) a do antrum mastoideum. Zadná časť mezotympana (retrotympanum) je anatomicky najzložitejšou časťou bubienkovej dutiny. Laterálne ho ohraničuje anulus fibrocartilagineus, vzadu a hore fossa incudis, mediálne kostný labyrint a dole dolná stena bubienkovej dutiny. Najdôležitejšou štruktúrou je kanál tvárového nervu – prechod z tympanického do mastoidálneho úseku, ktorý kryje crista pyramidalis. Z nej vyčnieva eminentia pyramidalis. Laterálne od eminentia pyramidalis sa nachádza sinus suprapyramidalis označovaný ako recessus facialis. Mediálne od eminentia pyramidalis je sinus infrapyramidalis (sinus tympani). Sinus tympani je laterálne ohraničený kanálom tvárového nervu, mediálne vestibulom a vzadu zadným polkruhovým kanálom.



Obr. 19.1.6. Mediálna stena bubienkovej dutiny. 1 – incus, 2 – m. stapedius, 3 – n. facialis, 4 – promontorium, 5 – fenestra vestibuli (ovalis), 6 – fenestra cochleae (rotundum), 7 – sinus tympani, 8 – eminentia pyramidalis.

v úzkom vzťahu k dutinkám hlávkového výbežku. V zadnej hornej časti pokračuje do vchodu (aditus ad antrum) a do antrum mastoideum. Zadná časť mezotympana (retrotympanum) je anatomicky najzložitejšou časťou bubienkovej dutiny. Laterálne ho ohraničuje anulus fibrocartilagineus, vzadu a hore fossa incudis, mediálne kostný labyrint a dole dolná stena bubienkovej dutiny. Najdôležitejšou štruktúrou je kanál tvárového nervu – prechod z tympanického do mastoidálneho úseku, ktorý kryje crista pyramidalis. Z nej vyčnieva eminentia pyramidalis. Laterálne od eminentia pyramidalis sa nachádza sinus suprapyramidalis označovaný ako recessus facialis. Mediálne od eminentia pyramidalis je sinus infrapyramidalis (sinus tympani). Sinus tympani je laterálne ohraničený kanálom tvárového nervu, mediálne vestibulom a vzadu zadným polkruhovým kanálom. Je najčastejším miestom, kde zostáva rezi-

duálny cholesteatóm pri epitympanickej otitíde. Chorda tympani vniká do bubienkovej dutiny cez eminentia chordalis. Prebieha cez bubienkovú dutinu vždy medzi rukoväťou kladivka a dlhým výbežkom nákovky.

Antrum mastoideum a celullae mastoideae

Antrum mastoideum je najväčšia dutina pneumatického systému. Jeho tvar a veľkosť sú veľmi individuálne. Je spojené s bubienkovou dutinou cez aditus ad antrum. Hore ho od strednej jamy oddeľuje tegmen antri, ktoré je pokračovaním tegmen tympani. Tegmen antri sa premieta na vonkajšiu plochu do oblasti linea temporalis. Antru na vonkajšej ploche zodpovedá oblasť medzi linea temporalis a spina suprameatum. Antrum mastoideum je uložené v hĺbke približne 1,5 cm od povrchu kortikálnej vrstvy processus mastoideus. Na mediálnej ploche antra vystupuje laterálny semicirkulárny kanál. Spodná stena antra leží nižšie ako aditus. Veľkosť antra závisí od polohy sinus sigmoideus. Pri anteponovanom a lateroponovanom sinus sigmoideus a nízko uloženej dure strednej jamy je antrum veľmi malé, čo sťažuje prístup k nemu. S antrum sú spojené dutinky (celullae mastoideae). V okolí antra sú najmenšie, smerom na perifériu sa zväčšujú. Crista digastrica v hrote hlávkového výbežku smeruje k foramen stylomastoideum. Steny dutiniek sú vystlané jemnou sliznicou.

Tvárový nerv (n. facialis, n. VII) vstupuje do spánkovej kosti vo funde vnútorného zvukovodu a ďalej prebieha vo svojom kostnom kanáli (canalis n. facialis), pričom sleduje jeho zakrivenia. Cez pyramídu spánkovej kosti prebieha najprv ventrolaterálne k hiatus canalis n. petrosi majoris, kde sa v pravom uhle otáča dorzolaterálne. V mieste tohto ohybu nazývanom geniculum n. facialis je na nerve malé zhrubnutie – ganglion geniculi, ktoré patrí k n. intermedius. Odtiaľ vstupuje do bubienkovej dutiny, kde je uložený na jej mediálnej stene nad jamkou oválneho okienka (tympanická časť, horizontálny úsek). Za jamkou oválneho okienka sa opäť ohýba a smeruje vertikálne (vertikálny, mastoidálny úsek) v zadnej stene kostného zvukovodu do foramen stylomastoideum, kde opúšťa spánkovú kosť. Stena kanála je rôzne hrubá, často býva aj dehiscentná. Pri sanačných výkonoch sa najčastejšie poraní práve vo vertikálnom úseku, polohu ktorého určuje myslená priamka medzi predným okrajom laterálneho kanálika a foramen stylomastoideum. Z n. facialis odstupujú: n. petrosus superficialis major pri genikule, n. stapedius vo vertikálnom úseku a chorda tympani v eminentia chordalis.

Sluchová trubica (tuba auditiva, tuba pharyngotympanica Eustachi) spája bubienkovú dutinu s nosohltanom. U dospelého je dlhá 3,5 – 4 cm. Má časť kostnú a časť chrupkovú. Kostná časť (pars ossea tubae auditivae) tvorí semicanalis tubae pharyngotympanicae. V kraniálnom úseku je uložený m. tensor tympani. Dorzomediálne leží a. carotis int. a hrot pyramídy. Lúmen v chrupkovej časti je štrbinový a otvára sa činnosťou svalov pri hltaní. Spojenie medzi týmito dvoma časťami je veľmi úzke (isthmus) a je miestom vzniku stenóz slucho-

vej trubice. Sluchová trubica je pokrytá sliznicou s viacvrstvom riasinkovým epitelom, ktorého riasinky kmitajú smerom do nosohltana.

Cievne zásobenie stredného ucha zabezpečujú vetvy a. carotis externa a a. carotis interna:

- a. auricularis profunda (vetva a. maxillaris) – vonkajšiu plochu blanky bubienka,
- plexus tympanicus – vnútornú plochu blanky bubienka,
- a. tympanica inf. (vetva a. pharyngae ascendens) cez canaliculus tympanicus spolu s n. tympanicus sliznicu na promontóriu,
- a. tympanica post. (vetva a. stylomastoidea) prebieha spolu s chordou tympani,
- a. tympanica ant. (vetva a. maxillaris) cez fissura petrotympanica,
- rami caroticotympanici (z a. carotis int.),
- vetvičky a. meningea media – sliznicu v antrum mastoideum,
- vetvičky a. stylomastoidea – dutinky pneumatického systému.

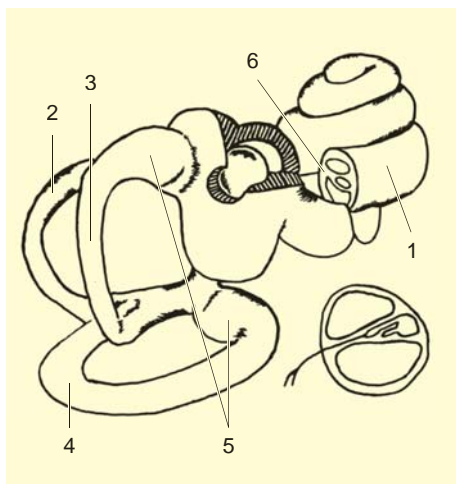
Venózna krv odtieká do v. meningea media, do sinus petrosus sup. a do plexus pterygoideus.

19.1.1.3 Klinická anatómia vnútorného ucha

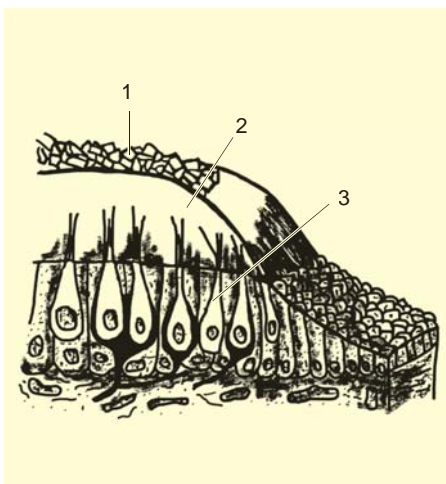
Vnútorné ucho je uložené v najtvrdšej kosti ľudského tela – pyramíde spánkovej kosti (os petrosus). Skladá sa z kostného puzdra labyrintu (capsula ossea labyrinthi), vo vnútri ktorého je uložený blanitý labyrint (labyrinthus membranaceus) (obr. 19.1.7).

Kostné puzdro labyrintu je tvorené kompaktnou kosťou. Skladá sa z predsiene (vestibulum), troch kostných polkruhovitých kanálikov (canales semicirculares ossei superior, posterior et lateralis) a slimáka (cochlea).

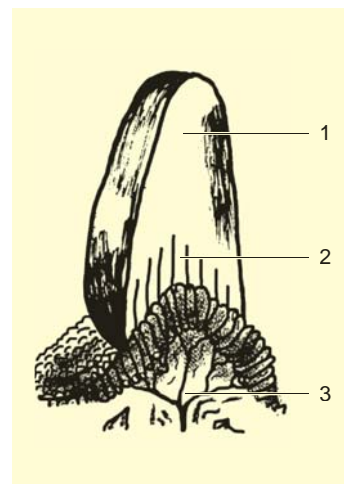
Na laterálnej stene vestibula je oválne okienko (fenestra vestibuli), v ktorom je uložená platnička strmienka. Na hornú stenu predsiene sa pripájajú 3 polkruhovité kanály, ktoré sú uložené v troch na seba kolmých rovinách: horný polkruhovitý kanál (canalis semicircularis superior seu anterior) je postavený kolmo na pozdĺžnu os pyramídy, zadný polkruhovitý kanál (canalis semicircularis posterior) je rovnobežný s pozdĺžnou osou pyramídy a bočný polkruhovitý kanál canalis semicircularis lateralis) je uložený horizontálne. Na mediálnej stene vestibula prebieha hrana (crista vestibuli), ktorá rozdeľuje mediálnu stenu na dve jamky – recessus utriculi a recessus sacculi. Pri okraji recessus utriculi je otvor, ktorý pokračuje do aqueductus vestibuli, ktorý sa otvára na zadnej ploche pyramídy. V kanáliku prebieha ductus endolymphaticus. Zadná stena vestibula nalieha na dno vnútorného zvukovodu. Na prednej stene v dolnej časti pod recessus sacculi je vstup do kochley. Slimák sa skladá z hadovitého kanála, ktorý je dlhý približne 35 mm a stočený na dva a pol závitú okolo kostného kužela



Obr. 19.1.7. Schematické znázornenie vnútorného ucha. 1 – cochlea, 2 – canalis semicircularis anterior, 3 – canalis semicircularis lateralis, 4 – canalis semicircularis posterior, 5 – ampullae, 6 – ductus cochlearis.



Obr. 19.1.8. Vnútorné ucho (macula utriculi et macula sacculi). 1 – statoconia, 2 – membrana stathocystiorum, 3 – neuroepithelium.



Obr. 19.1.9. Crista ampullaris. 1 – cupula, 2 – neuroepithelium, 3 – sulcus ampullaris.

– modiolus. Od kužeľa vyčnieva do dutiny hadovitého kanála tzv. kostná hadovitá platnička – lamina spiralis ossea, ktorá neúplne rozdeľuje hadovitý kanál slimáka na dve schodiská – scala tympani a scala vestibuli. Scala vestibuli je uzatvorená sekundárnou blankou v jamke okrúhleho okienka (fenestra cochleae). Vo vnútri kostného labyrintu je uložený blanitý labyrint.

Blanitý labyrint má dve časti: sluchovú (ductus cochlearis) a rovnovážnu, ku ktorej patria: polkruhové kanáliky (canales semicirculares), vaček (utriculus), vrecúško (sacculus). Utriculus a sacculus sú uložené v predsiene kostného bludiska a navzájom sú spojené kanálikom (ductus utriculosaccularis). Z neho odstupuje endolymfatický kanál (ductus endolymphaticus), ktorý preniká cez zadnú stenu pyramídy a končí sa endolymfatickým vreckom v blízkosti esovitého splavu (sacculus endolymphaticus) tesne pod dura mater encephali. Ductus endolymphaticus je odvodná cesta pre endolymfu, ktorá vyplňa celý blanitý labyrint (okolo blanitého labyrintu je perilymfa). Na vnútornej stene utricula a saccula sú škvrny – maculae utriculi a maculae sacculi s vláskovými bunkami. Vlázky sú prekryté vrstvou želatínovej hmoty. Na povrchu hmoty sú otolity (statokónie) z kalciumkarbónových kryštálov (obr. 19.1.8).

Z vačky odstupujú 3 polkruhové kanáliky – horný, zadný a bočný. Každý kanálik má jedno rameno bankovito rozšírené – crus ampullare a druhé tzv. jednoduché rameno – crus simplex. Crus simplex horného a zadného polkruhového kanáliku sa spájajú do spoločného ramena – crus commune. V ampulárnej časti každého kanáliku je kolmo na rovinu kanálov uložená hrebeňovitá vyvýšenina – crista ampullaris. Na jej vrchole sú uložené zmyslové bunky. Na ampulárne hrebene nasadajú statické hrebene (crista statica), ktoré sa skladajú

zo zmyslových a podporných buniek. Vlázky zmyslových buniek zasahujú do želatínovej masy (cupula). Kupula siahá až po strop ampuly (obr. 19.1.9).

Ductus cochlearis je uložený v kostnom hadovitom kanáli slimáka (cochlea). Spojený je tenkým kanálikom so sacculom (ductus reunians). Začína sa slepo uzatvoreným začiatkom vo vestibule (caecum vestibulare) a slepo sa končí v cupula cochleae (caecum cupulare). Hadovitý kanál slimáka (canalis spiralis cochleae) sa špirálovite 2,5-krát otáča okolo vretienka (modiolus). Priemer kanála v bazálnom závite je 7 – 7,5 mm a v hornom závite 3 mm. Na kostnú hadovitú platničku (lamina spiralis ossea) sa upína väzivová lamina basilaris. Tým sa kanál slimáka rozdeľuje na hornú časť – scala vestibuli a dolnú časť – scala tympani. Scala vestibuli sa na báze otvára do predsiene a scala tympani je uzatvorená sekundárnou blankou v okrúhlym okienku. Na vrchole slimáka sú scala vestibuli a scala tympani prepojené helikotrérou. Na vonkajšej stene hadovitého kanála slimáka medzi scala vestibuli a scala tympani je uložený blanitý ductus cochlearis vyplnený endolymfou (scala media). Nad ním ležia predsieňové schody (scala vestibuli), pod ním bubienkové schody (scala tympani). Ductus cochlearis má na priereze trojuholníkový tvar. Reissnerova membrána oddeľuje scala vestibuli od ductus cochlearis. Membrana Reissneri je veľmi jemná blanka, ktorá umožňuje výmenu elektrolytov medzi perilymfou a endolymfou. Laterálnu stenu ductus cochlearis tvorí spleť krvných kapilár – stria vascularis. Dolnú stenu tvorí lamina basilaris. Na nej je uložený Cortiho orgán. Základom Cortiho orgánu sú dva proti sebe sa opierajúce Cortiho piliere. Medzi nimi je voľný priestor – Cortiho tunel. Po oboch stranách Cortiho pilierov sú uložené vláskové bunky. Vonkajšie vláskové bunky sú uložené v troch radoch a vnútorné vláskové bunky v jednom rade. Okrem vlás-

kových buniek sa na stavbe Cortiho orgánu zúčastňujú Deitersove, Hensenove a Claudisove podporné bunky. V slimákovom kanáli človeka sa nachádza približne 3500 vnútorných a 15 000 vonkajších vláskových buniek. Nad Cortiho orgánom je krycia blana – membrana tectoria, ktorá sa dotýka vlákien vláskových buniek a vnútornou časťou sa upína na lamina ossea. Na telá vláskových buniek Cortiho orgánu sa dendritmi napája približne 30 000 gangliových buniek z hadovitého ganglia slimáka (ganglion spirale cochleae). Každá vnútorná vlásková bunka má svoje aferentné vlákno. Tieto aferentné vlákna tvoria až 95 % všetkých vlákien tvoriacich n. cochlearis. Vonkajšie vláskové bunky sú skupinovo spojené s aferentnými vláknami a tvoria iba 5 % nervových vlákien sluchového nervu.

Arteriálne zásobenie vnútorného ucha zabezpečuje a. labyrinthi, ktorá u 2/3 osôb odstupuje z a. cerebelli inferior anterior a u 1/3 osôb priamo z a. basilaris. Vo vnútornom zvukovode sa delí na ramus cochlearis a ramus vestibularis. Venózna krv sa odvádza do sinus petrosus sup. et inf. Lymfatické cievy sa vo vnútornom uchu nenachádzajú.

19.1.1.4 Klinická anatómia spánkovej kosti

Spánková kosť tvorí časť bázy a časť laterálneho krytu lebky. Skladá sa z niekoľkých vývojovo rôznych kostí, ktoré vytvárajú jeden celok. Sú to: os petrosum, pars mastoidea, pars squamosa, pars tympanica, pars styloidea (obr. 19.1.10).

Os petrosum má tvar štvorstennej pyramídy. Na prednej ploche pri vrchole ganglion trigeminale (Gasseri) spôsobuje impressio trigemini. Na okraji apexu je vyústenie karotického kanála. Po prednej ploche prebiehajú dva kanáliky – sulcus nervi petrosi majoris a sulcus nervi petrosi minoris. Laterálne od nich je eminentia arcuata, ktorá je podmienená pod ňou uloženým predným polkruhovým kanálikom. Ešte laterálnejšie je tegmen tympani, ktorý tvorí strop bubienkovej dutiny. Zadná plocha pozerá na zadnú jamu lebky a mozoček. Je na nej otvor – porus acusticus internus, ktorý pokračuje vnútorným zvukovodom (meatus acusticus internus). Slepý koniec vnútorného zvukovodu (fundus meatus acustici interni) je rozdelený kostnou hranou (crista transversa) na hornú a dolnú etáž. V hornej časti sa začína canalis nervi facialis a n. vestibularis superior, pod kristou vstupu-

je sluchový nerv a n. vestibularis inferior, vedľa ktorého je foramen singulare. Laterálne od vchodu do vnútorného zvukovodu je otvor (apertura externa aqueductus vestibuli), v ktorom je uložený ductus endolymphaticus. Na spodnej ploche pyramídy je otvor pre vstupujúcu a. carotis interna, dorzolaterálne od neho je fossa jugularis. Medzi nimi je otvor pre n. tympanicus (apertura externa canaliculi tympanici), ktorý prebieha po promontóriu zvisle v žliabku (sulcus n. tympanici, Jacobsoni). Cez foramen stylomastoideum, ktorý sa nachádza laterálne od fossa jugularis, opúšťa skalnú kosť tvárový nerv. Vedľa neho vyčnieva processus styloideus.

Processus mastoideus – hlávkový výbežok, vyčnieva za ušnicou. Upína sa naň m. sternocleidomastoideus. Na vonkajšej strane je ostrý zárez – incisura digastrica, v ktorom sa začína zadné bruško m. digastricus. Pri zadnom okraji je nekonštantný otvor – foramen mastoideum, cez ktorý prebieha žilová spojka (emisarium) zo sinus sigmoideus, ktorý je uložený v rovnomennej brázde na zadnej ploche pyramídy.

Pars tympanica – pozri v anatómii vonkajšieho zvukovodu a stredného ucha.

Na vonkajšej ploche spánkovej kosti okrem otvoru vonkajšieho zvukovodu (porus acusticus externus), hrotu hlávkového výbežku (processus mastoideus) sú ďalšie orientačné body: spina suprameatum (spina Henle) na zadnom hornom okraji vchodu do vonkajšieho zvukovodu. Vpredu nad vonkajším zvukovodom je processus zygomaticus, ktorý smerom dozadu prechádza do linea temporalis, ktorá orientačne udáva hranicu strednej jamy lebky.



Obr. 19.1.10. Niektoré štruktúry spánkovej kosti. 1 – membrana tympani, 2 – chorda tympani, 3 – n. facialis, 4 – stapes, 5 – sinus sigmoideus, 6 – canalis semicircularis anterior, 7 – canalis semicircularis lateralis, 8 – canalis semicircularis posterior.

19.1.2 Klinická fyziológia a patofyziológia sluchu

Milan Profant

19.1.2.1 Prevodový aparát ucha (vonkajšie a stredné ucho)

Vonkajšie a stredné ucho predstavuje prevodový aparát sluchového orgánu. Jeho hlavnou funkciou je prevod zvukovej energie zo vzduchu na tekutiny vnútorného ucha a zosilnenie akustického tlaku. Ušnica zachytáva zvukové vlnenie, koncentruje ho do vonkajšieho zvukovodu a niektoré frekvencie čiastočne zosilňuje (najmä 2600 Hz). Pri nepriechodnosti vonkajšieho zvukovodu (obturácii cerumenom, cudzím telesom, nádorom...) vzniká prevodová porucha sluchu a strata sluchu môže byť až 45 dB. Zvukové vlny po dopade na blanku bubienka ju rozkmitajú. Vibrácie blanky bubienka sa prenášajú na reťaz sluchových kostičiek prostredníctvom pevného spojenia blanky s rukoväťou kladivka. Kmity kladivka sa ďalej prenášajú cez nákovku na strmienok. Platnička strmienka pôsobí v oválnom okienku ako piest. Kmitanie strmienka sa prenáša na perilymfu v predsieni vnútorného ucha. Pri prenose zvukového vlnenia dochádza k jeho akustickej transformácii kombináciou troch mechanizmov: 1. pomer veľkosti plochy blanky bubienka k ploche oválneho okienka, 2. vyklenutie blanky bubienka (buckling efekt) a 3. pákový mechanizmus reťaze sluchových kostičiek. Najväčšie zosilnenie spôsobuje prvý mechanizmus. Blanka bubienka s plochou 85 mm² zachytáva zvukové vlnenie na ploche približne 56,7 mm². Plocha platničky strmienka je 3,2 mm², čiže pomer je 56,7 : 3,2 alebo 17,7 : 1. Pákový mechanizmus predstavuje pomer 1,3 : 1. Takže zosilnenie je $17,7 \times 1,3 = 23 : 1$. Vyjadrené v decibellovej hodnote $20x \log(23/1) = 27$ dB. Po pridaní buckling efektu blanky bubienka sa pomer mení na 46 : 1 alebo $20x \log(46/1) = 33$ dB. Toto zvýšenie akustického tlaku je potrebné na prekonanie odporu prevodového systému a tekutín vnútorného ucha.

Pri vzniku prevodovej poruchy sluchu pri perforovanej blanky bubienka sa uplatňujú 3 mechanizmy: perforáciou sa zmenší povrch blanky bubienka, a tým aj plocha, ktorá sa rozkmitá pri dopade zvukových vln (zmenšenie vibračnej schopnosti blanky bubienka), a/alebo tým, že sa poruší prenos z blanky na reťaz sluchových kostičiek, alebo sú prístupné obe okienka na mediálnej stene bubienkovej dutiny (oválne okienko s platničkou strmienka a okrúhle okienko), dochádza k interferencii zvukového vlnenia. Pri interferencii blanka bubienka stráca svoju tieniacu schopnosť nad okrúhlym okienkom a zvukové vlny dopadajú súčasne na obe okienka, čím sa zhoršuje pohyb strmienka v oválnom okienku a vzniká prevodová porucha sluchu.

Pohyblivosť blanky bubienka závisí od jej vlastností a od pohyblivosti reťaze sluchových kostičiek, od tlaku v strednom uchu a od obsahu bubienkovej dutiny. Množstvo energie, ktorá sa prevedie stredným uchom do vnútorného ucha, závisí od tzv. akustickej impedancie prevodového systému. Čím je impedancia väčšia, tým menej zvukovej energie sa prevedie do vnútorného ucha, a tým viac sa odrazí od blanky bubienka. Akustická impedancia sa skladá z 3 zložiek: odpor, hmotnosť a tuhosť. Podľa toho, ako sa ktorá mení a uplatňuje, mení sa aj prenos akustických kmitov do vnútorného ucha. Zjednodušene sa dá povedať, že čím väčšia je tuhosť prevodového systému, tým horšie sa prenášajú hlboké frekvencie, čím väčšia je hmotnosť, tým horšie sa prenášajú vysoké frekvencie. Ak sa zväčší akustický odpor, zhorší sa prenos všetkých frekvencií približne rovnakou mierou. Najčastejšou príčinou zmeny impedancie prevodového systému je zmena tuhosti (otoskleróza, adhezívne procesy).

Ochrannú funkciu vnútorného ucha vykonávajú stredoušné svaly. Zvuk s intenzitou 80 dB a viac vyvoláva kontrakciu strmienkového svalu (m. stapedius). Pri jeho kontrakcii sa zvyšuje tuhosť prevodového systému a zníži sa prevod zvuku, čím sa chráni vnútorné ucho pred silnými zvukmi. Kontrakcia napínača blanky bubienka (m. tensor tympani) vzniká pri intenzite zvuku 110 dB a viac, čím sa opäť zvýši tuhosť prevodového systému.

Správna funkcia prevodového aparátu závisí aj od funkcie sluchovej trubice, ktorá vyrovnáva tlak vzduchu v strednom uchu. Kontrakciou svalov mäkkého podnebia pri prehltaní sa priesvit sluchovej trubice rozšíri, pričom sa vyrovná tlakový rozdiel medzi nosohltanom a stredným uchom. Pri jej nepriechodnosti sa nevyrovnáva tlak v strednom uchu s atmosférickým tlakom, vzduch sa postupne resorbuje, vzniká podtlak, čo vedie k zvýšeniu akustickej impedancie (pocit zaľahnutia). Ak stav pretrváva, zo sliznice a ciev sa uvoľní transudát, bubienková dutina sa vyplní tekutinou, čo spôsobuje ďalšie zvýšenie impedancie a ľahkú prevodovú poruchu sluchu. Pri dlhodobej dysfunkcii sluchovej trubice sa tekutina v strednom uchu zahusťuje. Prímes fibrínu v transudáte môže byť príčinou organizácie tekutiny a tvorby jaziev spôsobujúcich fixáciu reťaze sluchových kostičiek. Ukladanie vápenatých solí do jaziev spôsobuje jasnú fixáciu reťaze sluchových kostičiek a výraznú prevodovú poruchu sluchu. Pri dlhotrvajúcej obturácii sluchovej trubice sa blanka bubienka výrazne vtiahne do bubienkovej dutiny a postupne bubienková dutina zaniká (atelektáza bubienkovej dutiny). Aby bola rekonštrukčná (sluch zlepšujúca) operácia úspešná, musí sa obnoviť ventilácia stredného ucha.

Prevodová porucha sluchu vzniká aj po poranení sluchových kostičiek. Ich zraniteľnosť je daná ich uložením a upevnením. Kladivko je pomerne dobre fixované k blanky bubienka rukoväťou, ligamentmi a svalom (m. tensor tympani). Strmienok je upevnený v oválnom okienku pomocou ligamentum anulare a čiastočne ho kotví aj m. stapedius. Nákovka je najmenej upevnená, opiera sa svojím dlhým výbežkom o hlavičku strmienka a s kladivkom je spojená kĺbom. Preto najčastejšie

vzniká prerušenie reťaze v oblasti inkudostapediového skĺbenia, alebo dôjde k odlomeniu ramienok strmienka.

19.1.2.2 Klinická fyziológia a patofyziológia vnútorného ucha

Okrem vzdušného vedenia sa zvukové vlnenie dostáva do vnútorného ucha aj tzv. kostným vedením, keď sa vibrácie lebky prenášajú priamo cez kostné puzdro labyrintu (čiastočne aj cez reťaz sluchových kostičiek) na tekutiny vnútorného ucha.

V kostnom sluchovom labyrinte je uložený slimákový blannitý kanál – ductus cochlearis, ktorý má 2 a pol závitú a je vyplnený endolymfou. Dôležitými štruktúrami v slimákovom kanáli sú: bazilárna membrána, krycia membrána (membrana tectoria) a vláskové bunky v Cortiho orgáne, ktoré majú na svojom vrchole stereocílie, ktoré sú ukotvené v tektoriálnej membráne. Vlásokové bunky sa delia na vnútorné a vonkajšie vlásokové bunky. Ich rozdelenie je nielen podľa ich usporiadania a tvaru, ale majú aj odlišné vlastnosti a inerváciu. Vnútorné vlásokové bunky sú viac inervované. Pri zmene polohy bazilárnej membrány dochádza k zmene polohy tektoriálnej membrány voči stereocíliám vlásokových buniek, a to je pravdepodobne faktor, ktorý podráždi vlásokové bunky. Dochádza k otvoreniu kanálikov na hrote cílií a k prieniku draslíka do vlásokovej bunky. Nastáva depolarizácia vlásokovej bunky. V slimáku (cochlea) tak dochádza k transformácii mechanickej energie na bioelektrickú energiu a k analýze zvukov na základe ich frekvencie. Mechanizmus počutia nie je doteraz jednoznačne objasnený. Všeobecne sa najviac uznáva Békésyho teória. Pohyb strmienka, ktorý sa prenáša na perilymfu vnútorného ucha, vytvára v perilymfe tlakovú, tzv. putujúcu vlnu. Tlaková vlna sa šíri perilymfou z vestibula do scala vestibuli a z nej cez helikotrém do scala tympani. Pretože tekutiny vnútorného ucha sú nestlačiteľné, pri vtlačení platničky strmienka do predsiene zvukovou vlnou sa vyklenie pružná blanka okrúhleho okienka do bubienkovej dutiny. Putujúca vlna, ktorá sa pohybuje po bazilárnej membráne od bázy slimáka k jeho vrcholu, dosahuje maximum rozkmitu na charakteristickom mieste. Vysokofrekvenčné tóny rozkmitajú Cortiho orgán v jeho bazálnom závite, hlboké tóny v oblasti vrcholu slimáka (tonotopický princíp). Týmto mechanizmom dochádza k prvej analýze zvukového podnetu. Vychýlením vlásokov zmyslových buniek počas kmitania bazilárnej membrány vzniká zmena elektrického membránového odporu vlásokových buniek, následná depolarizácia bunky, a tak dochádza k zmene receptorového potenciálu (mikrofónny). Pri prekročení určitej prahovej hodnoty sa uvoľní neuromediátor a na začiatku aferentného neurónu vznikne akčný potenciál. V nervových vzruchoch sú zakódované informácie o intenzite, frekvencii, farbe, fáze zvuku atď. Tieto informácie sa analyzujú čiastočne v primárnych sluchových cen-

trách a najmä v mozgovej kôre. V sluchovej oblasti mozgovej kôry v spánkovom laloku nastáva uvedomovanie si zvukov a rozpoznanie ich signálneho významu.

Zmenu v pohľade na činnosť kochley priniesli pokusy Brownella, Zennera, ktorí dokázali, že jednotlivé vonkajšie vlásokové bunky sa po stimulácii aktívne kontrahujú, vznikajú zvuky, ktoré sa retrográdne šíria cez stredné ucho do vonkajšieho zvukovodu, kde sa dajú zachytiť veľmi citlivým mikrofónom. Nazývajú sa Kempove ozveny alebo otoakustické emisie. V prípade, že sú vlásokové bunky poškodené, emisie nevznikajú, alebo ak je v strednom alebo vonkajšom uchu prekážka (tekutina, tkanivo...) sa do zvukovodu nedostanú a otoakustické emisie sa nezaznamenajú.

Súčasná predstava o transformácii zvukovej energie na bioelektrickú energiu je, že pohyb strmienka v oválnom okienku vyvolá pasívnu putujúcu vlnu na bazilárnej membráne. Maximum putujúcej vlny je na pomerne veľkej časti bazilárnej membrány. V dôsledku napätia v strihu medzi tektoriálnou membránou a cíliami vonkajších vlásokových buniek ukotvených v tektoriálnej membráne dochádza k deflexii cílií, vstupu K⁺ do buniek, a tým k depolarizácii vonkajších vlásokových buniek, ktoré sa kontrahujú. V dôsledku aktivácie vonkajších vlásokových buniek a kmitania bazilárnej membrány vzniká tzv. aktívna postupujúca vlna, ktorej maximum je len na malom úseku pasívnej putujúcej vlny, čím dochádza k zlepšeniu frekvenčnej diskriminácie. Aktívna postupujúca vlna aktivuje vnútorné vlásokové bunky.

Pre choroby sluchového analyzátoru, sluchového nervu a sluchových centier je charakteristická senzineurálna porucha sluchu. Z funkčného hľadiska sa delí na dva základné typy: kochleárnu a retrokochleárnu poruchu sluchu. Pre kochleárnu poruchu sluchu je charakteristická prítomnosť tzv. recruitment fenoménu, pri retrokochleárných poruchách tento fenomén chýba. Tento jav je charakteristický pre poruchu funkcie vonkajších vlásokových buniek. Vonkajšie vlásokové bunky bývajú pri vnútroušnej poruche prvé postihnuté, lebo sú fylogeneticky mladšie a sú citlivejšie na pôsobenie škodlivín, ako sú hluk, toxické látky vrátane niektorých liečiv, hypoxiu. Vnútorné vlásokové bunky sú odolnejšie a pri poškodení vonkajších vlásokových buniek sa prejaví vlastnosti vnútorných vlásokových buniek. Podstatou „recruitment“ fenoménu sú rozdielne vlastnosti vonkajších a vnútorných vlásokových buniek Cortiho orgánu. Vonkajšie vlásokové bunky majú nízky prah dráždivosti, ktorý zodpovedá normálnemu prahu sluchu, ich podráždenie nastáva už pri intenzite okolo 0 dB. Vnútorné vlásokové bunky majú podstatne vyšší prah podráždenia (okolo 50 dB a viac). Pri normálnom sluchu je narastanie hlasitosti pomerne plynulé so zvyšovaním intenzity zvuku. Pri prevahe funkcie vnútorných vlásokových buniek je narastanie hlasitosti oveľa rýchlejšie, preto pri určitej hladine intenzity nastáva tzv. vyrovnanie hlasitosti. Na tomto princípe sú založené audiologické skúšky na diferenciálnu diagnostiku kochleárnej a retrokochleárnej poruchy sluchu.

19.1.2.3 Klinická fyziológia a patofyziológia rovnováhy

Vestibulový (rovnovážny, polohový) aparát je súčasťou labyrintu vnútorného ucha, premieňa mechanickú energiu viazanú na pohyb hlavy a gravitáciu na biologické signály, ktoré kontrolné centrá v mozgu využívajú na vytvorenie subjektívneho pocitu o orientácii hlavy a tela v priestore a na udržanie rovnováhy.

Skladá sa z troch polkruhovitých kanálikov (ductus semicirculares), vačku (utrículus) a vrecúška (sacculus). Tieto orgány sú tiež vyplnené endolymfou a snímajú zmeny v uhlovej a lineárnej rýchlosti hlavy a pôsobenia gravitácie pomocou senzoričných vlásokových buniek.

Kanáliky (predný, zadný a bočný) sú na seba kolmé, a tak zastupujú 3 roviny priestoru. Každý kanálik je na jednom konci rozšírený do banky (ampulla), do ktorej vniká kolmo na os kanáliku kostný hrebeň (crista ampullaris) pokrytý senzoričnými vlásokovými bunkami. Vlázky buniek sú zanorené do želatínového kužeľa (cupula). Pri pohybe endolymfy v kanáliku sa kupula pohybuje spolu s endolymfou sem a tam, a tak ohýba v nej zanorené cílie, čím sa mení membránové napätie vlásokových buniek a tok akčných potenciálov v nervových vláknach. Na základe polarizácie buniek pomocou vlásokov (kinocília, stereocília), usporiadania buniek na kríčkach a pohybov endolymfy vzniká protichodný dej v kanálikoch na pravej a ľavej strane (napr. excitácia buniek vpravo a inhibícia vľavo), lebo ohnutie stereocílií smerom ku kinocílii zvýši permeabilitu bunkovej steny pre ióny (depolarizácia – excitácia bunky) a ohnutie opačným smerom vytvorí hyperpolarizáciu (inhibícia bunky). Vestibulové bunky na rozdiel od kochleových však majú stálu pokojovú aktivitu, ktorá sa pri pohyboch mení.

V sakule a utrikule sú bunky uložené na škvŕnách (macula sacculi et utriculi) a sú pokryté želatínovou hmotou s kalcium-karbónovými kryštálmi (otokónie, otolitová membrána). Línia najhustejšieho výskytu otokónií sa volá striola. Nerovnomerne rozdeľuje makulu. V utrikule sú bunky orientované kinocíliou k striole, v sakule opačne. Sily pôsobiace na makuly (lineárne zrýchlenie a gravitácia) premiestňujú otolitové membrány, a tak ohýbajú cílie. Odpoveď je rovnaká ako v kanálikoch, jednotlivé skupiny buniek sa depolarizujú, iné hyperpolarizujú.

Spojenie medzi rovnovážnym aparátom a centrami v mozgu zaoštaráva n. vestibularis (časť VIII. hlavového nervu). Po vstupe do predĺženej miechy sa končí vo vestibulových jadrách. Vestibulové jadrá sú dráhami spojené s motoneurónmi miechy, s mozočkom, s jadrami okohybných nervov a cez talamus s mozgovou kôrou.

Poškodenie vestibulového analyzátoru, vestibulového nervu a centrálnych častí vestibulového systému vedie k príznakom (závrat, porucha rovnováhy) a znakom (nystagmus). Tieto príznaky a znaky tvorí asymetria tonusu medzi pravým a ľavým vestibulovým systémom spôsobená periférnou alebo centrálnou léziou.

Závrat (vertigo) je ilúzia pohybu (rotačného alebo lineárneho). Porucha rovnováhy (ataxia) je neschopnosť udržať rovnováhu počas pohybu alebo v pokoji. Nystagmus je konjugovaný koordinovaný kmitavý pohyb očí okolo určitej osi oka. Kmitavý pohyb má pomalú a rýchlu fázu. Smer nystagmu v klinickej praxi určuje rýchla zložka, ktorá vždy smeruje na stranu tonusovo prevládajúceho vestibulového centra (pri periférnej lézii smeruje na zdravú stranu, pri centrálnnej na chorú).

Podľa miesta poškodenia sa lézie vo vestibulovom systéme prejavujú periférnym alebo centrálnym syndrómom.

1. Periférny vestibulový syndróm vyvolá lézia vo vnútornom uchu alebo vo vestibulovom nerve. Prejavuje sa rotačným závratom silnej intenzity (ilúzia pohybu okolia je v smere rýchlej fázy nystagmu), ktorý je sprevádzaný úmerne intenzívnym horizontálno-rotačným nystagmom (rýchla fáza smeruje na zdravú stranu) a výraznými vegetatívnymi príznakmi (nauzea, vracanie, hnačka, studený pot). Hneď po vzniku lézie sa vyvíja jej centrálna kompenzácia, preto príznaky a znaky postupne miznú a stav pacienta sa upravuje. Len nedokonalá kompenzácia spôsobuje dlhodobé problémy (dezorientácia, ataxia, polohový závrat).
2. Centrálny vestibulový syndróm. Ak lézia vznikla v centrálnom nervovom systéme (vestibulové jadrá, spoje, mozoček, mozgová kôra), závrat a nystagmus majú iný charakter. Závraty sú krátkotrvajúce (sekundy, minúty), ale porucha rovnováhy (pocit opitosti, instability, kolísania, chôdze po vodnom matraci...) môže byť dlhotrvajúca. Závrat a nystagmus nekorelujú intenzitou, napr. závrat je silný a nystagmus neprítomný alebo naopak. Nystagmus má iný charakter (každé oko sa môže hýbať aj iným smerom) a smer (bije hore, dole, vertikálne, diagonálne, retrakčne...), ktorý sa môže meniť so zmenou smeru pohľadu očí. Iné neurologické príznaky sú časté, ale vegetatívne príznaky nevýrazné.

Uvádzame príklady niektorých poškodení vnútorného ucha, ktoré vznikajú po chirurgickej liečbe, alebo vyžadujú chirurgickú liečbu.

Hnisavá labyrintitída

Baktériová infekcia sa do labyrintu dostáva cez okružle okienko alebo fistulu na laterálnom kanáliku pri chronickom zápale stredného ucha s cholesteatómom alebo z likvoru pri meningitíde. U pacientov s baktériovou meningitídou sa môžu baktérie dostať do perilymfatického priestoru cez vnútorný zvukovod alebo cez aquaductus cochleae. Labyrintitída pri meningitíde býva častejšie obojstranná, otogénna jednostranná. Hnisavá labyrintitída je spojená s akútnou stratou sluchu ťažkého stupňa až hluchotou a zánikom funkcie vestibulového aparátu.

Perilymfatická fistula

Vzniká pri prenose tlaku z intrakránia alebo stredného ucha na perilymfu vnútorného ucha. Patologické spojenie s perilymfatickým priestorom vzniká pri kongenitálnych malformáciách,

po úrazoch (zlomeniny, zvuková a tlaková trauma), pri nádoroch a zápaloch v okolí labyrintu (cholesteatóm) a po chirurgických výkonoch na strednom uchu. Predilekčné miesta sú okrúhle okienko, oválne okienko, laterálny kanálik, aquaductus vestibuli et cochleae. Pacienti s chronickou fistulou mávajú poruchu rovnováhy, netolerujú zmeny polohy tela, závrat môže vzniknúť pri kašľaní, smrkaní, jazde vo výťahu atď. Pri akútnej vzniknutej fistule (prasknutie v uchu) je náhla strata sluchu, silný závrat a tinitus. Môže nastať premiešanie vnútroušných tekutín alebo únikom perilymfy vzniká sekundárny hydroks endolymfy.

Otoskleróza

Otoskleróza je choroba spánkovej kosti, pri ktorej najčastejšie vznikajú dysplastické zmeny v oblasti predného okraja oválneho okienka, odkiaľ sa lézia môže rozšíriť cez ligamentum anulare a fixovať strmienok – vznikne prevodová porucha sluchu, alebo môžu postihovať kochleu a iné časti kostného labyrintu a vznikne vestibulový syndróm a senzorineurálna porucha sluchu. V začiatočnom štádiu prevodová porucha sluchu vzniká na podklade zvýšenej tuhosti, neskôr sa pridáva aj zvýšenie hmotnosti prevodového aparátu. Pri priamom poškodení blانيتého labyrintu otosklerotickým ložiskom alebo pôsobením toxínov produkovaných pri prestavbe kostí alebo mechanickou deformáciou blانيتého labyrintu vzniká senzorineurálna porucha sluchu a porucha vestibulovej funkcie.

Endolymfatický hydroks

Sekundárny hydroks vzniká následkom pozápalových zmien v labyrinte, keď dochádza k poškodeniu reabsorpcie endolymfy následkom pozápalových zmien v resorpčnom mechanizme (ductus et saccus endolymphaticus). Ak príčina ostáva nejasná, hovorí sa o idiopatickom hydrokse (morbus Meniéři). Pri Meniérovej chorobe vznikajú záchvaty silného rotačného závratu so stratou rovnováhy a ataxiou, ktoré trvajú niekoľko hodín až deň, sprevádza ich tinitus a porucha sluchu,



Obr. 19.1.11. Hematóm ušnice.

pocit plnosti v uchu, vracanie. Porucha sluchu je najprv fluktuujúca, neskôr trvalá. Pri vzniku hydroksu sa predpokladá nerovnováha medzi produkciou a resorpciou vnútroušných tekutín, najmä endolymfy. Počiatkové poruchy sluchu sa pripisujú prechodným deformačným zmenám v sluchovom orgáne. Vestibulárne zmeny sú biochemického pôvodu (hydroks spôsobí ruptúry blانيتého labyrintu, čo vedie k zvýšeniu koncentrácie kálie v perilymfe a inhibuje sa bioelektrická aktivita labyrintových receptorov). S vývojom choroby začnú prevládať degeneratívne zmeny najprv v sluchovej a neskôr aj vo vestibulovej oblasti.

19.1.3 Choroby vonkajšieho ucha a ich chirurgické riešenie

Milan Profant, Zuzana Kabátová

19.1.3.1 Hematóm ušnice (othematóm)

Vzhľadom na svoje pomerne exponované postavenie môže pri tupom, tangenciálne pôsobiacom násilí na prednú stenu ušnice vzniknúť jej poranenie. Dochádza pri ňom k odtrhnutiu perichondria od chrupky s následným vyplnením priestoru medzi chrupkou a perichondriom krvou. Tlak hematómu na chrupku, ktorá nemá vlastné krvné zásobenie, môže spôsobiť jej nekrózu. Vznik nekrózy vedie k infekcii tejto oblasti (pri otvorenom poranení). Tento druh úrazu je častý najmä u zápasníkov, boxero a nosičov ťažkých bremien.

Príznaky

Príznaky sú difúzne opuch ušnice, typické kontúry ušnice sa strácajú. Bolesť je len bezprostredne po úraze a rýchlo vymizne. Bez chirurgického ošetrenia dôjde k čiastočnej resorpcii hematómu. Pri opakovaných poraneniach (u profesionálnych zápasníkov) postupne zhrubne perichondrium, vytvoria sa jazvy, ušnice sa deformujú a vznikajú tzv. karfiolové uši.

Určenie diagnózy je jednoduché na základe anamnézy, difúzneho opuchu ušnice, prípadne hmatateľnej fluktuácie na začiatku ochorenia (obr. 19.1.11).

Liečba

Cieľom liečby je zabrániť trvalej deformácii ušnice, predchádzať vzniku nekrózy chrupky a infekcie. Preto je potrebné odstrániť koagulum a pritlačiť perichondrium k chrupke. Punkcia a aspirácia v tomto prípade nie je dostatočný spôsob na odstránenie hematómu (vedie k recidíve, perichondritíde, fibróze a trvalej deformácii ušnice).

Postup

Po podaní lokálneho anestetika do kože v oblasti hematómu je potrebné urobiť skalpelom primerane veľkú incíziu pozdĺž predného okraju helixu, cez ktorú sa hematóm vypustí. Ak je prítomná nekróza chrupky, nekrotické tkanivo sa odstráni kyretou. Ranu možno vypláchnuť sterilným fyziologickým roztokom alebo antibiotikami. Ak je othematóm rozsiahly, recidivujúci alebo chronický, tradičná liečba spočívajúca v incízii, evakuácii krvi a tamponáde je nedostatočná. Vtedy sa odporúča vyrezať okienko na chrupke, prípadne odstrániť chrupku spolu s fibróznym tkanivom, aby sa protilahlé listy perichondria mohli spojiť, čím sa zabráni ďalšej recidíve hematómu (obr. 19.1.12).

Veľmi dôležitý je tlakový obväz – pomocou tampónov sa pritlačí perichondrium ku chrupke a vyformuje sa tvar ušnice. Možno prísť tampón na prednej ploche ušnice cez ušnicu v celej hrúbke k tampónu na zadnej ploche. Potom už nie je potrebný tlakový obväz hlavy. Tamponádu treba nechať 1 – 2 týždne. Ak vznikla nekróza, alebo hrozí infekcia, treba v pooperačnom období pacientovi podávať antibiotikum.

19.1.3.2 Cudzie telesá vo vonkajšom zvukovode (*corpora aliena meati acustici externi*)

Cudzie telesá vo vonkajšom zvukovode sú pomerne časté najmä u malých detí, ale aj u dospelých. Deti si samy alebo aj navzájom vkladajú do zvukovodu rôzne guľôčky, kamienky, kôstky z ovocia, fazuľu. Dospelí si do zvukovodu vkladajú rôzne ochranné prostriedky pred hlukom, vodou (vata), na zabránenie bolesti zubov kúsok cesnaku. Pri svrbení používajú drevené zápalky, špáradlá, ktoré sa môžu vo zvukovode zlomiť a zapichnúť do kože. V lete sa môže do zvukovodu dostať rôznych živých hmyz. Veľké problémy sú pri odstraňovaní tzv. sekundového lepidla. Cudzie telesá sú zvyčajne situované v chrupkovej časti zvukovodu.

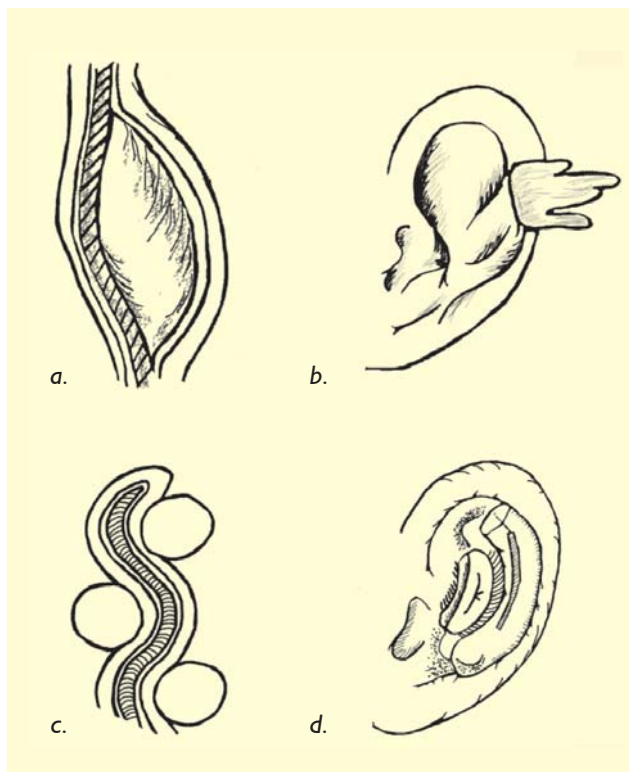
Príznaky

Cudzie telesá môžu byť asymptomatické, alebo vznikne porucha sluchu z obturácie zvukovodu. Živý hmyz svojím pohybom spôsobuje nepríjemné pocity, najmä ak sa dotýka blanky bubienka. Ostré cudzie telesá môžu poraniť kožu zvukovodu, prípadne aj blanku bubienka a spôsobiť krvácanie z ucha.

Diagnóza sa určí na základe otoskopie.

Liečba

Vo väčšine prípadov možno cudzie teleso zo zvukovodu pod mikroskopom jednoducho odstrániť výplachom (voda 37 °C),



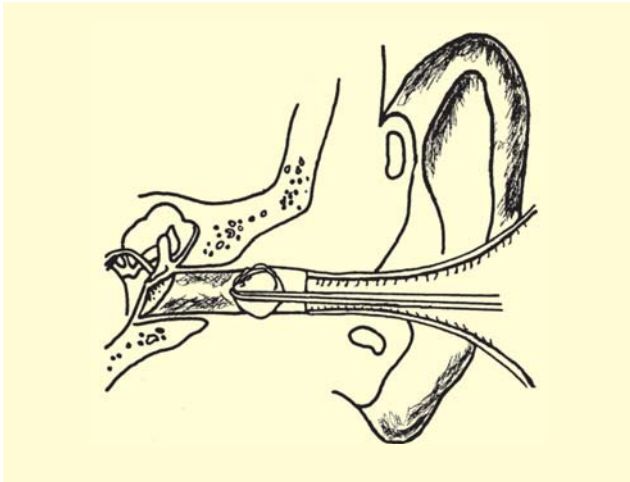
Obr. 19.1.12. Schéma chirurgickej liečby othematómu: a) umiestnenie othematómu medzi ochrupkou a chrupkou ušnice, b) incízia a vypustenie othematómu, c) schéma tamponády ušnice po výkone, d) naloženie stehov na tamponádu ušnice.

chapákom (vatu, drevené úlomky, cesnak), zahnutým háčikom (tuhé hladké guľaté cudzie telesá). Háčik sa pod kontrolou zra-ku zavedie za cudzie teleso a cudzie teleso sa vytiahne smerom von. Cudzie teleso nemožno vyplachovať, ak je na základe anamnézy podozrenie na perforáciu blanky bubienka.

Odstraňovanie cudzích telies u malých detí sa má robiť v celkovej anestézii pod operačným mikroskopom, aby nedošlo k zbytočnému poraneniu. U dospelých pri neúspešnom odstraňovaní alebo v prípade uviaznutia cudzieho telesa možno aplikovať lokálnu anestéziu.

V prípade, že sa nepodarí odstrániť cudzie teleso výplachom alebo nástrojom a teleso sa nachádza tesne pred blankou bubienka, alebo bolo neodborným zásahom zatlačené až do bubienkovej dutiny, teleso sa odstraňuje chirurgicky. Podľa miesta uviaznutia cudzieho telesa je vhodné zvážiť endaurálny rez na rozšírenie chrupkovej časti zvukovodu a istmu, otvorenie bubienkovej dutiny z Rosenovho rezu, zriedkavo tympanomastoidektómiu (obr. 19.1.13).

Komplikácie vznikajú najčastejšie pri chronických cudzích telesách – zápal vonkajšieho zvukovodu, zväčšenie krčných lymfatických uzlín, septický stav, pri ostrých cudzích telesách hrozí perforácia blanky bubienka.



Obr. 19.1.13. Extrakcia cudzieho telesa z vonkajšieho zvukovodu zahnutým háčikom.

19.1.4 Chirurgické riešenie zápalových ochorení stredného ucha

19.1.4.1 Akútne zápal stredného ucha

Milan Profant, Zuzana Kabátová

Akútne zápal stredného ucha patria medzi časté infekcie v otolaryngológii, ktoré vyžadujú protizápalovú alebo aj chirurgickú liečbu. Postihujú všetky vekové kategórie – deti od najútlejšieho veku až po dospelých najstaršieho veku. Pretože pri zápale stredného ucha existuje riziko trvalého poškodenia sluchového orgánu, treba včasnou diagnostikou a účinnou liečbou predchádzať trvalým následkom.

Rozdelenie akútnych zápalov stredného ucha na základe etiológie a klinického nálezu je v tabuľke 19.1.1.

Tab. 19.1.1. Rozdelenie akútnych zápalov stredného ucha na základe etiológie a klinického nálezu.

Nehnisavé	Hnisavé
Akútny tubotympanický katar	Akútny hnisavý zápal
	Subakútna mukóznová otitída s mastoiditídou
	Sekundárne akútne zápal pri:
	<ul style="list-style-type: none"> • chrípke • šarlachu • osýpkach • záškrtke

Nehnisavý akútny zápal stredného ucha

Akútny tubotympanický katar (catarrhus tubotympanicus acutus)

Vzniká najčastejšie pri poruche funkcie sluchovej trubice, keď sa poruší najmä jej ventilačná a drenážna funkcia. Predpoklady pre vznik tubotympanického kataru sú choroby nosa a nosohltana (adenoidné vegetácie, zápal nosa a PND, nosové polypy, nádory nosohltana), anatomické variácie nosa (vybočená priehradka) a sluchovej trubice (stenózy).

Ak nedochádza k dostatočnému prívodu vzduchu do stredného ucha, vzduch sa postupne resorbuje a vzniká podtlak, ktorý vedie k hyperémii a neskôr k vzniku transudátu (hydrops e vacuo). Podtlak a prítomnosť tekutiny znižujú pohyblivosť sluchových kostičiek, následkom čoho vzniká prevodová porucha sluchu.

Príznaky

Medzi subjektívne príznaky patrí zaľahnutie v uchu, pocit tlaku, zhoršený sluch, zriedkavo pichavá bolesť. Pri otoskopikom vyšetrení vidieť vpáčenú blanku (skrátenej svetelný reflex, skrátenej horizontálne uložená rukoväť, čnejúca prominentia mallearis), niekedy presvitanie žltu sfarbenej tekutiny, prípadne hladinky. Pri Valsalvovom pokuse sa za blankou objavujú bublinky tekutiny.

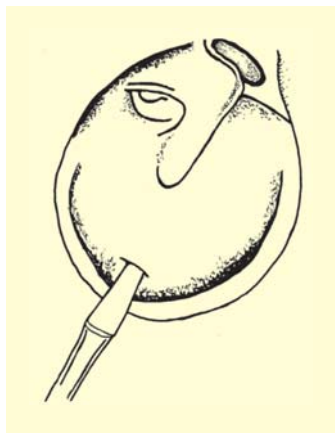
Pri vyšetrení sluchu (ladičkami, audiometricky) sa zistí prevodová poruchu sluchu. Pri tympanometrickom vyšetrení sa nameria C-typ krivky s vrcholom v negatívnych hodnotách alebo B-typ krivky (plochá krivka bez vrcholu svedčiacia o tekutine v bubienkovej dutine).

Diagnóza sa určí na základe anamnézy a objektívneho nálezu: typické zmeny na blanke bubienka pri otoskopii, prevodová porucha sluchu pri vyšetrení sluchu, nepriechodnosť sluchovej trubice (Valsalvov pokus, tympanometria), patologický nález v oblasti nosa, PND a nosohltana (predná a zadná rinoskopia).

Liečba

Kauzálna liečba spočíva v odstránení príčin v nose a nosohltane, ktoré zápal vyvolávajú a spôsobujú jeho recidívy. Ako plánovaný výkon v štádiu pokoja do úvahy prichádza adenotómia pri adenoidných vegetáciách, septoplastika pri deformácii nosovej priehradky, odstránenie nosových polypov, liečba chronickej rinitídy a sinusitídy. V akútnej fáze ochorenia je potrebné medikamentózne zlepšiť ventiláciu cez nos (adstringentné kvapky, perorálne dekonjestíva). Vzdušné sprchy podľa Politzera, prípadne katetrizácia sluchovej trubice vedúca k prevzdušneniu stredného ucha, sú vhodné až po odznení akútneho zápalu nosa, nosohltana, ak pretrvávajú subjektívne ťažkosti.

Ak je v bubienkovej dutine prítomná tekutina (transudát), indikuje sa paracentéza, keď sa cez otvor v blanke bubienka tekutý obsah odsaje, alebo aj spontánne vytečie. Paracentéza sa zvyčajne robí v povrchovej alebo lokálnej anestézii. U malých detí možno robiť paracentézu v krátkodobej celkovej ane-



Obr. 19.1.14. Princíp paracentézy.

stézii. Do Bonainovho roz- toku namočíme kúsok vaty namotaný na drôtik a priložíme na blanku bubienka. Po niekoľkých minútach blanka bubienka v mieste aplikácie zbelie, čo svedčí o dobrej anestézii. Na vytvorenie otvoru sa používa ostrý kopijovitý nástroj – paracentézny nôž (obr. 19.1.14). Najvhodnejšie je prepichnúť blanku bubienka v zadnom dolnom kvadrante a vytvoriť otvor v dĺžke 3 – 5 mm.

Paracentézny otvor sa v priebehu niekoľkých dní uzatvorí a, ak pretrváva tvorba transudátu, treba paracentézu opakovať. Výhodnejšie je pri dlhodobej drenáži stredného ucha (chronický tubotympanický katar) vložiť do paracentézneho otvoru ventilačnú trubičku.

Akútny hnisavý zápal stredného ucha (otitis media suppurativa acuta)

V minulosti bol akútny hnisavý zápal stredného ucha jednou z najčastejších chorôb, dnes je jeho výskyt zriedkavejší vďaka úspešnej liečbe infekcií horných ciest dýchacích. Častejšie však prebieha latentne, alebo je maskovaný ATB liečbou a môže spôsobovať trvalé poškodenie sluchu.

Etiopatogenéza

Akútny hnisavý zápal stredného ucha vzniká vtedy, keď sa baktériová infekcia dostane do stredného ucha.

Brány vstupu:

- cez sluchovú trubicu z nosohltana. Nadmerne otvorená sluchová trubica (tuba patens) umožní vstup infekcie do stredného ucha ľahšie ako uzatvorená sluchová trubica; nepriechodnosť sluchovej trubice s poruchou drenážnej funkcie je skôr sekundárna; býva spôsobená opuchom sliznice alebo uzatvorením viskóznym hlienom,
- hematogénne pri celkových infekčných a vírusových chorobách (sepsa, varicella, morbilli, influenza, pneumónia...),
- cez perforáciu na blanku bubienka,
- pri meningitíde cez vnútroušné tekutiny.

Faktory uľahčujúce vznik hnisavého zápalu stredného ucha:

1. baktériovému zápalu stredného ucha väčšinou predchádza akútny vírusový zápal sliznice nosa,
2. prítomnosť patogénnych baktérií v nosohltane (deti s recidivujúcimi otitídami v adenoidných vegetáciách),
3. vek a znížená obranyschopnosť organizmu (malé deti, chronické infekčné ochorenia, diabetes mellitus, leukémia...),
4. anatomické zmeny v nosohltane (adenoidné vegetácie, nádory...), v strednom uchu (hyperplastická sliznica v hlávkovom výbežku po aseptickom zápale stredného ucha u novorodencov, znížená pneumatizácia hlávkového výbežku, perforácia na blanku bubienka umožní vstup infekcie do stredného ucha).

vom výbežku po aseptickom zápale stredného ucha u novorodencov, znížená pneumatizácia hlávkového výbežku, perforácia na blanku bubienka umožní vstup infekcie do stredného ucha).

Najčastejším pôvodcom akútneho zápalu stredného ucha sú *Pneumococcus*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus*, *Branhamella catarrhalis*.

Patologickoanatomické zmeny postihujú sliznicu celého pneumatického systému. Sliznica je hyperemická, edematózna, zápalovo infiltrovaná. V bubienkovej dutine, antre a periantrálnych dutinkách sa hromadí exsudát. Na povrchu sliznice sa môžu tvoriť granulácie. Exsudát obsahuje polymorfonukleáry, fibrín, hlien.

Príznaky

Subjektívne chorý pozoruje rôzne intenzívnu bolesť v uchu, pocit tlaku, pichanie až trhavú alebo pulzujúcu bolesť, ktorá sa v noci stupňuje. Z celkových príznakov je prítomná horúčka, pocit choroby, porucha spánku u detí. U detí je reakcia na infekciu výraznejšia, teploty bývajú vyššie ako u dospelých, môžu sa objaviť príznaky meningeálneho dráždenia (vomitus, ospalosť, stuhnutá šija...). Hlávkový výbežok býva bolestivý na tlak a na poklop (mastoidizmus). Pacient má pocit zaľahnutia ucha až poruchu sluchu. Z objektívnych príznakov je prítomná leukocytóza, zvýšená sedimentácia, typický otoskopický nález – zvýšené prekrvenie, začervenanie a vyklenutie blanky bubienka, znížená pohyblivosť blanky bubienka. Pri progresii choroby vznikne spontánna perforácia v prednom dolnom alebo zadnom dolnom kvadrante, cez ktorú vyteká hnisavý obsah.

Diagnóza sa pomerne ľahko určí na základe anamnézy, otoskopického nálezu a prevodovej poruchy sluchu. Pri tympanometrickom vyšetrení sa zistí B-typ krivky.

Diferenciálna diagnostika

Diferenciálnodiagnostické ťažkosti môže spôsobiť difúzný zápal vonkajšieho zvukovodu a najmä kombinácia akútneho zápalu stredného ucha s externou otitídou. Bolesť v uchu (otoalgia) býva aj pri angíne, paratonzilárnom abscese, faryngitíde, bolestiach zubov, pri herpes zoster oticus. Do ucha môže vyžarovať aj bolesť pri karcinóme orofaryngu. Pri otolagii je normálny otoskopický nález bez poruchy sluchu. Červenú blanku bubienka možno vidieť aj u plačúcich detí bez zápalu stredného ucha.

Liečba

Základom účinnej liečby je celková liečba antibiotikami. Vzhľadom na najčastejší vyvolávateľ akútneho zápalu stredného ucha – *Haemophilus influenzae* je vhodné začať liečbu stabilným aminopenicilínom, prípadne cefalosporínom. U pacientov alergických na betalaktámové antibiotiká sú indikované makrolidy. Liečba antibiotikami musí byť dostatočne dlhá.

Pri nedostatočnej liečbe sa môže prejaviť ich maskujúci efekt a vznikne latentná mastoiditída. Aby sa predišlo tvorbe adhézií v strednom uchu, treba zabezpečiť drenáž stredného ucha vždy, keď sa zistí zápalový exsudát v bubienkovej dutine (vyklenutá blanka bubienka). Indikovaná je paracentéza (postup pozri vyššie). Po paracentéze hnisavý obsah spontánne vyteká, alebo ho treba pravidelne odsávať. Stav vyžaduje denné ošetrovanie otolaryngológom a sledovanie, či sa otvor spontánne nezatvoril. Keď sa otvor zatvorí a pretrváva tvorba exsudátu, je nevyhnutné urobiť novú paracentézu. Antibiotické kvapky možno aplikovať až po vysatí exsudátu, ich aplikácia do zvukovodu plnom hnisu nemá žiadny efekt. Nosové kvapky sa podávajú s cieľom dekongescie sliznice v oblasti nosohltanového ústia sluchovej trubice.

Paracentézou sa umožní voľný odtok exsudátu zo stredného ucha, predídete sa vzniku spontánnej perforácie, vzniku jaziev, prípadne iných komplikácií (mastoiditída, ochrnutie tvárového nervu, labyrintitída, meningitída).

Niektorí autori odporúčajú menej invazívny výkon – tympanocentézu, pri ktorej sa používa spinálna ihla spojená s malou tuberkulínovou striekačkou. Pomocou nej sa prepichnete blanka bubienka v prednom dolnom kvadrante a aktívne sa nasaje obsah bubienkovej dutiny (možno ho odoslať na bakteriologické vyšetrenie).

Vývoj a prognóza

Správne liečený hnisavý zápal stredného ucha sa má vyhojiť do 3 týždňov. Pri nedostatočnej liečbe (nízke dávky antibiotík, rezistencia voči ATB, bez paracentézy) najmä v úvodnej, floridnej fáze zápalu hrozia otogénne komplikácie (mastoiditída, meningitída, sensorineurálna porucha sluchu). Včasná paracentéza pri akútnej otitíde znižuje incidenciu vzniku komplikácií. Vývoj závisí od virulencie patogénov, od obranyschopnosti organizmu. Častejší výskyt komplikácií je u pacientov s recidivujúcimi otitídami. V posledných rokoch so zvyšovaním rezistencie *Streptococcus pneumoniae* rastie aj počet komplikácií akútnej hnisavej otitídy vyžadujúcich chirurgickú intervenciu.

19.1.4.2 Chronický hnisavý zápal stredného ucha

Milan Profant, Zuzana Kabátová

Chronický hnisavý zápal stredného ucha je charakterizovaný trvalou perforáciou blanky bubienka, trvalým alebo intermitentným výtokom hnisu zo stredného ucha a poruchou sluchu prevodového alebo zmiešaného typu. Podľa anatomickej lokalizácie a kvality patologickoanatomických zmien treba rozlišovať:

– otitis media chronica mesotympanica (otitis media chronica suppurativa simplex, chronický mezotympanický zápal stredného ucha),

– otitis media chronica epitympanica cum cholesteatoma, cum ostitide (chronický epitympanický zápal stredného ucha).

Etiopatogenéza

Chronický zápal stredného ucha sa vyvíja najmä u jedincov, u ktorých sa od detstva opakujú zápaly stredného ucha. Predispozícia týchto ľudí na rozvoj chronického zápalu je daná anatomickými pomermi v horných dýchacích orgánoch, útlmom vývoja pneumatizácie spánkových kostí, genetickými danosťami, dlhodobým oslabením imunitného systému, alergiou. Tieto danosti sú príčinou aj opakujúcich sa akútnych zápalov stredného ucha v detstve, s vývojom do chronickej formy zápalu stredného ucha. Nedostatočná liečba akútneho zápalu vedie k prolongovanému vývoju s tvorbou jaziev a granulácií, s možnosťou vývoja chronického zápalu. Aj úrazy postihujúce stredné ucho s určitými predispozíciami môžu byť spúšťacím momentom vývoja chronického zápalu stredného ucha. Zo širokého spektra mikrobiálnej flóry sa pri chronickom zápale stredného ucha uplatňujú stafylokoky, streptokoky, pneumokoky, *Pseudomonas*, *Proteus*, *E. coli*.

Otitis media chronica mesotympanica (suppurativa simplex)

Patologickoanatomické zmeny sú vyznačené najmä na blanke bubienka, sliznici bubienkovej dutiny a sluchových kostičkách. Na blanke je centrálna perforácia (perforácia v pars tensa nezasahujúca anulus fibrocartilagineus). Sliznica bubienkovej dutiny je zhrubnutá, začervenaná s tvorbou granulácií, s exsudáciou. Granulácie niekedy vyčnievajú cez defekt v blanke ako polyp do zvukovodu. Jazvy môžu ťahom deformovať postavenie sluchových kostičiek, manubrium mallei býva skrátene, uložené horizontálne, umbo sa dotýka promontória. U niektorých pacientov sa zápal upokojí, inaktívuje, pretrváva perforácia blanky alebo poškodenie kostičiek s prevodovou poruchou sluchu. Takýto stav sa označuje ako residua post otitidem.

Príznaky

Pacienti sa sťažujú na poruchu sluchu, trvalý alebo občasný výtok z ucha. Exsudát je smotanový, nažltlý, pri primeranej toalete zvukovodu nezapácha. Niektorí pacienti udávajú tinitus. Iné ťažkosti prakticky nemajú. Stav subjektívne znášajú lepšie ako akútny zápal stredného ucha, patologickoanatomické zmeny sú však výraznejšie.

Diagnózu podporí otoskopické vyšetrenie, pri ktorom sa zistí centrálna perforácia blanky bubienka. Po odsatí exsudátu možno pozorovať kvalitu výstelky mediálnej steny bubienkovej dutiny. Býva zhrubnutá, začervenaná s granuláciami.

Ladičkové skúšky a audiometrické vyšetrenie potvrdia prevodovú alebo zmiešanú poruchu sluchu. Tympanometrické vyšetrenie pre perforáciu blanky bubienka nemožno urobiť.

CT-vyšetrenie spánkovej kosti potvrdí útlm pneumatizácie, môže byť aj obsah v pneumatickom systéme hlávkového výbežku.

Diferenciálna diagnostika

Zápal treba odlišiť od chronického zápalu stredného ucha s ostitídou a cholesteatómom (tab. 19.1.2).

Odlíšiť treba karcinóm stredného ucha, ktorý sa môže prejavíť rastom exulcerovaného tkaniva do zvukovodu. Odlíšenie umožní CT vyšetrenie spánkovej kosti, na ktorom sa zobrazí deštrukcia kosti. Definitívnu odpoveď dá histologické vyšetrenie vzorky zo stredného ucha.

Pri chirurgickom riešení chronického zápalu stredného ucha treba vždy odoslať odobratý materiál na histologické vyšetrenie!

Liečba

V úvode liečby treba pacientovi podať antibiotiká podľa výsledku kultivácie baktérií z exsudátu. Dôraz treba klásť na lokálne ošetrovanie. Zvukovod a bubienkovú dutinu treba pravidelne čistiť. Možno aplikovať lokálne protizápalové a antimikrobiálne roztoky. Polypy a granulácie treba odstrániť. Je potrebné riešiť chorobné stavy a nepriaznivé podmienky v horných dýchacích orgánoch (adenoidné vegetácie, deformácie priehradky, nosové polypy, rinitídy). Ak CT-nález svedčí o výraznej progresii zápalu v hlávkovom výbežku, je indikovaná mastoidektómia. Ak sa liečbou zápal zmierni, inaktivuje, prevodovú poruchu sluchu možno riešiť tympanoplastickými operáciami (rekonštrukčné výkony).

Otitis media chronica epitympanica a cholesteatóm stredného ucha

Lukáš Varga, Zuzana Kabátová, Milan Profant

Cholesteatóm v podstate znamená uloženie epidermis na nesprávnom mieste, v niektorom telesnom priestore. Najčastejšie to býva v strednom uchu. Predstavuje nahromadenie vrstiev keratínu, ktorý sa olupuje z epitelovej vrstvy keratinocytov nazývanej matrix. Matrix cholesteatomosa prilieha na kosť prostredníctvom subepitelového spojivového tkaniva so zápalovou aktivitou (perimatrix) a deštruuje ju chemicky, pôsobením enzýmov (kolagenáza) a následne osteoklastickou deštrukciou a tlakom. Vzniká ostitída. Cholesteatóm svojou agresivitou zasahuje všetky kostné štruktúry vrátane sluchových kostičiek. Histopatologicky je to benígna lézia, ktorá sa však správa deštruktívne a lokálne invazívne.

Tab. 19.1.2. Zápal treba odlišiť od chronického zápalu stredného ucha s ostitídou a cholesteatómom.

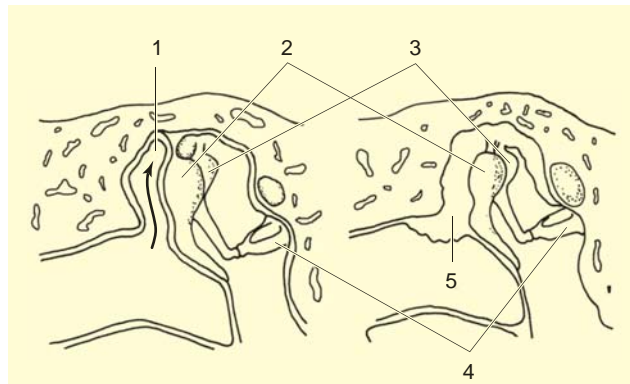
Otitis media chronica mesotympanica (suppurativa simplex)	Otitis media chronica epitympanica (suppurativa cum cholesteatmate cum ostitide)
Perforácia blanky bubienka centrálna	Perforácia blanky bubienka okrajová alebo v pars flaccida
Výtok z ucha nezapácha	Výtok z ucha zapácha
Do zvukovodu môže vyrastať polyp, granulácie (býva to zriedkavo)	Do zvukovodu môže vyrastať polyp, granulácie, cholesteatóm (býva to pomerne často)
Prevodová porucha sluchu (miernejšia ako pri epitympanickej otitíde)	Prevodová porucha sluchu (výraznejšia ako pri mezotympanickej otitíde)
CT znaky rozpadu kostných priehradok chýbajú, znaky cholesteatómu chýbajú	Prítomné CT znaky rozpadu a tvorby veľkej dutiny s cholesteatómom a okrajovým lemom prejasnenia
Reaguje lepšie na celkovú a lokálnu ATB liečbu ako epitympanická otitída, chirurgická liečba len na zlepšenie sluchu	Reaguje horšie na celkovú a lokálnu ATB liečbu ako mezotympanická otitída, resp. ATB liečba je neúčinná, vyžaduje chirurgickú liečbu na odstránenie zápalu

Etiopatogenéza

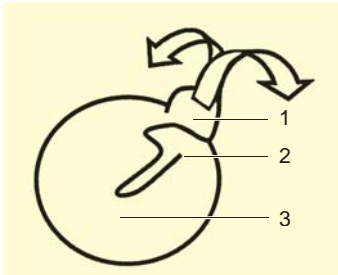
V etiopatogenéze sa môže uplatniť vrodené ektopické uloženie epidermy v strednom uchu alebo priamy kontakt rohovatejúceho dlaždicového epitelu vonkajšieho zvukovodu so zápalovo zmeneným mukoperiostom stredného ucha. Podľa toho rozlišujeme dva základné typy cholesteatómu – kongenitálny a získaný (obr. 19.1.15).

Kongenitálny cholesteatóm

Vzniká ako embryonálny štep ektodermy v strednom uchu (obr. 19.1.16). Typická pre tento typ cholesteatómu je celistvá, diferencovaná blanka bubienka, za ktorou môže presvitať belavá masa. Pacient neudáva v anamnéze žiadne príznaky otitídy,



Obr. 19.1.15. Schéma vzniku cholesteatómu. 1 – retračný vak v pars flaccida do epitympana, 2 – caput a mallei, 3 – incus, 4 – stapes, 5 – matrix cholesteatomosa.



Obr. 19.1.16. Typy cholesteatómu. 1 – atikový cholesteatóm, 2 – sinus cholesteatóm, 3 – pars tensa cholesteatóm.

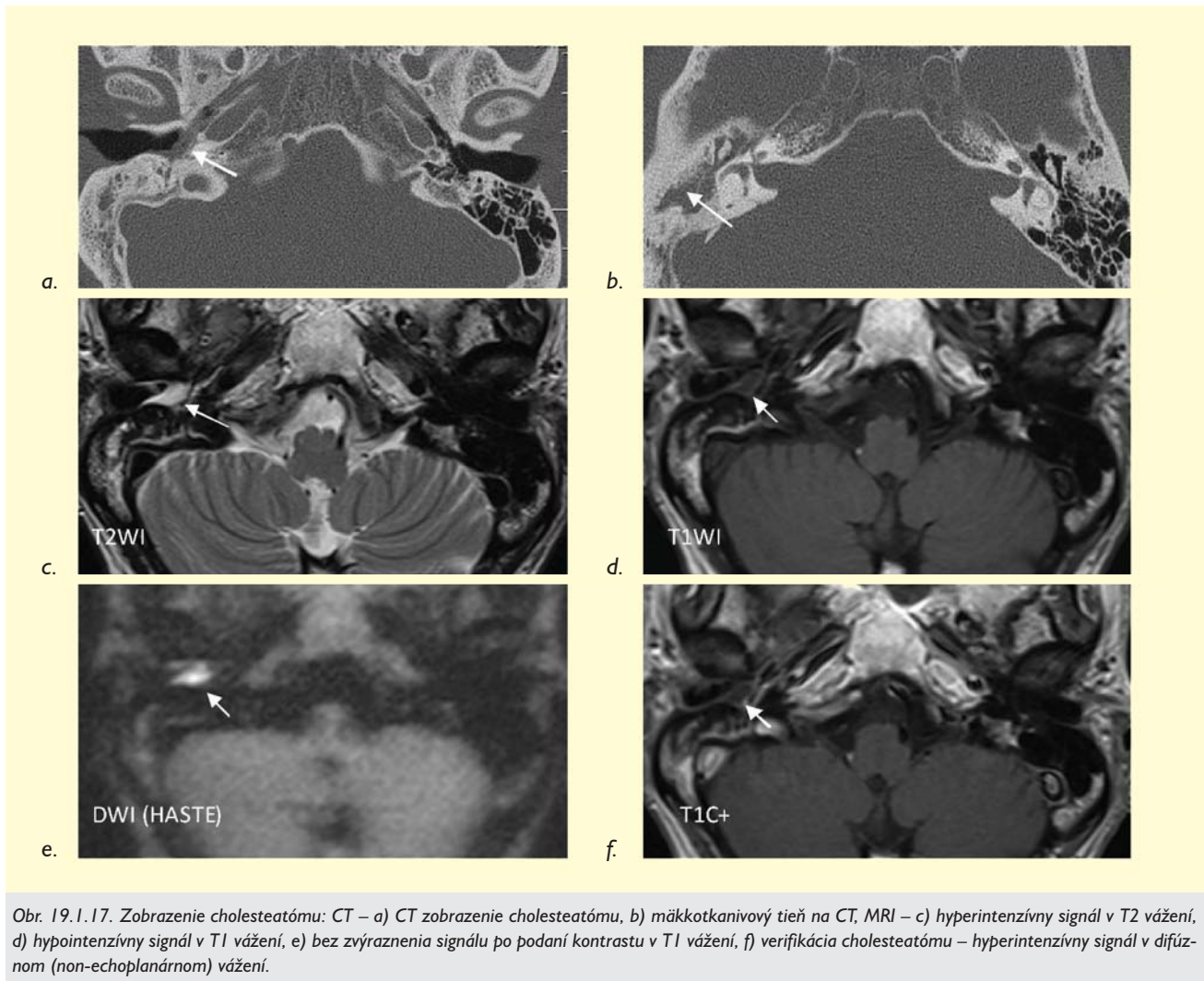
nemal žiadne chirurgické výkony v strednom uchu pred zistením diagnózy. Pacient má prevodovú poruchu sluchu a podozrenie na cholesteatóm sa vysloví na základe CT vyšetrenia a chirurgického výkonu (obr. 19.1.17).

Získaný cholesteatóm sa podľa prítomnosti perforácie blanky delí na primárny (asociovaný s retrakčným vakom) a sekundárny (cholesteatóm bez retrakčného vaku). Primárny získaný cholesteatóm vzniká na podklade divertikula (retrakcie) *pars flaccida*, prípadne *pars tensa* blanky bubienka. Výtok z ucha býva zriedkavejší. Sekundárny získaný cholesteatóm najčastejšie vzniká migráciou epidermálnych

buniek cez okrajovú perforáciu blanky bubienka. Býva sprevádzaný prítomnosťou zápalových polypov alebo granulácií a zápachajúcim výtokom z ucha.

V súčasnosti nepoznáme presnú odpoveď na patogenézu vzniku získaného cholesteatómu. Existujú nasledovné hypotézy o jeho vzniku.

- Cholesteatóm môže vzniknúť na podklade zápalových zmien pri okrajovej perforácii *pars tensa* alebo perforácii v oblasti *pars flaccida*, cez ktorú vrastá epidermis zvukovodu do priameho kontaktu so zapáleným mukoperiostom.
- Iným mechanizmom je tvorba retrakčného vaku v oblasti *pars flaccida*, ktorým sa koža zvukovodu inokuluje do sliznicovej výstelky epitympana.
- Hypotéza o hyperplázii bazálnych buniek, podľa ktorej cholesteatóm vzniká invazívnym papilárnym rastom keratocytov v *stratum basale*.
- Iná hypotéza uvažuje o metaplázii výstelky stredoušia a následnom vzniku matrixu cholesteatómu.



Obr. 19.1.17. Zobrazenie cholesteatómu: CT – a) CT zobrazenie cholesteatómu, b) mäkkotkanivový tieň na CT, MRI – c) hyperintenzívny signál v T2 vážení, d) hypointenzívny signál v T1 vážení, e) bez zvýraznenia signálu po podaní kontrastu v T1 vážení, f) verifikácia cholesteatómu – hyperintenzívny signál v difúznom (non-echoplanárnom) vážení.

- Epidermis zvukovodu sa môže dostať do kontaktu s mukoperiostom stredného ucha aj po zlomenine spánkovej kosti, resp. iatrogénne pri chirurgických výkonoch v strednom uchu.
- Cholesteatóm môže vzniknúť aj vo vonkajšom zvukovode a rásť v tomto priestore s osteolýzou okolitej kosti. Spôsobuje ho obvykle mechanické poškodenie alebo chronický zápal s aktívnou proliferáciou epitelu.

Chirurgická klasifikácia (staging) cholesteatómu

Za posledné dekády sa uskutočnilo niekoľko pokusov o zatriedenie cholesteatómu. Ani v súčasnosti však nemáme k dispozícii klasifikáciu, ktorá by pokrývala všetky aspekty tejto choroby stredného ucha. Uvádzame v čase prípravy rukopisu najaktuálnejšiu klasifikáciu Európskej akadémie otológie a neurootológie, ktorá ma zabezpečiť porovnateľnosť chirurgických výsledkov a odzrkadľovať závažnosť cholesteatómu, náročnosť jeho kompletného odstránenia a obnovenia normálnej funkcie stredného ucha. Pre potreby tejto klasifikácie sa priestor stredného ucha rozdeľuje na bubienkovú dutinu, atik, mastoid a ťažko prístupné miesta (*sinus tympani* a *recessus supratubarius*).

Štádium I – cholesteatóm lokalizovaný na primárnom mieste

Štádium II – cholesteatóm zasahujúci do dvoch a viac lokalít

Štádium III – cholesteatóm s extrakraniálnymi komplikáciami a patologickými stavmi (paréza tvárového nervu, labyrintová fistula, labyrintitída, retroaurikulárny absces/fistula, zygomatický absces, absces krku, deštrukcia kostného zvukovodu, deštrukcia tegmenu, adhezívna otitída)

Štádium IV – cholesteatóm s intrakraniálnymi komplikáciami (purulentná meningitída, epidurálny absces, subdurálny absces, mozgový absces, trombóza splavov, herniácia mozgu do mastoidálnej dutiny)

Toto rozdelenie nezahŕňa cholesteatóm skalnej kosti, ktorý je predmetom samostatnej klasifikácie:

- supralabyrintový (I),
- infralabyrintový (II),
- infralabyrintovo-apikálny (III),
- masívny (IV),
- apikálny (V).

Okrem týchto 5 tried autori uvádzajú ešte 3 podtriedy podľa smeru šírenia cholesteatómu (klivus, klinová dutina, nosohltan).

V prípade recidívy cholesteatómu po chirurgickom výkone rozlišujeme tzv. reziduálny a rekurentný cholesteatóm. Reziduálny cholesteatóm je následkom inkompletného odstránenia cholesteatómu. Rekurentný cholesteatóm vzniká po predchádzajúcom úplnom odstránení cholesteatómu, ak pretrvávajú podmienky pre jeho opätovný vznik.

Šírenie cholesteatómu

Matrix cholesteatómu svojou proteolytickou aktivitou, deštrukciou kostí, vyvolaním ostitídy a tlakom deštruuje postupne kostné štruktúry. Najskôr poškodí sluchové kostičky a spôsobí

prevodovú poruchu sluchu. Najčastejšie býva poškodený dlhý výbežok nákovky. Niekedy masa cholesteatómu premostí defekt kostičiek a porucha sluchu nie je výrazná, naopak zvýrazní sa po odstránení cholesteatómu. Defekt na laterálnom kanáliku vytvorí labyrintovú fistulu s rizikom labyrintitídy a prejavuje sa vertigom. Poškodenie kanála tvárového nervu a vlákien tvárového nervu môže zapríčiniť ochrnutie tvárového nervu. Dorzálnym smerom môže cholesteatóm deštruovať kostný *sulcus sinus sigmoidei*. Zápal môže vyvolať periflebitídu až tromboflebitídu esovitého splavu. Spánkova kosť je súčasťou laterálnej bázy lebky. Porušenie integrity spánkovej kosti ostitídou pri cholesteatóme môže vyvolať intrakraniálne komplikácie.

Diagnostika

Podозrenie na chronickú epitympanickú otitídu s cholesteatómom vyvolá dlhodobý výtok z ucha. Sám pacient i jeho okolie si uvedomuje nepríjemný zápach z ucha. Pacient sa sťažuje na poruchu sluchu, šelesty. Pri otoskopickom vyšetrení možno vidieť perforáciu v *pars flaccida*, cez ktorú vyčnievajú keratínové hmoty cholesteatómu. Inokedy je okrajová perforácia v zadnom hornom kvadrante *pars tensa* s granuláciami, polypom, či cholesteatómom. Napriek pravidelnej toalete zvukovodu exsudát zápacha. Pri exacerbácii zápalu môže byť prítomná bolesť, ktorá však pre chronickú otitídu s cholesteatómom nie je typická. Audiometricky sa potvrdí prevodová alebo zmiešaná porucha sluchu.

Pri poškodení kostného puzdra labyrintu (najčastejšie na laterálnom kanáliku) má pacient závraty, býva pozitívny fistulový príznak – závraty a nystagmus pri zvýšenom tlaku vzduchu v uchu (napr. pri tlaku na tragus alebo pri Valsalvovom pokuse).

V diagnostike majú dôležitú úlohu zobrazovacie metódy. Dnes sa pri podozrení na cholesteatóm rutinne indikuje CT vyšetrenie spánkových kostí. V CT obraze cholesteatóm nemožno jednoznačne odlišiť od granulácií, nádoru, či iných mäkkých tkanív. O cholesteatóme svedčia niektoré typické znaky. Denzita obrazu je 30 – 60 HU, v mieste kontaktu matrixu s kosťou býva zóna prejasnenia kosti. CT vyšetrenie zobrazí deštrukciu kostných štruktúr (laterálny kanálik, *sulcus sinus sigmoidei*, *canalis facialis*, *tegmen antri*, *tegmen tympani*, telo nákovky, hlavičku kladivka). Na oddiferencovanie cholesteatómu od iných mäkkých tkanív možno použiť vyšetrenie magnetickou rezonanciou. Cholesteatóm je v T1 vážení hypointenzívny, v T2 vážení hyperintenzívny, v T1 vážení po podaní kontrastnej látky sa nevysycuje (prípadne sa vysycuje len perimatrix na periférii), v difúzne váženom obraze (DWI) je hyperintenzívny v dôsledku reštrikcie difúzie keratínom, v ADC mape hypointenzívny. V primárnej diagnostike sa väčšinou využíva CT zobrazenie, pri follow-up sa uplatňuje MRI.

Diferenciálna diagnostika

Treba zvažovať chronický jednoduchý (mezotympanický) zápal stredného ucha, chronický zápal vonkajšieho zvukovodu,

karcinóm stredného ucha (pozri túto časť pri jednoduchom chronickom zápale stredného ucha).

Liečba

Cholesteatóm spánkovej kosti nemožno vyliečiť lokálnou alebo celkovou antimikrobiálnou liečbou. Porušenie integrity spánkovej kosti ostitídou hrozí miestnymi a intrakraniálnymi, život ohrozujúcimi komplikáciami. Z týchto dôvodov je chronický zápal stredného ucha s ostitídou a cholesteatómom indikovaný na chirurgickú liečbu. Antibiotická liečba má len podporný charakter, najmä pri akútnej exacerbácii zápalu.

Chirurgické výkony v strednom uchu pri chronickom zápale stredného ucha

Chirurgická liečba chronického zápalu stredného ucha s cholesteatómom má dva ciele:

1. odstrániť zápalové zmeny:

- cholesteatóm,
- ostiticky zmenenú kosť,
- granulácie, polypy,
- hyperplastickú sliznicu,

2. rekonštruovať prevodový aparát stredného ucha.

Podľa cieľov, ktoré si otolaryngológ určí ako prioritné, sa rozlišujú:

- sanačné operácie na odstránenie zápalových zmien,
- rekonštrukčné operácie na rekonštrukciu prevodového aparátu,
- sanačno-rekonštrukčné operácie, pri ktorých sa v jednom sedení odstránia zápalové tkanivá a urobí sa rekonštrukcia prevodového aparátu.

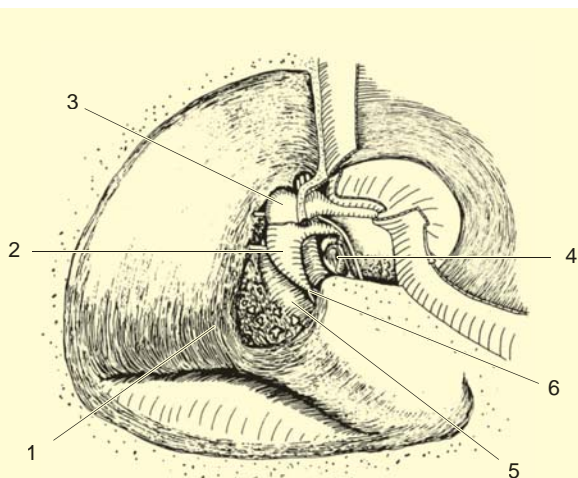
Prognóza

Neliečený chronický zápal stredného ucha s cholesteatómom vedie k závažným komplikáciám. Pacienta, ktorý odmieta chirurgickú liečbu, treba v tomto smere poučiť. Sanačnými alebo sanačno-rekonštrukčnými operáciami možno doceliť tzv. bezpečné ucho.

Hoci pri chirurgickom výkone treba mať vždy na mysli aj funkčný efekt, prvoradým cieľom chirurgickej liečby je odstránenie nebezpečného zápalu.

Klasické sanačné operácie stredného ucha otvorenou technikou (canal wall-down mastoidektómia)

Pri sanačných operáciách operatér odstraňuje zo stredného ucha patologické tkanivá v úsilí dosiahnuť pokojné ucho bez výtoky, bez rizika komplikácií. Pri sanačných výkonoch nie je cieľom zlepšenie sluchu. Operatér vedie operáciu tak, aby vytvoril vhodné podmienky pre rekonštrukčnú operáciu v druhom sedení. Výhodou je, že v pooperačnom období môže otolaryngológ spoľahlivo zhodnotiť stav stredného ucha z hľadiska eradikácie zápalu a indikovať rekonštrukčný výkon vedomím minimálneho rizika recidívy cholesteatómu. Princíp „canal wall-down“ techniky spočíva v znesení zadnej



Obr. 19.1.18. Schéma otvoreného sanačného prístupu. 1 – trepanačná dutina, 2 – incus, 3 – malleus, 4 – stapes, 5 – n. facialis, 6 – canalis semicircularis lat.

steny vonkajšieho zvukovodu, čím sa trepanačná dutina otvorí do zvukovodu. Výkon sa robí v celkovej anestézii, z retroaurikulárneho prístupu, pod operačným mikroskopom, pomocou frézy a jemných ušných mikroinštrumentov (obr. 19.1.18).

Radikálna operácia stredného ucha

Cieľom operácie je odstrániť patologický zápalový proces (cholesteatóm, granulácie, ostiticky zmenenú kosť) a celú sliznicovú výstelku stredného ucha. Chirurgický výkon nerieši problém prevodovej poruchy sluchu. Pneumatický systém hlávkového výbežku a bubienková dutina sa spoja do jednej veľkej trepanačnej dutiny. Odstráni sa blanka bubienka a všetky sluchové kostičky okrem platničky strmienka. Hojí sa epitelizáciou z upravenej kože vonkajšieho zvukovodu.

Modifikovaná radikálna operácia

Je to podobný, menej radikálny výkon. Odstráni sa patologický obsah a pneumatický systém spánkovej kosti spolu s bubienkovou dutinou sa spoja do spoločnej dutiny. Znáša sa zadná stena vonkajšieho zvukovodu. Reťaz sluchových kostičiek sa reviduje a odstráni sa len časť reťaze postihnutá ostitídou. Zdravá sliznica sa ponechá *in situ*. Operácia nerieši problém prevodovej poruchy sluchu. Trepanačná dutina sa hojí epitelizáciou z upravenej kože vonkajšieho zvukovodu.

Trepanačná dutina otvorená do vonkajšieho zvukovodu má napriek nižšiemu riziku recidívy cholesteatómu niekoľko nevýhod. Takáto dutina nemá samočistiacu schopnosť, pacient ju musí chrániť pred kontaktom s vodou a môže byť náchylná na infekcie a následné zápaly s exsudáciou a tvorbou granulácií. Pri uvedených otvorených výkonoch v strednom uchu možno trepanačnú dutinu riešiť nasledovnými spôsobmi:

- obliterácia dutiny,

- rekonštrukcia zadnej steny zvukovodu a ponechanie ventilovanej dutiny,
- ponechanie otvorenej dutiny na preepitelizovanie.

Tympanomastidektómia uzavretou technikou (canal wall-up mastoidektómia)

Pri tomto výkone sa robí transkortikálna mastoidektómia cez *planum mastoideum* so zachovaním zadnej steny vonkajšieho zvukovodu. Odstráni sa patologicky zmenené štruktúry. Rozšíri sa *aditus ad antrum* a *epitympanum*, otvorí sa *recessus facialis* metódou zadnej tympanotómie, čím sa vytvorí široká komunikácia medzi pneumatickým systémom hlávkového výbežku a bubienkovou dutinou. Prípadný defekt na blanke bubienka sa rieši myringoplastikou. V prípade, že má výkon výlučne sanačný charakter, vyžaduje revíziu operáciu s odstupom jedného roka (second look), pri ktorej sa pátra po prípadnej recidíve cholesteatému a rieši sa prepojenie reťaze sluchových kostičiek s cieľom dosiahnuť sluchový zisk (tympanoplastika). Ak nie je potrebný sluch zlepšujúci výkon, možno prítomnosť cholesteatému kontrolovať pomocou MRI zobrazenia. Trepanačnú dutinu možno obliterovať pomocou kostného prachu alebo alomateriálov.

Endomeatálna atikotómia

Pri dosiaľ uvedených výkonoch sa postupuje z povrchu hlávkového výbežku transkortikálne do antra a následne do hlbších štruktúr stredného ucha. Pri endomeatálnej atikotómii je postup opačný („inside out“). Prístup je väčšinou cez endaurálny rez. Najskôr sa odfrézuje kostný kryt laterálnej steny epitympana. Identifikujú sa patologické zmeny a postupuje sa dorzálna a laterálne podľa rozsahu patologických zmien. Výkon sa môže skončiť ako atikotómia, ak však patologické zmeny siahajú do ďalších častí stredného ucha, môže výkon dosiahnuť rozsah atikoantrotómie až modifikovanej radikálnej operácie. Znesená časť zadnej steny zvukovodu sa obvykle rekonštruuje chrupkou.

Endoskopická sanačná operácia stredného ucha pri cholesteatóme

Malý cholesteatóm bubienkovej dutiny, oblasti epitympana a aditu možno riešiť aj čisto endoskopicky s použitím endoskopu s 30° optikou a špeciálnych mikroinštrumentov na endoskopickú chirurgiu ucha. Prístup je endomeatálny (cez vonkajší zvukovod). Po odklopení tympanomeatálneho laloka sa endoskopom identifikujú anatomicke štruktúry a patologické tkanivo. Ako hranica pre vhodnosť endoskopického prístupu sa uvádza rozsah patologických zmien nepresahujúci kostný val laterálneho semicirkulárneho kanálíka. Ďalšou možnosťou je endoskopicky asistovaná chirurgia, keď operátor väčšiu časť výkonu urobí klasickým spôsobom pod operačným mikroskopom a endoskop využíva iba na kontrolu ťažšie vizualizovateľných oblastí (hypotympanum, supratubárny recess) na zvýšenie pravdepodobnosti eradikácie choroby.

Najnovšie sa triedia sanačné výkony podľa schémy SA-MEO:

S (štádium chirurgie)

- primárny výkon
- plánovaná revízia (second look alebo rekonštrukčný výkon v druhom sedení)
- neplánovaná revízia

A (prístup – „approach“)

- endoskopický transkanálny
- mikroskopický transkanálny
- endaurálny
- retroaurikulárny

M (mastoidektómia)

- bez mastoidektómie
- canal wall-up mastoidektómia
- canal wall-up mastoidektómia so zadnou tympanotómiou
- atikotómia
- atikoantrotómia
- canal wall-down mastoidektómia (radikálna alebo modifikovaná radikálna)
- canal wall-up mastoidektómia + atikotómia
- canal wall-up mastoidektómia + zadná tympanotómia + atikotómia

- subtotálna petrozektómia so zachovaním otickej kapsuly

- subtotálna petrozektómia s odstránením otickej kapsuly

E (rekonštrukcia vonkajšieho zvukovodu – „ear canal“)

- bez rekonštrukcie vonkajšieho zvukovodu
- rekonštrukcia mäkkými materiálmi
- rekonštrukcia pevnými materiálmi

O (obliterácia mastoidálnej dutiny)

- bez obliterácie
- partiálna obliterácia
- úplná obliterácia

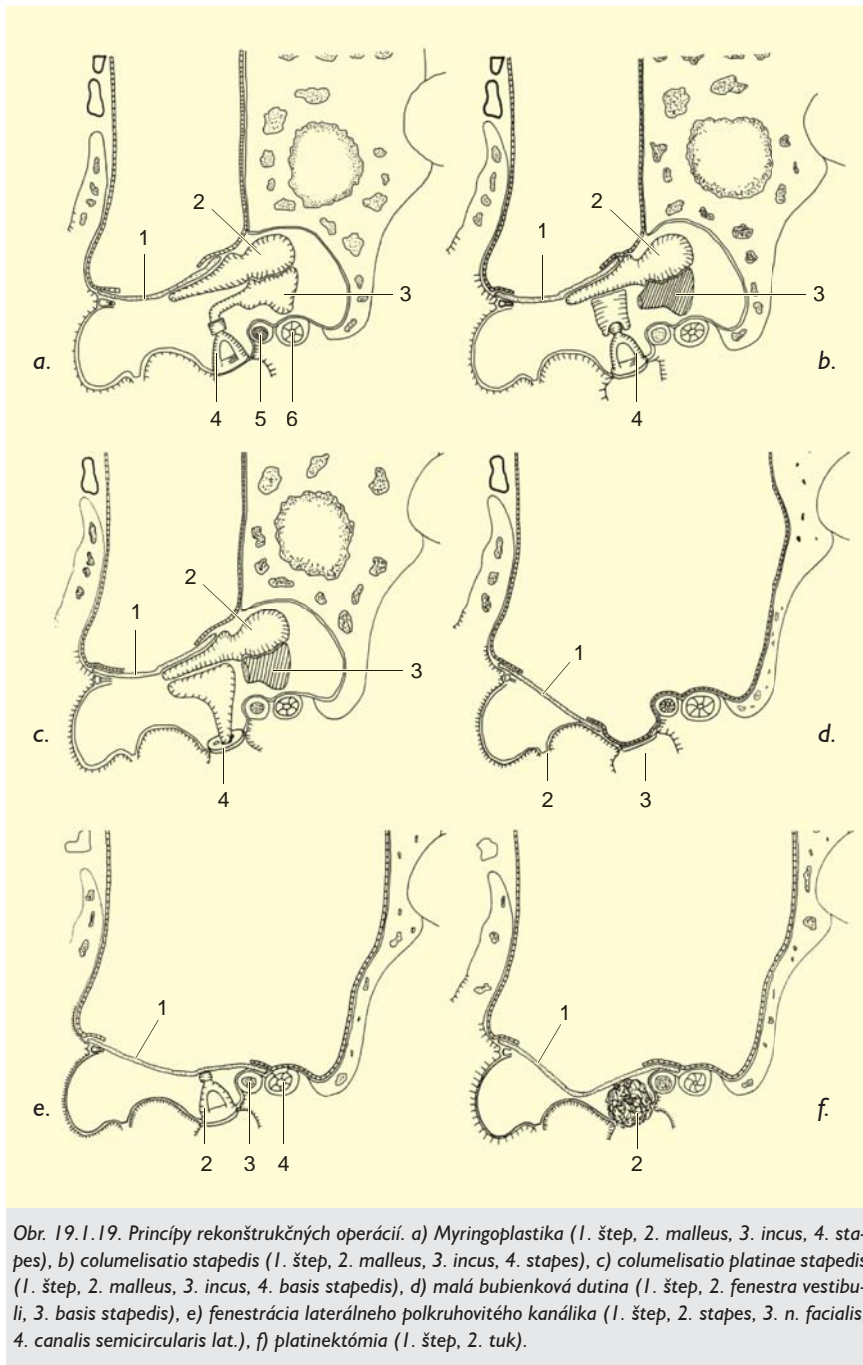
Rekonštrukčné operácie stredného ucha

Cieľom rekonštrukčných operácií stredného ucha je dosiahnuť prepojenie celistvej blanky bubienka s perilymfou vestibula vnútorného ucha (obr. 19.1.19). Výsledkom operácie je zlepšenie sluchu. V súčasnosti sa používa široká paleta operačných postupov s rôznymi materiálmi na rekonštrukciu. Základné princípy týchto výkonov však presne a jednoducho definuje delenie podľa Wullsteina (1956) a Zöllnera (1955):

- typ I – myringoplastika
- typ II – kolumelizácia nákovky
- typ III – kolumelizácia strmienka
- typ IV – malá bubienková dutina
- typ V – fenestrácia laterálneho polkruhovitého kanálíka

Tos (1993) logicky modifikoval uvedenú klasifikáciu podľa súčasných možností chirurgickej liečby:

- typ 1 – reťaz kostičiek je intaktná, rekonštrukcia predstavuje buď myringoplastiku, alebo riešenie retrakčného vaku, uvoľnenie zrastov a pod.



Obr. 19.1.19. Princípy rekonštrukčných operácií. a) Myringoplastika (1. štep, 2. malleus, 3. incus, 4. stapes), b) columelisatio stapedis (1. štep, 2. malleus, 3. incus, 4. stapes), c) columelisatio platinae stapedis (1. štep, 2. malleus, 3. incus, 4. basis stapedis), d) malá bubienková dutina (1. štep, 2. fenestra vestibuli, 3. basis stapedis), e) fenestrácia laterálneho polkruhového kanálika (1. štep, 2. stapes, 3. n. facialis, 4. canalis semicircularis lat.), f) platinektómia (1. štep, 2. tuk).

- typ 2 – rekonštrukcia reťaze kostičiek pri zachovaní celistvého, pohyblivého strmienka. Kladie sa interpozitum medzi strmienok a kladívko alebo strmienok a blanku bubienka
- typ 3 – rekonštrukcia reťaze kostičiek pri chýbajúcich supraštruktúrach strmienka so zachovanou pohyblivou platničkou. Kolumelizuje sa platnička voči kladívkou alebo blanku bubienka
- typ 4 – znamená chirurgické riešenie odteniť okrúhle okienko pred dopadajúcimi zvukovými vlnami pri intaktnej po-

hyblivej platničke strmienka. Označuje sa aj ako malá bubienková dutina

- typ 5A – fenestrácia laterálneho polkruhového kanálika
- typ 5B – platinektómia pri fixovanej platničke a chýbajúcej reťazi kostičiek

Yung a spol. (2018) rozdeľujú rekonštrukčné výkony do 3 podkategórií (ATO):

A (prístup do stredného ucha – „access“)

- bez odstraňovania kosti zo steny vonkajšieho zvukovodu
- rozšírenie zadnej časti *sulcus tympanicus*
- parciálne alebo cirkumferenciálne rozšírenie kostného zvukovodu (meatoplastika/ kanálpastika)
- totálna kanálpastika s krytím obnaženej kosti mäkkotkanivovým štepom

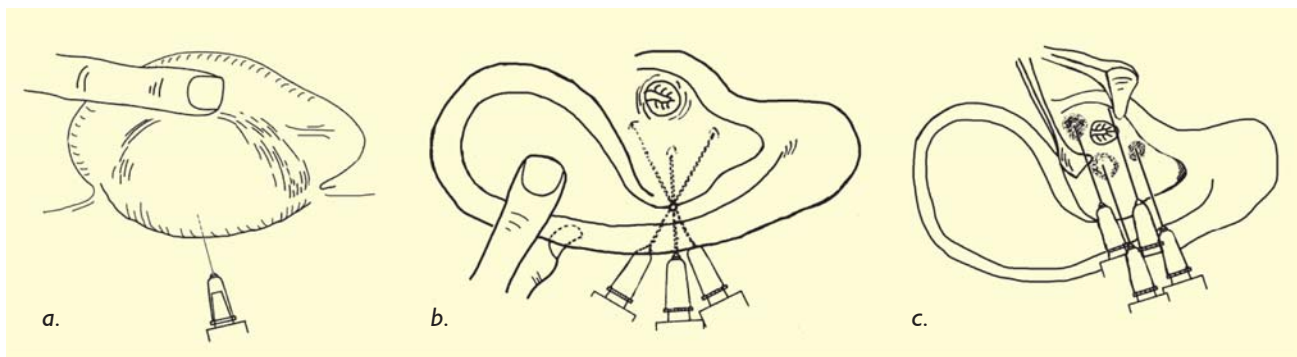
T (blanka bubienka – „tympanic membrane“)

- bez rekonštrukcie blanky bubienka
- zachovanie pôvodnej blanky bubienka
- posilnenie intaktnej blanky bubienka
- čiastočná náhrada blanky bubienka
- subtotálna/totálna náhrada blanky bubienka

O (osikulárna reťaz)

- bez rekonštrukcie
- zachovanie intaktnej reťaze kostičiek
- rekonštrukcia medzi nákovkou a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi kladívkou a hlavičkou strmienka

- rekonštrukcia medzi blankou bubienka a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi nákovkou a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi kladívkou a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi blankou bubienka a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi kladívkou a hlavičkou strmienka
- rekonštrukcia medzi blankou bubienka a hlavičkou strmienka



Obr. 19.1.20. Lokálna anestézia. a) injekcia do retroaurikulárnej ryhy, b) smer ihly po retroaurikulárnom vpichu, c) subperiostálna instilácia vo zvukovode.

- rekonštrukcia medzi nákovkou a vestibulom (vrátane stapedotómie)
- rekonštrukcia medzi kladivkom a vestibulom (maleo-stapedotómia)
- rekonštrukcia medzi blankou bubienka a vestibulom

Anestézia

Oba základné spôsoby anestézie (lokálna a celková) sú pri chirurgii stredného ucha možné. V súčasnosti je preferovaná celková anestézia, pokiaľ u pacienta nie je kontraindikovaná. Znamená väčší komfort pre pacienta a chirurga a najmä pri prácach v oblasti prednej časti bubienkovej dutiny, odstránení cholesteatómu, frézovaní je vhodnejšia. U pacientov s celkovými chorobami môže znamenať zvýšené operačné riziko pri inak bezpečnej, život neohrozujúcej, tympanoplastickej operácii. Lokálnu anestéziu (obr. 19.1.20) niektorí chirurgovia uprednostňujú na kratšie a rozsahom menšie výkony (stapedotómia, myringoplastika, tympanoplastika). Aj pri výkonoch v celkovej anestézii sa aplikuje lokálna anestézia s adrenalínom na potlačenie peroperačného krvácania.

Postup pri aplikácii anestetika:

- Prvá injekcia smeruje do retroaurikulárnej ryhy, kde je vpich menej bolestivý a infiltruje sa celý retroaurikulárny priestor. Dôležitá je infiltračia úponu *m. sternocleidomastoideus*, ak sa plánuje uvoľniť hrot mastoidu. Prvý vpich potom smeruje pod ušnicou do interkartilaginózneho priestoru pri hornej stene zvukovodu a infiltruje subkutánne laterálnu hornú a zadnú časť zvukovodu.
- Ďalšia injekcia smeruje cez interkartilaginózny priestor smerom k fascii *m. temporalis*, ak sa plánuje odber materiálu z tohto priestoru.
- Cez lievika sa vpichne tretí vpich do riasy vytvorenej tlakom lievika na zadnej stene zvukovodu tak, aby sa ihla dostala do subperiostálneho priestoru. Pomalou instiláciou postupne anestetikum vyplní priestor pod periostom medzi *fissura tympanomastoidea* a *f. tympanosquamosa*.
- Zrasty v týchto fisúrach bránia prieniku anestetika na prednú stenu, preto ďalšie vpichy smerujú do riasy vytvorenej

tlakom lievika na prednej stene zvukovodu a instiluje sa subperiostálne anestetikum. Podľa potreby sa predný vpich opakuje na ďalších miestach prednej steny zvukovodu.

Chirurgické prístupy do stredného ucha

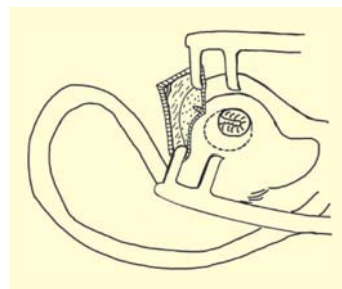
Rozlišujú sa dva základné prístupy do stredného ucha, ktoré majú množstvo modifikácií:

- endaurálny,
- retroaurikulárny.

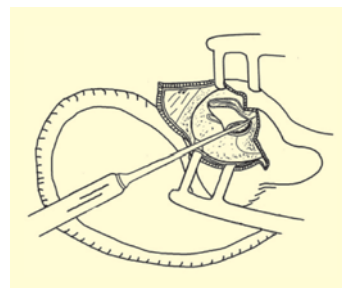
Endaurálny prístup

Najjednoduchšou formou je endomeatálny prístup, pri ktorom sa operuje cez lievika vsunutý do vonkajšieho zvukovodu. Umožňuje výkony na mediálnej časti zvukovodu a v bubienkovej dutine. Prístup sa využíva na exploratívnu tympanotómiu, stapedotómiu, jednoduchú myringoplastiku pri suchej malej centrálnej perforácii. Podmienkou je dostatočne široký vonkajší zvukovod.

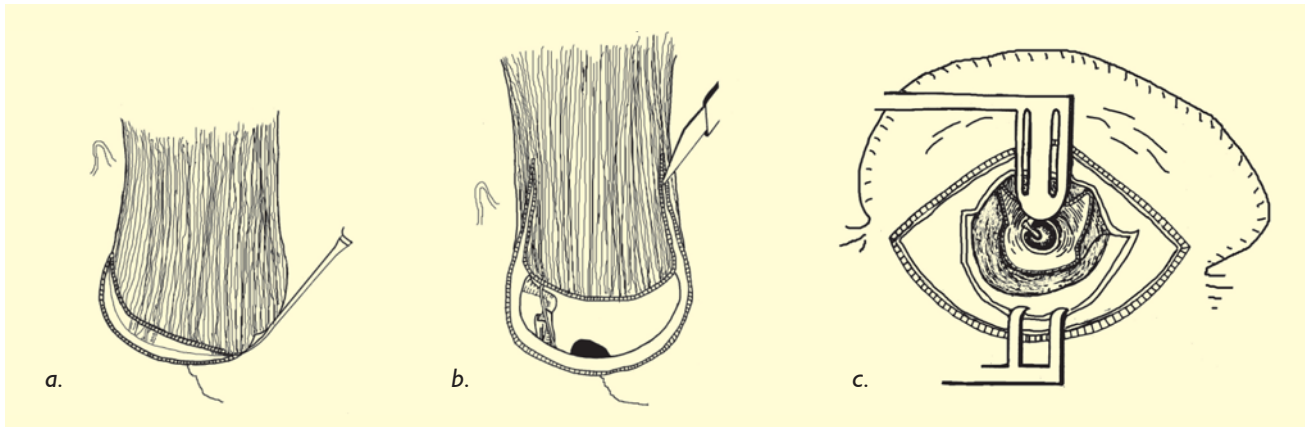
Endaurálny rez s interkartilaginóznou incíziou umožňuje široký prístup do stredného ucha. Využíva sa pri rozsiahlejších výkonoch na zadnej časti bubienkovej dutiny a epitympana (obr. 19.1.21 a 19.1.22). Pri endaurálnom prístupe možno rezom len rozšíriť vchod do zvukovodu pre lepšiu vizualizáciu operačného poľa. Elevovaním laterálneho kožného laloka a sprí-



Obr. 19.1.21. Endaurálny prístup na rozšírenie vchodu do zvukovodu.



Obr. 19.1.22. Široký endaurálny prístup s laterálnym kožným lalokom.



Obr. 19.1.23. Retroaurikulárny prístup s laterálnym kožným lalokom: a) koža vonkajšieho zvukovodu je incidovaná na úrovni anulu medzi 12-6, b) rez je doplnený o dve radiálne incízie skalpelom na 12 a 6, čím vznikne dlhý, laterálne lokalizovaný kožný lalok, c) laterálne lokalizovaný lalok chránime širokým retraktorom.

stupnením kostného okraja zadnej steny zvukovodu a *planum mastoideum* možno dosiahnuť dostatočne široký prístup pre akúkoľvek ušnú operáciu.

Retroaurikulárny prístup sa dnes preferuje na mnohých pracoviskách. Rezná rana je síce dlhšia, ale je kozmeticky menej nápadná, skrytá za ušnicou. Prístup umožňuje pohodlne vizualizovať ktorúkoľvek časť vonkajšieho a stredného ucha, odber materiálu na rekonštrukciu a pod. Prístup umožní aj vytvorenie prípadného stopkatého svalového laloka na obliteráciu trepanačnej dutiny.

Pri sanačných a rekonštrukčných operáciách z retroaurikulárneho prístupu na našom pracovisku využívame vytvorenie laterálne ukotveného kožného laloka, ktorý elevujeme na gázovom držiaku vsunutom cez zvukovod do retroaurikulárneho rezu (obr. 19.1.23).

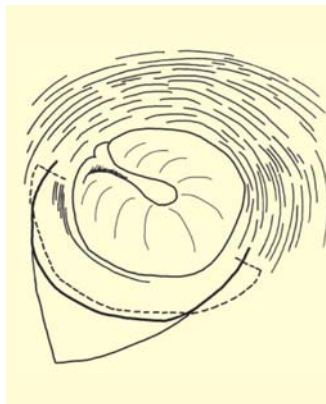
Tympanotómia

Tympanotómia je otvorenie zadnej polovice bubienkovej dutiny. Je to súčasť mnohých chirurgických prístupov do stredného

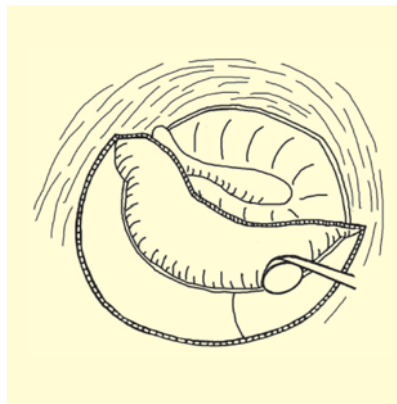
ho ucha, preto ju uvádzame samostatne. Rez sa vedie po zadnej stene vonkajšieho zvukovodu od č. 12 po č. 6 (prípadne presahuje uvedené polohy ventrálne) 4 – 5 mm laterálne od *anulus fibrocartilagineus*. Postupne sa elevuje kožno-periostálny lalok v celom rozsahu rezu. Po identifikácii *anulus fibrocartilagineus* sa tento uvoľní zo *sulcus tympanicus* a blanka bubienka sa elevuje zo svojej polohy a s kožno-periostálnym lalokom sa preklopí okolo *manubrium mallei* anteriórne. Celý tento lalok sa označuje ako tympanomeatálny lalok. Identifikuje sa *chor-da tympani* a uvoľní sa od kostného okraja. Preruší sa *ligamentum mallei posterior*, čo umožní voľnú mobilizáciu blanky bubienka (obr. 19.1.24 až 19.1.26).

Chirurgická liečba chronického zápalu stredného ucha s cholesteatómom

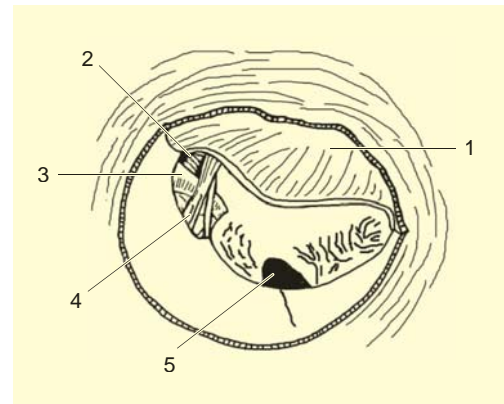
Základným cieľom chirurgickej liečby cholesteatómu stredného ucha je odstrániť nebezpečné zápalové zmeny a predísť recidíve a možným komplikáciám. Pri cholesteatóme je chirurgická liečba vždy indikovaná vzhľadom na riziko ži-



Obr. 19.1.24. Rez pri tympanotómii.



Obr. 19.1.25. Identifikácia *anulus fibrocartilagineus*.



Obr. 19.1.26. Pohľad do zadnej časti bubienkovej dutiny. 1 – tympanomeatálny lalok, 2 – chorda tympani, 3 – crus longum incudis, 4 – n. facialis, 5 – fenestra cochleae.

vot ohrozujúcich komplikácií z neliečeného zápalu stredného ucha.

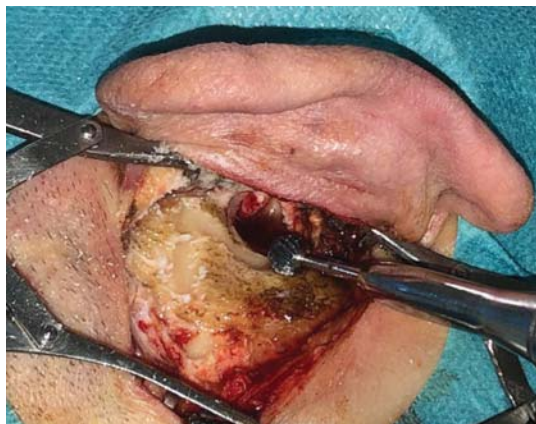
V súčasnosti existuje veľmi široká škála chirurgických riešení cholesteatému, čo naznačuje, že žiadna z používaných metód nemá jasnú prevahu a významne lepšie výsledky liečby ako iné metódy. Preto v tejto kapitole najskôr opíšeme základy chirurgickej techniky, ktoré sú vždy súčasťou chirurgie cholesteatému, následne jednotlivé techniky v kontexte ich historického vývoja a na záver postup, ktorý používame na našom pracovisku.

Mastoidektómia

Presné anatomické vedomosti overené dôkladným tréningom na fantóme a dobré technické inštrumentárium je základ úspešnej mastoidektómie. Frézy musia byť ostré, vrtačka má mať aspoň 40 000 otáčok za minútu. Trvalá irigácia s odsávaním je nevyhnutnou podmienkou. Irigácia je automatická, alebo ju zabezpečuje asistent. Pri frézovaní sa treba vyhnúť zvýšenému tlaku rotujúcej frézy na štruktúry. Kosť sa znáša hladením rotujúcou frézou. Malá fréza je agresívna a pri vyššom tlaku rýchlo prenikne hlbšie do kosti s možnosťou poranenia dôležitých štruktúr. Diamantová fréza netrhá mäkké tkanivá, preto sa využíva na prácu v okolí obnaženej dury a sinus sigmoideus, tvárového nervu, odpreparovanej kože zvukovodu a pod. Diamantová fréza umožní zastaviť krvácanie z kosti. Rotujúcou frézou sa nemožno dotýkať celistvej reťaze kostičiek, čo spôsobí nebezpečnú akutraumu a riziko trvalej senzoreurálnej poruchy sluchu.

Frézou (rezacia fréza guľatá 6 mm alebo hruškovitá) sa znáša kortikálna vrstva kosti vo forme pravouhlého trojuholníka, ktorého pravý uhol tvoria dotyčnice zadnej steny zvukovodu a *linea temporalis* a odvesna ohraničuje stenu zadnej jamy lebky (pozri obrázky z časti Anatómia) (obr. 19.1.27).

V pokročilejšej fáze operácie tieto línie sledujú prirodzený tvar disekovaných štruktúr. Postupne sa znáša kosť v celom rozsahu plochy tohto trojuholníka. Pri hornej stene chirurg identifikuje hranicu voči strednej jame. Platňu strednej jamy možno identifikovať tým, že sa zmení zafarbenie kosti



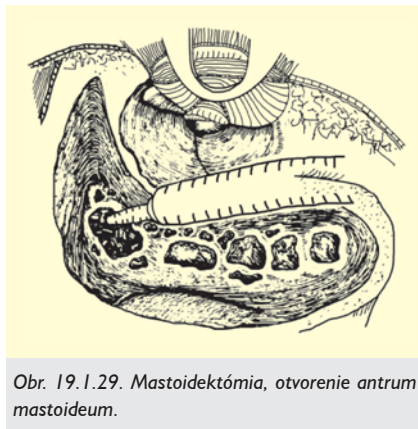
Obr. 19.1.27. Frézou vyznačené línie pomyselného trojuholníka pri transkortikálnej mastoidektómii.

(namodralá stenčená kosť), pod ktorou presvitá cievna kresba z *dura mater*.

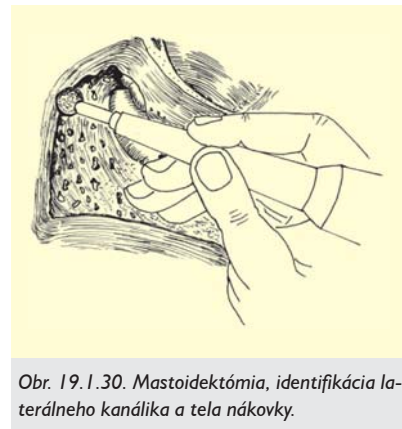
Pri zadnej stene sa identifikuje platňa zadnej jamy a stena *sulcus sinus sigmoideus*. Frézou sa otvoria dutinky hrotu mastoidu. *Antrum mastoideum* možno očakávať na priesečníku dotyčnic zadnej a hornej steny vonkajšieho zvukovodu. Vstup do antra najmä v menej pneumatizovaných spánkových kostiach kryje kostné Körnerovo septum. Po otvorení antra možno bez disekcie identifikovať laterálny semicirkulárny kanálik ako jasný anatomický orientačný bod, ktorý ukazuje na polohu aditu a druhého ohybu kanála tvárového nervu. Mastoidektómia sa ďalej rozšíri po hranice hornej, dolnej a prednej steny (obr. 19.1.28 až 19.1.30). Skeletizuje sa *sulcus sinus sigmoidei*, z jeho dolného okraja sa pokračuje smerom do hrotu mastoidu a identifikuje sa *incisura mastoidea* s úponom *m. digastricus*, ktorý sa skeletizuje až k *foramen stylomastoideum*. Rovnako sa skeletizuje aj priestor nad horným okrajom *sulcus sinus sigmoidei* na platňu zadnej jamy s identifikáciou petróznej kosti zadného semicirkulárneho kanáliku. Obdobnou disekciou hornej steny sa sprístupnia dutinky sinodurálneho uhla, kde pod kostným krytom možno tušiť *sinus petrosus superior*. Medi-



Obr. 19.1.28. Mastoidektómia, úvodná fáza.



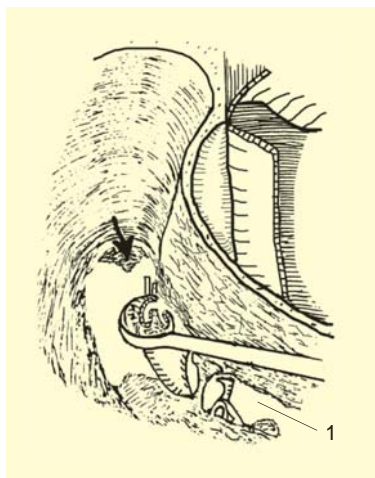
Obr. 19.1.29. Mastoidektómia, otvorenie antrum mastoideum.



Obr. 19.1.30. Mastoidektómia, identifikácia laterálneho kanáliku a tela nákovky.

álne sa identifikuje predný semicirkulárny kanálik. Diskuje sa aditus a obnaží sa odzadu epitympanum s identifikáciou tiel kostičiek. Poloha laterálneho kanáliku a nákovky (pri chýbajúcej nákovke vidieť priamo tympanický úsek kanála n. VII) a poloha predného okraja *incisura mastoidea* vymedzujú polohu mastoidálneho úseku kanála n. VII. V takto orientovanom priestore možno bezpečne evakuovať intersinofaciálny priestor až po horizontálny úsek *sinus sigmoideus*.

Väčšinu mastoidektómie možno urobiť s veľkou rezacou frézou. Pri práci okolo dôležitých štruktúr treba použiť diamantové frézy rozličnej veľkosti a dostatočnú irigáciu.



Obr. 19.1.31. Zadná tympanotómia, otvorenie recessus facialis. 1 – otvorený recessus facialis.

Zadná tympanotómia
V 60. rokoch Jansen (1972) zaviedol zadnú tympanotómiu, čím otvoril ďalšie možnosti chirurgie stredného ucha (obr. 19.1.31). Tento postup sa využíva pri mastoidektómii so zachovaním zadnej steny zvukovodu. Otvorenie *recessus facialis* umožní bezpečné odstránenie cholesteatómu z neprístupných priestorov spánkovej kosti, širokú komunikáciu mastoidálnej dutiny s bubienkovou dutinou a priaznivé podmienky na rekonštrukciu prevodového systému. Krátky výbežok nákovky, laterálny kanálik a úpon *m. digastricus* v *incisura mastoidea* sú orientačné body, ktoré umožňujú bezpečne zniesť kostnú stenu nad *recessus facialis*. Frézovaním paralelne pozdĺž predpokladanej polohy mastoidálneho úseku kanála n. VII, pod *sulcus tympanicus* sa otvorí bubienková dutina zozadu a získa sa prístup k strmienke, okrúhlemu okienku a možnosť palpovať sinus tympani. Mediálnou hranicou je kanál n. VII, laterálnou hranicou je *sulcus tympanicus* a chordo-faciálny uhol. Pri sannačných výkonoch je vhodné používať intraoperačné monitorovanie tvárového nervu (obr. 19.1.32). Nemožno sa naň však výlučne spoliehať a určite nenahradí prípadné nedostatky v anatomických poznatkoch u začínajúceho ušného chirurga.

Znesenie zadnej steny zvukovodu (canal wall-down technika)
Zadnú stenu zvukovodu možno znášať plánovane od začiatku mastoidektómie alebo až po skeletizácii zadnej steny zvukovodu. Využíva sa pri operáciách cholesteatómu otvorenou technikou s vytvorením rozsiahlej trepanačnej dutiny alebo pri výkonoch, keď sa v ďalšej fáze rekonštruje zadná stena chrupkou alebo obliteráciou trepanačnej dutiny. Skeletizovanú zadnú

stenu možno aj *in toto* resekovat' a v rekonštrukčnej fáze operácie použiť na znovuvytvorenie zadnej steny zvukovodu (tzv. reverzibilná canal wall-down technika).

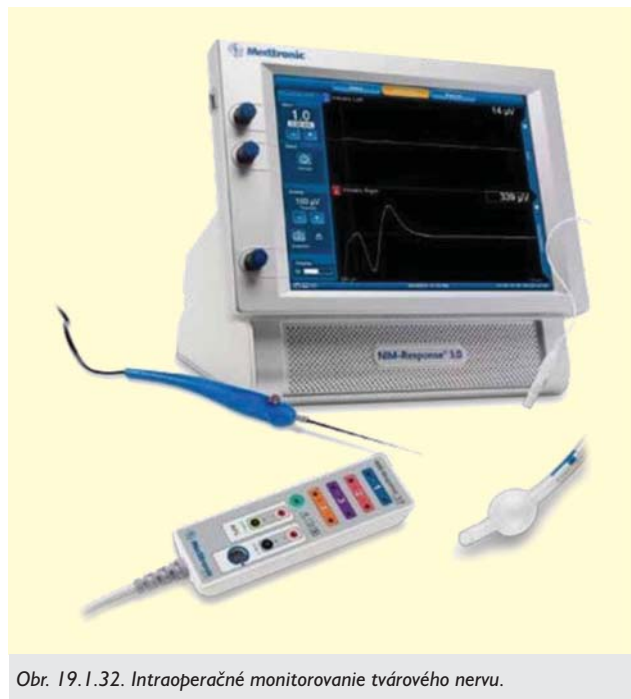
Pri výkone sa preruší spojenie zadnej steny s hornou stenou zvukovodu a zadná stena sa znižuje mediálne na úroveň kanála n. VII a kaudálne na úroveň dolnej steny zvukovodu (obr. 19.1.33, 19.1.34 a 19.1.37 až 19.1.42).

Atiketómia

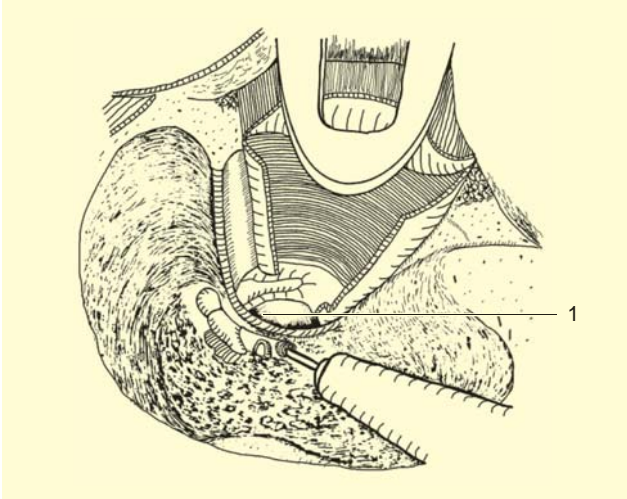
Epitympanum možno sprístupniť resekovaním laterálnej steny atiku z endomeatálneho prístupu, ako aj z mastoidektómie pri zachovaní zadnej steny zvukovodu. Pri oboch postupoch sa možno dostať bezpečne na *tegmen tympani* a otvoriť supratubárny priestor anteriórne pred hlavičkou kladivka. Pri endomeatálnej resekcii sa kostná stena rekonštruje chrupkou, pri zachovaní zadnej a hornej steny sa zachovávajú anatomické pomery vonkajšieho zvukovodu (obr. 19.1.35 a 19.1.36).

Princípy odstraňovania cholesteatómu

Spodinu cholesteatómu tvorí matrix, resp. perimatrix cholesteatómu, ktoré možno identifikovať ako vak kryjúci cholesteatóm. Pri pozornom odfrézovaní kosti okolo cholesteatómu možno odhaliť intaktnú matrix. Cieľom chirurgického prístupu je uvoľniť kostné objatie cholesteatómu tak, aby sa dal cholesteatóm spolu s matrixom vcelku odstrániť. Otvárajú sa susedné anatomické priestory, aby bolo možno cholesteatóm mobilizovať do bubienkovej dutiny, do zvukovodu, do rozsiahlej dutiny pri mastoidektómii a podobne. Pri limitovaných cholesteatómoch (epitympanický, sínusový) sa treba pokúsiť uvoľniť a odstrániť matrix vcelku. Pri rozsiahlych cholesteatómoch vy-



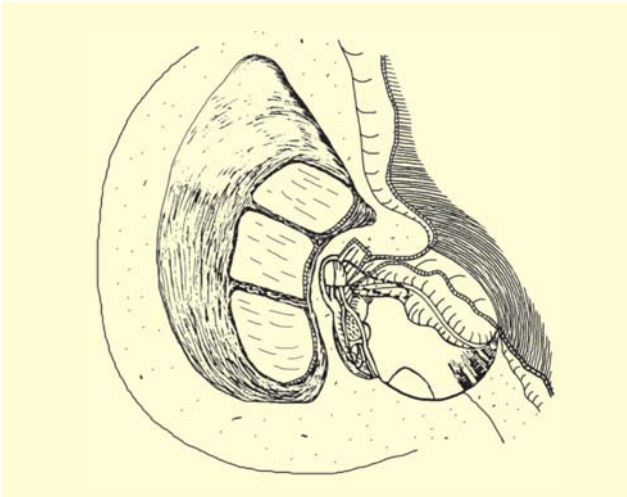
Obr. 19.1.32. Intraoperačné monitorovanie tvárového nervu.



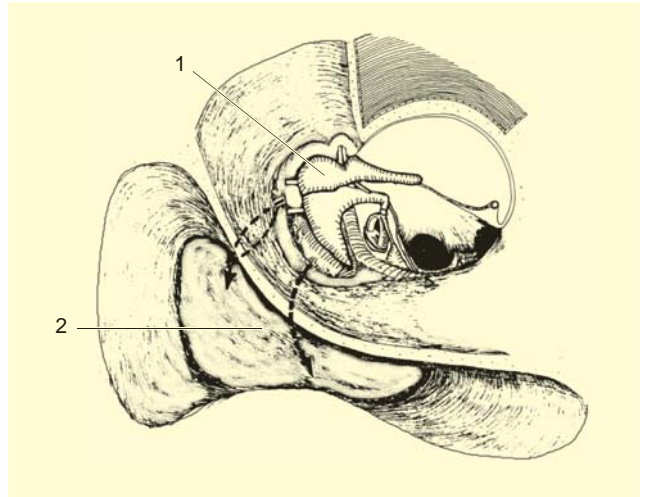
Obr. 19.1.33. Znesenie zadnej steny zvukovodu so zachovaním mostíka. 1 – zachovaný mostík.



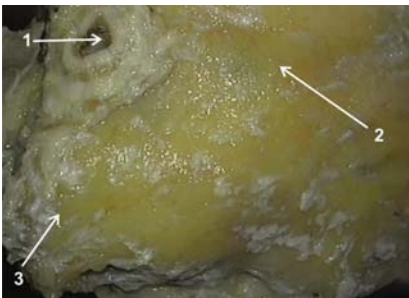
Obr. 19.1.34. Znesenie zadnej steny zvukovodu (otvorená technika).



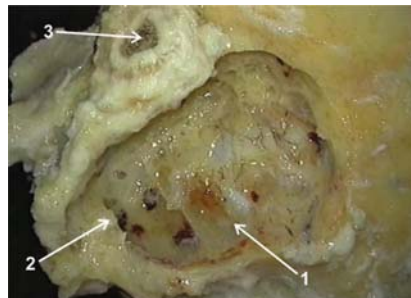
Obr. 19.1.35. Endomeatálna atikotómia a transkortikálna antrotómia. 1 – endomeatálne otvorené epitympanum (atik), 2 – transkortikálna antrotómia.



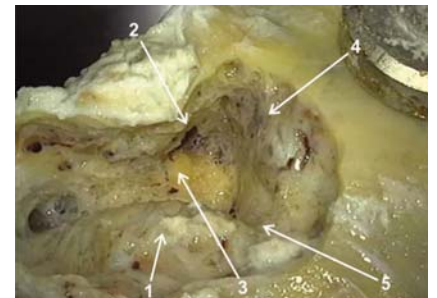
Obr. 19.1.36. Rekonštrukcia laterálnej steny atiku chrupkou a fasciou.



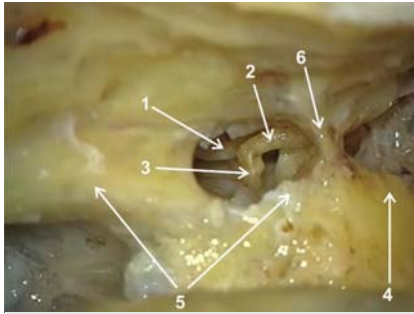
Obr. 19.1.37. Laterálna plocha spánkovej kosti (preparát). 1 – Meatus acusticus externus, 2 – linea temporalis, 3 – processus mastoideus.



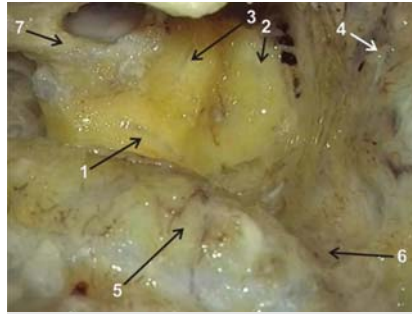
Obr. 19.1.38. Znesenie kortikálnej vrstvy pri transkortikálnej mastoidektómii (disekcia preparátu spánkovej kosti). 1 – Sulcus sinus sigmoidei, 2 – incisura mastoidea v proc. mastoideus, 3 – meatus acusticus externus.



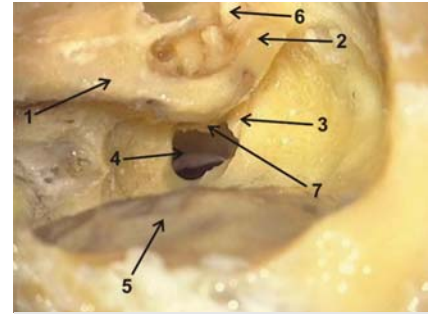
Obr. 19.1.39. Stav po transkortikálnej mastoidektómii. 1 – Sulcus sinus sigmoidei, 2 – zadná stena zvukovodu, 3 – canalis semicircularis lateralis, 4 – tegmen antri (kostný kryt strednej jamy), 5 – sinodurálny uhol.



Obr. 19.1.40. Pohľad do bubienkovej dutiny cez zadnú tympanotómiu. 1 – Manubrium mallei, 2 – processus longus incudis, 3 – stapes, 4 – canalis semicircularis lateralis, 5 – canalis nervi facialis, 6 – fossa incudis s ponechaným kostným mostíkom.



Obr. 19.1.41. Skeletizovaný kostný labyrint (blue line kanálikov). 1 – Canalis semicircularis posterior, 2 – canalis semicircularis anterior, 3 – canalis semicircularis lateralis, 4 – tegmen atri (kostný kryt strednej jamy), 5 – sulcus sinus sigmoidei, 6 – sinodurálny uhol, 7 – canalis nervi facialis.



Obr. 19.1.42. Pohľad do vnútorného zvukovodu po odstránení kostného labyrintu. 1 – Canalis nervi facialis – mastoidálny segment, 2 – canalis nervi facialis – tympanický segment, 3 – canalis nervi facialis – labyrintový segment, 4 – meatus acusticus internus, 5 – sulcus sinus sigmoidei, 6 – processus cochleariformis, 7 – fundus meatus acustici interni (crista transversa).

plňajúcich celý pneumatický systém je samozrejme potrebné postupne znižovať objem a potom ho úplne odstrániť. Na vrchole obnaženého cholestatómového vaku možno spraviť kontrolovanú incíziu a objem vaku zmenšiť odsatím cholestatómových más z jeho vnútra. Dôkladná práca na kosti je dôležitá aj preto, že cholestatóm môže mať ostrovčeky aj vo vzdialených dutinkách, ktoré sa pri povrchnejšej práci neexplorovali (perilabyrintové dutinky, intersinofaciálny priestor a pod.).

Zodpovedné odstránenie cholestatómu je dôležitejšie ako sluchová prevodová funkcia stredného ucha. Cholestatóm rastúci po mediálnej aj laterálnej ploche tiel kladivka a nákovky sa nedá spoľahlivo odstrániť pri ponechaní kostičiek *in situ*. V takýchto prípadoch treba odstrániť nákovku, podľa potreby resekovať hlavičku kladivka a po evakuácii cholestatómu rekonštruovať prevodový systém. Štruktúra, ktorú treba riešiť konzervatívnym spôsobom s tendenciou zachovať integritu, sú supraštruktúry strmienka. Cholestatóm sa makroskopicky odstráni, strmienok sa zachová funkčný v jamke oválneho okienka. O jeho odstránení sa možno pokúsiť v druhom sedení, dokedy sa často vytvorí cholestatómová perla, ktorej kompletne odstránenie býva technicky jednoduchšie. Konzervatívne sa možno zachovať aj na miestach obnaženého labyrintu s rizikom vzniku perilymfatickej fistuly (kostný defekt na polkruhových kanálikoch, jamka okrúhleho, prípadne oválneho okienka) a pri obnaženom tvárovom nerve, kde pokus o radikálne odstránenie matrixu môže viesť k trvalej senzineurálnej hluchote alebo paréze tvárového nervu.

Po cholestatóme treba pátrať aj v priestoroch, ktoré sa štandardne neotvárajú (pneumatizovaná *squama temporalis* a *proc. zygomaticus*) alebo v priestoroch, ktoré nie sú prístupné priamemu pohľadu (*sinus tympani*). O patologickom náleze v *squama temporalis* a *proc. zygomaticus* informuje CT-výšetrenie spánkovej kosti, *sinus tympani* treba vždy palpovať a naslepo evakuovať, alebo použiť na jeho vizualizáciu endoskop.

Jednotlivé chirurgické postupy

Atikotómia, atikoantrotómia

Limitovaný epitympanický cholestatóm možno riešiť atikoantrotómiou vedenou z bubienkovej dutiny laterálne do atiku a antra (endomeatálna atikoantrotómia). Pri nejasnom náleze možno výkon doplniť o probatórnu transkortikálnu antrotómiu s inšpekciou laterálnej časti *antrum mastoideum*.

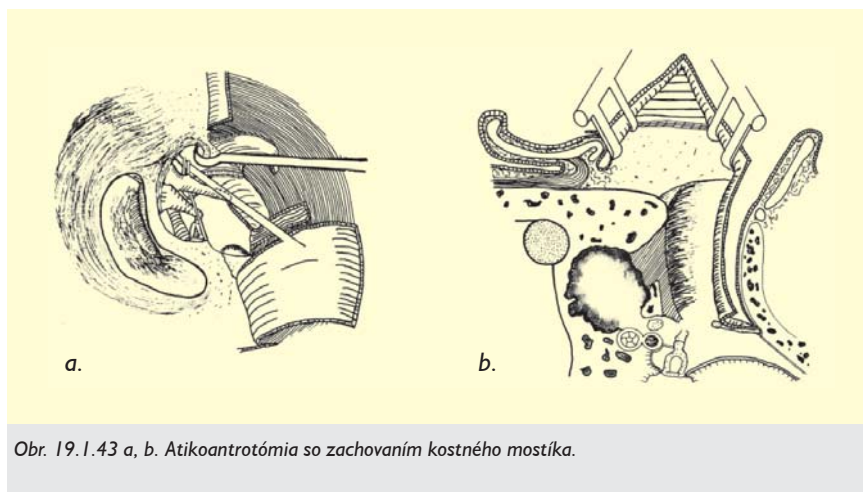
V klasickom chápaní je atikoantrotómia transkortikálny výkon, pri ktorom sa otvorí *antrum* a *epitympanum*, odstráni sa cholestatóm. Chirurg nevstupuje do bubienkovej dutiny a ponechajú sa intaktné sluchové kostičky. Cholestatóm sa ponechá marzupializovaný do antra, odsaje sa a zvyšok matrixu možno odstrániť transmeatálnym spôsobom (obr. 19.1.43).

Modifikovaná radikálna operácia stredného ucha

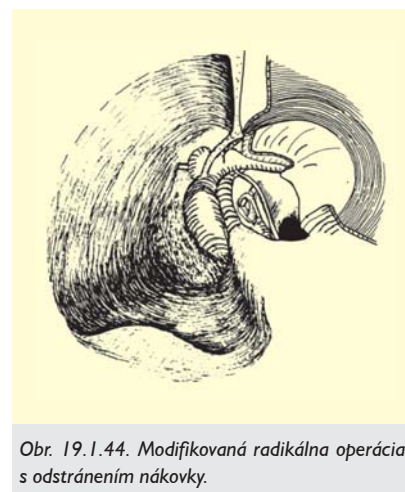
Je prvoplánovane otvorená technika na riešenie cholestatómu (obr. 19.1.44). Zadná stena zvukovodu sa znáša súčasne s mastoidektómiou. Odstráni sa cholestatóm a patologicky zmenené kostičky a patologicky zmenená výstelka stredného ucha. Trepanačná dutina sa vystelie kožným lalokom zo zvukovodu, prípadne fasciou, alebo sa ponechá na vygranulovanie. Otvorená dutina neskôr preepitelizuje a trvalá drenáž, prístup vzduchu a pravidelná toaleta bránia rastu cholestatómu napriek tomu, že sa epitelová vrstva nachádza na miestach, kde pôvodne rástol cholestatóm.

Radikálna operácia stredného ucha

Predstavuje rozšírenie modifikovanej radikálnej operácie stredného ucha. Postupuje sa spočiatku ako pri modifikovanej operácii. Nález upozorní na rozsiahlejší cholestatóm, ktorý vyžaduje radikálnejšie riešenie. Chirurg odstráni všetky sluchové kostičky okrem platničky strmienka. Odstráni sa blanka bubienka, celá sliznica zo stredného ucha (mastooidálna dutina, bubienková dutina, tympanické ústie sluchovej trubi-



Obr. 19.1.43 a, b. Atikoantrotómia so zachovaním kostného mostíka.



Obr. 19.1.44. Modifikovaná radikálna operácia s odstránením nákovky.

ce), výsledkom je sanované prázdne ucho. V klasickom chápaní sa obliterovalo ústie sluchovej trubice.

Dnes sa takáto operácia prakticky nerobí, pretože svojou podstatou vylučuje možnosť rekonštrukcie. Rekonštrukcia však je dnes bezprostrednou alebo následnou súčasťou ktorejkoľvek sanačnej operácie stredného ucha.

Otvorená a zatvorená technika

Aj v súčasnosti sa vedie diskusia, aká je najvhodnejšia chirurgická technika na riešenie cholesteatému stredného ucha. Ani ušní chirurgovia sa nevyhnú určitým módnym vlnám, kedy sa mení aj počet zástancov toho-ktorého postupu. V minulosti sa prakticky výlučne používala otvorená technika, v posledných 2 – 3 dekádach si veľa chirurgov obľúbilo zatvorenú techniku vzhľadom na priaznivejšie podmienky pre funkčnú rekonštrukciu. Stále však nájdeme dostatok zástancov využívania otvorených techník, resp. dostáva sa do popredia individualizácia chirurgického postupu u daného pacienta na základe zhodnotenia určitých parametrov choroby.

Jednoznačne treba povedať, že variácie v používanej technike sú spôsobené najmä tým, že žiadna technika nedáva ideálne výsledky. Rekurencia cholesteatému pri „canal wall-up“ technike sa uvádza na úrovni 9 – 70 %, pri „canal wall-down“ technike 4 – 17 %. Býva vyššia pri rozsiahlych cholesteatómoch detského veku a u menej skúsených chirurgov. Vyššia rekurencia cholesteatému pri technike so zachovaním zadnej steny zvukovodu je kompenzovaná lepšími podmienkami na rekonštrukciu a vyššou kvalitou života pacienta. Trvalé znesenie zadnej steny zvukovodu síce poskytuje lepšiu kontrolu nad cholesteatómom, no obmedzuje kvalitu života pacienta a podmienky na rekonštrukciu sluchovej reťaze bývajú niekedy menej priaznivé.

Veľmi nízke čísla recidív vzbudzujú podozrenie, že pochádzajú z určitej limitovanej série pacientov. Zníženie počtu recidív rozhodne nemožno doceliť len menením chirurgickej techniky podľa módnjej vlny, či aktuálnej návštevy kurzu u špičkového chirurga. Priaznivý vývoj vo výsledkoch chirur-

gickej liečby cholesteatému možno doceliť len spoľahlivou chirurgickou technikou, dobrou znalosťou anatómie, skúsenosťami s dostatočným počtom chirurgických výkonov, ktoré sa na pracovisku pravidelne robia, a analyzovaním vlastných chýb.

Diskusia o otvorenej a zatvorenej technike môže viesť k terminologickým nedorozumeniam. Preto je vhodnejšie voliť terminológiu, ktorá nenechá nikoho na pochybách o spôsobe operovania:

- tympanomastoidektómia so zachovaním zadnej steny zvukovodu,
- tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu,
- tympanomastoidektómia so znesením a následnou rekonštrukciou zadnej steny zvukovodu,
- tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu a následnou obliteráciou trepanačnej dutiny.

Tympanomastoidektómia so zachovaním zadnej steny zvukovodu

Je klasickou zatvorenou technikou v pravom slova zmysle. Tradične sa vykonáva v dvoch dobách. Prvá doba predstavuje sanáciu s rekonštrukciou blanky bubienka. Pozostáva z mastoidektómie, zadnej tympanotómie, atikotómie a rekonštrukcie blanky bubienka. S odstupom približne 12 mesiacov sa indikuje tzv. second look operácia, pri ktorej sa exploruje priestor stredného ucha z hľadiska možnej recidívy cholesteatému. Súčasťou operácie je prípadné odstránenie recidívy cholesteatému a rekonštrukcia prevodového systému (obr. 19.1.45). V prípade, že sa vykoná sanácia aj rekonštrukcia v jednom sedení, ďalšie sledovanie prebieha pomocou MRI (1 a 3 roky po výkone). Ak pacient po sanačnom výkone nesúhlasí s výkonom zlepšujúcim sluch v druhom sedení, možno takisto prítomnosť cholesteatému sledovať pomocou MRI.

Tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu
Je v pravom slova zmysle modifikovaná radikálna operácia.

Súčasťou výkonu je mastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu a plastika kože zvukovodu na vystlanie trepanačnej dutiny a prípadná rekonštrukcia prevodového systému v radikalizovanom uchu. Výkon nevyžaduje „second look“ operáciu, pretože celý kľúčový priestor stredného ucha je dostupný priamemu pohľadu pri otoskopickom vyšetrení. Reoperácia sa indikuje pri zistení recidívy cholesteatómu, prípadne pri neúspechu rekonštrukčnej časti operácie.

Pooperačným problémom môže byť ošetrovanie trepanačnej dutiny, ktorá nemá samočistiacu schopnosť. Problém trepanačnej dutiny možno minimalizovať nasledovným spôsobom:

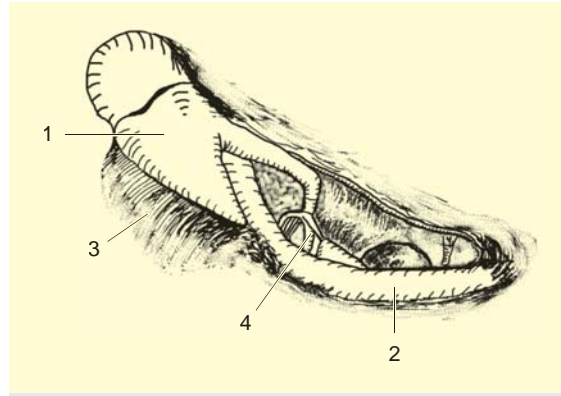
- mostík treba zniesť až na úroveň kanála n. VII,
- treba vyhladiť kostné previsy a otvoriť všetky dutinky, kosť vyhladiť diamantovou frézou,
- pri veľkom previse do hrotu hlávkového výbežku treba tento amputovať,
- chirurgicky treba rozšíriť vchod do trepanačnej dutiny meoplastikou.

Tympanomastoidektómia so znesením a následnou rekonštrukciou zadnej steny zvukovodu

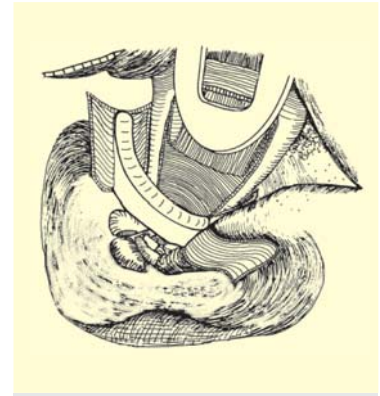
Je to obdobný výkon ako samotná tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu. V záverečnej fáze výkonu sa zadná stena rekonštruje najčastejšie chrupkou tak, že sa vytvorí vzdušná dutina po mastoidektómii, ktorá je trvalo drénovaná a prevzdušňovaná cez sluchovú trubicu a aditus. Možno povedať, že výkon sa robí ako otvorená technika a končí sa ako zatvorená technika. „Second look“ alebo kontrola pomocou MRI sú úplne indikované, pretože pri otoskopii nevidieť do trepanačnej dutiny. Pri zjavnej recidíve je indikovaná chirurgická revízia (obr. 19.1.46 a 19.1.47a, b).

Tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu a následnou obliteráciou trepanačnej dutiny

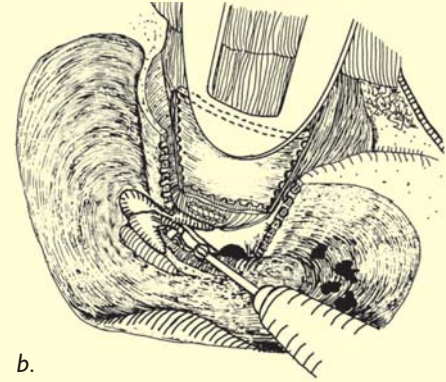
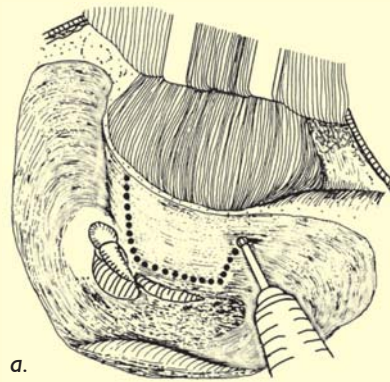
Je to obdobný výkon ako samotná tympanomastoidektómia so znesením zadnej steny zvukovodu. V záverečnej fáze výkonu



Obr. 19.1.45. Detail atiko-tympanotómie. 1 – nákovka, 2 – strmieňok, 3 – laterálny semicirkulárny kanálik, 4 – kanál tvárového nervu.



Obr. 19.1.46. Rekonštrukcia zadnej steny chrupkou.



Obr. 19.1.47 a, b. Dočasné odstránenie a následná repozícia kostnej zadnej steny zvukovodu.

sa trepanačná dutina obliteruje, a tak sa získa nová zadná stena vonkajšieho zvukovodu a priaznivé anatomické podmienky pre rekonštrukčnú fázu operácie. Na obliteráciu možno použiť Palvov muskulo-periostálny lalok, kostný prach z mastoidektómie, kúsky chrupky alebo alomateriály nahradzujúce kosť (hydroxyapatit, keramický materiál a pod.) (obr. 19.1.48 a 19.1.49). Prípadnú recidívu v obliterovanej dutine možno identifikovať pomocou MRI vyšetrenia.

Náš postup pri riešení chronického zápalu stredného ucha s cholesteatómom

Na našom pracovisku pristupujeme k riešeniu chronického zápalu stredného ucha s cholesteatómom u každého pacienta individuálne. Rozhodujeme sa na základe rozsahu cholesteatómu, stavu pneumatizácie spánkovej kosti, ventilácie stredného ucha a funkcie sluchovej trubice, veku pacienta, sluchu pacienta a spôsobu doterajšej liečby.

Tympanomastoidektómiu so zachovaním zadnej steny zvukovodu indikujeme u pacientov s dobrou pneumatizáciou spánkovej kosti, mladšieho veku a u detí. Obvykle ide o pri-

márny výkon. Postupujeme štandardne tak, ako je to opísané v predchádzajúcom texte. Pri primárnych výkonoch, najmä v prípade zhoršenej ventilácie stredného ucha robíme obliteráciu trepanačnej dutiny kostným prachom.

U starších pacientov, pacientov s rozsiahlym cholesteatómom s deštrukciou kostnej zadnej steny zvukovodu a hypoventiláciou stredného ucha, alebo u pacientov po opakovaných sanačných výkonoch zvažujeme tympanomastoidektómiu so znesením zadnej steny zvukovodu. U časti pacientov ponecháme otvorenú dutinu, v druhej skupine zadnú stenu rekonštruujeme chrupkou a súčasne robíme aj rekonštrukciu prevodového systému stredného ucha.

Revízne operácie

Vzhľadom na vysokú mieru recidív cholesteatómu sú revízne operácie častými výkonmi na všetkých otochirurgických pracoviskách. Časť revíznych operácií je plánovaných (tzv. second look operácie). Iným dôvodom na plánovanú revíziu môže byť rekonštrukčný výkon v druhom sedení. Neplánované revízie sú indikované pri klinickom podozrení na recidívu cholesteatómu alebo znakov jeho prítomnosti pri sledovaní pomocou MRI. V našich podmienkach sa senzitivita a špecificita MRI (non-epiplanárne difúzne vážené sekvencie) pohybuje na úrovni 96 %, resp. 71 %.

Rekonštrukčné operácie

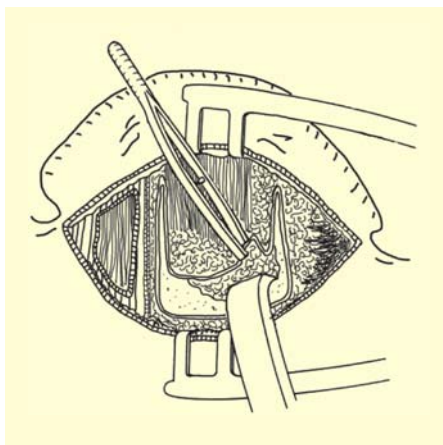
Myringoplastika

Myringoplastika je výkon zahŕňajúci rôzne formy rekonštrukcie blanky bubienka a uvádza sa aj pod označením tympanoplastika typ 1. Môže predstavovať samostatné riešenie priaznivej centrálnej perforácie, ktorá je následkom prekonaných zápalov stredného ucha alebo úrazu. Rovnako patrí aj ku komplexnému riešeniu defektu blanky bubienka a prevodového aparátu pri chronickej epitympanickej otitíde s cholesteatómom. Riešenie izolovanej perforácie blanky bubienka pri

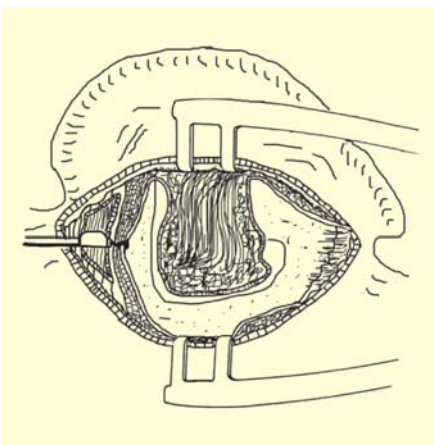
zachovanej funkcii sluchovej trubice dáva vždy veľmi dobré anatomické a funkčné výsledky, čo v rukách skúseného ušného chirurga znamená viac ako 90 % úspešne zhojených perforácií. Výsledok závisí viac-menej od spoľahlivej a dôslednej chirurgickej taktiky a pooperačnej starostlivosti a skúseností chirurga s danou technikou a materiálom. Materiál použitý na štep nemá významnú úlohu, pretože výsledky rôznych autorov používajúcich rozličné materiály dávajú obdobné výsledky.

Najčastejšie používané materiály na rekonštrukciu blanky bubienka:

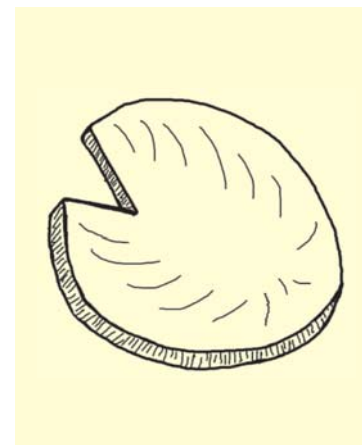
- fascia: používa sa *fascia m. temporalis*. Je to najčastejšie používaný materiál. Je dostupná z pôvodného rezu na chirurgický prístup. Ľahko ju možno získať z endaurálneho aj z retroaurikulárneho rezu. V prípade myringoplastiky cez endomeatálny prístup ju možno získať z krátko rezu vo vlasatej časti hlavy nad ušnicou. Dôležité je fasciu zbaviť svalových vlákien pred vložením na miesto určenia, čím sa urýchli hojenie;
- perichondrium: získať ho možno z chrupky tragu alebo dorzálnej plochy ušnice. Primárne sa získava zo zadnej plochy tragu, kde sa ľahko oddeľuje od okolitého tkaniva. Uvoľní sa aj od chrupky a resekuje sa. Rovnako ho možno resekovať z prednej plochy tragu, tu pevnejšie adheruje spojivé tkanivo, ktoré treba pozorne uvoľniť. Chrupku možno ponechať *in situ*. Technika použitia perichondria alebo fascie sa zásadne nelíši;
- chrupka: najčastejšie sa odoberá z tragu alebo zo zadnej plochy *cavum conchae*. Resekcia chrupky väčšinou neznamená žiadny kozmetický defekt, tragus si po zhojení udrží svoj tvar. Chrupku možno pripraviť rôznymi spôsobmi: plná chrupka napriek neformnosti tvaru sa veľmi dobre vhojí a je výhodná pri rozsiahlych defektoch v deformovaných anatomických situáciách. Plná chrupka sa označuje aj ako pevný materiál a s výhodou sa využíva na rekonštrukciu retrakčného vaku (obr. 19.1.50).



Obr. 19.1.48. Príprava Palvovho laloka.



Obr. 19.1.49. Umiestnenie laloka do trepanačnej dutiny.



Obr. 19.1.50. Štep z plnej chrupky.

Palisádovité ukladanie chrupiek umožní vyskladať zákryt perforácie palisádami chrupiek a umožniť tak zhojenie perforácie.

Ostrovčekovitý štep s okolitým perichondriom umožní využiť menšiu časť pevnej chrupky na kryt protézky z cudzoroďého materiálu, vykrytie namáhanej časti bubienka a pod. (obr. 19.1.51).

Chrupka ako anulus na perichondriu sa využíva na pevné ukotvenie novej blanky v kostných okrajoch (obr. 19.1.52).

Chrupku možno využiť aj na rekonštrukciu zadnej steny zvukovodu a pri súčasnej rekonštrukcii bubienka sa využije tzv. dvojostrovčekovitý štep prepojený perichondriom, jeden ostrovček na zadnú stenu a druhý na perforáciu blanky. Pri „motýľovej“ technike (butterfly myringoplastika) sa po obvode chrupkového štepu vytvorí zárez, do ktorého sa adaptujú oživené okraje perforácie blanky.

Ostatné materiály sa využívajú podstatne menej, prípadne sa už od ich využívania upustilo (vlna, periost, koža, tuk, podkožné tkanivo, alogénne materiály).

Chirurgický postup

Výkon sa robí pod zväčšením cez operačný mikroskop. Odber vhodne zvoleného materiálu na rekonštrukciu blanky bubienka je prvou fázou každej myringoplastiky. Perforáciu treba vidieť v celom rozsahu. Ak operátor nevidí celý rozsah perforácie (aj po zväčšení s oživením okrajov), musí zvoliť taký prístup, ktorý mu umožní vizualizovať skrytý okraj. Najčastejšie to býva predný okraj. Retroaurikulárny prístup výrazne mení uhol pohľadu a vo väčšine prípadov sa takto celá perforácia vizualizuje. Ak stále nie je predný okraj viditeľný, možno ho sprístupniť stenčením prednej kostnej steny zvukovodu frézou, po predchádzajúcom odpreparovaní kože laterálne.

V ďalšej fáze treba oživiť okraje perforácie, ktoré sú väčšinou preepitelizované a vrstva neporušeného epitelu by bránila prihojeniu štepu. Oživenie okrajov je neraz spojené s odstránením

ním zvyškov blanky. Býva to vtedy, ak je blanka menejcenná, atrofická, alebo prestúpená vápenatými inkrustáciami. V štandardných prípadoch sa resekujú približne 1 mm okraja obvodu perforácie hrotným inštrumentom. Ak je perforácia súčasťou tenkej sekundárnej blanky, táto sa resekujú až po plnohodnotnú blanku. Vhodné je malou kyretou oživiť aj vnútornú plochu susediacu s perforáciou (obr. 19.1.53).

Uloženie štepu

Podľa spôsobu uloženia štepu sa rozlišuje:

- „onlay“ technika: elevujú, alebo sa odstránia zvyšky blanky a epitélia, ktoré sa vrátia na uložený štep. Pri „onlay“ technike sa nesmie dostať časť epitélií pod štep, hrozil by vznik cholesteatómu,
- „underlay“ technika: štep sa kladie pod elevovaný tympanomeatálny lalok. Pri „underlay“ technike sa nesmie kožný epitel dostať po elevovaný tympanomeatálny lalok a pod štep.

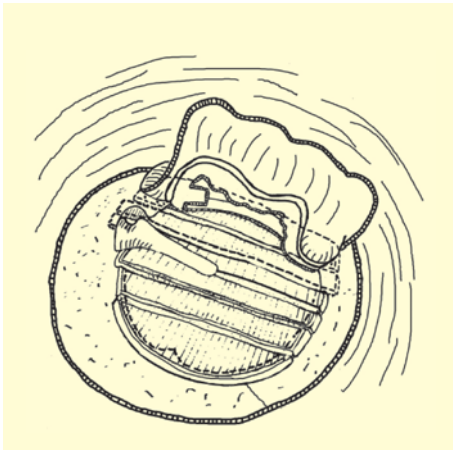
Na našom pracovisku iba výnimočne používame „onlay“ techniku, prakticky vždy využívame „underlay“ techniku.

Fixácia štepu: štep sa fixuje v zadnej časti pod tympanomeatálny lalok, podsunie sa pod kladívko (prípadne sa v štepe vytvorí otvor pre *manubrium mallei*). V prednej časti bubienkovej dutiny sa štep buď uloží na spongostan v bubienkovej dutine, prípadne sa fixuje do zvyškov blanky bubienka, alebo sa uloží pod elevovanú kožu zvukovodu na kostný okraj. Obnažené *manubrium mallei* sa prikryje voľným kúskom fascie. Štep musí byť po výkone v kontakte so štruktúrou, ku ktorej sa má prihojiť (obr. 19.1.54 a 19.1.55).

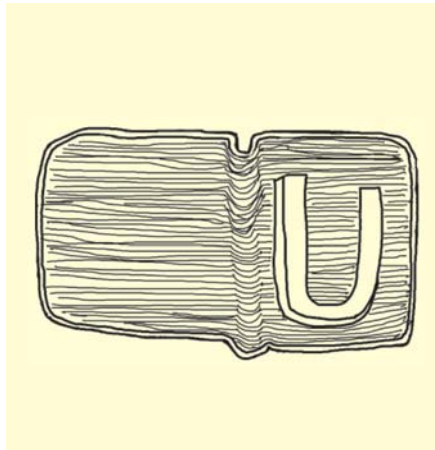
Chrupka v myringoplastike

Palisádovitá technika

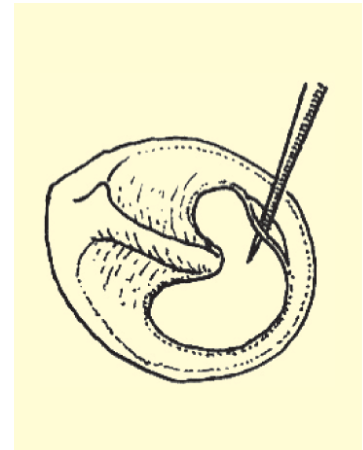
Palisády sú približne 1 mm široké prúžky chrupky s perichondriom na jednej strane chrupky. Pásiky chrupky sa pripravujú z odobratej chrupky. Na uloženie palisád je potrebné prak-



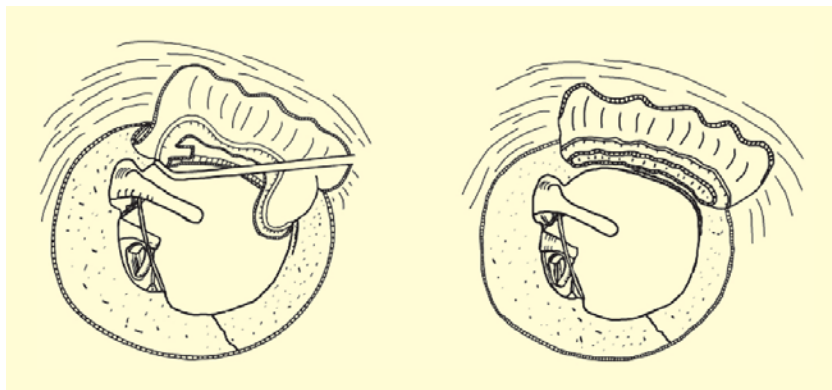
Obr. 19.1.51. Palisády chrupiek uložené do perforácie blanky bubienka.



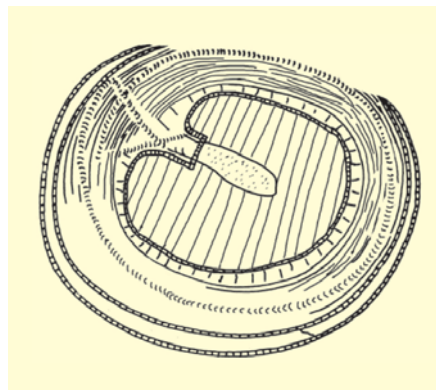
Obr. 19.1.52. Chrupkovo-ochrupkový štep na myringoplastiku.



Obr. 19.1.53. Oživenie okraja perforácie.



Obr. 19.1.54. Elevácia tympanomeatálneho laloka.

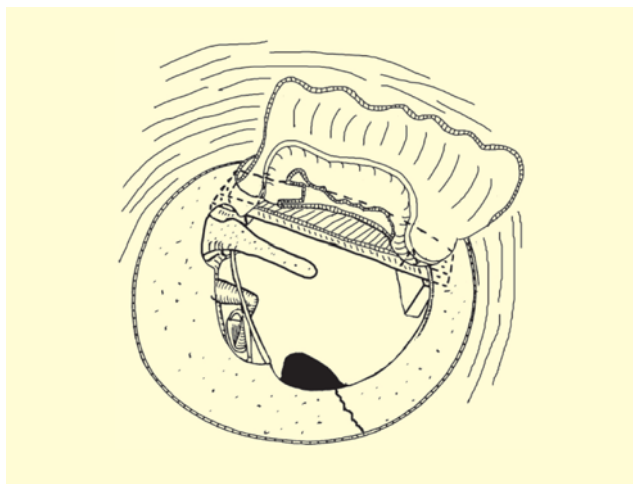


Obr. 19.1.55. Vrátaný tympanomeatálny lalok.

tické odstránenie zvyškov blanky bubienka alebo úplná elevácia tympanomeatálneho laloka. Palisády chrupky sa kladú od prednej časti nad tubou paralelne s manubriom tak, že perichondrium smeruje do zvukovodu. Perzistujúce defekty sa vykryjú malými kúskami chrupky. Zvyšky laloka sa položia na uložené palisády (obr. 19.1.56).

Pri rozsiahlych defektoch možno použiť kombinovaný chondro-perichondrálny štep. Chrupka môže tvoriť ostrovček na perichondriu alebo prúžkový ovál až kruh chrupky imitujúce anulus fibrocartilagineus. Chondro-perichondrálny štep možno vložiť „underlay“ aj „onlay“ spôsobom pri dodržaní uvedených princípov.

Po skončení rekonštrukcie blanky bubienka sa adaptujú pozorne kožné laloky tak, aby sa kožná epitelová vrstva v žiadnom prípade neocitla intratympanicky alebo zanorená dovnútra. Zvukovod sa vystelie fóliami silastiku širokými 2 – 3 mm tak, že nová blanka tvorí spodinu vyskladaného vaku. Do tohto priestoru sa uloží buď spongostan, alebo gázová tamponáda. Niektorí autori odporúčajú aplikáciu antibiotického roztoku do tamponády. Takáto tamponáda sa ponechá na mieste 14 dní.



Obr. 19.1.56. Ukladanie palisád chrupky.

Pri zápalovej reakcii s nadmernou exsudáciou alebo foetorum sa odstráni skôr.

Retrakčný vak

Vpáchanie časti blanky bubienka často predchádza rozvoju sekundárneho cholesteatému. Chronické zmeny spojené s dysfunkciou sluchovej trubice vedú k retrakcii zadnej hornej časti blanky bubienka. Blanka je vtiahnutá, inokedy sa dotýka kostičiek alebo až mediálnej steny bubienkovej dutiny. Sama retrakcia, pokiaľ si zachová samočistiacu schopnosť, ešte neznamená cholesteatóm. Akonáhle retrakcia stratí schopnosť vyprázdňovať svoj obsah do zvukovodu, vznikajú priaznivé podmienky pre rozvoj cholesteatému. Výstelka stredného ucha epidermizuje, dostane sa do hlbších štruktúr pneumatického systému, opakujú sa zápaly a začína sa tvoriť cholesteatóm.

Klasifikácia retrakčného vaku podľa Charachona (1992):

1. Mobilný retrakčný vak: pod retrakčným vakom je vzdušný priestor, nie je prirastený ku kostičkám alebo kostným stenám bubienkovej dutiny.
2. Fixovaný kontrolovateľný retrakčný vak: retrakčný vak je fixovaný zrastom s kostičkami alebo kostnými stenami bubienkovej dutiny. Okraje retrakčného vaku sú identifikovateľné pod mikroskopom, vak má samočistiacu schopnosť.
3. Fixovaný nekontrolovateľný retrakčný vak: retrakčný vak je fixovaný zrastom s kostičkami alebo kostnými stenami bubienkovej dutiny. Okraje retrakčného vaku nie sú identifikovateľné pod mikroskopom, skrývajú sa pod kostnými prevismi, v týchto miestach dochádza k hromadeniu epidermis a zápalovým reakciám.

Chirurgické riešenie retrakcie: inaktívny retrakčný vak I. stupňa má samočistiacu schopnosť, nie je v spojení s kostičkami, ani s kostnými stenami bubienkovej dutiny, nespôsobuje poruchu sluchu. Často je náhodným nálezom a pokiaľ nie je sprevádzaný progresiou príznakov a retrakcie, možno ho sledovať bez chirurgickej intervencie. Pri progresii sa možno rozhodnúť pre chirurgické riešenie. Výkon možno robiť endomeatálne alebo endaurálne. Pozorne sa elevuje tympanomea-

tálny lalok tak, aby sa neporušil retrakčný vak, ktorý sa podloží kúskom stenčenej chrupky odobratej z tragu.

Aktívny retrakčný vak predstavuje obvykle erózie na kostnom previse zadnej steny zvukovodu a adhézie ku kostičkám alebo mediálnej stene bubienkovej dutiny. V hĺbke vaku sa hromadí dlaždicový epitel, ktorý smeruje do zákutí bubienkovej dutiny a pneumatického systému. Chirurgický výkon je nevyhnutný.

Podľa rozsahu sa volí prístup. Mnohí chirurgovia volia štandardne retroaurikulárny prístup, ktorý umožňuje úplnú škálu chirurgického riešenia v prípade, že rozsah retrakčného vaku je väčší, ako sa predpokladalo, prípadne sa zistí rozvinutý cholesteatóm.

Princípy chirurgického riešenia: ako materiál na rekonštrukciu sa obvykle berie chrupka z tragu. Možno využiť chrupku v plnej hrúbke alebo stenčenú chrupku alebo perichondrium.

Retrakčný vak sa pozorne odpreparuje od spodiny. Vak je veľmi jemný, môže sa roztrhnúť, vtedy treba pozorne odstrániť všetku epidermis. Kostné previsy treba zničiť frézou, aby bol rozsah retrakcie voľne prístupný inšpekcii pod mikroskopom. Endoskop môže sprístupniť zložitejšie miesta. Strmienok a nákovku treba zbaviť epidermis pod väčším zväčšením. Priestor retrakcie sa rekonštruuje chrupkou, ktorá predstavuje väčšiu odolnosť voči recidíve retrakcie.

Tympanoplastické operácie

Rekonštrukcia prevodového systému a zlepšenie sluchu na uchu postihnutom chronickou otitídou je štandardnou operáciou, ktorej cieľom je zlepšiť sluch na operovanom uchu. Ďalej uvádzame situácie, ktoré sa klasifikovali ako tympanoplastika typ 2 a 3. Výkon sa môže indikovať v nasledovných situáciách ako:

- izolovaný výkon pri tzv. následkoch po otitídach (*residua post otitidem*), keď je v uchu porušený prevodový systém (blanka bubienka a reťaz sluchových kostičiek), ale znaky aktívacie zápalu sa už dlhší čas neobjavujú,
- explorácia bubienkovej dutiny s pokusom o riešenie prevodovej poruchy sluchu pri rôznych stupňoch tympanosklerózy,
- nedeliteľná súčasť sanačného výkonu v jednom sedení,
- doplnenie sanačného výkonu v druhom sedení,
- riešenie poúrazového poškodenia sluchových kostičiek a blanky bubienka,
- riešenie vývojovej chyby stredného ucha.

Výsledkom operácie by malo byť privedenie zosilnených zvukových vln na perilymfu vnútorného ucha. Chirurgická technika sa líši v spôsobe prístupu, používaní rôznych typov materiálov, technike usporiadania protézok. V ďalšej časti sa už nebudeme zaoberať myringoplastikou, ktorá môže a nemusí byť súčasťou ktorejkoľvek tympanoplastickej operácie.

Najčastejšou poškodenou sluchovou kostičkou pri zápale stredného ucha je nákovka. Deštruktívnemu pôsobeniu zápalu neodolá najskôr dlhý výbežok nákovky, najmä jeho distálna

časť. Odpojí sa od strmienka, vznikne prevodová porucha sluchu. Niekedy masa cholesteatómu spontánne doplní chýbajúcu reťaz kostičiek a spoľahlivo vedie zvukové vlny. Pacient so zjavným cholesteatómom a dobrým sluchom musí byť upozornený, že po odstránení cholesteatómu (bez okamžitej rekonštrukcie prevodu, ale niekedy aj po nej) sa mu môže oslabiť sluch. V poradí ďalšou štruktúrou, ktorá býva poškodená, sú supraštruktúry strmienka. Kladivko a platnička strmienka obvykle odolávajú deštruktívnemu pôsobeniu zápalu.

Materiály, ktoré sa používajú na náhradu defektnej reťaze:

- Autológne kostičky

Telo nákovky, hlavička kladivka sa dajú využiť po opracovaní ako interpozitum. Problém je možnosť perzistencie zápalových zmien v bubienkovej dutine, pretože kostičky môžu preukazovať zápalovú resorpciu okolo Haversových kanálikov. Kostičky môžu takto stratiť stabilitu. Rizikom je pochopiteľne aj kostička, ktorá preukazuje znaky adherujúceho rohovatejúceho epitelu, ktorý môže byť základom reziduálneho cholesteatómu.

- Vytvarovaná autológna kosť odobratá frézou alebo dlátkom z kortikalis spánkovej kosti

- Homológne kostičky

Sú pracoviská, na ktorých sa bohato využívajú špeciálne konzervované homológne kostičky odobraté za definovaných podmienok z tiel darcov. Vyžaduje to zriadenie ušnej banky a dodržiavanie špeciálneho režimu tkanivovej banky.

- Alogénne materiály

Alogénne materiály by mali spĺňať nasledovné požiadavky:

- biokompatibilita,
- vysoká rezistencia voči biodegradácii a infekcii,
- vysoká tuhosť,
- nízka hmotnosť,
- odolné voči depozitom kosti (nesmú provokovať novotvorbu kosti),
- ľahká tvarovateľnosť,
- bez produkcie artefaktov pri zobrazovacích metódach.

- Kovy (najčastejšie titan a platina)

- Plastické materiály (silikón, polyetylén, teflon)

- Keramické materiály (sklený keramický materiál, hydroxyapatitový keramický materiál, sklo-ionoméry cement)

- Materiály na báze uhlíka (implantáty z karbónových vlákien)

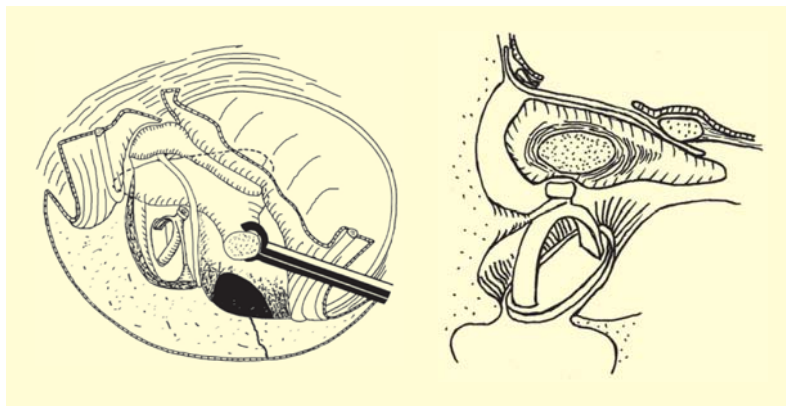
Na fixáciu sa používajú syntetické a biologické lepidlá (kryoakrylát, fibrínové lepidlo).

Na našom pracovisku najčastejšie používame autológne kostičky a titánové protézky.

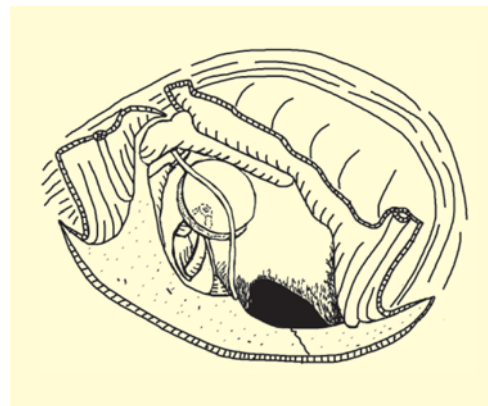
Jednotlivé situácie v strednom uchu

Chýbajúca nákovka, časť nákovky

Zvyšky nákovky sa úplne odstránia. Pri zachovaných supraštruktúrach strmienka sa pokúšame o interpozíciu medzi strmienkom a kladivkom, prípadne o kolumelizáciu strmienka voči blanky bubienka (obr. 19.1.57).



Obr. 19.1.57. Odstránenie tela nákovky.



Obr. 19.1.58. PORP protézka na hlavičku strmienka.

Pri použití autológnej kostičky sa do tela nákovky vyfrézuje otvor na hlavičku strmienka a dlhý výbežok smeruje ako interpozitum pod *manubrium mallei*. Iná možnosť je doplniť interpozitum platničkou chrupky voči blanke bubienka.

V danej situácii sa môžu využiť aj osikulárne protézky typu PORP (partial ossicular replacement prosthesis). Stopkou sa nasadzujú na hlavičku strmienka a rozšírená časť v tvare tanierika sa kladie pod *manubrium mallei* alebo priamo pod blanku, ktorá v tomto mieste musí byť spevnená chrupkou, aby nedošlo k mechanickému poškodeniu blanky a jej následnej perforácii s extrúziou protézky (obr. 19.1.58).

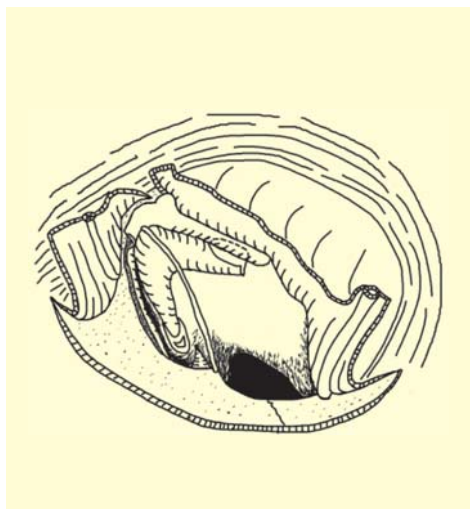
Chýbajúce supraštruktúry strmienka

Pri chýbajúcich supraštruktúrach strmienka sa používa kolumela medzi platničku a kladívko alebo medzi platničku a blanku bubienka. Výsledky tohto typu rekonštrukcie sú spravidla horšie ako výsledky v situácii zachovaného celistvého pohyblivého strmienka. Nákovka, ktorá je obvykle tiež súčasťou deštruovaná (dlhý výbežok), sa odstráni tak, ako je to znázornené na obrázku 19.1.59. Vloží sa ako interpozitum medzi pohyblivú platničku a *manubrium mallei*. Obdobným spôsobom možno použiť aj preformovaný aloplastický materiál, ktorý sa často označuje ako TORP (total ossicular replacement prosthesis) (obr. 19.1.60).

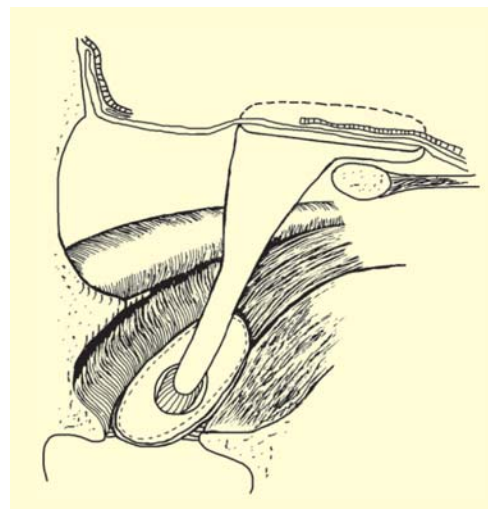
Tympanoplastika typ 4 (malá bubienková dutina) sa dnes robí výnimočne vzhľadom na lepšie a stabilnejšie funkčné výsled-

ky kolumelizačných techník. Malá bubienková dutina však umožní zlepšenie sluchu na úroveň približne 40 dB, čo možno považovať za uspokojivý výsledok v prázdnom radikalizovanom uchu. Často sa možno s malou bubienkovou dutinou stretnúť ako so spontánnym nálezom po zápale stredného ucha. Pohyblivá platnička strmienka sa nechá voľne exponovaná zvukom prichádzajúcim cez vonkajší zvukovod. Štep sa opiera o mediálnu stenu medzi jamkou oválneho a okrúhleho okienka a akusticky kryje blanku okrúhleho okienka. Závisí od schopnosti chirurga, aby pri tympanoplastickej operácii docielil lepší výsledok ako príroda formou malej bubienkovej dutiny.

Tympanoplastika typ 5 nemá dnes opodstatnenie. Tie situácie prevodovej poruchy sluchu, pri ktorých by sa prípadne uvažovalo o fenestrácii laterálneho kanálíka, sú indikované na korekciu sluchu implantovateľným načúvacím prístrojom alebo implantátom pre kostné vedenie zvuku.



Obr. 19.1.59. Interpozitum autológnej nákovky medzi platničku strmienka a manubrium mallei.



Obr. 19.1.60. Interpozitum preformovanej aloplastickéj protézky medzi platničku strmienka a manubrium mallei.

19.1.4.3 Komplikácie hnisavých zápalov stredného ucha

Miestne komplikácie hnisavých zápalov stredného ucha

Medzi miestne komplikácie hnisavých zápalov stredného ucha patrí:

1. mastoiditída,
2. subperiostálny absces,
3. petrozitída,
4. labyrintitída,
5. ochrnutie tvárového nervu.

Mastoiditída (mastoiditis)

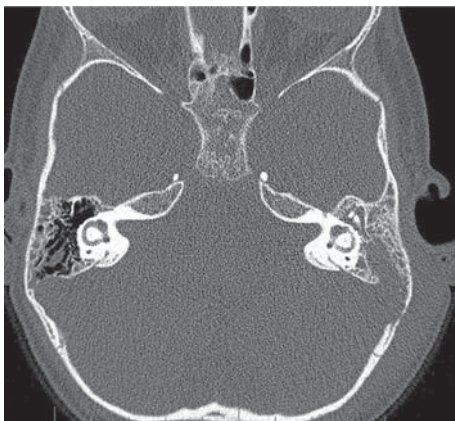
Mastoiditída je závažná baktériová infekcia spánkovej kosti a najčastejšou komplikáciou akútneho hnisavého zápalu stredného ucha. Incidencia mastoiditídy výrazne klesla po objave antibiotík.

Najčastejším vyvolávateľom sú *Streptococcus pneumoniae*, *Str. pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, kým *H. influenzae*, príp. *Moraxella catarrhalis* ako najčastejšie patogény pri akútnom hnisavom zápale sú pri mastoiditíde zriedkavé. Často sa zistí zmiešaná flóra. Zriedkavou príčinou môže byť *Mycobacterium tuberculosis*.

Mastoiditída vzniká najčastejšie 2. – 3. týždeň po vzniku hnisavého zápalu stredného ucha. Častejší výskyt (60 %) je u detí vo veku 2 – 3 roky. Niektorí autori uvádzajú vznik mastoiditídy u 45 % detí už po prvej epizóde akútneho zápalu stredného ucha.

Etiopatogenéza

Pri akútnom hnisavom zápale stredného ucha zápalové zmeny postihujú sliznicu celého pneumatického systému stredného ucha, vzniká hyperémia a edém sliznicovej výstelky pneumatického systému. Pri progresii choroby sa mení serózný exsudát na purulentný, zápalové zmeny postihnú aj kostné štruktúry



Obr. 19.1.62. CT obraz akútnej mastoiditídy vpravo s rozpadom skliepkov.

túry pneumatického systému, vzniká dekalifikácia kostných štruktúr, malé dutinky sa spájajú do veľkej dutiny. Takýto stav sa nazýva mastoiditída a vyžaduje chirurgickú intervenciu. Zriedkavo sa zápal môže rozšíriť až do pyramídy os petrosus (petrozitída), prípadne do šupiny spánkovej kosti (osteomyelitída), processus zygomaticus (zygomatitída).

Faktory podporujúce vznik mastoiditídy:

- virulencia patogénnych mikroorganizmov,
- znížená obranyschopnosť organizmu, celkové ochorenia (diabetes mellitus, alergia, choroby obličiek, nádorové choroby a pod.),
- porucha drenáže pneumatického systému uzáverom aditus ad antrum (granulácie, zhrubnutá sliznica okolo tela nákovky),
- nedostatočná liečba antibiotikami.

Príznaky

V priebehu akútneho zápalu stredného ucha sa stav nezlepšuje, pacient je schvátený, malátny, pretrvávajúca zvýšená teplota, u detí sa pridruží zhoršené prijímanie potravy. Napriek liečbe bolesť a hnisavý výtok z ucha neustupuje, vznikne začervenanie a opuch za ušnicou, retroaurikulárna ryha je vyhladená, ušnica odstáva (obr. 19.1.61). Tlak na hrot hlávkového výbežku a poklop nad ním je bolestivý. Vynútená poloha hlavy svedčí o šírení zápalu do hornej časti m. sternocleidomastoideus. Prítomná je porucha sluchu. Pri otoskopii vidieť pokles zadnej hornej steny vonkajšieho zvukovodu, perforáciu na blanke bubienka s pulzujúcim exsudátom alebo celistvú, nediferencovanú, začervenanú, vyklenutú blanku bubienka.



Obr. 19.1.61. Vyhladenie retroaurikulárnej ryhy a odstávanie ušnice pri mastoiditíde.

Diagnóza sa určí na základe celkového stavu, subjektívnych príznakov, otoskopického nálezu. Zo zobrazovacích metód je pri podozrení na mastoiditídu indikované CT vyšetrenie spánkovej kosti s kontrastnou látkou. Nález zatienených dutiniek pneumatického systému a deštrukcia kostných priehradiek v hlávkovom výbežku diagnózu potvrdia (obr. 19.1.62). Klinický obraz dopĺňajú výsledky laboratórných testov – zvýšená sedimentácia, C-reaktívny proteín, leukocytóza.

Diferenciálna diagnostika

Podobný nález vo vonkajšom zvukovode môže byť pri difúznej externej otitíde alebo furunkule vonkajšieho zvukovodu, keď býva bolesť pri tlaku na tragus, kým tlak na hrot hlávkového výbežku alebo poklop na hlávkový výbežok nie je bolestivý. CT vyšetrenie spánkovej kosti jednoznačne zobrazí obsah pneumatického systému stredného ucha.

Liečba je chirurgická, indikovaná je mastoidektómia pri súčasnej antibiotickej liečbe. Konzervatívna liečba pri otitíde v oblasti pneumatického systému je nedostatočná s hroziacou intrakraniálnou komplikáciou. Existujú pracoviská, kde preferujú konzervatívnu liečbu (intravenózne ATB) a mastoidektómiu vykonávajú pri komplikácii len vtedy, keď je konzervatívna liečba neúspešná.

Indikácie na mastoidektómiu

- všetky formy mastoiditídy: rozvinutá, latentná, maskovaná,
- hnisavý výtok z ucha trvajúci dlhšie ako 2 týždne pri zhoršovaní celkového zdravotného stavu,
- subperiostálny absces,
- komplikácie akútnej otitídy: znaky intrakraniálnej komplikácie (nauzea, vracanie, bolesť hlavy), znaky labyrintitídy (závrat, nystagmus), zhoršovanie senzorieurálnej poruchy sluchu, periférne ochrnutie tvárového nervu.

Chirurgický postup pri mastoidektómii

Princíp: odstránenie patologických zmien z processus mastoideus, zabezpečenie voľnej komunikácie novovytvorenej dutiny cez aditus ad antrum s bubienkovou dutinou. Zadná stena vonkajšieho zvukovodu ostáva zachovaná.

Anestézia: celková intubačná

Prístup: retroaurikulárny rez, ktorého horná hranica je linea temporalis (hranica tegmen tympani) a dole siaha až po hrot hlávkového výbežku (pozor u detí do 2 rokov – nie je vyvinutý hrot hlávkového výbežku chrániaci tvárový nerv). Odpreparuje sa podkožie spolu s periostom od kosti až na kortex hlávkového výbežku, identifikuje sa linea temporalis, spina suprameatum (Henleho spina), area cribriformis (oblasť drobných dutiniek v kôrovej vrstve), pod ktorou sa nachádza antrum mastoideum.

Postup: mastoidektómia sa začína frézovaním kortikálnej kosti veľkou guľatou frézou v trojuholníku, ktorý obsahuje area cribriformis a je ohraničený linea temporalis, spina suprameatum a myslenou priamkou, ktorá je pokračovaním zadnej steny zvukovodu. Po otvorení dutiniek sa znesie kortikálna vrstva v celom rozsahu pneumatického systému. Postupne sa identifikuje kostný kryt nad sinus sigmoideus, tegmen antri et tympani (oddeľuje strednú jamu od pneumatického systému a bubienkovej dutiny), sinodurálny uhol (Citelliho uhol). Znesením Körnerovho septa (petroskvamózne) sa otvorí centrálna časť dutiniek vrátane antra. Po jeho otvorení sa chirurg orientuje podľa laterálneho kanálíka a krátkeho výbežku nákovky. Tieto štruktúry sa nesmú porušiť. Pri mastoiditíde antrum a dutinky pneumatického systému obsahujú zhrubnutú sliznicu. Treba otvoriť aj dutinky v hrote hlávkového výbežku, aby sa predišlo recidíve zápalu. Tu je orientačnou štruktúrou digastrická hrana (incisura mastoidea). Zadná stena vonkajšieho zvukovodu sa diamantovou frézou stenčí na tenkú stenu. Výsledkom je jedna veľká trepanačná dutina ohraničená tenkou kostnou stenou vonkajšieho zvukovodu, kosťou oddeľujúcou

osovitý splay, zadnú a strednú jamu lebky, ktorá je spojená cez aditus ad antrum s epitympanickou časťou bubienkovej dutiny.

Výkon sa končí zavedením rúrkového drénu cez dolný pól rany do aditu a sutúrou rany vo vrstvách. V pooperačnom období cez drén obsah dutiny spontánne vyteká, alebo ho možno odsávať. Drén sa ponecháva 3 – 4 dni.

Prognóza je dobrá, ak sa dodržia zásady správnej liečby. Zápal sa väčšinou vyhojí bez poruchy sluchu. Ak sa mastoiditída nelieči komplexne, môže vzniknúť intratemporálna alebo intrakraniálna komplikácia a poškodenie prevodového aparátu alebo vnútorného ucha.

Petrozitída

V prípade, že sa zápal rozšíri z bubienkovej dutiny alebo hlávkového výbežku až do dutiniek v oblasti pyramídy (najčastejšie hrotu pyramídy), vzniká petrozitída (obr. 19.1.63).

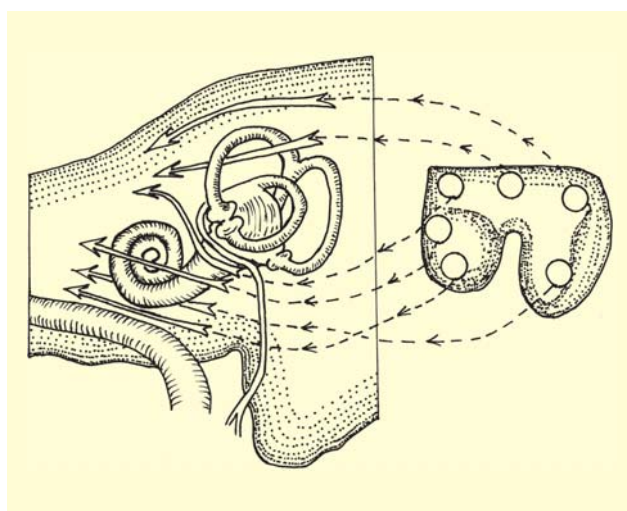
Cesty šírenia zápalu:

- a) priamo cez pneumatizovanú kosť pyramídy,
- b) cievami – tromboflebitída drobných ciev v spánkovej kosti.

Keďže hrot pyramídy nie je prirodzenou cestou drénovaný ako hlávkový výbežok cez aditus ad antrum s bubienkovou dutinou, častejšie vznikajú intrakraniálne komplikácie. Dutinky sa rozdeľujú do dvoch skupín – perilabyrintové a apikálne. Perilabyrintové dutinky sa vo vzťahu k labyrintu delia na:

- supralabyrintové (susedia s horným polkruhovým kanálkom nad vnútorným zvukovodom medzi endolymfatickým sakom a durou zadnej jamy),
- infralabyrintové (pod labyrintom, v retrofaciálnej oblasti, okolo sluchovej trubice).

Príznaky: bolesť za očnicou z iritácie n. V, otalgia, hnisavý výtok z ucha, paréza n. VI. Okrem týchto základných príznakov je prítomná horúčka, senzorieurálna porucha sluchu, môže byť ochrnutie n.VII, závraty, príznaky z meningeálneho podráždenia, diplopia.



Obr. 19.1.63. Vznik petrozitídy.

Terapia: pretože hrozí intrakraniálna komplikácia, samotná antibiotická liečba je nedostatočná. Vždy je indikovaná chirurgická liečba spočívajúca v otvorení a toalete (odstránení granuláčného tkaniva, hnisu) všetkých postihnutých traktov dutiniek. Výkon sa začína mastoidektómiou alebo radikálnou operáciou stredného ucha. Pokračuje sa skeletizáciou polkruhovitých kanálikov a postupným otváraním všetkých dutiniek okolo labyrintu a v hrote pyramídy. Treba sa vyvarovať otvoreniu labyrintu frézou.

Labyrinthitída (labyrinthitis)

Labyrinthitída je v súčasnej ére antibiotík zriedkavá komplikácia akútneho zápalu stredného ucha alebo mastoiditídy. Infekcia sa do vnútorného ucha dostáva cez okrúhle alebo oválne okienko, prípadne cez fistulu najčastejšie v oblasti laterálneho kanáliku vzniknutú pri otitíde.

Formy labyrinthitídy:

- podľa obsahu v perilymfatickom priestore: serózna, hnisavá alebo osifikujúca labyrinthitída,
- podľa priebehu: akútna a chronická labyrinthitída.

Serózna labyrinthitída

Etiopatogenéza: vzniká pri preniknutí zápalových produktov do vnútorného ucha cez okienka alebo fistulu v kostnom labyrinte. Serózna labyrinthitída je komplikáciou akútneho hnisavého zápalu stredného ucha, chronického epitympanického zápalu, meningitídy, prípadne vzniká po výkone na strmienu. Zápalové bunky infiltrujú blanku okrúhleho okienka a mediálne od nej sa vytvára serofibrínový precipitát. Toxíny a zápalové bunky potom prenikajú cez bazálnu membránu až do endolymfatického priestoru bazálneho závitú kochley. Takto sa dá vysvetliť častý výskyt nedoslýchavosti pre vysoké tóny u pacientov s chronickým zápalom stredného ucha.

Príznaky: jednostranná senzorieurálna fluktuujúca porucha sluchu bazokochleového typu, závrat, nauzea, vracanie. Z objektívnych príznakov je prítomný nystagmus, prípadne fistulový príznak, ktorý poukazuje na prítomnosť perilymfatickej fistuly najčastejšie na laterálnom kanáliku.

Liečba závisí od základného ochorenia, ktoré viedlo k vzniku labyrinthitídy. Pri akútnej otitíde je indikovaná paracentéza a antibiotická liečba, pri mastoiditíde mastoidektómia, pri epitympanickom zápale a pozitívnom fistulovom príznaku tympanomastoidektómia, atikoantrotómia, radikálna operácia stredného ucha podľa rozsahu zápalu.

Hnisavá labyrinthitída (labyrinthitis purulenta)

Etiopatológia: hnisavá labyrinthitída je komplikácia akútneho alebo chronického zápalu stredného ucha. Môže vzniknúť aj pri meningitíde. Infekčný agens sa do vnútorného ucha dostane cez okrúhle, oválne okienko pri otitíde, alebo aqueductus cochleae a vnútorný zvukovod pri bakteriovej meningitíde. Prítomnosť baktérií vo vnútornom uchu vedie k trvalým ireverzibilným zmenám jeho funkcie na podklade poškodenia

neuroepitelu, atrofie stria vascularis, poškodenia Reissnerovej membrány alebo endolymfatického hydrodsu. Postupne dochádza k fibróznej obliterácii labyrintu.

Symptomatológia: otogénna labyrinthitída je jednostranná, labyrinthitída pri meningitíde býva častejšie obojstranná. Hnisavá labyrinthitída je spojená s akútnou stratou sluchu ťažkého stupňa až hluchotou a zánikom funkcie vestibulového aparátu (nystagmus je spočiatku na chorú stranu, neskôr zánikový na zdravú stranu, vegetatívne príznaky – nauzea, vracanie). Príznaky z deštrukcie labyrintu vznikajú náhle, sú prudké a následky trvalé. Často chýba bolesť hlavy a horúčka. Môže sa pridružiť aj ochrnutie tvárového nervu a/alebo meningitída, mozgový absces s neurologickými symptómami.

Diagnóza sa určí na základe klinických príznakov, príp. pozitívneho nálezu v likvore (zvýšené hodnoty bielkovín a polynukleárných buniek). Treba sledovať rozvoj príznakov z intrakraniálneho šírenia zápalu, ktorý ohrozuje život pacienta.

Liečba: parenterálne podávanými vysokými dávkami antibiotík sa snažíme zabrániť rozšíreniu zápalu do intrakránia. Okrem toho podľa vyvolávajúcej choroby je potrebná chirurgická liečba – paracentéza pri akútnej otitíde, mastoidektómia pri mastoiditíde, radikálna operácia pri epitympanickom zápale (s ošetrením perilymfatickej fistuly, ak sa zistí jej prítomnosť). Ak sa objavia príznaky z intrakraniálneho šírenia zápalu, je indikovaná urgentná labyrintektómia.

Princípom labyrintektómie je široké otvorenie labyrintu podľa rozsahu zápalových zmien – otvorenie promontória, keď sa frézou znesie kosť v oblasti bazálneho závitú kochley medzi oválnym a okrúhlym okienkom, otvorenie laterálneho kanáliku, prípadne aj vertikálneho. Pri abscese vo vnútornom zvukovode sa frézou resekujú všetky kanáliky, otvorí sa vestibulum a vnútorný zvukovod – pozri translabyrinthový prístup k vnútornému zvukovodu pri neurinóme n. VIII.

Subperiostálny absces

Subperiostálny absces vzniká pri hematogénnom šírení infekcie cez drobné cievy v suprimateálnej oblasti.

Príznaky: prejavuje sa začervenaním kože, hmatateľnou fluktuáciou v oblasti hlávkového výbežku, odstavajúcou ušnicou, vyhladením retroaurikulárnej ryhy. Absces môže spontánne prasknúť. Hnisavý výtok z ucha nemusí byť prítomný. Z celkových príznakov je prítomná horúčka, slabosť, malátnosť. Pri CT vyšetrení sa zistí defekt v kosti a prítomnosť abscesovej dutiny.

Diagnóza sa určí na základe lokálneho nálezu, pri diferenciálnodiagnostických problémoch pomocou CT nálezu (obr. 19.1.64).

Liečba je zásadne chirurgická pri súčasnom podávaní antibiotík. Indikovaná je paracentéza s inzerciou ventilačnej trubičky, incízia a vypustenie abscesovej dutiny cez kožu, podkožie, perióst, výplach antibiotikami a aspoň 48 hodín drenáž (kultivácia na aeróby aj anaeróby), mastoidektómia.

Zvláštne formy subperiostálneho abscesu sú:

1. Bezoldov absces – vzniká pri erózii kortexu v oblasti hrotu hlávkového výbežku a abscesová dutina sa vytvorí pod m. sternocleidomastoideus,

2. zygomatický absces – sa vytvára pred a nad ušnicou pri šírení sa infekcie z dutiniek v proc. zygomaticus. Hnis sa hromadí pod periostom a elevuje m. temporalis.

Diferenciálnodiagnosticky treba odlišiť absces v gl. parotis, parotitídu, tumor gl. parotis.

Ochrnutie tvárového nervu

Býva pomerne častou komplikáciou pri zápaloch stredného ucha (6 – 8 % periférnych obrn n. VII vzniká pri otitíde). Približne 50 % paréz vzniká ako komplikácia pri akútnej otitíde. U detí býva ochrnutie n. VII často prvým príznakom akútneho zápalu stredného ucha. Vyplýva to z jeho anatomického uloženia – kanál tvárového nervu vo svojom tympanickom a mastoidálnom úseku prebieha priamo cez ložisko infekcie. Ak vznikne ochrnutie tvárového nervu pri akútnom hnisavom zápale do 2 týždňov, je spôsobené jeho opuchom v úzkom kanáli. Väčšinou je toto ochrnutie reverzibilné a upraví sa pri adekvátnej liečbe. Antibiotickú liečbu, paracentézu je vhodné doplniť aj antiedematóznou liečbou. Pri mastoiditíde alebo chronickým epitympanickým zápale vzniká ochrnutie tvárového nervu deštrukciou kostného kanála v dôsledku ostitídy. V týchto prípadoch je indikovaná chirurgická liečba, pri ktorej sa vyrieši hnisavé ložisko (mastoidektómia pri mastoiditíde, tympanomastoidektómia, resp. modifikovaná radikálna operácia stredného ucha pri chronickom zápale) a súčasne sa diamantovou frézou naširoko otvorí kanál n. VII v mieste jeho poškodenia.

Intrakraniálne komplikácie zápalov stredného ucha

Aj v modernej antibiotickej ére sú hroziacou komplikáciou ohrozujúcou život choreho, mortalita je približne 10 %. Vďaka účinnej liečbe sú zriedkavejšie ako v nedávnej minulosti, ale na druhej strane majú lekári menšie skúsenosti so včasným určením správnej diagnózy a liečbou týchto komplikácií.

Etiopatogenéza: infekčný agens sa do intrakránia dostáva (obr. 19.1.65):

1. *per continuitatem a cez defekty v kosti vytvorené zápalom:* porušenie integrity spánkovej kosti ostitídou umožní rozšírenie zápalu mimo priestorov stredného ucha a vedie k priamemu kontaktu zápalu s mozgo-

vými obalmi. Ostiticky zmenená kosť v oblasti tegmen antri, tegmen tympani alebo sulcus sinus sigmoideus priamo nalieha na mozgové obaly. Šírenie infekcie do intrakránia umožní aj zlomenina spánkovej kosti a obnažená dura mater pri chirurgickom výkone,

2. *krvnými alebo lymfatickými cievami* sa môže šíriť infekcia pri prudkých, rýchlo sa rozvíjajúcich akútnych zápaloch stredného ucha,

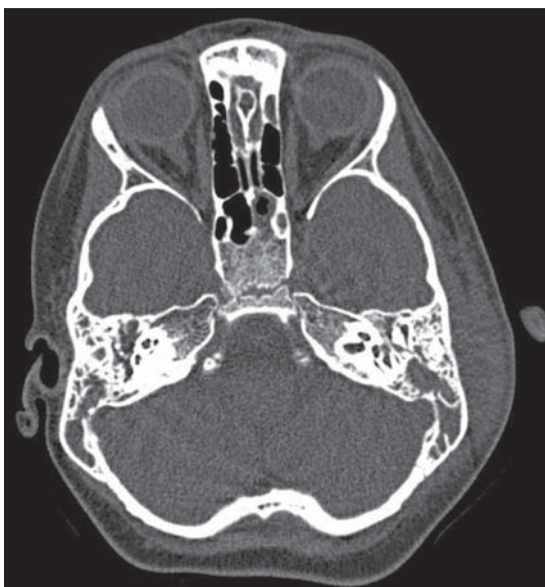
3. *cez prirodzené otvory a kanálikmi v kosti labyrintu:* cez oválne, okrúhle okienko sa infekcia dostane do labyrintu (labyrinthitída) a odtiaľ cez ductus endolymphaticus, vnútorný zvukovod do intrakránia.

Na základe týchto poznatkov možno uviesť predispozičné faktory vedúce k intrakraniálnym komplikáciám: malformácie vnútorného ucha, stav po otvorení intrakránia, po plastike dury, fraktúry spánkovej kosti, prolaps dury po antrotómii. Najčastejším infekčným agensom je *Streptococcus pneumoniae* (64 %).

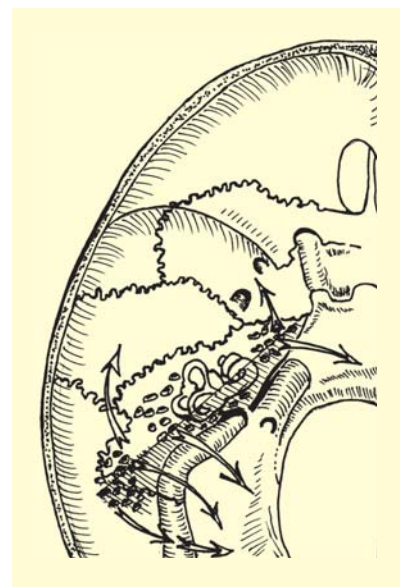
Morbiditu intrakraniálnych komplikácií znižuje včasné určenie diagnózy na základe včasných symptómov (pretrvávajúca horúčka pri otitíde a bolesť hlavy).

Hnisavá meningitída (leptomeningitis purulenta)

Hnisavá meningitída je zápal mäkkých obalov mozgu. Vzniká prestupom infekcie zo spánkovej kosti do subarachnoidálneho priestoru prstredníctvom krvných, lymfatických ciev, kanálikov a štrbín, prípadne priamym kontaktom s patologicky zmeneným tkanivom. Väčšinou býva združená s inou intrakraniálnou komplikáciou. Napríklad pri kostnej arózii v oblasti sinus sigmoideus vznikne perisinóznny absces, ktorý vedie k vzniku meningitídy alebo aj tromboflebitídy. Mortalita je vyššia u pa-



Obr. 19.1.64. Obráz CT mastoiditídy obojstranne so subperiostálnym abscesom vpravo.



Obr. 19.1.65. Cesty šírenia akútneho zápalu stredného ucha do intrakránia.

cientov, kde meningitída vznikla pri chronickej epitympanickej otitíde (31 %).

Príznaky sú rovnaké ako pri meningitíde iného pôvodu. V popredí sú príznaky sepsy (horúčka (39 – 40 °C), schvatenosť, leukocytóza, zvýšená FW), príznaky meningeálneho syndrómu (silná difúzna bolesť hlavy s vyžarovaním do šije, stuhnutá šija, bolesťou pri pokuse o flexiu hlavy). U detí chýba stuhnutosť šije, hlavným znakom u dojčiat vo veku do 6 mesiacov je vyklenutie fontanely, opistotonus. Okrem toho je prítomná fotofóbia, nauzea s vracaním. Pacient je nepokojný s tonickými a klonickými kŕčmi. Môžu byť poruchy vedomia rôzneho stupňa (od somnolencie až po kómu). Tento obraz dopĺňajú príznaky aktívneho hnisavého zápalu stredného ucha.

Diagnóza sa určí na základe klinických príznakov, laboratorného vyšetrenia likvoru, CT, resp. MRI vyšetrenia mozgu s cieľom vylúčiť inú intrakraniálnu komplikáciu. Pri CT vyšetrení treba zobrazit' aj spánkovú kosť, čo napomáha rozhodovaniu sa pre chirurgický výkon v strednom uchu. V likvore je zvýšený tlak, likvor je skalený, laboratórnym vyšetrením sa zistia polynukleárne bunky a zvýšené bielkovinové reakcie. Pri bakteriologickom vyšetrení sa najčastejšie identifikujú *Haemophilus influenzae*, *Pneumococcus* a *Staphylococcus epidermidis* pri meningitíde pri akútnej otitíde, *Proteus*, *Klebsiella*, príp. anaeróby pri chronickej otitíde

Pri neurologickom vyšetrení sa zistí opozícia šije, pozitívny Kernigov a Brudzinského príznak.

Diagnosticke liečebný postup musí byť komplexný. Spočíva v nasledujúcich časovo navzájom prepojených aktivitách:

1. stabilizácia – antiedematózna liečba, hydratácia,
2. kauzálna liečba zameraná proti pôvodcovi nákazy (podávanie širokospektrálnych antibiotík prechádzajúcich cez hematoencefalickú bariéru),
3. rádiologické vyšetrenie na vylúčenie iných intrakraniálnych komplikácií (CT vyšetrenie s kontrastom, MRI vyšetrenie),
4. lumbálna punkcia, bakteriologické vyšetrenie likvoru.

Liečba: po zabezpečení vitálnych funkcií u pacientov s poruchami vedomia treba začať účinnú parenterálnu liečbu širokospektrálnymi antibiotikami vo vysokých dávkach, ktoré prechádzajú cez hematoencefalickú bariéru. Podľa výsledku bakteriologického vyšetrenia (z ucha, z likvoru) je vhodné antibiotickú liečbu upraviť. Podáva sa antiedematózna liečba. Kortikosteroidy sa síce nepodávajú rutinne, priaznivo však pôsobia pri edéme mozgu a preventívne proti osifikácii kochley a vzniku hluchoty.

Dokázaná otogénna meningitída je absolútnou indikáciou na operáciu. Chirurgická liečba závisí od základného ochorenia vedúceho k otogénnej hnisavej meningitíde. Jej cieľom je odstrániť hnisavé ložisko v spánkovej kosti a prerušiť cesty šírenia infekcie na mozgové obaly. Treba zvážiť celkový stav a chirurgickú liečbu vykonať až po stabilizácii celkového stavu, keď už nie je ohrozený život pacienta hnisavou meningitídou.

Ak sú znaky akútneho hnisavého zápalu stredného ucha s mastoiditídou, je indikovaná mastoidektómia s obnažením

tvrdej pleny v zadnej a strednej jame s cieľom identifikovať a odstrániť epidurálny absces. Pri epitympanickej otitíde s cholesteatómom je indikovaná sanačná operácia stredného ucha. Pri meningitíde s podozrením na otogénny pôvod (otitída v predchorobí, operácia ucha v minulosti, nejasný otoskopický a CT nález) je indikovaná exploratívna antrotómia a prípadné otvorenie tratí dutiniek s patologickým obsahom.

Prognóza: neliečená alebo nedostatočne liečená otogénna meningitída sa končí fatálne. Pri včasnej a správnej liečbe je prognóza priaznivá. Pri recidíve meningitídy treba mať na pamäti, že niekde existuje neodhalené primárne ložisko infekcie.

Intrakraniálne abscesy

Otogénne intrakraniálne abscesy bývajú rôznej veľkosti. Môžu byť umiestnené:

1. extradurálne,
2. subdurálne,
3. v mozgu alebo v mozočku.

Extradurálny (epidurálny) absces vzniká nahromadením hnisu v priestore medzi dura mater a kosťami lebky. Na rozdiel od iných komplikácií mastoiditídy alebo epitympanickej otitídy vznikne priamym šírením zápalu z ostiticky zmenenej spánkovej kosti do epidurálneho priestoru. Zápal sa šíri do strednej jamy cez tegmen antri, tegmen tympani, prednú plochu pyramídy, resp. do zadnej jamy cez sulcus sinus sigmoidei, Trautmannov trojuholník alebo zadnú plochu pyramídy. Absces, ktorý sa nachádza v oblasti sinus sigmoideus, sa nazýva perisinóznny absces

Príznaky: absces často býva náhodným nálezom pri mastoidektómii. Príznaky nie sú charakteristické, väčšinou má chorý pulzujúcu alebo trvalú bolesť hlavy, výtok z ucha je hustý, profúznny. Z celkových príznakov prevláda nechutenstvo, malátnosť, horúčka nemusí byť prítomná. Aj neurologické vyšetrenie môže byť bez topických príznakov, intrakraniálny tlak je normálny.

Diagnóza sa určí na základe klinického nálezu a pomocou zobrazovacích metód (metódou voľby je MRI, resp. CT vyšetrenie mozgu).

Liečba je chirurgická, spočíva v radikálnom odstránení zápalových zmien. Indikovaná je mastoidektómia (pri mastoiditíde) alebo modifikovaná radikálna operácia stredného ucha (pri epitympanickej otitíde). Treva odstrániť ostiticky zmenenú kosť v oblasti defektu a ošetriť duru (odstrániť z dury granulačné tkanivo) a drenáži epidurálneho priestoru. Súčasne sa podávajú antibiotiká podľa výsledku bakteriologického vyšetrenia.

Prognóza je priaznivá, ak sa diagnóza určí včas a liečba sa uskutočňuje podľa uvedených zásad.

Subdurálny absces (empyém) je nahromadenie hnisu v priestore medzi dura mater a arachnoideou. Vhodnejší termín je empyém ako absces. Je zriedkavou komplikáciou otitídy, častejšie vzniká ako komplikácia pri zápale čelovej dutiny.

Príznaky: bolesť hlavy, horúčka, malátnosť. Môžu byť neurologické príznaky z kompresie (napr. hemiplégia).

Diagnóza sa určí pomocou CT alebo MRI vyšetrenia mozgu.

Liečba patrí do rúk neurochirurga. Spočíva v drenáži empyému.

Mozgový absces (abscessus cerebri) najčastejšie vzniká ako komplikácia epitympanickej otitídy s cholesteatómom. Vždy je uložený v blízkosti infekčného ložiska: v spánkovom laloku pri šírení zápalu cez tegmen tympani alebo tegmen antri, v mozočku pri šírení zápalu z oblasti esovitého splavu alebo z labyrintu.

Príznaky. Rozoznávajú sa typické štyri štádiá vo vývoji mozgového abscesu.

– *Iniciálne štádium* trvá niekoľko dní. V tomto štádiu vzniká zápal a edém bielej hmoty mozgu v okolí ložiska zápalu (encefalitída), v infikovanom tkanive mozgu sú prítomné baktérie. Pacient je meningický, má horúčku s triaškou, bolesť hlavy, nauzeu, vracia, u malých detí môžu byť kŕče. Pri lumbálnej punkcii sa zistí zvýšený tlak likvoru, zvýšené hodnoty bielkovín, normálny počet elementov a negatívny kultivačný nález.

– *Latentné štádium* môže trvať niekoľko dní až týždňov. V tomto období vzniká nekróza mozgového tkaniva, jej ohraničenie a vytváranie puzdra abscesu. Klinicky dochádza k zlepšeniu celkového stavu pacienta, prípadne až vymiznutiu niektorých príznakov. Pacient býva unavený s intermitentnými bolesťami hlavy, trpí nechutenstvom, teplota môže byť mierne zvýšená. Pri neurologickom vyšetrení sa nezistia žiadne ložiskové príznaky. Vyšetrenie likvoru je negatívne.

– *Manifestné štádium:* Postupne sa absces zväčšuje, čím sa znižuje vzdialenosť medzi ním a kôrou mozgu, medzi abscesom a komorovým systémom. Naplno sa rozvinú ložiskové príznaky a príznaky zo zvýšeného intrakraniálneho tlaku. Pacient má silnú trvalú bolesť hlavy, vomitus, býva bradykardia a edém papily, chorý môže byť apatický alebo dezorientovaný, teplota nie je zvýšená. Pri vyšetrení likvoru sa zistia zvýšené hodnoty bielkovín, bunkových elementov. Ložiskové príznaky závisia od lokalizácie abscesu. Absces v oblasti spánkového laloku v dominantnej hemisfére (u praváka v ľavej hemisfére) sa prejavuje amnestickou afáziou (nedokáže pomenovať predmet, ktorý vie, na čo slúži), neschopnosťou čítať, písať. Absces v pravom temporálnom laloku u praváka nemusí mať žiadne ložiskové symptómy. Okrem toho môže byť centrálna porucha sluchu. Pri abscese mozočka ložiskové príznaky vyplývajú z jeho dvoch základných funkcií: koordinácie pohybu a svalového tonusu. Tieto poruchy sa pozorujú homolaterálne: bývajú cerebrálna ataxia (nezávisle od polohy hlavy), uchýľovanie pri chôdzi, hypermetria, adiadochokinéza, hypotónia. Mozočkový nystagmus je spontánny horizontálny obojstranný, hrubší a pomalší k chorej strane, jemnejší a rýchlejší k zdravej strane

(Brunsov – Stewartov nystagmus). Bez liečby prechádza toto štádium do štvrtého terminálneho štádia.

– *Terminálne štádium* sa vyvíja stupňovaním intrakraniálnej hypertenzie s útlakom mozgového kmeňa, prevalením abscesu do komorového systému a zrútením obranyschopnosti organizmu. Pacient je v kóme, zvyrazní sa bradykardia, objaví sa Cheyneho – Stokesovo dýchanie až zastavenie dýchania z obrny dýchacieho centra.

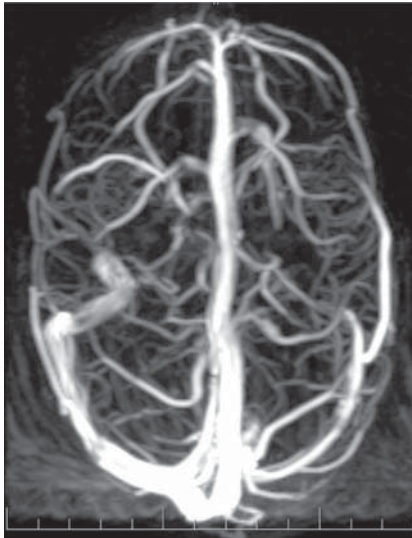
Určenie *diagnózy* je v ére moderných zobrazovacích metód (CT a MRI vyšetrenie) jednoduché. Treba však myslieť na možnosť vzniku mozgového abscesu u každého pacienta s akútnym hnisavým zápalom stredného ucha alebo s akútno exacerbovaným chronickým epitympanickým zápalom, ak je prítomná bolesť hlavy, zvýšená teplota a znaky intrakraniálnej hypertenzie.

Liečba je chirurgická pri súčasnom podávaní antibiotík podľa citlivosti. Spočíva v odstránení zápalového ložiska v spánkovej kosti a vo vypustení a drenáži abscesovej dutiny, príp. enukleácia abscesu. Osvedčila sa úzka spolupráca otolaryngológa a neurochirurga a vyriešenie oboch problémov počas jednej celkovej anestézie. Ak však absces mozgu bezprostredne ohrozuje život pacienta, neurochirurg najprv rieši mozgový absces cez kraniotómiu a po zlepšení celkového stavu pacienta sa vykoná sanačná operácia stredného ucha (mastoidektómia, modifikovaná radikálna operácia stredného ucha). Okrem štandardného postupu pri mastoiditíde treba identifikovať cestu šírenia sa infekcie cez tegmen tympani, tegmen antri do strednej jamy alebo cez kosť v oblasti zadnej jamy. Ak sa nájde ostitická zmenená kosť, frézou sa odstráni. Absces možno riešiť aj prístupom cez trepanačnú dutinu v pneumatickom systéme vytvorenú otolaryngológom. Najprv sa robí punkcia punkčnou ihlou s mandrénom do hĺbky 3 – 4 cm v mieste, kde ho očakávame podľa CT nálezu. Ak sa podarí zaviesť ihlu do abscesovej dutiny, po vytiahnutí mandrénu hnis vyteká pod tlakom. Mozočkový absces sa hľadá cez incíziu v dura mater medzi zadným polkruhovitým kanálikom a sinus sigmoideus.

Okrem chirurgickej a antibiotickej liečby treba znižovať intrakraniálny tlak (hyperosmotický roztok), podávať antiemetiká.

Trombóza esovitého splavu (thrombosis sinus sigmoidei)

Etiopatogenéza: infekcia pri mastoiditíde alebo akútno exacerbovanom chronickom epitympanickom zápale s cholesteatómom sa z ostitického ložiska v oblasti sulcus sinus sigmoidei rozšíri priamo na stenu esovitého splavu. Najskôr vzniká nahromadenie hnisu v okolí splavu (*perisinózný absces*), neskôr, keď zápalový proces postihne stenu splavu, vzniká endoflebitída až tromboflebitída splavu. Najprv sa na vnútornej stene vytvorí nástenný trombus, neskôr môže obliterovať lúmen. Trombus rastie v smere toku krvi niekedy až do v. jugularis interna, ale aj proti prúdu cez sinus petrosus superior et inferior do sinus cavernosus. Centrum trombu môže zhnisať a jeho časti sa zanášajú krvou na iné miesta. Dochádza k rozvoju sepsy,



Obr. 19.1.66. MR vyšetrenie s kontrastom: trombóza sinus transversus a sinus sigmoideus vľavo.

septickej embolizácii pľúc alebo k vzniku iných metastatických zápalových ložísk.

Príznaky: prevládajú celkové príznaky súvisiace so sepsou: vysoké septické teploty s triaškou, tachykardia, poruchy vedomia (somnolencia až sopor). Pacient má bolesti hlavy, vracia. Môžu byť aj znaky meningizmu, zvýšeného intrakraniálneho tlaku. Z lokálnych príznakov dominuje Griesingerov syndróm: opuch mäkkých tkanív a tlaková bolesť nad hlávkovým výbežkom a nad emissarium mastoideum.

Pri rozšírení trombu do bulbus v. jugularis vzniká syndróm foramen jugulare (poškodenie n. glossopharyngeus, n. vagus a n. accessorius) s bohatými symptómami (poruchy prehltania, paréza mäkkého podnebia, porucha motility hrtana). Pri tromboflebitíde v. jugularis interna je hmatateľný bolestivý pruh na krku pred kývačom.

Po vytvorení metastatických zápalových ložísk sa objavia príznaky vzdialených zápalov (poruchy dýchania, ikterus a pod.).

Diagnóza sa určuje na základe príznakov, laboratórneho vyšetrenia (leukocytóza, zvýšená FW, pozitívna hemokultúra). Na diagnózu upozorní aj pozitívny Queckenstedtov test (počas lumbálnej punkcie sa zatlačí na v. jugularis interna na zdravej strane – stúpne tlak likvoru, pri zatlačení na chorej strane sa pri obturujúcej tromboflebitíde tlak likvoru nemení). Diagnózu potvrdia zobrazovacie metódy (obr. 19.1.66).

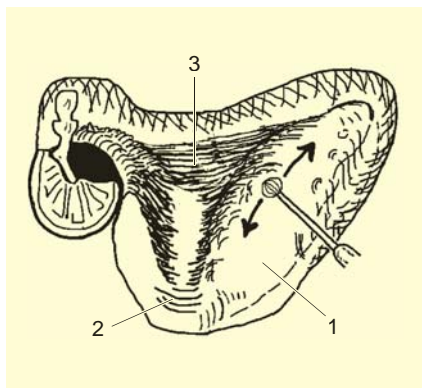
Liečba pri podozrení na trombózu sinus sigmoideus je chirurgická pri súčasnom podávaní antibiotík vo vysokých dávkach podľa citlivosti. Rozsah sanačného výkonu závisí od základného ochorenia, ktoré viedlo k jeho vzniku (mastoidektómia pri akútnom hnisavom zápale, modifikovaná radikálna operácia stredného ucha alebo iný typ sanačného výkonu pri chronickom epitympanickom zápale). Potrebné je každý z týchto výkonov doplniť odfrézovaním kostného krytu v oblasti splavu (obr. 19.1.67), čím sa odstráni ostiticky zmenená kosť. Ak je prítomný perisinóznny absces, vypustí sa. Ak je kosť nad sinus sigmoideus deštruovaná a v defekte sa nachádzajú granulácie, opatrne sa odstránia. Po obnažení steny sinusu sa urobí jeho probatórna punkcia, čím sa možno presvedčiť o jeho priechodnosti (obr. 19.1.68).

Ak je splav obturovaný (neaspiruje sa krv), disciduje sa jeho stena v dĺžke trombu a trombus sa odstráni (obr. 19.1.69).

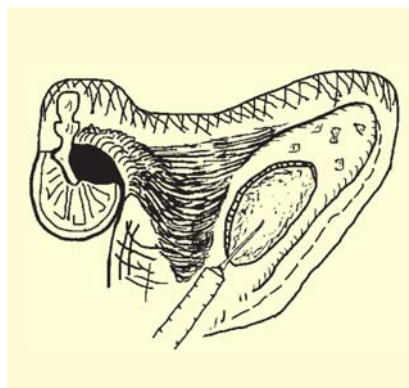
Predtým treba podviazať na krku v. jugularis interna, aby sa zabránilo jeho uvoľneniu a hematogénemu šíreniu infekcie. Kraniálne nad trombom sa urobí kompresia splavu tampónmi, alebo sa sinus podviaže. Až potom možno sinus pozdĺžne narezat' a trombus inštrumentálne odstrániť. Po tomto výkone treba sinus vytampónovať, aby sa zabránilo krvácaniu a vznikla jeho obliterácia.

Na spontánnu rekanalizáciu trombózy sinus sigmoideus sa nemožno spoliehať.

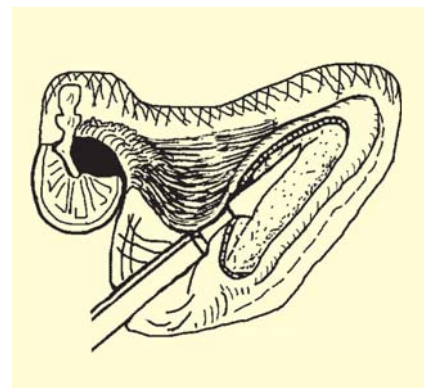
Prognóza: mortalita je 2 – 4 %. Pri včasnej a správnej liečbe býva vývoj choroby priaznivý. Môže sa komplikovať menin-



Obr. 19.1.67. Postup frézovania na sigma sigmoideus. 1 – sinus sigmoideus, 2 – hrot processus mastoideus, 3 – tegmen antri.



Obr. 19.1.68. Punkcia sinus sigmoideus.



Obr. 19.1.69. Odstránenie trombu zo sinus sigmoideus.

gitídou, mozgovým abscesom alebo benígnou intrakraniálnou hypertenziou. Preto treba pacienta intenzívne sledovať.

Benígna intrakraniálna hypertenzia (otitický hydrocefalus)

Je to veľmi zriedkavá komplikácia akútneho alebo chronického zápalu stredného ucha. Vzniká ako následok zvýšeného intrakraniálneho tlaku. V patofyziológii sa zvyčajne jeho vznik dáva do súvislosti s trombózou dominantného sinus sigmoideus, hoci väčšina obliterácií esovitého splavu nevedie k vzniku benígnej intrakraniálnej hypertenzie. V literatúre sa uvažuje aj o vazomotorickej reakcii mozgových splavov na akútny alebo exacerbovaný zápal stredného ucha bez zjavného poškodenia esovitého splavu.

Príznaky sa objavia až niekoľko dní alebo týždňov po prekonaní otitídy alebo trombózy sinus sigmoideus. Pacient sa sťažuje na bolesť hlavy, malátnosť, poškodenie zraku, dvojité videnie (ochrnutie okohybných svalov), nauzeu a vracanie, môže vzniknúť paréza n. VII.

Diagnóza sa určí na základe anamnézy, subjektívnych príznakov a objektívneho očného a neurologického vyšetrenia, pri ktorom sa zistia znaky zvýšeného intrakraniálneho tlaku (edém papily, zvýšený tlak likvoru). CT a MRI vyšetrenie mozgu sú potrebné na vylúčenie inej intrakraniálnej komplikácie, pri benígnej intrakraniálnej hypertenzii sú negatívne, podobne aj vyšetrenie likvoru.

Liečba je zameraná na liečbu vyvolávajúcej choroby ucha a zabránenie vzniku komplikácií z intrakraniálnej hypertenzie, najmä vzniku slepoty z atrofie n. opticus. Chirurgická liečba je indikovaná pri nepriechodnosti sinus sigmoideus (obnoviť priechodnosť splavu). Konzervatívna liečba je antiedematózna

(kortikosteroidy, antibiotiká, manitol). Vhodné sú aj opakovane lumbálne punkcie.

Prognóza pri včasnej a účinnej liečbe je priaznivá. Nedostatočne liečená benígna intrakraniálna hypertenzia vedie k vzniku slepoty, trvalému ochrnutiu tvárového nervu.

19.1.5 Otokleróza

Milan Profant

Otokleróza je orgánovo špecifická choroba, ktorá postihuje kostný labyrint a vzniká pritom postupná dysplázia spánkovej kosti, keď sa normálna kosť resorbuje a činnosťou osteocytov sa vytvárajú ložiská novej kosti. Otokleróza postupne progreduje a môže viesť až k hluchote.

Otokleróza je z patologickeoanatomického hľadiska dystrofia enchondrálnej vrstvy kostného puzdra labyrintu s tvorbou ložísk otošpongióznej kosti s ich následnou sklerotizáciou.

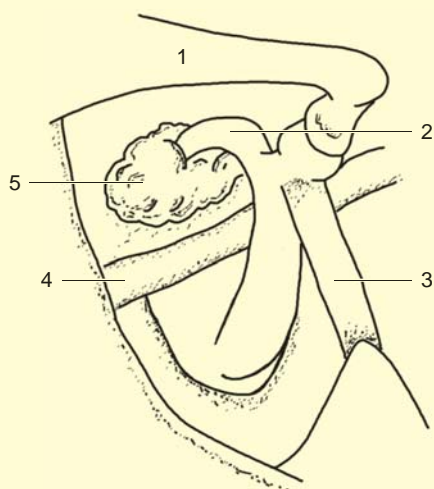
Histopatológia

Histopatologicky je otosklerotický proces charakterizovaný obdobím abnormálnej kostnej remodelácie, keď sa kosť resorbuje činnosťou osteoklastov a nahrádza hypercelulárnou spongióznou kosťou, ktorá postupne sklerotizuje (obr. 19.1.70).

Uvedené patologické zmeny sa môžu vyskytovať kdekoľvek v kostnom labyrinte. Predilekčné miesto vzniku otosklerotického ložiska je predný okraj oválneho okienka, odkiaľ sa môže rozšíriť cez ligamentum anulare na platničku strmienka a fixovať ho, čím vznikne prevodová porucha sluchu. Pri vytváraní ložísk v kochleí a priamym poškodením blanitého labyrintu otosklerotickým ložiskom, prípadne pri poškodení vnútorného ucha toxínmi produkovanými pri prestavbe kosti, vzniká sensorineurálna porucha sluchu (9 % pacientov s otosklerózou). Najčastejšie sa otoskleróza prejavuje prevodovou, prípadne kombinovanou poruchou sluchu.

Etiológia

Etiológia otosklerózy stále nie je celkom jasná. Existuje viacero teórií: autozomálne dominantne dedičná choroba (familiárny výskyt u viacerých členov rodiny), hormonálne podmienená (častejší výskyt u žien v období hormonálnych zmien – puberta, gravidita, menopauza). Je zistený výskyt 3 génov pri otoskleróze a iných s otosklerózou úzko súvisiacich ochoreníach – osteogenesis imperfecta typu I (gény pre kolagén typu I (COL1A1, COL1A2 a kolagén typu II COL2A1). Viaceré štúdie potvrdili na základe histologických a imunohistochemických štúdií, že kostná resorpcia a následná novotvorba kosti je určitým stupňom chronického zápalového procesu v otickej kapsule, pri ktorom má dôležitú úlohu vírus osýpok. Vyšetrením protilátok v sére pacientov s otosklerózou potvrdili, že otoskleróza je orgánovo špecifické autoimunitné



Obr. 19.1.70. Otoklerotické ložiská. 1 – dlhý výbežok nákovky, 2 – predné ramienko strmienka, 3 – šľacha m. stapedis, 4 – perzistujúca a. stapedis, 5 – otosklerotické ložisko.

ochorenie. Otoskleróza sa tak dá považovať za multifaktorovú chorobu.

Incidenca

Výskyt otosklerózy je rozdielny v rasových skupinách, najčastejšie sa vyskytuje u bielej rasy (6,4 – 10 % európskej populácie, pričom 3 – 10 % má klinickú formu otosklerózy s poruchou sluchu). U obyvateľov čiernej a žltej pleti je manifestná forma otosklerózy zriedkavejšia ako u belochov. Prevalencia je 2 – 4-krát vyššia u žien ako u mužov a najčastejšie sa manifestuje v 2. – 3. dekáde života.

Symptomatológia

Typickým príznakom klinickej formy otosklerózy je postupne sa zhoršujúca porucha sluchu, častejšie je obojstranná (v 70 % s klinickou formou). Približne 2/3 pacientov majú ušný šelest, ktorý sa môže objaviť ako prvý príznak choroby a porucha sluchu sa pridruží neskôr. Tinitus je spolu s progresiou sensorineurálnej zložky poruchy sluchu znakom aktívnej fázy otosklerotického ložiska. U niektorých žien sa prvé príznaky objavia v období gravidity. Mnohí pacienti udávajú lepšiu zrozumiteľnosť reči v hlučnom prostredí (paracusis Willisii). Pacienti s jednostrannou poruchou sluchu majú problémy s lokalizáciou zdroja zvuku najmä v hlučnom prostredí. Vestibulárne symptómy (závraty, nauzea, nystagmus) sú zriedkavým sprievodným javom otosklerózy. U pacientov s otosklerózou sa často v anamnéze zistí výskyt poruchy sluchu u viacerých členov rodiny a nezistia sa zápal stredného ucha.

Diagnostika

Otoskopia a mikrotoskopia: široký zvukovod s tenkou, atrofickou kožou najčastejšie s chýbajúcim cerumenom. Blanka bubienka je bledá, celistvá, diferencovaná, transparentnejšia, presvitá cez ňu ružovočervená sliznica promontória (Schwartzeho príznak). Sluchová trubica je priechodná.

Výšetrenie sluchu ladičkami: na postihnutej strane je Rinneho skúška negatívna, pri Weberovej skúške sa lateralizuje tón do ucha s poruchou sluchu alebo do horšie počujúceho ucha, pri Gellého skúške na postihnutom uchu pacient nepozoruje zmenu intenzity zvuku pri zmene tlaku vo zvukovode.

Audiometrické vyšetrenie: pri tónovej audiometrii sa najčastejšie zistí prevodová alebo zmiešaná porucha sluchu. Práhová krivka pre vzdušné vedenie máva v úvodnej fáze choroby charakteristický ascendentný tvar s výraznejšími stratami v nižších frekvenciách, čo je spôsobené zvýšenou impedanciou tuhosti. Postupne so zvyšovaním impedancie hmotnosti priebeh krivky nadobúda descendentný charakter. Pre práhovú krivku kostného vedenia je typický Carhartov zárez, t. j. zvýšenie prahu kostného vedenia na frekvencii 2000 Hz. Rozdiel medzi práhovou krivkou pre vzdušné a kostné vedenie (kostno-vzdušná diastáza) je rozhodujúci faktor pri indikácii chirurgického výkonu. Chirurgický výkon je vhodný len pre pacientov, ktorých prah kostného vedenia na rečových frek-

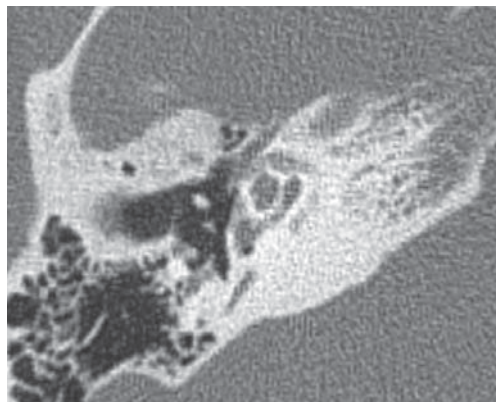
enciách nie je vyšší ako 40 – 50 dB. Keďže porucha sluchu pri otoskleróze môže byť jednostranná, treba pri audiometrickom vyšetrení venovať zvýšenú pozornosť maskovaniu nevyšetrovaného ucha.

Slovná audiometria: tvar krivky porozumenia je rovnaký ako pri normálnom sluchu, krivka je posunutá do vyšších hodnôt intenzity. Strata sluchu pre reč odpovedá prahu sluchu pri tónovom audiograme, zrozumiteľnosť slov je väčšinou 100 %.

Tympanometrické vyšetrenie: tympanometrická krivka je vždy typu A. Hodnoty poddajnosti môžu byť typicky znížené, čo spôsobuje zvýšená tuhosť prevodového aparátu (fixácia strmienka), alebo paradoxne vyššie (spôsobené atrofiou blanky bubienka).

Meranie prahu strmienkového reflexu: je veľmi citlivé vyšetrenie v diferenciálnej diagnostike porúch sluchu. Pre otosklerózu je typická absencia strmienkového reflexu.

CT vyšetrenie spánkovej kosti môže zobraziť lem prejasnenia v okolí ductus cochlearis ako znak otosklerotických zmien v puzdre labyrintu (obr. 19.1.71). CT-vyšetrenie sa v súčasnosti odporúča ako štandardné vyšetrenie v rámci diferenciálnej diagnostiky prevodových porúch sluchu za celistvou blankou bubienka



Obr. 19.1.71. Typický obraz otosklerotických ložísk v petróznej kosti na CT snímke spánkovej kosti. Špongiovité ložiská kopírujú tvar ductus cochlearis.

Indikácie na chirurgickú liečbu

Operácia sa navrhuje tým pacientom, ktorí budú mať z nej dostatočný efekt. Sú to pacienti s prevodovou poruchou sluchu a so zmiešanou poruchou sluchu, pri ktorej je prah kostného vedenia na rečových frekvenciách nižší ako 40 dB. Na operáciu v prípade obojstrannej poruchy sluchu sa indikuje ucho s vyšším prahom sluchu, s väčšou stratou sluchu pre reč. Niektorí otochirurgovia neindikujú chirurgický výkon pri jednostrannej otoskleróze. V prípade labyrintizovanej formy otosklerózy (sensorineurálna porucha alebo zmiešaná porucha sluchu s prahom kostného vedenia vyšším ako 40 dB) nie je vhodná chirurgická liečba a týmto pacientom sa odporúča náčuvací aparát.

Pred výkonom treba poučiť pacienta o možných komplikáciách (zhoršenie funkcie vnútorného ucha až hluchota 1 – 2 %, porucha chuti, prechodné závraty). Tranzientné ochrnutie tvárového nervu je veľmi zriedkavé (0,3 %) a obvykle sa o ňom netreba zmieňovať.

Metódy chirurgickej liečby

Pretože príčina otosklerózy stále nie je známa, neexistuje ani kauzálna liečba. Súčasná mikrochirurgická metóda však umožňuje veľmi efektívne riešiť prevodovú poruchu sluchu pri otoskleróze spôsobenú fixáciou strmienka. Cieľom chirurgického výkonu je obnoviť prenos zvukovej energie z blanky bubienka na tekutiny vnútorného ucha.

Chirurgickú liečbu otosklerózy s obnovením pohyblivosti strmienka (mobilizácia strmienka) zaviedol Rosen roku 1951. Pretože sluchový zisk bol často krátkodobý, vyvinuli sa ďalšie invazívnejšie metódy. V súčasnosti je metódou voľby stapedektómia alebo stapedotómia s inzerciou pistonu zaveseného na dlhý výbežok nákovky.

Operácia sa väčšinou robí v celkovej anestézii doplnenej o lokálnu aplikáciu 1 % mezokaínom alebo lidokaínom s adrenalinom. Pacient leží na chrbte s hlavou odvrátenou od operátora. Celý výkon sa robí pod operačným mikroskopom.

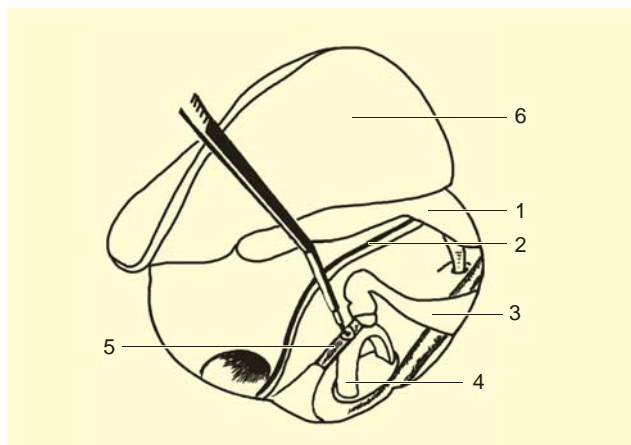
Na otvorenie bubienkovej dutiny sa používa Rosenov rez (obr. 19.1.72), ktorý sa vedie 6 – 8 mm pred blankou bubienka cirkulárne od laterálneho výbežku kladivka k prednej dolnej stene zvukovodu tak, že na svojich koncoch sa výraznejšie približuje k blanke bubienka, alebo sa doplní 2 krátkymi pozdĺžnymi rezmí na konci cirkulárneho rezu.

Postupne v celom rozsahu rezu sa odpreparuje koža spolu s periostom od kostí zvukovodu až k anulus fibrocartilagineus. Anulus fibrocartilagineus sa elevuje zo sulcus tympanicus bez roztrhnutia blanky bubienka a veľmi opatrne sa otvorí bubienková dutina v jej zadnej časti.

Ak je vonkajší zvukovod úzky, možno endomeatálny rez doplniť skráteným endaurálnym rezom.

Po otvorení bubienkovej dutiny sa väčšinou identifikuje chorda tympani a inkudostapediové skĺbenie (obr. 19.1.73).

Len málokedy je spontánne dobre vidieť priamo na platničku strmienka. Preto je potrebné dlátkom, frérou alebo ostrou lyžičkou (kyretou) odstrániť kostný previs nad zadným tympanom tak, aby bolo vidieť celý strmienok, jeho šľachu, eminenciu pyramidalis, časť tympanického úseku kanála tvárového nervu a dlhý výbežok nákovky. Po vizualizácii sa palpáciou zisťuje pohyblivosť sluchových kostičiek, čím sa zistí miesto



Obr. 19.1.73. Odklopenie tympanomeatálneho laloka. 1 – malleus, 2 – chorda tympani, 3 – crus longum incudis, 4 – stapes, 5 – tendon musculi stapedis, 6 – tympanomeatálny lalok.

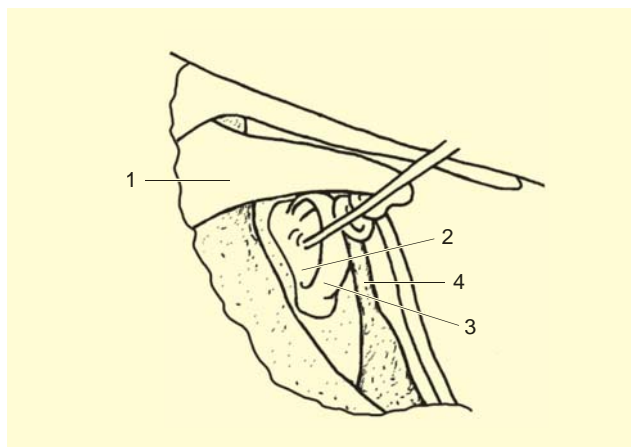
fixácie. Pri otoskleróze je fixovaná len platnička strmienka (obr. 19.1.74), ostatné kostičky sú dobre pohyblivé.

Podstatou stapedotómie je vytvorenie otvoru v strednej časti platničky strmienka s priemerom 0,6 – 0,8 mm. Na vytvorenie otvoru sa používa ostrý hrotnatý nástroj, diamantová fréza alebo laser (CO₂, argón) (obr. 19.1.75 a 19.1.76).

Do tohto otvoru sa vsunie piestik s priemerom 0,6 – 0,8 mm a zavesí sa háčikom na



Obr. 19.1.74. Platnička strmienka.



Obr. 19.1.75. Stapedotómia hrotnatým nástrojom. 1 – crus longum incudis, 2 – basis stapedis, 3 – crus posterior stapedis, 4 – tendon musculi stapedis.



Obr. 19.1.76. Stapedotómia argónovým laserom po odstránení supraštruktúr strmienka.



Obr. 19.1.78. Inzerovaný piston do otvoru v platničke strmienka, zavesený na dlhom výbežku nákovky.



Obr. 19.1.79. Odstránenie supraštruktúr strmienka pred vytvorením fenestry.

platničky strmienka. Do otvoru sa rovnakým spôsobom vsunie protézka a fixuje sa na dlhom výbežku nákovky. Platnička s novovytvoreným otvorom a vsunutým pistonom ostáva in situ. Protézka – piston tak nahrádza nefunkčný, fixovaný strmienok. Zvukové vlny sa po výkone šíria cez piston na perilymfu vestibula.

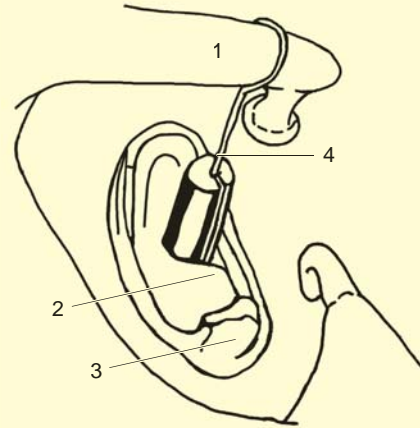
Pri stapedektómii je postup rovnaký, namiesto vytvárania otvoru na fixovanej platničke sa však po odstránení supraštruktúr strmienka po častiach odstráni celá platnička strmienka. Do prázdnej jamky oválneho okienka sa rozprestrie fascia alebo kúsok cievnej steny a do takto pripravenej jamky sa vsunie protézka a háčikom sa upevní na dlhý výbežok nákovky.

dlhý výbežok nákovky. Očko háčika sa stlačí tak, aby pevne obopínalo dlhý výbežok nákovky (obr. 19.1.77 a 19.1.78).

Protézka tzv. piston môže byť vyrobená z rôzneho materiálu (teflón v kombinácii s oceľovým alebo titánovým drôtom, titán, platina, zlato). Po inzercii a fixácii protézky sa prestrihne šľacha m. stapedius, prerušia sa ramienka strmienka a supraštruktúry strmienka (ramienka s hlavičkou) sa odstránia.

V prípade, že je úzky priestor medzi valom tvárového nervu a zadným ramienkom strmienka, operačný postup sa modifikuje tak, že najprv sa prestrihne šľacha strmienkového svalu, zadné ramienko, preruší sa inkudostapediové sklbenie a odstránia sa supraštruktúry strmienka a až potom sa na fixovanej platničke strmienka robí fenestra (obr. 19.1.79).

Pri takomto postupe vzniká pri vytváraní fenestry nebezpečenstvo nechcenej mobilizácie

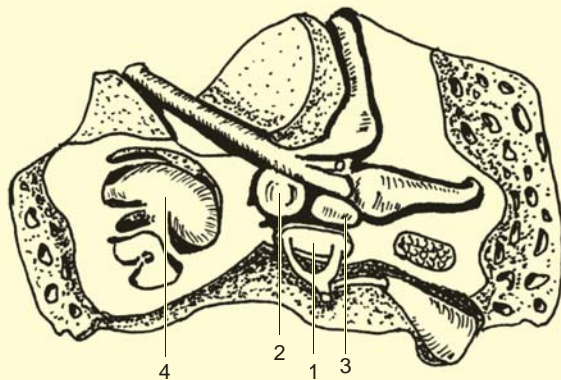


Obr. 19.1.77. Stav po inzercii a fixácii pistonu na dlhý výbežok nákovky. 1 – crus longum incudis, 2 – basis stapedis, 3 – crus posterior stapedis (zvyšok), 4 – piston.

(obr. 19.1.80). Výkon sa ukončí priložením tympanomeatálneho laloku na pôvodné miesto a jeho pritlačením tamponádou.

Pooperačná starostlivosť

Väčšinou je pooperačný priebeh bez komplikácií. Prvý pooperačný deň je vhodné skontrolovať prah kostného vedenia. Na 3. – 4. deň možno odstrániť tamponádu, tympanomeatálny lalok je väčšinou prihojený. Niekedy možno po odstránení pozorovať hemotympanum u tých pacientov, ktorí počas operácie výraznejšie krváčali. Po odstránení tamponády sa robí prvý pooperačný tónový audiogram. Zriedkavo sa zistí zvýšenie prahu kostného vedenia. Vtedy treba stav hodnotiť ako labyrintitídu a začať liečbu antibiotikami a kortikoidmi. Pacient s otosklerózou je trvalo dispenzarizovaný. Audiometrickým vyšetrením sa sleduje vývoj sluchu a tinitu.



Obr. 19.1.80. Vzťah platničky strmienka k sakulu a utrikulu. 1 – stapes, 2 – sacculus, 3 – utriculu, 4 – cochlea.

Komplikácie

Komplikácie, s ktorými sa operatér stretáva počas výkonu, sú pomerne zriedkavé a skúsený chirurg ich vie zvládnuť. Prístup na platničku strmienka môže zhoršiť prominujúci val tvárového nervu. Zriedkavo sa zistí obnažený tvárový nerv. Pri obliterovanej platničke strmienka treba na vytvorenie okienka použiť mikrofrézu s kontrolovaným počtom otáčok za minútu. Pri takto vytvorenej fenestre je zvýšené riziko poškodenia vnútorného ucha. Ďalšia komplikácia – plávajúca platnička strmienka môže vzniknúť vtedy, ak pre sťažený prístup operatér volí najprv odstránenie supraštruktúr strmienka. Vtedy môže ďalej postupovať tak, že ju celú odstráni, alebo na ňu postaví skrátenej pistón, prípadne vytvorí okienko pomocou lasera (ak ho má k dispozícii) a ďalej postupuje štandardným postupom.

U niektorých operovaných pacientov (najčastejšie po chirurgických revíziách po stapedektómii) vzniká závrat, ktorý môže byť zapríčinený perilymfatickou fistulou. Indikovaná je chirurgická revízia s odstránením jazvovitého tkaniva z oblasti jamky a dôkladným znovuvyplnením jamky a opätovným vložením pistónu.

Keďže pri chirurgickej liečbe otosklerózy dochádza k otvoreniu labyrintu, v pooperačnom priebehu môže pri neopatrnnej manipulácii na platničke strmienka vzniknúť vertigo. U pacientov s pretrvávajúcím vertigom po stapedotómii je potrebná revízia operácia. Labyrinthitída sa prejaví senzorieurálnou poruchou sluchu až hluchotou.

Výsledky a prognóza

Metódy používané pri chirurgickej liečbe otosklerózy sú pomerne bezpečné a efektívne. Po operácii sa sluch podstatne zlepšil u 85 % pacientov. House nezistil významné rozdiely vo včasných ani neskorých výsledkoch po oboch typoch operácií. Riziko poškodenia sluchu hrozí približne u 1 % pacientov, pri reoperáciách sa miera rizika zvyšuje. Sluch sa nezmení u 10 – 15 % pacientov. Približne u polovice pacientov po operácii vymizne ušný šelest. U časti pacientov progreduje senzorieurálna zložka poruchy sluchu a môže vyústiť až do hluchoty.

19.1.6 Chirurgické riešenie závratových stavov a chorôb laterálnej bázy lebky

Milan Profant, Zuzana Kabátová

19.1.6.1 Chirurgické riešenie závratových stavov

Pri závratových stavoch sú v súčasnosti k dispozícii nasledovné chirurgické postupy:

I. drenáž endolymfatického vaku (saccus endolymphaticus),

II. chirurgická deštrukcia labyrintu,

III. labyrintektómia – úplná deštrukcia labyrintu – zápaly, chirurgia neurinómu,

IV. chemická deštrukcia labyrintu,

V. prerušenie n. vestibularis (neurektómia): a) translabyrintová, b) cez strednú jamu,

VI. oklúzia zad. sec pri SPPV zo zad. sec.

Drenáž endolymfatického vaku pre endolymfatický hydroks ako možnej príčiny morbus Meniéři

Chirurgický výkon pri Meniérovej chorobe je indikovaný iba v prísne vybraných prípadoch. Najskôr musí byť zjavné, že problém je spôsobený hydroksom labyrintu. Vestibulárne vyšetrenie ukáže zníženú funkciu labyrintu počas aktívnej fázy choroby. Porucha sluchu je fluktuujúca, ale sluch je stále funkčný a otolaryngológ má snahu zachovať tento funkčný sluch. Doterajšia konzervatívna liečba je neúspešná. Závraty natoľko obťažujú pacienta, že sa dožaduje chirurgickej liečby.

Problémom tejto operácie pri Meniérovej chorobe je, že dáva priaznivé včasné výsledky, ale s odstupom rokov sa u mnohých pacientov vrátia závratové symptómy.

Chirurgický výkon

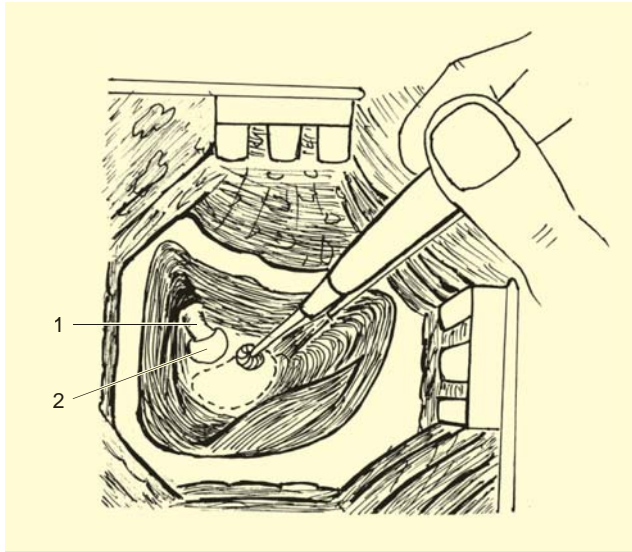
V prvej fáze operácie sa spravi mastoidektómia z retroaurikulárneho prístupu tak, ako je to opísané v kapitole o chronickom zápale stredného ucha.

Frézou sa obnaží pravouhlý trojuholník ohraničený kraniálne linea temporalis, anteriórne zadnou stenou zvukovodu a dorzálne stenou sulcus sinus sigmoideus. Otvorí sa antrum mastoideum, identifikuje sa laterálny kanálik a skeletizuje sa zadný semicirkulárny kanálik s jeho ampulou, ktorá spolu s laterálnym kanálikom ukazuje na začiatok mastoidálneho úseku kanála tvárového nervu. Priestor medzi sinus sigmoideus a zadným kanálikom sa diamantovou frézou vyhladí tak, že sa obnaží dura mater zadnej jamy. Poloha saccus endolymphaticus sa nachádza medzi sinus sigmoideus a zadným kanálikom, vo väčšine prípadov v osi, ktorú určuje laterálny kanálik. Obvykle sa ukáže ako biely, akoby väzivový pruh, kým okolitá dura je sivšia. Veľkosť saccus endolymphaticus nie je stabilná. Pri depresii dura mater tupým predmetom možno niekedy sledovať pokračovanie ductus endolymphaticus.

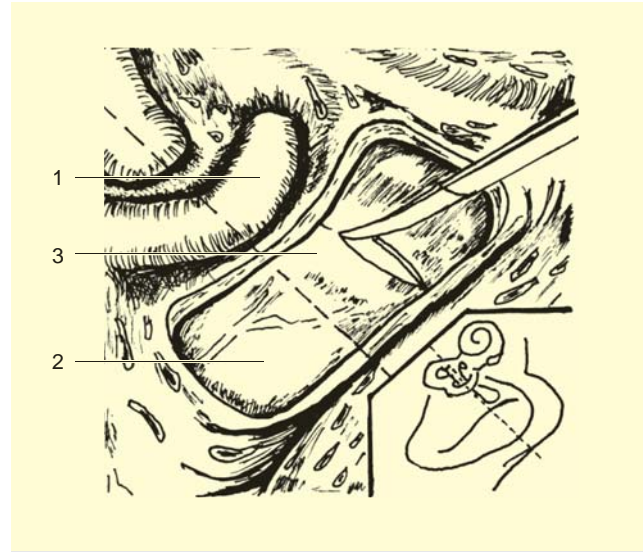
Po identifikácii saccus endolymphaticus sa rezom kosákovým nožom otvorí jeho laterálna stena. Po otvorení možno identifikovať kvapky mozgovomiechového moku vytekajúce zo saccus endolymphaticus. Rezné plochy sa oddelia vložením kúska fascie alebo drenážnej rúrky, čo zároveň udržuje otvor a drenáž saccus endolymphaticus do mastoidálneho priestoru (obr. 19.1.81 a 19.1.82).

Chirurgická deštrukcia labyrintu

Tento výkon sa dnes neindikuje často, pretože ho možno nahraďiť disekciou nervus vestibularis. Možno ho indikovať pri nestí-



Obr. 19.1.81. Mastoidektómia s identifikáciou orientačných bodov. 1 – canalis semicircularis lateralis, 2 – canalis semicircularis posterior.



Obr. 19.1.82. Incízia saccus endolymphaticus. 1 – canalis semicircularis posterior, 2 – dura mater zadnej jamy, 3 – saccus endolymphaticus.

šiteľnom periférnom závrate u pacienta, ktorý má hluchotu alebo závažnú poruchu sluchu s nevyužitelnými zvyškami sluchu. Výkon možno robiť transmastoidálne, ale aj transmeatálne.

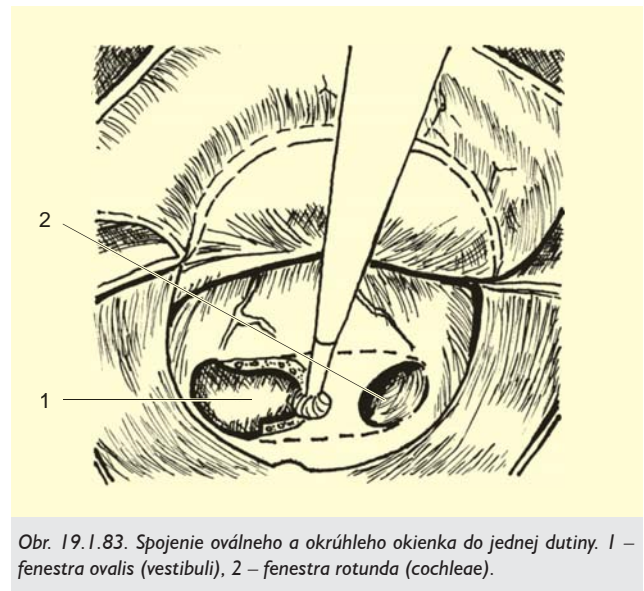
Chirurgický výkon

Pri transmeatálnom prístupe sa pacient pripraví na výkon ako pri stapedotómii. Aplikuje sa lokálna anestézia na kontrolu krvácania. (Celý výkon možno urobiť aj v lokálnej anestézii.) Z Rosenovho rezu sa otvorí zadná polovica bubienkovej dutiny a tympanomeatálny lalok sa elevuje cez manubrium mallei anteriórne (pozri chirurgiu strmienka pri otoskleróze). Frézou sa znesie kostný previs nad zadným tympanom tak, že možno identifikovať val kanála tvárového nervu, eminentia pyramidalis so šľachou m. stapedis, chorda tympani a okrúhle okienko. Rozvrství sa inkudostapediálne skĺbenie a strmienok sa háčikom elevuje z jamky oválneho okienka. Labyrinth možno jednoducho odsasť cez oválne okienko, prípadne odsávanie doplniť mechanickou deštrukciou blanitého labyrintu hrotným nástrojom. Háčikom možno deštruovať sacculus anteriórne z vestibula, smerom kraniálne možno deštruovať utriculus a ampulu laterálneho kanálika a smerom nadol a dorzálne možno deštruovať ampulu zadného kanálika a koniec ductus cochlearis. Radikálnejší výkon je frézovanie na promontóriu, dokiaľ sa nespojí oválne okienko s okrúhlym okienkom do jednej dutiny (obr. 19.1.83 a 19.1.84).

Chemická labyrinthektómia

Disekcia n. vestibularis (neurektómia)

So zavedením nových postupov v spánkovej kosti možno dnes urobiť disekciu vestibulárneho nervu so zachovaním sluchovej funkcie vnútorného ucha. Výkon sa indikuje pri závratoch, ktoré majú svoj pôvod vo vestibulárnom orgáne a nemož-



Obr. 19.1.83. Spojenie oválneho a okrúhleho okienka do jednej dutiny. 1 – fenestra ovalis (vestibuli), 2 – fenestra rotunda (cochleae).

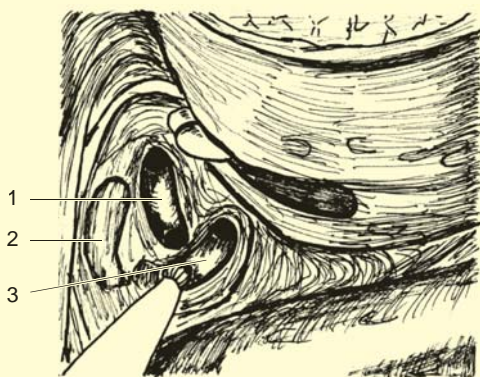
no vylúčiť ani ischemické zmeny na ganglion n. vestibuli. Samotná deštrukcia labyrintu nemusí vyriešiť problém, ak zdrojom patologického impulzu je aktivita vestibulárneho ganglia.

Chirurgický výkon

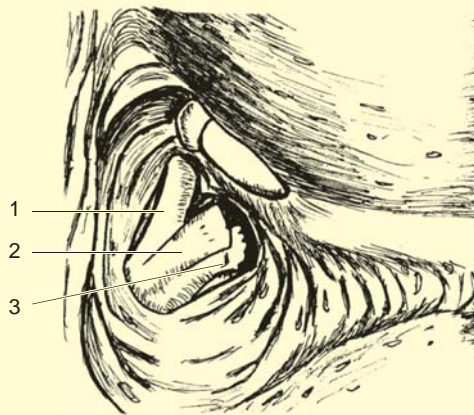
Možno použiť nasledovné postupy:



Obr. 19.1.84. Schematické znázornenie štruktúr.



Obr. 19.1.85. Labyrintektómia. 1 – otvorený canalis semicircularis lateralis, 2 – otvorený canalis semicircularis posterior, 3 – skeletizovaný canalis semicircularis anterior.



Obr. 19.1.86. Transsekcia n. vestibularis. 1 – n. facialis, 2 – n. vestibularis sup., 3 – n. vestibularis inf.

Labyrintektómia s otvorením vnútorného zvukovodu a disekciou vestibulárneho nervu.

Tento výkon je určený pre pacientov s nevyužitelnými zvyškami sluchu na danom uchu.

Disekcia n. vestibularis u pacientov s dobrým sluchom:

- prístup cez strednú jamu,
- prístup retrosigmoidný alebo presigmoidný, retrolabyrinthový.

a) Translabyrinthová disekcia vestibulárneho nervu

Výkon sa robí z retroaurikulárneho prístupu, urobí sa transkortikálna mastoidektómia so zachovaním zadnej kostnej steny zvukovodu. Potom sa frézou skeletizujú a otvoria polkruhovitý kanáliky, postupne sa deštruuju a odstránia. Skeletizuje sa predná stena vnútorného zvukovodu v mediálnej porcii vnútorného zvukovodu. Po znesení kostnej steny vnútorného zvukovodu sa otvorí dura mater vnútorného zvukovodu a identifikujú sa jednotlivé anatomické štruktúry. Vhodné je monitorovať tvárový nerv na jeho bezpečnú anatomickú a funkčnú identifikáciu. Identifikuje sa crista transversa. Horný vestibulárny nerv kryje tvárový nerv a pod ním sa nachádza dolný vestibulárny nerv. Oba nervy sa prerušia, defekt na dure vnútorného zvukovodu sa zakryje fásiou a trepanačná dutina sa obliteruje tukom (obr. 19.1.85 a 19.1.86).

b) Transsekcia n. vestibularis prístupom cez strednú jamu

Tento prístup umožní identifikovať vestibulárny nerv bez deštrukcie labyrintu a prerušiť ho bez poškodenia kochleárneho nervu. Patrí do rúk skúseného otochirurga, ktorý má dostatok skúseností s odstraňovaním malých neurinómov n. VIII prístupom cez strednú jamu.

Podstata výkonu: Pred ušnicou kraniálne sa urobí vertikálny 8 cm rez, rozvrství sa m. temporalis a urobí sa frézou limitovaná kraniotómia v oblasti nad processus zygomaticus, nad

linea temporalis v rozsahu 4x4 cm. Základňa otvoru sa nachádza na processus zygomaticus. Elevuje sa dura mater a temporálny lalok sa odťahuje pomocou samodržiacého Fischovho retractora. Identifikuje sa eminentia arcuata (podmienená predným kanálikom) a odstup nervus petrosus major z kanála tvárového nervu. Rovina predného kanálika zvierá s rovinou vnútorného zvukovodu 60° uhol. V tomto priestore treba frézou znášať kosť kryjúcu zhora vnútorný zvukovod. Identifikuje sa tvárový nerv a disekuje sa vestibulárny nerv (obr. 19.1.87 a 19.1.88).



Obr. 19.1.87. Poloha pacienta pri výkone a chirurgický prístup.

V pooperačnom období po všetkých uvedených operáciách treba ordinovať ATB liečbu, možno podať kortikoidy a treba sledovať možnosť pooperačnej likvorey, kontrolovať závrat.

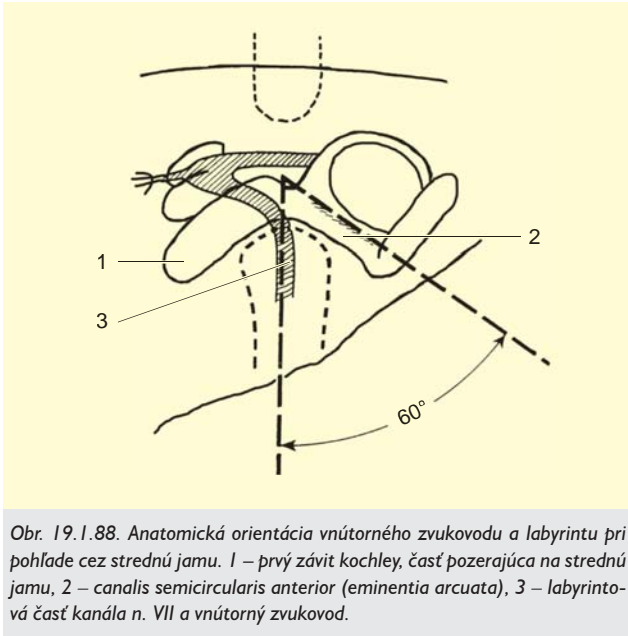
Benigne paroxysmálne vertigo (BPPV) zo zadného sec.

Oklúzia zadného semicirkulárneho kanálika pri BPPV zo zadného sec.

Opäť treba zdôrazniť, že zložitejšie ako samotný chirurgický výkon je správna diagnóza a rozhodnutie pre operáciu. BPPV možno dnes úspešne liečiť rehabilitáciou polohovaním, prípadne medikamentózne a chirurgický výkon sa indikuje až po zlyhaní konzervatívnej liečby.

Chirurgický výkon

Štandardnou mastoidektómiou (pozri postup pri drenáži sacculus endolymphaticus) sa sprístupní zadný polkruhový kanálik.



Obr. 19.1.88. Anatomická orientácia vnútorného zvukovodu a labiryntu pri pohľade cez strednú jamu. 1 – prvý závit kochley, časť pozerajúca na strednú jamu, 2 – canalis semicircularis anterior (eminentia arcuata), 3 – labyrntová časť kanála n. VII a vnútorný zvukovod.

Jemnou diamantovou frézou sa znáša postupne kostný kryt nad blanitým labyrntom tak, že sa vytvorí modré presvitanie (tzv. blue line), znak maximálneho stenčenia kosti. Kost sa potom rozruší zahnutým nástrojom tak, aby sa otvoril kostný labyrnt. Do kostného labyrntu sa natlačí kostný prach, ktorý sa získal pri mastoidektómii. Prach možno zmiešať s fibrínovým lepidlom a zatlačiť sa tlakom tejto masy membranózne labyrnt bez mechanického poškodenia.

19.1.6.2 Chirurgia spánkovej kosti a laterálnej bázy lebky

Táto kapitola v chirurgii hlavy a krku nemôže vyčerpať detaily nesmierne zložitej problematiky, ktorá vyžaduje rozsiahle monografické spracovanie. Prináša informáciu o možných diagnózach, ktoré sa riešia chirurgickými výkonmi na laterálnej báze lebky a o základoch chirurgických postupov. Predpokladá znalosť anatómie spánkovej kosti a príťahlých štruktúr.

Chirurgické postupy na laterálnej báze lebky sa využívajú pri riešení nádorov v tejto oblasti, rozsiahlych cholesteatómov presahujúcich hranice spánkovej kosti, zápalových komplikácií a poranení dôležitých štruktúr.

Cholesterínový granulóm

Tieto útvary treba odlišiť od epidermoidnej cysty (cholesteatómu) a mukokély. Etiopatogenéza vzniku cholesterínového granulómu spočíva v uzavretí vzdušnej dutiny s následným podtlakom, prienikom krvi z ciev do dutiny. Metabolizmom a degradáciou hemoglobínu vznikajú cholesterínové kryštáliky, ktoré provokujú zápalovú reakciu a tvorí sa bludný kruh

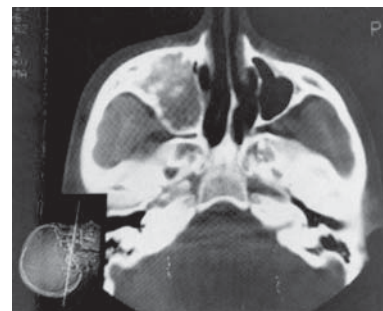
krvácacia a zápalovej reakcie. Najčastejšie sa takýto proces zistí v dobre pneumatizovanom hrote pyramídy, ale aj v ostatnom pneumatizovanom systéme spánkovej kosti v spojení s chronickým zápalom stredného ucha s cholesteatómom. Diagnózu treba presne určiť (rozdielny obraz v T1-vážení a T2-vážení), pretože chirurgická liečba nevyžaduje úplnú evakuáciu priestoru, ale vystačí sa s toaletou a drenážou danej oblasti (na rozdiel od cholesteatómu alebo mukokély). CT ukáže kostné zmeny, erózie. Cholesterínový granulóm dáva hyperintenzívny signál v T1-vážení aj T2-vážení. Hyperintenzívny signál je spôsobený cholesterínom, produktom rozpadu hemoglobínu. T2-obraz je vzhľadom na rôzne fázy procesu nehomogénny.

Fibrózna dysplázia spánkovej kosti

Charakterizuje ju proliferácia fibrózneho tkaniva v samotnej spánkovej kosti, čo spôsobuje jej prestavbu, charakteristický obraz pri zobrazení a pestré klinické symptómy. Postihuje rovnako mužov i ženy, vyskytuje sa v mladšom veku (druhá až tretia dekáda života). Môže postihovať ktorúkoľvek lebkovú kosť, rovnako prednú aj laterálnu bázu lebky. Makroskopicky sa môže prezentovať ako kompaktný typ so zhrubnutou homogénnou kosťou vysokej denzity alebo fibrocystický typ s masívnejším fibróznym podielom, cystami vyplnenými tekutinou oddelenými fibróznymi septami. Typický je obraz pri CT-zobrazení v kostnom okne, vykreslí sa zhrubnuté nehomogénne kostné tkanivo nižšej denzity ako okolitá normálna kosť. Preformované kostné kanáliky môžu byť zúžené, masa kosti môže spôsobiť až makroskopické anatomické deformácie (ak postihuje povrchové kosti). Fibrózne kostné tkanivo dáva slabý signál pri MRI-zobrazení, cystické útvary sa môžu prejavíť hyperintenzívnym signálom v T2-vážení. Treba povedať, že samotný nález fibrózne dysplázie nie je indikáciou na chirurgické riešenie. Chirurgická intervencia je vhodná, ak sa pri fibrózne dysplázii vyvinie komplikácia (napr. ochrnutie tvárového nervu) (obr. 19.1.89).

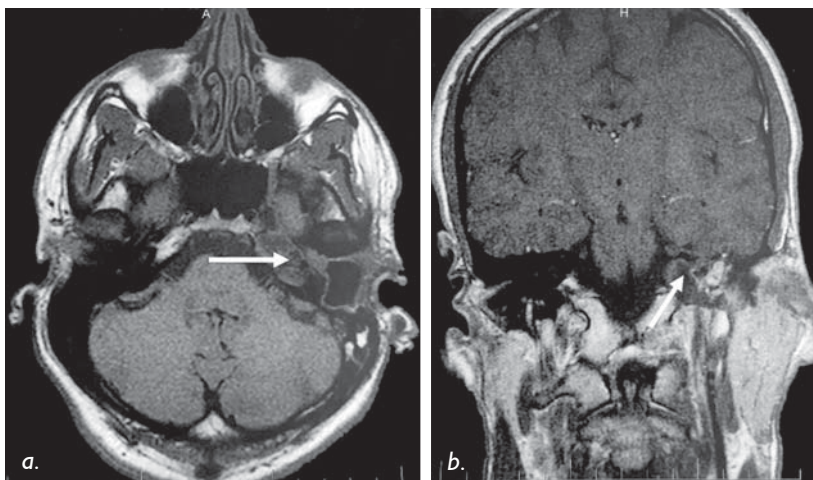
Rozsiahly cholesteatóm spánkovej kosti

Etiopatogenézu cholesteatómu pozri pri chronickom zápale stredného ucha. Cholesteatóm sa môže zistiť za hranicami spánkovej kosti, keď svojou aktivitou prerastá za hranice bázy stred-



Obr. 19.1.89. CT nález fibrózne dysplázie maxily a spánkovej kosti.

nej alebo zadnej jamy, rastie pozdĺž dura mater, s ktorou nepriaznivo zrástá bez presnej resekčnej línie (čo sťažuje evakuáciu). Tento typ cholesteatému výnimočne poruší dura mater s následným intradurálnym rastom. Iná možnosť je nález solitárneho epidermoidu intrakraniálne, najčastejšie v petrokliválnej oblasti alebo v zadnej jamy. Obvykle ide o ohraničený útvar, ktorý možno správnou technikou in toto odstrániť. Pri intrakraniálnom edepidermoide CT zobrazí mäkkotkanivovú masu, ktorá dáva nízko-intenzívny signál v T1-vážení so zvýšením intenzity v T2-vážení, pričom obraz je pomerne heterogénny. Pri podaní kontrastu sa nezvyšuje intenzita signálu (obr. 19.1.90 a, b).



Obr. 19.1.90 a, b. Cholesteatóm mediálne od vnútorného ucha.

Karcinóm stredného ucha

Rohovatejúci epidermoidný karcinóm najčastejšie vyrastá na rozhraní vonkajšieho zvukovodu a bubienkovej dutiny. Obvyčajne nemožno určiť presne miesto pôvodu rakoviny ucha. Niekedy možno zistiť karcinóm v strednom uchu po opakovaných operáciách pre chronický zápal. Treba vždy dodržať princíp, že tkanivo odstránené zo stredného ucha pri sanačnom výkone treba histologicky vyšetriť. Nádor rastie pomerne dlho bez príznakov a zistí sa väčšinou až v rozvinutej klinickej forme. Prejaví sa zápachajúcim, sangvinolentným výtokom zo zvukovodu, bolesťou v uchu, progresívnou poruchou sluchu, spočiatku prevodovou, neskôr zmiešanou až percepčnou. Pri invázii do vnútorného ucha a kanála tvárového nervu bývajú závraty, hluchota a ochrnutie tvárového nervu. Iritácia tvrdej pleny mozgu vyvolá intenzívnu bolesť hlavy.

Diagnóza sa určí na základe subjektívnych príznakov, otoskopického vyšetrenia, zobrazenia nádoru a histologického nálezu. Ochrnutie tvárového nervu a prípadné postihnutie regionálnych lymfatických uzlín svedčia o pokročilej forme nádoru. Pomocou CT a MRI sa zobrazí definitívny rozsah nádoru.

Liečba je chirurgická doplnená rádioterapiou. Napriek radikálnej chirurgickej liečbe a následnej rádioterapii je prognóza rakoviny stredného ucha veľmi nepriaznivá (obr. 19.1.91).

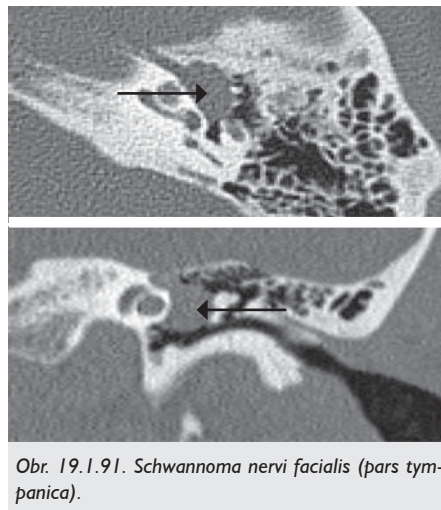
Meningeómy

Sú pomerne časté, tvoria až 20 % intrakraniálnych nádorov. Tretina postihuje bázu lebky, prednú (kribriformnú platňu, klívnovú kosť, klivus) alebo laterálnu bázu (spánkovú kosť). Vyrastajú z vrstvy arachnoidálnych buniek, adherujú k dura mater. Dosahujú neraz obrovské rozmery. Histologicky sa delia do 4 skupín: fibroblastové (s kalcifikovanými oblasťami), prechodné, synoviálne a angioblastové (obsahujúce rozsiahle vasculárne priestory). Podľa anatomickej lokalizácie možno meningeómy rozdeliť na tie, ktoré sa upínajú v kliválnej oblasti, a tie, ktoré sa upínajú na zadnej ploche pyramídy spánkovej kosti. Podľa lokalizácie meningeómu sa volí chirurgický prí-

stup. CT dáva obraz hyperdenzného tkaniva, ktorého homogenita závisí od histologického typu. V niektorých sa zobrazia kalcifikáty. Osteolýza okolitých kostí poukazuje na agresívny rast. Po podaní kontrastu sa obvykle homogénne zvýši denzita obrazu. Ani MRI-obraz nie je jednoznačný vzhľadom na rozdielne histologické typy a tkanivový obsah.

Paragangliómy spánkovej kosti (chemodektóm)

Achrómafínné paragangliómy vyrastajú z neurálneho epitelu, z achrómafínných paraganglií (buniek glomusu). Niekedy sa označujú aj ako extraadrenálny feochromocytóm, výnimočne bývajú endokrinne aktívne. Sú to výrazne cievnaté útvary s početnými artériovenóznymi spojkami. Rastú pozdĺž Jacobsonovho nervu (senzorická vetva n. glossopharyngeus na promontóriu) – tympanický chemodektóm. Rozsahom závažné formy nádoru vyrastajú z vrcholu jugulárneho bulbu a rastú smerom do bubienkovej dutiny, pozdĺž hlavných ciev a do intrakránia – jugulárny chemodektóm.



Obr. 19.1.91. Schwannoma nervi facialis (pars tympanica).

Diagnostikujú sa pomocou CT, ktoré zobrazí izodenznú masu s výrazným zvýšením denzity po podaní kontrastnej látky. Presnú informáciu o rozsahu a vyživovacích cievach dá angiografia. MRI ukáže v T1-vážení masu s ľahko zvýšeným signálom proti mozgu, v T2 je intenzita signálu vyššia, ale nehomogénna.

Klasifikácia tympanického a jugulárneho chemodektómu podľa Fische:

Typ A: tumor rastie pozdĺž tympanického plexu a je obmedzený na bubienkovú dutinu.

Typ B rastie z hypotympana, invaduje do bubienkovej dutiny a hlávkového výbežku. Foramen caroticum je voľné, rovnako je neporušená kortikalis nad jugulárnym bulbom.

Typ C rastie z vrcholu jugulárneho bulbu, deštruuje kostný kryt a môže rásť kaudálne pozdĺž jugulárnej vény alebo hlavových nervov, dorzálne k sinus sigmoideus, kraniálne pozdĺž a. carotis interna, laterálne do hypotympana a mediálne k foramen jugulare a mostovomozočkového uhlu. Podľa miery invázie pozdĺž a.c.i. sa ešte klasifikuje C1 (aroduje karotický otvor), C2 (deštruuje vertikálnu časť karotického kanála), C3 (rastie pozdĺž horizontálnej časti karotického kanála), C4 (siahá k foramen lacerum)



Obr. 19.1.92. Otoskopický nález pri tumor glomus jugulare.

Typ D poukazuje na intrakraniálne šírenie, ktoré môže byť extradurálne (De) alebo intradurálne (Di) (obr. 19.1.92).

Chirurgický výkon

Jednotlivé patologickoanatomické diganózy majú individuálne chirurgické riešenie, ktoré má niekoľko spoločných prvkov chirurgie laterálnej bázy lebky. Úvodným krokom je sub-

totálna petrozektómia, ktorá sa rozširuje podľa lokalizácie a rozsahu patologického procesu.

Subtotálna petrozektómia predstavuje úplné odstránenie pneumatického systému spánkovej kosti (retrosigmoidné, retrofaciálne, antrálne, retrolabyrinthové, supralabyrinthové, infralabyrinthové, peritubálne, perikarotické). Obliteruje sa ústie sluchovej trubice. Pri výkone sa zachováva otická kapsula s vestibulárnym a kochleárnym systémom. Pri niektorých patologických procesoch možno odstrániť aj otickú kapsulu. Trepančná dutina sa ponechá buď otvorená s meatoplastikou vchodu do dutiny, alebo sa zvukovod naslepo zašije a celý priestor sa vyplní tukovým tkanivom odobratým z brušnej steny (obr. 19.1.93).

Subtotálna petrozektómia

Výkon sa začína štandardným retroaurikulárnym rezom, ktorý

možno kraniálne aj kaudálne predĺžiť (podväz v. jugularis interna, príprava laloka z m. temporalis a pod.).

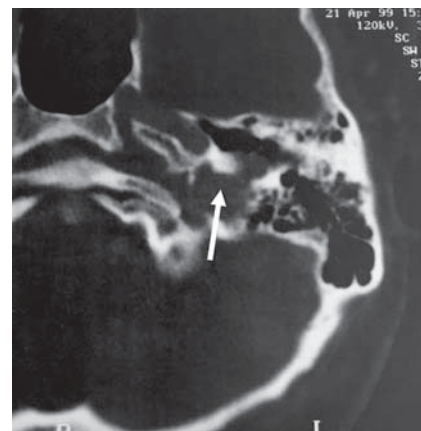
Zvukovod sa vo svojej laterálnej časti naostro odpojí a naslepo uzavrie jeho laterálny pahýľ. Mediálna časť zvukovodu sa odpreparuje a odstráni spolu s blankou bubienka a rukoväťou kladivka. Ak sa predpokladá zachovanie kochleárnej funkcie, nákovka sa odpojí od strmienka a extrahuje (obr. 19.1.94).

Rezacou frézou sa urobí úplná mastoidektómia. Prvú fázu výkonu možno robiť bez zväčšenia, detaily okolo dôležitých štruktúr sa dokončujú pod operačným mikroskopom. Skeletizuje sa dura strednej jamy až po predný kanálik a anteriórne k prednému epitympanu a supratubárnemu recessu. Rovnako sa skeletizuje dura zadnej jamy, pozornosť treba venovať retrosigmoidnej trati, sinodurálnemu uhlu a intersinofaciálnemu priestoru, v ktorom sa skeletizuje dóm jugulárneho bulbu. Resekuje sa hrot hlávkového výbežku po incisura mastoidea. Priestor medzi zadným kanálikom a sinus sigmoideus sa pozorne skeletizuje až po úroveň saccus endolymphaticus (obr. 19.1.95).

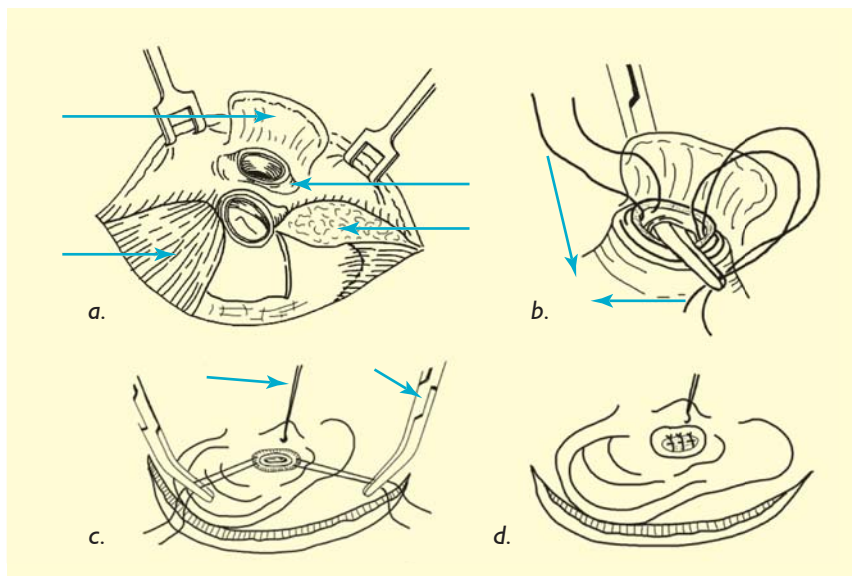
Tento výkon možno použiť pri riešení malých nádorov spánkovej kosti, ktoré nepresahujú hranice spánkovej kosti. Možno ho podľa potreby doplniť o resekciu otickej kapsuly. Možno ním riešiť rozsiahly cholesteatóm stredného ucha, cholesterínový granulóm, prípadnú likvoreu po zlomeninách spánkovej kosti, rekonštrukciu tympanickej a mastoidálnej časti tvárového nervu.

Infratemporálny prístup A

Cieľom infratemporálneho prístupu A je obnaženie infralabyrinthového priestoru, oblasti hrotu pyramídy, mandibulárnej jamy a zadnej časti infratemporálnej jamy. Výkon možno doplniť o transpozíciu tvárového nervu smerom dopredu. Používa sa na resekciu nádorov v oblasti foramen jugulare (glomus jugulare tumor, Typ C – D). Postup možno využiť pri riešení cholesteatómu postihujúcom karotický kanál. a hrot pyramídy. Patologické procesy na krku siahajúce k báze spánkovej kosti možno riešiť tiež z takéhoto prístupu (obr. 19.1.96).



Obr. 19.1.93. CT nález pri tumor glomus jugulare.



Obr. 19.1.94. Slepý uzáver zvukovodu: a) resekcia chrupkovej časti vonkajšieho zvukovodu, b) naloženie stehov, c) sutúra kože vonkajšieho zvukovodu, d) kompletný uzáver vonkajšieho zvukovodu.

Operačný postup

Po odklopení ušnice sa slepo uzavrie vonkajší zvukovod. Vypreparuje sa kmeň n. VII po výstupe z foramen stylo-mastoide-

um. Vypreparujú sa a identifikujú veľké cievy na krku a odstupý a. carotis externa.

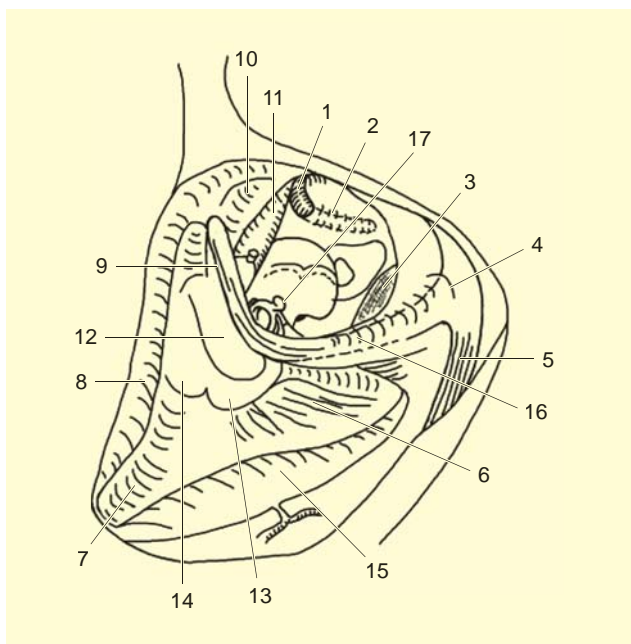
Pri operácii glomus tumoru sa podviaže a. pharyngica ascendens, hlavná živovacia tepna. Naloží sa ligatúra (bez podväzu) na v. jugularis interna. Podväz v tejto fáze by sťažil venózy odtok a zvýrazil by krvácanie. Vykoná sa subtotálna petrozektómia, ako bolo opísané v predchádzajúcom texte. Podľa potreby sa mobilizuje a transponuje tvárový nerv. Odstráni sa kostný kryt nad sinus sigmoideus a sinus sa pripraví na ligatúru. Háčikom elevovaná dura mater sa prereže laterálne aj mediálne od sinus sigmoideus a ligatúra sa prevlečie pomocou Deschampsovej ihly a sinus sa podviaže pod odstupom emisária. Podviaže sa v. jugularis interna a postupne sa resekujú tumor spolu s bulbus superior v. jugularis. Mediálna stena foramen jugulare, na

ktorej sa otvárajú viacpočetné otvory sinus petrosus inferior, sa ošetrí kostným voskom alebo oxycelom, šetria sa dolné kraniálne nervy, ktoré vystupujú z lebky cez foramen jugulare (IX, X, XI) (obr. 19.1.97 a 19.1.98).

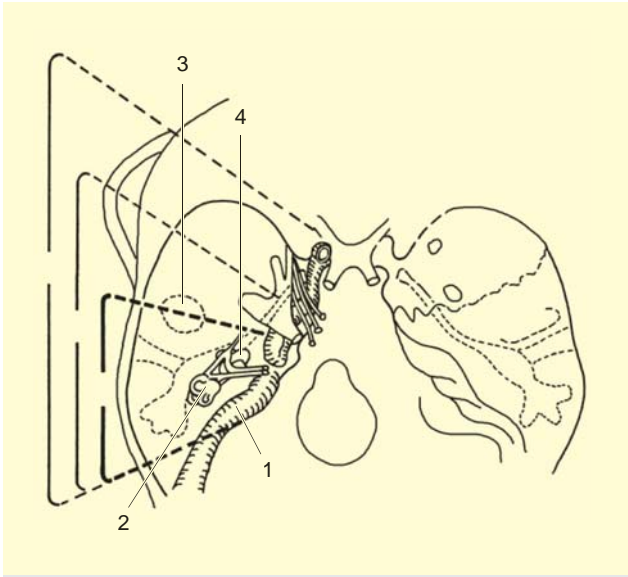
Infratemporálny prístup B

Cieľom infratemporálneho prístupu B je sprístupnenie oblasti hrotu pyramídy, sfenopetrózneho priestoru a horného klivu, vrátane horizontálnej časti a. carotis interna. Sprístupní sa aj zadná časť infratemporálnej jamy, pričom pterygoidné výbežky ostávajú intaktné. Prístup sa využíva na procesy v zadnej časti infratemporálnej jamy, v okolí sluchovej trubice (choristóm, iné nádory), v hrote pyramídy (cysta, cholest. granulóm, nádory) a v klive (chordóm a pod.).

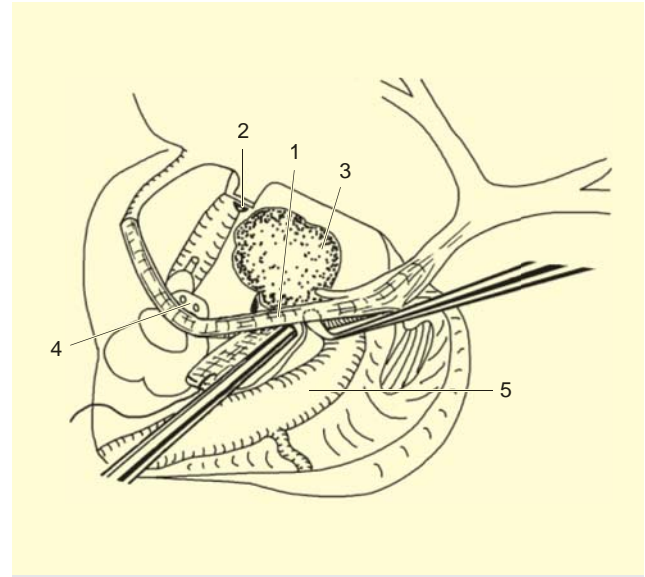
Výkon sa začína retroaurikulárnou incíziou a odpojením zvukovodu so slepým uzáverom laterálnej časti. Ušnica sa elevuje anteriórne a identifikuje sa kmeň nervus facialis po výstupe z foramen stylo-mastoideum. Odpojí sa zygomatický oblúk a m. temporalis sa odpreparuje a odsunie inferiórne. Urobí sa štandardným spôsobom subtotálna petrozektómia. Odstráni sa vonkajší zvukovod a skeletizuje sa kanál tvárového nervu, bulbus superior v. jugularis a vertikálny úsek a. carotis interna. Odstráni sa chrupkový disk temporomandibulárneho kĺbu. Mandibula sa posunie inferiórne, odfrézuje sa kosť bázy lebky a sprístupní sa a. meningeal media vo foramen spinosum a výstupy n. V vo foramen ovale a foramen rotundum. Obnaží sa hrot pyramídy, petrokliválny priestor a horná časť klivu. Pterygoidné výbežky ostávajú intaktné. Tento postup sprístupní aj zadný horný klivus a je vhodný na odstránenie nádorov izolovaných v klive. Tento postup sa využíva na odstránenie cysty alebo epidermoidu v hrote pyramídy.



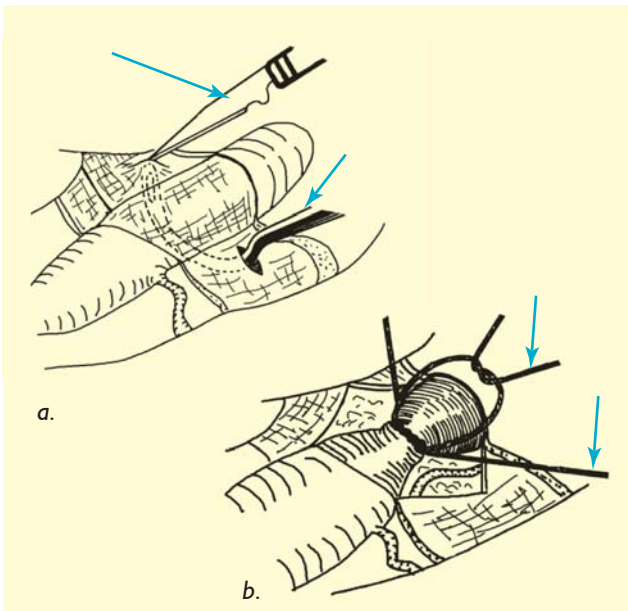
Obr. 19.1.95. Rozsah mastoidektómie pre subtotálnu petrozektómiu. 1 – tuba auditiva, 2 – a. carotis int., 3 – bulbus v. jugularis, 4 – foramen stylo-mastoideum, 5 – digastrická hrana, 6 – saccus endolymphaticus, 7 – dura zadnej jamy, 8 – dura strednej jamy, 9 – labyrinthový úsek kanála n. VII, 10 – supratubárny recessus, 11 – m. tensor tympani, 12 – canalis semicircularis lat., 13 – canalis semicircularis post., 14 – canalis semicircularis ant., 15 – sinus sigmoideus, 16 – n. facialis, 17 – stapes.



Obr. 19.1.96. Schéma rozsahu infratemporálneho prístupu A, B a C. 1 – sinus sigmoideus, 2 – polkruhové kanáliky, 3 – hlavica temporomandibulárneho kĺbu, 4 – kochlea.



Obr. 19.1.97. Transpozícia temporálnej časti n. VII anteriórne. 1 – n. facialis, 2 – tuba auditiva, 3 – tumor, 4 – basis stapedis, 5 – sinus sigmoideus.

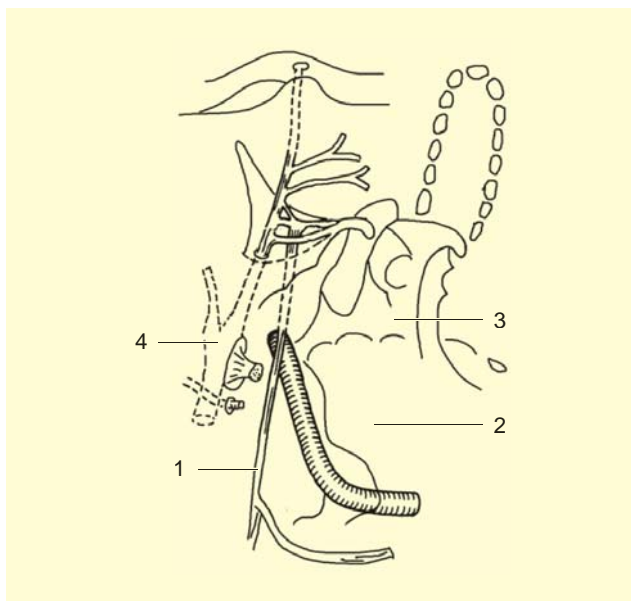


Obr. 19.1.98 a, b. Podváz sinus sigmoideus.

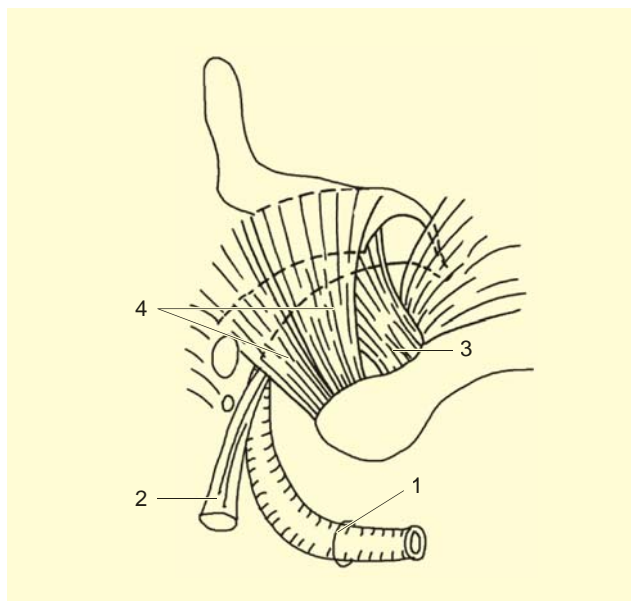
Infratemporálny prístup C

Pri tomto prístupe sa chirurgické pole rozširuje anteriórne. Oproti prístupu B zasahuje oblasť pterygopalatinálnej jamy, paraselárneho priestoru a nosohltana. Výkon sa začína obdobne ako predchádzajúce postupy predĺženým temporo-retroaurikulárnym rezom. Odpojí sa processus zygomaticus a odpreparuje m. temporalis, ktorý sa otočí kaudálne. Urobí

sa subtotálna petrozektómia. Odstráni sa chrupkový disk TM kĺbu, kondyl mandibuly sa retractorom zatlačí kaudálne. Laterálny pterygoidný sval sa naostro s periostom odpreparuje od úponu na veľkom krídle klinovej kosti a laterálnej platne pterygoidného výbežku. Mediálny pterygoidný sval sa upína v priestore medzi oboma platňami pterygoidných výbežkov. Rovnako sa odpreparuje úpon svalov na mandibulárnom kondyle a svaly sa odstránia. Odfrézuje sa báza lebky po foramen spinosum a foramen ovale, preruší sa a. meningea media a trojklaný nerv. V celom rozsahu od foramen caroticum až po foramen lacerum sa skeletizuje a. carotis interna. Sprístupní sa infratemporálna jama, pterygopalatinálna jama, paraselárny priestor a nosohltan. Pterygopalatinálna jama sa sprístupní až po odfrézovaní pterygoidných výbežkov. Otvory na báze lebky v infratemporálnej jame sú dôležité orientačné znaky. Po odfrézovaní kostného previsu pri TM kĺbe sa sprístupní ako najlaterálnejší otvor foramen spinosum a preruší sa a. meningea media, vetva a. maxillaris, ktorá smeruje do intrakránia cez tento otvor. Mediálnejšie je foramen ovale, cez ktoré opúšťa lebku mandibulárna vetva trojklaného nervu. Postup k sinus cavernosus vyžaduje preťatie tohto útvaru. Sluchová trubica laterálne križuje a. carotis interna. Po odfrézovaní laterálnej platne processus pterygoideus sa sprístupní pterygopalatinálna jama a foramen rotundum, kadiaľ vystupuje z lebky n. maxillaris. N. petrosus major pokračuje vo fossa pterygopalatina anteriórne, tu sa označuje aj ako Vidianov nerv. Vetvičky n. maxillaris a Vidianovho nervu tvoria sphenopalatinálne ganglion. Z tohto prístupu možno otvoriť nosohltan, klinovú dutinu, maxilárnu dutinu (zadnú stenu), očnicu (obr. 19.1.99 a 19.1.100).



Obr. 19.1.99. Pterygopalatinálna jama. 1 – n. petrosus maior odstupujúci z n. VII, 2 – clivus, 3 – sfenoid, 4 – ganglion n. V s odstupom VI, V2, V3.



Obr. 19.1.100. Infratemporálna jama. 1 – foramen caroticum, 2 – tuba auditiva, 3 – m. pterygoideus medialis, 4 – m. pterygoideus lateralis.

Literatúra

- Cummings, Ch. W., a spol.: Otolaryngology. Head – Neck Surgery, London: Elsevier, 2004.
- Fisch, U., Mattox, D.: Microsurgery of the Skull Base. Stuttgart – New York: Thieme, 1988, 669 s.
- Charachon, R., Barthez, M., Lejeune, J. M.: Spontaneous retraction pockets in chronic otitis media medical and surgical therapy. *Ear Nose Throat J.*, 71, 1992, s. 578 – 583.
- Jahnke, K. (Ed.): Middle Ear Surgery. Recent Advances and Future Directions. Stuttgart – New York: Thieme, 2004, 164 s.
- Jansen, C.: Posterior tympanotomy: experiences and surgical details. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, 5, 1972, č. 1, s. 79 – 96.
- Kovaľ, J.: Chirurgia stredného ucha. Bratislava: USPO, 2000, 141 s.
- Myers, E. N. (Ed.): Operative Otolaryngology Head and Neck Surgery. Philadelphia – London: W.B. Saunders, 1997, 806 s.
- Portmann, M., a spol.: Rhino-Otological Microsurgery of the Skull Base. Edinburgh – London: Churchill Livingstone, 1995, 2888 s.
- Profant, M., Sláviková, K., Kabátová, Z., Slezák, P., Waczulíková, I.: Predictive validity of MRI in detecting and following cholesteatoma. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 269, 2012; č. 3, s. 757 – 765.
- Profant, M.: Benígna intrakraniálna hypertenzia – zriedkavá komplikácia chronického zápalu stredného ucha. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, č. 1, s. 39 – 42.
- Sanna, M., Pandya, Y., Mancini, F., Sequino, G., Piccirillo, E.: Petrous bone cholesteatoma: classification, management and review of the literature. *Audiol. Neurootol.*, 16, 2011, č. 2, s. 124 – 136.
- Tomlin, J., Chang, D., McCutcheon, B., Harris, J.: Surgical technique and recurrence in cholesteatoma: a meta-analysis. *Audiol. Neurootol.*, 18, 2013, č. 3, s. 135 – 142.
- Tos, M.: Manual of Middle Ear Surgery. Stuttgart – New York: Thieme, 1993, 432 s.
- Wullstein, H.: Theory and practice of tympanoplasty. *Laryngoscope*, 66, 1956, s. 1076 – 1093.
- Yung, M., James, A., Merkus, P., Philips, J., Black, B., Tono, T., Linder, T., Dornhoffer, J., Incesulu, A.: International Otolology Outcome Group and the International Consensus on the Categorization of Tympanomastoid Surgery. *J. Int. Adv. Otol.*, 14, 2018, č. 2, s. 216 – 226.
- Yung, M., Tono, T., Olszewska, E., Yamamoto, Y., Sudhoff, H., Sakagami, M., Mulder, J., Kojima, H., Incesulu, A., Trabalzini, F., Özgirgin, N.: EAONO/JOS Joint Consensus Statements on the Definitions, Classification and Staging of Middle Ear Cholesteatoma. *J. Int. Adv. Otol.*, 13, 2017, č. 1, s. 1 – 8.
- Zollner, F.: The principles of plastic surgery of the sound-conducting apparatus. *J. Laryngol. Otol.*, 69, 1955, s. 637 – 652.

19.1.7 Endoskopická ušná chirurgia

Petra Šulavíková, Tomáš Bakaj,
Richard Salzman

Endoskopická ušná chirurgia (endoscopic ear surgery – EES) využíva rigidný otoendoskop na zobrazenie štruktúr vonkajšieho zvukovodu, stredného a vnútorného ucha pri kofochirurgických výkonoch. Táto metóda ušnej operatívy zahŕňa transmeatálnu endoskopickú a endoskopicky asistovanú ušnú chirurgiu. Transmeatálna endoskopická ušná chirurgia (TEES) je miniinvazívna metóda, pri ktorej chirurg používa na zobrazenie stredného ucha endoskop počas celého operačného výkonu. Pristupuje cez vonkajší zvukovod, kde po krátkom reze pred blankou bubienka odklopí tympanomeatálny lalok a dostáva sa do stredného ucha. Naopak pri endoskopicky asistovanej ušnej chirurgii operatér tradične používa mikroskop a endoskop slúži iba na vizualizáciu mikroskopom ťažko prehľadnuteľných alebo neprehľadnuteľných oblastí.

História endoskopie ušnej chirurgie

V 80. rokoch minulého storočia Hawke a Nomura opisali použitie transtympanickej endoskopie (cez paracentézu alebo perforáciu blanky bubienka) na vyšetrenie pohyblivosti stredoušných kostičiek. Neskôr McKenna zlepšil prehľadnosť stredného ucha peroperačným zavedením endoskopu pod zdvihnutý tympanomeatálny lalok, aby sa mohol presvedčiť o kompletnom odstránení matrixu cholesteatému zo sinus tympani. Až v novom tisícročí prešli Tarabichi a Marchioni z kombinovanej endoskopicky asistovanej ušnej chirurgie na primárne endoskopickú operáciu, ktorú v prípade potreby konvertovali na klasickú mikroskopickú techniku. V súčasnosti sa venuje endoskopikej ušnej operatíve viacero tímov na svete a TEES sa stala rutinnou metódou každého pokrokového kofochirurgického centra.

Inštrumentárium

Štandardne používané kofochirurgické inštrumentárium je rovnaké pri mikroskopických aj endoskopických operáciách. Endoskopické výkony vyžadujú otoendoskop (0 alebo 30 stupňovú optiku s dĺžkou 11 – 18 cm a priemerom 3 mm) napojený na videorefrazec. S výhodou sa používajú aj špeciálne zahnuté alebo zalomené nástroje. Najnovšie niekoľko firiem vyvinulo nástroje, ktoré umožňujú pri preparácii súčasne odsávať krv (obr. 19.1.101).

Výhody endoskopie ušnej chirurgie

Transmeatálny prístup do stredoušnej dutiny nevyžaduje viditeľné rezy na koži ušnice, či v jej okolí, ani odstránenie zdravej kosti steny zvukovodu alebo hlávkového výbežku. Ponú

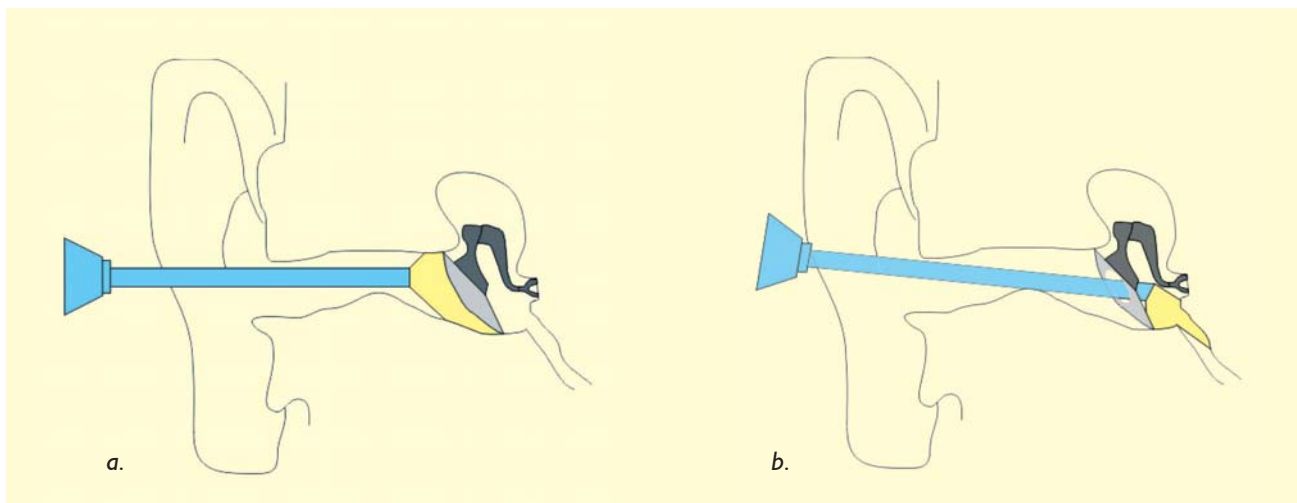
ka najkratšiu pracovnú vzdialenosť k patologickým stavom bubienka a bubienkovej dutiny, ako sú perforácie a menšie retrakčné vačky. Pri úzkom vonkajšom zvukovode však môže byť bezpečná manipulácia s chirurgickými nástrojmi náročná a v niektorých prípadoch až nemožná. Šírka zvukovodu neobmedzuje iba nástroje chirurga, ale jeho najužšie miesto limituje svetelný lúč mikroskopu, ktorý dopadá do stredoušia. Táto limitácia sa obchádzala vytváraním ďalších prístupových ciest – endaurálnym alebo retroaurikulárnym rezom s transmeatálnym či transmastoideálnym prístupom, čo však vyžaduje prerušenie alebo odstránenie zdravého tkaniva.

Transmeatálny endoskopický prístup prekonáva tieto obmedzenia tým, že sa hrot endoskopu zasunie tesne pred alebo na úroveň blanky bubienku. Navyše endoskop ponúka širokouhlý pohľad vďaka divergentnému svetelnému lúču (obr. 19.1.102a). Najčastejšie používaným 30 stupňovým endoskopom možno vidieť aj „za roh“ (obr. 19.1.102b). Toto má hlavne význam pri patológiách v retrotympane a v atiku. Dôvodom vysokého rizika recidívy po odstránení cholesteatému z týchto oblastí pri klasickom mikroskopickom výkone je horšia prehľadnosť týchto anatomických krajín, pretože ich úplná expozícia nie je dosiahnuteľná ani širokou transkortikálnou mastoidektómiou so zadnou tympanotómiou (obr. 19.1.103). Transmeatálna endoskopia po zdvihnutí tympanomeatálneho laloka ponúka výbornú prehľadnosť týchto oblastí a umožňuje kompletné odstránenie zvyšku cholesteatému pod kontrolou zraku (obr. 19.1.104).

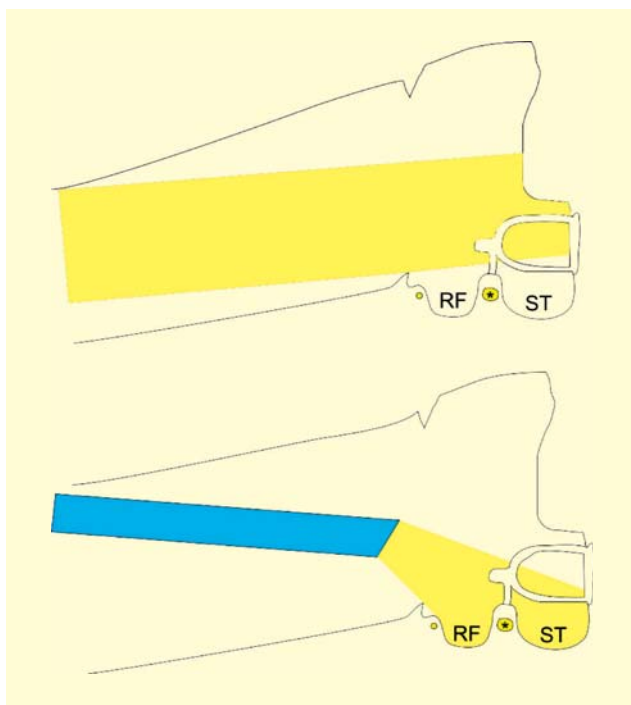
Menšia radikalita vďaka širokému uhlu zobrazenia a pohľadu „za roh“ je základnou výhodou transmeatálnej endoskopie ušnej chirurgie. Navyše vďaka jej miniinvazívnosti je spojená s menšou pooperačnou bolesivosťou. Bližšie zobrazenie stredoušných štruktúr umožňuje lepšie porozumieť anatómii a fyziológii stredoušnej dutiny a patofyziológii vzniku ušných ochorení.



Obr. 19.1.101. Pohľad na operatéra pri endoskopikej ušnej operácii.



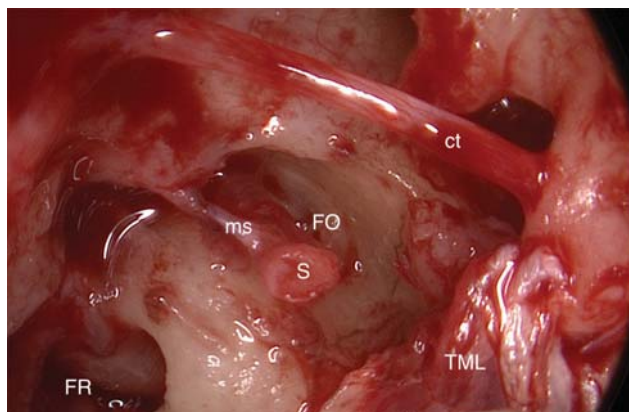
Obr. 19.1.102. Endoskop umožňuje širokouhlý pohľad (a) a pohľad „za roh“ (b).



Obr. 19.1.103. Prehľadnosť oblasti strmienka pri použití mikroskopu (hore) a pri použití 30° endoskopu (dole). RF – recessus facialis, ST – sinus tympani, * tvárový nerv.

Nevýhody endoskopickéj ušnej chirurgie

Pri mikroskopickom výkone má chirurg z dôvodu kontroly krvácania v jednej ruke odsávačku a v druhej preparačný nástroj. Pri endoskopickom výkone má operatér (pravák) v ľavej ruke endoskop a v pravej preparačný nástroj, čo vyžaduje precíznú hemostázu (riadnu infiltráciu podkožia vonkajšieho zvukovodu roztokom s adrenalinom, udržiavanie stabilného krvného tlaku počas celkovej anestézie, výplachy stredoušnej dutiny



Obr. 19.1.104. Endoskop umožňuje výborný pohľad na oválne okienko a retrotympanium (S – strmienok, FO – foramen ovale, FR – foramen rotundum, ct – chorda tympani, TML – tympanomeatálny lalok, ms – musculus stapedius).

fyziologickým roztokom a využitie anemizajúcich prípravkov na gáze). V posledných rokoch sú na trhu dostupné preparačné nástroje, ktoré umožňujú súčasne odsávanie krvi a preparáciu.

Ďalšia nevýhoda endoskopických ušných operácií je tzv. jednookosť. Operatér pri použití binokulárneho mikroskopu má k dispozícii trojrozmerný obraz na rozdiel od endoskopického prístupu, kde má operatér k dispozícii iba dvojrozmerný obraz. Takáto strata priestorového vnímania je po získaní skúseností veľmi dobre kompenzovaná zobrazením operačného poľa z rôznych uhlov. Zväčšenie obrazu v mikroskope je nahradené priblížením endoskopu k sledovanej štruktúre.

Indikácie na endoskopickú ušnú chirurgiu

Endoskopická technika sa v súčasnosti používa pri výkonoch na bubienku a v bubienkovej dutine. Medzi jej hlavné indikácie patrí myringo-/ossiculo-/stapedoplastika a operácie retrak-

čných vačkov a cholesteatómu. Obvykle sa operatéri vracajú k tradičnému mikroskopu pri potrebe rozsiahleho odfrézovania pneumatického systému processus mastoideus. Iba najrenomovanejší otolaryngovia vykonávajú pod endoskopickou kontrolou aj rozsiahlejšie operácie, vrátane chirurgie vnútorného ucha a vnútorného zvukovodu.

Riziká endoskopickéj ušnej chirurgie

Pri nešetrnej manipulácii alebo pri nečakanom pohybe hlavy môže nastať poranenie stredoušných štruktúr hrotom endoskopu. Vďaka čoraz častejšiemu trendu používania endoskopickéj ušnej operatívy vznikol problém, ktorý doteraz nevyžadoval väčšiu pozornosť. Aj keď sa používané zdroje svetla označujú ako studené, vytvárajú v malej stredoušnej dutine relatívne veľa tepla, ktoré by mohlo poškodiť blízke nervové štruktúry, ako chorda tympani, tvárový nerv, alebo podráždiť vnútorné ucho. Vo viacerých in vitro štúdiách sa zistila teplota pri hrote endoskopu presahujúca 50 °C, čo je hodnota pri ktorej sa začína denaturácia bielkovín.

Medzinárodná pracovná skupina pre endoskopickú ušnú chirurgiu odporúča používať endoskop menších priemerov (3 mm) napojený na LED zdroj svetla, ktorý má mať submaximálne nastavenie (v literatúre sa najčastejšie uvádza 50 – 60 %, autori tohto článku používajú nastavenie 30 %). Endoskop je vhodné pravidelne vyťahovať zo zvukovodu a jeho hrot otierať roztokom, ktorý bráni zahmleniu. Vzdialenosť aspoň 5 mm od stredoušných štruktúr sa považuje za bezpečnú.

Záver

Transmeatálna endoskopická ušná chirurgia ako miniinvazívna metóda si postupne získala svoje miesto v klinickej praxi a stala sa rutinnou operačnou technikou modernej kofochirurgie. Jej hlavnou výhodou je menšia radikalita a možnosť pohľadu „za roh“ vďaka širokému uhlu zobrazenia.

Literatúra

1. Kozin, E. D., Gulati, S., Lehmann, A., Remenschneider, A. K., Kaplan, A., Landegger, L. D., Cohen, M. S., Lee, D. J.: Systematic review of endoscopic middle ear surgery outcomes, *Laryngoscope*, 125, 2015, č. 5, s. 1205 – 1214.
2. Presutti, L., Marchioni, D.: *Endoscopic ear surgery Principles, indications, and techniques*. Stuttgart: Thieme, 2015, 403 s.
3. Salzman, R., Bakaj, T., Heřman, J., Stárek, I.: Endoskopická ušná chirurgia: první zkušenosti. *Otorinolaryng. Foniatr.*, 65, 2016, č. 3, s. 168 – 172.
4. Salzman, R., Stárek, I., Heřman, J.: Multiple cerebral venous thrombosis after endoscopic stapedotomy: A potential role of endoscope-produced heat. *Acta Oto-Laryngol. Case Rep.*, 2, 2017, č. 1, s. 21 – 25.

19.1.8 BAHÁ

Jiří Skřivan

19.1.8.1 Úvod

Implantáty pro kostní vedení a aktivní středoušní implantáty vedou do vnitřního ucha informaci v podobě vibrací. Tyto vibrace rozkmitávají nitroušní tekutiny, stimulují vláskové buňky a vyvolávají zvukové vjemy. Tím se liší od implantátů kochleárních, které dráždí nervové struktury elektrickými impulzy. Implantát pro kostní vedení přenáší vibrace do kostí lebky, aktivní středoušní implantát přenáší vibrace cíleně buď na středoušní struktury (kůstky, membránu okrouhlého okénka) nebo přímo do perilymfy vnitřního ucha.

Implantát pro kostní vedení má celou řadu synonym; jedná se o akronymy z anglických označení:

- BCI – bone conduction implant, implantát pro kostní vedení,
- BAHD – bone anchored hearing device, v kosti ukotvená sluchová pomůcka,
- BCD – bone conduction device, pomůcka pro kostní vedení,
- BAHÁ – bone anchored hearing aid, v kosti ukotvené sluchadlo. Termínem BAHÁ se původně označovaly všechny systémy využívající kostního vedení pro vnímání zvuku, nyní je to obchodní název vyhrazený pro výrobky společnosti Cochlear. Společnost používá pro své výrobky standardní označení implantát Baha®.

V dalším textu budeme používat jednotně zkratku BCI (bone conduction implant) ve smyslu obecného implantátu pro kostní vedení.

Implantát pro kostní vedení využívá k efektivnímu přenosu vibrací do kochley pevného spojení mezi vlastním implantátem a lebeční kostí. Tímto způsobem vibrace obcházejí zevní a střední ucho a jsou přenášeny přímo do hlemýždě, v němž rozkmitávají nitroušní tekutiny, stimulují vláskové buňky a vyvolávají zvukové vjemy.

K účinnému přenosu vibrací z vlastního implantátu do kostí lebky je nezbytné pevné ukotvení implantátu v kosti. Koncem šedesátých let Bránemark prokázal na zvířecím modelu a v klinických pokusech, že lze pevně spojit titan s kostní tkání na základě jevu nazvaného oseointegrace (osteointegrace). Oseointegrace je podmíněna strukturální a funkční formací pevného spojení mezi živou kostní tkání na straně jedné a syntetickým implantátem na straně druhé. Oseointegrovaný implantát je vyroben nejčastěji z titanu, jehož povrch obsahuje póry, do nichž vrůstají osteoblasty. Mezi implantátem a kostní tkání se tedy nenachází žádná další vrstva, ať už pojivové tkáně nebo jizev; jde o přímé a pevné spojení kovu s kostí.

První klinickou aplikací oseointegrace byly dentální implantáty. První pacient s dentálním implantátem byl operován v roce 1966, od té doby byly použity zubní implantáty v rekon-

strukci dentice u řady pacientů na celém světě a dlouhodobé efekty tohoto postupu byly dobře zdokumentovány.

Od zubních implantátů k implantátům pracujícím na principu kostního vedení byl již jen krůček. První implantát nazvaný tehdy Baha (bone anchored hearing aid, v kosti ukotvené sluchadlo) byl použit v roce 1977 u pacientů s poruchou sluchu, kteří předtím používali sluchadlo konvenční. Implantát byl umístěn za boltcem v mastoideální krajině, procházel kůží a byl mechanicky spojen se snímatelným zvukovým procesorem.

BCI využívá tedy přímého kostního vedení. Přímé kostní vedení se liší od konvenčního kostního vedení tím, že vibrace jsou přenášeny z implantátu přímo do kosti a nejsou tlumeny kůží ani měkkými tkáněmi. Vrstva kůže a měkkých tkání tlumí přenos vibrací a zvyšuje práh sluchu o 10 – 20 dB.

19.1.8.2 Klasifikace BCI

BCI lze klasifikovat podle řady hledisek:

- podle umístění zdroje vibrační energie:
 - přímo do kosti nebo,
 - zevně na kůži lebky,
- podle spojení zevní a vnitřní části systému:
 - mechanické, skrze kůži (perkutánní),
 - vibrace se přenášejí přes neporušenou kůži (transkutánní).

Klasifikaci BCI ukazuje obrázek 19.1.105.

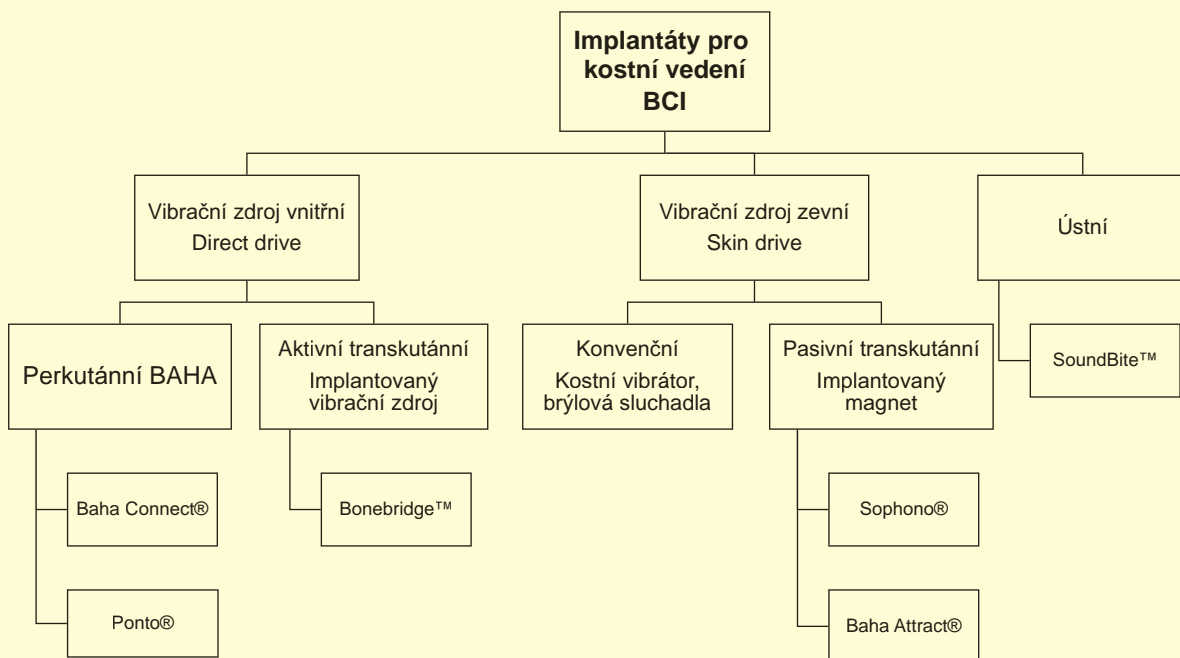
Je-li zdroj vibrací umístěn přímo v kosti a je s ní pevně spojen, hovoříme o zdroji vnitřním nebo přímém („direct drive“). Je-li zdroj vibrací umístěn zevně na lebce a vibrace jsou přenášeny přes kůži do kosti perkutánně nebo transkutánně, jde o zdroj zevní („skin drive“).

Vibrační zdroje zevní se dělí dále na konvenční a pasivní transkutánní. Podobné dělení lze aplikovat na vnitřní (přímé) vibrační zdroje, které existují ve formě perkutánní a aktivní transkutánní. Do zvláštní kategorie spadá ústní BCI, které přenášejí vibrace do kosti prostřednictvím zubní stoličky, na níž je upevněn vibrační zdroj.

BCI s vibračním zdrojem zevním

Tyto BCI jsou charakterizovány transkutánním přenosem vibrací. Dále se dělí na konvenční BCI, které jsou kompletně umístěny zevně, a na pasivní transkutánní BCI využívající k přenosu energie páru magnetů.

Konvenční BCI se zevním zdrojem vibrací jsou kostní a brýlová sluchadla. Zdroj vibrací je umístěn na pružině nebo v postranici brýlí a po přitlačení na kůži lebky se vibrace přenášejí přes kůži do kostí lebky. Jde tudíž o neoperační řešení. Přenosem přes kůži dochází k energetickým ztrátám, nemluvě o tom, že stálý tlak pružiny s vibračním prvkem nemusí být příjemný. Do této skupiny spadá i tzv. Baha Softband® – vibrační zdroj je umístěn do elastického pásku, který se nosí na hlavě jako čelenka. Je to důležitá metoda rehabilitace sluchu u malých dětí, u nichž tenká kalva nedovoluje kvalitní oseoin-



Obr. 19.1.105. Klasifikace implantátů pro kostní vedení (BCI). Podrobnosti v textu (podle Reinfelda, 2015).



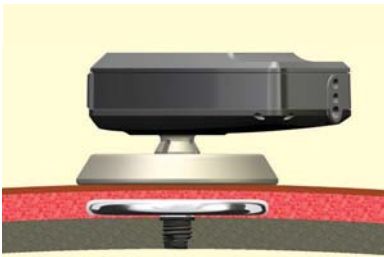
Obr. 19.1.106. Baha Softband® se skládá z elastického pásku, k němuž je připevněn zvukový procesor.

tegraci implantátu (obr. 19.1.106). Baha Softband se též používá u všech kandidátů implantátu Baha v rámci vyzkoušení pomůcky před vlastní operací.

Na podobném principu transkutánního přenosu vibrací pracovala i akustická komponenta zastaveného projektu brýlí Google Glass společnosti Google.

Pasivní transkutánní BCI s vibračním zdrojem zevním

U těchto systémů je zdroj vibrací umístěn zevně a ty jsou přenášeny transkutánně, neporušenou kůží, do pasivní implantované části. Pod kůží je implantovaný magnet pevně spojený s oseointegrovaným implantátem. Zevní aktivní část má též magnet, který umožňuje fixaci zevní části na kůži nad korespondujícím magnetu v implantované části.



Obr. 19.1.107. Baha Attract®. Ve zvukovém procesoru je zdroj vibrací, které přecházejí transkutánně do vnitřního magnetu umístěného pod intaktní kůží a měkkými tkáněmi. Vnitřní magnet je pevně spojen s oseointegrovaným implantátem (zdroj: Cochlear, Sydney, Austrálie).

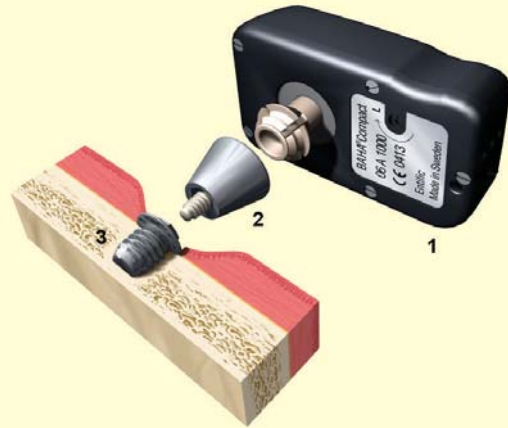
Perkutánní BCI s vibračním zdrojem vnitřním

Klasický implantát BAHA v širším slova smyslu byl vůbec prvním implantátem na principu kostního vedení a zástupcem této skupiny. Implantabilní část má podobu samořezného titanového šroubu, který se implantuje do mastoideální krajiny.

Šroub je spojen s patkou (abutmentem), která prochází kůží a na patku se po dohojení a dokončení procesu oseointegrace nasazuje zvukový procesor, zdroj vibrací. Jedná se tedy o perkutánní spojení a vibrace se přenášejí mechanicky přímo přes abutment do implantátu a odtud do kostí kalvy (obr. 19.1.108).

Do této skupiny lze zahrnout Baha Connect® (Cochlear, Sydney, Austrálie) (obr. 19.1.109) a Ponto® (Oticon Medical, Askim, Švédsko).

Baha® implantát používá v současné době největší počet pacientů – více jak 150 000. Jde o nejvýkonnější BCI na současném trhu. Jistou nevýhodou je skutečnost, že vzhledem k perkutánnímu uspořádání se v okolí abutmentu mohou vyskytovat kožní reakce, záněty a přerůstání kůže přes abutment. Výrobce se snaží omezit množství zánětlivých komplikací povrchovou úpravou abutmentu pomocí vrstvy hydroxylapatitu, který má za následek hladké přilnutí kožního krytu (systém Der-



Obr. 19.1.108. Původní implantát BAHA vyvinutý společností Entific. 1 – zvukový procesor, 2 – abutment, patka, 3 – oseointegrovaný titanový implantát (zdroj: Cochlear, Sydney, Austrálie).



Obr. 19.1.109. Baha Connect®. V levé části obrázku je zvukový procesor, uprostřed abutment procházející kůží a vpravo implantát (zdroj: Cochlear, Sydney, Austrálie).



Obr. 19.1.110. Pacientka se zhojeným implantátem Baha Connect®. V tomto případě jde o nemocnou po operaci vestibulárního schwannomu vlevo s následnou hluchotou na tomto uchu. Baha slouží k vnímání zvuku na hluché straně přenosem vibrací kostní lebky do protilehlého hlemýždě. Spodní jizva je po retrosigmoidní kraniotomii (zdroj: archiv MUDr. J. Boučka z Kliniky otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku I. LFUK FN v Motole v Praze).

malock™ u systému Baha®). Vlastní chirurgie je velmi jednoduchá, lze ji provádět u dospělých i v místní anestezii a její princip spočívá v zašroubování implantátu do kosti kalvy. Je při tom nutné postupovat šetrně tak, aby nedošlo k úhynu osteocytů, a tím k narušení následného procesu oseointegrace. Zvukový procesor lze spojit s abutmentem již za 4 týdny (obr. 19.1.110).

Ještě, než se přistoupí k operaci, je vhodné, aby si pacient vyzkoušel, jak bude implantát fungovat pomocí Baha softbandu.

Transkutánní BCI s vibračním zdrojem vnitřním

U tohoto typu BCI je aktivní zdroj vibrační energie implantován pod kůží. Vibrace jsou z implantované části přenášeny přímo do kosti kalvy. Elektromagnetický signál je přenášen ze zvukového procesoru umístěného na hlavě skrze intaktní kůži, transkutánně. Přenáší se pouze signál, nikoliv vibrace, proto se jedná o aktivní vnitřní systém. Představitelem této skupiny BCI je Bonebridge™ společnosti MED-EL (Innsbruck, Rakousko) (obr. 19.1.111).



Obr. 19.1.111. Vibrant BoneBridge™ je příkladem transkutánního implantátu pro kostní vedení s vnitřním zdrojem vibrační energie. Zobrazen spolu se zvukovým procesorem typu mimo boltec, „off-the-ear“ (zdroj: MED-EL, Innsbruck, Rakousko).

Ústní BCI

Ústní BCI zaujímá zvláštní postavení, neboť se nejedná o systém s vnitřním ani zevním zdrojem vibrací. Jediným repre-

zentantem této skupiny je SoundBite™ (Sonitus Medical, San Mateo, Kalifornie, USA). Skládá se ze dvou součástí – ze záušního procesoru, z něhož se informace o zvucích posílají bezdrátově do převodníku připevněného v dutině ústní k jedné z horních stoliček. Zde generované vibrace se přenášejí do kostí lebky a poté do vnitřního ucha.

19.1.8.3 Indikace pro BCI

Indikace pro BCI představují všechny patologické stavy, které postihují zevní a střední ucho (tab. 19.1.3). V těchto případech je nutné, aby vibrace obešly kostním vedením tyto lokality a dosáhly vnitřního ucha. Zároveň platí, že není možné nebo vhodné používat konvenční sluchadlo.

Do této skupiny patří vrozené malformace zevního a středního ucha se stenózou nebo atrezií zevního zvukovodu (kupř. syndrom Treacher Collinsův, Goldenharův), stavy po operaci středního ucha pro zánět s trvale tekoucími trepanačními dutinami, chronický zánět kůže zevního zvukovodu, alergické stavy kůže zevního zvukovodu, nesnášenlivost tvarovek sluchadel apod.

Audiologická indikační kritéria pro BCI zahrnují převodní vadu sluchu se ztrátou vyšší než 30 dB a smíšenou vadu sluchu s prahem kostního vedení do 65 dB.

Zvláštní indikační skupinu představuje jednostranná hluchota. Zde BCI funguje tak, že vibrace jsou přenášeny kostním vedením do protilehlého hlemýždě. Senzorickým orgánem sluchu je jediná kochlea, neuplatňuje se tudíž schopnost bilaterálních sluchových drah potlačovat šum a určit zdroj zvuku v prostoru. Prostorové slyšení u těchto implantovaných chybí, ale BCI umožňuje odstranit akustický stín na straně hluchého ucha.

Ve srovnání se sluchadly CROS (contralateral routing of signal), která se též používají v korekci jednostranné hluchoty, přináší BCI výhodu v tom, že pacient nemusí nosit oboustranně sluchadla a nedochází k okluzi zvukovodu.

U jednostranné hluchoty se stále častěji používá i kochleární implantát. Přináší výhodu bilaterálního zpracování signálu s potlačením šumu v hlučném prostředí, s prostorovou identifikací zvukového zdroje a se supresí tinnitu, pokud se vyskytuje. Je to však řešení mnohem dražší než BCI.

Aktivní středoušní implantát

Aktivní středoušní implantáty (AMEI, active middle ear implants), stejně jako BCI, přenášejí zvukové informace v podobě vibrací. Cílem přenosu vibrační energie však není kost lebky, ale struktury středního a vnitřního ucha:

- středoušní kůstky (kladívko kovadlinka, třmínek, ploténka třmínku),
- membrána okrouhlého okénka,
- perilymfa vnitřního ucha.

Aktivní středoušní implantáty se dělí na zčásti implantabilní a plně implantabilní.

Tab. 19.1.3. Indikační kritéria pro implantáty pro kostní vedení pro děti i dospělé. Kritéria byla vypracována Českou společností otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP a jsou závazná pro zdravotní pojišťovny, které implantace plně hradí. SRT, speech reception threshold znamená práh srozumitelnosti v řečové audiometrii, je definován jako nejnižší hladina intenzity, na které vyšetřovaný rozumí 50 % slov. CROS sluchadlo je nasazeno na hluchém uchu a bezdrátově přenáší zde zachycené signály do sluchadla na uchu druhém, slyšícím (zdroj: <http://www.otorinolaryngologie.cz/dokumenty/indikace.pdf>).

Patologický stav	Stav sluchu	Řešení
Stav znemožňující používat klasické sluchadlo	Převodní nebo smíšená vada sluchu min 30 dB	Děti Baha Softband (důvody chirurgické – tloušťka lebky, plánovaná plastická korekce malformace boltce)
Vrozená malformace, tekoucí trepanační dutina, externí otitis, alergie kůže zevního zvukovodu, nesnášenlivost tvarovek, trepanační dutina znemožňující nošení tvarovek	Percepční vada sluchu práh kostního vedení do 60 dB Ztráta od 30 dB SRT u dětí, od 40 dB SRT u dospělých	Děti (pokud je tloušťka kosti lebky pro implantaci dostatečná, nebo pokud není nutné čekat na plastiku boltce do vyššího věku a implantaci Baha provést poté) nebo dospělí – Baha
Jednostranná hluchota u dospělých	Jednostranná hluchota, získaná, náhle vzniklá	Nejprve vyzkoušet CROS sluchadlo, poté softband, poté možná implantace Baha

Zčásti implantabilní aktivní středoušní implantát se – podobně jako kochleární implantát – obsahuje část vnitřní (implantát v užším slova smyslu) a část zevní (zvukový procesor). Stejně jako u implantátu kochleárního spolu obě části komunikují bezdrátově. Plně implantabilní aktivní středoušní implantát se celý, včetně mikrofonů a akumulátorů, implantuje do lidského těla, obvykle do lůžka ve skalní kosti za boltcem.

Hlavním prvkem aktivního středoušního implantátu je aktuator (obr. 19.1.112). Je to převodník pracující obvykle na elektromagnetickém, méně často na piezoelektrickém princi-

pu. Převádí elektrické signály ze zvukového procesoru na vibrace, které jsou následně mechanicky vedeny na výše popsané struktury – sluchové kůstky, membránu okrouhlého okénka a perilymfu vnitřního ucha.

Představiteli plně implantabilních aktivních středoušních implantátů je Carina® (Cochlear Ltd, Sydney, Austrálie) a Esteem® (Envoy Medical, Saint Paul, Minnesota, USA). Carina® má dva implantabilní mikrofony (kvůli lepšímu odfiltrování šumu a parazitních zvuků), zatímco Esteem® snímá místo mikrofonu mikropohyby kladívka speciálním snímačem. Impul-

zy z mikrofonu jsou vedeny do implantovaného procesoru, zde jsou upraveny a zesíleny a poté přecházejí do aktuatoru. V miniaturním elektromagnetu jsou přeměněny na vibrace, které pomocí mechanického spojení pohybují středoušními kůstkami.

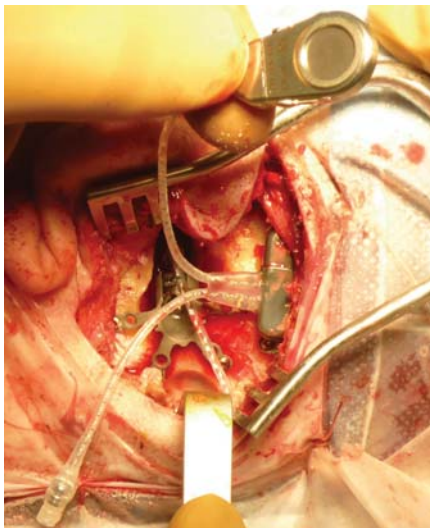
Operační fotografie z implantace Cariny je na obrázku 19.1.113.

Mezi zčásti implantabilní aktivní středoušní implantáty patří MET® (Cochlear Ltd, Sydney, Austrálie), Vibrant SoundBride® (MedEL, Innsbruck, Austrálie) (obr. 19.1.114) a Maxum® (Ototronix, Saint Paul, Minnesota, USA).

Zvláštní postavení zaujímá Codacs® (Cochlear Ltd, Sydney, Austrálie), přímý akustický kochleární implantát. Přenáší vibrace prostřednictvím drobné protězky zvané piston otvo-



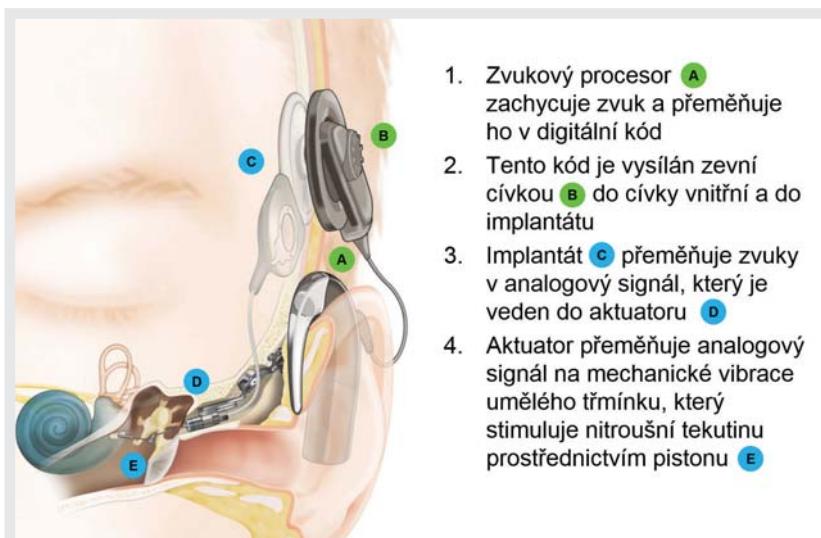
Obr. 19.1.112. Aktuator aktivního středoušního implantátu Vibrant SoundBride™ společnosti MED-EL. V tomto konkrétním případě se aktuator nazývá Floating Mass Transducer™ (FMT) a jde o miniaturní elektromagnet. Pomocí úchytky je připevněn na středoušní kůstky anebo je vsunut do okrouhlého okénka tak, aby byl v kontaktu s jeho membránou (zdroj: MED-EL, Innsbruck, Rakousko).



Obr. 19.1.113. Operace Cariny®, pravé ucho. Implantát je vložen do lůžka v kosti vpravo, chirurg drží v prstech mikrofon, který bude uložen do malého lůžka v kosti v dolní části obrázku (pod retraktorem). Celý systém je již šrouby upevněn do trepanační dutiny, zbývá spojit konektor vedoucí od implantátu (vlevo dole) s konektorem od aktuatoru (operatér prof. Tringali, Lyon, Francie).



Obr. 19.1.114. VibrantSoundbridge™ společností MED-EL. Zobrazeno spolu se zvukovým procesorem typu mimo boltec, „off-the-ear“. Aktuátor nazvaný Floating Mass Transducer™ (FMT) je na konci elektrodového svodu v levé dolní části obrázku (zdroj: MED-EL, Innsbruck, Rakousko).



Obr. 19.1.115. Schéma aktivního středoušního implantátu Cochlear® (Cochlear Ltd, Sydney, Austrálie). Přímý akustický kochleární implantát předává vibrace přímo do nitroušní tekutiny. (zdroj: Cochlear Ltd, Sydney, Austrálie).

1. Zvukový procesor **A** zachycuje zvuk a přeměňuje ho v digitální kód
2. Tento kód je vyslán zevní cívkou **B** do cívkou vnitřní a do implantátu
3. Implantát **C** přeměňuje zvuky v analogový signál, který je veden do aktuátoru **D**
4. Aktuátor přeměňuje analogový signál na mechanické vibrace umělého třmínku, který stimuluje nitroušní tekutinu prostřednictvím pístonu **E**

Tab. 19.1.4. Indikační kritéria pro aktivní středoušní implantáty. Kritéria byla vypracována Českou společností otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP a jsou závazná pro zdravotní pojišťovny, které implantace plně hradí. SRT, speech reception threshold, znamená práh srozumitelnosti v řečové audiometrii, je definován jako nejnižší hladina intenzity, na které vyšetřovaný rozumí 50 % slov (zdroj: <http://www otorinolaryngologie.cz/dokumenty/indikace.pdf>).

Patologický stav	Stav sluchu	Řešení
Středně těžká až těžká nedoslýchavost, převodní nebo smíšená, bez známek progresu, pokud nelze dosáhnout účinné korekce konvenčním sluchadlem; středouší bez známek zánětu	Převodní rezerva větší než 50 dB (průměrná ztráta sluchu max 80 dB) Ztráta 40 dB SRT a výše Zisk s konvenčním sluchadlem menší 10 dB SRT Zisk s vibračním sluchadlem menší než 10 dB SRT	Aktivní středoušní implantát
Percepční porucha sluchu, pokud nelze dosáhnout korekce konvenčním sluchadlem, středouší bez známek zánětu	Ztráta 40 – 85 dB SRT Zisk s konvenčním sluchadlem méně než 10 dB SRT	Aktivní středoušní implantát
Stavy s patologií zevního a středního ucha znemožňující používání sluchadel Alergie, externí otitis, atrezie zevního zvukovodu, porucha převodního systému, stav po ablaci středouší pro tumor apod.; středouší bez známek zánětu	Ztráta 40 – 85 dB SRT	Aktivní středoušní implantát

rem v ploténce třmínku přímo do perilymfy vnitřního ucha (obr. 19.1.115). V tomto případě se jedná o nejefektivnější přenos vibrační energie přímo do vnitřního ucha.

Indikace pro aktivní středoušní implantáty shrnuje tabulka 19.1.4.

Ve srovnání s konvenčním sluchadlem jsou sice aktivní středoušní implantáty mnohonásobně dražší a vyžadují chirurgický zákrok, ale přinášejí vyšší kvalitu zvuku než sluchadlo, poskytují lepší rozumění řeči, především v hlučném prostředí, netrpí zkreslením a zpětnou vazbou a jejich uživatelé netrpí dyskomfort z okluze zevního zvukovodu.

Literatura

1. Reinfeldt, S., a spol.: New developments in boneconduction hearing implants: a review. Medical Devices: Evidence and Research, 8, 2015, s. 79 – 93.
2. Bouček, J., a spol.: Baha jako možné řešení jednostranné hluchoty. Ces. Slov. Neurol. N, 79/112, 2016, č. 3, s. 324 – 330.
3. The Glass Explorer Program. <https://www.google.com/glass/start/>.
4. Lenarz, T., a spol.: Direct acoustic cochlear stimulation for therapy of severe to profound mixed hearing loss. Cochlear™

- Direct Acoustic Cochlear Implant System. HNO, 62, 2014, č. 7, s. 481 – 489.
5. Kompis, M., Caversaccio, MD.: Implantable bone conduction hearing aids. Basel: Karger Medical and Scientific Publishers, 2011.
 6. Böhmeim, K.: Active middle ear implants. Basel: Karger, 2010.

19.1.9 Kochleární implantace

Jiří Skřivan

Kochleární implantát je elektronické zařízení, které vyvolává zvukové vjemy stimulací gangliových buněk sluchového nervu v hlemýždi. U osob s poruchou sluchu tak obchází nefunkční vnitřní ucho.

19.1.9.1 Sluch a jeho funkce

U fyziologického slyšení je zvuk veden přes zevní a střední ucho do ucha vnitřního, do hlemýždě, kochley. V hlemýždi se nachází vlastní orgán sluchu, orgán Cortiho, který leží na bazilární membráně napnuté napříč kochleou. Tato membrána reaguje selektivně na jednotlivé frekvence. Vnitřní ucho funguje jako banka filtrů, která rozloží komplexní signál na jednotlivé frekvenční složky. Vysoké frekvence vyvolávají maximální vibrace membrány při bázi hlemýždě, tedy u okrouhlého okénka, zatímco frekvence nízké rezonují na opačném konci, v apexu hlemýždě. Kmity bazilární membrány vyvolávají pohyby vláskových buněk. Vlášková zakončení těchto buněk vyčnívají do tektoriální membrány, což je gelovitá vrstva pokrývající vláskové buňky. Vlivem vibrací bazilární membrány dochází k ohýbání vláskových zakončení. Ohyby vlásků generují elektrický potenciál v důsledku chemických a fyzikálních pochodů v tělech těchto buněk. Vzruch je přenesen synapsemi na dendrity buněk ganglion spirale cochleae a odtud jejich axony, které vytvářejí sluchový nerv, do vyšších etází sluchové dráhy. Ve sluchové oblasti mozkové kůry jsou vzruchy vnímány jako tóny o určité výšce a intenzitě a jako řeč.

Kochleární implantát představuje jednoduchou náhradu kochley. Dokáže svému nositeli zprostředkovat slyšení zvuků a řeči. Přenášet komplexní informace zatím nedokáže, proto má klíčový význam rehabilitace implantovaných, neboť teprve v jejím průběhu se pacienti po operaci učí s kochleárním implantátem slyšet.

19.1.9.2 Hluchota

Světová zdravotnická organizace definuje hluchotu jako neschopnost slyšet zvuky a rozumět řeči s nejnvýkonnějším slu-

chadlem. Zcela hluchých je v populaci podstatně méně než nedoslýchavých – těch, kteří vůbec nerozumějí řeči je něco málo přes 2 %. Vrozená hluchota se vyskytuje v jednom případě z 1000, z toho u poloviny jde o geneticky založenou poruchu. Od úplné hluchoty musíme odlišovat nedoslýchavost, neboť nedoslýchaví jsou schopni s dobrým sluchadlem rozumět řeči i bez odezírání. Někdy se ještě rozlišuje praktická hluchota, což je schopnost slyšet řeč, ale nerozumět jejímu smyslu.

Klasifikace hluchoty

Hluchotu dělíme do dvou kategorií, podle toho, zdali došlo ke ztrátě sluchu před rozvojem mluvené řeči anebo po něm. Období mezi 2. až 4. rokem života je velice důležité v rozvoji mluvy a jazyka, neboť v této době se v mozku vytvářejí a upevňují spoje a sluchová centra zajišťující vnímání a rozumění řeči. Ztrátě sluchu před tímto důležitým obdobím říkáme hluchota prelingvální, zatímco ohluchne-li člověk po 4. roce věku, po osvojení si řeči, jde o hluchotu postlingvální. V obou případech jde sice o neschopnost slyšet a rozumět řeči, ale postižení jsou to značně rozdílná. Prelingválně hluché jsou buď děti s vrozenou hluchotou, které se narodily jako neslyšící, anebo ztratily sluch záhy po narození, do druhého roku věku. Obtížně se učí mluvit, jejich mluva je velmi špatně srozumitelná, nepřirozená, mívají též problémy se čtením a psaním. Postlingválně neslyšící – neboli ohluchlí – již jednou slyšeli, rozuměli řeči, mají povědomí o zvucích, dovedou popsat výšku a hlasitost. Je přirozené, že čím delší doba uplyne od okamžiku ohluchnutí, tím je schopnost vnímat řeč a zvuk horší.

Hluchotu lze dále dělit na syndromickou a nesyndromickou podle případného výskytu přidružených abnormalit.

Příčiny hluchoty

Etiologických faktorů, které hluchotu způsobují, je celá řada. Genetická porucha může zapříčinit poruchu ve vývoji sluchového ústrojí, které je pak nefunkční. V závislosti na způsobu dědičnosti se genetická porucha sluchu dělí na autozomálně dominantní, autozomálně recesivní a vázanou na X chromozóm. Nejčastější genetická porucha je způsobená mutací genu Connexin 26.

Jindy se sluch sice normálně vyvine, ale genetickým vlivem sluchový orgán rychleji stárne, je zvýšeně citlivý vůči škodlivým vlivům životního prostředí, hluku, různým jedům apod., takže může v průběhu života dojít k postupné ztrátě sluchu až k hluchotě – tyto vady označujeme jako heredodegenerativní. Genetická porucha sluchu tedy může a nemusí být vrozená. Některé infekce, které prodělá matka v průběhu těhotenství, především v první třetině, mohou těžce poškodit sluch plodu: jde především o zarděnky, které vyvolávají kombinované vady se spolupostížením srdce a oka, dále jiná virová onemocnění, syfilis a choroby způsobené prvoky (toxoplazmóza). Nekompatibilita Rh faktoru krve matky a plodu může poškodit sluchová centra i dráhy. Častou příčinou hluchoty u dětí je též bakteriální meningitis, třebaže se vyskyt bakteriálních menin-

gitid po vakcinaci dětské populace snížil. Etiologickým agens bývá *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis* a *Haemophilus influenzae*, vlastní příčinou hluchoty je meningitis doprovázející labyrinthitis s destrukcí Cortiho orgánu. Úraz hlavy se zlomeninou lebeční spodiny může způsobit sluchovou poruchu tehdy, pokud lomná linie prochází vnitřním uchem. Sluch mohou poškozovat také některé nádory, například vestibulární schwannom (nesprávně nazývaný neurinom akustiku). Ztratit sluch lze i v důsledku celkového infekčního onemocnění, jehož jinak vcelku lehký průběh může být komplikován poruchou funkce vnitřního ucha – do této skupiny patří některé virózy, např. příušnice, pásový opar, bakteriální infekce, jako je syfilis. Konečně existuje celá řada chemických látek, které poškozují sluch, kupříkladu některé léky (kyselina acetylosalicylová, aminoglykozidová antibiotika, cytostatika, diuretika, chinin), těžké kovy, tuková rozpustidla (benzín, toluen, xylen, anilín). K vážnému poškození sluchu dochází vlivem nadměrného hluku, který je buď náhlý (střelba, výbuch), nebo je expozice hluku dlouhodobá. Hovoříme o akutraumatu. Rychlou ztrátu funkce vnitřního ucha zapříčiňuje i krvácení do této oblasti, kupříkladu při hypertenzi, při poruchách krevní srážlivosti anebo naopak při trombóze a. labyrinthi. V případě, že nedokážeme příčinu hluchoty určit, hovoříme o idiopatické poruše sluchu.

Diagnostika hluchoty

Diagnostika hluchoty se opírá především o funkční vyšetření sluchu pomocí tónové a slovní audiometrie, reflexů třmínkového svalu, objektivní audiometrie (ABR – auditory brainstem responses, evokované potenciály mozkového kmene; SSEP – somatosenzorické evokované potenciály). U velmi malých dětí se diagnostika hluchoty opírá především o objektivní audiometrické metody, behaviorální audiometrii a o zkoušení sluchadel s hodnocením jejich přínosu.

19.1.9.3 Historie kochleárních implantátů

První experimenty s působením elektrického proudu na sluchový orgán prováděl na sklonku 18. století italský profesor fyziky Alessandro Volta, vynálezce zdroje elektrického proudu, který byl po něm nazván Voltův článek. Elektrody napojené na baterii si zasunul do obou zevních zvukovodů, vzápětí pocítil úder do hlavy a po krátkém okamžiku uslyšel zvuk, který popsal jako praskání nebo bublání vazké vroucí kapaliny. Zprávu o svém vědeckém pokusu přednesl v roce 1800 v Londýnské královské společnosti. Vzhledem k nepříjemné povaze tohoto pokusu v dalším experimentování již nepokračoval.

V roce 1930 Wever a Bray z Princetonu prokázali, že stimulaci sluchového nervu kočky lze vyvolat kopii vlnové křivky odpovídající stimulu výškou i intenzitou.

Gersunij a Volkov ze Sovětského svazu roku 1936 uvedli, že výška tónu koresponduje s kmitočtem střídavého proudu působícího na vnitřní ucho. Nebylo ovšem zcela jasné, zdali jde o vliv elektrické stimulace na sluchový nerv anebo na vláskové buňky u normálně slyšícího člověka.

Roku 1957 francouzský otolaryngolog Eyriès a elektrofyziolog Djourno v průběhu rekonstrukční operace lícního nervu přiložili stimulační elektrody na vestibulokochleární nerv ve vnitřním zvukovodu. Tímto způsobem vyvolali u operovaného pacienta zvukový vjem.

První kochleární implantát voperovali otochirurg House a neurochirurg Doyle v Los Angeles v Kalifornii roku 1961. Roku 1962 provedli kochleární implantaci otolaryngolog Simmons a inženýr White ze stanfordské univerzity.

V australském Melbourne zahájil kochleární implantace Clark v roce 1978 implantaci vícekanálové kochleární neuroprotézy, čímž položil základy pro následující úspěšný vývoj implantačního systému Nucleus.

V roce 1973 se konala první mezinárodní konference o elektrické stimulaci sluchového nervu v San Francisku.

V rakouském Innsbrucku stáli u zrodu kochleární neuroprotézy značky MED-EL manželé Hochmairovi.

V Československu koncem 80. let byla vyvinuta kochleární neuroprotéza týmem Laboratoře elektronických smyslových náhrad Ústavu fyziologických regulací Československé akademie věd. Jejím duchovním otcem byl inženýr Hrubý, vývoj a klinickou aplikaci uskutečnili fyziolog Syka a otolaryngologové Valvoda a Betka (obr. 19.1.116).

V 90. letech 20. století se postupně stala kochleární neuroprotéza běžným řešením sluchových poruch, jak u dospělých, tak u dětí. V současnosti jsou standardem vícekanálové systémy využívající digitálního zpracování signálu. Všechny moderní systémy se snaží napodobit přirozenou funkci kochley a ke stimulaci sluchového nervu používají slabé elektrické impulzy (obr. 19.1.117).



Obr. 19.1.116. První generace československé kochleární neuroprotézy z Laboratoře elektronických smyslových náhrad Ústavu fyziologických regulací Československé akademie věd. Šlo o jednonábovou neuroprotézu s analogovým způsobem stimulace, implantabilní část byla zapouzdřená v epoxidové pryskyřici. Na obrázku jsou patrné dvě elektrody, delší aktivní kuličková a kratší referenční. Aktivní stimulační elektroda se zaváděla zprvu do okrouhlého okénka, později do bazálního závitů hlemýždě. Tímto typem neuroprotézy bylo implantováno 10 dospělých pacientů, všichni byli schopni s neuroprotézou rozumět řeči s pomocí odezírání. Hlavním nedostatkem implantátu byla omezená životnost implantabilní části. Vlastnosti neuroprotézy, včetně životnosti, byly srovnatelné s implantáty zahraniční výroby v tehdejší době (zdroj: archiv Ing. Tomáše Tichého, CSc.).



Obr. 19.1.117. Moderní vícekanálové kochleární implantáty používané v současnosti. Vlevo je výrobek firmy Cochlear (Sydney, Austrálie), vpravo nahoře Advanced Bionics (Stäfa, Švýcarsko) a vpravo dole MED-EL (Innsbruck, Rakousko).

19.1.9.4 Konstrukce kochleárního implantátu

Kochleární implantát se skládá ze dvou částí (obr. 19.1.118):

- vnitřní, implantabilní, která se nazývá přijímač – stimulator, nebo jednoduše implantát; tato část se v průběhu operace vkládá do lůžka ve skalní kosti za ucho, elektrodový svazek se zavádí do hlemýždě,
- zevní, zvukového procesoru, který obsahuje mikrofon, elektronické obvody a vysílací cívku; ve zvukovém procesoru se zvuky mění na elektrické signály, které se kódují a poté přivádějí do vysílací cívky.

Zvukový procesor

Vnější část, zvukový procesor, vypadá v klasickém provedení jako sluchadlo. Zavěšuje se za ucho a vysílací cívka je s ním propojena krátkým kabelem a přikládá se na kůži na místo nad vnitřním magnetem. To je uspořádání za uchem („behind the ear“). Vzhledem k miniaturizaci je možné uspořádat celý zevní systém do podoby mimo boltec („off the ear“). Procesor pak má tvar nízkého disku držícího na kůži hlavy jen silou magnetu bez závěsu na boltec.

Zvukový procesor snímá mikrofonem zvuky okolí a zpracovává je do formy vhodné pro stimulaci. Výsledná informace se bezdrátově přenáší do implantátu pomocí vysílací cívky, která je s procesorem spojena krátkým kabelem a v pozici nad implantátem je na kůži přidržována magnetem. V implantátu

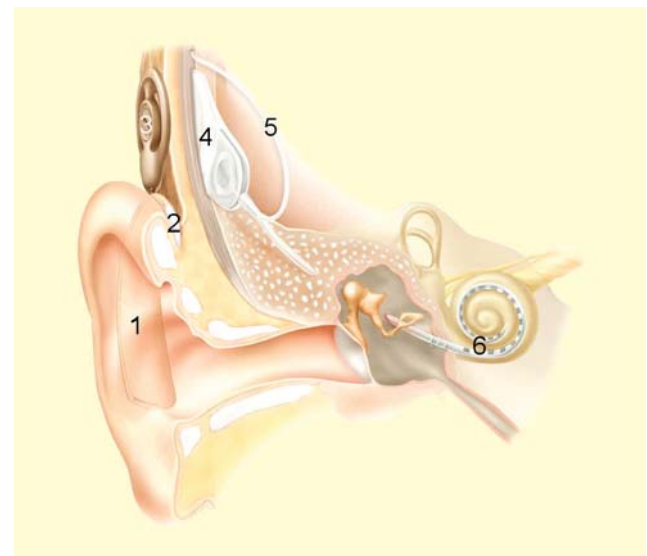
je signál dekódován a na jeho podkladě jsou na jednotlivých elektrodách uvnitř hlemýždě generovány příslušné impulzy. Z radiofrekvenčního signálu je rovněž odvozeno napájecí vnitřní části, která tudíž nepotřebuje žádné napájecí baterie.

Implantát

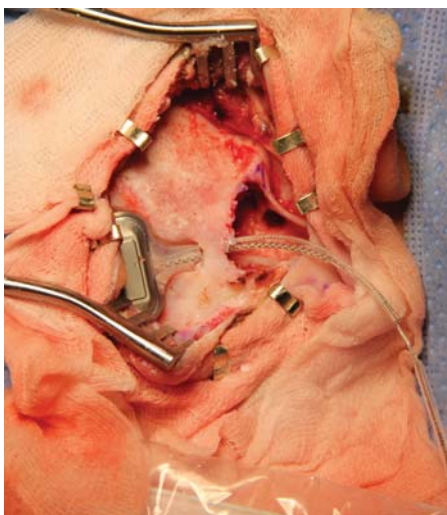
Část vnitřní, implantát, se v průběhu operace vkládá do lidského těla. Elektronika implantátu je umístěna v titanovém pouzdru. K němu je připojena přijímací cívka, v jejímž středu je umístěn magnet přidržující ve správné pozici vnější vysílací cívku. Vlastní magnet je rovněž zapouzdřen v titanu, protože použité magnetické materiály nejsou biokompatibilní. Z titanového pouzdra vychází elektrodový svazek a případně jedna z referenčních elektrod. Povrch titanového pouzdra se obvykle rovněž využívá jako referenční elektroda. Celý systém je zapouzdřený do medicínálního silikonu. I všechny další použité materiály, které jsou v kontaktu s tkání nebo s ní, mohou do kontaktu přijít, jsou biokompatibilní.

Implantát má plochý tvar a vkládá se do mělkého lůžka vyfrézovaného do spánkové kosti retroaurikulárně (obr. 19.1.119). Elektrodový svazek se zasunuje do hlemýždě, do scala tympani, a to buď po protnutí membrány okrouhlého okénka anebo vyfrézovaným otvorem ústícím do scala tympani těsně před okrouhlým okénkem, tzv. kochleostomií. Referenční elektroda se vkládá pod m. temporalis.

Některé elektrodové svazky jsou konstruovány tak, aby po zavedení do hlemýždě zaujaly místo blízko centrálního pilíře kochley, tzv. modiolu, což vede ke zvýšení specifity stimulace a ke snížení spotřeby.



Obr. 19.1.118. Obecné schéma kochleárního implantátu. 1 – záušní zvukový procesor, 2 – mikrofon, 3 – zevní cívka s magnetem, 4 – implantabilní část, 5 – referenční elektroda, která se vkládá pod m. temporalis, 6 – elektrodový svazek zavedený do scala tympani hlemýždě (zdroj: Cochlear Ltd., Sydney, Austrálie).



Obr. 19.1.119. Implantabilní část před zavedením elektrod na pravém uchu. Je patrná trepanační dutina vzniklá mastoidektomií, v jejím centru v hloubce je posteriorní tympanotomie spojující dutinu trepanační s dutinou bubínkovou. Příjímač – stimulátor byl vložen do lůžka, delší elektrodový svazek těsně před sejmutím plastického chrániče je určený krátce k zavedení do hlemýžďe (zdroj: archiv autora).

Přítomnost magnetu v implantabilní části přináší jisté obtíže při vyšetření magnetickou rezonancí. U moderních kochleárních neuroprotéz lze vyšetření magnetickou rezonancí provést přístrojem do síly magnetického pole 1,5 Tesla, aniž by bylo nutné magnet vyjmout. Je však nezbytné provést bandáž hlavy, jejímž účelem je fixace implantátu, a to hlavně v oblasti vnitřního magnetu, na který působí v průběhu vyšetření značná síla. Při každém takovém vyšetření je nutno postupovat přesně podle instrukcí výrobce. Určitou nevýhodou je fakt, že magnet ponechaný in situ vytváří ve svém okolí značný artefakt získaného obrazu. Nicméně magnet je možné drobným chirurgickým zákrokem z implantabilní části vyjmout, vyšetření magnetickou rezonancí poté provést a magnet do neuroprotézy vrátit. Vynětí magnetu je nezbytnou podmínkou při vyšetření přístrojem o síle magnetického pole vyšším jak 1,5 Tesla.

19.1.9.5 Elektrická stimulace sluchového nervu

Elektrická stimulace zakončení sluchového nervu v modiolu využívá princip tonotopie. Tonotopie je charakteristická pro celou sluchovou dráhu, od kochley až po sluchový kortex v temporálním laloku. Stimulace nervových elementů v bázi hlemýžďe je vnímána jako vysoké tóny, zatímco stimulace vyšších etáží kochley jako tóny nízké. Hlasitost vjemu narůstá s rostoucí intenzitou elektrické stimulace. Vnímání hla-

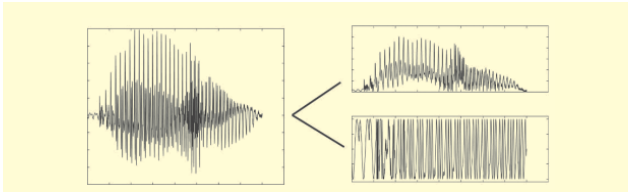
sitosti ale funguje jinak, než je tomu při normálním slyšení. Některé mechanismy se zde neuplatní (chybí zde aktivita vnějších vláskových buněk, neuplatní se existence vláken s různou prahovou úrovní ani stochasticita rozložení akčních potenciálů). Nárůst hlasitosti odráží hlavně nárůst počtu elektricky stimulovaných nervových vláken nebo těl gangliových buněk – čím silnější stimulus, tím širší oblast je aktivována. Absence uvedených mechanismů způsobuje, že hlasitost spolu s rostoucí intenzitou stimulace narůstá velmi rychle. Vyjádříme-li poměr proudů potřebných k vyvolání prahového a maximálně hlasitého, ale ještě příjemného vjemu v decibelech, dostaneme hodnotu 8 dB nebo i méně. Naštěstí uživatelé kochleárních implantátů rozliší v tomto úzkém dynamickém rozsahu mnohem více hlasitostních úrovní, než by v pásmu 8 dB bylo možné rozlišit u osob s normálním sluchem. Tato skutečnost musí být ošetřena při zpracování akustických signálů ve zvukovém procesoru a u každého implantovaného je nutné přesně zmapovat jeho dynamický rozsah (což je pásmo mezi prahem vjemu a maximální, ještě příjemnou úrovní hlasitosti) a jen v tomto rozsahu stimulovat. Stimulace pod prahovou úrovní nevyvolává zvukový vjem, stimulace nad maximální příjemnou hlasitostí je, jak název napovídá, nepříjemná až bolestivá.

Všechny současné zvukové procesory se snaží imitovat funkci normálně fungujícího vnitřního ucha. Akustický signál snímáný mikrofonom rozděluje pomocí banky filtrů do dílčích, na sebe navazujících kmitočtových pásem. Filtry mapují přítomnost zvuků od nejnižších po nejvyšší. Pásem je stejný počet jako stimulačních kanálů, který daný systém dokáže vytvořit a je dán počtem elektrodových kontaktů, které nese elektrodový svazek zavedený do kochley. Nejvyšší počet kanálů (22) mají v současné době systémy společnosti Cochlear.

Již jsme zmínili, že normálně fungující ucho pracuje na základě tonotopického principu a provádí kmitočtovou analýzu akustického signálu v reálném čase. Zvuk určitého kmitočtu obsažený v daném okamžiku ve složeném akustickém signálu zarezonuje v diskrétním místě kochley, předá tam svou energii a ve výsledku dojde k podráždění struktur sluchového nervu, které dané místo inervují. Zvuky o jiných kmitočtech rezonují jinde, ale každému kmitočtu z akustického pásma odpovídá právě jedno určité místo.

Obsahuje-li akustický signál snímáný procesorem určitý kmitočet, objeví se tento dílčí signál i na výstupu odpovídajícího filtru. Z něho jsou pak odvozeny elektrické impulzy, kterými se v hlemýždi podráždí nervové struktury odpovědné za kódování kmitočtů pásma patřícího do působnosti daného filtru. Tím je tonotopická reprezentace kmitočtů zachována. Procesor uskutečňuje ještě řadu dalších funkcí, jejich popis se ale vymyká rozsahu tohoto pojednání.

Komplikovaná konverze širokopásmového akustického signálu o velkém dynamickém rozsahu do jednotlivých paralelních elektrických signálů o úzkém kmitočtovém spektru a malém dynamickém rozsahu, které jsou pak prezentovány vláknům sluchového nervu, zůstává omezujícím prvkem



Obr. 19.1.120. Extrakce obálky a jemné časové struktury pomocí Hilbertovy transformace. Signál získaný z anglického slova „boy“ (chlapec) je zobrazen v levé části obrázku. Signál byl transformován v obálku (vpravo nahoře) a jemnou časovou strukturu (vpravo dole). Obálka efektivně kóduje řeč v tichém prostředí. Signál jemné časové struktury obsahuje informace o prozódických faktorech, jako je změna výšky tónu a tónu. Tento signál je primárním zdrojem informací o diskretních interaurálních časových změnách. Současné kochleární implantáty jsou ve valné většině případů schopné pracovat pouze s obálkou (Rubinstein, 2004).

v konstrukci neuroprotézy (obr. 19.1.120). V normálním hlemýždi se o přenos změn, které se odehrávají na bazilární membráně, stará zhruba 1000 vnitřních vláskových buněk, které tyto informace předávají prostřednictvím nezávislých synapsí 30 000 sluchových neuronů. Na zpracování zvuků se podílí i trojnásobný počet vnějších vláskových buněk, díky nimž slyšíme současně nejtíší i nejhlasitější zvuky.

Současné kochleární neuroprotézy mají 12 – 24 elektrodo- vých zakončení s nedokonalou prostorovou selektivitou, které stimulují relativně malý počet sluchových neuronů. Kochleární neuroprotéza proto zatím nemůže být rovnocennou náhradou sluchu a její nositelé se mohou potýkat s mnoha obtížemi, především s horším rozuměním řeči v hlučném prostředí a s omezeným vnímáním hudby. Na druhé straně je nutné konstatovat, že úspěšní dospělí implantovaní se navracejí do svých povolání a navazují ztracené kontakty a převážná většina implantovaných prelingválně neslyšících dětí navštěvuje běžné základní školy.

19.1.9.6 Indikace kochleární implantace

Přínos kochleárního implantátu je různý a nelze ho předem přesně určit. To, jak se implantovaný naučí s kochleární neuroprotézou slyšet zvuky a rozumět řeči, je dáno do značné míry rehabilitací, kterou provádí kvalifikovaný tým logopedů, foniatrů a inženýrů. K fungování programu kochleárních implantací je vždy nutné specializované centrum. U dětí mají na dosažený výsledek velký vliv také případné další hendikepy.

Jaký je tedy vhodný kandidát kochleární neuroprotézy?

Záleží na tom, zda-li jde o hluchotu prelingvální nebo postlingvální.

Ke kochleární implantaci je indikováno prelingválně ohlu- chlé dítě, pokud operace proběhne co nejdříve, optimálně okolo 1 roku věku. Nejlepším řešením je v tomto případě oboustranná kochleární implantace v jedné době, tedy bilaterální synchronní (obr. 19.1.121). U prelingvální hluchoty při-

nos kochleárního implantátu klesá s věkem vzhledem k tomu, že dítě se postupně naučí komunikovat na základě vizuálních vodítek a tento způsob komunikace se v důsledku rozvoje mozku stává majoritním a definitivním. Prelingválně ohlu- chlí dospělí se dorozumívají většinou znakovou řečí, přínos kochleární neuroprotézy je u nich minimální. Nepředstavují tedy indikační skupinu pro kochleární implantaci. Postlingválně neslyšící, děti i dospělí, jsou indikováni ke kochleární implantaci co nejdříve po ztrátě sluchu.

Současná podrobná indikační kritéria jsou zobrazena v tabulce 19.1.5.

19.1.9.7 Sluchová kmenová neuroprotéza a hybridní kochleární implantát

V některých případech není možné kochleární implantát použít, neboť sluchový nerv je oboustranně přerušen. Bývá to u nemocných s neurofibromatózou 2. typu (NF2), kdy sluchové nervy jsou stlačeny bilaterálními tumory ve vnitřním zvukovodu (vestibulárními schwannomy) (obr. 19.1.122), anebo jsou přerušeny při operačním odstranění těchto tumorů. Sluchový nerv může být též oboustranně poraněn transsekčním traumatem při fraktuře báze lebeční. Ve všech těchto případech chybí intaktní sluchový nerv, tedy substrát přenášející impulzy vyvolané elektrickou stimulací v hlemýždi do centra. Proto je nutné elektricky stimulovat vyšší etáž sluchové dráhy, sluchová jádra v prodloužené míše. Tuto podmínku splňuje sluchová kmenová neuroprotéza (auditory brainstem implant –



Obr. 19.1.121. Roční dítě před oboustrannou kochleární implantací. Standardně se používá monitoring funkce lícního nervu a měření hloubky celkové anestezie měřením bispektrálního indexu (čelní čidlo) (zdroj: archiv autora).

Tab. 19.1.5. Indikační kritéria pro kochleární implantáty, hybridní implantáty a sluchové kmenové neuroprotézy pro děti i dospělé. Kritéria byla vypracována Českou společností otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP a jsou závazná pro zdravotní pojišťovny, které implantace plně hradí.

Patologický stav	Stav sluchu	Řešení
Kongenitální prelingvální hluchota	Percepční porucha sluchu nad 85 dB HL, průměr na hlavních kmitočtových hladinách	Bilaterální implantace – co nejdříve po diagnóze, optimálně mezi 6. měsícem až 3. rokem věku, maximálně do 4 let; standardní je oboustranná kochleární implantace synchronní; pouze u hluchých dětí bez přidružených vad, podmínkou je dobře spolupracující rodina (reálné očekávání, sociální zázemí apod.); u dětí s přidruženými vadami (m. Down, DMO) je indikována implantace jednostranná
U dětí s již jednostranným kochleárním implantátem operovaným již dříve	Korigován jednostrannou kochleární implantací	Druhostranná metachronní implantace, pokud od první operace uplynul zpravidla 1 rok, ale možno i do 3 let; pouze u hluchých dětí bez přidružených vad, podmínkou je dobře spolupracující rodina (reálné očekávání, sociální zázemí apod.)
Oboustranná postlingvální hluchota; progredující percepční porucha sluchu, která vyústila v hluchotu; náhle vzniklá oboustranná porucha sluchu rozličné etiologie (meningitis, úraz, ototoxické látky)	Ztráta sluchu oboustranně nad 85 dB; diskriminace z otevřeného souboru s optimálně nastaveným sluchadlem do 40 %	Kochleární implantace co nejdříve po ohluchnutí po vyzkoušení sluchadel; implantace jednostranná; oboustranná implantace standardně u pacientů se slepotou nebo hrozcí slepotou a u náhle postlingválně ohluchlých dětí do věku 6 let
Oboustranná nedoslýchavost bez progresu s maximem ve vysokých frekvencích	Oboustranná percepční ztráta sluchu oboustranně s poklesem kostního vedení od 500 Hz a výše na 70 dB a více; nad 1,5 kHz je kostní vedení 70 dB a vyšší; rozumění z otevřeného slovního souboru 10 – 60 %	Kochleární implantát Hybrid – EAS
Oboustranná léze nebo kongenitální aplázie sluchového nervu, oboustranná nemožnost využít kochleu pro konvenční kochleární implantát; neurofibromatóza 2. typu, stav po meningitidě s obliterací kochley	Hluchota	Sluchová kmenová neuroprotéza (ABI – auditory brainstem implant)

DMO – dětská mozková obrna, EAS – elektroakustická stimulace, SRT – speech reception threshold znamená práh srozumitelnosti v řečové audiometrii, je definován jako nejnižší hladina intenzity, na které vyšetřovaný rozumí 50 % slov (zdroj: <http://www.otorinolaryngologie.cz/dokumenty/indikace.pdf>)

Patologický stav	Stav sluchu	Řešení
Středně těžká až těžká nedoslýchavost, převodní nebo smíšená, bez známek progresu, pokud nelze dosáhnout účinné korekce konvenčním sluchadlem; středouší bez známek zánětu	Převodní rezerva větší než 50 dB (průměrná ztráta sluchu max 80 dB) Ztráta 40 dB SRT a výše Zisk s konvenčním sluchadlem menší 10 dB SRT Zisk s vibračním sluchadlem menší než 10 dB SRT	Aktivní středoušní implantát
Percepční porucha sluchu, pokud nelze dosáhnout korekce konvenčním sluchadlem, středouší bez známek zánětu	Ztráta 40-85 dB SRT Zisk s konvenčním sluchadlem méně než 10 dB SRT	Aktivní středoušní implantát
Stavy s patologií zevního a středního ucha znemožňující používání sluchadel Alergie, externí otitis, atrezie zevního zvukovodu, porucha převodního systému, stav po ablaci středouší pro tumor apod.; středouší bez známek zánětu	Ztráta 40-85 dB SRT	Aktivní středoušní implantát



Obr. 19.1.122. Předoperační vyšetření magnetickou rezonancí (axiální řezy) pacienta s neurofibromatózou 2. typu a s výskytem velkých vestibulárních schwannomů bilaterálně komprimujících mozkový kmen; označeno šipkami (zdroj: *Klinika zobrazovacích metod 2. LFUK a FN Motol, Praha*).

ABI). Elektrody mají podobu destičky s kontakty, liší se tedy od elektrodového svazku kochleární neuroprotézy. V průběhu operace se vkládají na povrch mozkového kmene do blízkosti sluchových jader. Přínos tohoto typu neuroprotézy je nižší než přínos klasické neuroprotézy kochleární a též indikační spektrum vhodných pacientů je mnohem užší.

Kochleární implantát, který sdružuje kochleární neuroprotézu a sluchadlo, se nazývá implantát hybridní neboli implan-

tát pro elektroakustickou stimulaci (EAS). Dráždění sluchového nervu zprostředkuje elektrickými impulzy kochleární implantát, zatímco konvenční sluchadlo integrované ve zvukovém procesoru dodává akustickou informaci zbývajícím vláskovým buňkám. Oba způsoby stimulace se vzájemně doplňují, sluchadlo poskytuje informace v pásmu nízkých kmitočtů, zatímco kochleární implantát v pásmu kmitočtů vysokých. Kandidáty hybridního implantátu bývají většinou starší dospělí se sluchovými ztrátami v oblasti vysokých frekvencí. Bývá to častý projev degenerativních změn ve sluchovém orgánu. Konvenční sluchadla těmto osobám příliš nepomáhají, mají i se sluchadly obtíže při komunikaci v hlučném prostředí, při poslechu hudby a hovoru s více osobami. To řeší přidaná elektrická stimulace v oblasti vyšších kmitočtů. Zachování akustické stimulace v hlubokých kmitočtech činí vjem přirozenějším, pomáhá vnímání hudby a zlepšuje do jisté míry i rozumění řeči v hluku.

Literatura

1. Clark, G.: Cochlear implants, fundamentals and applications. New York – Berlin – Heidelberg: SpringerVerlag, 2003.
2. Mudry, A., Mills, M.: The early history of the cochlear implant. A retrospective. *J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 139, 2013, č. 5, s. 446 – 453.
3. Rubinstein, J. T.: How cochlear implants encode speech. *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, Lippincott Williams & Wilkins, 2004, s. 444 – 448.
4. Valvoda, M., a spol.: Preoperative assessment of cochlear implant candidates. In: *Cochlear Implant – Acquisitions and controversies*. Fraysse, B. (Ed.). Toulouse: 1989, s. 153 – 159.

19.2 Nos a prinosové dutiny

Pavel Doležal

19.2.1 Nos

19.2.1.1 Klinická anatómia nosa a nosovej priehradky

Nos (*nasus*) delíme na vonkajší nos (*nasus externus*) a nosovú dutinu (*cavum nasi*). Vonkajší nos vyčnieva doprostred tváre v podobe trojbokej pyramídy. Tvar a veľkosť nosa sú značne individuálne. Bočné steny sú trojuholníkovité a dole obklopujú nozdry ako krídla nosa (*alae nasi*). V stredovej čiare sa spájajú do chrbta nosa (*dorsum nasi*), ktorého horná časť sa končí koreňom nosa (*radix nasi*), dolná časť hrotom nosa (*apex nasi*). Úzka, smerom nadol obrátená báza má 2 oválne (u detí skôr okrúhle) otvory – nozdry (*nares*).

Chrbát nosa formuje kostný a chrupkový skelet. Kraniálne sa nachádzajú nosové kosti (*ossa nasalia*), ktoré sú mediálne spojené švom. Kraniálne sa spájajú s frontálnou kosťou a laterálne s frontálnym výbežkom maxily. V mieste spojenia nosových kostí s čelovou kosťou sa v stredovej čiare nachádza antropometrický bod – *nasion*. Kaudálne sú nosové kosti spojené s laterálnymi chrupkami nosa (*cartilagine nasales laterales*), ktoré majú približne trojuholníkový tvar. Z hľadiska aplikovanej anatómie považujeme za dôležité upozorniť, že tieto chrupky nie sú napojené na okraj nosových kostí, ale zasúvajú sa mierne pod ne (obr. 19.2.1). Mediálne sú laterálne chrupky navzájom spojené a súčasne sa spájajú s chrupkou nosovej priehradky (obr. 19.2.2).

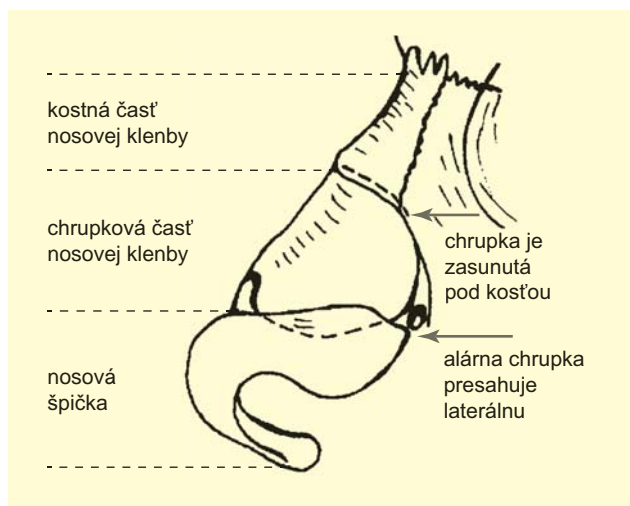
Rozoznávajú sa tri anatomické komponenty nosového profilu (obr. 19.2.1) horná kostná, stredná a dolná chrupková. Pri štandardnom tvare nosa sú všetky uvedené časti proporcionálne a tvoria rovnú líniu od koreňa nosa až ku špičke.

Kaudálne vybiehajúce okraje laterálnych chrupiek bývajú rotované, podsúvajú sa pod alárne chrupky a podmieňujú vykľututie sliznice v nosovej dutine, ktoré sa v učebniciach anatómie pomenúva ako prah (*limen nasi*). Toto najužšie miesto v nosovej dutine sa v chirurgickej anatómii nazýva nosová chlopňa (*nasal valve*) (obr. 19.2.3). Spojenie laterálnych chrupiek s alárnymi chrupkami je zabezpečené prostredníctvom riedkeho spojovacieho väziva.

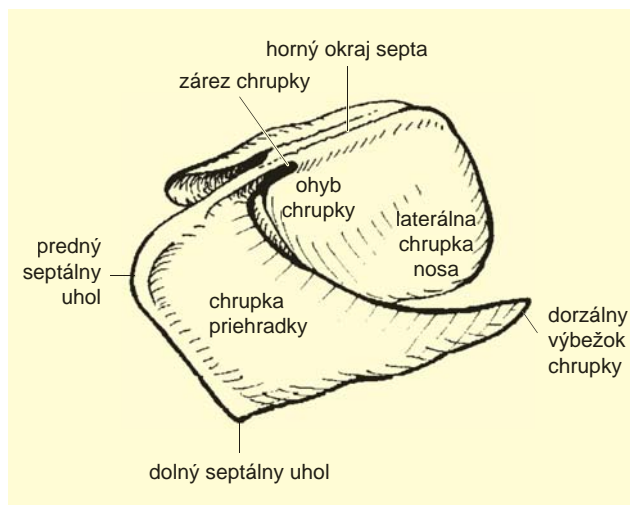
Pod pojmom alárne chrupky sa v literatúre zaoberajúcej sa rinoplastikami vždy myslia *cartilagine alares majores*, teda chrupky tvoriace nosovú špičku, kolumelu a dolný okraj krídiel nosa. *Cartilagine alares minores* sú malé chrupky, ktoré

sa nachádzajú medzi *crus laterale* a okrajom čeľuste. Pre oporu nosa nie sú podstatne podobne ako *cartilagine sesamoideae* uložené dorzálne vo väzive medzi laterálnymi a alárnymi chrupkami. Tvoria premostenie medzi alárnymi, laterálnymi chrupkami nosa a piriformnou apertúrou (obr. 19.2.4).

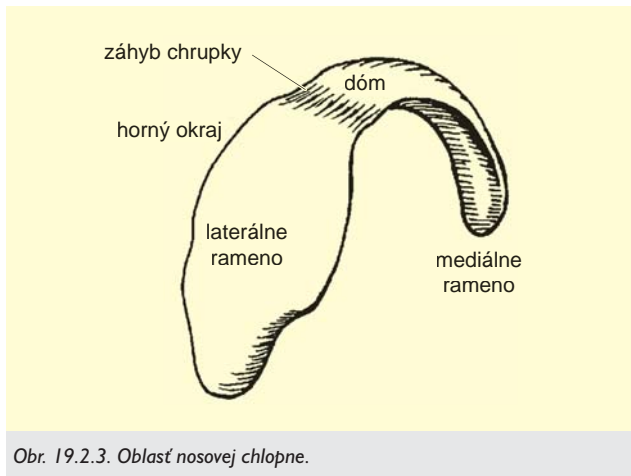
Cartilago alaris major sa skladá z *crus mediale* a *crus laterale* (obr. 19.2.5). *Crus mediale* tvorí oporu kolumely a kau-



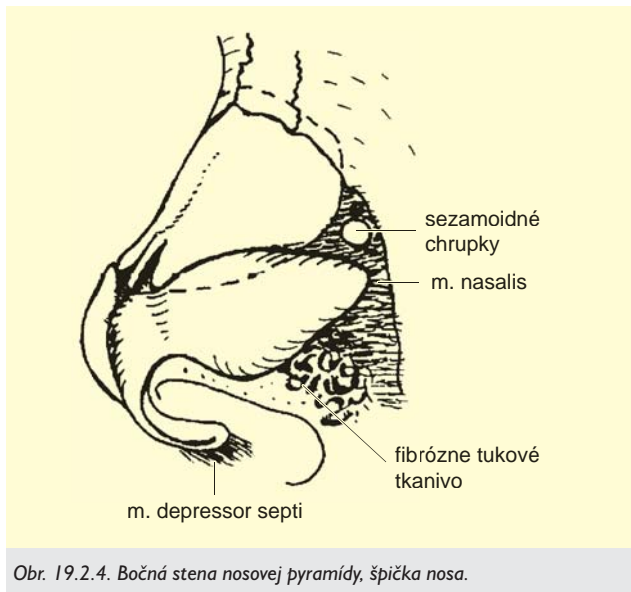
Obr. 19.2.1. Rozdelenie profilu na tri komponenty.



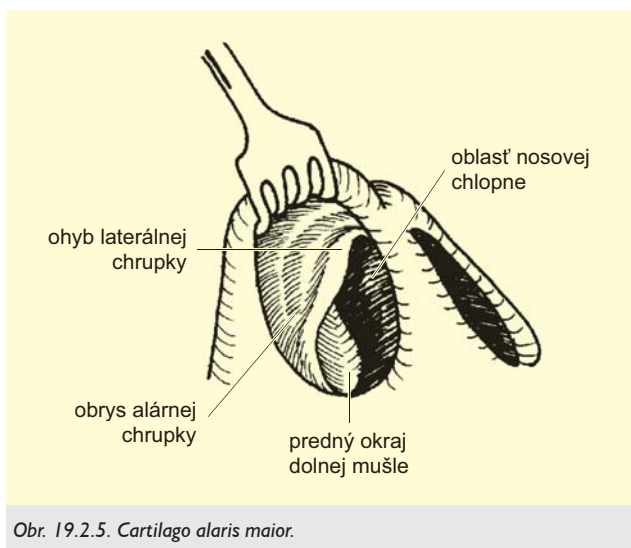
Obr. 19.2.2. Stavba chrupky priehradky a jej spojenie s laterálnymi chrupkami nosa.



Obr. 19.2.3. Oblasť nosovej chlopne.



Obr. 19.2.4. Bočná stena nosovej pyramídy, špička nosa.

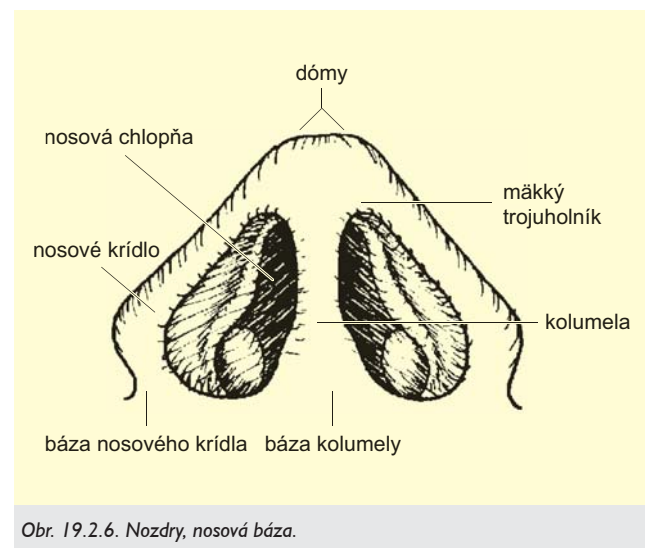


Obr. 19.2.5. Cartilago alaris maior.

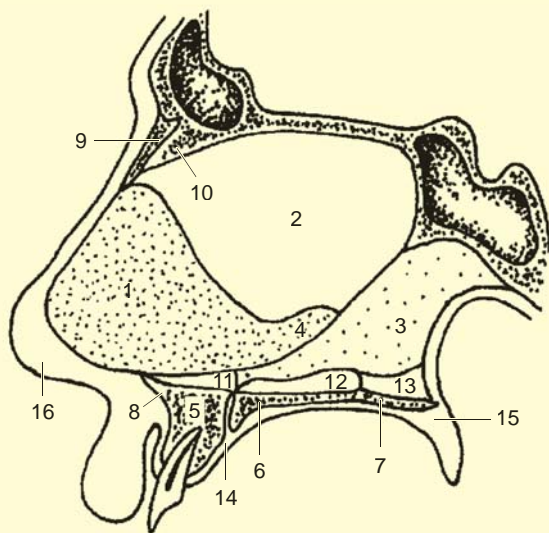
dálne sa pripája na *cartilago septi nasi*. Väzivo je spojené s *crus mediale* druhostrannej chrupky. Konštitučne môžu byť obe ramená od seba vzdialené, čo spôsobuje širokú špičku nosa s vertikálnym vklesnutím alebo i dvojhrtový nos. Kolumela sa nachádza medzi nosovou špičkou a filtrom hornej pery, pričom rozdeľuje nozdry. Zadná a dolná časť je širšia, čo je spôsobené divergenciou dolných koncov mediálnych ramien alárnych chrupiek. Zadná časť kolumely pri úpone k philtru sa nazýva báza kolumely. Okrem chrupkového skeletu tvorí kolumelu koža, spojovacie tkanivo a svalové vlákna (*m. depressor septi*).

Laterálne a mediálne rameno alárnej chrupky sa spájajú v oblúku, ktorý tvorí špičku nosa. Tento oblúk alárnej chrupky sa nazýva dóm. Tkanivo medzi dómom a okrajom nozdry sa nazýva jemný trojuholník (soft triangle). Marginálny rez sa nesmie viesť cez tento úsek, pretože pri prerezaní tkaniva vznikajú na okraji kože jazvy, ktoré môžu spôsobiť nepeknú retrakciu nozdry (obr 19.2.6).

Špička nosa je najprominujúcejším úsekom tváre a rozhodujúcim spôsobom určuje tvar celého nosa. V podrobnejšom topografickoanatomickom členení sa rozlišuje oblasť pod špičkou nosa na kolumele (infratip area) a oblasť nad špičkou nosa (supratip area). Z praktického hľadiska má väčší význam supratip area, ktorej anatómii musí operatér poznať pred plánovaním akéhokoľvek výkonu v tejto lokalite. Laterálne rameno alárnych chrupiek divergujú v supratip area, čím vytvárajú trojuholníkovú plochu, v strede ktorej možno palpovať hranu nosového septa. Táto trojuholníková plocha sa občas nazýva slabý trojuholník (weak triangle). Nosový chrbát tu podopiera len predná hrana priehradky, ktorá sa nazýva aj septálny uhol. Spojenie alárnych chrupiek zabezpečuje aponeuróza, ktorá pôsobí zároveň ako závesný ligament špičky nosa. Strata podpory septálneho uhla po úraze a zlomení septa, alebo po operačnom odstránení chrupkového septa máva za následok pokles špičky nosa, prípadne vznik malej priehlbinky v mies-



Obr. 19.2.6. Nozdry, nosová báza.



Obr. 19.2.7 Štruktúry nosovej priehradky: 1 – cartilago septi nasi, 2 – lamina perpendicularis ossis ethmoidalis, 3 – vomer, 4 – processus posterior cart. septi nasi, 5 – os incisivum, 6 – processus palatinus maxillae, 7 – lamina horizontalis ossi palatini, 8 – spina nasalis anterior, 9 – os nasale, 10 – spina nasalis ossis frontalis, 11 – praemaxilla (crista nasalis ossis incisivi), 12 – crista maxillaris, 13 – crista palatina, 14 – canalis incisivus, 15 – spina nasalis ossis palatini (posterior), 16 – septum membranaceum

te slabého trojuholníka. Z toho istého dôvodu sa navyše môže vytvoriť aj retrakcia kolumely.

Nosová priehradka je chrupkovo kostná mediálna štruktúra rozdeľujúca nosovú dutinu na dve časti. Dolnú a prednú chrupkovú časť tvorí *cartilago septi nasi* (obr. 19.2.7).

V niektorých nových učebniciach nosovej chirurgie sa táto časť nosovej priehradky stále ešte označuje starým názvom *cartilago quadrangularis septi*. Výbežok tejto chrupky sa vnára medzi *vomer* a *lamina perpendicularis ossis ethmoidalis* a nazýva sa *processus posterior* (starý názov je *processus sphenoidalis*). Tento pás chrupky má kľúčový význam pri vzniku hrán na priehradke v dôsledku asymetrie rastu chrupkovej a kostnej časti priehradky. Chrupka priehradky je uložená na báze nosovej dutiny v kostnom žliabku, ktorý vytvára *os incisivum*. Uchytená je pomocou ligamentov, ktoré sú z väčšej časti skrížené a prebiehajú pomedzi chrupku a kostný žliabok na druhú stranu, niektoré šikmo zhora nadol. Toto usporiadanie ligamentov vysvetľuje, prečo sa mukoperichondrium a mukoperiost v tejto oblasti nedá natupo odpreparovať a treba ho prestrihnúť. Niekedy sa pri báze chrupky septa nachádzajú ešte drobné paraseptálne chrupky (obr. 19.2.8).

Dolná a zadná časť chrupky priehradky je pevne spojená s *vomerom*, pričom perichondrium voľne nadväzuje na periost vomeru. *Vomer* je bazálne spojený s *crista nasalis maxillae* a smerom dozadu s *crista nasalis ossis palatini*. Nad *vomerom* je *lamina perpendicularis ossis ethmoidalis*, ktorá dotvára

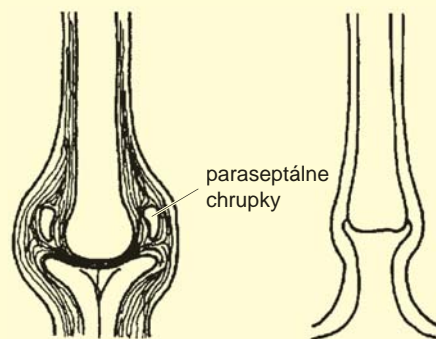
kostnú časť priehradky. Spojenie septálnej chrupky s *lamina perpendicularis* vytvára pevný, fixovaný centrálny pilier podpierajúci nosové kosti. Miesto, kde sa spájajú nosové kosti, laterálne chrupky a septálna chrupka, sa nazýva K area (key-stone area). Zachovanie tohto centrálného piliera je pri nosovej chirurgii veľmi dôležité, pretože pri mobilizácii chrupkovej časti nosovej priehradky, pri osteotómii nosových kostí ostáva K area jedinou oporou chrbta nosa. Ak sa pri septorinoplastike naruší uvedená oblasť, hrozí vznik deformity vonkajšieho nosa.

Membranózna časť septa je kaudálny úsek medzi chrupkou a kolumelou. Membranózne septum sa vpredu spája s kožným krytom mediálnych ramien alárných chrupiek. Mobilita dolnej časti septálnej chrupky spolu s membranóznym septom umožňuje do istej miery pohyb zo strany na stranu a spolu s alárnymi a laterálnymi chrupkami sa podieľa na tzv. shock absorbing role (tlmí silu pôsobiacu na tvár), čo je dôležitý poznatok v mechanizme vzniku maxilofaciálnych úrazov.

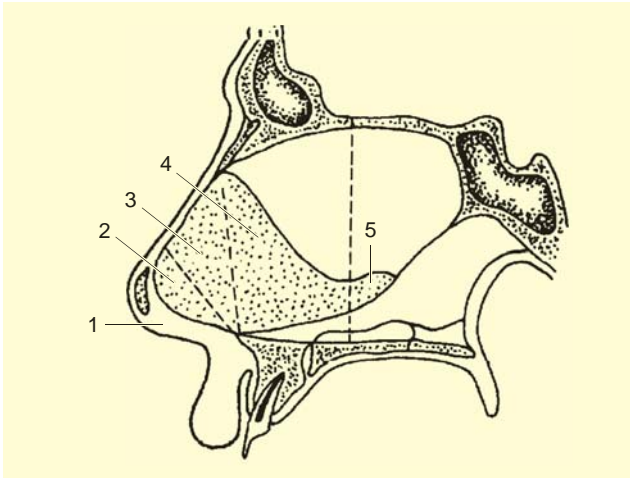
Na základe nových poznatkov o stavbe nosovej priehradky a kostry vonkajšieho nosa rozdelil Cottle (1961) nosovú dutinu na 5 anatomicko-fyziologicko-patologických oblastí (obr. 19.2.9).

Fyziológia a patofyziológia dýchania cez nos

Vdychovaný vzduch prúdi z nosového vchodu oblúkovite k choáne. Najsilnejší prúd je vo výške strednej mušle. Pri náraze prúdu na predný koniec strednej a dolnej mušle vznikajú víry, ktoré prenikajú cez *rima olfactoria* do *regio olfactoria*. V najužšom mieste nosovej dutiny v oblasti nosovej chlopne sa rýchlosť prúdiaceho vzduchu zvyšuje. Nosová chlopňa je regulátorom prietoku a súčasne nosovej rezistencie. Rozoznávajú sa síce dve nosové chlopne, vonkajšia a vnútorná, ale pre nosovú ventiláciu má väčší význam vnútorná chlopňa. Pojem vonkajšia chlopňa je klinický, nie anatomický. Predstavuje oblasť oboch alárných chrupiek, kolumely a príľahlej spodiny nosovej dutiny. Aktívnu činnosť tejto chlopne zabezpečujú alárne svaly, ktoré pôsobia najmä pri zvýšenom až maximálnom inspiračnom prietoku. Býva to pri fyzickej záťaži organiz-



Obr. 19.2.8. Úpon chrupky priehradky o nazálnu hranu premaxily a o vomer.



Obr. 19.2.9. Rozdelenie nosovej dutiny na 5 oblastí podľa Cottleho (1961): 1 – oblasť nozdier a nosovej predsiene, 2 – oblasť nosovej chlopne, 3 – atik, oblasť ohraničená vonkajšou chrupkovou a kostnou pyramídou, 4 – oblasť prednej polovice nosovej dutiny (patria sem predné polovice nosových mušlí a infundibulum), 5 – oblasť zadnej polovice nosovej dutiny (patria sem konce nosových mušlí a choány).

mu, keď sa spotreba kyslíka zväčšuje a do úsilného dýchania sa zapájajú aj svaly nosa, ktoré rozširujú nozdry. Tento mechanizmus je fyziologický a je vôľou ovládateľný. Trvalá porucha v tejto oblasti sa môže vyskytnúť po úraze, paréze tvárového nervu, kongenitálnych anomáliách. Najčastejšou príčinou kolapsu krídel nosa býva iatrogénne poškodenie v tejto oblasti. Takýto stav možno diagnostikovať jednoduchou aspexiou. Postihnutý má problém funkčný, ale aj estetický.

Omnoho častejšie je príčinou nazálnej obštrukcie zúženie prietoku v oblasti vnútornej nosovej chlopne (ďalej len nosovej chlopne). Jej úloha nie je celkom jasná, hoci jej činnosť je dostatočne preskúmaná. Pri inšpirii sa negatívny tlak v dýchacích cestách prenáša z nosohltana smerom k nosovej chlopni, ktorá sa zužuje. Miera zúženia závisí od:

- rozdielu atmosférického tlaku a tlaku vo vnútri nosovej dutiny (transmurálny tlak),
- flexibility tkaniva nosovej chlopne,
- veľkosti alebo plochy chlopňovej oblasti.

Pri pokojnom dýchaní nosová chlopňa nekolabuje. Do činnosti sa zapája pri úsilnom dýchaní, keď vzniká istý transmurálny tlakový rozdiel. Elasticita laterálnej chrupky, ktorej dolný okraj tvorí laterálne ohraničenie chlopne, je menšia ako tlakový rozdiel pred a za nosovou chlopňou. Priestor nosovej chlopne sa zužuje, odpor pre prúdiaci vzduch narastá. Pri narastaní negatívneho inšpiračného tlaku sa dosiahne tzv. kritický transmurálny rozdiel tlakov, ktorý spôsobí kolaps nosovej chlopne a prerušenie prúdenia vzduchu (obr. 19.2.10).

Kolaps trvá až po expírium, keď sa negatívny tlak za chlopňou mení na pozitívny a chlopňa sa svojou elasticitou a tlakom exspirovaného vzduchu znova rozťahne. Z uvedených príčin predčasného kolapsu chlopne je zjavné, že najčastejšie

prichádzajú do úvahy posledné dve. Zníženie elasticity nosovej chlopne nastáva pri strate opory okolitého skeletu. Vyskytuje sa: 1. pri strate opory zo strany nosovej priehradky, napríklad po odstránení chrupky priehradky, 2. pri strate opory zo strany laterálnych chrupiek, napríklad po úraze nosa, alebo po nadmernom znesení okraja chrupky pri rinoplastike. Zúženie priesvitu nosovej chlopne spôsobuje opuch sliznice septa, zhrubnutie, deviácia alebo deformácia septa, striktúra, adhézia sliznice v oblasti chlopne, prípadne deformácia laterálnej chrupky nosa. Získaná nedostatočnosť nosovej chlopne sa môže vyvinúť aj bez zjavnej príčiny. Býva to u pacientov s astenickým, úzkym typom nosa počas starnutia, keď chrupky predčasne strácajú svoju elasticitu.

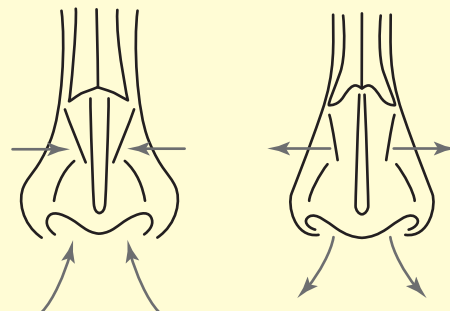
Pri poruche činnosti nosovej chlopne sa často patogenetické mechanizmy kombinujú a niekedy ťažko určiť prvotnú príčinu vedúcu k predčasnému kolapsu. Chirurgické výkony, pri ktorých sa odstraňujú časti skeletu nosa a nosovej priehradky, môžu spôsobovať vznik adhézií a striktúr v tejto oblasti a súčasne oslabujú elastické vlastnosti chlopne. Nezanedbateľný vplyv na činnosť chlopne má aj oslabenie spojivového tkaniva chlopne v dôsledku starnutia organizmu a zníženie tonusu priečne pružovaného svalstva nosa. Pravdepodobne najčastejšou príčinou abnormalít nosovej chlopne je deformácia nosovej priehradky rôzneho pôvodu.

Priechodnosť pravej a ľavej časti nosovej dutiny sa aj za fyziologických podmienok striedavo mení v 2 – 6-hodinových intervaloch, celkové hodnoty odporu nosovej dutiny oproti prúdiacemu vzduchu však iba nepatrne kolíšu. Tento rytmický cyklus zapríčiňujú zmeny prekrvenia nosovej sliznice v oboch častiach nosovej dutiny. Na činnosti nosovej chlopne sa tieto mechanizmy neodrážajú.

Funkcie nosa

K fyziologickým funkciám nosa patria:

- dýchacia,
- zvlhčovacia, čistiaca a zohrievajúca vdychovaný vzduch,
- čuchová,
- rezonančná,
- estetická.



Obr. 19.2.10. Mechanizmus činnosti nosovej chlopne.

Niektorí autori rozoznávajú ešte funkciu obrannú, pod ktorou rozumejú účasť nosovej sliznice proti prieniku vírusovej infekcie do organizmu. Nosová sliznica je schopná plniť mnohé uvedené úlohy vďaka bohatému cievnemu zásobeniu. Drobné arterioly sú usporiadané v posteroanteriornom priebehu v troch vrstvách vzhľadom na povrch sliznice. Najvrchnejšia vrstva leží tesne pod sliznicou, druhá vrstva je v úrovni serózných a mucinóznych žliaz a tretia, najhlbšia vrstva nalieha ku kostnej podložke nosovej dutiny. V protiklade k bežnému usporiadaniu arteriola – kapilára – venula sú v nosovej sliznici venózne sínusy lokalizované medzi kapilármi a venulami. Preto sa cirkulujúca krv najprv dostáva do sínusov a až potom preteká do venúl. Sínusy sú opletené sieťou jemných hladkých svalových vlákien, ktoré umožňujú vazokonstrikciu a vazodilatáciu. Keď sa tento systém naplní a rozťahne, pripomína pri mikroskopickom vyšetrení erektilné tkanivo. Parasympatické nervové vlákna sú zodpovedné za vazodilatáciu a produkciu hlienu, kým sympatické vlákna majú účinok opačný.

Dýchacia (ventilačná) funkcia nosa je opísaná v predchádzajúcej kapitole. Treba sa zmieniť o vzťahoch medzi hornými a dolnými dýchacími orgánmi. Miešanie vzduchu v hltane a priedušnici nevylučuje pôsobenie nazopulmonálnych reflexov a ovplyvňovanie ventilácie pľúc homolaterálnymi podnetmi z nazálnej sliznice. Takéto reflexy sa stávajú zjavnými pri obštrukcii jednej strany nosovej dutiny. Nazopulmonálny reflex vzniká podráždením nosovej sliznice a realizuje sa prostredníctvom *nervus trigeminus* a *nervus vagus*. Zúčastňuje sa na ňom aj *nervus phrenicus*, pretože u pacientov s poškodením tohto nervu sa reflex v úplnom rozsahu nevyvolá. Reflex sa experimentálne vyvolá pri fúkaní vzduchu do nosového priechodu, čo spôsobí rozpínanie hrudníka na homolaterálnej strane. Táto reakcia sa nepozoruje v prípade povrchovej anestézie sliznice nosovej dutiny. Prúdiaci vzduch v nosovej dutine je fyziologickým stimulom pôsobiacim aj na tonus bronchiálneho svalstva. Mechanický, termický či chemický stimul vyvolá konstrikciu, niekedy aj dilatáciu bronchov. Nazobronchiálny reflex je principiálne homolaterálny. Hoci priame pôsobenie nosovej sliznice na svalstvo bronchov je dokázateľné, tieto zmeny nie sú vždy sprevádzané pohybmi hrudníka. Fyziologickým stimulom pôsobiacim na tonus bronchiálneho svalstva je prúdiaci vzduch v nosovej dutine. Nazopulmonálne a nazobronchiálne reflexy môžu vysvetliť reverzibilitu statických i dynamických pľúcnych ukazovateľov po úspešnej operácii nosa s odstránením obštrukcie. Deviacia nosovej priehradky sa podieľa na patogenéze obštrukčného „sleep apnoe“ syndrómu, ktorý sa v súčasnosti dá preukázať monitorovaním spánku pacienta. Ak dýchanie cez nos nie je rovnomerné a dostatočné, pacient začne postupne dýchať cez ústa, čo môže viesť k vzniku periférneho „sleep apnoe“ syndrómu. Poruchou respirácie vzniká hypoxémia a hyperkapnia s typickými apnoickými pauzami.

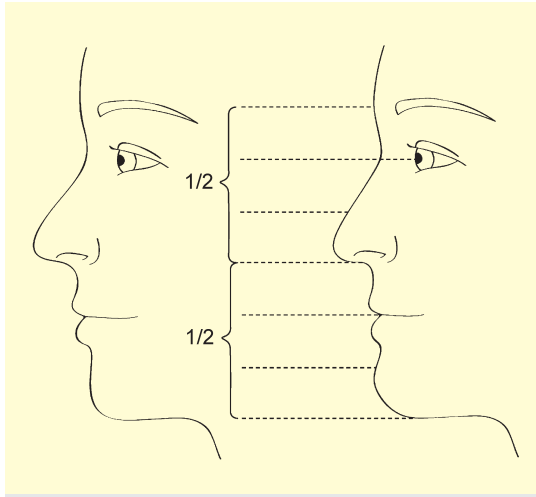
Aby sa mohli všetky opísané funkcie uplatniť v úplnom rozsahu, musí inšpirovaný vzduch prúdiť cez nosovú dutinu. Pre-

to sa považuje za fyziologické dýchanie cez nos. Dýchanie cez ústa je len pomocné a krátkodobé, napríklad pri veľkej záťaži organizmu. U zdravých jedincov s normálnymi pomermi v nosovej dutine sa prakticky celý vdychovaný a vydychovaný vzduch pasáže cez nos v pokoji aj pri cvičení. Zmeny nazálnej rezistencie majú za dôsledok porovnateľné a merateľné zmeny rezistencie dolných dýchacích ciest, a teda navzájom súvisia. Pri rozvíjajúcej sa prieduškovj obštrukcii môže uvoľnenie obturovaných nosových prieduchov prispieť k spomaleniu progresie choroby.

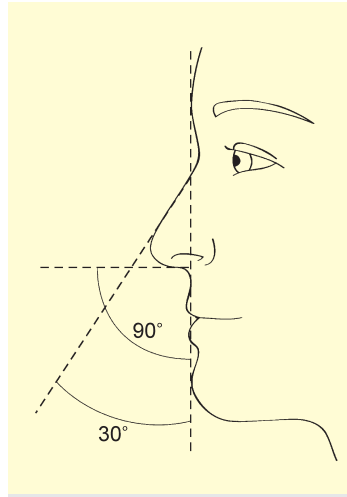
Zvlhčovanie, čistenie a zohrievanie vdychovaného vzduchu. Za normálnych okolností sa rozsah zväčšovania nosových mušlí recipročne mení v oboch častiach nosovej dutiny. Celkový odpor ventilovaného vzduchu ostáva relatívne konštantný. Ak je dýchanie cez nos blokové napríklad adenoidnými vegetáciami, cyklická alterácia nosovej sliznice vymizne, krv stagnuje vo venózných sínusoch, čo sa prejaví pri rinoskopii fialovou farbou sliznice lastúr. Zmeny veľkosti lastúr sú odrazom rozdielnej neuroanatomickej reakcie ciev aj vo fyziologickom stave. Vazokonstrikcia v prednej časti nosovej dutiny je navodená účinkom sympatika, kým v zadnej časti nosovej dutiny vznikne kompenzačná dilatácia, ktorej význam spočíva v udržaní primeranej teploty ventilovaného vzduchu v nosohltane. Nosová sliznica tým kompenzuje zmeny teploty vdychovaného vzduchu za krátky časový úsek. Vzduch teploty pod 0 °C sa prakticky zohreje na telovú teplotu počas jednej sekundy pasáže v nosovej dutine. U zdravých jedincov sa zistila priemerná teplota vzduchu v nosovom priechode 33 °C. Vdychovaný vzduch sa súčasne zvlhčí, aby sa takto upravený mohol dostať do terminálneho pľúcneho dýchacieho systému. Miera zvlhčovania závisí od vlhkosti, resp. suchosti okolitého vzduchu. Množstvo vody, ktorým dospelý človek zvlhčuje inšpirovaný vzduch cez obe časti nosovej dutiny, dosahuje hodnotu priemerne 456 g za 24 hodín.

Na zachytávaní nečistôt v prúdiacom vzduchu sa podieľajú chlípky v nosovom vchode a hlien na povrchu sliznice. Osud zachytených nerozpustných častíc do veľkej miery závisí od miesta ich usadenia. Ak sa zachytia v predsieni nosa, kde nie je riasinkový epitel, ostávajú na mieste rôzne dlho, kým sa neodstránia pri fúkaní, utieraní nosa alebo smrkaní. Častice, ktoré sa dostanú na riasinkový epitel, sa aktívne transportujú smerom k hltanu, kde sa prehlnú. Tento transport môže trvať niekoľko hodín.

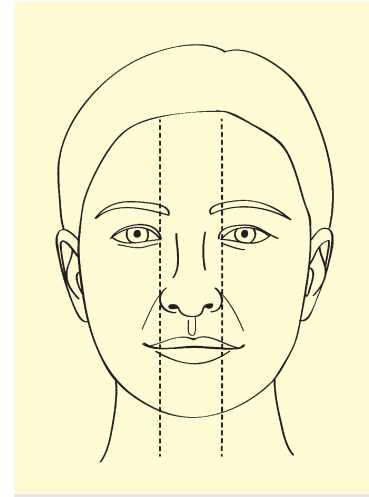
Čuchová funkcia. Všeobecne možno povedať, že čuchové vnemy nie sú prvoradé u človeka. Porucha čuchu neznamena pre pacienta takú traumu ako porucha zraku, či sluchu. Mnohí pacienti interpretujú hyposmiu ako stratu chuti a čuchu a uvedomujú si to pri jedení. Prvotné čuchové vnemy sú ochudobnené, príjemné zmyslové prežitky spojené s príjmom potravy sa obmedzia len na vnímanie slanej či kyslej chuti v ústnej dutine. Pacient si myslí, že má určite aj poruchu chuti. Toto ochudobnenie o zmyslový vnem nie je u každého také bezvýznamné.



Obr. 19.2.11. Pomer dĺžky nosa k výške tváre.



Obr. 19.2.12. Frontonazálny uhol, nazolabiálny uhol.



Obr. 19.2.13. Šírka nosa (vzdialenosť medzi nosovými krídlami) sa rovná vzdialenosti medzi vnútornými očnými kútikmi.

Známy a príjemný čuchový vnem má vplyv na centrum emócií a dokáže navodiť dobrú náladu, čím mimovoľne pôsobí na CNS.

Čuch má význam obranný, upozorňuje na nebezpečenstvo (napr. plynu, či prchavej chemickej látky) a pri niektorých povolaniach je veľmi dôležitý (kuchári, cukrári), pri mnohých má zásadný význam (someliéri, ochutnávači jedál, pracovníci vo výrobe voňaviek, príprave kávy). Trvalá porucha čuchu ich vracia z profesie.

Čuchová dráha sa začína v unipolárnych pohárikovitých bunkách *regio olfactoria*. Tvoria ho sliznica stropu nosovej dutiny, prilahlá area hornej časti septa a hornej mušle veľkosti približne 0,5 x 2 cm.

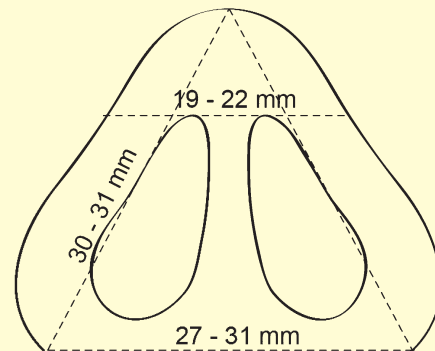
Rezonančná funkcia. Nosová dutina je časťou násadnej trubice, ktorá dáva hlasu charakteristické individuálne zafarbenie (timbre). Rezonancia hlasu sa mení podľa toho, či je nosová dutina priechodná, alebo nie, či funguje velofaryngový uzáver, alebo nie. Zvýšená nazalita (nosovosť) hlasu vznikne napríklad pri nádche, keď je opuchom sťažené priechodná nosová dutina. Vznikne fufňavosť – rinofónia, ktorá je prechodná a trvá počas nádchy. Ak má inú príčinu, treba po nej pátrať. Rinofónia môže byť zatvorená – pri dobrej funkcii mäkkého podnebia a velofaryngovom uzávere alebo otvorená – pri nedostatnom velofaryngovom uzávere.

Estetická funkcia. Nos je dominantnou črtou tváre. Pri pohľade na tvár človeka pôsobí veľmi príjemne, ak je do nej nos správne vsadený, proporcionálny a pekne formovaný. Táto priaznivá kombinácia nebýva až taká častá.

Väčšina ľudí sa musí uspokojiť s tým, že má nos iba obyčajný, ktorý nevybočuje z medzí normálnosti. Tvar nosa je podmienený geneticky i rasovo. Odlišnosti sú podmienené rôznym tvarom a rozmermi skeletu nosa, úponmi svalov, farbou a kvalitou kože. Podľa rasy rozoznávame tri základné typy nosa: af-

rický, indoeurópsky a ázijský. V tomto triedení však neexistuje jednotnosť. Každý autor používa iné označenie na rasové odlišnosti a rozoznáva viacero podtypov podľa lokality, z ktorej pochádza. V americkej literatúre sa bežne používa výraz „kaukazský“ typ nosa, ktorý zodpovedá približne indoeurópskemu typu nosa. Je to úzky rovný nos. Dĺžka nosa u dospelé osoby tvorí polovicu výšky tváre (obr. 19.2.11). Nazolabiálny uhol (uhol medzi kolumelou a filtrom) tvorí u mužov 90°, u žien približne 100°, frontonazálny uhol (uhol tvorený líniou čela a vonkajšieho nosa) 150 – 160° (obr. 19.2.12). Šírka nosa meraná na nosovej báze zodpovedá približne vzdialenosti medzi vnútornými očnými kútikmi (obr. 19.2.13).

Všetky tri hlavné anatomické komponenty skeletu nosa, teda nazálne kosti, laterálne a alárne chrupky sú v proporcionálnej symetrii. Pri pohľade z boku tvoria rovnú líniu od koreňa k špičke a nepresahujú ideálny nazálny uhol 30°. Priemerné rozmery nosovej špičky, krídiel a bázy sú na obrázku 19.2.14.



Obr. 19.2.14. Priemerné rozmery bázy nosovej pyramídy.

Africký typ nosa, ktorý sa nazýva aj negroidný, je celkovo širší a plochší. Nosové kosti sú kratšie ako u bielej rasy a piriformná apertúra nemá tvar trojuholníka, ale je oválna. Zvýraznené nosové krídla a široká kolumela podmieňujú približne okrúhly až priečne oválny tvar nozdier. Vystupujúca dolná pera zmenšuje nazolabiálny uhol pod 90° . Koža nosového vchodu má viac mazových žliaz. Ázijský typ nosa má synonymum orientálny. Charakterizuje ho široké, ploché dorzum, okrúhla a široká špička nosa, krátka kolumela s ostrým nazolabiálnym uhlom. Celkovo je nos malý.



Obr. 19.2.15. Pacient a) s ústím fistuly na koži chrbta nosa, b) s hrbom nosa vytvoreným dermoidnou cystou.

19.2.1.2 Chirurgická liečba vrodených chýb nosa

Patria sem rôzne deformity spôsobujúce funkčné aj estetické problémy. Niektoré sú klinicky významné a závažné. Vrodená aplázia nosa, mediálna a laterálny rázštep nosa sú zriedkavé, vyžadujú si špecifické diagnostické aj liečebné postupy. Venujeme sa preto častejším a menej závažným vrodeným chybám.

Vrodená píšťala nosa a dermoidná cysta

Definícia

Je to cysta vznikajúca zo zvyškov ektodermu, ktoré ostali pri uzatváraní štrbín v strednej čiare tváre počas intrauterinného vývoja. Zvyčajne má vyústenie na chrbte nosa vo forme fistuly. Ak zasahuje hlbšie pod klenbu nosa, nazýva sa dermoidný sínus. Nenarušuje kontinuitu nosovej dutiny, PND, ale môže súvisieť s intrakraniálnym priestorom. Obsahuje vyzretú tkanivá s chlpmi a obsahom mazových žliaz.

Etiopatogenéza

Vznik dermoidu v strednej línii tváre vysvetľujú dve teórie. Kraniálna teória vychádza z kontaktu kože a tvrdej peny mozgovej pri diferenciácii rinobázy. Ich oddeľovaním vzniká cystický útvar obsahujúci kožné adnexy a epitel. Superficiálna teória predpokladá len ektodermálnu príčinu. Výbežok ektodermu sa vkladá medzi mediálne nazálne výbežky počas ich zrastania. Výsledkom je vytvorenie cysty alebo sínusu, ktorý môže siahať intrakraniálne.

Príznaky

Na fistulu upozorní intermitentný výtok detritu okolo jej ústia. Všimnú si to rodičia, alebo pediater v rámci kontroly. Uzavretá cysta sa pozvoľne zväčšuje a deformuje chrbát nosa, rozširuje ho a vytvára hrb (obr. 19.2.15 a, b).

Väčšie deti prídu na konzultáciu po operácii fistuly s recidívou, u adolescentov sa pripája estetická požiadavka – korekcia tvaru vonkajšieho nosa.

Diagnostika

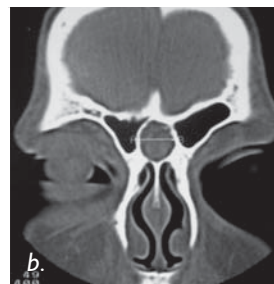
Výtok z fistuly je viditeľný pri stlačení jej ústia (obr. 19.2.16). Samotná fistula sa dá nasondovať aj nastrieknuť kontrastnou



Obr. 19.2.16. Vľavo výtok detritu pri stlačení fistulového kanála.



Obr. 19.2.17. Sondáž fistuly vonkajšieho nosa.

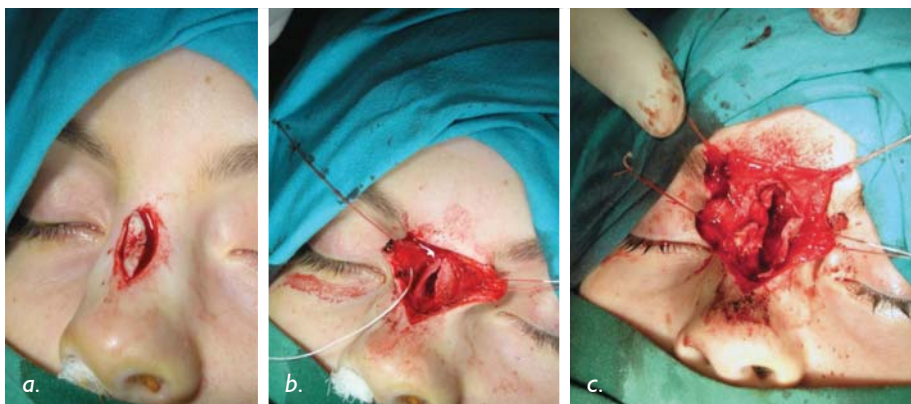


Obr. 19.2.18. CT snímky dermoidnej cysty uloženej medzi frontálnymi dutinami vyplnenej hustým kašovitým obsahom v dvoch na seba kolmých rovinách.

farbou (obr. 19.2.17). Na rozlíšenie, či ide len o fistulu postihujúcu chrbát nosa, alebo dermoidný sínus, je potrebné zobrazenie pomocou CT v zameraní na nos, PND a rinobázu (obr. 19.2.18).

Liečba

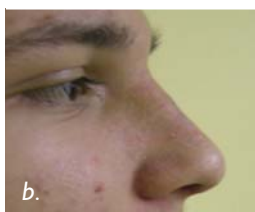
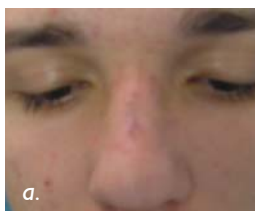
Liečba je chirurgická, obsah cysty je potrebné dokonale odstrániť spolu s kanálom fistuly, inak hrozí recidíva. Prístup sa volí vzhľadom na funkčné aj estetické podmienky. Pri cyste zasahujúcej hlboko k rinobáze, medzi PND, prípadne intrakraniálne, je prístup endoskopický, treba byť pripravený na duraplastiku. Cysta a fistula, ktorá zasahuje len pod chrbát nosa a deformuje ho, sa rieši z externého prístupu podľa veku, buď priamo cez ústie fistuly (obr. 19.2.19) alebo otvoreným prístupom na vonkajší nos (obr. 19.2.20). Dutinu, ktorá ostane po cyste, možno obliterovať autológym materiálom.



Obr. 19.2.19. Externý prístup cez ústie fistuly (a) s osteotómiou (b) a odtiahnutím nosových kostí (c).



Obr. 19.2.20. Prístup na cystu zvonka, sondáž fistuly.



Obr. 19.2.21. Jazva na koži chrbta nosa po odstránení dermoidnej cysty, vyrovnaná profilová línia nosa: a) pohľad spredu, b) pohľad z boku.



Obr. 19.2.22. Dieťa s výrastkom typu apendix nasi externi vľavo.

Výsledky a prognóza

Po odstránení cysty deformujúcej vonkajší nos sú estetické výsledky dobré (obr. 19.2.21 a, b).

Funkčné výsledky závisia od toho, či bola cysta aj fistula odstránená kompletne.

Appendices nasi externi, proboscis lateralis

Apendix vonkajšieho nosa predstavuje výrastok, čo kožnú duplikatúru nachádzajúcu sa kdekoľvek na vonkajšom nose. Nemá kontakt s nosovou dutinou. V prípade proboscis lateralis ide o vytvorenie slepo sa končiaceho chobotu na bočnej stene vonkajšieho nosa. Liečba je chirurgická (obr. 19.2.22).

Deformácia nosa pri rázštepe pery a podnebia

Vyskytuje sa často. Nie je to rážštep v pravom zmysle slova. Je to deformita charakterizovaná retropozíciou laterálneho krídla alárnej chrupky, čo spôsobuje dislokáciu bázy nosového krídla laterálne a nadol s otupením alárnofaciálneho uhla. Kaudálny okraj septa a kolumela sú dislokované na opačnú (normálnu) stranu. Dóm

alárnej chrupky je nižší, čo má za následok zníženie projekcie špičky na deformovanej strane. Pri obojstrannom postihnutí je deformita ťažšieho stupňa, s hypopláziou premaxily a kaudálnej časti septa.

Liečba je chirurgická – rinoplastika otvoreným prístupom. Cieľom je rotovať alárnu chrupku nahor do symetrickej pozície s opačnou stranou a repozícia kaudálneho okraja septa. Vhodná je „onlay“ technika na zvýšenie projekcie špičky. Pri bilaterálnej deformite rekonštruujeme a predlžujeme aj kolumelu a zvyšujeme projekciu celej špičky. Príklad korekcie vonkajšieho nosa je uvedený v kapitole pri rinoplastikách.

19.2.1.3 Zápal vonkajšieho nosa

Pavel Doležal

Na koži vonkajšieho nosa sa vyskytujú zápal s rovnakým priebehom ako inde na povrchu tela. Akné, impetigo, trichofýciu, ružovku, lupus erythematosus lieči dermatológ. Otolaryngológ sa zaoberá zápalmi v oblasti nozdier a predsieň nosa. V nosovom vestibule sa vyskytujú ekzém – *eczema vestibuli nasi*, pyodermie vlasových folikulov bakteriálneho pôvodu – *folliculitis vestibuli nasi*, *furunculus vestibuli nasi*, pri väčšom rozsahu *carbunculus*. *Erysipel nasi* je infekcia streptokokového pôvodu šíriaca sa v koži.

Chirurgické princípy liečby kožných a podkožných abscesov – incízia, evakuácia a drenáž – sú rovnaké ako v iných lokalizáciách. Samostatné chirurgické postupy si vyžaduje liečba rinofýmy, korekcia jaziev a kontraktúr po prekonaných zápaloch.

Rinofýma (rhinophyma)

Rinofýma je zriedkavá choroba postihujúca prevažne mužov od 5. do 7. dekády života. Charakterizuje ju postupné hrubnutie kože nosa, ktorého výsledkom je zmena tvaru a konfigurácie vonkajšieho nosa. Patrí do nozologickej jednotky kožných chorôb typu ružovka (*rosacea*). Choroba sa prejavuje začervenaním kože niektorých častí tváre, na lícach, brade či nose. Začervenanie sa vyprovokuje expozíciou tepla na tvár, napr. pobytom v saune, po opaľovaní, má naň vplyv stres, užívanie



Obr. 19.2.23. Odstraňovanie tkaniva rinofýmy: a) nožnicami a b) elektrokauterom.



Obr. 19.2.24. Zbrúsenie okraja nozdry pri odstraňovaní rinofýmy rašplou.

liekov, alkohol. Svojmu nositeľovi spôsobuje trápenie práve pre nápadné prekrvenie kože s neskoršou tvorbou telangiektázií, pocitom svrbenia. Na vzniku ružovky sa podieľa množstvo faktorov, ako genetická dispozícia, vaskulárna hyperaktivita, hypertenzia, zvýšená pohotovosť k zápalu a mikrobiálne vplyvy, najmä chronické infekcie *Helicobacter pylori* v zažívacom trakte alebo osídlenie kože roztočom *Demodex folliculorum*.

Prejavy

Rozoznávame 4 druhy ružoviek podľa dominantných kožných prejavov na tvári:

- erytematotelangiektatická,
- papulopustulárna,
- fymatózna,
- okulárna.

Liečba ružovky je v kompetencii dermatológa. Otolaryngológ sa zúčastňuje na chirurgickej liečbe len v prípade rozvinutej fymatóznej formy na tvári. Mužskí pacienti prídu na ORL ambulanciu väčšinou bez vyšetrenia a liečby dermatológom. Dominantná je síce estetická požiadavka, ale nie je zriedkavosťou ani základná sťažnosť pacienta, že masy tkaniva zavádzajú pri jedení a pití a obmedzujú ventiláciu cez nos.

Diagnóza sa určí na podklade inšpekcie a typického vzhľadu kože vonkajšieho nosa, prípadne čela a brady. Dermatologický nález a liečba má podporný význam. V prípade podozrenia na nádorový rast je potrebná biopsia na histologické vyšetrenie.

Liečba

Liečba rozvinutej formy rinofýmy je chirurgická. Hyperplastické masy tkaniva sa odstraňujú skalpelom, nožnicami a elektrokauterom (obr. 19.2.23). S tým istým zámerom sa použila plochá fréžka, alebo rašpl'a, ktorou sa mechanicky vyhladilo a zarovnalozvyšné tkanivo (obr. 19.2.24). Ako oporu operatér vloží prst do nosového vestibula. Krvácanie počas výkonu sa zastaví bipolárnou elektrokoagulačnou pinzetou. Hĺbka preparácie sa dodržiavala tak, aby sa zachovali spodné 2 mm tkaniva nad nosovými chrupkami, mäkkým trojuholníkom, aspoň 0,5 cm kože v oblasti nozdier a kolumely s cieľom nepoškodiť uvedené štruktúry a zachovať konfiguráciu nosa. Histopa-

tologické vyšetrenie všetkých odstránených tkanív na verifikáciu rinofýmy je potrebné. Na krytie operačnej rany sa používa masťný tyl. Vytvorenie nového kožného krytu trvá minimálne 1 mesiac.

Výsledky a prognóza

Definitívne estetický efekt sa získa po pol roku, zlepšenie dýchania cez nos udáva väčšina pacientov s veľkou obturujúcou rinofýmou okolo nosového vchodu (obr. 19.2.25). Horšie estetické výsledky bývajú u pacientov s malým, lokalizovaným ložiskom na nose. Vytvorenie nápadnej jazvy po resekcii ložiska býva pre pacienta rozčarovávaním, preto treba rozhodnutie o korekcii zvážiť po dôslednom poučení pacienta.

Korekcia pozápalovej stenózy nosového krídla

Zrast medzi nosovým krídlom a dolným okrajom nozdry je problém estetický aj funkčný, redukuje priechod vzduchu cez zúženú nozdru. Pacientovi spôsobuje značný diskomfort.

Etiopatogenéza

Vznikne po lokálnom zápale s maceráciou kože, porušením kožného krytu vo vchode nosa. Môže vzniknúť ako následok zastavovania epistaxy balónikovým alebo iným katétrom, ktorý vyvolá trhliny vo vchode nosa (obr. 19.2.26).

Liečba

Po vyzretí jazvy je potrebné resekovať jazvovité tkanivo a nahradiť zdravým kožným krytom v plnej hrúbke. S úspechom používame nazolabiálny rotačný lalok (obr. 19.2.27).

19.2.1.4 Chirurgická liečba nádorov vonkajšieho nosa

Nezhubné nádory vonkajšieho nosa

Pavel Doležal

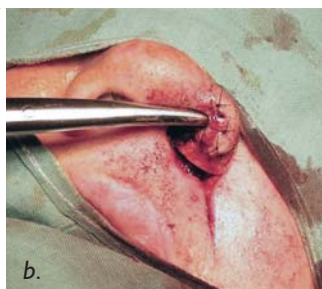
Nádory na vonkajšom nose môžu vyrastať z epitelu alebo zo spojivového tkaniva. V nezhubných epitelových léziách je



Obr. 19.2.25. Pacient s rinofýmou: a) horný rad snímok – pred operáciou, b) dolný rad snímok – dva mesiace po chirurgickej liečbe, pretrváva chrasta na špičke nosa.



Obr. 19.2.26. Jazvovitá stenóza nosového vchodu vľavo.



Obr. 19.2.27. Plastika stenotickej nozdry: a) príprava na plastiku, b) vypreparovaný nazolabiálny kožný lalok otočený a našitý do vestibula ľavej nozdry, c) stav po zhojení.



Obr. 19.2.28. Ložisko dermatitídy pripomínajúcej bazalióm na koži nosa (označené šípkou).

veľké množstvo prechodných foriem od solárnych dermatitíd (obr. 19.2.28), cez veruky a keratózy až po morbus Bowen so sklonom k rohovateniu a prechodu do invazívneho karcinómu. Pri rozhodovaní o chirurgickej liečbe spolupracujeme s dermatológom, rozhodujúca je histologická diagnostika. Typickou keratózou na nose je cornu cutaneum. Je to zrohovatený výrastok na koži s veľmi po-

stupnou progresiou v priebehu rokov. Liečba je chirurgická – excízia.

Ostatné nádorom podobné lézie ako dermoidná cysta, rinofýma sme opisali v kapitole o zápaloch a vrodených chybách nosa.

Zo spojivového tkaniva vyrastajú hemangiómy, fibrómy deformujúce vonkajší nos. Terapeuticky ťažko ovplyvniteľné sú neurofibrómy, ktoré nemajú presné ohraničenie od zdravého tkaniva (obr. 19.2.29). Chirurgic-



Obr. 19.2.29. Pacient s neurofibrómom vonkajšieho nosa deformujúcim nozdrú a bočnú stenu.

ká liečba je problematická, pretože rozsiahla resekcia na tvári je mutilujúca. Parciálne resekcie vedú k recidívam choroby.

Zhubné nádory vonkajšieho nosa

Pavel Doležal

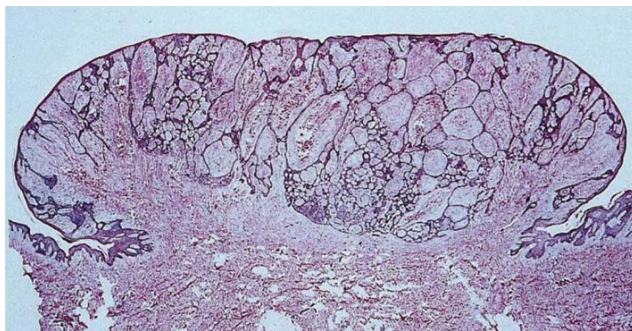
Epitelové zhubné nádory sú bazocelulárny a spinocelulárny karcinóm. Bazocelulárny karcinóm (bazalióm – BCC) tvorí približne 70 – 80 % zhubných kožných nádorov a v súčasnosti je najčastejším malígnym ochorením u ľudí. Histopatologicky sa rozoznávajú tri varianty nádoru, ale existujú aj typy prechodné, ktoré majú viaceré vlastnosti spoločné (obr. 19.2.30 až 19.2.32). Spinocelulárny karcinóm (spinalióm – SCC) je zriedkavejší, rastie zo stratum spinosum kožného epitelu. Môže metastázovať do regionálnych lymfatických uzlín. Prechodné formy medzi oboma druhmi sa nazývajú metatypický karcinóm. Má stavbu bazaliómu s prechodnou zónou spinocelulárnych nádorových buniek a vlastnosti oboch typov, teda invazívny rast aj potenciál k metastázovaniu. Najzriedkavejšie nádory sú z kožných adnexov, folikulárnych buniek, mazových a potných žliaz.

Etiopatogenéza sa dáva do súvislosti s dlhoročným pôsobením slnečných lúčov na nechránenú kožu. Vyskytuje sa častejšie pri bledej pokožke takého typu, ktorá sa ľahko spáli na slnku, ale nikdy sa neopáli. Býva to u ľudí so svetlými vlasmi a s menej pigmentovanou kožou.

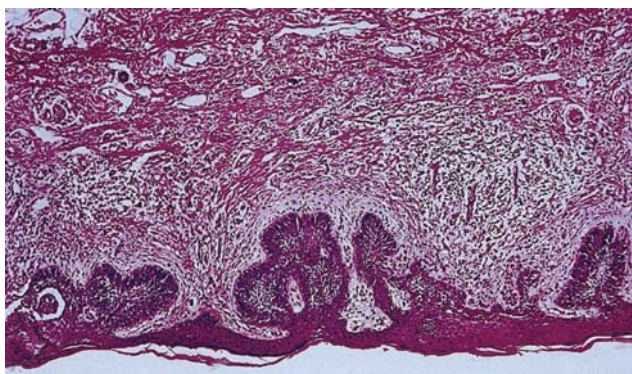
Príznaky

Bazocelulárny karcinóm sa môže objaviť kdekoľvek na povrchu tela, najčastejší až v 80 % je výskyt na koži hlavy a krku. Začiatočným prejavom býva tuhý, lesklý uzlík na koži, ktorý sa pomaly zväčšuje, časom sa pokryje šupinou, až pevne lipnúcou chrastou. Po jej odlúčení môže krváčať z centrálného ulcerózneho krátera. Celá lézia sa môže zahojiť a pôsobiť dlhšie obdobie bez príznakov. Rastová aktivita niektorých nádorov je výrazná, tvoria valovité okraje a prerastajú hlboko do podkožných tkanív. BCC má vcelku pestrý prejav, niekedy veľmi nenápadný. Ako príklad uvádzame pacientku s makulou a deskvamovanou kožou na korení nosa vpravo a malým kožným nádorom s hladkým povrchom na krídle nosa vľavo. Ani jeden nemal typický vzhľad bazaliómu, v prvom prípade sme predpokladali aktinickú keratózu a dermatitídu, v druhom skôr névus benígneho vzhľadu. Pretože pacientka už mala resekovaný bazalióm na ľavej strane nosa (jazva na ľavej strane je označená na obrázku), resekovali sme obe ložiská. Histologické vyšetrenie potvrdilo bazocelulárny karcinóm obojstranne (obr. 19.2.33).

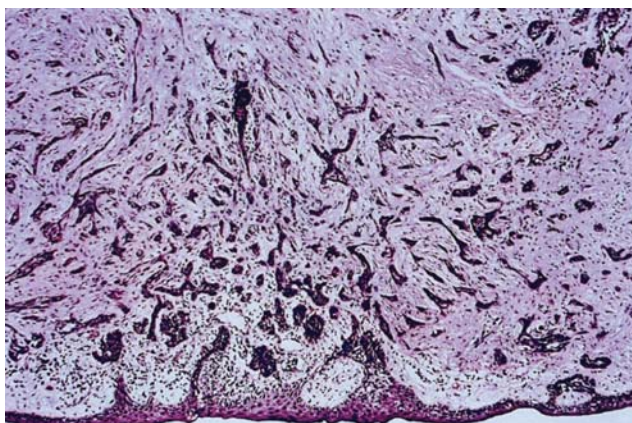
Aj u pacienta s malým nevýrazným ložiskom na špičke nosa krytým chrastou (obr. 19.2.34) sa ťažko pri prvom vyšetrení dá s určitosťou určiť diagnóza malígneho kožného nádoru. Je na to potrebné dermatoskopické vyšetrenie a skúsenosť onkodermatológa.



Obr. 19.2.30. Bazalióm fibroepitelový typ.



Obr. 19.2.31. Bazalióm superficiálny multicentrický typ.



Obr. 19.2.32. Bazalióm typ morphoea.

Existuje agresívny typ nádoru s rýchlym infiltratívnym rastom, schopnosťou vrasť do okolitých tkanív, prenikať do prinosových dutín, orbity, či do spánkovej kosti. Hoci stále ide o diferencovaný bazalióm, má iné biologické vlastnosti. Má tendenciu k recidíve, či aj k metastázovaniu (obr. 19.2.35).

Zriedkavou variáciou je pigmentovaný bazalióm, ktorý sa môže zameniť za melanóm (obr. 19.2.36).

Spinocelulárny kožný karcinóm je agresívnejší, metastázuje do regionálnych lymfatických uzlín, má horšiu prognózu ako



Obr. 19.2.33. Pacientka s ložiskom bazaliómu vzhľadu keratózy a dermatitídy na koreni nosa vpravo a névu na ľavom krídle nosa (označené elipsou).



Obr. 19.2.34. Malý bazalióm tvoriaci chrastu na špičke nosa vpravo. Pacient si ho všimol sám, pretože mu resekovali už niekoľko bazaliómov na tvári.



Obr. 19.2.35. Invazívne rastúci bazalióm (ulcus rhodens), stav po chirurgickej liečbe s exenteráciou orbity vpravo. Perzistencia nádoru a rast smerom k ľavej orbite.



Obr. 19.2.36. Pigmentovaný bazalióm na kolumele.



Obr. 19.2.37. Spinocelulárny karcinóm hornej pery pod nosovým krídlom ľavo.



Obr. 19.2.38. Pacient s rozsiahlym infiltratívne rastúcim spinocelulárnym karcinómom kolumely a nosového vchodu ľavo, šíri sa na priehradku, pravý nosový vchod, hornú peru, deštruuje okrajovo maxilu.

ní sa zistili súčasne tri ložiská bazaliómu na tvári, z toho jedno deštruujujúce chrupku ušnice.

Omnoho zriedkavejší je *Gorlinov syndróm* (naevoid basal-cell carcinoma syndrome), pri ktorom je výskyt mnohopočetných bazaliómov základným prejavom choroby. Nachádzajú sa aj na miestach, ktoré nie sú vystavené slnečnému žiareniu, ako sú dlane a chodidlá a vyskytujú sa u mladých ľudí. Prenos choroby je autozomálne dominantný. Pre splnenie kritérií choroby sa rátajú aspoň dva z uvedených znakov.

bazalióm. Makroskopicky sa odlišiť nedá, len na podklade histologického vyšetrenia (obr. 19.2.37 a 19.2.38).

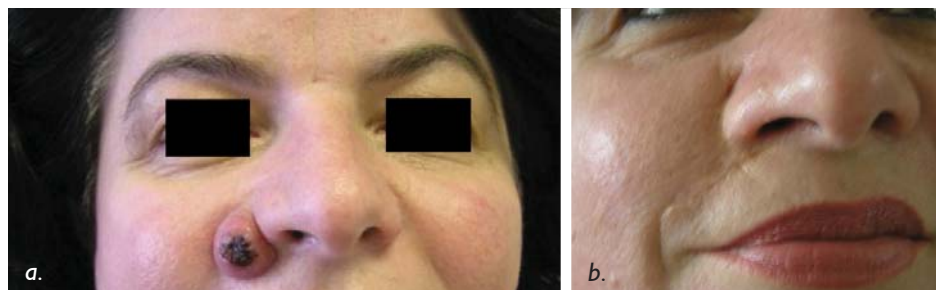
Ostatné typy nemelanómových nádorov kože sú zriedkavé (obr. 19.2.39).

Multiplicitný rast BCC nebýva nijako výnimočný, najmä u starších pacientov. Na nasledujúcom obrázku 19.2.40 uvádzame typického pacienta so svetlými vlasmi, bledšou pokožkou, ktorý ako vodič mnoho rokov jazdil v lete s otvoreným okienkom a slnko mu svietilo na ľavú stranu tváre. Pri vyšetrení

- výskyt viac ako dvoch BCC vo veku do 20 rokov,
- výskyt odontogénnej kerytocyty čeluste,
- palmárne alebo plantárne hrboľčky,
- kalcifikácia falx cerebri,
- zrastená rebrá, anomálie rebier,
- príbuzní s BCC.

Determinujúci je výskyt bazaliómov a ich agresivita.

Diagnózu určuje dermatológ, po dermatoskopickom vyšetrení. V nejasných prípadoch pomôže cytologická diagnostika



Obr. 19.2.39. Nádor z kožných adnexov. a) syringóm v nazolabiálnej ryhe vpravo, b) stav po exstirpácii nádoru.



Obr. 19.2.40. Pacient s tromi kožnými tumormi naraz. Šípkami je označený nádor na špičke nosa vpravo, na krídle nosa vľavo a veľký nádor rastúci v cavum conchae, anhelixe až po helix vľavo.

Tab. 19.2.1. TNM klasifikácia nádorov kože.

T1	nádor 2 cm alebo menší v najväčšom rozmere
T2	nádor väčší ako 2 cm, ale menší ako 5 cm v najväčšom rozmere
T3	nádor väčší ako 5 cm v najväčšom rozmere
T4	nádor postihuje hlboké extradermálne štruktúry, chrupku, svaly, kosti
N1	metastázy v regionálnych lymfatických uzlinách

Tab. 19.2.2. Staging nádorov kože.

Štádium 0	Tis	N0	M0
Štádium I	T1	N0	M0
Štádium II	T2	N0	M0
	T3	N0	M0
Štádium III	T4	N0	M0
	akékoľvek T	N1	M0
Štádium IV	akékoľvek T	akékoľvek N	M1

ka, alebo odber vzorky tkaniva z okraja nádoru s následným histopatologickým vyšetrením. V absolútnej väčšine prípadov sa diagnostika spája s kuratívnym výkonom. Kožná lézia považovaná za zhubný epitelový nádor sa indikuje na liečebný výkon (tab. 19.2.1 a 19.2.2).

Liečebné metódy v dermatológii sú:

- kryoterapia,
- fotodynamická terapia,
- lokálna chemoterapia,
- rádioterapia.

Prvé tri sa používajú skôr pri iniciálnych štádiách choroby, rádioterapia skôr ako adjuvantná metóda po chirurgickej liečbe pri veľkých a metastázujúcich nádoroch alebo pri inoperabilných nádoroch.

Chirurgické postupy sú:

- resekcia bez rekonštrukcie defektu,
- resekcia a primárna rekonštrukcia,
- resekcia a rekonštrukcia s časovým odstupom.

Resekcia bez rekonštrukcie defektu má svoje opodstatnenie pri malých, viacpočetných nádoroch, ktoré nie sú na viditeľnom mieste, prípadne ak z časových dôvodov rekonštrukcia nie je možná (obr. 19.2.40). Keďže ide väčšinou o operácie na tvári, musíme sa snažiť o čo najlepší kozmetický výsledok (obr. 19.2.41 až 19.2.43).

Resekcia a primárna rekonštrukcia defektu sa dá dosiahnuť sutúrou kožného defektu, použitím lalokovej plastiky, kožného transplantátu alebo kombináciou techník.

Primárna sutúra pooperačného defektu je možná pri dostatočnej pohyblivosti kože. Nesmie spôsobiť ťah a deformáciu okolitých štruktúr, napríklad nosového krídla, či dolnej mihalnice. Musí sledovať tzv. Lan-



Obr. 19.2.41. Pacientka s veľkým, exofytickým BCC na bočnej stene nosa, chirurgická liečba v celkovej anestézii nebola možná. Rekonštrukciu defektu v lokálnej anestézii netolerovala pre bolesť chrbta. Nádor sme resekovali.



Obr. 19.2.42. Stav 2 mesiace po resekcii nádoru, bez rekonštrukcie defektu lalokovou plastikou.



Obr. 19.2.43. Resekcia rozsiahleho karcinómu filtra a kolumely, bez rekonštrukcie vzhľadom na problematickú oblasť. Vpravo spontánne zhojenie.

gerove línie kožných vrások. Dobre sa sutúruje defekt na koreni nosa, či líci, kde je koža pohyblivá (obr. 19.2.44 až 19.2.46).

Lalokové plastiky kožných defektov nosa. S oblúbou používame nazolabiálny kožný lalok. Odoberá sa kožný lalok v plnej hrúbke z líca tak, aby jazva po sutúre ostala v kontúre nazolabiálnej ryhy. Stopka laloka je orientovaná kraniálne (obr. 19.2.47 až 19.2.49), alebo sa využije ako posuvný lalok (obr. 19.2.50).

Lalok má lepšiu výživu pri plánovaní stopky kaudálne (obr. 19.2.51 a 19.2.52). Vtedy možno odobrať dlhší lalok, napríklad na rekonštrukciu kolumely, alebo krídla nosa.

Rekonštrukcia defektov na špičke nosa patrí k náročnejším chirurgickým výkonom. Koža na špičke je hrubá a pevne prirastená k podložíu. Primárna sutúra rany väčšej ako 0,5 cm je vždy pod veľkým ťahom. Výsledkom je povolenie stehov a nepekná jazva na nose. Ak sa rana zhojí, vznikne retrakcia nozdry alebo dekonfigurácia špičky nosa. Na krytie defektov kože špičky nosa sa používa nazálny transpozíčný lalok, bilobárny lalok, nazodorzálny lalok, alebo voľný kožný transplantát. Výber rekonštrukčného postupu závisí od veľkosti defektu a skúsenosti operátora.

Nazálny lalok sa použije na krytie menších defektov špičky nosa. Odoberom kožného laloka nad defektom špičky sa mobilizuje kožný kryt chrbta nosa smerom k pohyblivejšej zóne, čo umožňuje lepšiu adaptáciu okrajov defektu. Vhodný na krytie defektov veľkosti 0,5 – 1 cm (obr. 19.2.53).

Bilobárny lalok eliminuje ťah kože pri transpozícii tým, že ho delí na dve menšie časti. Polkruhovitý defekt po transpozíčnom kožnom laloku sa kryje presunom ďalšieho vyššie uloženého laloka, ale ten je užší, oba sú na jednej vyživovacej stopke. Vhodný je na krytie defektov veľkosti 1 – 1,5 cm. Nevýhodou je, že vyžaduje ďalšie dva kožné rezy na nose, ktoré môžu zanechať viditeľnú jazvu (obr. 19.2.54). Bilobár-

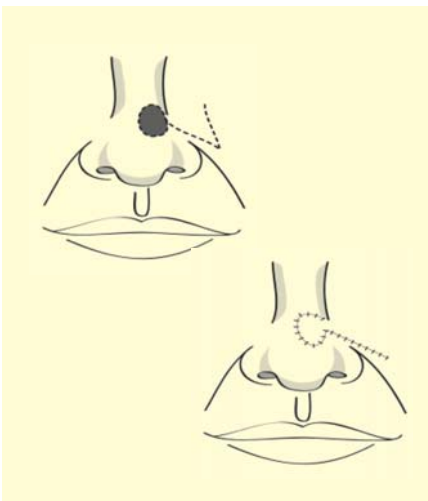


Obr. 19.2.44. Perzistencia bazaliómu po resekcii na koreni nosa. Vpravo resekcia celého ložiska a primárna sutúra defektu.

Obr. 19.2.45. Stav po zhojení.



Obr. 19.2.46. Veľký spinocelulárny karcinóm kože nad lícom v spánkovej oblasti, primárna sutúra pooperačného defektu



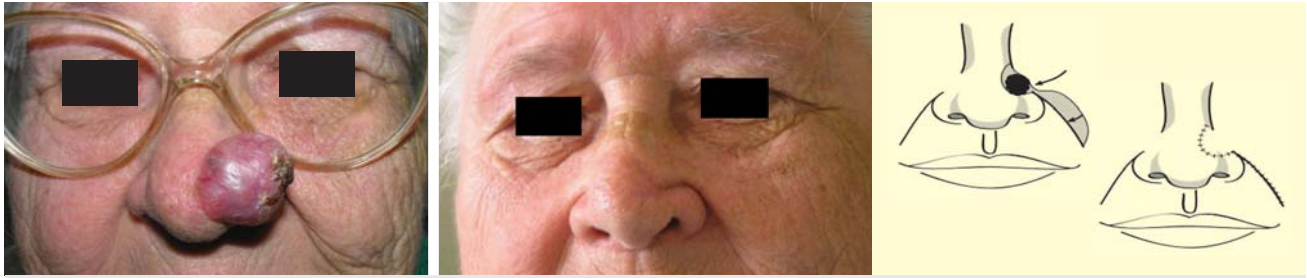
Obr. 19.2.47. Schéma vytvorenia nazolabiálneho kožného laloka vľavo, stopka laloka je orientovaná kraniallyne.



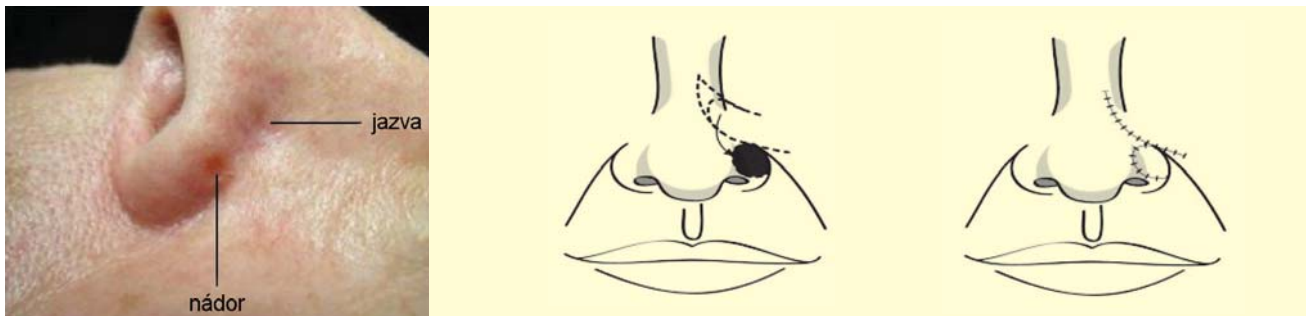
Obr. 19.2.48. Plánovanie nazolabiálneho transpozičného laloka na prekrytie defektu kože nosového dorza.



Obr. 19.2.49. Stav po excízii kožného nádoru a rekonštrukcii defektu NL lalokom.



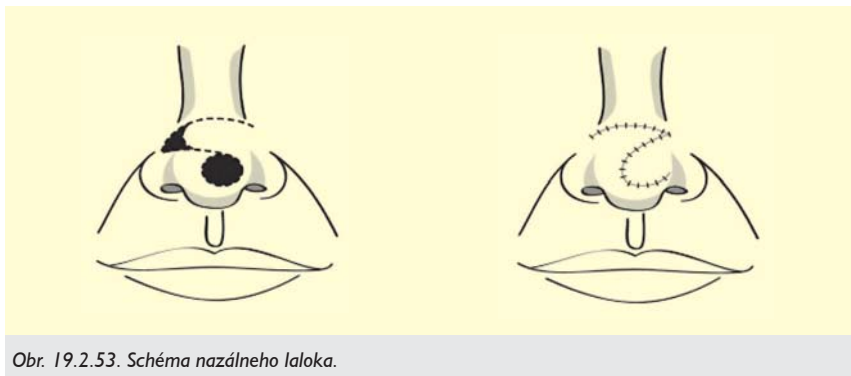
Obr. 19.2.50. Krytie väčšieho defektu mobilizáciou kože líca posuvným NL lalokom s dobrým kozmetickým výsledkom.



Obr. 19.2.51. Pacientka s jazvou v NL ryhe po resekcii bazaliómu a rekonštrukcii defektu NL lalokom v minulosti. Kaudálne od nej sa nachádza nový bazalióm zasahujúci k okraju nosového krídla. Rekonštrukcia defektu v jazvovitom teréne je náročnejšia. Schéma postupu NL lalokom, stopka otočená nadol.



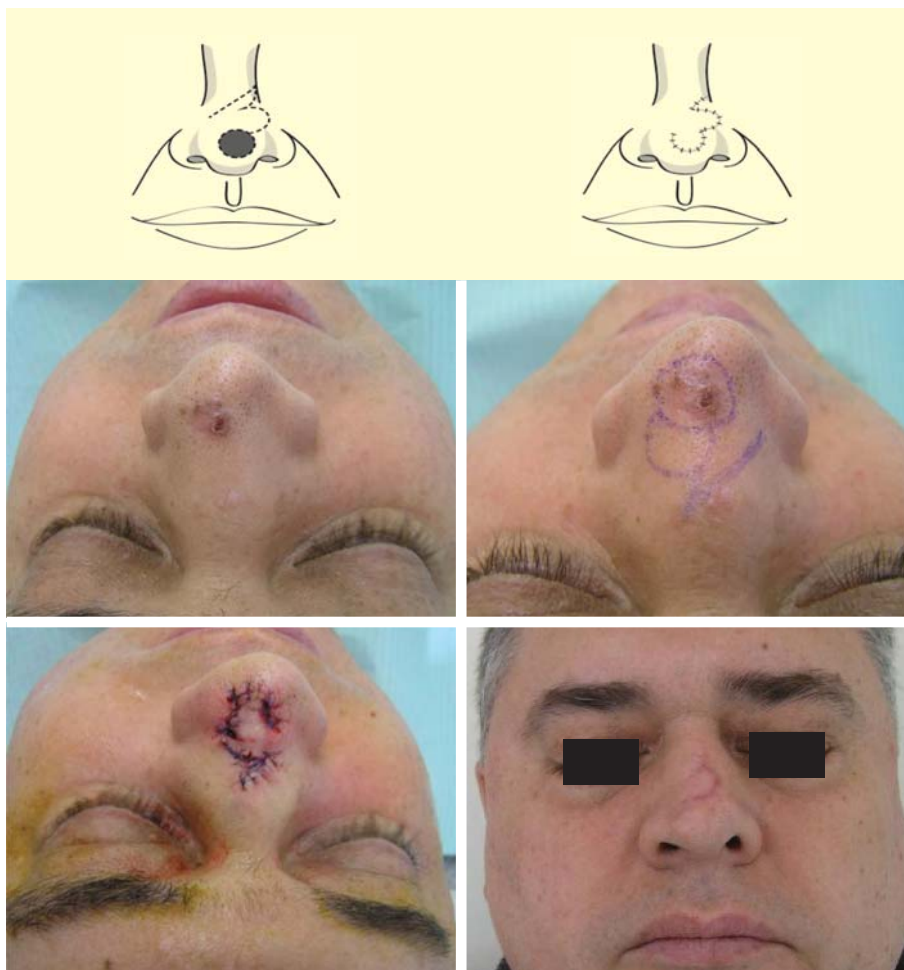
Obr. 19.2.52. Konečný výsledok operácie, resekoval sa druhý nádor, vzniknutý defekt sa znova rekonštruoval NL lalokom. Zvýraznila sa línia NL ryhy vľavo s minimálnou retrakciou ľavej nozdry.



Obr. 19.2.53. Schéma nazálneho laloka.

ny lalok sa dá použiť v ktorejkoľvek oblasti, kde je žiaduce eliminovať ťah kože (obr. 19.2.55).

Nazodorzálny lalok je horným lalokom na krytie väčších defektov nielen na špičke nosa, ale aj kombinovaných, ktoré vzniknú na špičke a bočnej stene súčasne. Samotný nazodorzálny lalok využíva kožu dorza nosa na výživnej konečnej vetve nazolabiálnej artérie. Po odpreparovaní sa kožný lalok dorza nosa posunie nadol a kryje defekt na špičke.



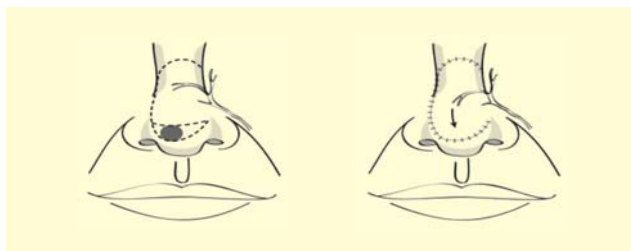
Obr. 19.2.54. Pacient s bazaliómom na špičke nosa, rekonštrukcia postresekčného defektu bilobárnym lalokom, viditeľná jazva v tvare číslice 3.



Obr. 19.2.55. Pacientka po resekcii veľkého bazaliómu na pravom líci, rekonštrukcia defektu bilobárnym lalokom (fotografie od dr. Rosolanku).

Donorská oblasť na koreni nosa sa po mobilizácii okolia suture (obr. 19.2.56).

Väčšie defekty kože nosa sa kryjú kombináciou nazodorzálného a glabelárneho laloka, pri ktorom sa mobilizuje koža až na čelo a kožný lalok z oblasti glabely sa spolu s kožou dorza nosa posúva nadol (obr. 19.2.57 a 19.2.58).

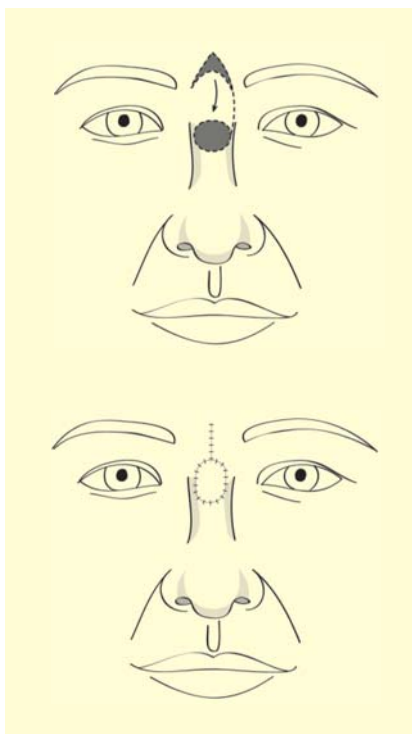


Obr. 19.2.56. Nazodorzálny kožný lalok. Stopka laloka vľavo, cievne zásobenie konečnými vetvami arteria facialis – ramus lateralis nasi a arteria angularis.

Kombinácia posuvného laloka a voľného kožného transplantátu. Možno ju použiť tam, kde je nedostatok kožného krytu z okolia, alebo krytie defektu by vyžadovalo ďalšie rezy na tvári (obr. 19.2.59 a 19.2.60).

Voľný kožný transplantát. Kožný transplantát v plnej hrúbke má svoje opodstatnenie na krytie defektov kože špičky nosa najmä u mladých pacientov. Oproti transpozičným lalokom má výhodu, že nevyžaduje ďalšie rezy na tvári, nedeformuje estetické línie. Nevýhodou je dlhšie hojenie a dlhšie lokálne ošetrovanie (obr. 19.2.61 a 19.2.62). Ako donorské miesto možno použiť kožu retroaurikulárnej ryhy, ktorá je jemná, bez chlupov a jazva po odbere je ukrytá.

Kombinácia kožných lalokových plastík sa dá použiť všade tam, kde je nádor povrchový, nefiltruje skelet nosa. Ak je potrebné odstrániť viac nádorov, treba naplánovať resekciu s časovým odstupom, aby si kožné laloky a transplantáty navzájom nezhoršovali podmienky na prihojenie (obr. 19.2.63 až 19.2.66).



Obr. 19.2.57. Hore princíp glabélárneho posuvného laloka.



Obr. 19.2.58. Pooperačný defekt kože na bočnej stene nosa vľavo, rekonštrukcia kombináciou nazodorzálneho a glabélárneho laloka. Vpravo stav po prihojení.



Obr. 19.2.59. Pacientka s rozsiahlym bazaliómom, ktorý postihuje celú špičku a siaha na bočnú stenu nosa vľavo až po líce.



Obr. 19.2.60. Rekonštrukcia riešená kombináciou nazodorzálneho, glabélárneho laloka a voľným kožným transplantátom na špičke nosa. Vpravo stav po prihojení.



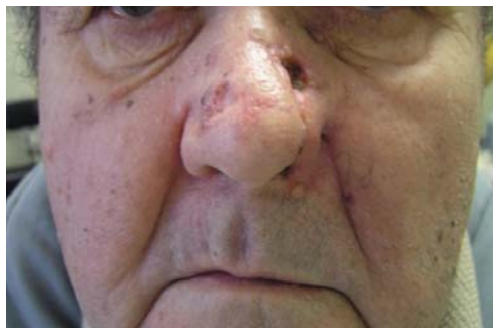
Obr. 19.2.61. Nodulárny bazalióm s chrastou na špičke nosa vpravo, stav po resekcii a krytí defektu kožným transplantátom.



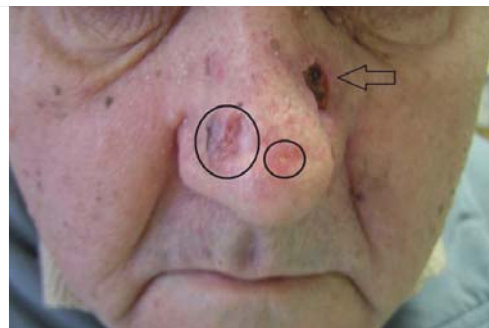
Obr. 19.2.62. Mesiac po operácii je štep prihojený, ale jazva viditeľná.



Obr. 19.2.63. Pacient s veľkým exulcerovaným bazaliómom nosového krídla vľavo.



Obr. 19.2.64. Najprv sa resekovalo ložisko vľavo, s rekonštrukciou nazolabiálnym lalokom, šípka ukazuje reziduálny defekt ponechaný na sekundárne hojenie, elipsa ukazuje zvyšné dve ložiská plánované na resekciu v druhom sedení.



Obr. 19.2.65. Defekt po resekcii dvoch nádorov vpravo krytý veľkým nazodorzádnym kožným lalokom.



Obr. 19.2.66. Stav po prihojení.



Resekcia a rekonštrukcia s časovým odstupom

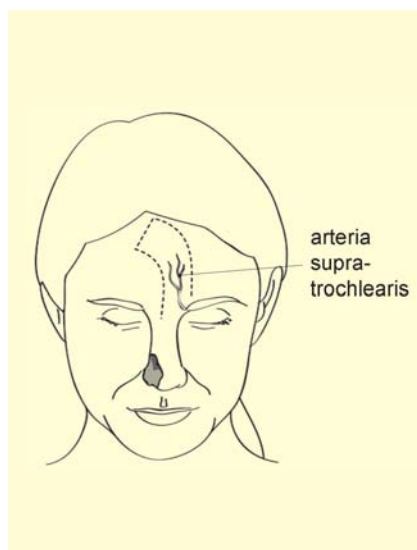
Ak nádor prerastá celou hrúbkou nosovej steny, je potrebná resekcia postihnutej oblasti do zdravého tkaniva. Pri takýchto veľkých nádoroch s invazívnym rastom je lepšie najprv realizovať ablačnú časť výkonu, počkať na definitívne zhojenie, potvrdiť zdravé okraje resekátu. Potom nasleduje rekonštrukčná fáza – náhrada chýbajúcej časti nosa. Nosové krídlo možno rekonštruovať pomocou nazolabiálneho laloka (obr. 19.2.67). Na väčší defekt je vhodné použiť chrupkový transplantát na vystuženie bočnej steny nosa.

Na krytie väčších defektov nosa sa s úspechom používajú paramediálne čelové laloky na a. trochlearis (obr. 19.2.68). Ak chýba celá bočná stena nosa, treba ju najprv vytvoriť. Tangenciálne resekujeme časť septálnej chrupky spolu s perichondriom a našívame ju k laterálnemu okraju apertura piriformis nasi. Ponechá sa mukoperichondrium na zdravej strane. Tým sa zachová laminárne prúdenie vzduchu

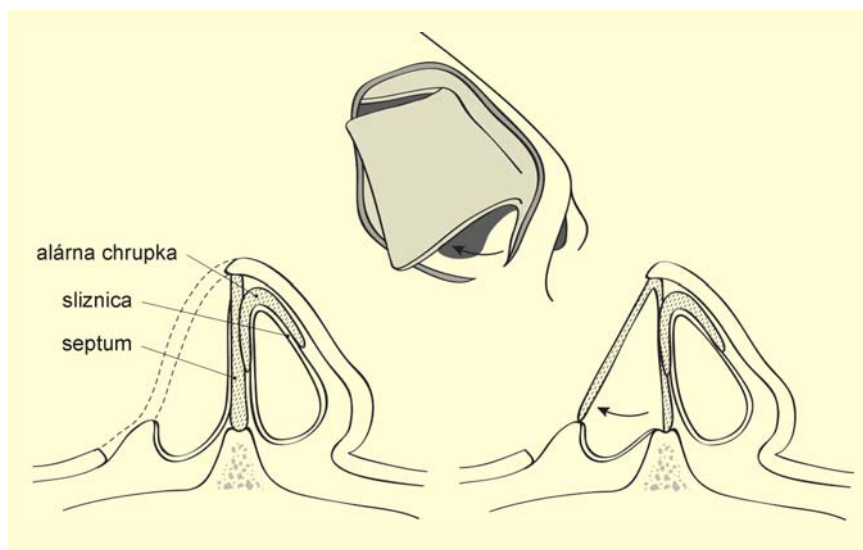


Obr. 19.2.67. Pacient s defektom bočnej steny nosa po rádioterapii pre kožný karcinóm. Rekonštrukcia nazolabiálnym, na konci rotovaným lalokom.





Obr. 19.2.68. Schéma plánovania paramediálneho kožného laloka z čela.



Obr. 19.2.69. Princíp vytvorenia bočnej steny nosa tangenciálnym rozdelením chrupky priehradky, oddelením na báze a preklopením k apertura piriformis nasi, k okraju defektu.



Obr. 19.2.70. Pacient s perzistenciou karcinómu bočnej steny nosa vpravo po chirurgickej liečbe v minulosti.



Obr. 19.2.71. Perzistencia po rádioterapii v plnej terapeutickej dávke sa potvrdila histologicky aj pomocou MRI vyšetrenia. Nádor prerástol celú nosovú stenu vpravo.



Obr. 19.2.72. Hore: resekcia bočnej steny nosa vpravo, v stred: elevácia mukoperichondria s platničkou septálnej chrupky, dolu: naštie celého komplexu k zvyškom bočnej steny nosa.

v nosových priechodoch. Celý postup je na obrázku 19.2.69. Tým sa pripraví opora pre kožný lalok, ktorý celý defekt zakrýva. Koža na dolnom okraji laloka sa otočí smerom dovnútra, aby tak imitovala okraj nozdry (obr. 19.2.70 až 19.2.76).

Rekonštrukcia vonkajšieho nosa

Rekonštrukcia vonkajšieho nosa patrí k najnáročnejším výkonom tvárovej plastickej a rekonštrukčnej chirurgie. Nos má dominantné postavenie v tvári, je pomerne zložitou pro-

minujúcou anatomickou štruktúrou. Zachovanie jeho ventilačnej funkcie je pri akomkoľvek spôsobe rekonštrukcie problematické. Pri rekonštrukcii treba nahradiť chýbajúci skelet aj mäkké



Obr. 19.2.73. Vytvorenie laterálnej steny nosa vpravo kompozitným lalokom zo septa.

časti tak, aby výsledok bol dlhodobý. Dobré výsledky možno dosiahnuť vytvarovaním vonkajšieho nosa z autológneho tkaniva na inej časti tela, napríklad na čele a potom spustenie na vyživovacej stopke na miesto určenia. Jednoduchší postup je použitie čelového laloka (seagull flap) podľa Millarda (obr. 19.2.77), alebo temporofrontálneho laloka na a. temporalis superficialis (obr. 19.2.78 až 19.2.81).

Vzhľadom na neuspokojivé výsledky rekonštrukcie transpozičnými lalokmi sa v posledných rokoch ukazujú možnosti protetiky. Protézy vonkajšieho nosa sú problematické z viacerých hľadísk. Predovšetkým ventilácia cez protézu nie je dlhodobo udržateľná, odstraňovanie hlienov viazne, protéza sa musí čistiť. Na rozhraní sliznice a protézy sa udržuje zápal.

Malá časť nosa sa dá nahradiť nalepovacou protézou s dobrým okamžitým efektom (obr. 19.2.82).

Pre náhradu väčšej časti nosa sa používa technika úchytného systému Vistafix, na ktorý sa protéza fixuje pomocou magnetov (obr. 19.2.83).

Nevýhodou tohto systému je, že úchytné skrutky nie sú v uvedenej lokalite prekryté kožným krytom a kosť, do ktorej sú fixované, je vystavená infekcii. Po čase sa uvoľnia a vypadnú. Ak by sa skrutky mali fixovať na bezpečnejšom mieste, protéza by musela byť väčšia a prekryvať aj zdravé tkanivo. Protézu je vhodnejšie plánovať pre defekt celého nosa a fixovať ju do hrubšej kosti napríklad na čele.



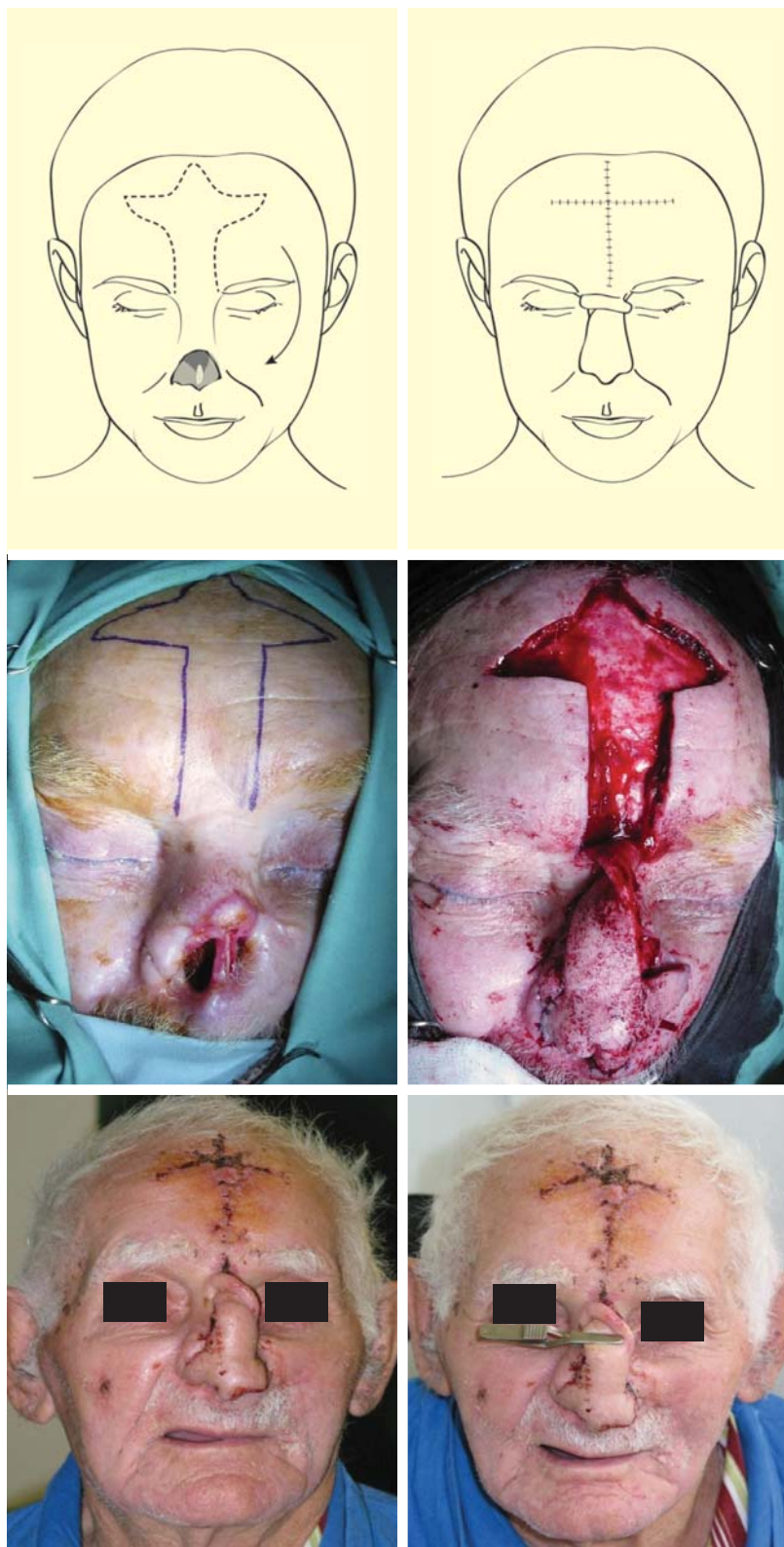
Obr. 19.2.74. Formovanie paramediálneho čelového laloka. Po stočení nadol, podvlečení pod kožu koreňa nosa sa našije na kompozitný septálny lalok.



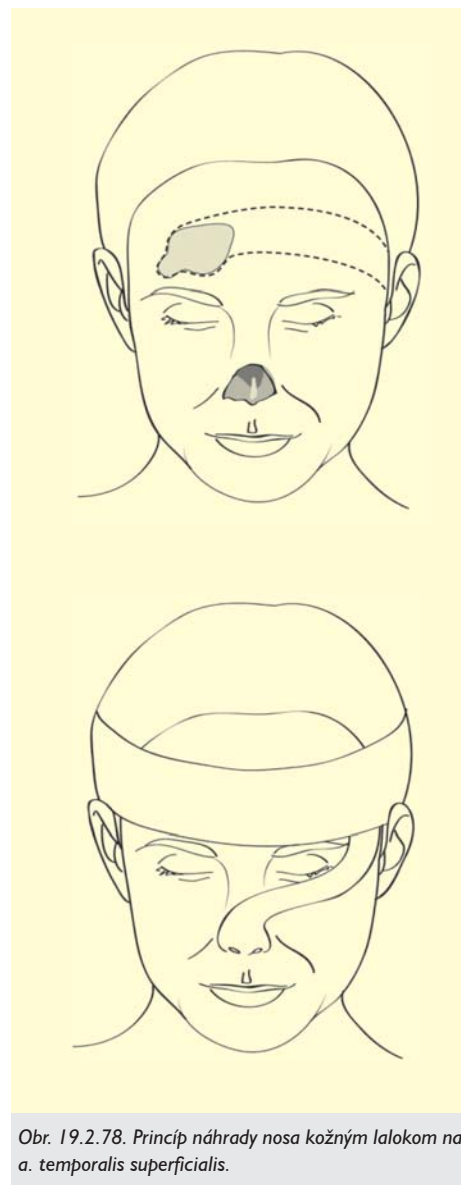
Obr. 19.2.75. Týždeň po operácii lalok na stopke, vpravo po odpojení stopky.



Obr. 19.2.76. Konečný výsledok, lalok po čase retrahoval pravú nozdrú, ale dýchanie cez nos je možné.



Obr. 19.2.77. Čelový lalok v tvare letiacej čajky (seagull). Horný cíp kože je na rekonštrukciu kolumely, laterálna sú určené pre nosové krídla. Na dolných snímkach lalok po našití na defekt, vpravo stláčaním stopky laloka sa presvedčujeme o dostatočnej výžive prihojeného tkaniva.



Obr. 19.2.78. Princíp náhrady nosa kožným lalokom na a. temporalis superficialis.



Obr. 19.2.79. Příprava laloka.



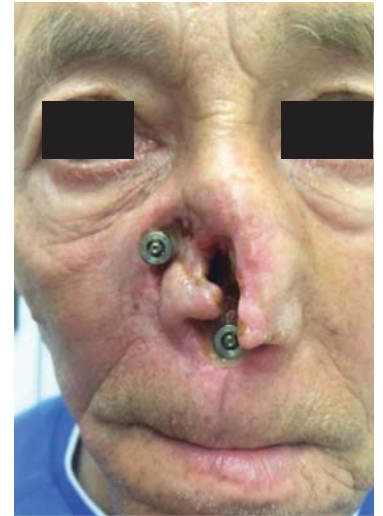
Obr. 19.2.80. Detail přípravy distálního konce laloka. Všitý chrupkový štep na oporu špičky nosa a druhý do kolumely.



Obr. 19.2.81. Lalok na mieste po odpojení stopky. Kolumela nekrotizovala, pacient má jednu spoločnú nozdru.



Obr. 19.2.82. Pacientka po stratovom úraze nosa, nalepovacia protéza špičky nosa.



Obr. 19.2.83. Pacient po resekcii časti nosa pre karcinóm, náhrada defektu protézou uchytenou na skrutky Vistafix.

Malígný melanóm

Marián Sičák

Malígný melanóm na nose sa nevyskytuje často (2 – 5 % melanómov hlavy a krku). Aj keď melanóm tvorí približne 5 % kožných nádorov, zodpovedá za 75 % úmrtí pre kožné nádory. Je to choroba bielej rasy. Maximum výskytu na hlave a krku je medzi 40. a 60. rokom života s miernou prevahou u mužov. Je charakterizovaný rýchlym rastom a sklonom k včasnému metastázovaniu. Existujú 3 najčastejšie formy malígneho melanómu kože: 1. lentigo maligna melanóm, 2. superficiálny melanóm (povrchovo rastúci), 3. nodulárny melanóm.

Lentigo maligna je najmenej častá forma (5 – 10 % melanómov). Charakteristická je pomalým radiálnym rastom lézie, ktorá rastie niekoľko rokov. Vďaka pomalej invázii do hĺbky má najlepšiu prognózu z melanómov.

Superficiálne rastúci melanóm je najčastejšia forma (približne 75 %), začína sa ako povrchovo rastúca pigmentácia väčšinou do 2 cm v priemere (fáza radiálneho rastu, trvajúca 1 – 7 rokov). Keď sa objavia ulcerácie na povrchu a krvácanie, väčšinou ide o druhú fázu rastu (vertikálna rastová fáza) s infiltráciou hlbších vrstiev kože a s horšou prognózou. Obe fázy sa niekedy vyskytujú súčasne. Superficiálny melanóm je charakteristický kaleidoskopickými variáciami vzhľadu a farby lézie (čierna, hnedá, modrošedá, fialovoružová).



Obr. 19.2.84. Malígný melanóm.

Nodulárny melanóm tvorí 10 – 15 % všetkých melanómov. Je to najagresívnejšia forma s včasnou vertikálnou (hlbokou) inváziou. Typická farba je s prímiesou modrej (modro-čierna, modrošedá, modro-červená) (obr. 19.2.84). Väčšina sliznicových melanómov sú nodulárne formy. Majú najhoršiu prognózu.

Etiopatogenéza

K rizikovým faktorom patrí výskyt melanómu v rodine, mnohonásobné kožné névy, Clarkove névy, veľké kongenitálne névy. Pri jeho vzniku má veľký podiel chronická expozícia slnečnému žiareniu a epizódy akútnych popálenín kože po opaľovaní.

Diagnózu určí onkodermatológ, pri podozrení na lentigo maligna alebo nodulárny malígný melanóm sa robí široká excízia v celej hrúbke postihnutej kože aj podkožia. Klasifikácia tumoru sa robí stagingom podľa Clarka alebo Breslowa. Clark stanovil histologický mikrostaging melanómov podľa hĺbky invázie: I – invázia iba v epidermis, II – invázia cez lamina ba-

salis, III – invázia papilárnej vrstvy dermis, IV – invázia retikulárnej vrstvy dermis, V – invázia do podkožného tuku. Breslowova klasifikácia má presnejší prognostický význam, pretože má priamy vzťah k tendencii metastázovať. Tenké lézie do 1 mm metastázujú minimálne, stredne hrubé lézie (1 – 4 mm) majú 20 – 30 % riziko vzniku regionálnych metastáz a 10 – 20 % riziko vzdialených metastáz, hrubé lézie majú až v 60 % vzdialené metastázy. V prípade výskytu regionálnych metastáz na krku je prognóza výrazne horšia, pretože prevažná väčšina týchto pacientov má diseminovaný melanóm.

Liečba

Vo všeobecnosti sa otorinolaryngológ zúčastňuje na chirurgickej liečbe melanómov lokalizovaných na koži hlavy a krku, na sliznici hornej časti respiračného a digestívneho traktu a následnej rekonštrukcii vzniknutých defektov. Aj keď otázka disekcie krčného lymfatického systému je predmetom sporov, najmä o elektívnej disekcii, prevláda zhoda v indikácii disekcie pri výskyte hmatateľných metastáz. Ďalšia liečba je riadená onkologickou komisiou. Podáva sa chemoterapia, rádioterapia, imunoterapia (interferón, interleukín 2, LAK – lymphokine activated killer cells, NK – natural killer cells, TIL – tumor infiltrating lymphocytes a iné).

19.2.1.5 Funkčná a estetická septorinoplastika

Pavel Doležal

Funkčná a estetická septorinoplastika je operácia, pri ktorej cieľom je zlepšenie dýchania a cez nos a súčasne zmena tvaru vonkajšieho nosa. K operácii nosovej priehradky pristupujeme vtedy, ak má pacient ťažkosti s dýchaním cez nos a pri rinoskopikom vyšetrení je zjavná deformita septa brániaca adekvátnej ventilácii. Deformita znamená luxáciu alebo subluxáciu priehradky s tvorbou hrán a trňov, vybočenie chrupky priehradky v dôsledku asymetrie rastovej alebo poúrazovej, vybočenie kostnej časti priehradky zvyčajne po úraze nosa. Operácia sa indikuje aj vtedy, ak sa na zhoršenom dýchaní cez nos podieľa chronická alergická rinitída. Súčasťou chirurgického výkonu v nose býva turbinoplastika – výkon na dolnej nosovej mušli, pri ktorom sa redukuje jej objem kauterom, laserom, shaverom alebo chirurgickou resekciou. Operačné diagnózy funkčného výkonu sú:

- deviatio septi nasi (luxatio, subluxatio septi nasi, crista, spina septi nasi),
- rhinitis chronica hyperplastica,
- hyperplasia conchae nasalis inferioris.

Najčastejšie operačné diagnózy estetického výkonu sú:

- deformatio nasi externi (rhinocycphosis, rhinolordosis, rhinoscoliosis),
- deviatio nasi externi,
- gibbus nasi externi.

Príznaky

Porucha ventilácie cez nos je dominantná. Niektorí pacienti nevedia určiť, ktorý priechod je lepší na dýchanie a ktorý je horší. Užívajú celkovo horšie dýchanie. Pri hrane na priehradke dotýkajúcej sa bočnej steny nosa je niekedy hlavným príznakom bolesť hlavy. Najčastejšia estetická požiadavka u žien je celkové zmenšenie nosa, redukcia špičky nosa, rotácia špičky nahor a vyrovnanie profilovej línie. Muži požadujú predovšetkým zlepšenie dýchania cez nos, až potom odstránenie hrbu či vyrovnanie osovej deviácie nosovej pyramídy.

Diagnostika

Zistenie príčiny narušenej ventilácie cez nos si vyžaduje skúsenosť. Niekedy je diagnostika ľahká, pretože vybočenie priehradky a zúženie nosového vchodu sú viditeľné inšpekciou (obr. 19.2.85).

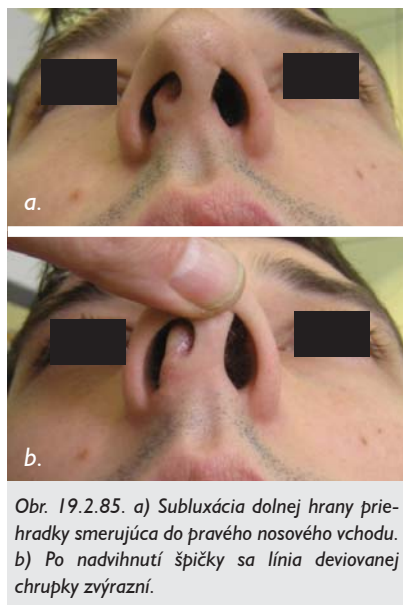
Pri prednej rinoskopii (obr. 19.2.86) sa zistia štruktúrne deformácie priehradky. Ak vyšetrenie pre opuch sliznice nie je dostatočné, je potrebná najprv dekonšencia sliznice vloženie vatového tampónu namočeného v roztoku mezokainu s adrenalínom, ktorý necháme pôsobiť približne 5 minút. Potom vyšetrenie opakujeme.

Najkomplexnejšie informácie o štruktúrnych deformáciách v nosovej dutine prináša rinoendoskopia. Endoskopom prezeráme celú nosovú dutinu, dostaneme sa k nálezu, ktorý pri prednej rinoskopii nemusel byť zjavný.

Liečba

Zásady korekcie nosovej priehradky možno zhrnúť do 5 bodov, ktoré musia nasledovať za sebou: prístup, mobilizácia, resekcia, rekonštrukcia, fixácia.

1. Prístup. Samostatná operácia nosovej priehradky – septoplastika sa robí najčastejšie endonazálnym prístupom. Používa sa hemitransfixný rez (obr. 19.2.87). Transkolumelový rez a otvorený prístup na priehradku sa používajú ako prvá fáza otvorenej septorinoplastiky. Endoskopický limitovaný prístup na priehradku sa používa počas funkčnej endoskopickkej chirurgie nosa a resekcia hrany či trňa na priehradke sa robí za účelom spriechodnenia nosa a uvoľnenia priechodu pre endoskop. Nasleduje uvoľnenie mukoperichondria od chrupky priehradky a identifikácia deformity (obr. 19.2.88).

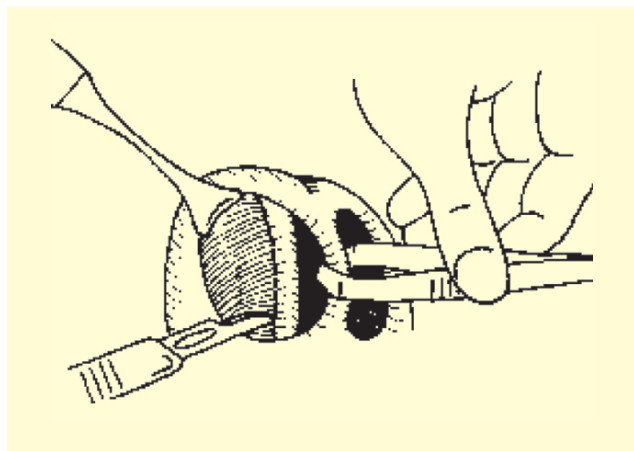


Obr. 19.2.85. a) Subluxácia dolnej hrany priehradky smerujúca do pravého nosového vchodu. b) Po nadvihnutí špičky sa línia deviovaney chrupky zvýrazní.

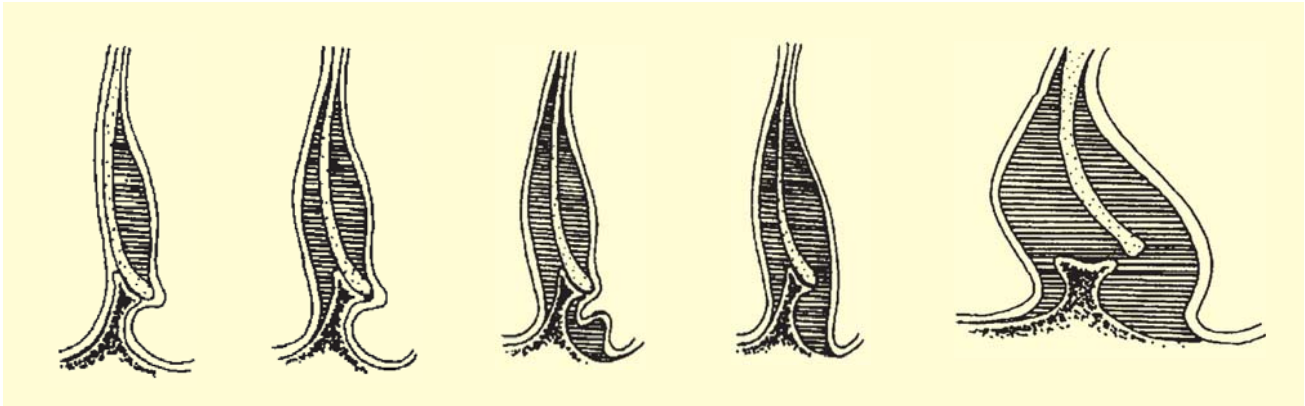


Obr. 19.2.86. Predná rinoskopia ľavého nosového priechodu. Po roztiahnutí nosového krídla vidieť prominujúcu hranu smerujúcu do ľavého vestibula nosa.

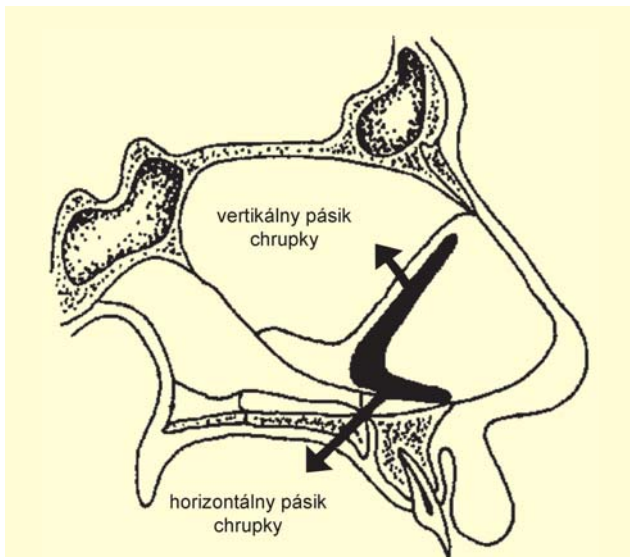
2. Mobilizácia. Chrupka sa nareže bazálne, uvoľní sa od spojenia s podnebnými kosťami, potom dorzálne od lamina perpendicularis, tým sa mobilizuje (obr. 19.2.89).
3. Resekcia. Nasleduje resekcia deviovaných častí chrupkového a kostného skeletu septa až po choánu v potrebnom rozsahu. Rovná chrupka priehradky sa zachováva (obr. 19.2.90).
4. Rekonštrukcia. Dolný okraj septa treba rekonštruovať a fixovať tak, aby sa zachovala opora pre kolumelu a nosovú špičku (obr. 19.2.91).
5. Fixácia. Chrupku priehradky treba po vyrovnaní fixovať v žiadanej polohe. Dosiahne sa to buď viacerými septokolumelovými stehmi vstrebateľným materiálom, alebo fixáciou o spina nasalis anterior. Septokolumelový steh sa vedie cez chrupku priehradky sprava doľava, potom cez kolumelu späť zľava doprava a oba konce nite sa zaviažu. 2 – 3 stehy zafixujú dostatočne nosovú priehradku v stredovej rovine



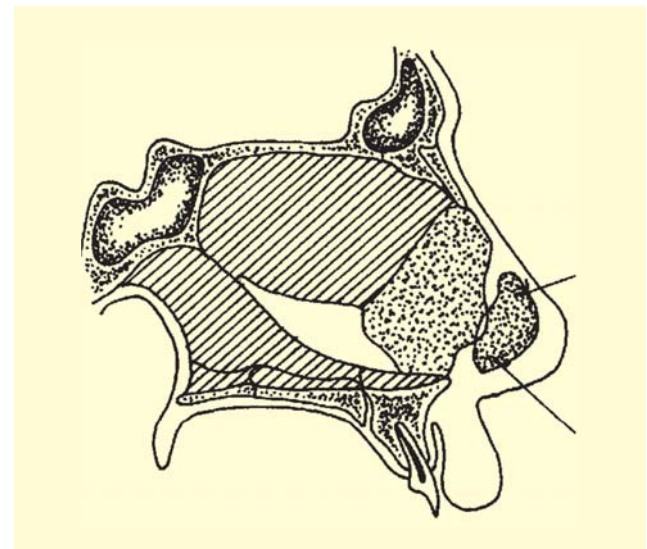
Obr. 19.2.87. Hemitransfixný rez na dolnej hrane priehradky.



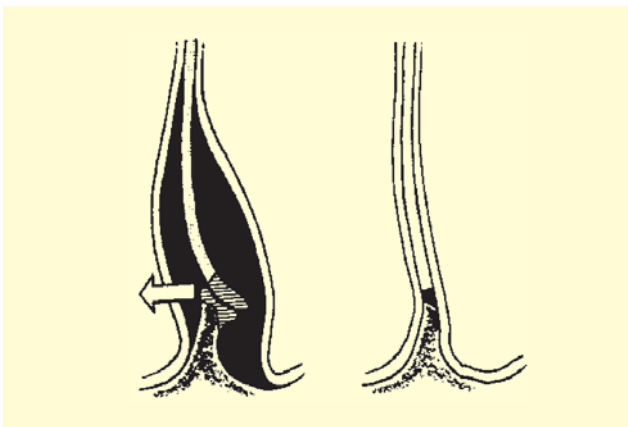
Obr. 19.2.88. Sériá obrázkov, na ktorých je priehradka v koronárnom reze, zachytáva postup preparácie mukoperichondria a mukoperiostu, jeho oddeľovanie od chrupky a kosti na báze priehradky, vytváranie horných a dolných tunelov.



Obr. 19.2.89. Mobilizovaná chrupka priehradky po odpojení od kostnej bázy.



Obr. 19.2.91. Rekonštrukcia chrupky priehradky v prípade uvoľnenej alebo chýbajúcej prednej a dolnej časti chrupky.



Obr. 19.2.90. Resekcia deviovaných častí chrupky a kosti.

a zabráni jej posunu v pooperačnom období (obr. 19.2.92). Fixácia chrupky o spina nasalis anterior sa robí podobným spôsobom tzv. osmičkovým stehom o pevné ligamenty pri nazálnej spine alebo priamo cez ňu po navŕtaní malého otvoru (obr. 19.2.93). Na fixáciu slúžia aj intranasálne plastové dlahy a tamponáda vložená do nosovej dutiny.

Chirurgia kostnochrupkovej klenby

Osteotómie

Pri korekcii vonkajšieho nosa sa takmer vždy musia robiť aj osteotómie. Znamenajú oddelenie nosových kostí v stredovej línii a oddelenie nosových kostí a processus frontalis maxillae od skeletu maxily a frontálnej kosti. Opíšeme najskôr techniku osteotómie pri rinoplastike bez resekcie hrbu. Z krátkej interkartilaginózneho incízie sa prenikne ponad laterálnu chrupku

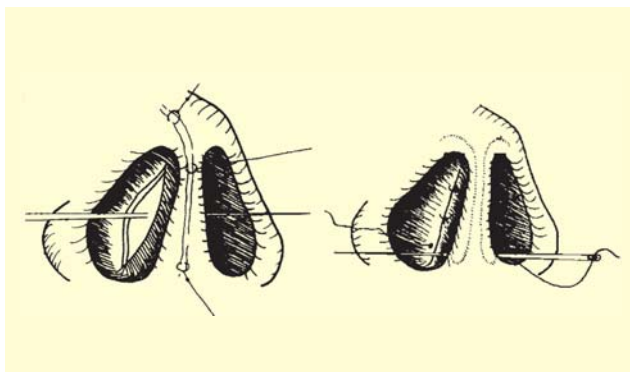
na nosové kosti (obr. 19.2.94). Raspatóriom sa odtlačí periost z vonkajšej strany, priloží sa osteotóm približne 2 mm paramediálne a rytmickými údermi kovového kladiva preniká osteotóm paramediálne cez nosovú kosť. Poloha osteotómu sa kontroluje palpáciou prstom na chrbte nosa. Osteotóm sa vedie až po úroveň čelovej kosti, kde sa otočí dorzálna a laterálne smerom k očnému kútiku. Pred jeho vybratím si overíme rotáciou nástroja laterálnym smerom pružnosť a celistvosť nosovej kosti.

Laterálna osteotómia sa robí prístupom cez pomocný vestibulový rez pred predným okrajom dolnej nosovej mušle. Rez sa vedie smerom k apertura piriformis nasi čo najkratšou vzdialenosťou k okraju čeľuste, aby sme predišli zbytočnému krvácaniu. Cez 1 cm dlhú incíziu sa naloží raspatórium k okraju kosti a odpreparuje periost z prednej plochy čeľuste a čiastočne nosovej kosti až k mediálnemu očnému kútiku. Vytvorí sa vlastne subperiostálny tunel. Rovnaký tunel sa vytvorí na vnútornej strane, v nosovej dutine. Nie je nevyhnutné robiť oba tunely, pokiaľ sa plánuje jednoduchá osteotómia (obr. 19.2.95). V prípade resekcie klinu kosti treba kosť naširoko exponovať, aby

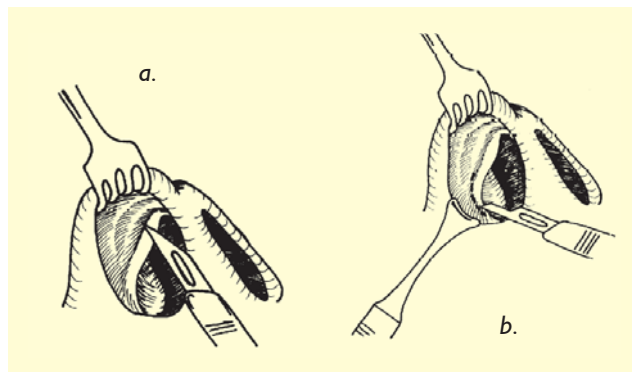
sme mohli odstrániť resekovaný kostný úlomok. K okraju kosti sa priloží osteotóm a laterálnu osteotómiu sa vykoná v smere znázornenom na obrázku. Kraniálne smeruje osteotóm ku kraniálnemu koncu mediálnej osteotómie. Rotáciou laterálne sa zlomí nosová kosť na jednej strane, čo kontrolujeme súčasne palpáciou (obr. 19.2.96 a 19.2.97).

Opísaný spôsob osteotómie je najčastejším výkonom vedúcim k mobilizácii skeletu nosa. Otáčaním osteotómu nadol a dozadu pri mediálnej osteotómii a nahor a dopredu pri laterálnej osteotómii sa spoja línie lomu pri čelovej kosti. Ak sa nosový skelet nemobilizuje dostatočne, treba uvoľniť kostnú časť nosovej priehradky a palpačne kontrolovať spojenie nosových kostí a čelovej kosti. Fixovaný segment kosti sa dá mobilizovať transverzálnou osteotómiou vedenou transkutánne v kožnej vráske na koreni nosa. Výhodnejšie je uvoľniť fixovaný segment zahnutým osteotómom cez pôvodné rezy.

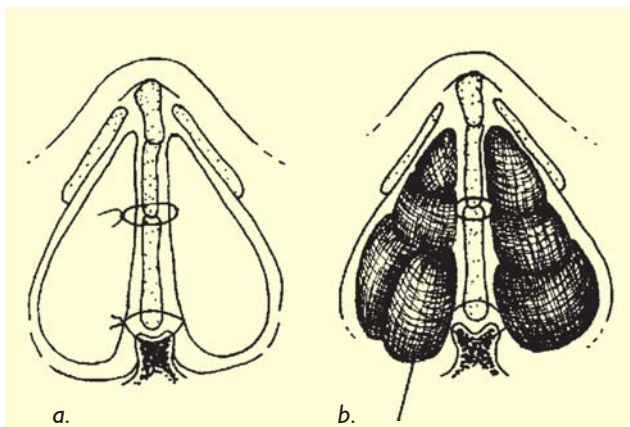
Treba dávať pozor, aby sa úlomok kosti nev tlačil do nosovej dutiny. Ak sa zlomí naraz veľký kus kosti, treba ho elevovať a vyrovnávať líniu klenby nosa. Nepravidelnosti kostnej klenby vzniknuté pri osteotómii sú prekryté opuchom a hematómom.



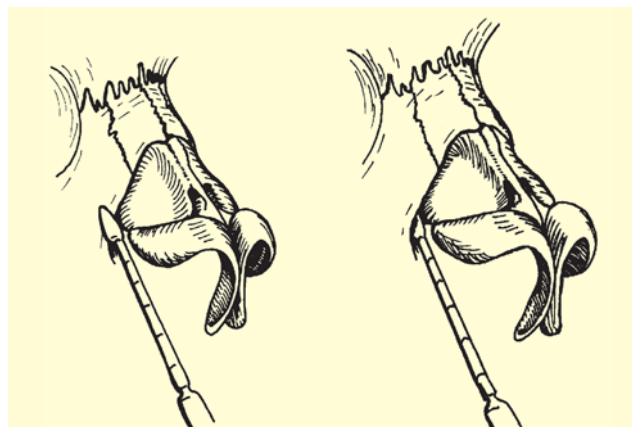
Obr. 19.2.92. Fixácia chrupky priehradky v novej polohe septokolumelovými stehmi.



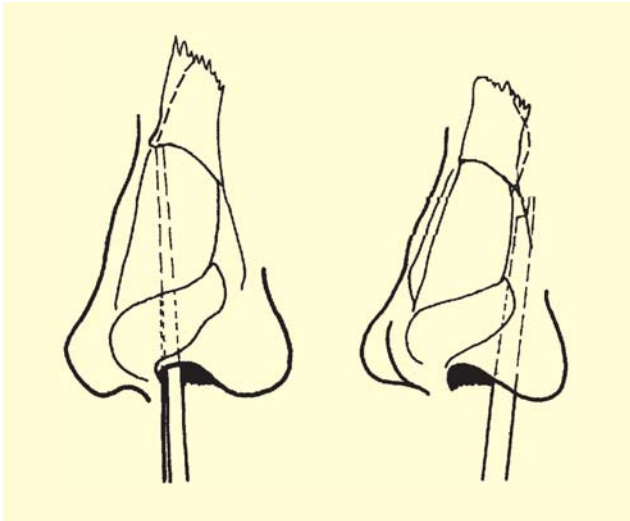
Obr. 19.2.94. a) Krátka interkartilaginózna incízia pre mediálnu osteotómiu. b) Laterálna pre laterálnu osteotómiu.



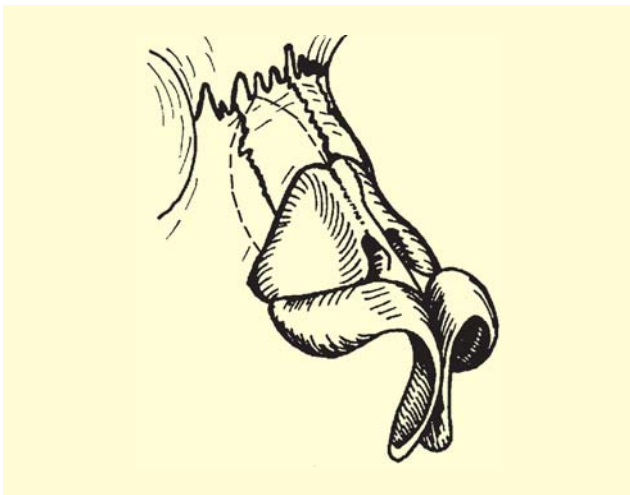
Obr. 19.2.93. a) Fixácia segmentov septálnej chrupky navzájom stehom a súčasne o spina nasalis anterior. b) Následná tamponáda v nosovej dutine.



Obr. 19.2.95. Vytváranie mediálneho a laterálneho tunela pre laterálnu osteotómiu raspatóriom.



Obr. 19.2.96. Vľavo – mediálna osteotómia. Osteotóm alebo ostré rovné dlátko sa vedie paramediálne pozdĺž horného okraja nosovej priehradky až po úroveň čelovej kosti. Vpravo – laterálna osteotómia, osteotóm alebo dlátko sa vedie cez frontálny výbežok maxily smerom ku koreňu nosa. Potom sa otočí nahor smerom k línii mediálnej osteotómie, čím súčasne urobíme transverzálnu osteotómiu.



Obr. 19.2.97. Približné línie osteotómií.

Po vstrebaní sa opuchu a rozložení hematómu všetky nerovnosti klenby nosa vyniknú. Preto musíme venovať osteotómii maximálnu pozornosť. Pri zatvorenej technike sa neustálo palpáciou presvedčame o správnom postupe v jednotlivých fázach operácie.

Niekedy štvornásobná osteotómia nestačí na mobilizáciu alebo zúženie skeletu nosa. U pacientov po trieštivých zlomelinách nosa, po predchádzajúcich septorinoplastikách, u ktorých ostala široká klenba nosa, sa po štvornásobnej osteotómii nezúži nos v požadovanom rozsahu. Široká a ploché nosové kosti treba zlomiť na viacerých miestach, aby sa pritlačili

k septu a súčasne elevovali, a tým vytvorili požadovanú užšiu klenbu. V takýchto situáciách sa plánuje najprv mediálna osteotómia, potom intermediálna a nakoniec laterálna osteotómia (obr. 19.2.98).

Resekcia nosového hrbu

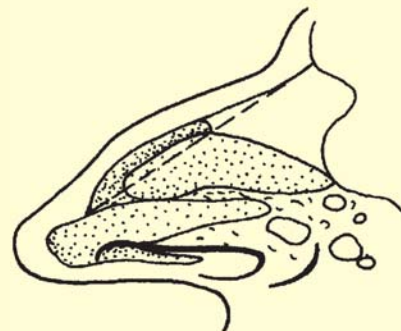
Resekcia hrbu v chrupkovej i kostnej časti skeletu je časť výkonom pri rinoplastike. Nemusí ísť vždy o pravý hrb, niekedy treba len jemne korigovať projekciu chrbta nosa presahujúceho líniu nasion – špička nosa. Nosový hrb môže byť viac vyznačený v chrupkovej časti, keď ho tvorí chrupka septa a obe laterálne chrupky nosa, alebo v kostnej časti skeletu, keď ho podmieňujú vyčnievajúce nosové kosti. Takmer vždy tvoria hrb obe štruktúry, a preto ich treba redukovať naraz (obr. 19.2.99).

Opísané sú viaceré postupy. Pri resekcii sa použijú nožnice, ktorými sa najprv nastrihne chrupková časť hrbu v plánovanej úrovni resekcie. Odstrihne sa horná časť septálnej chrupky až po úroveň nosových kostí, a súčasne obe laterálne chrupky (obr. 19.2.100). Popod nastrihnuté chrupky pokračujeme v línii resekcie ostrým dlátom a resekujeme hrb v kostnej časti (obr. 19.2.101). V ideálnom prípade kliešťami vytiahneme resekovanú chrupku i kosť vcelku. Resekát má vtedy tvar elipsoidu a je symetrický. Ostré okraje po resekcii opracujeme rašpľou. Po každej resekcii hrbu ostáva ploché a široké nosové dorzum, ktoré treba zúžiť a uzatvoriť defekt vzniknutý po odstránení stropu nosovej dutiny. Dokončujeme mediálnu osteotómiu a robíme laterálnu osteotómiu tak, ako je opísaná v predchádzajúcej kapitole. Po osteotómii nosové kosti zúžime a vyformujeme do stredovej línie.

Dolnú, chrupkovú časť gibbu možno zrezať skalpelom alebo odstrihnúť ostrými nožnicami. Výhodnejšie je odtiahnuť retractorom kožu a rezať pod zrakovou kontrolou. Po zúžení



Obr. 19.2.98. Schematicky znázornený skelet nosa na axiálnom reze. Viacnásobná – mediálna, intermediálna a laterálna – osteotómia na dokonalú mobilizáciu nosovej kostry.



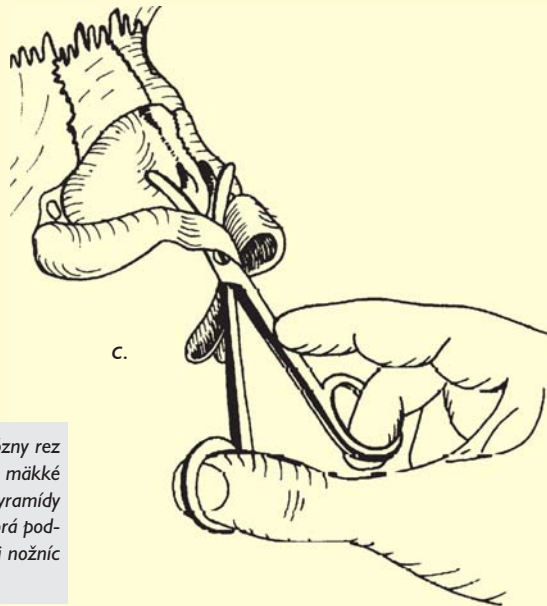
Obr. 19.2.99. Línia resekcie nosového hrbu v chrupkovej aj kostnej časti.



a.

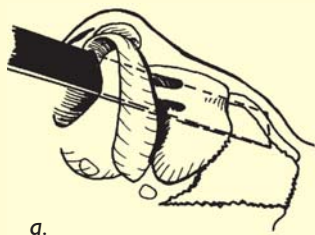


b.

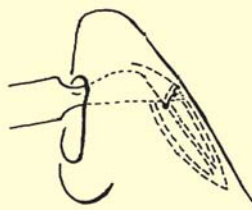


c.

Obr. 19.2.100. Preparácia hornej plochy nosovej pyramídy. a) Cez interkartilaginózný rez sa prenikne nožnicami do podkožia. Kopíruje sa línia nosového hrbu, uvoľňujeme mäkké tkanivá. b) Na obrázku vľavo je znázornené uvoľnenie mäkkých tkanív nosovej pyramídy raspatóriom. c) Vpravo sa znázorňuje nastrihnutie chrupky nosovej priehradky, ktorá podmieňuje kaudálny okraj chrupkovo kostného nosového hrbu. Keď oboma bránžami nožníc dosiahneme úroveň nosových kostí, pokračujeme v resekcii rovným dlátkom.



a.



b.

Obr. 19.2.101. a) Resekcia chrupkového i kostného hrbu širokým dlátkom. b) Zarovnanie prominujúcej chrupky skalpelom.

skeletu a vyformovaní nosa do stredovej línie sa fixuje vonkajší nos náplastou a sadrovou dlahou (obr. 19.2.102 a 19.2.103).

Estetický výsledok znesenia hrbu je na obrázku 19.2.104.

Osteotómia pri deviacii vonkajšieho nosa

Deviácia vonkajšieho nosa staršieho dáta spôsobí asymetriu nielen tvaru nosa, ale aj dĺžky laterálnej steny nosa. Samotná osteotómia často nestačí na vyrovnanie kostry do stredovej línie, pretože na kontralaterálnej strane deviacie je laterálna stena nosa širšia. V tom prípade treba na širšej strane nosa resekovat' pri osteotómii časť nosovej kosti v tvare klinu alebo trojuholníka



Obr. 19.2.102. Po úprave skeletu nosa sa mäkké tkanivá nosového chrbta páskou pritlačia o podklad.

bázou obráteného kaudálne (tzv. wedge resection (obr. 19.2.105 a 19.2.106). Deviaciu možno kompenzovať aj povytiahnutím nosovej kosti na strane deviacie a infrakciou na strane opačnej. Tento postup opticky vyrovnáva zakrivenie tým, že vyrovnáva dĺžku oboch svahov nosovej pyramídy. Treba pri tom mobilizovať aj priehradku a urobiť dokonalú osteotómiu (obr. 19.2.107), čo si vyžaduje značnú skúsenosť. Pooperačné výsledky korekcie osovej deviacie vonkajšieho nosa uvádzame na obrázkoch 19.2.108 a 19.2.109.

Zmenšenie proporcionálne veľkého nosa

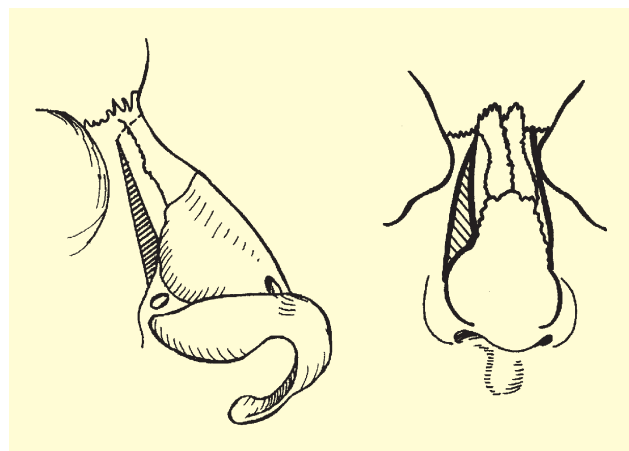
Proporcionálne veľký nos sa dá zmenšiť kombináciou uvedených techník. Kostnochrupkovú klenbu možno redukovať technikou „let down“ podľa Cottleho. Predpokladom úspechu je dokonalá mobilizácia nosovej priehradky, resekcia jej bazálneho pásika umožní zníženie celej nosovej pyramídy. Resekcia kostných klinov obojstranne umožní posun kostry nosa dorzálnu.



Obr. 19.2.103. Sadrovou dlahou sa nos fixuje v žiadanej polohe.



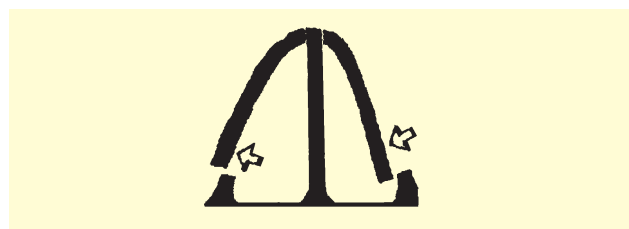
Obr. 19.2.104. Pacientka s výrazným hrbom a dlhým hákovitým nosom, vľavo pred korekciou, vpravo po korekcii.



Obr. 19.2.105. Klinovitá resekcia maxily na strane opačnej k deviácii nosa („wedge resection“). Na druhej strane je naznačená štandardná osteotómia.



Obr. 19.2.106. Vľavo: Resekcia kostného klinu z frontálneho výbežku maxily na kontralaterálnej strane deviácie, súčasná resekcia bazálneho pásika priehradky. Schematický nákres nosovej pyramídy v axiálnej rovine. Vpravo: deviácia je dobre rozoznateľná pri pohľade zhora.



Obr. 19.2.107. Infrakcia nosovej kosti vľavo, vytlačenie nosovej kosti vpravo. Schematický nákres nosovej pyramídy v axiálnej rovine.

Súčasne je potrebná redukcia alárnych chrupiek, aby nosová špička poklesla symetricky s redukovanou nosovou pyramídou (obr. 19.2.110).

Výhodou „let down“ techniky je to, že dorzum nosa ostáva neporušené. Ak je nos úzky, netreba robiť mediálnu osteotómiu. Nevznikajú preto nerovnosti na chrbte nosa, ako to býva pri resekčnej technike. V našom ponímaní je „let down“ technika zmenšenia nosa použiteľná vtedy, ak má pacient rovné dorzum nosa, to znamená, že nemá hrb. Táto podmienka dosť limituje výber pacientov. Ak má byť efekt zmenšenia viditeľný, používame kombináciu oboch techník, teda resekčnej aj „let down“. Výsledky uvádzame na obrázkoch 19.2.111 a 19.2.112.

Riešenie kombinovaných deformít vonkajšieho nosa

Pri kombinovanej deformácii vonkajšieho nosa treba dopredu myslieť na ich korekciu v jednom sedení a stanoviť postup. Najčastejšie ide o deviáciu nosovej priehradky na jednu stranu, bazálnu hranu na opačnú stranu, nosový hrb, deviáciu vonkajšieho nosa v tvare písmena „C“ alebo „S“ a súčasne pokles nosovej špičky. Ak sú uvedené štruktúrne zmeny izolované, zdá sa ich korekcia jednoduchšia, pretože sa sústredíme prá-

ve na odstránenie konkrétnej jednej deformity. Pri koexistencii viacerých deformít sa môže odstránením jednej nerovnosti vytvoriť druhá, ktorá sa samozrejme objaví až po ústupe pooperačného edému. Takou môže byť napríklad neprimerane široký koreň nosa po osteotómii a následnom rozťahnutí nosa tamponádou.

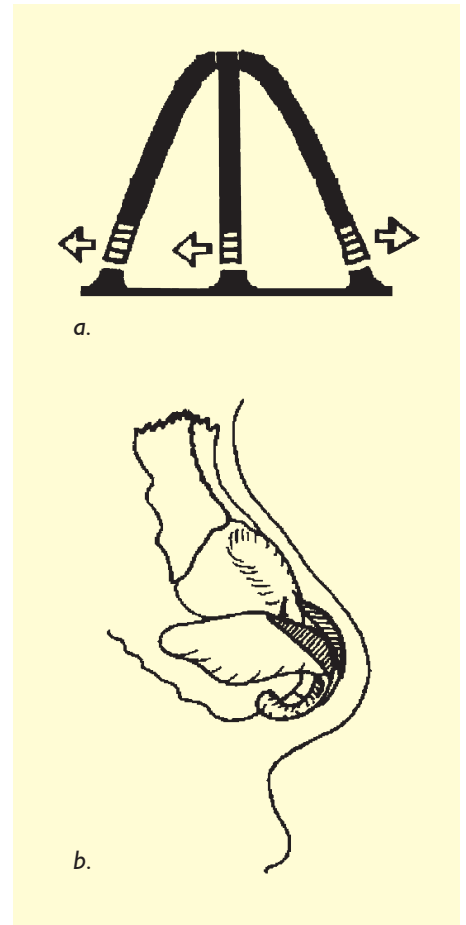
Uvádzame niekoľko príkladov kombinovaných štruktúrnych zmien nosa pred a po korekcii (obr. 19.2.113 až 19.2.116).

Sedlovitá deformita vonkajšieho nosa

Podstatou deformity je pokles nosovej klenby viditeľný najmä z profilu. Pri indikácii na operáciu treba najprv objasniť etiopatogenézu. Najčastejšou príčinou vzniku je úraz nosa, pri ktorom sila pôsobí spredu na koreň nosa, nosové kosti sa roztriešťa a zafixujú. Spredu pôsobí nos neesteticky, je skrátenejší, špička býva podvihnutá a rotovaná nahor, nosový koreň je plochý a široký. Menej často a menej výrazná sedlovitá deformita sa vyvinie po rinoplastike, pri ktorej sa nadmerne resekoval hrb. Vtedy sa zvyčajne sedlovitá deformita kombinuje so zobákovitou deformitou (tzv. pollybeak) rôzneho stupňa. Pri korekcii sedlovitého nosa treba na podporu klenby nosa vložiť chrupkový alebo kostný štep. Najideálnejšie je odobrať materiál z nosovej priehradky a použiť ho po úprave na podporu dorza nosa. Ak je deformita výrazná a chrupka v priehrad-



Obr. 19.2.108. Na horných snímkach je pacientka s osovou deviaciou vonkajšieho nosa doľava. Na dolných snímkach po korekcii resekciou kostného klinu na pravej strane a osteotómiou.



Obr. 19.2.110. Schematický náčrt nosovej pyramídy v axiálnej rovine. a) „let down“ technika zmenšenia nosovej pyramídy. Resekcia kostného klinu obojstranne, resekcia bázy nosového septa. b) Znáznorný rozsah resekcii dômov alárnych chrupiek pri zmenšovaní nosovej špičky. Mediálna a laterálne ramená alárnych chrupiek sa zošijú, týmto manévrom sa špička tiež zmenší.



Obr. 19.2.109. Pacient s osovou deviaciou vonkajšieho nosa doľava. Tento nález je dominantný, menej vyznačená je zvýšená projekcia nosového dorza a naznačený dlhý zobákovitý nos. Pri korekcii treba nos vyrovať, skrátiť a znížiť projekciu dorza.

ke chýba, treba odobrať štep z rebra, lopaty panvovej kosti alebo ušnice.

Druhá možnosť vzniku je po resekcii podstatnej časti chrupky nosovej priehradky alebo po abscese nosovej priehradky. V prípade, ak sa pri korekcii deviovannej priehradky nerobí septoplastika, ale len resekcia rovnej aj vybočenej časti septálnej chrupky, vždy sa po nejakom čase vonkajší nos deformuje. Samotné alárne chrupky nestačia na udržanie nosovej špičky v pôvodnej polohe, pretože sa naruší statika nosa tým, že chýba opora septálnej chrupky. Bezprostredne po operácii sa to neprejaví a tvar nosa sa navonok nemení. V ďalšom priebehu sa tvar



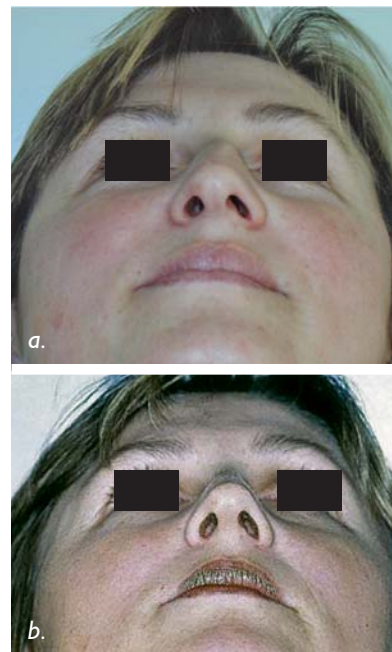
Obr. 19.2.111. Pacient s proporcionálne veľkým nosom a deviáciou septa doľava. Na dolných snímkach stav po korekcii technikou resekcii kostných klinov na maxile.



Obr. 19.2.113. Pohľad spredu. a) Pacientka s deformáciou vonkajšieho nosa v tvare písma „S“. b) Po rinoplastike, nos je v stredovej línii.



Obr. 19.2.112. Pacientka s proporcionálne veľkým nosom po zmenšení kombináciou resekcijnej techniky a „let down“ techniky.



Obr. 19.2.114. Pohľad zdola. a) Pred operáciou vidieť deviáciu priehradky v prednej časti doľava, nosový hrb a deviáciu chrbta nosa doľava, nosová špička smeruje mierne doprava. b) Snímka po korekcii, vidieť vyrovnaný chrbát nosa v jednej línii so špičkou nosa.



Obr. 19.2.115. Pohľad z boku. Vľavo na snímke pred korekciou je nápadný hrb tvorený chrupkou aj kosťou. Vpravo po korekcii profilová línia je rovná.

nosa mení podľa toho, akú časť chrupky nosovej priehradky operatér ponechal. V prípade, že naozaj chýba podstatná a najmä tá rovná časť chrupky, vyvinie sa postupne retrakcia kolumely, pokles dolných dvoch tretín nosa a sedlovitá deformácia nosa. Zástancovia resekčných techník argumentujú tým, že aj v minulosti sa touto metódou operovalo veľa pacientov a len málokto mal po operácii funkčné aj estetické problémy. To sa dá vysvetliť rôznym postupom operatérov, pri ktorých niektorí nechávali pásik chrupky na dolnom okraji septa, ktorý slúžil na oporu špičky, alebo sa síce resekoval dolný okraj septálnej chrupky, ale nie v celej výške. Vtedy sa uvedené zmeny nevznášajú natoľko, aby pacient vyhľadal pomoc. Ak však pokles vonkajšieho nosa spôsobí aj zhoršenie ventilácie, postihnutý požaduje korekciu funkčnú aj estetickú.

Reoperácia po resekcii priehradky patrí medzi náročné výkony v rinochirurgii. Preparácia je po odstránení chrupky sťažená, pretože septum tvoria len mukoperichondriové listy, ktoré sú navzájom zrastené. V prípade, že operatér nebol v správnej vrstve a odstránil aj časť perichondria, preparácia



Obr. 19.2.116. Pohľad spredu, zdola a z boku. Na horných snímkach pacientka s výrazným nosovým hrbom, osovou deviaciou vonkajšieho nosa doprava, deviaciou septa doľava. Na dolných snímkach je po korekcii nosa resekčnou technikou a vyrovnaní dorza aj septa.

a oddelenie oboch listov v potrebnom rozsahu ani nie je možná. Vtedy je lepšie pre rekonštrukciu septa a dolnej tretiny vonkajšieho nosa použiť vonkajší prístup cez kolumelu, rozpreparovať kolumelu a pokračovať dorzálne do septa, pokiaľ je to možné. Vytiahnutím platničky zo zadnej časti priehradky dopredu, alebo vloženie chrupkového štepu do vypreparovaného vaku a jeho fixáciou medzi mediálne výbežky alárnych chrupiek sa dá reštituovať stabilita komplexu septum, kolumela, špička. Samotná sedlovitá deformácia sa koriguje ľahko uložením kostného alebo chrupkového materiálu na laterálne chrupky nosa, alebo len vyplnením priehlbiny chrupkovou drvinou. Náročnejšie je korigovať retrakciu kolumely a široký nos. Samotné vloženie chrupky do kolumely ešte nezabezpečí jej posun dopredu a zdvihnutie špičky. Deformované mäkké tkanivá si udržiajú svoj tvar aj po rekonštrukcii kostry nosa (obr. 19.2.117 až 19.2.120).

Korekcia nosovej špičky

Korekcia nosovej špičky patrí k najdelikátnejším estetickochirurgickým výkonom. Vyžaduje si mnohoročnú skúsenosť. Pri plánovaní postupu nemôžeme myslieť len na korekciu alárnych chrupiek a septálnej chrupky. Musíme brať do úvahy kvalitu kože pacienta, jej hrúbku, množstvo podkožného väziva, vzťah k ostatným častiam tváre pacienta. Kontúru špičky nosa síce podmieňujú alárne chrupky, ale tie môžu mať rôz-

nu šírku výšku i tvar. Ak sú ich mediálne ramená príliš vysoké, ohnutie v mieste dómu býva ostré a nosová špička je úzka, prominujúca. Ak sú priveľmi klenuté, hrot je nepekne široký. Často býva príčinou širokého hrotu zmmoženie interdomálneho väziva, ktoré oddľahuje oba dómy od seba. Široké alárne chrupky spolu so zmmoženie podkožného väziva spôsobujú celkovo široký nos.

Zúženie nosovej špičky a rotáciu smerom nahor možno dosiahnuť zatvorenou technikou pri interkartilaginóznom reze vedenom medzi alárnymi a laterálnymi chrupkami. Resekuje sa kraniálny pásik alárnych chrupiek (obr. 19.2.121) a pri potrebe výraznejšej rotácie aj kaudálny pásik laterálnych chrupiek.

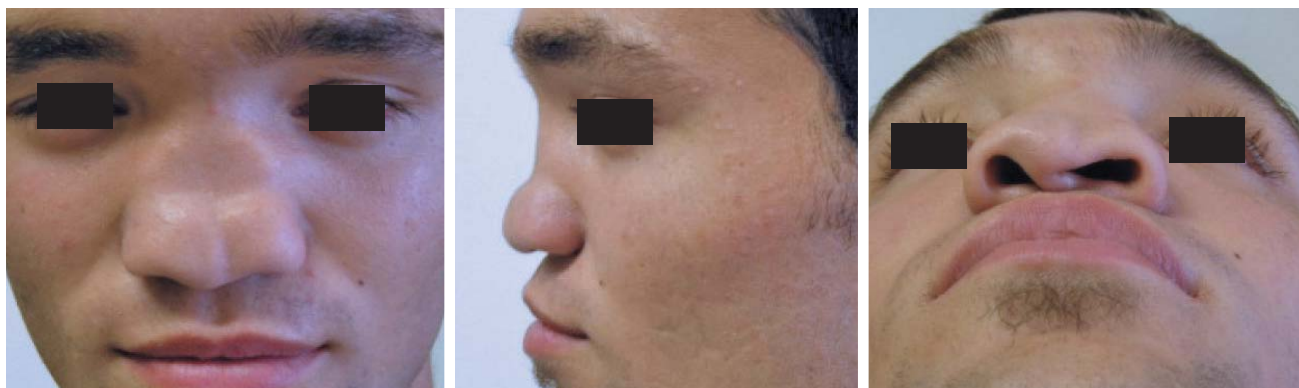
Lepší prehľad a vizuálnu kontrolu korekcie poskytuje otvorený prístup na vonkajší nos prostredníctvom transkolumelového rezu (Réthiho rez) (obr. 19.2.122).

Po odpreparovaní kožného krytu kolumely kožný rez pokrýva pod dolným okrajom alárnych chrupiek. Tento prístup po odtiahnutí kože vonkajšieho nosa poskytuje pohľad na alárne, laterálne chrupky a celý chrbát nosa až po glabelu. Augmentácia špičky chrupkovým štepom, sutúra dómov sa robia pod vizuálnou kontrolou (obr. 19.2.123).

Otvoreným prístupom možno korigovať nosovú priehradku, resekovať nosový hrb, urobiť osteotómie počas jednej operácie. Na zúženie a augmentáciu špičky sa používa viacero techník (obr. 19.2.124).



Obr. 19.2.117. Pohľad z boku, spredu, zdola. Hore stav po Killianovej operácii nosovej priehradky v minulosti. Pokles chrbta nosa je vyznačený nad špičkou nosa (tzv. supratip area). Na dolných snímkach stav po korekcii otvoreným prístupom, s rekonštrukciou nosovej priehradky a podložením dorza nosa. Materiál sa odoberal z kostnej časti nosovej priehradky.



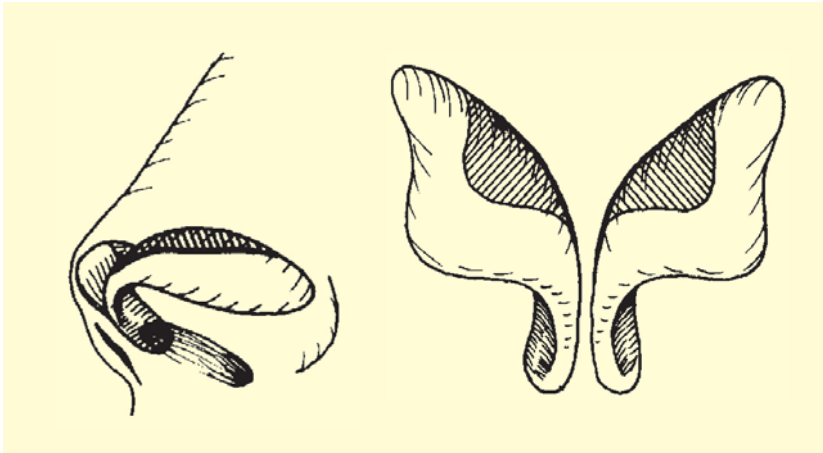
Obr. 19.2.118. Pacient s plochým poúrazovým sedlovitým vonkajším nosom. Schéma odberu kostného štepu zo spina iliaca. Vytvorenie kostného štepu v tvare písmena „L“ určeného ako opora vonkajšieho nosa a podloženie dorza.



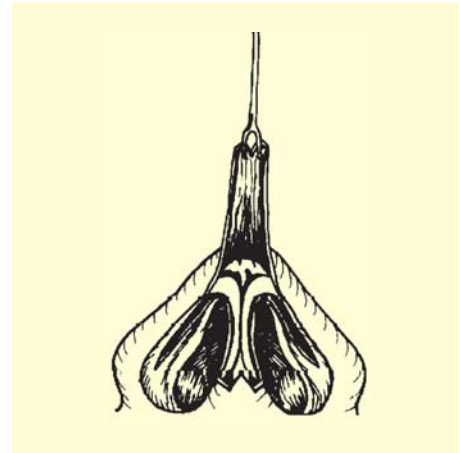
Obr. 19.2.119. Vloženie kostného štepu do vytvoreného vaku medzi mediálne výbežky alárnych chrupiek a pod kožu vonkajšieho nosa na ploché nosové kosti.



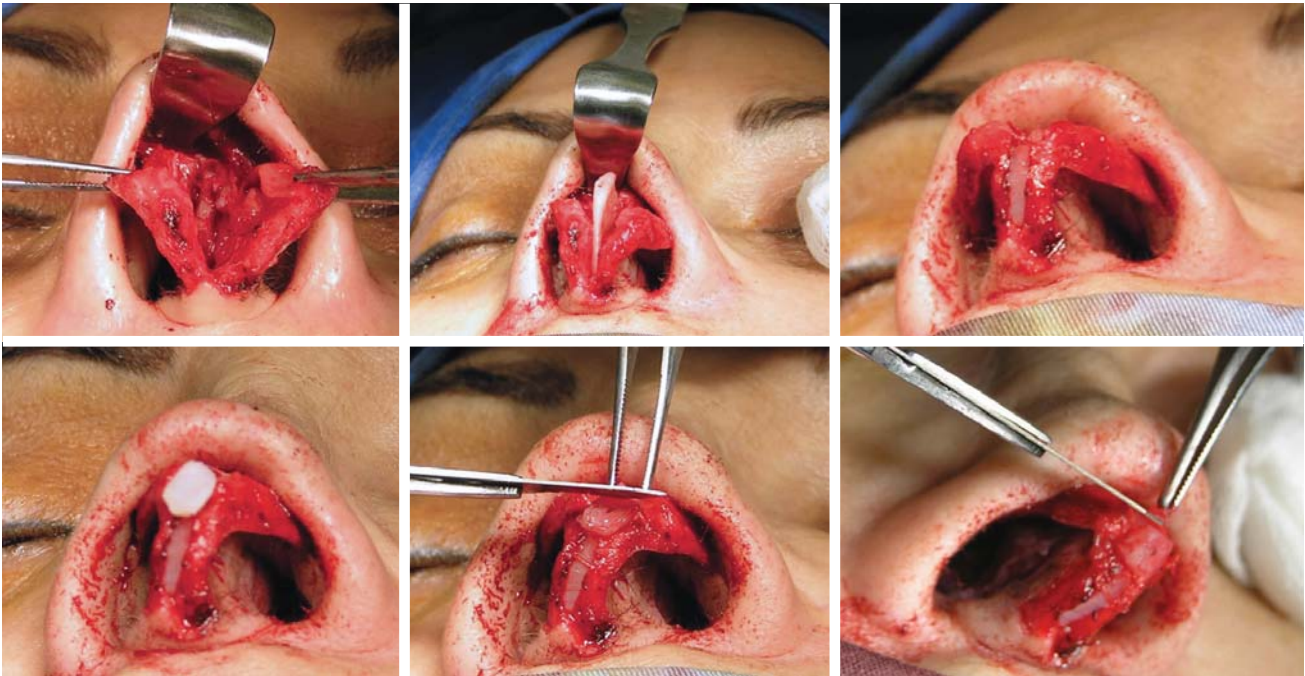
Obr. 19.2.120. Pohľad spredu, z boku, zdola. Skorý pooperačný výsledok.



Obr. 19.2.121. Nákres zobrazujúci rozsah resekcie alárných chrupiek pri zatvorenej technike.



Obr. 19.2.122. Transkolumelový rez a otvorená technika operácie nosa.



Obr. 19.2.123. Postup pri korekcii špičky nosa otvorenou technikou. Oddelenie alárných chrupiek, vloženie chrupkového štepu na oporu špičky a kolumely, vloženie a fixácia štítového štepu na augmentáciu špičky, fixácia stehom.

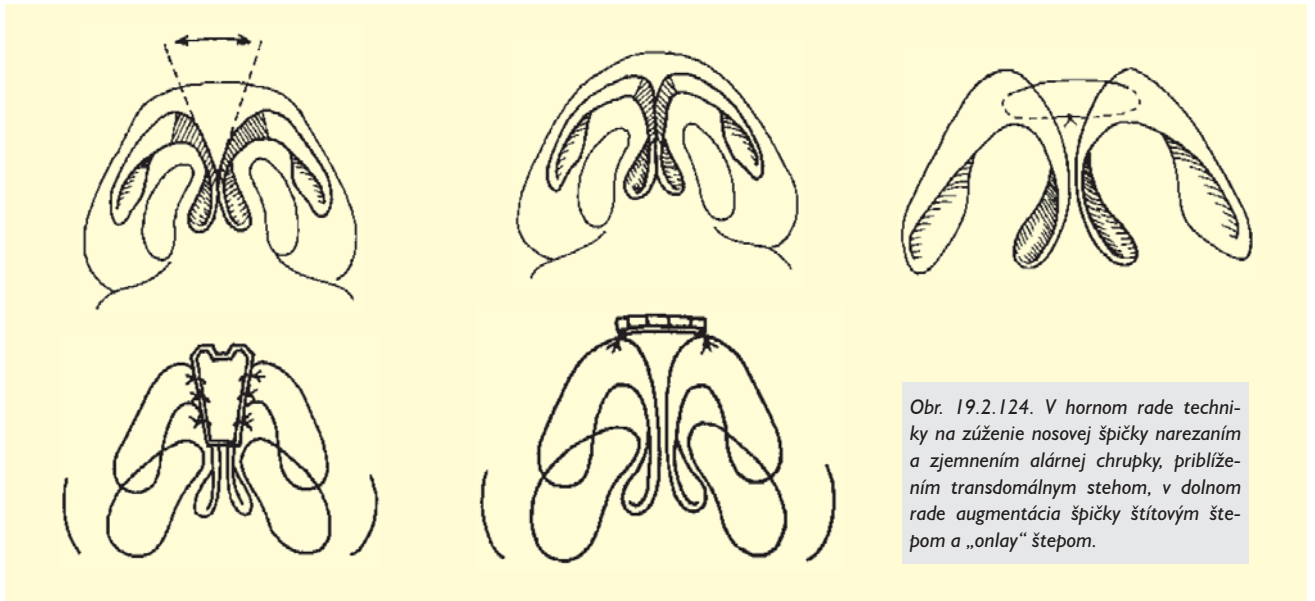
Ukážka estetického výsledku operácie vonkajšieho nosa komplexným prístupom je na obrázkoch 19.2.125 a 19.2.126.

Korekcia nosa pri rázštepe pery a podnebia

Typický nos pri rázštepe pery podnebia má špičku stočenú nadol k filtru, kolumela je krátka. Je to dôsledok retrognatie, úzkej a krátkej hornej pery. Dómy sú asymetrické, dóm na strane rázštepú je nižší. Septum má hranu a deviáciu na stranu rázštepú, v dôsledku poklesu dolnej tretiny nosa vznikne „pseudogibbus“, teda relatívny hrb (obr. 19.2.127). V dôsledku jaz-

vy po korekcii m. orbicularis oris je pera na rázštepovej strane posunutá dorzálne.

Riešenie porázštepového nosa patrí k najzložitejším rinochirurgickým výkonom. Pozornosť treba venovať septoplastike. Preparácia chrupky priehradky musí byť prehľadná. Pri resekcii bazálnej hrany nesmieme poškodiť spodinu nosa, pretože pri rázštepe podnebia tam chýba kosť, ľahko by sme mohli nástrojom preniknúť do dutiny ústnej. Chrupku treba mobilizovať, vsadiť a fixovať o spina nasalis anterior (obr. 19.2.128). K nej sa fixujú uvoľnené dómy, teda alárne chrupky v novej po-



Obr. 19.2.124. V hornom rade techniky na zúženie nosovej špičky narezaním a zmenením alárnej chrupky, približným transdomálnym stehom, v dolnom rade augmentácia špičky štítovým štepom a „onlay“ štepom.



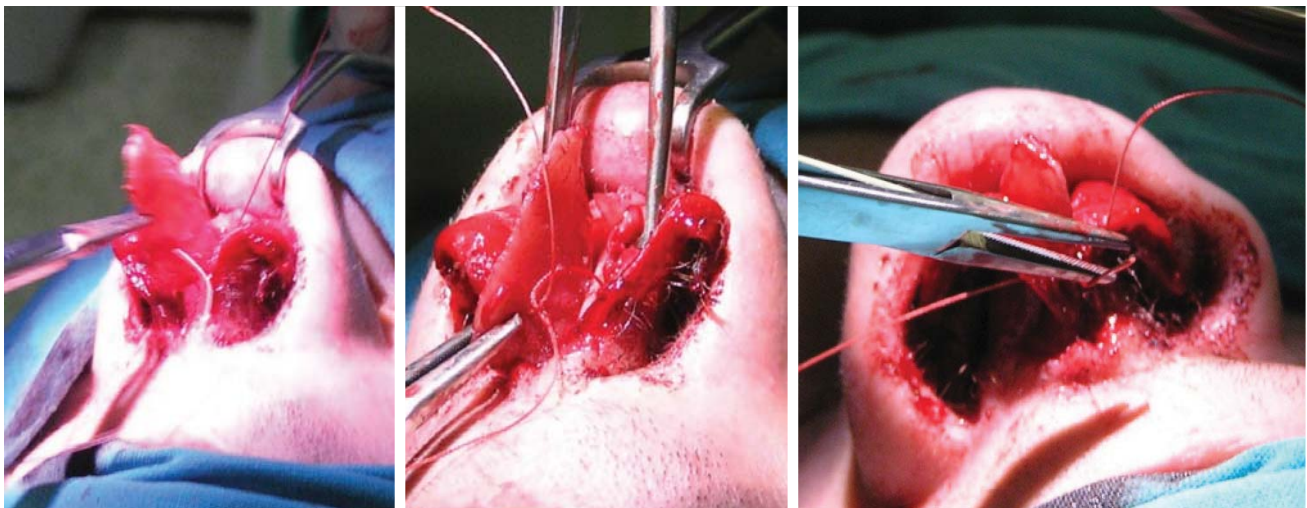
Obr. 19.2.125. Pacientka pred operáciou nosa, ktorý je hákovitý s prominujúcim dorzom v tvare hrbu, s nazolabiálnym uhlom 90° . Nosová špička je nepravidelná, ľavý dóm je vyšší ako pravý.



Obr. 19.2.126. Po komplexnej operácii nosa otvoreným prístupom s korekciou špičky, sutúrou dómov, skrátením nosa a zväčšením nazolabiálneho uhla.



Obr. 19.2.127. Pacient po úspešnej operácii rúžštepú pery vľavo s typickou deformitou vonkajšieho nosa, s poruchou ventilácie cez ľavý priechod.



Obr. 19.2.128. Vľavo: chrupka priehradky vybratá von z nosa, v strede: rovná platnička vložená naspäť a fixovaná k spodine pri spina nasalis anterior, vpravo: fixácia dómov cez platničku septálnej chrupky.



Obr. 19.2.129. Pacient z obrázka 19.2.127 po korekcii vonkajšieho nosa uvedenou technikou. Asymetria dómov pretrváva, ale je menej vyznačená. Zlepšil sa profil, zväčšil nazolabálny uhol, hrb je menej nápadný, nos je hrubý, ale celkovo rovný.

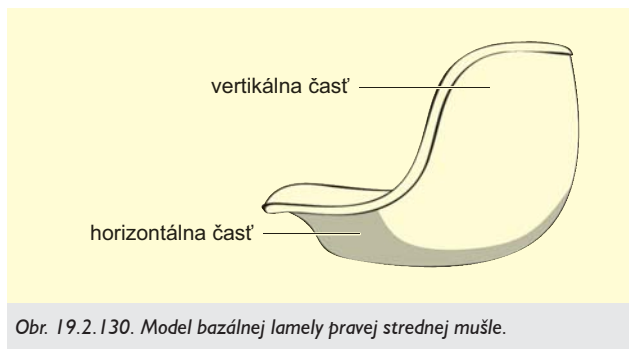
lohe. Krátka kolumela sa dá predĺžiť V,Y plastikou, ale rozsah je limitovaný. Koža filtra hornej pery, okolia kolumely a spodiny vestibula nosa je s jazvami po predchádzajúcich plastikách, má horšiu výživu a jej okraje môžu ľahšie nekrotizovať. Zlepšenie dýchania cez nos a mierne zlepšenie vzhľadu sa považuje za úspech (obr. 19.2.129).

19.2.2 Prinosové dutiny

Pavel Doležal

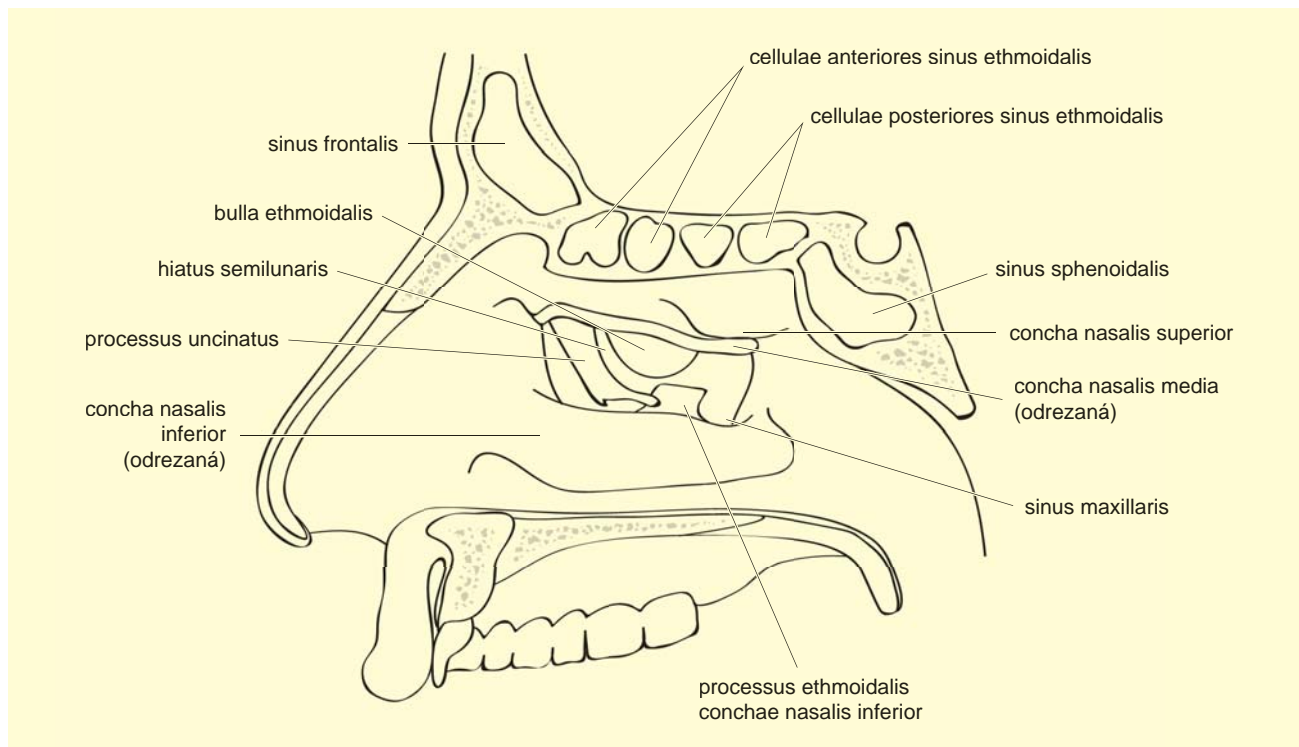
19.2.2.1 Klinická anatómia laterálnej steny nosovej dutiny

Laterálna stena nosovej dutiny je zložitá anatomická štruktúra (obr. 19.2.130 až 19.2.134). Vo vestibule nosa je vystlaná kožou, zvyšok nosovej dutiny je pokrytý sliznicou uloženou na kostnom podklade. Spredu dozadu tvoria skelet nosovej dutiny nosové kosti – ossa nasalia, processus frontalis maxillae, os lacrimale, samostatná kosť dolnej nosovej mušle – concha nasalis inferior, os ethmoidale a jej dva výbežky – stredná a horná nosová mušľa. Vzadu sa nachádza lamina perpendicularis ossis palatini a lamina medialis processus pterygoidei.

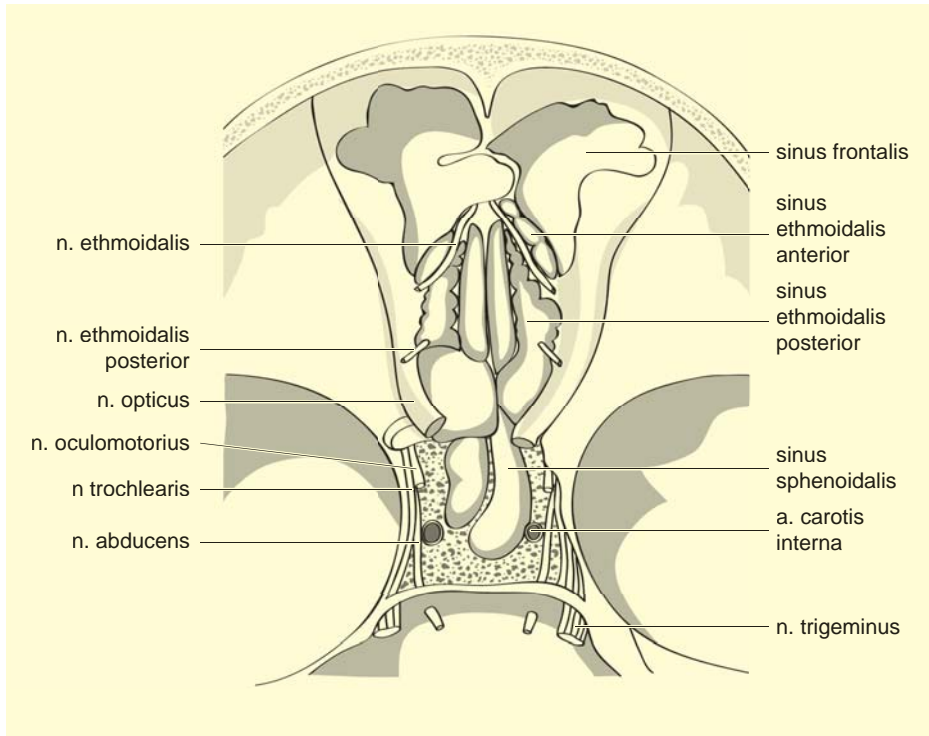


Obr. 19.2.130. Model bazálnej lamely pravej strednej mušle.

Pri vstupe do nosovej dutiny sa nachádza na laterálnej stene hlava dolnej nosovej mušle. Nad ňou je zvislo prebiehajúce vyklenutie kosti – agger nasi, v ktorom prebieha ductus nasolacrimalis. V prípade pneumatizácie agger nasi sú dutinky časťou predného ethmoidového komplexu. Úpon strednej mušle – operculum a hákovitý výbežok – processus uncinatus tvoria ohraničenie stredného nosového priechodu. Hákovitý výbežok patriaci k čuchovej kosti tvorí samostatnú kostnú lamelu, ktorá sa prostredníctvom processus ethmoidalis upína ku kosti dolnej mušle. Nad a za hákovitým výbežkom sa nachádza otvor v tvare polmesiaca – hiatus semilunaris, do ktorého ústi vývod frontálnej dutiny, čelústnej dutiny a prednej skupiny čuchových dutín. Nad a za hiatus semilunaris sa nachádza čuchová dutinka – bulla ethmoidalis. Morfologicky predsta-



Obr. 19.2.131. Anatómia laterálnej steny nosovej dutiny, po čiastočnom odstránení nosových mušlí. Topografickoanatomické vzťahy medzi nosovou a prinosovými dutinami.



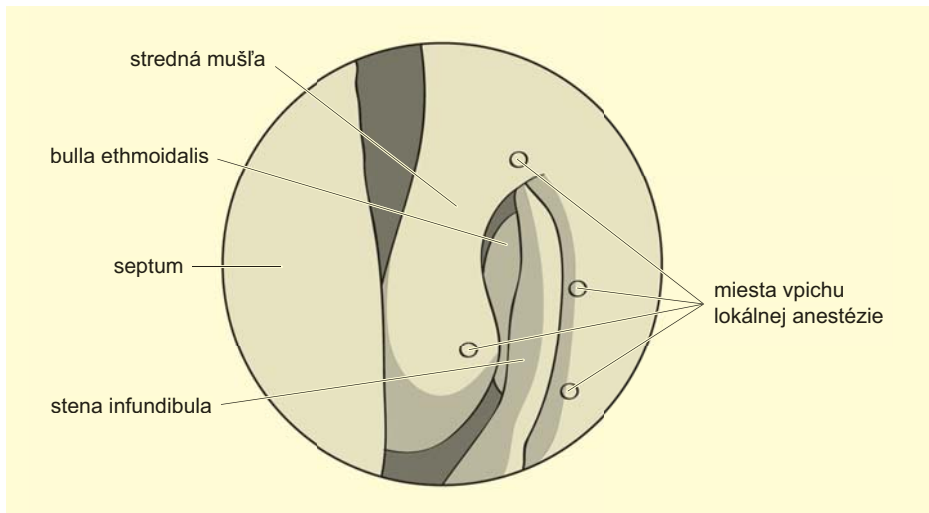
Obr. 19.2.132. Axiálny rez v úrovni rinobázy, projekcia a tvar frontálnych, etmoidových a sfenoidových dutín po odstránení kostí.

to pojem vyjadruje vzťah ústia PND k strednému nosovému priechodu. Zadné čuchové dutiny a klinová dutina ústia v recessus sphenothmoidalis v úrovni zadného úponu strednej mušle.

Vývoj endonazálnej chirurgie, pokroky v zobrazovacích metódach najmä v CT prinosových dutín a prednej bázy lebky si vynútili podrobnejšie pomenovanie anatomických štruktúr v tejto oblasti. Klasická anatomická terminológia nepozná podrobnejšie delenie zálivov, štrbín a oblastí v čuchovej kosti, ktoré tvoria funkčnú jednotku a sú predmetom záujmu rinochirurgov. Pri endoskopickej chirurgii operátor zvyčajne neruší kostné ohraničenie dutín, okrem dutiniek čuchovej kosti. Klinická anatómia sa v tejto oblasti obmedzuje na systém kostných lamiel, dutiniek a zálivov, ktoré majú samostatné pomenovanie. Snaží sa opísať všetky variácie uvedených štruktúr, na ktoré môže operátor natrafiť a s ktorými musí počítať. Kostných lamiel etmoidovej kosti je päť – processus uncinatus, bulla lamella, bazálna lamella strednej mušle, bazálna lamella hornej mušle a pri vyvinutej concha suprema aj jej bazálna lamella. Z klinického hľadiska sú najdôležitejšie prvé tri.

Processus uncinatus sme opísali vyššie. Má viaceré anatomické variácie úponu.

Bulla ethmoidalis a bulla lamella. Bulla ethmoidalis vzniká pneumatizáciou bulla lamella. Je to najkonštantnejší skliepok predného etmoidového komplexu. Jeho laterálnu stenu tvorí lamina papyracea. Bulla lamella tvorí prednú stenu bully a súčasne zadnú stenu recessus suprabullaris. Tento priestor je ohraničený kraniálne dómom etmoidového komplexu, laterálne lamina papyracea, kaudálne hornou plochou etmoidovej bully a vzadu bazálnou lamelou strednej mušle. Vpredu je oddelený od frontálneho recessu, len ak bulla lamella dosahuje bázu lebky. Inak zasahuje a otvára sa smerom do frontálneho



Obr. 19.2.133. Ostiomeatálny komplex, frontálny rez.

uje hiatus semilunaris len štrbinku, ktorá sa laterálnym smerom rozširuje do trojdimenzionálnej štruktúry tvaru nálevného hrdla nádoby a vytvára infundibulum ethmoidale. Názov pochádza z latinského infundere – vliať, naliať do niečoho. Toto miesto má kľúčový význam z klinického pohľadu, pretože tu sa uskutočňuje drenáž dutín a zabezpečuje ich ventilácia. Zavedol sa preto klinický pojem ostiomeatálna jednotka. Ten-

mina papyracea. Bulla lamella tvorí prednú stenu bully a súčasne zadnú stenu recessus suprabullaris. Tento priestor je ohraničený kraniálne dómom etmoidového komplexu, laterálne lamina papyracea, kaudálne hornou plochou etmoidovej bully a vzadu bazálnou lamelou strednej mušle. Vpredu je oddelený od frontálneho recessu, len ak bulla lamella dosahuje bázu lebky. Inak zasahuje a otvára sa smerom do frontálneho

recesu. Takáto anatomická variácia môže spôsobovať zablokovanie vývodu frontálnej dutiny v prípade zápalu sliznice.

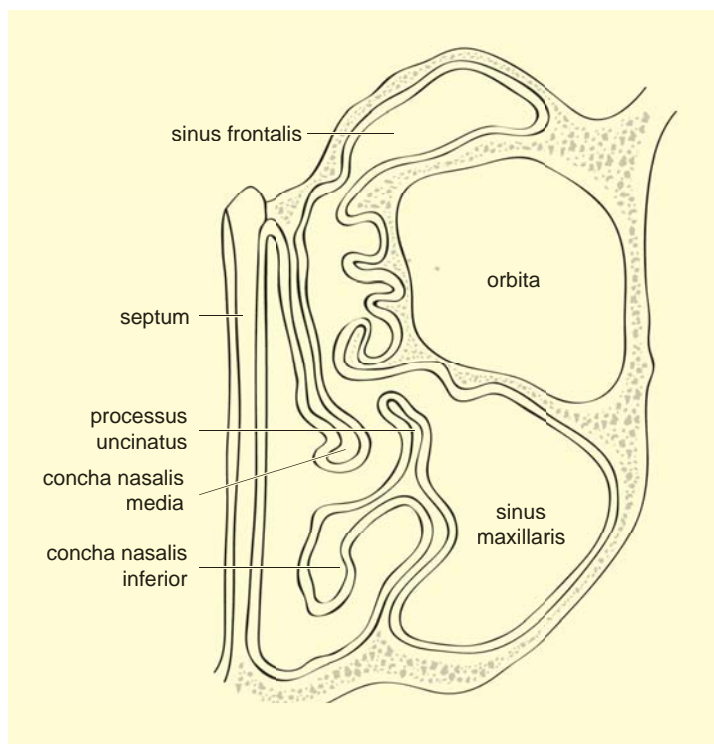
Bazálna lamela strednej mušle. Tvorí jej kostný podklad. Prebieha v troch rovinách (obr. 19.2.130). Predná, sagitálne orientovaná tretina sa upína vertikálne na bázu lebky a laterálny okraj lamina cribrosa, stredná časť sa upína na lamina papyracea prebieha takmer vo frontálnej rovine, zadná, horizontálne uložená časť sa upína na lamina papyracea a mediálnu stenu čelústnej dutiny a formuje kryt stredného priechodu nosového v jeho zadnej časti.

Nazálne fontanely. Sú to oblasti laterálnej steny nosa, ktoré nemajú kostný podklad. Nachádzajú sa nad úponom dolnej nosovej mušle. Sliznica nosovej dutiny a čelústnej dutiny je predelená len fibróznou vrstvou periostu. Rozoznávame prednú a zadnú fontanelu. Predná fontanela sa nachádza pred a pod hákovitým výbežkom, zadná fontanela je nad a za hákovitým výbežkom.

Recessus frontalis patrí k najkomplikovanejším štruktúram predného etmoidového komplexu. Na sagitálnom reze má spojenie frontálnej dutiny a frontálneho recesu tvar presýpacích hodín a jeho najužšia časť sa nazýva ostium sinus frontalis. Mediálnu stenu recessus frontalis tvorí predná a horná časť strednej mušle, laterálnu stenu lamina papyracea. Zadná stena existuje vtedy, ak bulla lamella dosahuje až k báze lebky a rozdeľuje suprabulbárny recessus od frontálneho recesu. Ak je bula dobre pneumatizovaná, frontálny recessus je zúžený smerom odzadu, čo v sagitálnom reze pripomína tubulárnu štruktúru. Preto sa z minulosti zachoval názov – ductus nasofrontalis, ktorý je iba anatomickou variáciou a nie kostným kanálom v pravom zmysle.

Concha bullosa je pomenovanie pre pneumatizovanú strednú mušľu. Pneumatizovaná mušľa môže do istej miery zužovať stredný priechod a blokovat' hiatus semilunaris. Vtedy je predmetom chirurgickej korekcie. V prípade, že je pneumatizovaná len horná časť „ground“ lamely, hovoríme o interlamelárnej dutinke.

Strop etmoidového komplexu. Tvorí ho platnička frontálnej kosti. Strop nosovej dutiny tvorí riečica – lamina cribrosa. Medzi nimi je najtenšia kostná lamela prednej bázy lebky – lamina lateralis. Podľa hĺbky fossa olfactoria a jej zodpovedajúcej šírky lamina lateralis rozdelil Keros variácie rinobázy na tri typy. V prvom prípade je plytká fossa olfactoria, lamina cribrosa je prakticky v jednej rovine so stropom etmoidového labyrintu a lamina lateralis má len od 1 do 3 mm. V druhom type má laminy lateralis od 4 do 7 mm a pri treťom od 8 do 16 mm. Štvrtý typ predstavuje stranové asymetrie rôzneho stupňa. Znalosť a správne vyhodnotenie týchto variácií je dôležité pre možnosť penetrácie lamina lateralis inštrumentom a prienik do intrakránia.



Obr. 19.2.134. Endoskopický pohľad do stredného nosového priechodu, naznačené miesta aplikácie lokálnej anestézie pri operácii.

Infraorbitálna orbitoetmoidová (Hallerova) dutinka sa zistí pri pneumatizácii dolnej steny orbity. Orbita má vtedy dvojité dno, dutinky môže zužovať priestor maxilárneho ostia a infundibula.

Recessus sphenoidalalis je priestor medzi hornou mušľou (laterálna hranica), nosovou priehradkou (mediálna hranica), rima olfactoria (kraniálna hranica) a tesne nad zadným okrajom strednej mušle. Nachádza sa tu ostium sphenoidale.

Sfenoetmoidálna (Onodiho) dutinka. Vzniká pneumatizáciou zadných čuchových dutiniek smerom laterálne a nahor. Klinová dutina sa nachádza mediálne a čiastočne aj kaudálne od nej. Do dutinky môže promíňovať kanál zrakového nervu a vnútornej krkavice. Preto pri pokuse o otvorenie klinovej dutiny cez zadnú stenu sfenoetmoidovej dutiny by sa mohol poškodiť zrakový nerv alebo a.c. interna.

19.2.2.2 Koncepcia funkčnej endonazálnej endoskopickej chirurgie nosa a prinosových dutín (FESS)

Funkčná endonazálna endoskopická chirurgia nosovej dutiny a prinosových dutín (pôvodnú skratku z angličtiny – FESS – Functional Endoscopic Sinus Surgery – používame aj v slo-

venskej terminológii) je chirurgická metóda využívajúca endonazálny prístup k patologicky zmeneným štruktúram v nosovej dutine a v prinosových dutinách pri použití endoskopickéj techniky. Vychádza z dokonalej znalosti anatómie laterálnej steny nosovej dutiny. Jej funkčnosť spočíva v tom, že rešpektuje nové poznatky z fyziológie prinosových dutín, najmä o drenážnych a ventilačných procesoch v dutinách a o veľkej reparačnej schopnosti sliznice prinosových dutín.

Operačná technika sa preto nazýva funkčná, lebo umožňuje zachovať čo najviac obnovy schopnej sliznice, rešpektuje smer mukociliárneho transportu v dutinách, snaží sa navodiť pomery v prinosových dutinách čo najbližšie k fyziologickým. Zameriava sa na odstraňovanie patologického nálezu v oblasti nosovej a prinosových dutín nielen ako následku určitého chorobného procesu, ale predovšetkým sa snaží odstrániť príčinu jeho vzniku. Metóda FESS zahŕňa celý systém chirurgických výkonov, počnúc malými resekciami v kľúčovej oblasti stredného nosového priechodu až po kompletnú sfenoetmoidektómiu v prípade chronickej difúznej hyperplastickej pansinusitídy. Odlišné prístupy a techniky FESS sa nepovažujú za protipohľadné konce spektra, ale používajú sa u pacientov s rôznym nálezom v závislosti od rozsahu a lokalizácie ochorenia.

Samotná myšlienka endonazálnej chirurgie nie je nová, až technický rozvoj mikroskopickéj a endoskopickéj techniky umožnil súčasné rozvinutie funkčnej endonazálnej chirurgie nosa a prinosových dutín. Zavedením shavera, navigácie, a ďalším zdokonalením endoskopov (tzv. full HD obraz), zdokonalením inštrumentária hovoríme o „powered FESS“, ktorá umožňuje rozšírenie operatívy na orbitu, nosohltan, bázu lebky, intrakraniálne až po zadnú jamu lebky.

19.2.2.3 Koncepcia a ciele FESS

Klasická radikálna chirurgia PND z vonkajšieho prístupu sa používa výnimočne, pretože:

1. prináša vysokú mieru iatrogénnych, najmä neskorých komplikácií, nepríjemné sú pooperačné kozmetické defekty, jazvy, parestézie, pre akútne pooperačné obdobie je typický výrazný bolestivý opuch mäkkých tkanív tváre, častejšie zápalové reakcie,
2. je v rozpore so súčasnými poznatkami o ventilačných a drenážnych pochodoch v dutinách,
3. na svojej prístupovej ceste preniká cez prirodzené kostné hranice, ktoré ruší, čím narušuje ich kontinuitu a funkčnosť, tvar, následne môže, najmä u detí, vyvolať poruchu rastu tvárového skeletu, zubov.

Tieto skúsenosti mali kľúčovú úlohu pri vzniku funkčnej endonazálnej chirurgie nosa a PND.

Základom koncepcie FESS sú tieto princípy:

1. patologicky zmenená sliznica nosa a PND má schopnosť rozsiahlej reštitúcie, a preto musí byť maximálne šetrená, s tým súvisí aj šetrenie kostných štruktúr,

2. primeraná ventilácia a drenáž dutín je základným predpokladom reštitúcie sliznice,
3. čuchový labyrint je epicentrum rinogénnych sinusitíd, je to podmienené embryologickým vývojom a kľúčovým postavením čuchových skliepkov okolo vývodov veľkých dutín.

Cieľom operačných výkonov v rámci FESS je:

1. zabezpečiť ventiláciu a drenáž PND,
2. vytvoriť podmienky pre reštitúciu sliznice a obnovenie mukociliárneho transportu v PND,
3. odstrániť patologický obsah a štruktúry z prinosových dutín, ktoré nie sú reštitúcie schopné (polypy, retenčné cysty, mykotické drúzy a iné).

Výkon je radikálny iba v čuchovom labyrinte, pretože jeho vývody sa nedajú ošetriť ani nahradiť. Čuchové dutinky sa takto stanú súčasťou nosovej dutiny. Pri operáciách v čelustnej dutine sa prihliada na kmitanie riasiniek epitelu, čo umožňuje čistenie dutiny smerom k prirodzenému ústiu pod strednú nosovú mušľu.

Dôležitou zásadou je šetrenie prirodzeného ústia. Klasická infraturbinálna nazoantrálna komunikácia môže slúžiť len k polohovej drenáži, neprispieva k obnoveniu funkcie ústia a môže byť príčinou stagnácie, ale aj recirkulácie patologického sekrétu.

Z hľadiska použitej optickej techniky hovoríme o mikroskopickéj, endoskopickéj, resp. mikroskopicko-endoskopickéj metóde.

Z hľadiska operačnej taktiky je toľko postupov, koľko je operatéro. Taktiku treba modifikovať podľa lokalizácie patologického procesu a anatomických pomerov. V zásade možno rozdeliť operačné postupy podľa smeru postupu na predozadné (Messerlinger, Stammberger) a zadopredné (Wigand).

Draf (6) rozširuje operačné pole odfrézovaním kostí v oblasti agger nasi, vývod čelovej dutiny tiež rozširuje frézou. Uvádza tri stupne (Draf I, II, III) rozšírenia nazofrontálnej komunikácie.

19.2.2.4 Indikácie, kontraindikácie, komplikácie FESS

Indikačná šírka uplatnenia FESS je limitovaná skúsenosťou a erudíciou operátora. Nedá sa jednoznačne definovať hranica medzi indikáciou klasickej a endonazálnej chirurgie. Pred endoskopickým výkonom sa pacient vyšetrí prednou rinoskopiou (obr. 19.2.135), rinoendoskopicky (obr. 19.2.136) a zobrazením. Spôsob zobrazenia závisí od predpokladanej diagnózy. Pri jednoduchšej chronickej rinosinusitíde s polypmi stačí natívna CT snímka v axiálnej a koronárnej projekcii (obr. 19.2.137). Pri reoperácii v zložitom teréne, pri resekcii tumoru s intrakraniálnym zasahovaním sa používa CT/MRI navigácia pri FESS (obr. 19.2.138).



Obr. 19.2.135. Pohľad pri prednej rinoskopii na polypy obturujúce nosovú dutinu vpravo.

V poslednom období sme svedkami rozvoja endonazálnej chirurgie a samozrejme aj rozširovania jej indikačnej šírky.

Indikačný rozsah endonazálnej chirurgie je nasledovný:

1. chronické zápalý nosa a prinosových dutín a ich komplikácie:

- chronická rinosínusitída s polypmi, nosová polypóza,
- chronické a akútne recidivujúce sínusitídy,
- akútne prolongované sínusitídy (najmä čelových dutín),
- antrochoanálne polypy,
- retenčné cysty PND,
- mykotické infekcie PND,
- mukokély PND,
- mukoviscidóza s prejavmi v nose a PND,
- podtlakové syndrómy PND,
- hyperplázia nosovej sliznice,
- oroantrálna komunikácia,

2. niektoré choroby nosa a PND, ktoré nevyžadujú vonkajší prístup:

- epistaxis (recidivujúca prípadne perzistujúca, v zadnej polovici nosovej dutiny),
- synechie v nosovej dutine,
- malé korekcie deformít nosovej priehradky,
- invertované papilómy,
- malé osteómy čelových dutín,
- artrézia choán,
- benígne tumory,
- malígne tumory (endoskopická resekcia, endoskopicky asistovaná transkraniálna resekcia),

3. choroby orgánov mimo nosovej dutiny a PND riešené endoskopickým prístupom:

- orbitálne komplikácie sínusitíd,
- endokrinné orbitopatie – dekompresia orbity (Gravesova – Basedowova choroba, primárny hypotyreoidizmus, Hashimotova tyreoiditída),
- infraskálne, sakálne stenózy a atrézie ductus nasolacrimalis (endoskopická, mikroskopická dakryocystorinostómia, ale aj konjunktivorinostómia),
- niektoré tumory orbity,

- dekompresia a uvoľnenie zrakového nervu pri traumatickom edéme,
 - tumory hypofýzy a paraselárnej oblasti,
 - resekcia n. Vidiani,
 - rinolikvorena po endoskopickom výkone na báze lebky, alebo po neurochirurgickom výkone,
 - resekcia tumorov klivu, prístup k mozgovému kmeňu a do zadnej jamy lebky cez klivus,
- 4. endoskopicky asistované operácie nosohltana:**
- endoskopická adenotómia a readenotómia,
 - dysfunkcia sluchovej trubice,
 - exstirpácia cysty pri morbus Thornwald,
 - exstirpácia juvenilného angiofibrómu nosohltana.

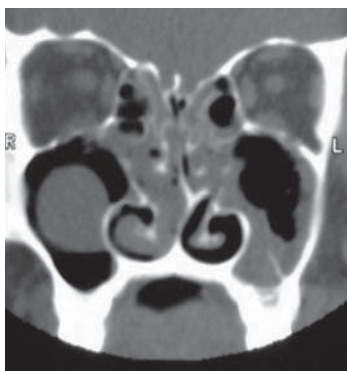
Kontraindikácie funkčnej endonazálnej endoskopickej chirurgie nosa a PND:

- **absolútne:**
 - riskantný výkon na strane jediného vidiaceho oka,
 - rinogénny intrakraniálny absces ako komplikácia zápalu PND,
- **relatívne:**
 - stav po predchádzajúcich klasických rinochirurgických výkonoch, ktoré podstatne zmenili anatómiu operovanej oblasti,
 - stenóza ductus nasofrontalis po predchádzajúcich operáciách, pri chýbaní strednej mušle, ev. podmienená silnou kosťou,
 - mukokéla frontálnej dutiny lokalizovaná príliš laterálne,
 - rinogénna meningitída alebo iná intrakraniálna komplikácia v iničiálnom štádiu,
 - osteitis alebo osteomyelitis čelovej kosti.

Riziká endonazálnej chirurgie vyplývajú z blízkeho vzťahu nosovej dutiny a prinosových dutín k orbite, optickému nervu, prednej jame lebky, tureckému sedlu, artérii carotis interna, sinus cavernosus. Anatómia týchto štruktúr je veľmi varia-



Obr. 19.2.136. Rigidná rinoendoskopia s kamerou, vyšetrujúci sleduje nálež na monitore.



Obr. 19.2.137. CT snímka PND, koronárny rez. V pravej čelustnej dutine je veľká cysta, takmer celý etmoidový labyrint je vyplnený polypmi a zhrubnutou sliznicou, ostiomeatálne jednotky sú obturované. Nález je indikáciou na FESS.

bilná, závisí od pneumatizácie, rozsahu patologických zmien na sliznici.

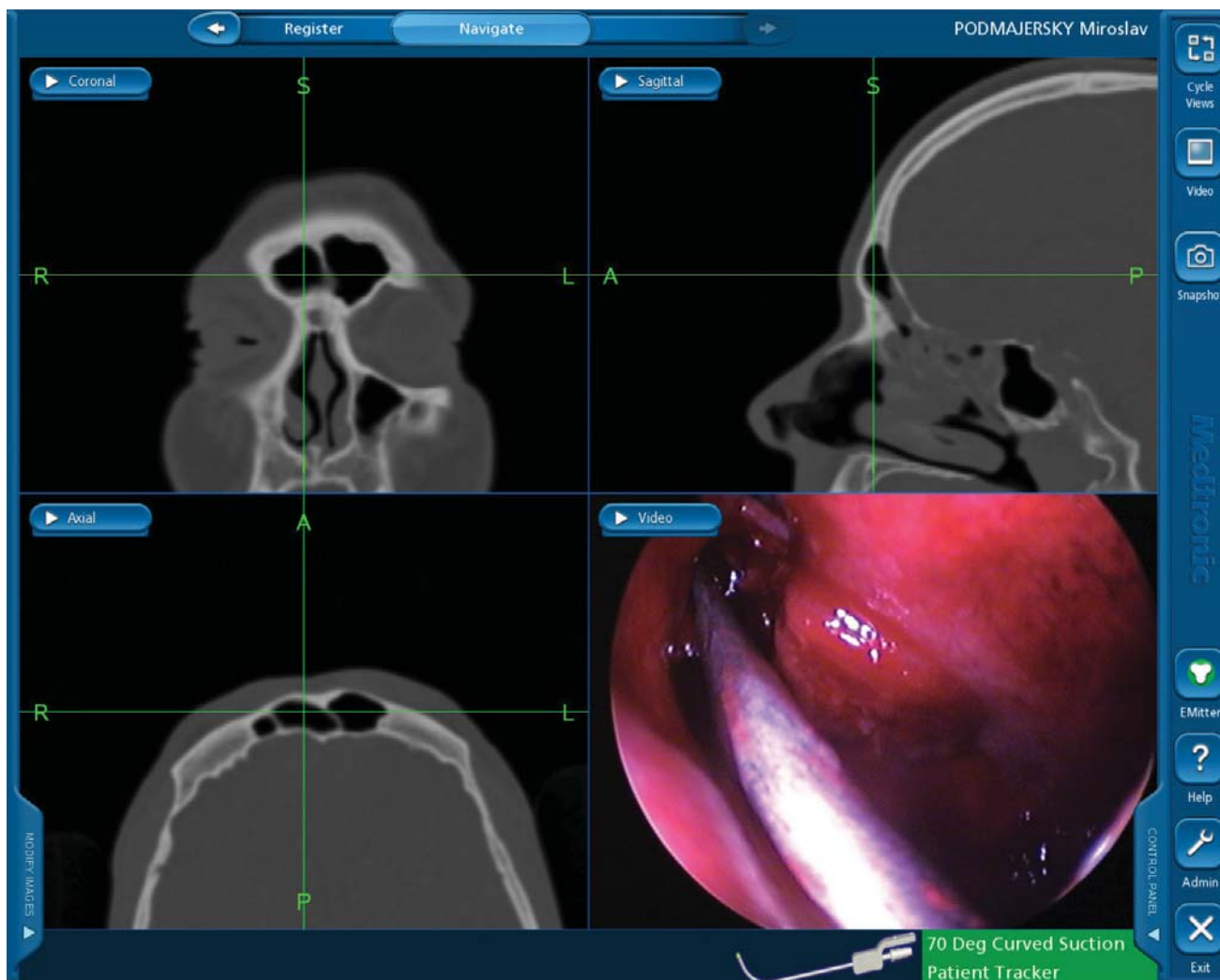
Komplikácie FESS z hľadiska lokalizácie poškodenia možno rozdeliť na komplikácie v nosovej dutine a PND, orbitálne a intrakraniálne a z hľadiska rozsahu poškodenia na veľké a malé.

Komplikácie v nosovej dutine a PND:

- peroperačné krvácanie,
- synechie (85 % je asymptomatických),
- stenózy antrostómie (minimálna šírka funkčnej je 3 mm),
- zabudnutá tamponáda,
- perzistencia ťažkostí pre nedostatočný výkon (prehliadnuté neošetrené čuchové dutinky).

Intrakraniálne komplikácie:

- likvoreia,
- pneumocefalus,



Obr. 19.2.138. CT navigácia pri FESS. Odsávač je zavedený do pravej čelovej dutiny.

- zápalové komplikácie (meningitída, absces),
- priame poškodenie frontálneho laloka,
- intrakraniálne krvácanie (a. cerebri ant., a. carotis).

Orbitálne komplikácie:

- poškodenie okoohybných svalov (m. rectus medialis),
- poškodenie n. opticus,
- intraorbitálne krvácanie (retrobulbárny hematóm),
- epifora,
- ekchymózy viečok,
- emfyzém orbity a viečok.

Zo závažných komplikácií endonazálnych výkonov treba uviesť očné komplikácie – slepotu oka (častejšie je spôsobená retrobulbárnym hematómom ako poranením optického nervu), poškodenie okoohybných svalov s následnou diplopiou, krvácanie do orbity (časté periorbitálne hematómy), periorbitálny emfyzém.

O peroperačnom porušení kontinuity lamina papyracea i periorbity svedčí prolaps periorbitálneho tuku mediálne od operačného poľa. Potvrdíme si to jednoduchým manévrom – zatlačením na očný bulbus – čo spôsobí pohyb prolabujúceho tuku. Ak máme podozrenie, že sme omylom odstránili tukové tkanivo periorbity, použijeme tzv. vodnú skúšku. Periorbitálny tuk na rozdiel od polypov vo vode pláva.

V literatúre sa uvádza aj termické poškodenie n. opticus s následnou slepotou po elektrokoagulácii krvácajúcej cievy.

Intrakraniálne komplikácie vznikajú poranením intrakraniálnych štruktúr optikou alebo nástrojom. Prejavom takéhoto poranenia môže byť likvorea, pneumocefalus, leptomeningitída. Môžu byť poranené cievy – a. carotis interna, a. cerebri anterior, sinus cavernosus.

Komplikáciám sa dá predchádzať dôslednou teoretickou prípravou operátora, správnym zhodnotením predoperačného CT nálezu, osvojením si operačnej techniky.

Všetky komplikácie sa dajú riešiť, riešenie niektorých však vyžaduje tímovú, medziodborovú spoluprácu (neuroológ, oftalmológ, neurochirurg). Z literatúry vyplýva, že počet komplikácií klesá s počtom vykonaných operácií.

19.2.2.5 Inštrumentárium na FESS

Marián Sičák

Endoskopy

Endoskopické výkony v nosovej dutine si vyžadujú predovšetkým dobré osvetlenie operačného poľa, ostrý a primerane zväčšený obraz, možnosť vizualizácie menej dostupných oblastí pomocou uhlovej optiky. Tieto požiadavky dobre spĺňajú širokouhlé rigidné teleskopy s rôznymi uhlami pohľadu – 0°, 25°, 30°, 45°, 70°, 110°. Nami používané teleskopy majú hrúbku 4 mm, univerzálne používaný je 25° teleskop, s ktorým robíme väčšiu časť endonazálneho operačného výkonu. Na vizualizáciu introitu maxilárnej dutiny a ústia čelovej dutiny je vhodný 70° teleskop (obr. 19.2.139).

U detí a v extrémne úzkych pomeroch možno použiť tenšiu 2,7 mm hrubú optiku, no táto optika má menej svetelných vlákien, a teda nižšie osvetlenie operačného poľa. Pre použitie videoreťazca je vhodný silnejší halogénový zdroj studeného svetla s výkonom 250 W, eventuálne xenónový zdroj, ktorý poskytuje biele svetlo aj pri nižšom výkone. Mikroskop spĺňa síce požiadavky zväčšenia, osvetlenia i ostrého obrazu, no nemožňuje pohľad do postranných dutín, recesov či duktov. Flexibilné endoskopy síce poskytujú aj pohľad do strán, no nižšia kvalita obrazu, osvetlenia a samotnej manipulácie s nimi ich pre použitie v endonazálnej endoskopickaj chirurgii diskvalifikujú. To neplatí pre rutinné diagnostické vyšetrenie.

Keďže sa pri funkčnej chirurgii snažíme ponechať zdravú sliznicu na mieste, vhodné sú ostré štípacie kliešte, ktoré zabránia nechcenému odtrhnutiu väčšieho sliznicového povrchu – napr. Wigandove kliešte. Sú vhodné aj na rozšírenie atrostómie predozadným smerom (obr. 19.2.140). Pre prácu v maxilárnej dutine používame Binnerove kliešte s uhlovým zahnutím 45°, 80° a 110° (obr. 19.2.141).

Na odstránenie patologicky zmenenej sliznice v recessus frontalis, prípadne v ústí čelovej dutiny sú vhodné 70° zahnuté kliešte s predozadným otváraním čeľustí (obr. 19.2.142).



Obr. 19.2.139. Teleskopy s uhlom pohľadu 25° a 70°.



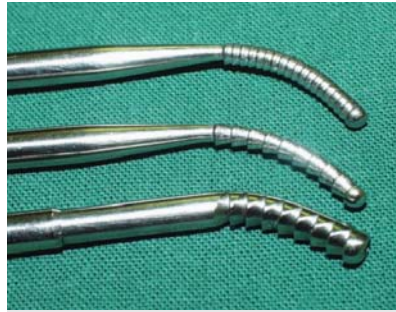
Obr. 19.2.140. Ostré štípacie Wigandove kliešte rovné a 45°.



Obr. 19.2.141. Binnerove kliešte pre prácu v maxilárnej dutine so zahnutím 45°, 80°, 110°.



Obr. 19.2.142. Kliešte na prácu v recessus frontalis s predozadným pohybom branží.



Obr. 19.2.143. Kyrety a rašple na dilatáciu recessus frontalis a ostium sinus frontalis.



Obr. 19.2.144. Mesiačikovité nožičky a septálny nožik zahnuté doprava a doľava určené na infundibulotómiu.

Hajekove kliešte otočené nadol sú vhodné na rozšírenie sfenoidotómie v prednej stene dutiny. Samozrejme, že ponuka rôznych klieští je oveľa širšia. Dostupné sú napr. kliešte s odsávacími kanálkami, ktoré sú v tomto vysokokrvácom teréne určite prínosom. Používame aj rôzne typy nosových nožníc, veľmi dobré sú nožnice s krátkymi spevnenými čeľustami.

Na dilatáciu ústia čelovej dutiny sú vhodné zahnuté rašple s centrálnym odsávacím kanálkom a kyrety rôznych tvarov a veľkostí (obr. 19.2.143).

Z ďalších bežne používaných nástrojov je potrebné spomenúť mesiačikovitý nožik na resekciu processus uncinatus (obr. 19.2.144), sondy, pátrádlá. V prípade silnejšieho peroperačného krvácania používame bipolárnu pinzetu.

Pokročilá operačná technológia

Keďže chirurg pri endoskopickej operácii v jednej ruke drží endoskop, na samotný chirurgický výkon má k dispozícii len jednu ruku. Počas operácie je nútený prerušovať manipuláciu s nástrojmi a striedavo odsávať z operačného poľa krv alebo sekrét. Preto boli vyvinuté nástroje, ktoré okrem vlastnej funkcie umožňujú súčasne odsávať tekutiny. K dispozícii sú klieštiky, ktoré majú zabudované odsávacie kanálky na okraji branží, alebo rašple na čelové dutiny s centrálnym odsávacím kanálkom. Inšpirovaní podobnými nástrojmi v ortopédii a čelustnej chirurgii výrobcovia ponúkajú tzv. mikro-debrider alebo shaver (obr. 19.2.145).

19.2.2.6 Operačný postup

Variabilita operačných výkonov pri funkčnej endoskopickej chirurgii PND je taká široká, že opísanie všetkých kombinácií by bolo neúčelné. Všetky postupy v sebe obsahuje tzv. pansinus operácia. Ostatné výkony sú prakticky čiastkové operácie obmedzujúce sa na určitú časť tohoto výkonu.

Pretože väčšina chorôb prinosových dutín sa začína v etmoidových dutinkách, alebo s nimi súvisí, je chirurgický výkon zameraný práve na túto oblasť. Aj v prípade masívnych sliznicových zmien v čelovej a čelustnej dutine nie je vždy nevy-

hnutné odstraňovať túto sliznicu. Pri veľkých prinosových dutinách sa väčšinou správame konzervatívne a obmedzujeme sa na obnovenie ventilácie a drenáže rozšírením ústia a jeho komunikáciu s nosovou dutinou. Z dutín odstraňujeme len také patologické útvary, pri ktorých nepredpokladáme spontánnu reštitúciu – polypy, cysty, tumory a pod. V prípade etmoidových dutiniek je takýto postup technicky nemožný – neupravujeme tu ústie dutiniek, vykonávame tzv. nazalizáciu etmoidov. Znamená to odstránenie dolnej a prednej steny etmoidového labyrintu a väčšej časti dutiniek až po ich klenbu, takže táto spolu s ich laterálnymi stenami sa stáva súčasťou nosovej dutiny. Pri nazalizácii všetkých etmoidových dutiniek hovoríme o úplnej alebo kompletnej etmoidektómii. V prípade diskrétnych patologických zmien obmedzujúcich sa napr. len na oblasť ostiomeatálnej jednotky vystačíme s čiastočným výkonom – prednou etmoidektómiou. Ak sú naopak masívne zmeny vo všetkých PND, výkon rozšírime o antrostómiu, sfenoidostómiu, v prípade potreby rozširujeme aj recessus frontalis alebo samotné ústie čelovej dutiny (operácia podľa Drafa I – III). Pri týchto „pansinus“ operáciách môžeme postupovať predozadným smerom, či naopak od klinovej dutiny smerom dopredu a v rôznych modifikáciách a kombináciách týchto postupov. Závisí to okrem iného aj od rozsahu patologických zmien, prítomnosti a identifikácie orientačných anatomických štruktúr, od povahy a počtu predošlých operačných výkonov v tejto oblasti. Našou snahou je dosiahnuť požadované výsledky pri čo najmenšej traumatizácii tkanív, to znamená vyhnúť sa radikálnym operačným postupom. To je možné pri použití tkanivo šetriacich a sliznicu zachovávajúcich minimálne invazívnych chirurgických techník s použitím špeciálneho inštrumentária. Enormný regeneračný potenciál aj výrazne patologicky zmenenej sliznice je vždy ohromujúci. Cieľom chirurgickej procedúry v oblasti etmoidov je vytvorenie dutiny spájajúcej všetky čuchové dutinky, zároveň odstrániť anatomické zmeny a variácie spôsobujúce obštrukciu a resekovat' len závažne patologicky zmenenú sliznicu v kľúčových oblastiach. Vyhybame sa extenzívnemu obnaženiu kosti, pretože to zvyšuje potenciál pre tvorbu granulácií, jazvovitého tkaniva, zrastov či ostitidy. Nie

je nevyhnutné ani odstraňovať všetky septá a zvyšky kostných stien, najmä keď sú kryté zdravou sliznicou.

Najväčšiu časť chirurgického výkonu realizujeme pomocou 25° teleskopu, pri inšpekcii frontálnej a maxilárnej dutiny používame 70° teleskop. Možno použiť aj univerzálnu 45° optiku. Uholové optiky nám zväčšujú pohľad do operačného poľa, takže pri ich rotácii môžeme kontrolovať oveľa širší priestor ako s priamou optikou. Na druhej strane si treba zvyknúť na určité problémy s pohybom nástrojov vo vzťahu k dlhej osi teleskopu, čo pri priamej optike problém nie je. Vždy využívame oplachovacie a nasávacie zariadenie, ktoré zrýchľuje operáciu, umožňuje samočistenie konca optiky a zabraňuje jeho zaroseniu. Okrem toho je pohodlná a praktická aj sama rúčka systému, ktorá umožňuje okrem iného rotáciu optiky pozdĺž jej dlhej osi bez potreby zmeny pozície ruky. Praváci držia optiku ľavou rukou, pravú ruku používajú na prácu s vysávačmi a operačnými nástrojmi. Nástroje vkladáme do nosovej dutiny pozdĺž teleskopu. Koniec vysávača držíme vždy hlbšie ako koniec optiky, zabránime tak nadmernému zanášanju optiky krvou. Koniec teleskopu držíme v bezpečnej vzdialenosti od tkaniva tak, aby sme pomocou odsávacieho zariadenie teleskopu neodsávali krv alebo kúsky tkaniva z operačného poľa. Na odsávanie krvi nám slúži zásadne vysávač. Niektoré kliešte a kyrety majú aj prídavný odsávací kanálik, čo znižuje potrebu častého použitia vysávača. Použitie endokamery umožňuje vzpriamenú polohu operátora a ľahšiu manipuláciu s nástrojmi. Do nosového vchodu vkladáme kliešte, nožnice a ostatné otváracie nástroje vždy v zatvorenej pozícii, aby sme sa vyhlí poraneniu. Ak je operátor zohratý s inštrumentárkou, nemusí zmeniť svoj pohľad na obrazovku monitora, pretože inštrumentárka opatrne uvedie koniec nástroja do nosového vchodu, pričom chirurg sa stále venuje operačnému poľu. Skutočnosť, že optika zväčšuje, alebo znižuje obraz v závislosti od vzdialenosti, nám umožňuje po určitých skúsenostiach vnímať priestor trojrozmerné a po nácviku je operátor schopný odhadovať hĺbku operačného poľa veľmi presne. Treba si uvedomiť, že pacient leží na operačnom stole v takmer horizon-

tálnej polohe, a preto klenba etmoidov, ktorá oddeľuje nosovú dutinu od dutiny lebky, klesá v našom obraze zhora nadol. Uvedomenie si týchto priestorových vzťahov zabráni vzniku peroperačných či pooperačných intrakraniálnych komplikácií. Spolu s detailným poznaním orientačných chirurgických bodov nám to umožní túto chirurgickú metódu vykonávať bezpečne, s minimálnym rizikom iatrogénneho poškodenia pacienta. Ďalšou dôležitou podmienkou bezpečnosti výkonu je obmedzenie peroperačného krvácania na minimum.

Ďalej opisujeme čiastkové výkony postupne predozadným smerom až k úplnej „pansinus“ operácii.

Infundibulotómia

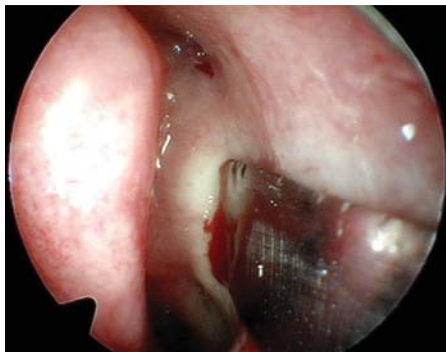
Pretože väčšina chronických zápalov PND sa začína v oblasti ostiomeatálnej jednotky, začíname operačný výkon resekciou processus uncinatus, čím otvoríme infundibulum ethmoidale. Processus uncinatus tvorí vlastne mediálne a predné ohraničenie infundibula. Pomocou mesiačikového nožička resekujeme túto tenkú lištu, krytú z oboch strán sliznicou, v mieste jej úponu na laterálnu stenu nosovej dutiny od anterosuperiórnej po posteroinferiórnu časť. Rez má anteroinferiórny konvexný tvar. Hrot noža zavádzame do hĺbky 3 – 4 mm tak, aby sme nepoškodili hlbšie štruktúry, držíme ho paralelne so stenou orbity. Vyhneme sa tak prieniku do nej (obr. 19.2.146 a 19.2.147).

Ako dôležitý orientačný bod nám slúži úpon predného okraja strednej mušle na laterálnu stenu nosovej dutiny – inferiórne od tohto bodu sa začína horný okraj úponu processus uncinatus. Incíziu vedieme odtiaľto až po jeho zadný okraj úponu v mieste, kde processus uncinatus oddeľuje prednú a zadnú fontanelu kaudálne od bulla ethmoidalis.

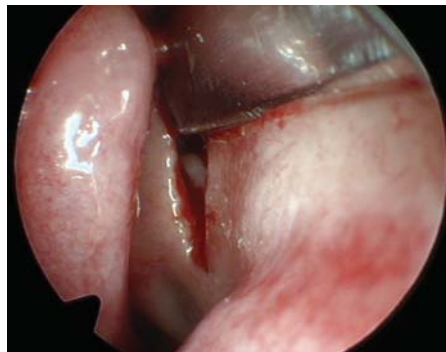
Vzdialenosť incízie od voľného okraja processus uncinatus si môžeme určiť pomocou jednoduchého manévru zatlačením na processus uncinatus laterálne. Pohyb tejto tenkej lišty sa končí v mieste jej úponu na laterálnu stenu – hranica medzi pohyblivou a nepohyblivou časťou tvorí líniu incízie. Processus uncinatus po incízii odtlačíme mediálne, čím otvoríme infundibulum ethmoidale. Na jeho dne vidíme prednú stenu bulla



Obr. 19.2.145. Tkanivo polypu je nasávané do shavera a oscilujúcou frérou je rozdrvené na malé čiastočky a následne odsaté.



Obr. 19.2.146. Začiatok resekcie processus uncinatus vľavo – nožičkom režeme v mieste úponu, paralelne s orbitou. Viditeľná concha nasalis media, agger nasi.



Obr. 19.2.147. Pokračujeme v incízii nahor k úponu strednej mušle a nadol po zadný okraj processus uncinatus v oblasti fontanel.

ethmoidalis a pri pohľade do infundibula môžeme identifikovať patologické zmeny v tejto oblasti (obr. 19.2.146). Pomocou klieští následne odstránime samotný processus uncinatus (obr. 19.2.147). Niekedy sa pri tomto výkone podarí zároveň otvoriť maxilárnu dutinu (obr. 19.2.148). Úplná resekcia processus uncinatus vedie k otvoreniu infundibula, názov *infundibulotómia* – tak ako ju označuje Stammberger – je tu teda vhodná.

Wigand rozlišuje medzi jednoduchou resekciou processus uncinatus – *hiatotómia* a širším otvorením infundibula – *infundibulotómia*, kde okrem processus uncinatus sú odstránené aj dutinky a septá bulla ethmoidalis, teda aj zadná stena infundibula. Sám však upozorňuje na nepraktickosť striktného odlišovania oboch termínov.

Antrostómia

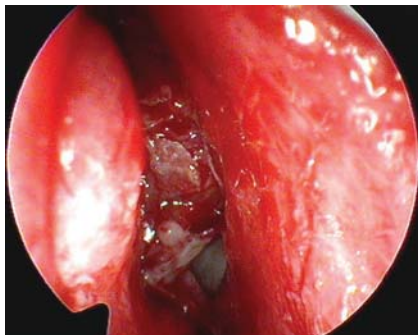
Aj keď rozšírenie prirodzeného ústia maxilárnej dutiny v infundibulum ethmoidale nemusí byť rutinnou procedúrou pri FESS, táto chirurgická procedúra – *supraturbinálna antrostómia* – zodpovedá jej filozofii. Cieľom je obnovenie ventilácie a drenáže dutiny v mieste, kam prirodzene smeruje mukociliárny transport riasinkového epitelu. Ostium maxillare nachádzame na rozhraní vertikálnej a horizontálnej časti infundibula, tesne pri anteroinferiornom okraji bulla ethmoidalis po odstránení processus uncinatus (obr. 19.2.149).

Len zriedkavo môžeme vidieť prirodzené ústie maxilárnej dutiny bez predchádzajúcej infundibulotómie. Identifikáciu ostium maxillare robíme pomocou zahnutej sondy alebo tenkého vysávača prenesenou palpáciou. Ak ostium nevidíme ani po infundibulotómii, môže to byť zapríčinené patologickými sliznicovými zmenami v ústí alebo nedostatočným odstránením posteroinferiorného úponu processus uncinatus. Tento zvyšok môžeme odstrániť ostrou kyretkou, lyžičkou, alebo retrográdnymi Ostromovými kliešťami. Ak napriek tomu nemôžeme nájsť ostium, pomôže nám manéver ľahkého zatlačenia na fontanelu smerom do dutiny, čo spôsobí vytlačenie bubliny z oblasti ostia. Spontánne unikanie bubliniek z oblasti ústia maxilárnej dutiny, ktoré nám pri neprehľadnom teréne pomá-

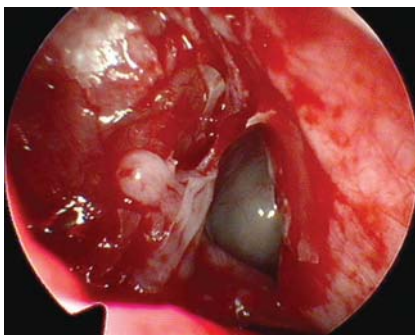
hajú identifikovať ostium, je spôsobené vylučovaním anesteziologického plynu NO₂ z krvného obehu cez sliznicu dutín. Nikdy nepostupujeme pri sťaženej identifikácii ústia príliš superiórne, aby sme sa vyhli preniknutiu do orbity cez lamina papyracea. Ak je indikáciou na antrostómiu len blokáda OMI, v súčasnosti je preferovaná tzv. small hole technika, t. j. vytvorenie minimálnej antrostómie na obnovenie ventilácie a drenáže čelustnej dutiny. Snažíme sa narušiť integritu sliznice ústia dutiny v čo najmenšom rozsahu. Po nasondovaní ústia rozširujeme antrostómiu dozadu pomocou ostrých štípacích klieští smerom k prednej a zadnej fontanelle (obr. 19.2.150).

Pri potrebe inštrumentálnej manipulácie v maxilárnej dutine zvyčajne rozširujeme antrostómiu aj anteriórnym smerom pomocou spätných Ostromových klieští (obr. 19.2.151 a 19.2.152).

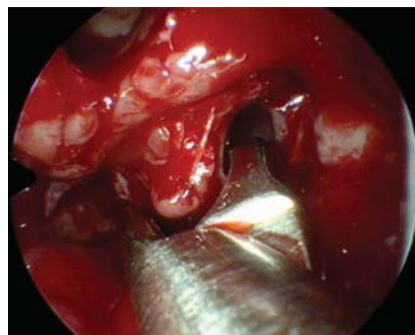
Tento postup je limitovaný pozíciou ductus nasolacrimalis, ktorý je uložený anteriórne od úponu processus uncinatus. Pri neprimeranom rozšírení antrostómie smerom ventrálnym môže dôjsť k poškodeniu slzných ciest s adekvátnymi následkami. Kaudálne je hranica antrostómie tvorená úponom dolnej mušle. Pri inferiornejšom postupe môžeme otvoriť dolný nosový priechod, čo môže pomýliť najmä menej skúseného operátora. Obsah z maxilárnej dutiny tak môže stekať do dolného nosového priechodu, čo nie je fyziologické. V zásade tvoríme antrostómiu v mieste prirodzeného ústia a nie izolovane v mieste fontanely či sekundárneho ostia – tie sú totiž mukociliárnym transportom obchádzané. Ak je sekundárne ostium prítomné, snažíme sa ho spojiť antrostómiou s primárnym ostiom. Zabránilme tak spätnej recirkulácii obsahu dutiny. Snažíme sa zachovať intaktnú aspoň časť obvodu maxilárneho ostia. Sliznica tu tvorí tzv. pseudosfinkter a pri jeho úplnom odstránení dochádza k chronickým lymfostatickým pooperačným edémom sliznice maxilárnej dutiny. Lymfatické cievy totiž drénujú sliznicu cez ostium maxillare. Niekedy pri sondovaní dutiny cez antrostómiu dôjde k odlúpeniu sliznicového vrchu dutiny od jeho kostného podkladu a dislokácie sliznice laterálne. To môže sťažiť alebo znemožniť otvorenie sliznicového introitu dutiny. Stáva sa to najmä pri chronickom zápale,



Obr. 19.2.148. Otvorená čelustná dutina po resekcii processus uncinatus.



Obr. 19.2.149. Ostium maxillare na rozhraní vertikálnej a horizontálnej časti infundibulum ethmoidale.



Obr. 19.2.150. Rozširovanie antrostómie smerom dorzálne pomocou rovných štípacích klieští.

ktorý má za následok fibrózne zhrubnutie mukózy a submukózy. V takom prípade pomôže vytvorenie otvoru do sliznice pomocou shaveru, kosáčikovitého zahnutého nožika, prípadne pomocou odsávacích klieští, pričom odsávací kanál drží sliznicu, čeľuste pritom zachytia sliznicu a otvoria ju. Cez rozšírenú antrostómiu kontrolujeme introitus dutiny 70° uhlovou optikou. Pri chronických zápaloch zvyčajne vystačíme so supraturbínálnou antrostómiou bez samotného zásahu v dutine, keďže aj pokročilé hyperplastické zmeny sliznice sú schopné kompletnej reštitúcie po tomto limitovanom výkone. Niektoré patologické útvary však treba z dutiny odstrániť. Ide najmä o retenčné cysty, stopkaté polypy, benigne tumory, cudzie telesá, mykotické hmoty, „glejový obsah“ a pod. (obr. 19.2.153).

Manipulácia zahnutými nástrojmi v maxilárnej dutine patrí medzi najnáročnejšie výkony pri tejto operačnej technike a vyžaduje určitú zručnosť chirurga, keďže sa operuje pod uhlovou optikou často retrográdnym smerom. Nástroje majú rôzne zahnutie – 45°, 80°, 110° Binnerove kliešte, 45° a 90° Weill-Blakesleyho alebo Klosekove kliešte. Už samotné zavedenie takéhoto nástroja do dutiny cez antrostómiu je komplikované, takisto aj samotná práca s ním.

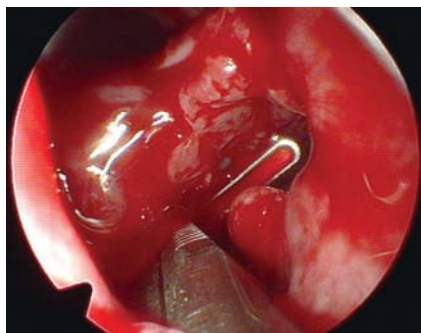
Keďže aj optická kontrola takéhoto výkonu je sprostredkovaná uhlovou optikou, pohyb nástroja nie je v osi nášho pohľadu, čo komplikuje orientáciu aj kontrolu pohybu. Najproblematickejším miestom uloženia patologických útvarov z hľadiska možnosti jeho odstránenia cez supraturbínálnu antrostómiu zostáva predná stena a predná časť mediálnej steny maxilárnej dutiny. V určitých indikáciách môžeme použiť na odstránenie týchto patologických útvarov *infraturbinálnu antrostómiu*. Ide najmä o ventrálne uložené solitárne cysty alebo cudzie telesá v dutine, najmä ak oblasť ostiomeatálnej jednotky má fyziologický vzhľad a funkciu. Pri takomto prístupe odklopíme v dolnom nosovom priechode sliznicovo-periostálny list, pokiaľ možno spolu s tenkou kostnou lištou mediálnej steny dutiny mediálnym smerom do dolného nosového priechodu – to znamená von z dutiny. Zvyčajne vystačíme s incíziou v tvare dozadu obráteného L. Po odstránení patologického útvaru tento mukoperiostálno-kostný list priklopíme späť na

miesto. Tento výkon teda nenahrádza supraturbínálnu antrostómiu a nemá ambíciu vytvárať náhradné ústie dutiny. Bolo by to v rozpore s koncepciou FESS, pretože mukociliárny transport takéto arteficiálne otvory jednoducho ignoruje. Infraturbinálna antrostómia nespĺňa požiadavky obnovenia drenáže dutiny a je limitovaná na jednoduché exstirpácie solitárnych útvarov z dutiny pri normálnej funkcii ostiomeatálnej jednotky.

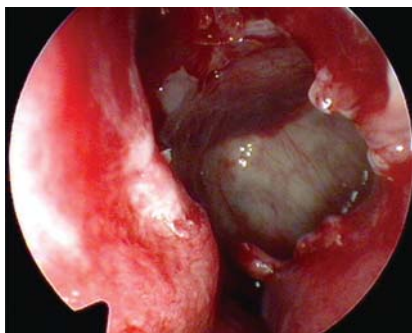
Predná etmoidektómia

Predné etmoidy s ostiomeatálnou jednotkou majú kľúčové postavenie v patogenéze chronického zápalu PND. Predná etmoidektómia je teda rutinný, základný výkon v rámci funkčnej endoskopической sinus-chirurgie. Spočíva v resekcii bulla ethmoidalis. Jej klenba nemusí byť vždy zároveň stropom etmoidov, nad ňou sa môžu nachádzať jedna až tri drobné etmoidové bunky (obr. 19.2.154). Ich prehliadnutie môže znamenať recidívu zápalu a zlyhanie operácie. Resekciu začíname sondovaním bulla ethmoidalis pomocou tenkého rovného vysávača. Po overení jej veľkosti a hraníc kliešťami resekujeme bullu a všetky dutinky až po úroveň bázy lebkky, dorzálne až po „ground“ lamelu (obr. 19.2.155 a 19.2.156).

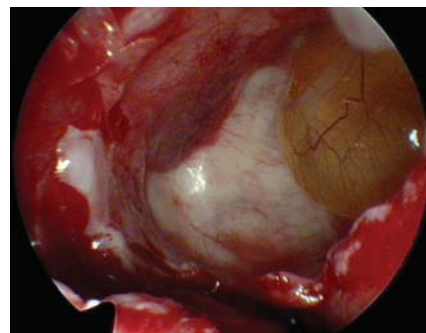
Intaktnú sliznicu neodstraňujeme, takisto nie je nevyhnutné odstraňovať dôsledne kostné septá v klenbe, ktoré sú pokryté zdravou sliznicou. Urýchľuje to hojenie a znižuje tvorbu granulácií, ktoré spomaľujú epitelizáciu na plochách s obnaženou kosťou. Vhodné sú na to ostré štípacie kliešte, ktorými odstránime patologické tkanivo bez toho, aby sme odtrhli aj zdravú sliznicu v okolí. Je potrebné dôsledne odstrániť mediálnu stenu bully, ktorá môže byť sčasti skrytá za vyklenutím operkula strednej mušle. Pneumatizácia bulla ethmoidalis je variabilná. V prípade útľmu pneumatizácie bulla ethmoidalis môžeme pri jej neopatrnnej resekcii preniknúť do orbity v mieste trochley. Zvyčajne je však dostatočne pneumatizovaná, pri patologických procesoch v PND je najčastejšie postihnutá sliznicovými zmenami. Jej laterálna stena je dôležitou anatomicou orientácnou štruktúrou a určuje laterálnu hranicu operačného poľa. Mediálnou hranicou operačného poľa je laterálna plocha strednej mušle, dorzálnou hranicou je „ground“ lamela, kraniálnou



Obr. 19.2.151. Rozširovanie supraturbínálnej antrostómie vľavo dopredu spätnými kliešťami.



Obr. 19.2.152. Široká supraturbínálna antrostómia vľavo.



Obr. 19.2.153. Tenkostenná retenčná cysta čeľustnej dutiny vľavo – pohľad cez supraturbínálnu antrostómiu.

klenba etmoidov v oblasti bázy prednej jamy lebky. Najzraniteľnejšia časť klenby čuchových dutín je lamella lateralis laminae cribriformis, čiže mediálna časť klenby. Je to miesto, kde sa s najvyššou frekvenciou vyskytuje likvorea spôsobená neopatrnou manipuláciou chirurgickým nástrojom. Ďalšia veľmi tenká, a preto zraniteľná štruktúra je lamina perpendicularis mediálnej steny očnice. Ak dôjde k jej porušeniu s porušením periorbity, prolabuje orbitálny tuk do operačného poľa. Väčšinou ide o malý prolaps, klinicky nezávažný, ak to operatér včas rozpozná. Zvyčajne stačí ponechať tuk na mieste, eventuálne opatrne ho reponovať a uzavrieť otvor tenkou kostnou lamelou, ktorých je pri odstraňovaní stien etmoidov k dispozícii dostatok. Ide o nezávažnú komplikáciu, ktorá sa prejaví ekchymózou dolného viečka. V prípade nerozpoznaného prolapsu môže dôjsť k omylu a k pokusu odstrániť toto tkanivo v domnienke, že ide o polypy. V tomto prípade môže byť riziko poškodenia orbitálnych štruktúr vyššie. Pri podozrení na prolaps orbitálneho tuku je vhodný overovací manéver – pri zatlačení na bulbus dôjde k vtlačaniu prolabujúceho tuku do operačného poľa. Ak toto tukové tkanivo omylom odstránime, overíme si ho ponorením do vody alebo fyziologického roztoku. Kým sliznica či polypy klesajú na dno, tukové tkanivo pláva na povrchu kvapaliny. V strope predných etmoidov sa nachádza kostný kanálik s a. ethmoidalis anterior (niekedy dehiscentný). Vyhýbame sa jeho poškodeniu, keďže miesto vstupu cievy z orbity do klenby etmoidov sa nachádza za úrovňou bulbu. Pri jej prípadnom prerušení môže dôjsť k retrakcii cievy do orbity s následným krvácaním retrobulbárne. V konečnom dôsledku to môže zapríčiniť ischémiu n. opticus a slepotu.

Zadná etmoidektómia

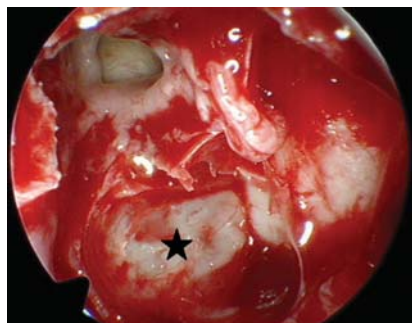
Cez „ground“ lamelu strednej mušle prenikáme do zadných etmoidov (obr. 19.2.157 a 19.2.158). „Ground“ lamela sa nachádza v úrovni zadného konca strednej mušle, kde jej horizontálna inercia tvorí strop stredného nosového priechodu. Lamela je postavená takmer vertikálne, laterálne sa upína na lamina papyracea orbity, kranálne siahajú po bázu lebky.

Jej identifikácia môže byť sťažená anatomickými variáciami, ako je nadmerne vyvinutý sinus lateralis, ktorý oddeľuje „ground“ lamelu od bulla ethmoidalis. Ak sinus nie je vyvinutý, zadná stena bully je totožná s „ground“ lamelou. Nerovnomerná pneumatizácia predných a zadných etmoidov zapríčiňuje variabilitu v predozadnej pozícii lamely. Identifikácia lamely je sťažená aj patologickými zmenami v etmoidoch a dehiscenciami, cez ktoré sa patologický proces zvyčajne šíri z predných do zadných etmoidov. Pri prenikaní cez ňu do zadných etmoidov treba ísť medioinferiornym smerom a vyhnúť sa tak eventuálnemu poškodeniu hrotu orbity s optickým nervom. Optimálny bod je 3 – 4 mm nad ohybom lamely z jej horizontálneho do vertikálneho priebehu, tesne za bulla ethmoidalis, teda anterosuperiorne nad miestom, kde ešte lamela tvorí strop zadnej tretiny stredného priechodu. Treba si uvedomiť aj pozíciu a sklon klenby etmoidov – to znamená bázu lebky. Pri orientácii nám pomáhajú aj vzdialenosti pomocných orientačných štruktúr od nosového vchodu v orientácii, najmä pri sťažených podmienkach (stav po opakovaných operáciách, masívna polypóza, peroperačné krvácanie a pod.). Až po otvorení zadných etmoidov a identifikácii ich rozsahu postupujeme následne kranilaterálnym smerom a dokončíme nazalizáciu etmoidov. Onodiho skliepok ako terminálna dutinka zadných etmoidov sa vyskytuje pomerne často, vo vzťahu ku klinovej dutine je uložený anterosuperiorne. V jeho laterálnej stene môže prebiehať kanál optického nervu. Menej skúsený chirurg môže nadobudnúť pocit, že sa nachádza v klinovej dutine.

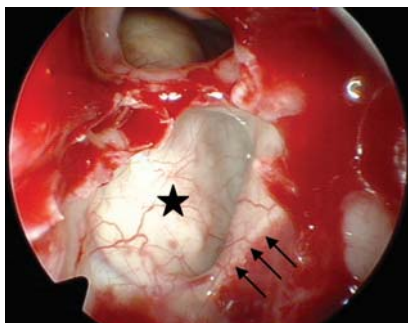
Sfenoidostómia

Ak CT vyšetrenie alebo endoskopický nález svedčia o postihnutí klinovej dutiny, pokračujeme zo zadných čuchových dutiniek až do klinovej kosti. Do klinovej dutiny prenikáme v najmediálnejšom a najinferiornejšom bode v zadnej stene zadných etmoidov (obr. 19.2.159 a 19.2.160).

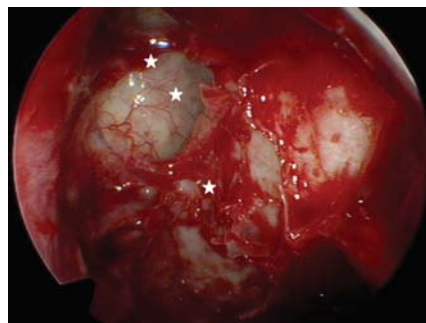
Treba si uvedomiť, že zadné čuchové dutiny sú umiestnené laterosuperiorne od klinovej dutiny a pri postupe smerom priamo dozadu by mohli byť poškodené štruktúry v optickom



Obr. 19.2.154. Predné etmoidové dutiny otvorené po strop bulla ethmoidalis (hviezda), nad ktorou sa nachádza ešte ďalšia dutinka.



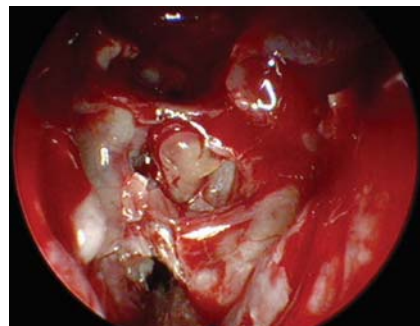
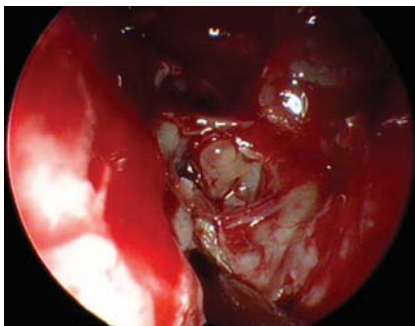
Obr. 19.2.155. Predná etmoidektómia s otvorením dutiniek až po strop etmoidov (hviezda), kranálne ústie sinus frontalis (s.f.), priebeh kanála a. ethmoidalis ant. (trojitá šípka).



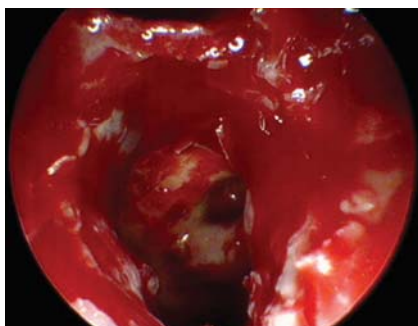
Obr. 19.2.156. Dokončená predná etmoidektómia vľavo po úroveň „ground“ lamely (g.l.), laterálna hranica je lamina orbitalis (l.o.), mediálna hranica concha nasalis media (c.m.), kranálna hranica – báza prednej jamy lebky (hviezdičky).



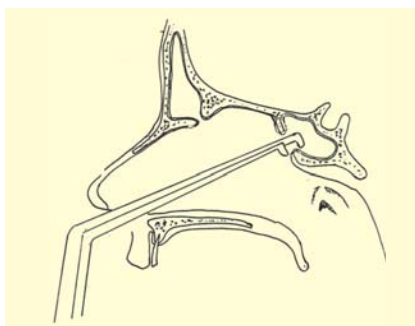
Obr. 19.2.157 a 19.2.158. Stav po zadnej etmoidektómii vľavo, vysávačom sondujeme klinovú dutinu medioinferiornym smerom.



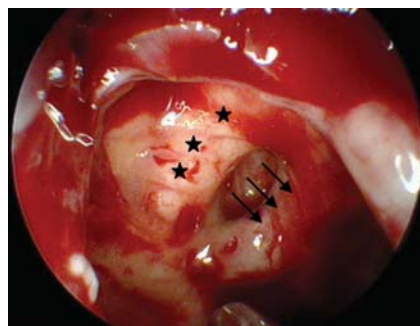
Obr. 19.2.159. Preniknutie do klinovej dutiny v inferomediólnom bode zadnej steny zadných etmoidov.



Obr. 19.2.160. Otvorený sinus sphenoidalis vľavo (s.s.) cez zadné čuchové dutiny.



Obr. 19.2.161. Rozšírenie ústia klinovej dutiny pomocou Hajekových klieští.



Obr. 19.2.162. Laterálna stena klinovej dutiny vľavo – kanál n. opticus (hviezdičky), kanál a. carotis int. (šípky).

kanáli alebo v laterálnej stene klinovej dutiny. Pri izolovanom náleze v klinovej dutine robíme otvor v jej prednej stene v recessus sphenothmoidalis. Po identifikácii prirodzeného ústia ho rozšírime napr. roztiahnutím bránží Blakesleyho klieští, pokračujeme naostro smerom nadol malými Hajekovými kliešťami s branzami nadol (obr. 19.2.161).

Podľa potreby rozširujeme otvor v prednej stene klinovej dutiny pomocou retrográdných klieští, alebo diamantovej frézy (obr. 19.2.161).

Tento postup možno použiť aj pri sťaženej orientácii a je bezpečnejší aj v rukách menej skúseného chirurga. Pri práci v klinovej dutine venujeme zvýšenú pozornosť štruktúram v jej laterálnej stene (n. opticus, a. carotis) (obr. 19.2.162).

Zvážime aj nevyhnutnosť odstraňovania eventuálnych kostných neúplných priehradok, pretože by mohlo dôjsť súčasne k vylozeniu okolitej kosti. Zároveň je dôležité upozorniť približne na 25 % výskyt dehiscencií kostného kanála a. carotis.

Frontálna sínusostómia

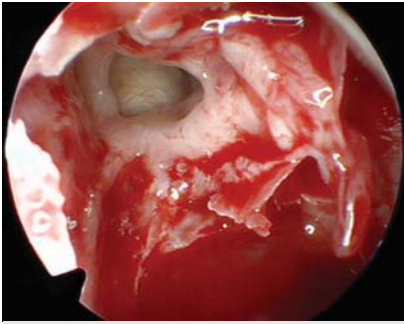
Anatomická variabilita v oblasti recessus frontalis a ostium sinus frontalis je taká veľká, že uviesť jednotný operačný postup pre túto oblasť nie je účelné. Vo väčšine prípadov stačí na reštitúciu ventilácie a drenáže dutiny rozšírenie samotného recessu, ktorý sa nachádza pod predným okrajom úponu strednej mušle v anterosuperiornej časti stredného priechodu (obr.19.2.163).

Rozšírenie recessus frontalis vykonávame pomocou 45° alebo 90° ostrých štípacích klieští alebo Weil-Blakesleyho klieští. Môžeme použiť Hajekove kliešte s branzami nahor alebo diamantovú frézu.

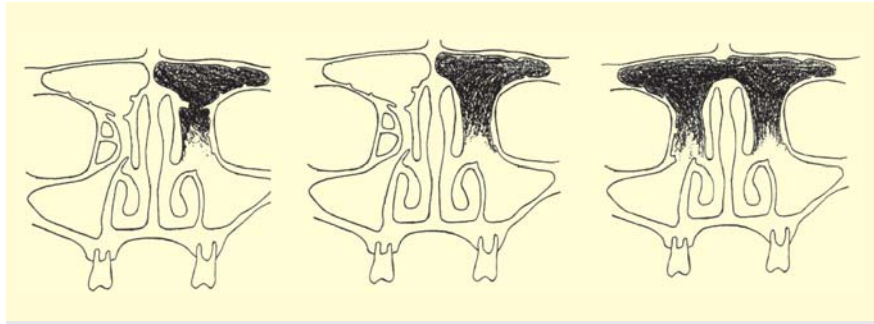
Frontálnu sínusostómiu vykonávame po infundibulotómii zvyčajne spolu s prednou etmoidektómiou, prípadne následne po nej. Ústie čelovej dutiny má variabilné uloženie. Niekedy komunikuje so stredným nosovým priechodom mediálne od horného okraja processus uncinatus pod predným okrajom úponu strednej mušle, inokedy vyúsťuje do horného pólu infundibulum ethmoidale, čiže laterokraniálne od horného okraja processus uncinatus. Nie je zriedkavý ani variant komunikácie čelovej dutiny do hornej etmoidovej dutinky. Pri recidivujúcich stenózach ústia, úzkych anatomických pomeroch a pri predpoklade recidivujúcich sliznicových patologických zmien (Samterovo trias, recidivujúca polypóza refraktérna na komplexnú terapiu) samotné otvorenie recessus frontalis pomocou diamantovej frézy a postupne otvárame dno čelovej dutiny.

Draf vyvinul tri stupne takejto operácie od jednoduchého rozšírenia ústia až po spojenie oboch čelových dutín cez ich kaudálnu stenu a príľahlú časť septa (obr. 19.2.164).

Túto metódu vlastne ako prvý opísal Lothrop roku 1914, ktorý odfrézoval dno dutiny cez externú frontálnu sínusotómiu.



Obr. 19.2.163. Rozšírenie ústia sinus frontalis.



Obr. 19.2.164. Tri stupne rozšírenia ústia sinus frontalis podľa Drafa.

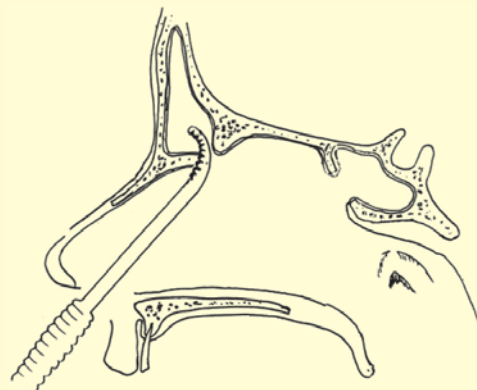
miu za účelom vytvorenia širokej drenáže do nosovej dutiny. Napriek jeho úspechom s touto technikou pri chronickej frontálnej sinusitíde si táto metóda nenašla široké uplatnenie. Až v poslednej dekáde sa ujala Drafova intranazálna modifikácia Lothropovej metódy. Ak je recessus frontalis dostatočne priestranný, ale ústie dutiny je príliš úzke, dilatujeme zúžené miesto špeciálne tvarovanými zahnutými rašplami alebo kyretami (obr. 19.2.165).

Ústie rozširujeme smerom dopredu tak, aby sliznica v zadnej časti ústia a recessus frontalis ostala zachovaná pre následnú sliznicovú regeneráciu ako prevencia stenózy. Niekedy je jednoduchšie odstrániť kostné septum medzi prilahlou čuchovou dutinkou, ktorej horná stena tvorí dolnú stenu čelovej dutiny, a tak rozšíriť ústie čelovej dutiny smerom dozadu. Vtedy nechávame intaktnú sliznicu prednej časti ústia dutiny. V prípade drobných hyperplastických zmien sliznice v ústí dutiny vystačíme s limitovaným výkonom na sliznici pomocou klieštikov, ktoré sú tvarované zvlášť na prácu v tejto lokalite. Branže týchto klieští sa pohybujú buď v predozadnom smere, alebo sa otvárajú do strán. Veľkosť čelústí zodpovedá úzkym priestorovým pomerom. Identifikácia ústia dutiny je zvyčajne najnáročnejšia fáza operácie a vyžaduje si určité skúsenosti a dobrú priestorovú orientáciu. Ústie je veľmi často také úzke, prípadne maskované sliznicovými zmenami či kostnými septami etmoidových buniek, že nie je na prvý pokus priechodné ani pre úzku sondy či vysávač. Opatrne palpujeme pomocou zahnutého vysávača alebo sondy, koniec ktorej zavedieme na miesto predpokladaného ústia dutiny. Ak nie je v predpokladanej lokalizácii priechodné, poznačíme si na nástroji vzdialenosť jeho konca od nosového vchodu, nástroj vyťahujeme z nosovej dutiny a priložíme ho na vonkajšiu stranu nosa v smere, v akom bol zavedený do nosovej dutiny. Ak sa nám koniec projikuje do miesta korešpondujúceho s predpokladaným dolným okrajom čelovej dutiny, pokračujeme následne prenikaním nástroja do dutiny. Násilné prenikanie do dutiny je rizikový výkon, preto pri priestorovej neistote a neúspešnej identifikácii ústia je bezpečnejšie konvertovať operáciu a pomocou externej sinusotómie obnoviť komunikáciu s nosovou dutinou takýmto kombinovaným prístupom. Rez v obočí, ako aj použitie osteoperiostálneho laloka pri externej sinusotómii znižujú nepriaz-

nivé estetické následky externého prístupu na minimum. Niekedy postačí vyfrézovanie malého 5 – 6 mm otvoru v prednej stene dutiny, cez ktorý zavedieme teleskop za účelom identifikácie ústia, ktoré nasondujeme zhora cez čelovú dutinu. V rozširovaní ústia potom môžeme pokračovať opäť endoskopicky okolo vodiacej sondy (drénu). Endonazálnu časť operácie pri takomto kombinovanom prístupe využijeme aj na vyriešenie epicentra ťažkostí v predných etmoidoch. Znižuje to riziko recidívny blokády ústia na minimum, čo samotný externý prístup do dutiny nezaručuje, keďže nerieši problém kľúčových patologických zmien v oblasti ostiomeatálnej jednotky. Takýto postup bol úspešný u väčšiny našich pacientov s recidivujúcou stenózou ústia frontálnej dutiny.

Pansinus operácia

Tento termín znamená spojenie všetkých opísaných čiastkových chirurgických výkonov v oblasti prinosových dutín. Indikáciou sú patologické zmeny vo všetkých prinosových dutinách. Postupujeme väčšinou spredu dozadu od infundibulotómie cez antrostómiu, prednú etmoidektómiu, frontálnu sinusotómiu, až po zadnú etmoidektómiu a sfenoidektómiu. Za sťažených anatomických podmienok najmä pri masívnych patologických zmenách, po opakovaných operáciách, pri strate



Obr. 19.2.165. Rozšírenie ústia čelovej dutiny zahnutou rašplou.

orientačných bodov a jazvovitých procesoch v nosovej dutine volíme postup podľa aktuálnych podmienok. Začínáme s takými výkonmi, ktoré sú najbezpečnejšie a poskytujú záchytné orientačné body pre ďalší postup – napr. od sfenoidektómie cez zadnú etmoidektómiu smerom dopredu, prípadne od antrostómie a sfenoidektómie obojstranným postupom do etmoidových dutín. Revízia recessus frontalis a ostium sinus frontalis, ak je potrebná, je zvyčajne posledný výkon na PND.

Chirurgia nosových mušlí

Ak nachádzame masívne patologické zmeny na sliznici dolnej alebo strednej mušle, sliznici a skelete septa, výkon rozšírieme o prípadnú turbinoplastiku, mukotómiu (shaverovú) dolnej mušle, endoskopickú resekciu hrany septa, septoplastiku alebo resekciu laterálnej steny concha media bullosa.

Záver endoskopickej operácie PND

Na záver výkonu vytampónujeme etmoidy, ústia veľkých dutín a stredný nosový priechod stlačenými kúskami gelasponu vo vrstvách alebo tenkou pokračujúcou longetou z husto pleteného materiálu, ktorá je napustená antibiotickou masťou s kortikosteroidom. Nosovú dutinu ľahko vytampónujeme väčšími kúskami gelasponu alebo pokračujúcou gázovou longetou nasiaknutou roztokom antibiotika, ktorú odstraňujeme v prvý pooperačný deň. V poslednej dobe preferujeme gelaspon pred použitím longety. Netreba ho odstraňovať, vyhneme sa krvácaniu pri odstraňovaní tamponády, sliznica nie je macerovaná. To všetko zvyšuje komfort pacienta.

19.2.2.7 Pooperačná starostlivosť

Rutinná pooperačná starostlivosť spočíva v pravidelnom preplachovaní nosovej dutiny fyziologickým roztokom alebo Vincentkou v prvých dňoch 6 – 8-krát denne, neskôr 4-krát denne niekoľko týždňov. Prednú tamponádu nosovej dutiny odstraňujeme v prvý pooperačný deň, tamponádu stredného priechodu ponechávame na mieste 4 – 7 dní. S odsávaním patologického sekrétu a odstraňovaním krúst začíname hneď na druhý pooperačný deň ráno a večer. Systémové antibiotiká podávame v prípade zápalových komplikácií sprevádzaných zvýšenou telesnou teplotou. Po odstránení tamponády stredného priechodu aplikujeme lokálne steroidy pacientom s alergickou rinitídou a polypózou. Pacientom, ktorí v rámci predoperačnej prípravy užívali perorálne kortikosteroidy, postupne znižujeme denné dávky do úplného vysadenia.

Po prepustení z nemocničnej starostlivosti pokračujeme v ošetrovaní v rinologickej ambulancii, najskôr 2-krát týždenne, s postupne sa zväčšujúcimi intervalmi. Pacienti sú dispenzarizovaní v záujme včasnej diagnostiky prípadnej recidívy choroby 2 roky po operácii. Drobné chirurgické výkony (synechiolýzy malých zrastov, exstirpácia solitárneho polypu) vykonávame v rámci rinologickej ambulancie. Väčšie patolo-

gické nálezy si vyžadujú zvyčajne revíziu na operačnej sále. Chronické pooperačné edémy sliznice PND trvajúce 2 – 3 mesiace po operácii nie sú indikáciou na reoperáciu. Ide väčšinou o lymfostatické edémy pri porušenej lymfatickej drenáži dutín. Dôvodom na eventúálnu reoperáciu je pretrvávajúce takéto nálezy viac ako 3 mesiace, zvyčajne spojené so zápalovou komplikáciou. Kontroly vykonávame zásadne endoskopicky, prednú rinoskopiu voľným okom považujeme za nedostatočnú. Pacienti s alergickými chorobami sú zároveň v starostlivosti alergológa s adekvátnou antialergickou liečbou. U týchto chorých je vhodná pooperačná klimatická terapia. U detí obmedzujeme kontroly na nevyhnutné minimum v snahe vyhnúť sa psychickej traumatizácii pacienta a eliminovať vznik negatívneho vzťahu k zdravotníckemu personálu. V prípade potreby akéhokoľvek, aj minimálneho chirurgického výkonu, volíme vždy opäť celkovú anestéziu.

Literatúra

1. Kennedy, D. W., Bolger, W. E., Zinreich, S. J.: Diseases of the Sinuses, Diagnosis and Management. Hamilton – London: B.C. Decker Inc., 2001, 430 s.
2. Sičák, M.: Funkčná endoskopická chirurgia prinosových dutín. Martin: Kozák Press, 2001, 150 s.

19.2.2.8 Chirurgická liečba zápalov prinosových dutín

Pavel Doležal

Punkcia a výplach čelustnej dutiny je ambulantný diagnostický alebo liečebný výkon, pri ktorom sa punkčnou ihlou prenikne cez bočnú stenu nosovej dutiny popod dolnú mušľu do čelustnej dutiny a výplachom sa odstráni jej obsah cez jej prirodzené fyziologické ústie ostium maxillare. Pokiaľ je ostium nepriechodné, vpichnete do dutiny dve punkčné ihly vedľa seba.

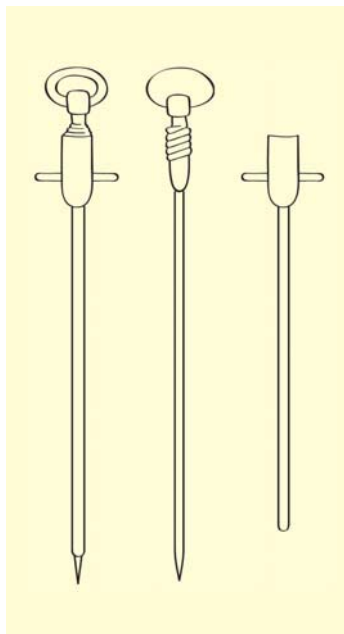
Indikácie

Zápal čelustnej dutiny s prejavmi tlakovej bolesti v líci pod a nad okom, pri ktorom konzervatívna liečba nebola úspešná. Predpokladá sa uzavretie prirodzeného vývodu čelustnej dutiny a hromadenie exsudátu v dutine, čo spôsobuje pocit prelievania obsahu pri pohybe hlavou a tlakovú bolesť. Mala by sa urobiť klasická rtg snímka PND vo Watersovej projekcii, na ktorej sa ukáže zatienenie dutiny. Indikáciou na punkciu dutiny môže byť aj tenkostenná cysta, ktorá tlačí na steny dutiny a spôsobuje bolesť hlavy na homolaterálnej strane.

Anestézia je povrchová. Štetôčku alebo prúžok vaty namočený v roztoku trimekain hydrochloridu s adrenalinom vložíme do stredného priechodu nosového pod strednú nosovú

mušľu za účelom dekongescie sliznice a uvoľnenia vývodu dutiny. Druhú štetôčku vložíme pod dolnú mušľu za účelom znečítlivenia miesta vpichu na bočnej stene nosovej dutiny. Necháme ich pôsobiť aspoň 5 minút.

Poloha pacienta – v sede.



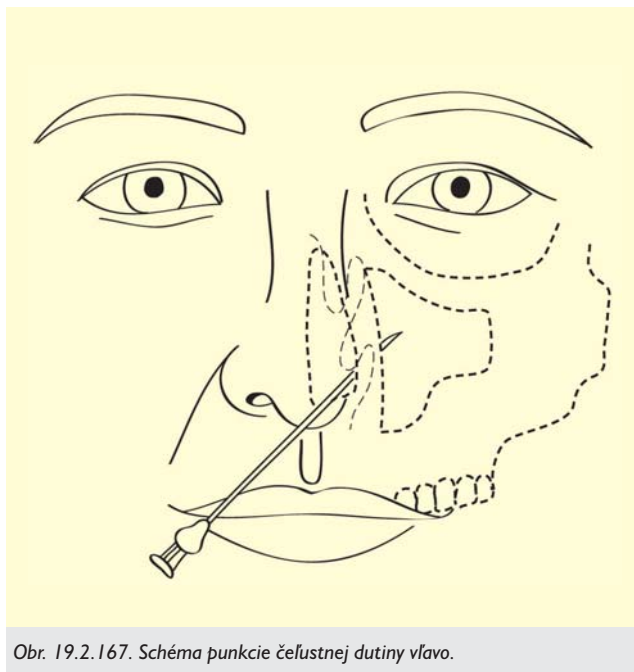
Obr. 19.2.166. Lichtwitzova dvojplášťová punkčná ihla, vľavo vložená do mandrénu, v strede samotná ihla, vpravo kovový plášť – mandrén.

Inštrumentárium

Sada štetôčok s vatou, bajonetová nosová pinzeta, Hartmannovo nosové spekulum, Lichtwitzova dvojplášťová punkčná ihla (obr. 19.2.166), Janetova striekačka s hadičkou, emitná miska, fyziologický roztok.

Výkon

Lichtwitzovu dvojplášťovú punkčnú ihlu zavedieme pod dolnú nosovú mušľu približne dva centimetre od jej začiatku smerom k vonkajšiemu očnému kútiku (obr. 19.2.167). Tlakom na ihlu sa snažíme prepichnúť kostnú platničku tvoriacu predeľ medzi nosovou a čelustnou dutinou. Po prieniku do du-



Obr. 19.2.167. Schéma punkcie čelustnej dutiny vľavo.

tiny vytiahneme ihlu a na plášť sa napojí hadička Janetovej striekačky. Výplachovú tekutinu v striekačke tvorí fyziologický roztok zohriaty na telesnú teplotu. Striekačkou sa tlačí tekutina do čelustnej dutiny, cez prirodzené ústie vyteká popod strednú nosovú mušľu do nosa. Pacient má predklonenú hlavu, nadychuje sa cez ústa, prstom si upcháva nosový priechod na druhej strane a aktívne vyfukuje splašok do emitnej misky (obr. 19.2.168 a, b).



Obr. 19.2.168 a) Lichtwitzova ihla s mandrénom vsunutá do čelustnej dutiny vľavo. Po vybratí ihly sa upevní do mandrénu hadička napojená na Janetovu striekačku.



Obr. 19.2.168 b) Výplach ľavej čelustnej dutiny Lichtwitzovou dvojplášťovou punkčnou ihlou vlačným fyziologickým roztokom.

19.2.2.9 Chronické zápalý nosa a PND (chronické rinosínusitídy – CRS)

Marián Sičák, Pavel Doležal

Chronické zápalý sliznice nosa a prinosových dutín môžeme podľa etiológie rozdeliť na:

1. *infekčné chronické rinosínusitídy*, ktoré delíme na: prednú suchú rinitídu, jednoduchú chronickú rinosínusitídu, mykotickú rinosínusitídu, chronickú atrofickú rinosínusitídu (ozaena), špecifické rinosínusitídy (typická a atypická mykobaktériová RS, lepra),
2. *alergické rinitídy*, ktoré sú zápalovými nosovými prejavmi inhalačnej alergie, môžeme ich deliť na sezónne (intermitentné) a celoročné (permanentné),
3. *neinfekčné, nealergické rinosínusitídy* – sú všetky chronické nádchy, ktoré nemajú infekčný ani alergický podklad, predstaviteľmi sú vazomotorická nádcha, eozinofilná nealergická nádcha (NARES), medikamentózna nádcha, endokrinná nádcha,
4. *nosová polypóza s chronickou rinosínusitídou* – je zvláštna skupina zápalov nosa a PND, spoločným uniformným znakom je tvorba polypov v nosovej dutine a prinosových dutinách pri multifaktorovej etiológii,
5. *geneticky podmienené chronické rinosínusitídy* – sa prejavujú väčšinou komplexným postihnutím organizmu, zápal PND je len jednou súčasťou choroby (ASA syndróm, cystická fibróza, primárna ciliárna dyskinéza a Kartagenerov syndróm, Youngov syndróm, Woakesov syndróm),
6. *granulomatózne zápalý a choroby* – je to etiologicky pestrá skupina charakteristická tvorbou granulomatózných infiltrátov, zaraďujeme sem choroby, ako Wegenerova granulomatóza, Churgov – Straussovej syndróm, mykobaktériové zápalý, sarkoidóza, rinoskleróm, eozinofilný granulóm, cholesterolový granulóm a iné.

Baktériová chronická rinosínusitída (rhinosinusitis chronica simplex)

Definícia chronickej rinosínusitídy (CRS) je pre jej etiologickú variabilitu problematická. Spoločným znakom je dĺžka trvania symptómov zápalu prinosových dutín. O chronicom charaktere sínusitídy hovoríme vtedy, ak príznaky zápalu trvajú viac ako 12 týždňov.

Etiológia a patogenéza. Mikrobiologické spektrum získané pri CRS je podobné ako pri ARS (*Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Streptococcus pyogenes*), pri chronickej rinosínusitíde je vyššia incidencia polymikrobiálnej infekcie. Častejší je nález *Staphylococcus aureus* a anaeróbných baktérií (anaeróbne streptokoky, fakultatívne G+ koky, *Bacteroides species*, *Fusobacterium species*). U pacientov s cystickou fibrózou najčastejšie vykultivujeme *Staphylococcus aureus* a *Pseudomonas aeruginosa*, pri dento-

génnej maxilárnej CRS nachádzame často *Pseudomonas aeruginosa*. Alergická fungálna sínusitída sa diagnostikuje čoraz častejšie ako príčina CRS. Huby tu však majú skôr úlohu spúšťača zápalovej eozinofilnej reakcie ako infekčného patogéna.

Základná príčina CRS tkvie v nenápadných patologických zmenách v oblasti ostiomeatálnej jednotky (OMJ). Akékoľvek príčiny (infekcia, trauma, alergia, tumor, anatomické variácie) blokujúce vstup do stredného nosového prieduchu, hiatus semilunaris, infundibulum ethmoidale, recessus frontalis, recessus sphenothmoidalis, meatus nasi superior, alebo zužujúce už tak veľmi úzke štrbinovité priestory, predisponujú, alebo priamo spôsobujú blokádu ústia PND. Zápalu prinosovej dutiny teda predchádza zápal v nosovej dutine, ktorý sa šíri do prinosovej dutiny a nie naopak. Ak pretrvávajú patologické sliznicové zmeny v oblasti OMJ, akútne zápalové zmeny sliznice prinosovej dutiny prechádzajú do chronických, následné zmeny v dutine potencujú chronické zmeny v oblasti ústia týchto dutín. Uzavretím tohto bludného kruhu nastane trvalá porucha ventilácie a drenáže. To znamená, že sú narušené dve základné funkcie potrebné pre fyziologický stav prinosovej dutiny. Výsledkom je chronická rinosínusitída.

Diagnózu určíme na základe: 1. klinického priebehu choroby (anamnéza), 2. rinoendoskopického nálezu a 3. CT vyšetrenia. Na základe klinického priebehu choroby delíme rinosínusitídy podľa Lundovej a Kennedyho, Lanza a Kennedyho na základe časového faktora (podobne ako pri klasifikácii stredoušného zápalu) na 6 skupín:

- a) akútna rinosínusitída (RS) s trvaním do 4 týždňov,
- b) subakútna RS trvajúca 4 – 12 týždňov,
- c) recidivujúca akútna RS s viac ako 4 epizódami ročne v trvaní 7 – 10 dní,
- d) chronická RS, ktorá trvá 12 a viac týždňov,
- e) akútna exacerbácia chronickej RS,
- f) chronická RS pretrvávajúca po liečbe.

Za chronickú teda považujeme rinosínusitídu trvajúcu 12 a viac týždňov. Klinická symptomatológia zodpovedá klasickému obrazu zápalu PND – pacienti sa sťažujú na nosovú obštrukciu, bolesti hlavy, výtok z nosovej dutiny či zatekanie hlienov do nosohltana.

Rinoendoskopickým vyšetrením zisťujeme výtok hlienohnisu z niektorého nosového priechodu a adekvátne patomorfologické (hyperplastické) zmeny najmä v kľúčovej ostiomeatálnej jednotke (obr. 19.2.169).

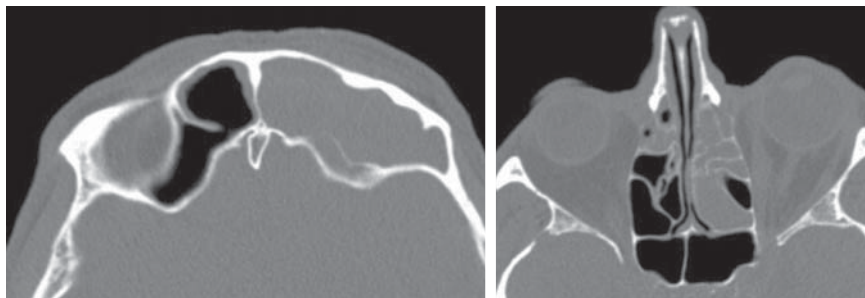
CT vyšetrenie potvrdí chronické patologické sliznicové zmeny v pokojovom štádiu



Obr. 19.2.169. Patologický výtok z čelustnej dutiny vľavo.



Obr. 19.2.170. CT obraz chronickej rinosinútidy s hyperplastickými zmenami sliznice etmoidov a maxilárnych dutín.



Obr. 19.2.171. Frontálna sínusitída vľavo a obojstranná etmoiditída v CT obraze.

choroby. Rozsah zmien môže byť od diskrétného zhrubnutia sliznice v OMJ a priľahlej prinosovej dutine až po masívne hyperplastické zmeny vo všetkých PND (obr. 19.2.170).

Treba zdôrazniť, že posledné dva parametre sú pre stanovenie chronickej rinosinútidy kľúčové.

Liečba je predovšetkým chirurgická. *Funkčná endoskopická endonazálna chirurgia* je v súčasnosti všeobecne rozšírená a akceptovaná chirurgická metóda, chirurgické výkony z vonkajšieho prístupu majú okrajový význam. Podrobne je rozobratá v kapitole o koncepcii FESS a chirurgických postupoch. Farmakoterapia, najmä v kombinácii s chirurgickou liečbou, má tiež významnú úlohu v liečbe CRS. Poskytuje významný útlm symptómov. Má významnú úlohu aj v diagnóze chronickej a recidivujúcej rinosinútidy, ktorú zvyčajne určíme až po neúspešnej medikamentóznej liečbe. „Maximálna farmakoterapia“ by mala predchádzať CT vyšetreniu, pretože nie každé zdureníe sliznice PND je indikáciou na chirurgickú liečbu.

Chirurgická liečba sa zameriava na najviac zápalom postihnutú oblasť. V prípade čelústnej dutiny je potrebná supratubinálna antrostómia, pri polysinútitíde treba otvoriť etmoidový labyrint a drénovať ho smerom do nosovej dutiny. Pri chronickej zápale čelovej dutiny sa indikuje frontálna sinusotómia.

Uvádžeme príklad pacienta so zápalom ľavej čelovej dutiny. CT vyšetrenie PND svedčí o čiastočnej zápalovej obturácii etmoidov obojstranne a čelovej dutiny vľavo (obr. 19.2.171).

CT snímky PND pacienta zachytávajú čiastočné zatienenie čuchových dutín obojstranne a úplné zatienenie ľavej čelovej dutiny.

Chirurgická liečba spočíva v etmoidektómii, ľavostrannej frontálnej sinusotómii, odstránení granulácií, uvoľnení hnisavého obsahu a obnovení drenážnej funkcie PND vľavo.

Nosová polypóza, antrochoanálny polyp

Definícia

Nosová polypóza (NP) je špecifický prejav chronickej zápalu sliznice laterálnej steny nosovej dutiny a prinosových dutín (PND). Morfológicky sa prejavuje sliznicovými polypóznymi útvarmi – vakmi obsahujúcimi fibrózne tkanivo, edém, zápalové bunky, cievy a hlienové žliazky. Tento prejav chronickej

zápalu nosovej sliznice môže byť súčasťou klinického prejavu mnohých chorôb a následkom rôznych etiologických faktorov.

Príznaky

Porucha nosovej ventilácie, pocit nádchy, plného nosa a zatekanie hlienov, porucha čuchu (hyposmia), tlak v hlave, bolesť hlavy najmä nad postihnutou prinosovou dutinou

Diagnózu určíme väčšinou už pri prednej rinoskopii a rinoendoskopii. Vidíme polypy – bledé hladké vakovité výrastky sliznice, ktoré v rôznej miere obturujú nosové priechody (obr. 19.2.172).

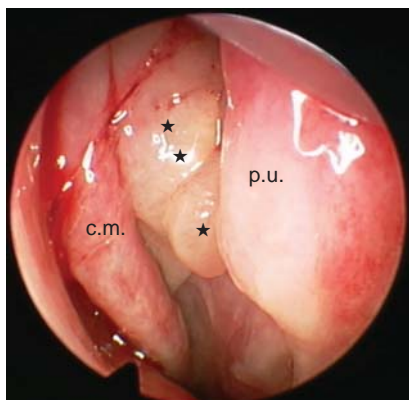
Podľa rinoskopického nálezu rozoznávame tri stupne nosovej polypózy: 1. stupeň – polypy sú limitované na stredný nosový priechod, nedosahujú okraj strednej mušle, 2. stupeň – polypy vyplňajú stredný priechod, nepresahujú jeho hranice, 3. stupeň – polypy sú masívne, vyplňajú aj spoločný nosový priechod.

CT vyšetrenie zobrazí zatienenie typické pre mäkké hmoty v strednom nosovom priechode, alebo v spoločnom nosovom priechode. V prinosových dutinách sú prítomné zmeny sliznice rôzneho stupňa od diskrétného zhrubnutia, chronickej zápalových zmien až po masívne polypózne zmeny všetkých PND.

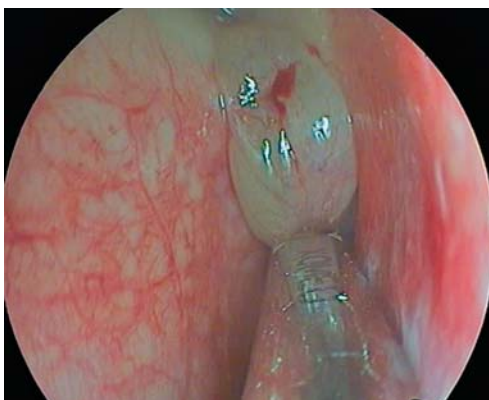
Liečba

Existujú dve základné modalities v liečbe nosovej polypózy – chirurgická a farmakologická. Chirurgická liečba polypov sa dnes takmer výhradne realizuje endoskopicky (obr. 19.2.173).

Je indikovaná: 1. v pokročilejších štádiách CRS (2. a 3. stupeň), 2. pri neúspechu farmakologickej liečby a 3. pri sekundárnej sínusitíde spôsobenej blokádou OMJ. Pochopenie úlohy jednotlivých zložiek v procese vzniku, rastu a recidív nosových polypov nám umožňuje účinnejšie farmakologicky zasahovať do tohto procesu. Kortikosteroidy majú vo farmakoterapii polypov dominantné postavenie. Systémová liečba kortikosteroidmi sa využíva len sporadicky, najčastejšie v príprave na chirurgickú liečbu. V poslednej dekáde rastie význam *lokálnych kortikosteroidov* v liečbe nosovej eozinofilnej polypózy. Úspešnosť tejto liečby potvrdzuje životaschopnosť spomínaná



Obr. 19.2.172. Polypy v zadnej časti stredného nosového priechodu vľavo (hviezdičky), processus uncinatus (p.u.), concha media (c.m.).



Obr. 19.2.173. FESS – ablácia polypu shaverom.

nej teórie etiopatogenézy nosovej polypózy. Kortikosteroidy (KS) zasahujú do tohto procesu na viacerých úrovniach. Znižujú celkový počet cirkulujúcich zápalových buniek a ich aktivitu. Pri systémovom podávaní redukujú cirkulujúce bazofily, eozinofily a monocyty približne na 20 % normálneho stavu. Počet lymfocytov klesá menej dramaticky, viac sa znižuje počet T-lymfocytov ako B-lymfocytov. Steroidy naopak zvyšujú počet cirkulujúcich neutrofilných leukocytov, ale redukujú ich akumuláciu v mieste zápalu. KS výrazne inhibujú neskorý – bunkový typ hypersenzitívnej reakcie pravdepodobne blokovaním migrácie lymfocytov na miesto akumulácie antigénu a inhibíciou lymfocytárnej proliferácie. Tlmia produkciu metabolitov kyseliny arachidónovej interferenciou s enzymatickou aktivitou fosfolipázy A₂. Tým znižujú produkciu prekurzorov rôznych mediátorov zápalu vrátane prostaglandínov, tromboxánov, prostacyklínov a leukotriénov. Inhibujú aj uvoľňovanie histamínu a leukotriénov zo zápalových buniek, najmä z bazofilných leukocytov, ale aj z mastocytov. Zásadný význam má vplyv KS na eozinofilné leukocyty – redukujú ich počet, tlmia migráciu na miesto zápalu, znižujú ich dobu prežívania a majú supresívny efekt na produkciu eozinofilo-špecifických cytokínov. Ak si účinky KS porovnáme s patomechanizmom vzniku NP, je pochopiteľný dobrý terapeutický efekt kortikosteroidov v liečbe polypózy. Nežiaduce účinky systémovej liečby KS viedli k určitej „kortikofóbií“, ktorá je pochopiteľná a limituje systémove podávanie KS. Táto situácia viedla k vývoju lokálnych kortikosteroidov (LKS), ktoré majú minimálne nežiaduce účinky systémove účinky, pretože sa minimálne vstrebávajú do obehu z miesta lokálnej aplikácie („oral bioavailability“) a tá časť, ktorá sa dostane do obehu, je z väčšej časti metabolizovaná pri prvom prechode pečeňou („first-pass effect“). Preto sa môžu podávať dlhodobo s minimálnym systémovým rizikom na os hypothalamus–hypofýza–nadobličky (HHN). Podmienkou je neprekračovať odporúčené dávkovanie. Za týchto podmienok ani kontinuálne 12-mesačné podávanie lokálnych nosových KS nemalo signi-

fikantný vplyv na HHN-os. Tieto vlastnosti majú najmä novšie vyvinuté molekuly lokálnych kortikosteroidov (fluticason propionát, mometason furoát). Klinické výsledky potvrdili, že lokálne KS redukujú veľkosť, počet, rast a recidívy polypov. Účinné sú v kombinácii s endoskopickou chirurgiou, ktorá odstráni maximum polypózne zmenenej sliznice a LKS udržiava a predlžujú obdobie remisie aj pri terapeuticky ťažko ovplyvniteľnej NP ako súčasť systémovej, prípadne geneticky podmienenej choroby.

V liečbe nosovej polypózy v rámci ASA triády sa využívajú aj antileukotriény (zafirlucastum, montelukastum). Znižujú efekt leukotriénov blokadou ich receptorov. Tým, že ovplyvňujú permeabilitu ciev, edém sliznice a hlienovú sekréciu, začínajú sa využívať aj v liečbe nosovej polypózy a CRS (najmä v rámci ASA syndrómu). Ich protizápalový efekt spočíva v inhibícii zápalovej bunkovej infiltrácie. Zatiaľ sa viac využívajú pri liečbe bronchiálnej astmy.

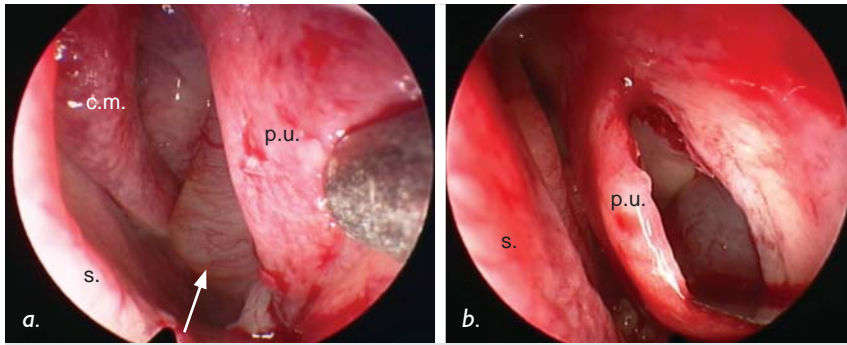
Nové informácie o molekulovej biológii a zápalovom procese pri nosovej polypóze v spojení s poznatkami o funkcii sodíkového a chloridového kanála môžu viesť k ďalším liečebným postupom. Popri liečbe lokálnymi kortikosteroidmi môže mať v budúcnosti určitý význam podávanie inhibítorov sodíkového kanála, ako amilorid alebo furosemid. Tiež protilátky proti VCAM-1 a VLA-4 (adhezíny a integríny), ktoré môžu inhibovať recruitment a migráciu eozinofilov, môžu mať v liečbe NP svoje miesto.

Antrochoanálny polyp

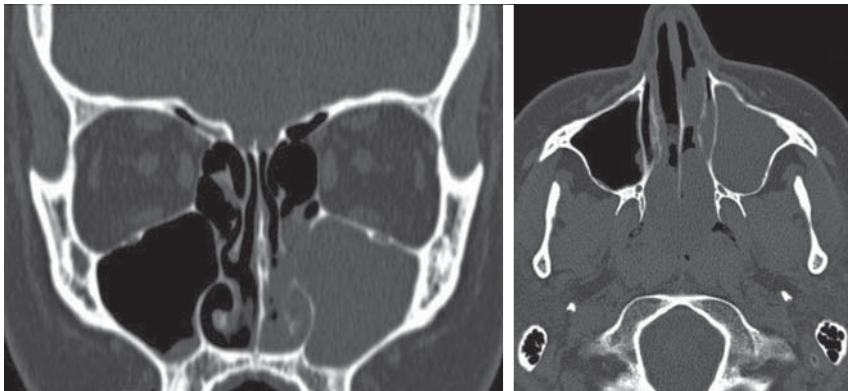
Antrochoanálny polyp je solitárny polypózny útvar vyrastajúci z čelustnej dutiny. Podľa našich pozorovaní len malá časť z nich má pôvod v solitárnom polype vyrastajúceho z okraja ústia čelustnej dutiny. Väčšina týchto útvarov má pôvod v hrubostennej cyste v sinus maxillaris, ktorá postupným zväčšovaním rozšíri ostium a postupne rastie smerom do choány (obr. 19.2.174).

Diagnóza

Pri prednej, ale najmä zadnej rinoskopii a rinoendoskopii vidíme solitárny rôzne veľký polypózny útvar vyplňajúci jednu choánu, prípadne nosohltn. Druhá polovica nosovej dutiny má fyziologický vzhľad. Na rtg snímke je homogénne zatienenie polovice nosovej dutiny a priľahlej čelustnej dutiny. Na CT snímke nos a PND sa zisťuje obturácia priechodu polypom, nález polypu v choáne, v nosohltnane, niekedy aj obturácia druhostrannej choány (obr. 19.2.175).



Obr. 19.2.174 a) Antrochoanálny polyp (šípka) viditeľný v ľavom strednom nosovom priechode, vyrastá z čelustnej dutiny. Processus uncinatus (p.u.), concha media (c.m.), septum nasi (s.), b) stav po incízii processus uncinatus a pohľad do sinus maxillaris, v ktorom je hrubostenná cysta.



Obr. 19.2.175. CT snímky nosa a PND u pacientky z predchádzajúceho obrázka. Na koronárnom reze vidieť zatienenie ľavej čelustnej dutiny a spoločného nosového priechodu, ktoré zodpovedajú priebehu antrochoanálneho polypu. Na axiálnej snímke vidieť zatienenie v oboch choánach a obturáciu nosohltana.

Liečba

Je pochopiteľné, že pri klasickom odstraňovaní takýchto polypov pomocou slučky či klieští z nosovej dutiny ich neodstránime dostatočne. Tomu zodpovedá vysoké percento recidiív. Endoskopická chirurgická liečba s odstránením spolu s cystou alebo stopkou polypu z čelustnej dutiny je teda logicky spojená s vyššou terapeutickou úspešnosťou, pretože rieši aj patologický nález v samotnej dutine. Polyp môže v priebehu rokov narásť do veľkých rozmerov, ak sa nedá vybrať cez nosovú dutinu, treba ho vybrať cez hltan alebo postupne exstirpovať shaverom.

Exstirpáciu polypov z nosovej dutiny v lokálnej a povrchovej anestézii (polypektómii) indikujeme len vtedy, ak pacient nesúhlasí z rôznych dôvodov s celkovou anestéziou, alebo je vzhľadom na vek a celkovo zlý zdravotný stav celková anestézia kontraindikovaná. V podstate je možná aj operácia metódou FESS, ale sanácia nebude dokonalá pre peroperačnú bolesť (obr. 19.2.176).

Anestézia – štráfiky namočené v roztoku mezokainu s adrenalínom na povrchovú sliznicovú anestéziu, lokálne anestetika

kum na infiltračnú anestéziu priamo do polypu, nosovej mušle.

Poloha pacienta – v sede, poležiaci, možno operovať pri uzavretí choány tamponádou.

Inštrumentárium

Hartmannovo a Killianovo nosové spekulum, polypová slučka, nosové kliešte rovné a horné, bajonetová nosová pinzeta, vazelinová nosová tamponáda.

Čelový reflektor, diagnostický mikroskop, endoskop, shaver.

Výkon

Po vložení gázových štráfikov namočených v anestetiku do nosovej dutiny ich necháme pôsobiť aspoň 5 minút. Po vytiahnutí infiltrujeme stopku polypu trimekaín hydrochloridom, navlečieme na polyp slučku a primeraným ťahom odstraňujeme z nosovej dutiny (obr. 19.2.177). Zvyšky polypov a polypy, ktoré sú v zadnej časti nosovej dutiny, odstraňujeme kliešťami, pokiaľ to pacient toleruje

Po exstirpácii polypov sa do nosových priechodov vkladá tamponáda alebo kúsky gelasponu na zastavenie pooperačného krvácania.

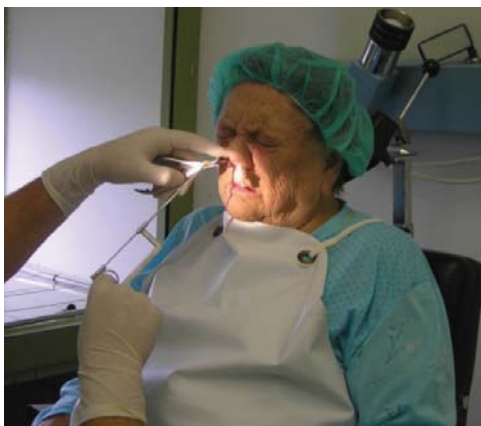
Operácie prinosových dutín z vonkajšieho prístupu

Indikácie

Prístup zvonka sa volí vtedy, ak sa endoskopicky nedá spoľahlivo vyriešiť patologický nález v oblasti nosa a prinosových dutín. Väčšinou ide o nádory, zriedkakedy zápaly. Napríklad pri chronickom zápale čelovej dutiny po opakovaných endoskopických výkonoch, po operáciách pre mukokélu, po ktorých sa nedarí udržať funkčný vývod čelovej dutiny sa roz-



Obr. 19.2.176. Exstirpácia antrochoanálneho polypu cez nos.



Obr. 19.2.177. Exstirpácia nosových polypov slučkou v lokálnej anestézii v kresle.



Obr. 19.2.178. Killianov rez na sprístupnenie čelovej dutiny vľavo.

hodujeme pre obliteráciu dutiny tukovým tkanivom. Týmto výkonom čelová dutina zanikne. Zmení sa na priestor vyplnený tukovým tkanivom, ktorý nemá žiadny vzťah k nosu a systému ostatných PND.

Anestézia: celková.

Inštrumentárium

Okrem skalpela č.15 sa používajú lyžičky, raspatórium podľa Freera, rozvierač rany, kostná fréza, odsávač, sonda na sondovanie vývodu frontálnej dutiny, šijací materiál.

Postup pri radikálnej operácii čelovej dutiny s jej obliteráciou. Killianov rez sa vedie od koreňa nosa nad vnútorným kantom oblúkovite v obočí (obr. 19.2.178). Po odtlačení mäkkých tkanív prenikneme k nosovej kosti a čelovej kosti v rozsahu nadočnicového oblúka. Frézou urobíme návrty na dolnej stene čelovej dutiny odstránime potrebnú časť dolnej steny dutiny tak, aby ostala zachovaná jej predná stena, a tým aj kontúra čela.

Po explorácii dutiny treba odstrániť sliznicu v celom rozsahu dutiny, čo je niekedy problematické najmä pri veľkých a členitých dutinách. Až potom možno podľa potreby obliterovať dutinu tukovým tkanivom odobratým z brušnej steny a ranu zašít v dvoch vrstvách.

Komplikácie zápalov PND

Aj keď výskyt komplikácií zápalov prinosových dutín je v ére antibiotík podstatne nižší ako predtým, stále sa možno stretnúť s menej alebo viac závažnými formami týchto komplikácií. Menej závažné komplikácie vznikajú v samotnej prinosovej dutine (*mukokély*) alebo na prednej stene dutiny, ktorá je v kontakte s mäkkými tkanivami tváre. V takom prípade prestup zápalu pod periost (*subperiostálny absces*) alebo do kostného tkaniva (*osteomyelitída*) neohrozuje priamo život pacienta. Tesný kontakt prinosových dutín s orbitou a mozgovou dutinou logicky vedie k tomu, že najzávažnejšie komplikácie sa týkajú práve týchto oblastí (*orbitálne a intrakraniálne kom-*

plikácie). Veľmi dôležitý je fakt, že ak nie sú adekvátne liečené, sú spojené s vysokou morbiditou alebo dokonca mortalitou.

Pri invázii zápalu do okolia prinosovej dutiny sa uplatňujú viaceré cesty šírenia:

1. priamy prestup infekcie cez prirodzené kostné dehiscencie, kostné suture a preformované otvory, eróziou kosti tlakom alebo zápalom (per continuitatem),
2. retrográdnou tromboflebitídou cez bohatú sieť drobných vén, ktoré nemajú chlopne a umožňujú komunikáciu medzi tvárovou oblasťou, nosovou dutinou, PND, orbitami a intrakraniom (per tromboflebitidam),
3. lymfatickými cestami, ktoré umožňujú komunikáciu nosovej dutiny a PND s mäkkými tkanivami tváre, ale aj s intrakraniálnymi subarachnoidálnymi priestormi,
4. menej pravdepodobné, ale možné je aj artériové šírenie.

V kapitole o invazívnej mykotickej sinusitíde opisujeme príčiny šírenia mykotickej infekcie najmä v spojení s imunodeficientnými stavmi a s inzulín-dependentným diabetes mellitus refraktérnym voči liečbe. Tieto faktory môžu mať významnú úlohu aj v patogenéze šírenia bakteriovej infekcie do okolia PND u týchto pacientov.

Mukokély PND

Mukokéla je sliznicový vak naplnený hlienovým obsahom. Svojím expanzívnym rastom a schopnosťou deštruovať kostné štruktúry môže zapríčiniť závažné komplikácie s výraznými klinickými symptómami, najmä v prípade, keď je obsah sekundárne infikovaný (mukopyokéla). Mukokély prinosových dutín sú najčastejšie lokalizované v čelových dutinách, zriedkavejšie v čuchových dutinkách, čelustných a klinových dutinách.

Etiopatogenéza

Prinosové dutiny komunikujú s nosovou dutinou cez úzke preformované otvory a štrbiny v oblasti prednej alebo zadnej ostioameálnej jednotky. Recidivujúce alebo chronické zápa-

ly sliznice môžu byť príčinou jazvenia a obliterácie v oblasti OMJ. Výsledkom je uzavretie dutiny a hromadenie hlienu produkovaného mucinóznymi a seromucinóznymi žliazkami. Podobný patomechanizmus sa uplatňuje po úraze alebo pri iatrogénnom poškodení ústia dutiny po chirurgickom výkone v oblasti OMJ. Vzniká mukokéla, pri baktériovej infekcii obsahu mukopyokéla.

Diagnóza

Symptómy závisia od lokalizácie, veľkosti a prípadných sprievodných zápalových prejavov. Pri postihnutí sinus frontalis alebo dutiniek v oblasti recessus frontalis, ktoré sa vyklenujú do čelovej dutiny (dutinky agger nasi, frontoetmoidálne dutinky, čelové dutinky, bulla frontalis), vznikajú mediálne frontálne mukokély. Pacienti sa sťažujú na typickú tlakovú bolesť v čelovej oblasti. Dislokácia očného bulbu nadol a laterálne znamená deštrukciu hornej steny orbity a môže byť sprevádzaná diplopiou. Erózie prednej či zadnej steny dutiny nie sú zriedkavosťou. Laterálne mukokély čelovej dutiny sú väčšinou potraumatické, uložené sú v jej laterálnej časti, pri expanzii do orbity dislokujú bulbus nadol a mediálne. Mukokély, ktoré vznikajú v dutinkách pneumatizovanej hornej steny orbity – supraorbitálne etmoidové dutinky, recessus suprabulbaris, recessus retrobulbaris – sú uložené medzi hornou stenou orbity a prednou jamou lebky. Dislokujú očný bulbus dopredu a nadol (obr. 19.2.179).

Mukokéla klinovej dutiny má menej symptómov spojených s cefaleou neurčito lokalizovanou v záhlaví či v hĺbke nosovej dutiny. Tlakom na hlavové nervy, najmä n. VI môže spôsobiť diplopiu či iné symptómy spojené s postihnutím II. – VI. hlavového nervu, veľmi zriedkavo príznaky spojené s tlakom na hypofýzu. Pri umiestnení v čelustnej dutine sú príznaky mukokély len ťažko odlíšiteľné od symptómov typických pre maxilárnu sínusitídu spojenú s blokádou dutiny – bolesti a pocit tlaku v dutine spojené niekedy s bolesťami zubov či opuchom mäkkých tkanív lica. Sprievodné zápalové prejavy v samotných prinosových dutinách v okolí mukokély sú spojené s celým spektrom príznakov typických pre chronickú sínusitídu. V našom klinickom materiáli sme častejšie zaznamenali výskyt potraumatických a iatrogénnych mukokél po poraneniach alebo operáciách v oblasti čelových dutín. Primárne mukokély



Obr.19.2.179. Mukokéla recessus retrobulbaris vpravo s dislokáciou očného bulbu nadol a dopredu.



Obr. 19.2.180. CT obraz mukokély čelovej dutiny s expanziou do intrakránia.

bez traumy či operácie v anamnéze sú veľmi zriedkavé, ale negatívna anamnéza neznamená vylúčenie mukokély. V súčasnej ére kvalitných zobrazovacích metód (CT, 3D-CT, HRCT, MRI) je určenie diagnózy podstatne jednoduchšie (obr. 19.2.180).

Zároveň tieto vyšetrenia poskytujú relevantné informácie o prípadnej deštrukcii kostných štruktúr a skutočnom rozsahu lézie. Pri podozrení na intrakraniálnu inváziu je vhodné kontrastné CT, pri počínajúcej intrakraniálnej komplikácii je senzitivnejšie MRI. Je citlivejšie aj na rozlíšenie medzi tumorom a mukokélou.

Liečba

Liečba mukokély je chirurgická. V zásade možno využiť tradičné chirurgické postupy z vonkajšieho prístupu, FESS alebo ich kombináciu. Mukokély možno odstrániť vcelku spolu so sliznicovou výstelkou dutiny, alebo môžeme vytvoriť širokú komunikáciu dutiny mukokély s nosovou dutinou (marzupializácia). Najproblematickejšie sú mukokély pneumatizovanej hornej steny orbity. Externý prístup k nim je možný len cez frontálnu kraniotómiu, prípadne cez orbitu. Nevyskytujú sa často, preto s nimi nie sú veľké skúsenosti. Optimálne riešenie je endoskopické obnovenie komunikácie so stredným priechodom, osvedčila sa nám aplikácia tenkého stentu na udržanie komunikácie počas reepitelizácie.

Drén nesmie byť hrubý, pretože samo ústie je úzke a pri hrubšom dréne môže dôjsť k dekubitom, jazveniu a restenóze ústia.

Subperiostálny absces, osteomyelitída čelovej kosti

Najčastejšia lokalizácia subperiostálneho abscesu na tvári je predná stena čelovej dutiny, zriedkavo aj predná stena čelustnej dutiny (fossa canina). Vzniká šírením zápalu per continuitatem. Príčinou je blokáda ústia dutiny pri akútnej baktériovej sínusitíde alebo častejšie pri akútnej exacerbácii chronickej sínusitídy. Čelová dutina je predisponovaná k blokáde ústia

pre pomerne veľkú variabilitu komunikácie dutiny so stredným priechodom cez často veľmi úzke štrbinovité priestory. Aj malé zápalové zmeny sliznice tu spôsobia úplnú nepriechodnosť týchto štrbín. Hnisový obsah sa hromadí medzi kosťou a periostom na prednej alebo dolnej stene čelovej dutiny. Mäkké tkanivá v čelovej oblasti nad abscesom sú prekrvené, opuchnuté, spontánne aj na pohmat bolestivé. V anglosaskej literatúre má tento opuch názov *Pott's puffy tumor*. Pri dlhšom trvaní zápalu môže dôjsť aj k zápalu samej kosti – osteomyelitíde. Zapálená kosť môže sekvestrovať navonok cez fistulu v hornej mihalnici alebo obočí.



Obr. 19.2.181. Pacient s empyémom a osteomyelitídou ľavej frontálnej dutiny.

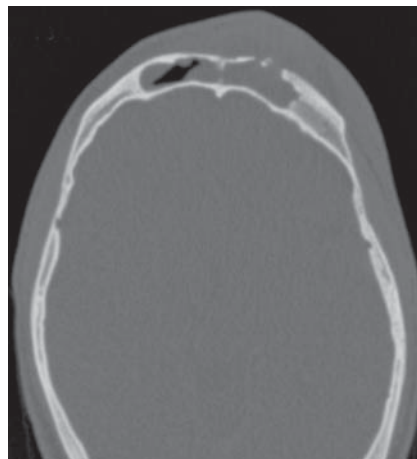
Diagnózu určíme na základe lokálnych prejavov zápalu (opuch a vyklenutie čela, opuch mihalnice) (obr. 19.2.181). V anamnéze je rinosinúsitída, ktorá predchádza vzniku komplikácie, na natívnej rtg snímke (AP projekcia, bočná projekcia) vidíme zatienenie čelovej dutiny, prípadne demineralizáciu kosti pri osteomyelitíde. CT

vyšetrenie ukáže detailnejšie zmeny na skelete, v prinosových dutinách a v mäkkých tkanivách tváre. Pri osteomyelitíde vidieť resorpciu a demineralizáciu kosti (obr. 19.2.182).

Liečba je kombinovaná, okrem antimikrobiálnej liečby je nevyhnutné chirurgické ošetrenie abscesu incíziou a drenážou a obnovenie komunikácie prinosovej dutiny s nosovou dutinou. Incíziu kože, podkožia a periostu vykonávame v obočí, kde je jazva najmenej viditeľná. V prípade osteomyelitídy odstraňujeme devitalizovanú a zapálenú kosť. Endoskopická chirurgická technika umožňuje detailné ošetrenie ústia dutiny bez výraznejšej deštrukcie kostných hraníc dutiny.

Orbitálne komplikácie

Orbita je miestom najčastejšieho výskytu komplikácií zápalov PND – približne 50 % komplikácií sínusitíd sa vyskytuje práve v očníci. Je to prirodzené, ak si uvedomíme, že jej mediálna stena tvorená tenkou lamina papyracea je laterálnou hranicou etmoidov, jej horná stena tvorí dno čelovej dutiny a dolná stena zase strop čelustnej dutiny. Závažné orbitálne komplikácie vyžadujúce chirurgickú intervenciu sa vyskytujú v každom veku, najčastejšie u starších detí a v dospelosti. Infekcia z prinosových dutín sa do orbity šíri buď priamo cez prirodzené otvory, kostné suture, dehiscencie, zápalové kostné erózie alebo prostredníctvom tromboflebitídy etmoidových a orbitálnych vén. Venózna sieť v tejto oblasti nemá chlopne, čo umožňuje voľnú komunikáciu ciev orbitálneho priestoru s oblasťou tváre, nosovej dutiny a PND.

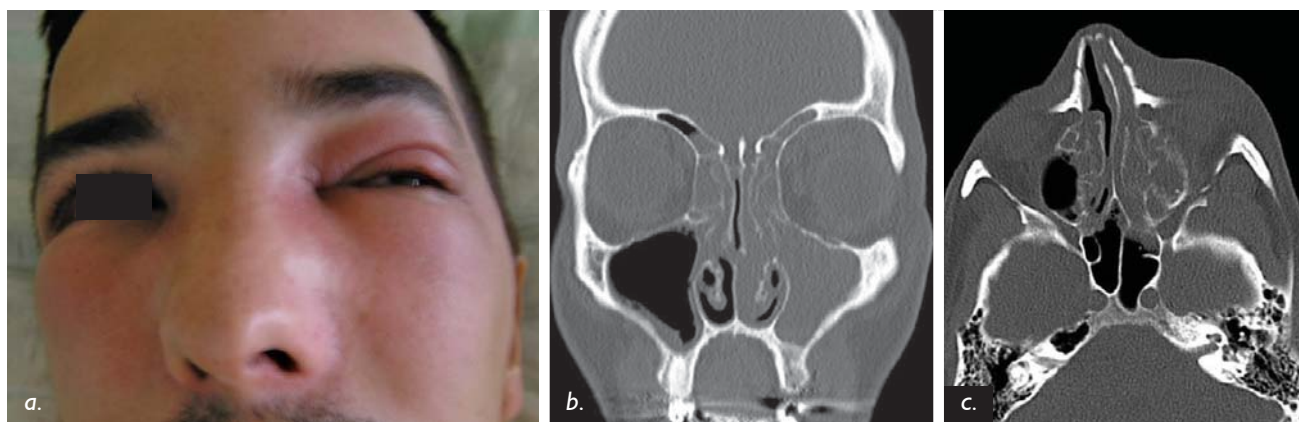


Obr. 19.2.182. CT snímka pacienta s komplikáciou frontálnej sínusitídy vľavo, predná kostná stena čelovej dutiny je čiastočne demineralizovaná a defektná, zápal prestupuje do podkožia.

Etiopatogenéza

Najčastejším zdrojom orbitálnych komplikácií sú čuchové dutinky, menej často čelustná a čelová dutina, veľmi zriedkavo klinová dutina. Neliečený zápal mäkkých tkanív orbity môže viesť až k strate zraku alebo k ďalšiemu šíreniu do intrakránia, ale v dnešnej ére antibiotík je to jav čoraz zriedkavejší. Hlavnými príčinami vzniku orbitálnych komplikácií v súčasnosti sú: neadekvátna liečba sínusitídy, znížená obranyschopnosť pri poruchách imunity, vyššia virulencia a rezistencia mikroorganizmov a neskorá indikácia na chirurgickú liečbu sínusitídy. Baktériové spektrum zodpovedné za orbitálne komplikácie je podobné ako pri zápale prinosových dutín, najčastejšie sa vykuľtujú *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* a *Streptococcus pyogenes*.

Diagnózu určíme na základe klinických príznakov zápalu prinosových dutín a orbitálnych zápalových prejavov. Pravdepodobne najnebezpečnejší signál orbitálnej komplikácie je poškodenie či strata zraku. Aj v súčasnosti je približne 10 % orbitálnych zápalových komplikácií spojených s prejavmi poškodenia n. opticus. Neuropatia zrkového nervu môže byť *ischemická* pri zníženom artériovom prietoku vo vetvách a. centralis retinae a a. ophthalmica. Arteriálna oklúzia trvajúca viac ako 100 minút vedie k trvalej slepote. *Kompresívna* neuropatia je spôsobená priamym tlakom okolitých tkanív na n. opticus, *zápalová* neuropatia je spôsobená zápalovým poškodením nervu infekciou v blízkosti nervu. CT vyšetrenie nám spresní rozsah a lokalizáciu zápalu. Indikované je pri podozrení na hlbší zápal v orbite, alebo ak zápal pokračuje napriek 24-hodinovej liečbe antibiotikami. Užitočné je aj vyšetrenie očnice ultrazvukom. Pri podozrení na intrakraniálne šírenie je vhodné vyšetrenie MRI. Podľa lokalizácie a rozsahu zápalových zmien možno deliť orbitálne komplikácie do 5 skupín: 1. zápalový edém (periorbitálna alebo preseptálna celulitída), 2. orbitálna ce-



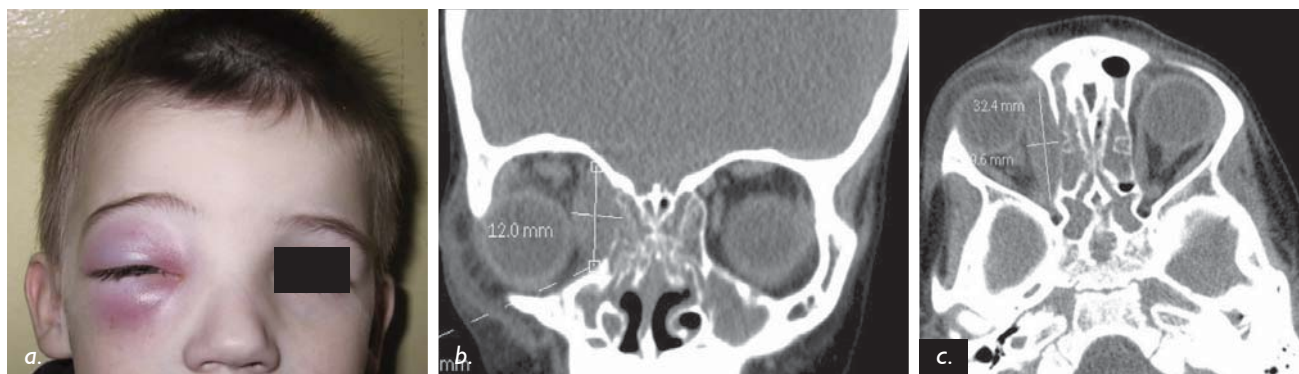
Obr. 19.2.183 a) Pacient s orbitocelulitídou vľavo. Viazne pohyb očného bulbu laterálne, b, c). Na CT snímkach nosa a PND u predchádzajúceho pacienta je viditeľné ľavostranné zatienie PND a zápal a opuch hlbokých tkanív orbity bez vytvoreného abscesového ložiska.

lulitída, 3. subperiostálny absces, 4. orbitálny absces, 5. trombóza sinus cavernosus.

1. **Zápalový edém – preseptálna celulitída** sa prejavuje opuchom mihalnic, bez postihnutia hlbších častí orbity a oko-hybných svalov. Zápal je limitovaný na preseptálny priestor, ktorý je oddelený orbitálnym septom od hlbších častí očnice. Septum orbitale je vlastne pokračovanie periostu z predného okraja orbity smerom dozadu pod m. orbicularis oculi. Upína sa na vonkajší okraj hornej a dolnej tarzálnej platničky (tarsus inferior et superior). Toto septum tvorí dočasnú bariéru pre šírenie zápalu. Edém je dôsledkom zhoršenej venózne drenáže.
2. **Orbitálna celulitída** je zápal mäkkých hlbokých tkanív orbity bez tvorby abscesového ložiska (obr. 19.2.183). Prejavuje sa rôznym stupňom poškodenia hybnosti svalov, proptózou očného bulbu a chemózou spojovky. Chemóza je spôsobená obštrukciou oftalmických vén.
3. **Subperiostálny absces**, ktorý vzniká medzi periostom a kostnou stenou očnice, zvyčajne dislokuje obsah orbity laterálne a nadol. Zrak a hybnosť oka sú spočiatku neporušené,

pri penetrácii abscesu do očnice sa stav dramaticky zhorší. Absces sa môže otvoriť aj smerom dopredu do mihalnice (obr. 19.2.184).

4. **Orbitálny absces** – ložisko hnisu v očnici, môže byť lokalizované extrakonálne alebo intrakonálne – vnútri medzi svalmi retrobulbárne v hrote orbity. Absces vzniká progresiou orbitálnej celulitídy alebo penetráciou subperiostálneho abscesu do orbity. Príznaky sú proptóza očného bulbu, porucha jeho hybnosti a poškodenie až strata zraku, chemóza spojovky.
5. **Trombóza sinus cavernosus** vzniká buď priamym šírením zápalu z klinovej dutiny a zadných čuchových dutín alebo tromboflebitídou očnicových vén komunikujúcich so sinus cavernosus (vena ophthalmica superior et inferior). Zápal sa cez sinus intercavernosus môže šíriť kontralaterálne a ďalej do okolitých intrakraniálnych žilových splavov. Včasné príznaky sú horúčka, bolesti hlavy, fotofóbia, periorbitálny edém, diplopia, neskôr sa pridruží jednostranná alebo obojstranná proptóza bulbu, chemóza spojoviek, ochrnutie oko-hybných svalov, ptóza horných mihalnic, zhoršenie až strata



Obr. 19.2.184 a) Pohľad na 4-ročného chlapca s abscesom v pravej očnici. b, c) CT vyšetrenie v dvoch na seba kolmých rovinách u vyššie zobrazeného pacienta s nálezom abscesu v pravej očnici popri akútne prebiehajúcej sinusitíde obojstranne.

zraku, meningizmus. Rôzne postihnuté sú aj hlavové nervy (II – VI) prechádzajúce cez sinus cavernosus. Obojstranné očné príznaky so znakmi meningitídy majú viesť k úvahe o možnej tromboflebitíde sinus cavernosus. Ak je postihnutá hypofýza, prejaví sa hypofunkciou. Zápal sa môže šíriť intrakraniálne a spôsobiť meningitídu, cerebrálne trombózy a/alebo abscesy.

Liečba pri ľahších orbitálnych komplikáciách (preseptálna a počínajúca orbitálna celulitída) je medikamentózna – podávame intravenózne antibiotiká (chránené betalaktámové penicilíny, cefalosporíny III. generácie, chinolóny III. generácie). Liečba kortikoidmi sa neodporúča. Približne 60 % orbitálnych komplikácií vyžaduje chirurgickú intervenciu. Chirurgická liečba je indikovaná, ak po 24 hodinách intravenózne antibiotickej liečby sa zápalové prejavy zhoršujú, alebo počas 48 – 72 hodín sa viditeľne nezlepšia, ak dôjde k zhoršeniu zraku, ak neustupujú dostatočne zápalové prejavy, ako horúčka, edém, proptóza, alebo dôjde k exacerbácii týchto príznakov, ak potvrdíme pri CT alebo usg vyšetrení abscesové ložisko. Subperiostálny absces vždy vyžaduje chirurgickú drenáž. K chirurgickej intervencii pristupujeme okamžite aj pri zhoršení alebo strate zraku. Pri chirurgickej liečbe treba okrem orbity otvoriť a drénovať aj primárne zápalové ložisko v prinosových dutinách. Prístupové cesty sú v zásade dve – externá a endoskopická. Dnes sa väčšina orbitálnych zápalových komplikácií dá vyriešiť endoskopicky. Orbitálny absces, najmä intrakonálny, treba zvyčajne riešiť externým prístupom, podobne subperiostálny absces lokalizovaný pred očným bulbom.

Intrakraniálne komplikácie

Druhá najčastejšia závažná komplikácia zápalu prinosových dutín je intrakraniálna komplikácia. Presná incidencia nie je známa, ale je známe, že 35 – 65 % subdurálnych abscesov je spôsobených zápalom v PND.

Medzi intrakraniálne komplikácie patrí: 1. epidurálny absces, 2. subdurálny empyém, 3. mozgový absces, 4. meningitída, 5. trombóza sinus cavernosus, 6. trombóza veľkých mozgových splavov (sinus sagittalis). Meningitída je častejšia u detí ako v dospelom veku.

Etiopatogenéza

Najčastejšími pôvodcami sú anaeróbne baktérie vrátane mikroaerofilných streptokokov, baktérie rovnakého spektra ako pri sinusitíde – *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, ale aj *Streptococcus agalactiae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, enterokoky. Najčastejší zdroj infekcie je čelová dutina, za ňou v poradí sú čuchové dutiny, klinová dutina a na poslednom mieste čeľustná dutina. Najčastejší spôsob propagácie infekcie je tromboflebitída diploických (Bretchetových) vén, ktoré nemajú chlopne a umožňujú voľnú komunikáciu vén prinosových dutín s vénami periostu, dura mater a subdurálneho priestoru. Vyšší výskyt týchto komplikácií u adolescentov sa

vysvetľuje pretrváváním rastu čelovej kosti a rozsiahlym diploickým venóznym systémom v tomto veku. Infekcia sa môže šíriť aj priamo cez preformované kanáliky, cez kostné erózie spôsobené zápalom alebo tumorom a cez potraumatické fisúry v lomných líniiach. Arachnoidea je pomerne dobrá bariéra pre ďalšie šírenie per continuitatem do intrakránia, ale tromboflebitída ciev dura mater môže viesť k vzniku mozgových abscesov.

Diagnózu intrakraniálnej komplikácie určíme na základe príznakov zápalu prinosových dutín a príznakov, ktoré nás upozornia na možný intrakraniálny zápalový proces. Tie môžu byť spočiatku nenápadné a nešpecifické – bolesť hlavy, zvýšená telesná teplota, leukocytóza, zvýšená sedimentácia. Viac špecifické sú neurologické príznaky. Kortikálna ischémia z lokálneho poškodenia mozgového tkaniva sa prejaví hemiparézou, hemiplégiou, kŕčmi, centrálnou parézou n. facialis. Zvýšený intrakraniálny tlak sa prejaví bradykardiou, hypertenziou, nauzeou, vomitom a rôznym stupňom poruchy vedomia. Zápalové postihnutie mäkkých mozgových obalov sa prejaví meningeálnym syndrómom – bolesť hlavy, nauzea, vracanie, zvýšená dráždivosť, stuhnutie svalstva, pozitívne meningeálne napinacie reflexy, príznaky zvýšeného intrakraniálneho tlaku. Mozgový absces má spočiatku minimálne prejavy, ak je lokalizovaný v čelovom laloku, môže byť spojený so zmenami správania. Postupne s progresiou edému v okolí abscesu sa objavia prejavy zvýšeného intrakraniálneho tlaku.

Lumbálna punkcia nám poskytne často len nešpecifické informácie, s výnimkou meningitídy alebo prevalenia abscesu do komorového systému. Pri zvýšenom intrakraniálnom tlaku a ložiskovom edéme mozgu môže dôjsť následkom rýchlej likvorovej dekompresie pri lumbárnej punkcii k nebezpečnej herniácii mozgu. Preto je potrebná zvýšená opatrnosť pri indikácii lumbálnej punkcie.

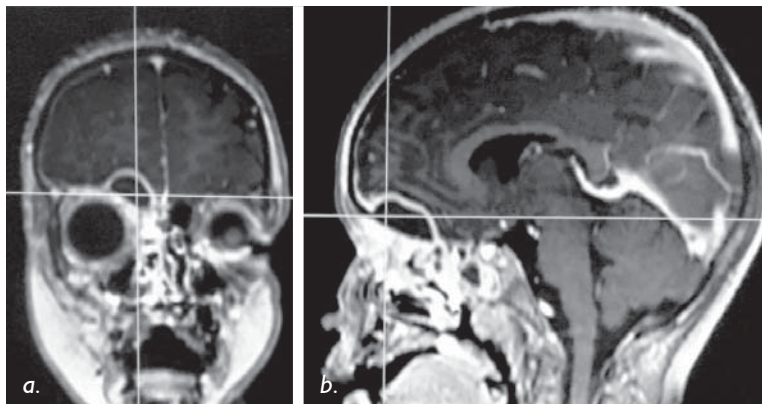
CT vyšetrenie nám spresní rozsah a lokalizáciu zápalu. Indikované je vždy pri podozrení na intrakraniálnu komplikáciu. Ak je dostupné, je vhodné vyšetrenie MRI, ktoré je schopné poskytnúť presnejšie informácie ako CT.

1. *Epidurálny absces* je následkom retrográdnej tromboflebitídy pri ohraničenej ostitíde čelovej kosti, pričom zadná stena samotnej čelovej dutiny býva intaktná. Absces sa môže prevaliť do subdurálneho priestoru, alebo sa môže infekcia rozšíriť do hlbších mozgových štruktúr cez venózu sieť. Klinické prejavy epidurálneho abscesu môžu byť nenápadné bez neurologických ložiskových symptómov (obr. 19.2.185 až 19.2.187). Typické sú bolesti hlavy a zvýšená telesná teplota. Pri progresii abscesu môže stúpnuť intrakraniálny tlak. Pri lumbálnej punkcii je okrem vyššieho tlaku likvoru normálny biochemický a kultivačný nález.

2. *Subdurálny empyém* môže byť následkom priameho šírenia epidurálneho abscesu, alebo vzniká retrográdnou tromboflebitídou. Subdurálny priestor je ohraničený durou a arachnoideou, ktorá je prirodzenou bariérou voči šíreniu bakteriálneho zápalu na mäkké obaly. Preto meningitída nie je



Obr. 19.2.185. 3-ročný pacient s pretrvávajúcimi príznakmi rinosinuitídy, s nenápadným začervenaním pravej hornej mihalnice, nevýraznou bolesťou hlavy bez neurologického deficitu. Diagnóza intrakraniálnej komplikácie sa zistila až pri MRI zobrazení.



Obr. 19.2.186. MRI vyšetrenie hlavy v T1 vážení zobrazuje epidurálny absces vpravo (v priesečníku priamok) v prednej jame lebky s odtlačením tvrdej pleny.

typickým následkom subdurálneho empyému. Zápal je spočiatku ohraničený, postupným šírením infekcie vzniká ohraničený zápal mäkkej pleny a povrchu mozgovej kôry, vaskulitída a septická tromboflebitída. Poškodenie venózneho odtoku vedie k edému tkaniva a zvýšeniu intrakraniálneho tlaku. Subdurálny empyém sa po povrchu kortexu môže šíriť smerom dozadu, alebo nadol pozdĺž orbitálneho povrchu čelového laloka a cez falx cerebri kontralaterálne. Klinické prejavy subdurálneho empyému sú horúčka, bolesti hlavy, leukocytóza a prejavy lokálneho meningeálneho dráždenia. Pri progresii zápalu sa prejavia znaky lokálneho ischemického poškodenia mozgu, ako hemiparéza až hemiplegia, paréza tvárového nervu, kŕče. Zvýšenie intrakraniálneho tlaku sa prejaví nauzeou, vracaním, bradykardiou, hypertenziou a zhoršením vedomia rôzneho stupňa. Zvýšená opatrnosť je vhodná pri indikácii lumbálnej punkcie, pretože pri náhlom poklese tlaku likvoru môže dôjsť k transtentoriálnej herniácii mozgu. V likvore pri punkcii zistíme okrem zvýšeného tlaku vyššiu hladinu bielkovín, normálnu hladinu glukózy, pleocytózu (zvýšené množstvo bunkových elementov), nezistíme zvyčajne žiadne baktérie. Smrť môže nastať následkom edému a transtentoriálnej herniácie mozgu.

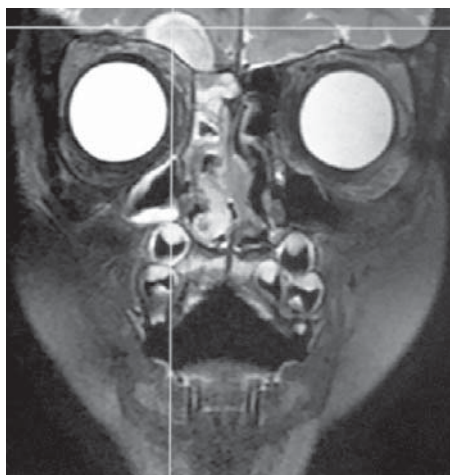
3. *Mozgový absces* je najčastejšie lokalizovaný v čelovom laloku (obr. 19.2.188). Vzniká retrográdnou septickou embolizáciou z diploických vén do sinus sagitalis a kortikálnych vén. Zápal v okolí postihnutých kortikálnych vén vedie ku kolikvácii mozgového tkaniva s edémom mozgu v okolí abscesu. Opuzdrenie abscesu sa začína na 10. – 14. deň. Zápalový proces môže pokračovať tvorbou ďalších abscesových ložísk. Absces má tendenciu k tvorbe najmä v bielej hmote, ktorá je horšie vaskularizovaná v porovnaní so šedou hmotou mozgovnej kôry. Ak sa absces tvorí pomaly, klinické príznaky sú minimálne. Pri lokalizácii v čelovom laloku je veľmi často klinicky nemý, môže byť spojený s typický-

mi zmenami správania (žoviálnosť, vulgárnosť, náladovosť, okolie pozoruje zmenu sociálneho správania – „pacient je frontálny“). Ak je prítomný edém okolitého mozgového tkaniva, vyvinú sa príznaky zvýšeného vnútroľbkového tlaku, ložiskové neurologické príznaky. Dráždenie mäkkých plien sa môže prejavovať meningeálnym syndrómom. Lumbálna punkcia sa pre hrozbu transtentoriálnej herniácie mozgu neodporúča, poskytne často len nešpecifické informácie (zvýšený tlak a pleocytóza). Ak dôjde k ruptúre abscesu do komorového systému, nastáva rýchla smrť.

4. *Meningitída* je zápal arachnoidey a pia mater. Najčastejšie sa vyskytuje ako komplikácia zápalu v čuchových dutinkách, klinovej dutine, ale aj v čelovej dutine, najmä ak je celistvosť skeletu dutiny narušená predchádzajúcim úrazom. Vzniká aj šírením zápalu z intrakraniálneho abscesu. Typické klinické prejavy (meningeálny syndróm) sú bolesti hlavy, zvýšená dráždivosť na vonkajšie podnety, stuhnutie svalstva, pozitívne meningeálne napínacie reflexy, príznaky zvýšeného intrakraniálneho tlaku (nauzea, vracanie, bradykardia, poruchy vedomia, zmeny vyššej nervovej činnosti). Typický nález v likvore pri meningitíde je zvýšený tlak, skalený likvor, pleocytóza s prevahou polymorfonukleárnych buniek ($\geq 1000 \times 10^6/l$), zvýšená koncentrácia bielkovín ($\geq 1,0$ g/l), nízka hladina glukózy ($\leq 2,2$ mmol/l) a baktérie. Meningitída sa vyskytuje častejšie v detskom veku. Z meningitídy sa môže vyvinúť sekundárny subdurálny empyém. Následky môžu byť trvalé – hydrocefalus, poruchy sluchu, neurologické poškodenie.

5. *Trombóza sinus cavernosus* bola opísaná v iných komplikáciách.

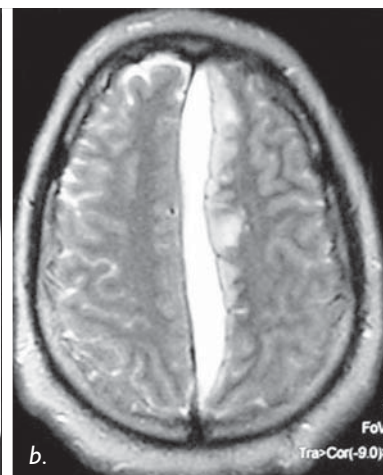
6. *Trombóza sinus sagitalis* vzniká takmer vždy retrográdnou tromboflebitídou pri frontálnej sinusitíde. Je často spojená s prítomnosťou epidurálneho, subdurálneho alebo mozgového abscesu. Symptómy závisia od lokalizácie trombu a oblasti mozgu poškodenej blokádou venózneho drenáže. Úvodnými príznakmi sú bolesti hlavy, horúčka, nauzea, vra-



Obr. 19.2.187. MRI vyšetrenie hlavy v T2 vážení zobrazuje zápalový obsah epidurálneho abscesu.



Obr. 19.2.188 a) CT obraz abscesu vo frontálnom laloku vľavo súčasne empyém šíriaci sa pozdĺž falxu dozadu. b) MRI obraz empyému u pacienta z predchádzajúcej snímky.



canie. Postupne sa objavia ložiskové alebo difúzne motorické a senzorické neurologické príznaky, kŕče, edém očnej papily, zhoršenie mentálneho stavu a vedomia, neskôr kóma. Meningeálne príznaky nemusia byť dominantné, lumbálna punkcia nie je vždy diagnosticky prínosná.

Liečba

Pri podozrení na intrakraniálnu komplikáciu treba pacienta ihneď hospitalizovať a začať intravenóznou liečbu antibiotikami s dobrým prienikom cez hematoencefalickú bariéru. Výber antibiotík je na začiatku empirický. Podávame chránené penicilíny voči betalaktamáze, cefalosporíny 3. generácie, chloramfenikol, aminoglykozidy (pri ťažkých formách meningitídy vždy v kombinácii pre zlý prienik do CNS), metronidazol, karbapenemové antibiotiká (imipenem, meropenem), monobaktámové antibiotiká (aztreonam). Liečbu následne upravíme cielene podľa výsledkov kultivácie. Použitie kortikosteroidov je sporné, indikuje sa pri ťažkom edéme mozgu. Profylakticky podávame antikonvulzíva, pretože kŕče sa vyskytujú až v 80 % intrakraniálnych komplikácií. Konzultujeme s neurológom, neurochirurgom, infektológom. Samotná farmakoterapia intrakraniálnych komplikácií je účinná veľmi zriedkavo. Zvyčajne je kombinovaná s chirurgickou liečbou, len čo to stav pacienta umožní. Chirurgická liečba má byť vždy zameraná súčasne na intrakraniálny zápal aj na zdroj v prinosových dutinách. Vyriešenie primárneho ložiska často eliminuje vznik ďalších intrakraniálnych komplikácií a potrebu neurochirurgických reintervencií. Chirurgický prístup volíme tak, aby bol zabezpečený odtok hnisu z postihnutej prinosovej dutiny počas zápalu, ako aj trvalá drenáž dutiny pooperačne po odznení akútneho zápalu. Ak je ložisko v etmoidoch a klinovej dutine, vykonáme sfenoetmoidovú nazalizáciu endoskopickým alebo externým prístupom. Čelová dutina je komplikovanejšia pri zabezpečení širokej a trvalej drenáže. Kombináciou endoskopického

a externého prístupu je to väčšinou dosiahnuteľné. Ak nemožno zabezpečiť trvalú drenáž čelovej dutiny, je indikovaná kranializácia dutiny a obliterácia ductus nasofrontalis, prípadne obliterácia dutiny tukom. Sliznica musí byť dôsledne odstránená, inak vznikne mukokéla, prípadne recidíva intrakraniálnej komplikácie. Preto má byť našou snahou v prvom rade zabezpečenie širokej drenáže, k obliterácii siahame v krajnom prípade. Neurochirurgický prístup závisí od lokalizácie zápalu v intrakraniáliu. *Subperiostálny absces* v oblasti prednej steny čelovej dutiny môže a nemusí byť spojený s osteomyelitídou. Ak je, okrem incízie abscesu dôkladne odstránime postihnutú kosť až do zdravého tkaniva, podávame antibiotiká 4 – 8 týždňov. Nekomplikovaný *epidurálny absces* otvoríme pomocou kostnej frézy a drénujeme navonok. Dura mater je ponechaná intaktná, keďže je dobrou bariérou voči šíreniu zápalu intradurálne. *Subdurálny empyém* sa drénuje buď cez navŕtané otvory alebo pomocou kraniotómie. Zobrazovacie techniky (CT, NMR ex-MRI) nám umožňujú konzervatívnejší prístup, keďže rozsah ložiska a jeho lokalizácia je známa a cieleňá drenáž nemusí byť spojená s rozsiahlou kraniotómiou. Mortalita na subdurálny empyém je 12 – 18 %. Aj po vyliečení ostávajú často neurologické deficity a záchvaty kŕčov. *Meningitídu* liečime intravenóznymi antibiotikami. Sanácia primárneho ložiska sa vykonáva po stabilizácii neurologického stavu pacienta. Liečba *mozgového abscesu* závisí od stavu pacienta, veľkosti a lokalizácie abscesu a jeho zrelosti (opuzdrenia). Medikamentózna liečba samotná je rezervovaná pre malé počínajúce abscesy, mnohopočetné abscesy alebo abscesy lokalizované v chirurgicky nedostupných oblastiach mozgu, v štádiu cerebritídy, alebo ak je pacient neurologicky stabilný. Chirurgické modalita liečby abscesu sú punkcia s aspiráciou a excízia. V poslednej dobe sa uprednostňujú opakované aspirácie ložiska. Táto metóda umožňuje identifikáciu mikroorganizmu, dekompresiu ložiska, je menej traumatická a má menej trvalých následkov.

Excízia ložiska znamená okamžitú dekompresiu a minimalizuje riziko recidívy abscesu. Vhodná je pri veľkých, opuzdrených, dobre dosiahnuteľných abscesoch, ktoré nie sú uložené v oblasti primárnych kortikálnych centier. Je indikovaná aj vtedy, keď zlyhá aspirácia. V ére včasnej CT diagnostiky mortalita mozgového abscesu klesla z pôvodných 25 – 50 % na súčasných 5 – 10 %. Liečba *trombózy sinus cavernosus* je primárne medikamentózna. Podávame intravenózne antibiotiká, význam má aj včasná antikoagulačná liečba ako prevencia ďalšieho šírenia trombózy. Je však spojená s rizikom krvácania z hemoragických venózných infarktov a z a. carotis interna v oblasti sinus cavernosus. Kortikosteroidy sú indikované pri hypofýzovej insuficiencii. Chirurgická liečba sa všeobecne neodporúča. Mortalita je približne 30 %. *Trombóza sinus sagittalis* má z intrakraniálnych sínusogénnych komplikácií najhoršiu prognózu. Mortalita je takmer 80 %. Liečba spočíva v intravenóznom podávaní antibiotík, na redukciu mozgového edému aplikujeme manitol a kortikoidy. Aj keď na podávanie antikoagulancií nie je jednotný názor, v súčasnosti sa antikoagulačná liečba odporúča. Chirurgická liečba je veľmi zriedkavá. Pri extenzívnej trombóze sa indikuje trombektómia a lokálna infúzia trombolýtika.

19.2.2.10 Chirurgická liečba nádorov nosovej dutiny a prinosových dutín

Pavel Doležal, Marián Sičák

Nádory nosovej dutiny a prinosových dutín (ďalej PND) sa podľa histologickej stavby sa delia na nezhubné a zhubné. Variabilita histologických typov nádorov v sinonazálnej oblasti je široká. Najčastejším malígnym nádorom je dľaždicovobunkový karcinóm – tvorí viac ako 80 % všetkých zhubných nádorov. Predilekčné miesto je maxilárna dutina. Na druhom mieste je adenoidno-cystický karcinóm a adenokarcinóm (10 %). Nezhubné nádory sú zriedkavejšie v porovnaní so zhubnými nádormi. Najčastejšími benígnymi nádormi sú: osteóm, hemangióm, papilóm a angiofibróm. Dva z nich sú mimoriadne zaujímavé pre svoju biologickú povahu a tendenciu k deštruktívnemu rastu: invertovaný papilóm a juvenilný angiofibróm. Podrobnejšie delenie histologických typov nádorov nosa a PND je uvedené v tabuľke 19.2.3.

Nezhubné nádory predstavujú osteómy, papilómy, hemanjiómy, chondrómy, fibrómy a ďalšie.

Osteóm

Definícia

Je najčastejším nezhubným nádorom v PND. Tvorí ho vyzreté kompaktné kostné tkanivo, niekedy môže mať viacero zložiek s rôznou hustotou (obr. 19.2.189).

Príznaky

Ide často o náhodný nález zistený pri zobrazovacom vyšetrení. Väčší osteóm sa prejaví tlakovou bolesťou hlavy. Pri obturácii vývodu prinosovej dutiny a retencii hlienu sú príznaky podobné ako pri sínusitíde. Zmena konfigurácie koreňa nosa, čela, očnénice sú už prejavom veľkého osteómu (obr. 19.2.190).

Diagnóza sa určí na podklade zobrazenia. Osteóm je viditeľný na rtg snímke PND. Pre plánovanie chirurgickej liečbe je po-



Obr. 19.2.189. CT snímka PND v: a) axiálnej a b) sagitálnej projekcii u pacienta s nehomogénnym osteómom v čelových dutinách. Nádor je tvorený kompaktnou aj redšou špongióznou kosťou.



Obr. 19.2.190. Pacientka s veľkým osteómom v pravých etmoidových dutinách. Tumor odtláča pravý bulbus nadol a laterálne.

Tab. 19.2.3. Histologické typy nádorov nosovej dutiny a PND.

Epitelové	Epidermoidné, neepidermoidné, neuroektodermálne, odontogénne
Epidermoidné benígne	papilóm (invertovaný, evertovaný, cylindrický)
Epidermoidné malígne	karcinóm (dlaždicovobunkový, spinocelulárny, verukózný, transicionálny), malignizovaný invertovaný papilóm
Neepidermoidné benígne	adenóm (monomorfný, pleomorfný), onkocytóm
Neepidermoidné malígne	adenoidno-cystický karcinóm, adenokarcinóm (papilárny, sesilný, intestinálny, mucinózný), mukoeptidermoidný karcinóm, acinocelulárny karcinóm, nediferencovaný sinonazálny karcinóm (SNUC)
Neuroektodermálne benígne	meningeóm, neurofibróm, glióm
Neuroektodermálne malígne	malígny melanóm, estezionuroblastóm, neuroendokrinný karcinóm, neurofibróm, melanotický neuroektodermálny tumor
Odontogénne benígne	ameloblastóm, kalcifikujúci epitelový odontodénny tumor
Mezenchymálne	Cievne, svalové, chrupkové, kostné, lymforetikulárne
Cievne benígne	hemangióm (kapilárny, kavernózný), angiofibróm, angiomyolipóm, hemangiopericytóm, paraganglióm, chemodektóm (glomus tumor)
Cievne malígne	angiosarkóm, malígny hemangiopericytóm, Kaposiho sarkóm
Svalové benígne	leiomyóm, rhabdomyóm
Svalové malígne	leiomyosarkóm, rhabdomyosarkóm
Chrupkové benígne	chondróm, chondroblastóm
Chrupkové malígne	chondrosarkóm
Kostné benígne	osteóm, osifikujúci fibróm, fibrózna dysplázia, obrovskobunkový tumor, Brownov tumor pri hyperparatyreoidizme (osteoklastóm), osteoblastóm
Kostné malígne	osteogénny sarkóm
Lymforetikulárne malígne	non-Hodgkinov lymfóm, extramedulárny plazmocytóm, Burkittov lymfóm, T-bunkový lymfóm („midline granulóm“)
Iné	
benígne	fibróm, lipóm, myxóm
malígne	fibrosarkóm, liposarkóm, malígny histiocytóm, Ewingov sarkóm, alveolárny sarkóm, chordóm

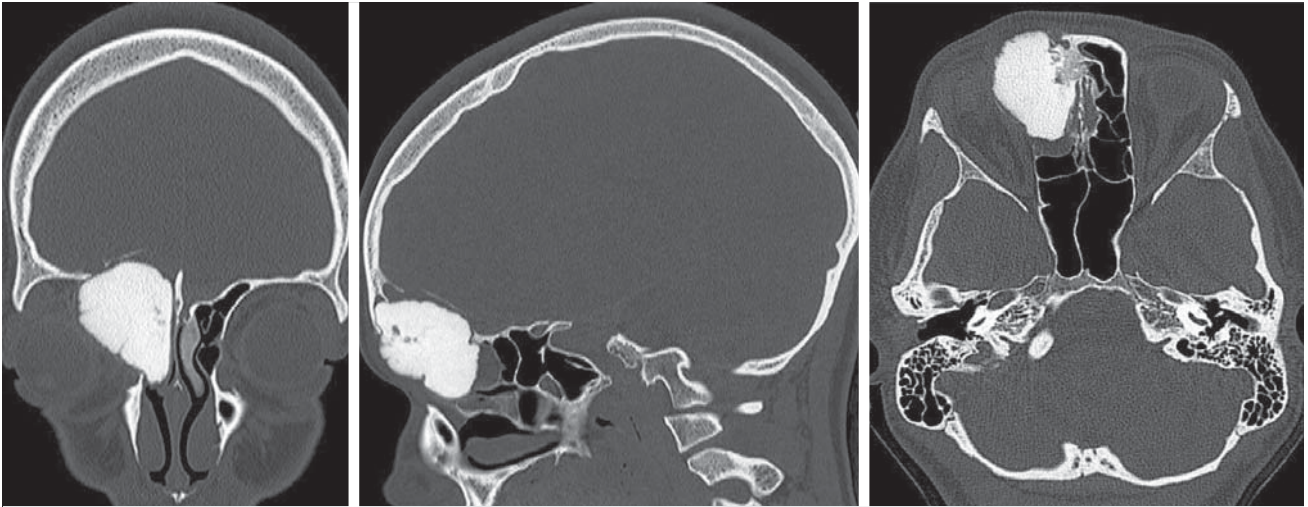
trebné CT zobrazenie aspoň v dvoch rovinách (obr. 19.2.191). Na MRI snímke sa osteóm tvorený kompaktným kostným tkanivom ukazuje ako opticky prázdny priestor (obr. 19.2.192).

Diferenciálna diagnostika

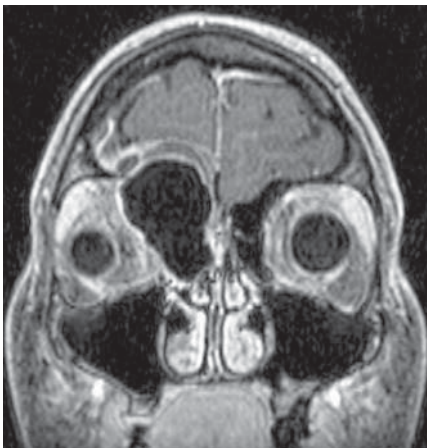
Tvorba osteómov na hlave a krku môže byť súčasťou *Gardnerovho syndrómu* (GS). Je to autozomálne dominantná choroba charakterizovaná tvorbou tumorov v mäkkých tkanivách (fibrómov, leiomyómov, lipómov, sebaceózných cýst), kostiach (osteómov najmä na mandibule, v prinosových dutinách), tvorbou exostóz so zhrubnutím kortikálnej kosti, dentálnymi abnormalitami, akými sú nadpočetné a neprezerané zuby, vznikom odontómov a ďalšími. Závažná a nebezpečná

súčasť GS je familiárna črevná polypóza. Gastrointestinálne polypy môžu vyrásť v hrubom čreve aj v žalúdku alebo tenkom čreve. Polypy majú takmer 100 % pravdepodobnosť malignej transformácie a prechodu od adenomatózneho polypu do adenokarcinómu. Preto je potrebné celoživotné sledovanie pacienta gastroenterológom.

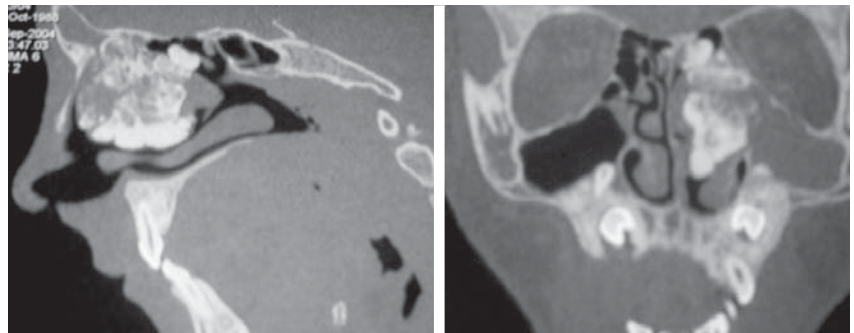
Gardnerov syndróm prvýkrát opísali roku 1953 Gardner a Richards, ktorí si všimli spojitosť medzi mnohopočetnými polypmi hrubého čreva, osteómami a mezenchymovými tumorami kože (obr. 19.2.193) (1). Viacerí autori sa domnievajú, že GS je iba variáciou familiárnej adenomatózneho črevnej polypózy (FAP). Mimočrevné manifestácie choroby sa vyskytujú aj pri FAP a predstavujú dezmoidné tumory, epidermoid-



Obr. 19.2.191. CT snímky pacientky z obrázka 19.2.190 v troch na seba kolmých projekciách zobrazujú veľký osteóm vyrastajúci z etmoidov vpravo, s útlakom pravej očnénice.



Obr. 19.2.192. MR snímka osteómu v etmoidoch vpravo zobrazuje útlak čelového laloka.



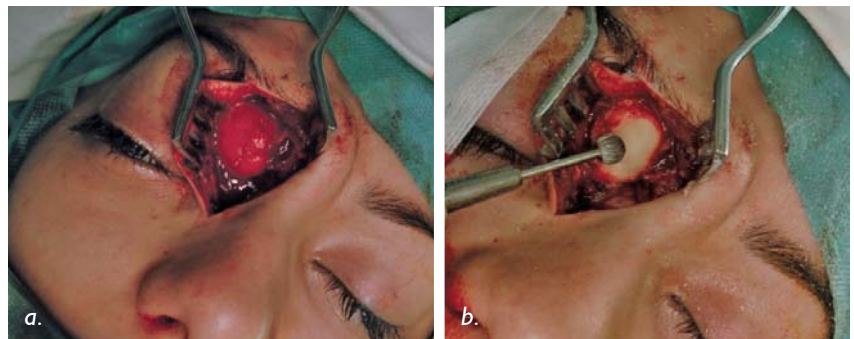
Obr. 19.2.193. CT snímky pacienta s početnými osteómami na mandibule, s dentálnymi anomáliami, s osteómom v ľavej maxile pri Gardnerovom syndróme.

né cysty a osteómy. Za GS sa považuje len kombinácia FAP s mimočrevnými prejavmi opísanými vyššie (2, 3).

Liečba

Je chirurgická. Indikuje sa v prípade symptomatického osteómu, ktorý spôsobuje ťažkosti, najčastejšie ide o bolesť hlavy v danej lokalite. Malý osteóm v prednej skupine etmoidov sa rieši endoskopickým transnazálnym prístupom, veľký osteóm vo frontálnej dutine prístupom zvonka (obr. 19.2.194).

Pri prieniku do čelovej dutiny sa používa tzv. osteoplastický prístup. Do prednej steny dutiny sa po obvode frézou navrtávajú otvory, ktoré sa spoja a kostný úlomok sa odklopí nahor. Po



Obr. 19.2.194. Exstirpácia osteómu pacientky z obrázka 19.2.189 prístupom zvonka: a) rez podľa Killiana na koreni nosa a v obočí vpravo, b) zmenšenie masy osteómu frézou, nasleduje vybratie celého ložiska a sutúra rany.

odstránení osteómu sa kostný úlomok priklopí naspäť a fixuje (obr. 19.2.195 a 19.2.196)

Hemangiómy vidieť zvyčajne na nosovej priehradke ako malé prominujúce tumory na dotyk silno krvácajúce. Pacient často

krvácá z nosa pri tvorbe chrást a koagúl, má sťažené dýchanie cez postihnutú stranu nosovej dutiny.

Liečba je chirurgická – exstirpácia nádoru spolu až po chrupkový alebo kostný podklad. Krvácanie zastavíme elektrokauterom a tamponádou. Materiál sa odosiela na histologické vyšetrenie. *Fibróm* patrí medzi zriedkavé nádory v nosovej dutine. Je dlho asymptomatický, môže spôsobiť až deformáciu skeletu nosa (obr. 19.2.197). Liečba je chirurgická. Tento nádor sa môže zameniť za pozápalový pseudotumor, alebo neurogénny nádor s fibrotickou zložkou.

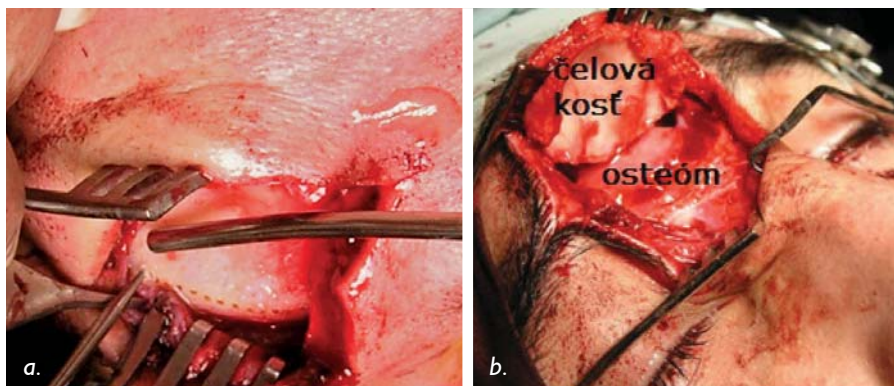
Papilómy vyrastajú kdekoľvek zo sliznice priehradky, zo dna nosovej dutiny alebo z nosových mušlí. Majú vzhľad granulácií až nariasenej sliznice alebo strapca hrozna. Na dotyk sú fragilné a tiež môžu krváčať. Príznakmi sú narušená nosová ventilácia, pocit upchatia nosa a krvácanie. Liečba spočíva v exstirpácii tumoru transnazálne, endoskopicky, alebo pri väčšom tumore prístupom cez alotómiu. Histologizácia je potrebná.

Invertovaný papilóm je lokálne agresívnejší druh papilómu. Odlišuje sa histologickou štruktúrou aj biologickými vlastnosťami. Nazýva sa aj Schneiderov papilóm.

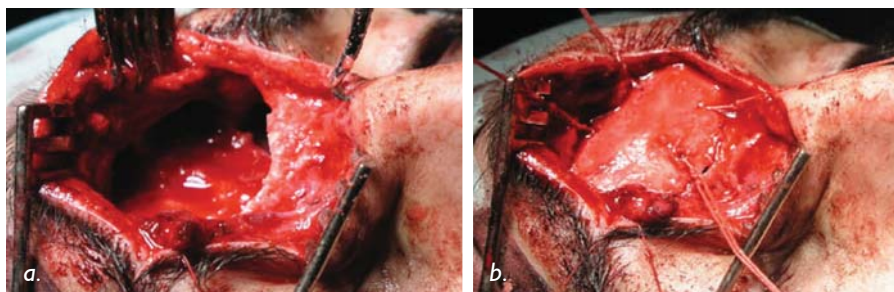
Etiológia je neznáma, papilóm sa môže vyvinúť z existujúceho nosového polypu, z chronického dráždenia sliznice pri alergii, zápale nosovej dutiny a PND, pôsobením vírusov HPV a iných faktorov.

Príznaky. Dominantná je porucha ventilácie cez nos, zvyčajne jednostranná. Invertovaný papilóm vyzerá ako veľký laločnatý sivý polyp, rastie rýchlo, obturuje nosovú dutinu, tlakom deštruuje kostné ohraničenie dutiny a prerastá do prinosových dutín. Neskôr sa objaví recidivujúca epistaxa. Šírenie do nosohltana sa prejaví zatvorenou rinofóniou, poruchou sluchu z obturácie sluchovej trubice.

Diagnóza sa určí na podklade klinického nálezu, zobrazovacích vyšetrení (CT PND) a histologického vyšetrenia. Rozhodujúci je záver histopatológa. Často je rinochirurg prekvapený, keď po exstirpácii nosových polypov dostane nález svedčiaci o invertovanom papilóme. Histologický obraz invertovaného papilómu je charakterizovaný mikroskopickou invagináciou povrchového epitelu do stromy polypu. Tvoria sa hniezda epitelu s intaktnou bazálnou membránou, ktoré sú obklopené fibroznou stromou. Tento histologický benígny vzhľad je v pro-



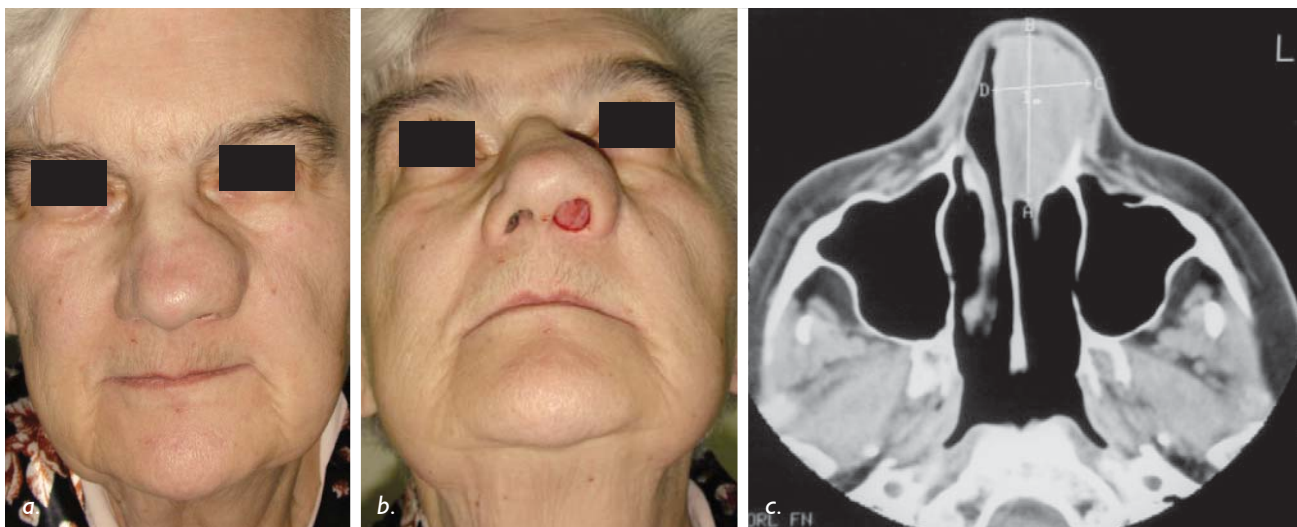
Obr. 19.2.195. Osteoplastické otvorenie pravej čelovej dutiny: a) frézu sa najprv prenikne cez prednú stenu čelovej dutiny dookola v čo najväčšom rozsahu, b) navrátené otvory v kosti sa spoja a odklopí sa kostná klenba prednej steny čelovej dutiny. Osteóm prítomný v dutine sa odstráni.



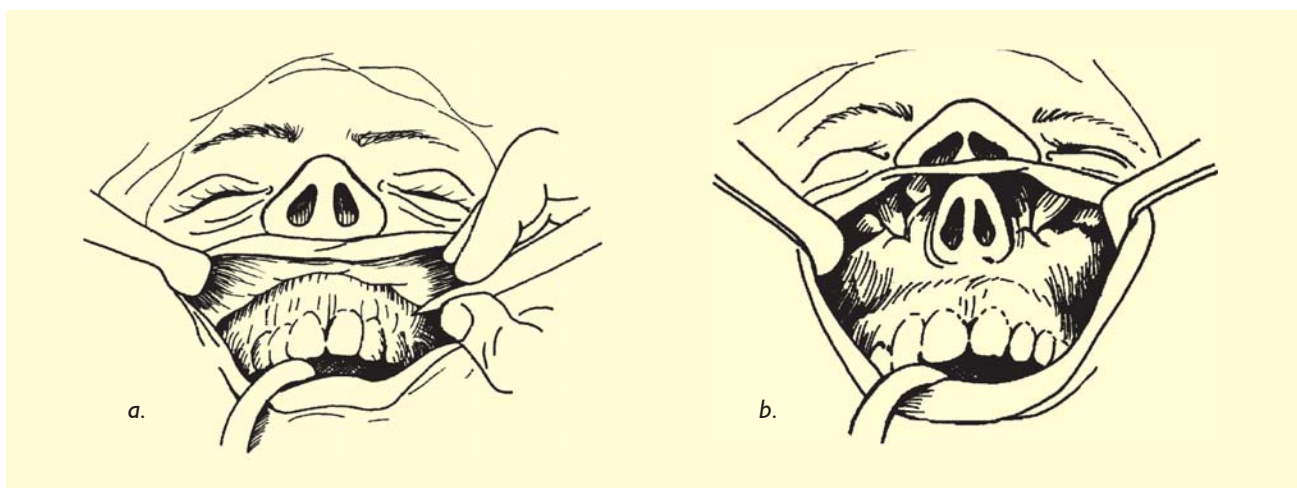
Obr. 19.2.196. Po odstránení osteómu: a) je prítomný defekt v čelovej kosti a b) uzavrie sa pôvodným kostným krytom. Fixuje sa stehom alebo osteosyntetickým materiálom o okolité kostné štruktúry.

tipóle s makroskopicky expanzívnym správaním sa rovnako ako pri nádore.

Liečba. Pri podozrení na invertovaný papilóm na podklade jednostrannej expanzie v nosovej dutine benígneho vzhľadu a po určení rozsahu pomocou zobrazovacích metód možno histologickú povahu zistiť peroperačne. Pri náhodnom náleze invertovaného papilómu po polypektómii treba považovať resekciu papilómu za neúplnú. Liečba je chirurgická a musí byť radikálna vzhľadom na častú rekurenciu invertovaného papilómu a na možnosť malígnej premeny. V minulosti sa používali prístupy zvonka, ako je transmaxilárny prístup, prístup podľa Denkera, laterálna rinotómia, transnazálna a transmaxilárna sfenoetmoidektómia, „midfacial degloving“ (obr. 19.2.198), ktoré deštruovali kostné ohraničenie dutín, prednú stenu maxily a zanechávali aj jazvu na tvári. S rozvojom endoskopickéj techniky sa čoraz viac používajú prístupy kombinované alebo len endoskopické chrániace prednú stenu maxily, alveolárny výbežok, nosovú pyramídu. Snaha operatárov je postupne zmenšiť masu tumoru, nájsť miesto jeho inzercie, a to ošetriť radikálne. V prípade invertovaného papilómu sa správame radikálnejšie k sliznici, z ktorej vyrastá a môže recidivovať, ako ku kosti. Pri agresívne sa správajúcom recidivujúcom invertovanom papilóme je potrebná resekcia celého etmoidového la-



Obr. 19.2.197. Pacientka s fibrómom ľavej časti nosovej dutiny: a) pohľad spredu, b) pohľad zdola do nosovej dutiny, c) na axiálnej CT snímke vidieť nádor s hladkými stenami len v ľavej polovici nosovej dutiny.



Obr. 19.2.198. Schéma chirurgického prístupu „midfacial degloving“ – zvlčenia mäkkých tkanív strednej etáže tváre: a) najprv z oblasti čeluste, b) potom z oblasti nosa a čelústnych dutín.

byrintu, nosových mušlí, spojenie nosovej dutiny s čelústnou a klinovou dutinou. Prerastanie nádoru mimo nosa a PND sa rieši z externého prístupu. Rádioterapia za účelom spomalenia rastu tumoru sa indikuje pri intrakraniálnom šírení.

Ďalšie benígne tumory nosovej dutiny a PND – meningeóm, hemangiopericytóm, osifikujúci fibróm opisujeme v kapitole o zhubných nádoroch v rámci diferenciálnej diagnostiky.

Literatúra

- Gardner, E. J., Richards, R. C.: Multiple cutaneous and subcutaneous lesions occurring simultaneously with hereditary polyposis and osteomatosis. *Am. J. Hum. Genet.*, 1953, 5, s. 139 – 147.
- Scott, R. J., Taeschner, W., Heinimann, K., Muller, H., Dobbie, Z., Morgent, S., Hoffmann, F., Peterli, B., Meyer, U. A.: Association of extracolonic manifestations of familial adenomatous polyposis with acetylation phenotype in a large FAP kindred.
- Herrmann, S. M., Adler, Y. D., Schmidt-Petersen, K., Nicaud, V., Morrison, H., Paul, M., Zouboulis, Ch. C.: The concomitant occurrence of multiple epidermal cysts, osteomas and thyroid gland nodules is not diagnostic for Gardner syndrome in the absence of intestinal polyposis: a clinical and genetic review. *Br. J. Dermatol.*, 149, 2003, č. 4, s. 877 – 883.

Juvenilný angiofibróm

Marián Sičák

Juvenilný angiofibróm je benígny cievnatý tumor nosovej dutiny. Vyskytuje sa takmer výlučne u mladých dospievajúcich chlapcov vo veku od 9 do 29 rokov, v priemere okolo 15. roku veku. Vaskularita angiofibrómov je rôzna, niektoré sú extrémne vaskularizované, iné sú viac fibrózne.

Etiopatogenéza

Táto lézia sa môže považovať za hamartóm. Vyrastá z oblasti horného okraja foramen sphenopalatinum v mieste, kde sa processus sphenoidalis podnebnnej kosti spája s horizontálnym krídlom vomeru a s úponom processus pterygoideus klinovej kosti. Ide teda o tumor nosovej dutiny, nie nosohltana. Svedčí o tom aj skutočnosť, že rozšírenie foramen sphenopalatinum spojené s eróziou úponu processus pterygoideus medialis je pre tento tumor patognomický rádiologický nález. Rastie pomaly. Predpokladá sa možnosť spontánnej regresie v dospelom veku.

Diagnostika

Typické klinické príznaky sú recidivujúca epistaxa a obštrukcia nosovej dutiny. V čase diagnostiky sa zvyčajne šíri do nosohltana a laterálne za zadnú stenou čelustnej dutiny vrasť do fossa pterygopalatina a cez fissura pterygomaxillaris ďalej laterálne do fossa infratemporalis. Pri laterálnom šírení do infratemporalnej jamy sa prejaví deformáciou líca, ak rastie nad zygomatický oblúk, opuchne aj temporálna oblasť nad oblúkom. Z fossa pterygopalatina sa môže šíriť do fissura orbitalis inferior a superior, deštruovať veľké krídlo klinovej kosti a vrasť extradurálne do strednej jamy lebky. Smerom dozadu sa môže šíriť do klinovej dutiny a tureckého sedla. Tlakom na oblasť chiasma opticum môže spôsobiť stratu zraku. Rádiologický nález je charakteristický – vytlačenie zadnej steny čelustnej dutiny smerom dopredu, rozšírenie fissura orbitalis superior. Pre určenie diagnózy je vhodná kombinácia CT (obr. 19.2.199 a 19.2.200) a MRI vyšetrení.

Pri porovnaní oboch zobrazovacích metód je CT vyšetrenie pri určení diagnózy dôležitejšie vzhľadom na jeho výpovednú hodnotu pri posudzovaní deštrukcie kostných štruktúr. Naopak, MRI je užitočnejšie na pooperačné sledovanie možnej perzistencie tumoru a jeho recidívy. Tieto vyšetrenia zvyčajne umožnia vyhnúť sa bioptickému vyšetreniu, keďže angiofibróm je extrémne krvavý nádor. Pri diagnostických pochybnostiach je možná biopsia v celkovej anestézii, najlepšie v úvo-

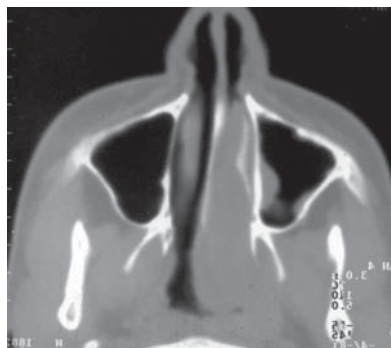
de samotnej operácie. Dá sa tak vyhnúť krvácaniu v období medzi odberom biopsie a definitívnou chirurgickou liečbou. Konvenčná angiografia sa využíva okrem diagnostiky aj na predoperačnú embolizáciu tumoru, čo pomôže výrazne znížiť peroperačné krvácanie. Ak je tumor zásobený z povodia a. carotis externa, riziko nežiaducich komplikácií je podstatne nižšie ako pri embolizácii v povodí a. carotis interna (embólia a. centralis retinae). Užitočnosť samej embolizácie bez chirurgickej liečby je sporná. Pre staging angiofibrómov existujú rôzne klasifikácie: Chandlerova, Fishova, Kadishova a Billerova klasifikácia (tab. 19.2.4 a 19.2.5).

Tab. 19.2.4. Billerova klasifikácia angiofibrómov.

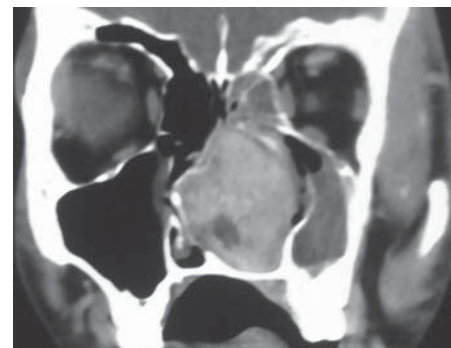
T1	nádor ohraničený na nosovú dutinu a PND, s deštrukciou alebo bez deštrukcie kosti prednej bázy lebky
T2	nádor zasahuje do orbity alebo do prednej jamy lebky
T3	nádor prerastá mozgu a je resekovateľný s okrajmi
T4	neresekovateľný nádor

Tab. 19.2.5. Radkowskeho klasifikácia.

IA	tumor obmedzený na nosovú dutinu a/alebo klenbu nosohltana
IB	tumor sa šíri do jednej alebo viacerých PND
II	minimálne šírenie do fossa pterygopalatina
IIB	tumor vyplňa celú fossa pterygopalatina s eróziou alebo bez erózie skeletu orbity
IIC	tumor vyplňa celú fossa pterygopalatina s eróziou alebo bez erózie skeletu orbity, alebo sa šíri dorzálné od laminae pterygopalatinae
IIIA	erózia bázy lebky s minimálnym intrakraniálnym šírením
IIIB	erózia bázy lebky s extenzívnym intrakraniálnym šírením s alebo bez postihnutia sinus cavernosus



Obr. 19.2.199. CT snímka juvenilného angiofibrómu vľavo, bez invázie do fossa pterygopalatina.



Obr. 19.2.200. CT snímka rozsiahlejšieho juvenilného angiofibrómu vľavo, s deštrukciou prednej steny klinovej dutiny, septa a laterálnej steny nosovej dutiny, s inváziou do fossa pterygopalatina.

V poslednej dobe Radkowski a spol. modifikovali klasifikáciu, ktorú odporúčajú Sessions a spol. Táto modifikácia umožňuje presnejšie stanovenie šírenia nádoru dorzolaterálne od fossa pterygopalatina (tab. 19.2.5).

Liečba

Je chirurgická. Keďže ide o vaskularizované tumory, hrozba peroperačného neovládateľného krvácania vedie k snahe o obmedzenie cievneho zásobenia pred operáciou alebo v jej úvode. Cievne zásobenie tumoru je najmä z a. maxillaris, ale významné je aj zásobenie z povodia a. carotis interna (sfenoidálne, oftalmické vetvy a vetvy dura mater), dokonca je známe aj zásobenie z povodia truncus thyreocervicalis. Ligatúra a. carotis externa v úvode výkonu teda nemá veľký zmysel. Môže paradoxne spôsobiť zvýšený prítok z ciev, ktoré sú menej dostupné alebo nedostupné. Do úvahy prichádza peroperačná ligatúra a. maxillaris. Z ďalších metód zameraných na zníženie krvácania sa využíva ožiarenie nádoru, hormonálna liečba, elektrokoagulácia, hypotenzná anestézia.

Samotná resekcia tumoru sa dá vykonať rôznymi prístupovými cestami a technikami. Základné prístupy sú: 1. cez nosovú dutinu, 2. cez podnebie, 3. cez čeľusnú dutinu, 4. cez laterálnu rinitómiu, 5. „midfacial degloving“ prístup, 6. cez mandibulu, 7. cez zygomatický oblúk a 8. endoskopický prístup. Laterálna rinitómia a „midfacial degloving“ sú asi najviac preferované externé prístupy. Pokročilé štádiá (T3, T4) s orbitálnou a intrakraniálnou expanziou tumoru si vyžadujú zvyčajne kombináciu týchto prístupov s kraniotómiou. Keďže sú to extradurálne tumory, neinfiltujú mozgové tkanivo, len ho odtlačujú. Malé, včas diagnostikované tumory môžu byť naopak odstránené endoskopicky v kombinácii s predoperačnou embolizáciou tumoru (obr. 19.2.201).

Vyžaduje to precíznu indikáciu a schopnosť v prípade potreby rozšíriť operáciu o externý prístup. Pre vysokú tendenciu k recidíve je dôležité odstrániť tumor úplne, bez rezíduí. Najčastejším miestom reziduálneho tkaniva nádoru po resekcii je fossa pterygopalatina. Táto oblasť má byť precízne predoperačne vyšetrená a pri operácii podľa potreby revidovaná. Rá-

dioterapia prichádza do úvahy pri recidíve, ak nie je indikovaná reoperácia (napr. pre nadmerné krvácanie).

Fibrózna dysplázia maxily

Fibrózna dysplázia maxily je charakterizovaná rastom dezorganizovanej zmesi fibróznych a kostných elementov, ktoré deštruujú pôvodnú zdravú kosť. Vyskytuje sa aj v kraniofaciálnej oblasti. Nie je to pravý tumor, ale časti deštruovanej kosti sa postupne nahrádzajú väzivom, čím sa zväčšuje jej objem.

Etiopatogenéza

Ide o genetickú mutáciu Gs alfa proteínu, ktorá vedie k alterácii kostných proteínov. Kostné lézie sú výsledkom porúch v proliferácii a diferenciácii osteoblastov. Zle diferencované kostnotvorné bunky majú za následok tvorbu narušených kolagénových vlákien a poruchu syntézy kostných proteínov.

Rozdelenie

Patologické zmeny môžu postihovať jednu kosť (monoostotická forma) alebo viacero kostí (polyostotická forma). Fibrózna dysplázia môže byť spojená s pigmentáciou kože a endokrinnou dysfunkciou, vtedy hovoríme o Albrightovom syndróme.

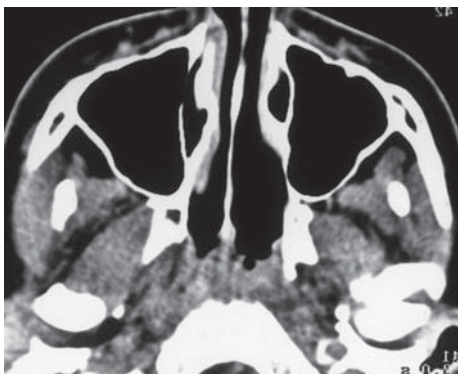
Výskyt

Vyskytuje sa u dospelých aj u detí, nebýva dedičná, nie je opísaný ani familiárny výskyt. Podľa Chena (52) sa ochorenie v 34 % objavuje u detí mladších ako 6 rokov, v 27 % medzi 6. a 10. rokom, v 39 % u detí starších ako 10 rokov. Kejiser opísal v sledovanom súbore 20 pacientov priemerný vek v čase diagnostiky 32 rokov pri monoostotickej forme a 26 rokov pri polyostotickej forme. Albrightov syndróm sa diagnostikuje v detstve, najčastejšie v rozmedzí 4 mesiace až 9 rokov. Sú opísané prípady vzniku fibróznej dysplázie aj v ranom detstve, ako aj po 35. roku života.

Klinický obraz

Najčastejšou formou choroby je monoostotická, s pozvoľným začiatkom. Pri postihnutí maxily dochádza k jej postupnému nebolestivému zväčšeniu, ktoré pokračuje aj po ukončení rastu skeletu. Zmeny môžu viesť k poruche dentície, tvárovej asymetrii, protrúzii očného bulbu, obliterácii prinosových dutín a k vzniku nosovej obštrukcie. Postihnutie klinovej kosti sa prejaví fronto-okcipitálnou bolesťou, diplopiou a poruchou nervus abducens (96).

Pri polyostotickej forme býva postihnutá viac ako jedna kosť, je tendencia na unilaterálne zotrvanie postihnutia. Priemerný počet postihnutých kostí je 3,2, postihnutie viac ako jednej kosti v kraniofaciálnej oblasti sa objavilo vo viac ako 70 %. U 25 % pacientov ochorenie postihuje viac ako polovicu kostného skeletu vrátane kostí tváre. Obvykle vzniká v detstve, takmer všetci pacienti trpia patologickými fraktúrami, deformitami končatín a diskrepanciou v dĺžke končatín.



Obr. 19.2.201. Stav po endoskopической resekcii juvenilného angiofibrómu vlavo.

Polyostitická forma býva častejšie u dievčat. Do obrazu endokrinných dysfunkcií pri Albrightovom syndróme patrí akromegália, Cushingov syndróm, hypertyreóza, najčastejšou endokrinopatiou je však predčasná puberta. Výsledkom uvedených porúch býva predčasný uzáver epifýzových platničiek, čo vedie k nízkemu vzrastu. Najčastejšími extraskelétálnymi prejavmi tejto formy fibróznej dysplázie je výskyt charakteristických kožných lézií – pigmentových makúl (škvrny farby bielej kávy – café au lait). Neprekračujú mediálnu rovinu a zvyčajne sú lokalizované v gluteálnej oblasti a v oblasti krížovej kosti, majú tendenciu svojou lokalizáciou pokrývať kostné lézie.

Diagnostika

Postihnutie kostí tvárového skeletu býva často spojené s bolesťami hlavy podobnými ako pri chronickej sínusitíde. Základné ORL vyšetrenie môže byť nápomocné v diferenciálnej diagnostike. Klasická rtg snímka vo viacerých projekciách nie je špecifická, CT-zobrazenie je nevyhnutné na určenie rozsahu ochorenia a na plánovanie liečby. Rádiografické črty ochorenia sú charakteristické. Kostné lézie majú vzhľad matného skla s jasným ohraničením a tenkým kortexom. Kost' môže byť cysticky zmenená, deformovaná alebo zväčšená, postihnutie môže byť ohniskové, alebo môže postihovať celú kosť (obr. 19.2.202).

MRI vyšetrenie býva indikované pri prerastaní do intrakránia a na definitívne potvrdenie diagnózy je potrebné histologické vyšetrenie. Hlavnými histopatologickými znakmi sú dezorganizované kolagénové vlákna benigneho vzhľadu, „tkaná“ kostná formácia, nezrelá cytológia osteoblastov a proosteoblastov. Približne v 10 % sú prítomné ostrovčeky tkaniva hyalínovej chrupky. Príležitostne sa objavuje cystická degenerácia, makrofágy s vysokým obsahom hemosiderínu, hemorágie a v okolí cýst zhľuky gigantických buniek osteoklasického typu.

Scintigrafia, 3D CT a denzitometria môžu byť indikované ako doplnkové vyšetrenia.

Pri Albrightovom syndróme z laboratórnych vyšetrení býva zvýšená hladina vápnika a alkalickéj fosfatázy v sére, nízka hladina sérového fosforu, ako aj endokrinologické abnormality.

Diferenciálna diagnostika

Je potrebné hodnotiť a vylúčiť všetky ochorenia a stavy v zmysle benigných a malígnych tumorov, zápalov, infekčných a degeneratívnych ochorení. Definitívna diagnostika fibróznej dysplázie nie je jednoduchá a je možná len na základe histologického vyšetrenia.

Terapia a prognóza

Chirurgické vyšetrenie spočíva v odstránení – kyretáži lézie do zdravého tkaniva, klasická alebo endoskopická, repozíciou zlomenín, prevencii deformít a plastickej rekonštrukcii defektov podľa zásad rekonštrukčnej chirurgie. Progresívna povaha ochorenia robí chirurgické vyriešenie problematickým, často



Obr. 19.2.202. CT snímka fibróznej dysplázie ľavej maxily.

až nemožným. Nie je zriedkavosťou rýchla recidíva ochorenia po radikálnom chirurgickom výkone. Možnú progresiu procesu treba brať do úvahy aj pri plánovaní korekčnej chirurgie defektov. V dospelosti môže dôjsť k spontánnemu zastaveniu, resp. spomaleniu procesu. Konzervatívne sa pri polyostitickej forme skúša dlhodobé podávanie kalcitonínu a bisfosfonátov. Zvýšenie mineralizácie postihnutej kosti po 3-ročnom podávaní bisfosfonátov je preukázateľné na základe denzitometrického vyšetrenia.

Zriedkavo, najmä po ožiarení môže dôjsť k malígnej transformácii na sarkóm (osteosarkóm, chondrosarkóm, fibrosarkóm). Malígna transformácia v prípade, že oblasť nebola ožiarená, je extrémne zriedkavá. V dostupnej literatúre je opísaný jediný prípad malígnej transformácie v maxilárnej lokalizácii, išlo o transformáciu na chondroblastický osteosarkóm.

Zhubné nádory nosa a PND

Definícia

Zo sliznice nosovej dutiny a prinosových dutín vyrastá najčastejšie epidermoidný karcinóm rôzneho stupňa diferencovanosti. V literatúre sa používa názov skvamocelulárny karcinóm (SCC). Zriedkavejší je adenokarcinóm, karcinóm z malých slinných žliaz (adenoidne cystický karcinóm ACC), sinonazálny nediferencovaný karcinóm (SNUC) a olfaktórny neuroblastóm (ON). Sliznicová forma malígneho melanómu sa vyskytuje ojedinele.

Etiopatogenéza

Príčina vzniku zhubného nádoru na sliznici nosa a PND nie je známa. Karcinóm sa vyskytuje častejšie u pracujúcich v drevospracujúcom priemysle, ktorí sú vystavení viacročnej inhalácii dreveného prachu.

Príznaky

Symptomatológia rastu nádoru v prinosových dutinách je spočiatku veľmi chudobná, preto chorí prichádzajú na vyšetrenie



Obr. 19.2.203. Epidermoidný karcinóm ako masa tkaniva vo vestibule nosovej dutiny vpravo.



Obr. 19.2.204. Karcinóm ľavej čelustnej dutiny vrastajúci do vestibula úst a alveolárneho oblúka.



Obr. 19.2.205. Pokročilý karcinóm pravej čelustnej dutiny prerastajúci cez tvrdé podnebie.

až v pokročilom štádiu choroby. Kým epidermoidný karcinóm v nosovej dutine spôsobuje svojím rastom jednostrannú obštrukciu, krvácanie a hlienohnisavý výtok z nosa, nádor rastúci v prinosových dutinách býva dlho asymptomatický. Veľký nádor môže byť priamo viditeľný (obr. 19.2.203).

Prejavy závisia od miesta rastu. Pri prerastaní zo spodiny čelustnej dutiny smerom cez alveolárny recessus nádor tlačí na horné zuby, môže byť viditeľný v gingivobukálnej riasi, alebo vytláča zubnú protézu (obr. 19.2.204 a 19.2.205). Prerastanie cez prednú stenu sa prejaví deformáciou líca a opuchom tváre (obr. 19.2.206 a 19.2.207). V etmoidovom labyrinte rast nádoru spôsobuje chronickú sínusitídu, v neskoršom štádiu dislokáciu očnej gule a obštrukciu nosa. Izolovaný rast v klinovej a čelovej dutine je zriedkavý, bolesť je neskorý príznak pri všetkých lokalizáciách. Metastázovanie do krčných lymfatických uzlín nebýva časté pri karcinóme nosa a PND.

Adenokarcinóm vyrastá zo žľazového epitelu sliznice, môže mať formu papilárnu rôzneho stupňa zrelosti. Rastie pomalšie ako epidermoidný karcinóm, ale skôr metastázuje do pľúc, pečene a kostí.

Malé slinné žľazy sa nachádzajú roztrúsene v sliznici horných dýchacích orgánov a zhubné nádory z nich vyrastajúce sa odlišujú svojím správaním od zhubných nádorov veľkých slinných žliaz. Podľa histologickej skladby je najčastejším nádorom adenoidne cystický karcinóm, ktorý má starý názov „cylindróm“. Je to nádor, ktorý má v oblasti maxily zlú prognózu pre invazívny rast, perineurálne šírenie a recidívy aj po viacerých rokoch.

Infiltrácia mediálneho priameho svalu spôsobí poruchu pohyblivosti očnej gule, viazne abdukcia. Ak nie je sval viditeľne postihnutý, môže ísť aj o parézu nervus abducens rastom nádoru v nosohltane, infiltráciou hrotu orbity (obr. 19.2.208).

Diagnostika

Definitívnu diagnózu určí až histologické vyšetrenie z odobratej vzorky nádoru. Pre určenie rozsahu nádoru sú potrebné zobrazovacie vyšetrenia, predovšetkým CT. Karcinómy nosa a PND sa delia podľa Sébilleaua na tri etáže:

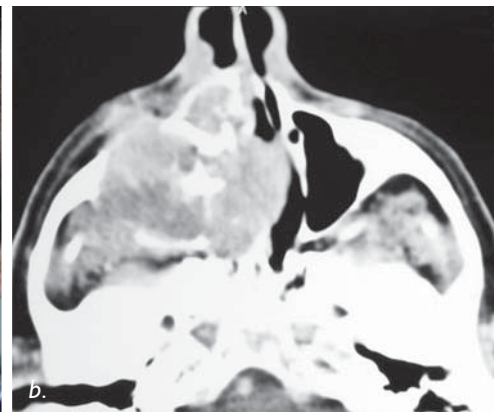
- dolná etáž zahŕňa alveolárny výbežok, podnebie a dno čelustnej dutiny,



Obr. 19.2.206. Vyklenutie líca a bočnej steny nosa spôsobené tumoróznou expanziou v PND vľavo (označené šípkou).



Obr. 19.2.207. a) Prerastanie nádoru pravej čelustnej dutiny do mäkkých tkanív líca. b) Na CT snímke je zjavná deštrukcia prednej steny maxily a šírenie do nosovej dutiny.





Obr. 19.2.208. Predpokladaná paréza n. abducens vpravo pri prerastaní nádoru do nosohltana s deštrukciou jeho mediálnej steny.

- stredná etáž zahŕňa čelustnú dutinu a laterálnu stenu nosovej dutiny,
- horná etáž zahŕňa strop čelustnej dutiny, čuchový labyrint a čelovú dutinu.

Ohngrenova línia je rovina prechádzajúca cez vnútorný kanus a uhol sánky. Štruktúry dorzálne a kraniálne sa označujú ako supraštruktúry, kaudálne a anteriórne ako infraštruktúry čeluste. Toto delenie má význam z hľadiska plánovania liečby na podklade štádia choroby. Nádory infraštruktúry majú podobne ako pri delení podľa Sébileaua lepšiu prognózu (obr. 19.2.209).

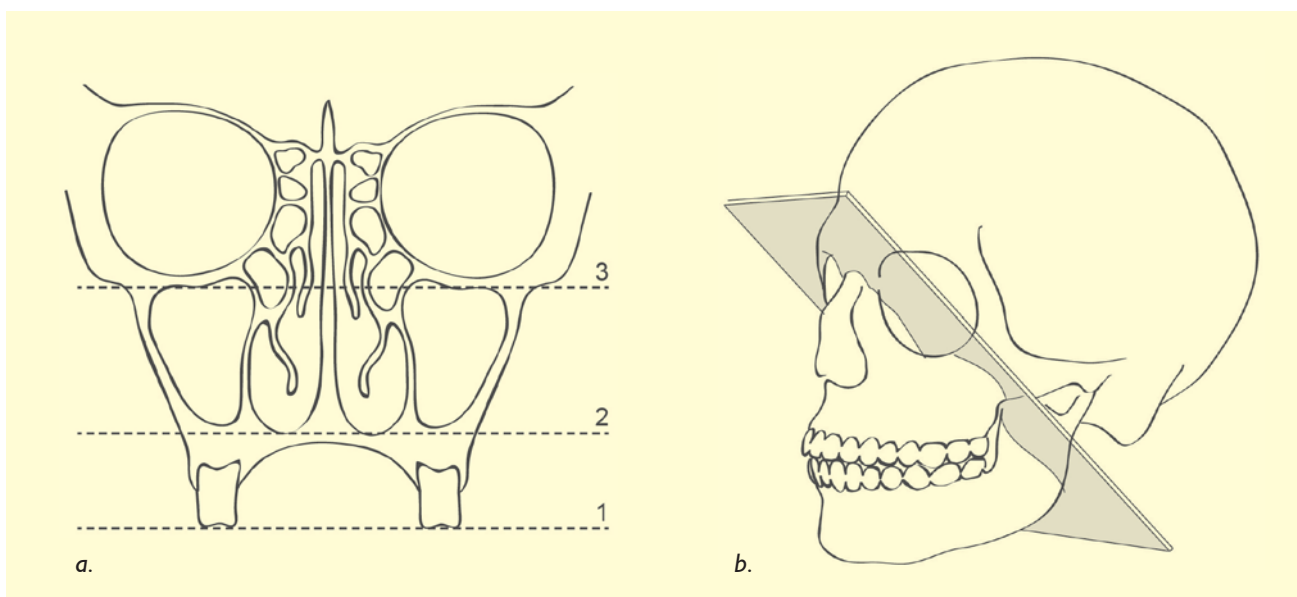
TNM klasifikácia rozlišuje primárnu lokalizáciu tumoru v čelustnej dutine, alebo v nosovej a čuchových dutinách. Vychádza z predchádzajúcich schém, pričom sa berie do úvahy

najčastejší výskyt, spôsob rastu nádoru a prognóza. Nemôže byť vždy celkom presná, pretože napríklad ak by išlo o primárny náhodne zistený sliznicový karcinóm v klinovej dutine, alebo čelovej dutine, podľa TNM klasifikácie by sa mal zaradiť ako T4.

Pre stanovenie TNM klasifikácie je okrem histologického vyšetrenia vzorky nádoru potrebné jeho zobrazenie. Štandardne sa používa CT vyšetrenie so zameraním na nos, PND a bázu lebky v troch rovinách (obr. 19.2.210). Pri prerastaní do orbity a do intrakránia sa používa MRI vyšetrenie na presnejšie zhodnotenie infiltrácie okohybných svalov, tvrdej mozgovej pleny a vrastanie do mozgového tkaniva (obr. 19.2.211).

Maxilárna dutina

- T1 tumor limitovaný na sliznicu maxilárnej dutiny bez erózie alebo deštrukcie kosti
- T2 tumor spôsobuje eróziu alebo deštrukciu kosti vrátane šírenia na tvrdé podnebie a/alebo stredný nosový priechod, nie je postihnutá zadná stena maxilárnej dutiny, mäkké podkožné tkanivá, spodina alebo mediálna stena orbity, pterygoidná jama a čuchové dutiny
- T3 tumor invaduje nasledujúce štruktúry: kosť zadnej steny maxilárnej dutiny, mäkké podkožné tkanivá, dno alebo mediálnu stenu orbity, pterygoidnú jamu a čuchové dutiny
- T4a tumor invaduje predný obsah orbity, kožu líca, pterygoidné platne, infratemporálnu jamu, kribriformnú platňu, klinovú alebo čelovú dutinu
- T4b tumor invaduje ktorúkoľvek z nasledujúcich štruktúr: apex orbity, duru, mozog, strednú jamu lebky, hlavové nervy (okrem n. V2), nosohltan, klivus.



Obr. 19.2.209. Vľavo: a) delenie tvárového skeletu na etáže podľa Sébileaua, vpravo: b) Ohngrenova línia.



Obr. 19.2.210. Pacientka s tumorom PND vľavo vrastajúcim do nosovej dutiny a orbity. Po podaní kontrastu vidieť v sagitálnom reze vysycujúci sa samotný tumor v čelustnej dutine, pričom periférnejšie sa tkanivo nevysycuje. Nález imponuje ako dvojzložkový tumor. Indikované MRI vyšetrenie na presnejšie posúdenie veľkosti tumoru.

Nosová dutina a čuchové dutiny

- T1 tumor postihuje jednu podskupinu, s/bez invázie kosti
- T2 tumor postihuje dve podskupiny v jednej oblasti, alebo sa šíri na susedné štruktúry nazoetmoidálneho komplexu s/bez invázie kosti
- T3 tumor sa šíri na mediálnu stenu alebo spodinu orbity, maxilárnu dutinu, podnebie, kribriformnú platňu
- T4a tumor invaduje ktorúkoľvek z nasledujúcich štruktúr: predný obsah orbity, kožu nosa alebo líca, minimálne zasahuje do prednej jamy lebky, pterygoidné platne, klinovú alebo čelovú dutinu
- T4b tumor invaduje ktorúkoľvek z nasledujúcich štruktúr: apex orbity, duru, mozog, strednú jamu lebky, hlavové nervy (okrem n. V2), nosohltan, klivus

Hodnotenie nálezu v lymfatických uzlinách je rovnaké ako pri všetkých karcinómoch hlavy a krku okrem nosohltana a štítnej žľazy. Určujúca je veľkosť regionálnej metastázy do troch cm, od 3 do 6 cm a nad 6 cm. Rozlišuje sa výskyt na ipsilaterálnej strane nádora a obojstranne.

Diferenciálna diagnostika

Dokázať zhubný nádor treba histologicky pred plánovaním liečby. Existuje viacero chorobných stavov, ktoré majú podobnú symptomatológiu aj nález pri zobrazení, ale pritom nejde o zhubný nádor. Na obrázku 19.2.212 je mukokéla ľavej čelustnej dutiny na CT snímke. Z tohto obrazu sa nedá odlíšiť zhubný nádor od mukokély. Potrebné je vyšetrenie s kontrastom, alebo ešte presnejšie MRI vyšetrenie, ktoré odlíši cystický obsah od nádorových hmôt.

Mykotická sinusitída s tvorbou mycotómov je invazívny typ mykotického zápalu, pri ktorom je postihnutá celá sliznica prinosovej dutiny. Dutina sa uzavrie, vyplní detritom s mykotickými masami, môže vzniknúť tlaková uzurácia steny dutiny, odlišenie od nádoru je niekedy ťažké (obr. 19.2.213).

Granulóm je typickým prejavom vaskulitídy typu Wegenerovej granulomatózy (WG). Tvorí sa v nose a PND, v pľúcach,

v neskorých štádiách aj mimo uvedených oblastí. Pokiaľ nie je základná diagnóza určená, môže pripomínať zhubný nádor (obr. 19.2.214).

Z benígnych tumorov sa svojim vzhľadom na zhubný nádor najviac podobá invertovaný papilóm. Nerastie infiltratívne, ale odtláča kostnú stenu prinosovej dutiny, či orbity (obr. 19.2.215). Po rokoch sa môže zmeniť jeho stavba na papilokarcinóm.

Osifikujúci fibróm je zriedkavý typ benígneho nádoru v oblasti prinosových dutín. Rastie pomaly, odtláča okolité tkanivo. Typická je osifikácia na periférii nádoru (obr. 19.2.216).

Ďalší nezhubný expanzívne sa správajúci nádor je meningeóm. Keďže vyrastá z mozgových obalov, vyskytuje sa na báze lebky. Ložisko v nose a PND je zriedkavosťou (obr. 19.2.217). Väčšinou ide o tuhý, fixovaný tumor, iného vzhľadu ako karcinóm.

K ďalším zriedkavým nezhubným nádorom s postupnou expanziou a útlakom okolitých štruktúr patrí hemangiopericytóm (obr. 19.2.218).

Liečba

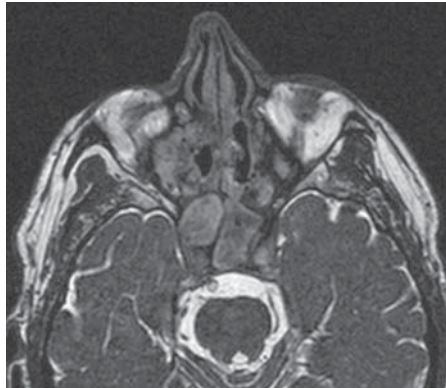
Najúčinnějšía liečba je kombinácia chirurgického výkonu s radikálnou rádioterapiou. Chemoterapia je zvyčajne adjuvantná. Pri nádoroch v nose, čuchových dutinách a báze lebky domínuje endoskopická



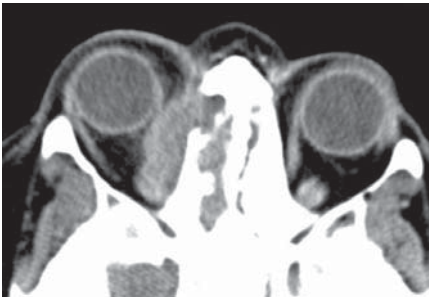
Obr. 19.2.211. MRI vyšetrenie presnejšie definuje hranice tumorovej masy, odliší retenciu hlienu na periférii tumoru. Na snímke vidieť expanziu do ľavej orbity, ale bez priamej invázie do dolného a mediálneho priameho svalu.



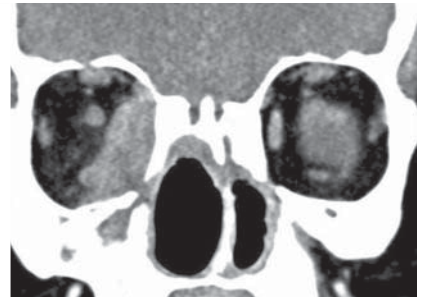
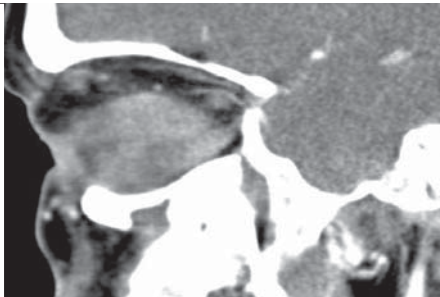
Obr. 19.2.212. Mukokéla ľavej čeľustnej dutiny v CT obraze.



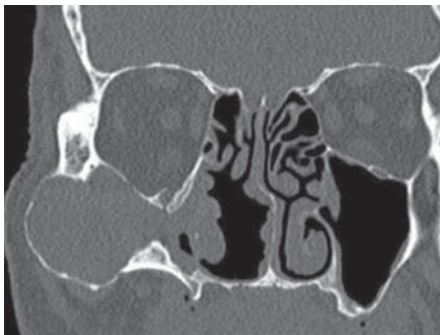
Obr. 19.2.213. MRI snímka pacienta s mykotickou sinusitídou, postihnutím najmä klinových dutín a čuchoých dutín vpravo. Tlak do pravej orbity spôsobil deviáciu pravej očnej gule.



Obr. 19.2.214. Pacientka s Wegenerovou granulomatózou s prejavmi granulomatózneho zápalu v pravej orbite.



Obr. 19.2.215. CT snímky pacienta s invertovaným papilómom čeľustnej dutiny vpravo po chirurgickej liečbe v minulosti. Papilóm sa šíri do zygomatického recesu a odtláča kostnú stenu pôvodnej dutiny, deformuje aj dolnú stenu orbity.



čeľustnej dutiny s rastom na tvrdé podnebie a alveolárny oblúk. Zadná stena čeľustnej dutiny je nepostihnutá rovnako ako fossa pterygopalatina. Nádor sa šíri minimálne do čuchoých dutín a nerastie na dno orbity (obr. 19.2.220).

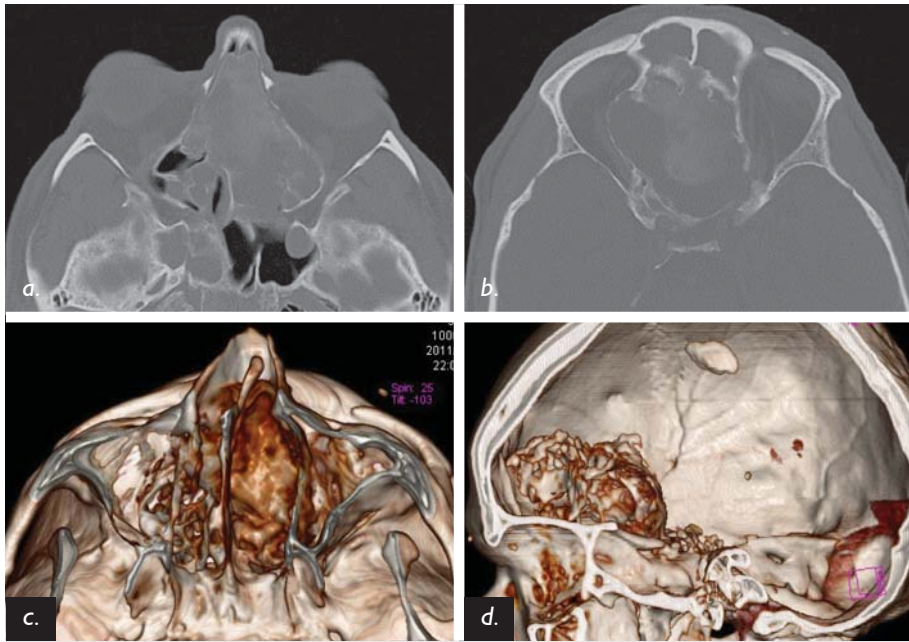
Laterálna rinotómia (rez podľa Moura) sa indikuje pri malých nádoroch v dolnom a strednom úseku maxily rastúcich smerom do kosti, ktoré ťažko dosiahnuť transnazálnym endoskopickým prístupom. Nádor by nemal zasahovať

transnazálna resekcia. Nádory rastúce z čeľustnej dutiny na maxilu, do orbity alebo na podnebie a do mäkkých tkanív líca sa riešia parciálnou alebo totálnou resekciou maxily podľa veľkosti tumoru. Len výnimočne možno malé a ohraničené nádory na spodine nosovej dutiny resekovať bez toho, aby sme súčasne odstránili aj časť alveolárneho oblúka, prednú stenu maxily a podnebie (obr. 19.2.219).

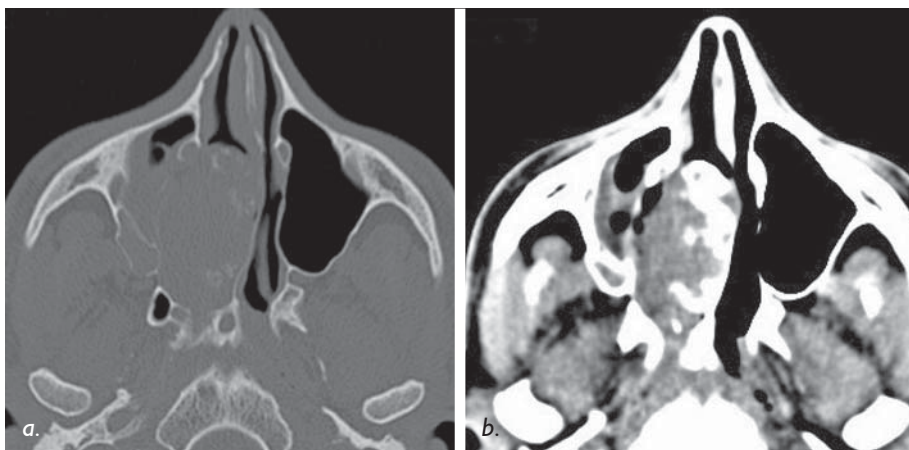
Parciálna resekcia maxily sublabiálnym prístupom sa indikuje pri malých (T2), jednostranných nádoroch na dolnej stene

do zygomatického recesu, ani cez zadnú stenu čeľustnej dutiny. V literatúre sa výkon označovať ako mediálna maxilektómia (obr. 19.2.221 a 19.2.222).

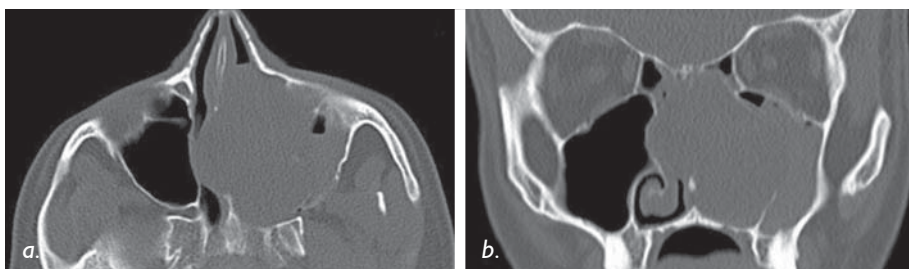
Nádor a infiltrujúci periorbitu a okoohybné svaly sa dá radikálne odstrániť len parciálnou resekciou maxily s exenteráciou orbity. Prístup sa volí Dieffenbach–Weberovým rezom na tvári vedeným k hornému okraju orbity v obočí (obr. 19.2.223). Stomatoprotetické vyšetrenie, urobienie otláčku pre dočasnú a neskôr definitívnu protézu tvrdého podnebia je potrebné pred začatím chirurgickej liečby.



Obr. 19.2.216. Axialné CT snímky PND (a, b) a 3D rekonštrukcia (c, d) u pacienta s osifikujúcim fibrómom nosa a PND deštruujuúcim bázu lebky a rastúcim do prednej jamy lebky.



Obr. 19.2.217. a) CT snímky pacienta s meningeómom v pravej časti nosovej dutiny, b) typická kresba nehomogénneho tumoru s ložiskami osifikácie.



Obr. 19.2.218. CT snímky hemangiopericytómu v nosovej dutine vľavo, čuchových dutinách a čelustnej dutine.

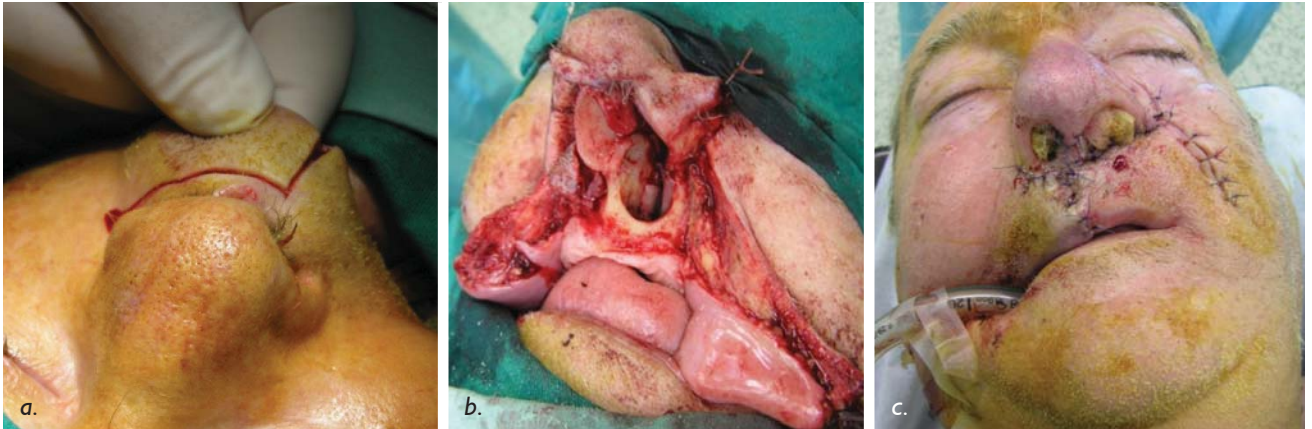
Chirurgický výkon

Parciálna resekcia maxily (obr. 19.2.224) a resekcia maxily (obr. 19.2.225). Prístup na maxilu je rovnaký pri oboch chirurgických výkonoch.

Dieffenbachovým–Weberovým rezom cez kožu tváre a cez mimické svaly prenikáme k prednej stene maxily, apertura piriformis, margo infraorbitalis, processus frontalis maxillae, processus zygomaticus. Po odtiahnutí mäkkých tkanív, po vizualizácii prednej steny maxily s nádorom disekujeme infraorbitálny nervovocievny zväzok. Pri parciálnej resekcii maxily sa postup modifikuje podľa lokalizácie nádoru. Necháva sa dolná stena orbity a rôzne veľká časť alveolárneho výbežku alebo podnebnéj kosti. Pri totálnej resekcii maxily prerušíme vibračnou pílkou kostné spojenie medzi čeľusťou a processus frontalis maxillae, processus alveolaris a os zygomaticum. Tvrdé podnebie a processus pterygoideus možno oddeliť dlátkom. Krvácanie z arteria maxillaris treba zastaviť ligatúrou. Pri súčasnej exenterácii orbity postupujeme po dolnej a laterálnej stene smerom k hrotu orbity, zahnutým peánom zachytíme očný nerv spolu s cievny zväzkom a. oftalmica, resekujeme očnú guľu nad peánom. Cievny zväzok sa ťažko liguje, stačí ho ošetriť elektrokauterom a tampónádou (obr. 19.2.226).

Adenoidno-cystický karcinóm sa prejavuje invazívnym rastom a perineurálnym šírením, má tendenciu k relapsu aj po viacročnom období remisie. Pacientov treba dispenzarizovať doživotne. Zobrazovacie kontrolné vyšetrenie je potrebné raz ročne aj pri negatívnom lokálnom náleze (obr. 19.2.227 a 19.2.228).

Okrem karcinómu sa zo zhubných nádorov môže vyskytnúť sarkóm maxily. Vyrastá zo spojivového tkaniva nie zo sliznicové-



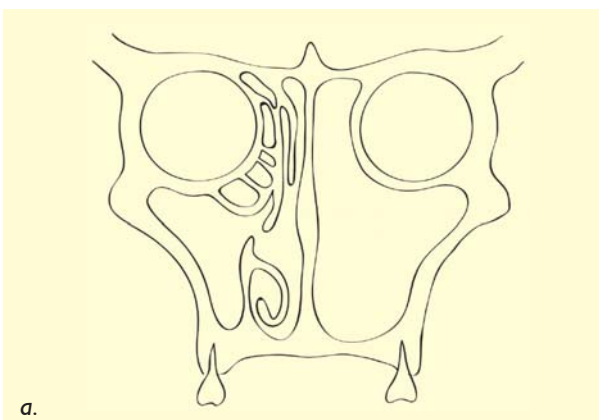
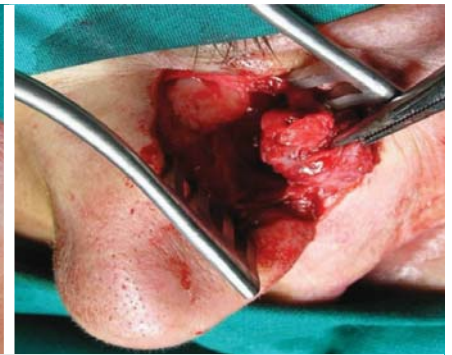
Obr. 19.2.219. Pacient s karcinómom nosového vchodu vľavo. Limitovaný chirurgický prístup cez hornú peru a vestibulum k apertura piriformis. Resekcia nádoru a stav po sutúre operačnej rany. a) rez vedený cez a ponad hornú peru, b) otvorený prístup na oblasť premaxily, c) stav po ukončení operácie.



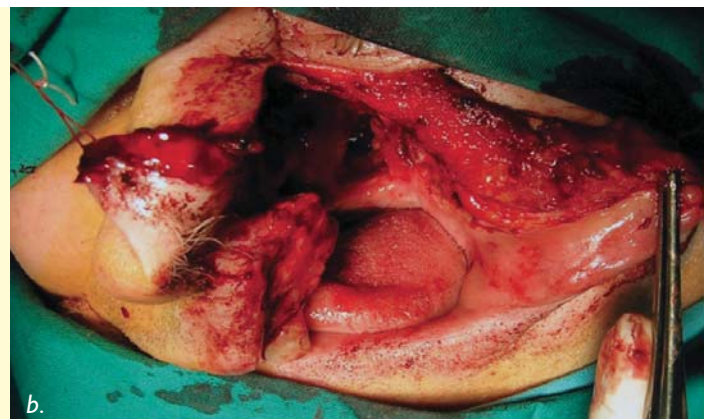
Obr. 19.2.220. Sublabiálna parciálna resekcia maxily vľavo.



Obr. 19.2.221. Laterálna rinitómia a resekcia nádoru strednej etáže maxily.

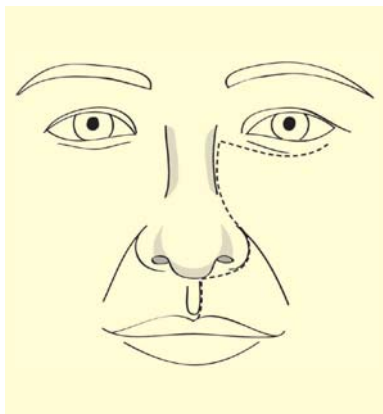


a.

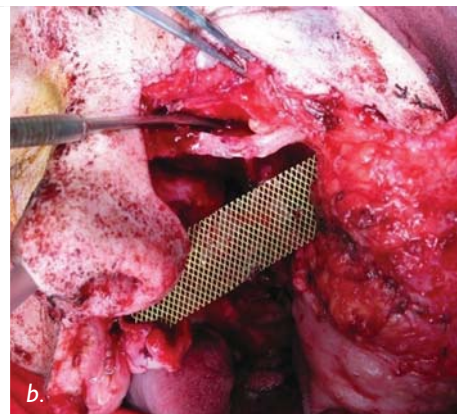
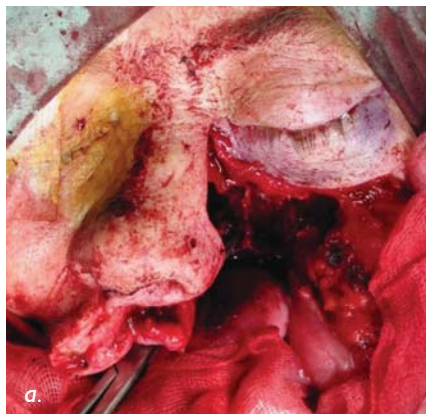


b.

Obr. 19.2.222 a) Schéma resekcie časti maxily pri mediálnej maxilektómii. b) Snímka demonštruje rozšírenie výkonu aj na resekciu podnebia a alveolárneho výbežku.



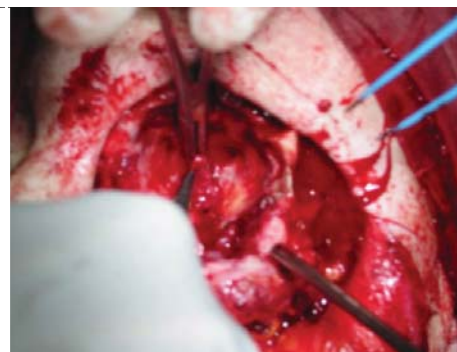
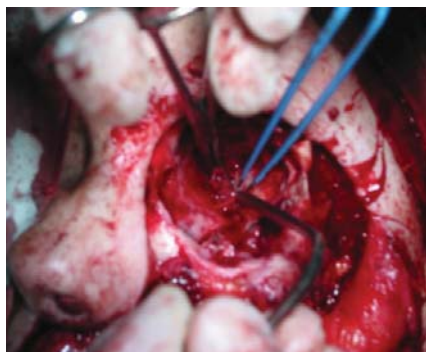
Obr. 19.2.223. Dieffenbachov–Weberov rez na tvári, označuje sa aj ako Weber–Fergussonov. Rez sa vedie cez hornú peru okolo krídla nosa k vnútornému kantu, potom subciliárne alebo v kožnej vráske nad margo infraorbitalis ponad jarmovú kosť.



Obr. 19.2.224. a) Parciálna resekcia maxily vľavo bez exenterácie orbity. b) Dočasná náhrada prednej steny maxily titánovou sieťkou.



Obr. 19.2.225. Resekcia maxily s exenteráciou orbity vpravo.



Obr. 19.2.226. Exenterácia ľavej orbity, disekcia nervovocievneho zväzku v hrote orbity, kauterizácia a. ophthalmica.

ho alebo žľazového epitelu. Existuje niekoľko návrhov klasifikácií sarkómov, ktoré sa dajú použiť v oblasti nosa a PND. AJCC (American Joint Committee on Cancer) a UICC (Union International contre le Cancer) navrhli systém stagingu nasledovne.

Primárny tumor

Tx – primárny tumor nemožno hodnotiť
 T0 – bez znakov primárneho tumoru
 T1 – tumor menší ako 5 cm (T1a povrchový; T1b hĺbkový)
 T2 – tumor väčší ako 5 cm (T2a povrchový; T2b hĺbkový)

Regionálne metastázy

Nx – regionálne metastázy nie sú vyhodnotené
 N0 – bez metastázy v regionálnych LU
 N1 – prítomné regionálne metastázy

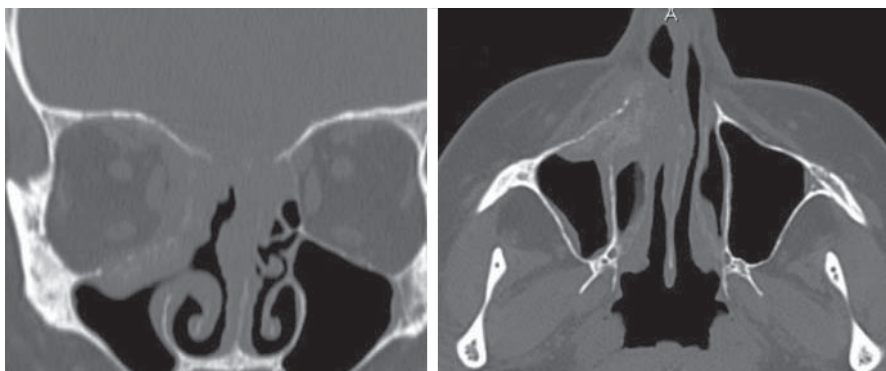
Vzdialené metastázy

Mx – vzdialené metastázy nie sú vyhodnotené
 M0 – bez vzdialenej metastázy
 M1 – vzdialená metastáza je vytvorená

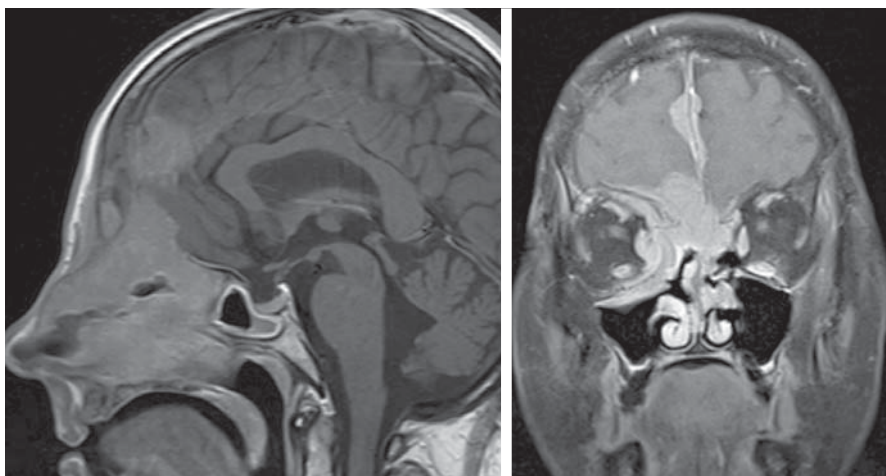
Histopatologický grading

Gx – nie je stanovený
 G1 – dobre diferencovaný nádor
 G2 – stredne diferencovaný
 G3 – málo diferencovaný
 G4 – nediferencovaný

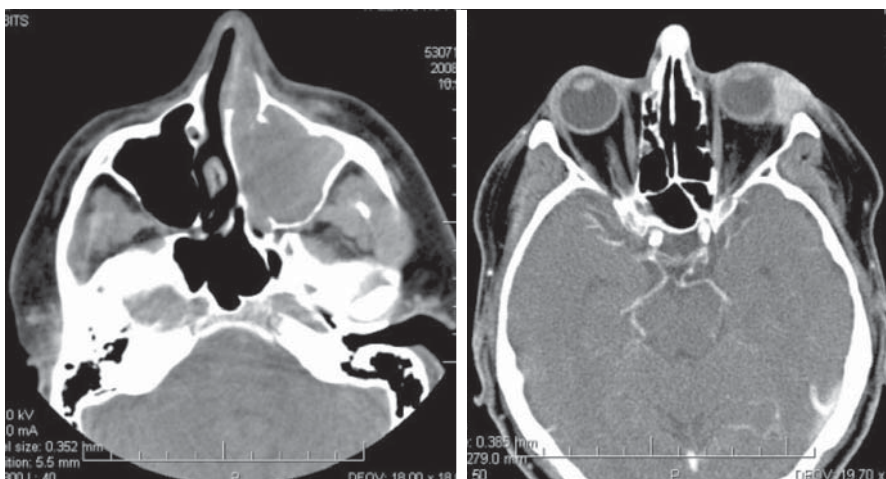
Štádiá choroby sa delia podobne ako pri karcinóme na I – IV. Podľa veľkosti nádoru a prítomnosti metastáz sa navyše berie do úvahy grading a hlboký rast tumoru. Princípy liečby sú podobné ako pri karcinóme. Dobre diferencované sarkómy sa liečia



Obr. 19.2.227. CT snímka pacientky s rozsiahlym adenoidno-cystickým karcinómom v nosovej dutine na septe a dne pravej orbity prerastajúcim na rinobázu.



Obr. 19.2.228. MRI snímky u pacientky z obrázka 19.2.227. T1 váženie s kontrastom svedčí o prerastaní na falx cerebri, do frontálneho laloka a do oboch orbít.



Obr. 19.2.229. Sarkóm maxily vľavo rastúci v ľavej čelustnej dutine a nose. Deštruuje mediálnu stenu čelustnej dutiny a prerastá aj cez septum. Na pravej snímke vidieť porciu tumoru v orbite. laterálne od očnej gule.

najprv chirurgicky – endoskopicky, alebo zvonka parciálnou resekciou maxily, pri prerastaní do orbity – resekciou maxily a exenteráciou orbity (obr. 19.2.229 a 19.2.230). Chemoterapia a rádioterapia sa používajú ako adjuvantná liečebná metóda najmä pri menej diferencovaných nádoroch.

Olfaktórny neuroblastóm (ONB), olfaktórny neuroepitelióm, estézioneuroblastóm (ENB) je neurogénny nádor vyrastajúci z olfaktórnej plakódy. Tvoria ho primitívne neurocytoblasty a neurálne fibrily bez gangliových buniek. Makroskopicky vyzerá ako laločnatý červeno sfarbený polyp nepravidelného tvaru, na dotyk krvácajúci. Rastie pomaly, z hornej časti nosovej dutiny a postupne ju vyplňa, prejavuje sa epistaxou a poruchou ventilácie. Vyskytuje sa u mladých ľudí častejšie. Nie je korelácia medzi stupňom diferenciácie tumoru a prognózou. Metastázovanie nie je časté, ale môže sa vyskytnúť aj po úplnom odstránení nádoru a po niekoľkých rokoch. Intrakraniálne šírenie tumoru býva príčinou smrti postihnutého.

Klasifikácia ONB podľa Kadisha

Štádium A – tumor limitovaný na nosovú dutinu

Štádium B – tumor rozšírený do prinosových dutín

Štádium C – tumor za hranicou nosovej dutiny a prinosových dutín



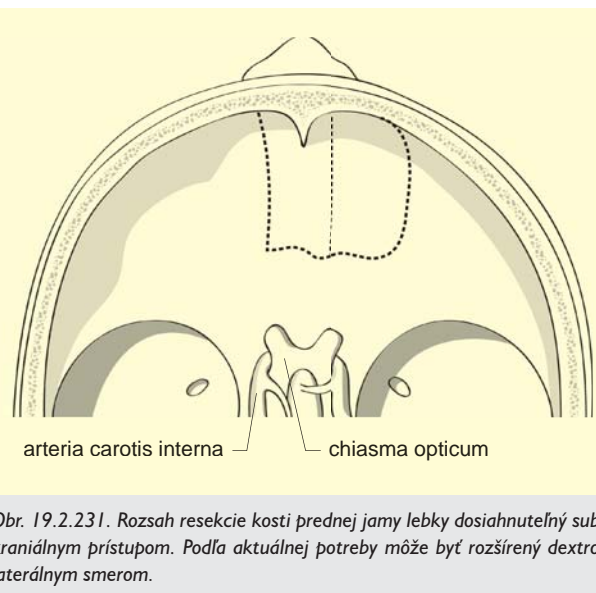
Obr. 19.2.230. Stav po parciálnej resekcii maxily a exenterácii orbity vľavo pre sarkóm. Vidieť defekt mediálnej steny orbity.

Pôvodná klasifikácia podľa Kadisha z roku 1976 rozlišovala rast nádoru v nose, PND a mimo týchto oblastí. Neberie do úvahy metastázy a nie je dostatočne presná v definovaní rozsahu primárneho nádoru. V časoch jej vzniku neexistovali zobrazovacie vyšetrenia, ktorými by sa dala určiť invázia do tvrdej pleny mozgu, prípadne je prerastanie. Tieto znaky rastu nádoru významne zhoršujú prognózu choroby. Preto roku 1992 navrhli Dulguerov a Calcaterra presnejšiu klasifikáciu, ktorá postupuje podľa TNM kritérií platiacich pre karcinómy.

- T1 tumor postihuje nosovú dutinu a/alebo prinosové dutiny (okrem klinovej dutiny), najkranialnejšie etmoidové dutiny sú postihnuté len minimálne
- T2 tumor postihuje nosovú dutinu a/alebo prinosové dutiny (vrátane klinovej dutiny), so šírením alebo eróziou kribriformnej platne
- T3 tumor sa šíri do orbity alebo do prednej jamy lebky bez prerastania dury
- T4 tumor infiltruje mozgové tkanivo
- N0 bez postihnutia regionálnych lymfatických uzlín
- N1 akékoľvek postihnutie regionálnych lymfatických uzlín
- M0 bez metastáz
- M1 vzdialené metastázy

Chirurgická liečba je metódou voľby. Názory na následnú i primárnu rádioterapiu nie sú jednotné. Cieľom chirurgickej liečby je dosiahnuť kompletnú resekciu nádoru so zabezpečením voľných okrajov a rekonštrukciu defektu. To možno dosiahnuť otvorenými a zatvorenými prístupmi a ich kombináciou. Otvorený prístup predstavuje kraniofaciálna resekcia tumoru, kombinovaný prístup je endoskopicky asistovaná kranionazálna resekcia. Zatvorený prístup predstavuje transnazálna endoskopická resekcia nádoru prednej bázy lebky. 5-ročné prežívanie po radikálnej terapii dosahuje 50 %.

Pri *transnazálnej endoskopickkej resekcii* sa nádor odstraňuje postupne. Najprv sa znižuje hmota tumoru, čiže nádor sa debulkizuje s cieľom identifikovať miesto vyrastania tumoru. Odstraňujú sa všetky čuchové skliepky aj stredná mušľa vizualizuje sa rinobáza, sfenoetmoidový recessus, klinová dutina a odoberajú sa vzorky sliznice na histologické vyšetrenie. Aj pri negatívnom náleze je potrebná dlhodobá endoskopická kontrola pacienta. Transnazálna endoskopická resekcia rinobázy je rozsiahlejší výkon určený na odstránenie nádorov rozsahu T3. Po odstránení masy tumoru spolu s hornou časťou priehradky nosa, hornej a strednej mušle sa po etmoidektómii rozšíri čelová dutina a klinová dutina tak, že sa spoja do jednej. Odvrtaním rostrum sfenoidale, kosti rinobázy, ak treba tak aj lamina orbitoethmoidalis, sa obnaží dura mater. Pri pozitívnom peroperačnom náleze tumoru na tvrdej plene sa celá oblasť resekčuje. Rekonštrukcia defektu dury je potrebná. Robí sa vo viacerých vrstvách vloženie fascie subdurálne, s použitím



Obr. 19.2.231. Rozsah resekcie kosti prednej jamy lebky dosiahnuteľný subkranialným prístupom. Podľa aktuálnej potreby môže byť rozšírený dextrorotálnym smerom.

biologického fibrínového lepidla, následne s priložením mukoperichondriového septálneho laloka.

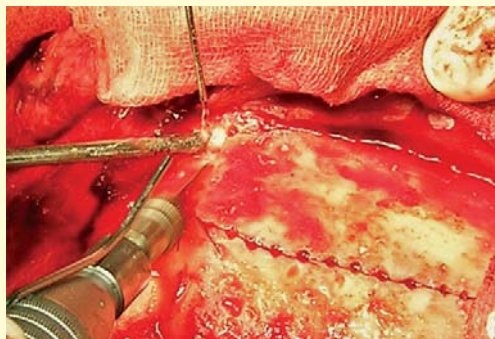
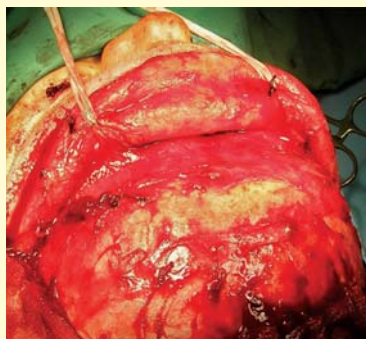
Endoskopicky asistovaná kranionazálna resekcia nádoru je prehľadný postup, pri ktorom najprv otorinolaryngológ resekčuje endoskopicky extradurálnu časť nádoru v nose a PND. Následne neurochirurg odstraňuje transkranialným prístupom tumor rinobázy spolu s tvrdou plenou. Štandardne sa používa *subfrontálny prístup* cez čelovú kosť, s odtiahnutím čelových lalokov. Limitovaným prístupom je tzv. *predný subkranialný prístup* s resekciou kosti v rozsahu vyvinutých čelových dutín. Defekt bázy lebky sa dá bezpečne rekonštruovať perikranialným lalokom. Kontraindikáciou je šírenie na chiazmu a klivus (obr. 19.2.231 až 19.2.235).

Kraniofaciálna resekcia je určená pre nádory postihujúce orbitu a maxilu v rozsahu, ktorý sa nedá odstrániť endoskopicky. Transfaciálna fáza resekcie je zhodná s vyššie opísanou resekciou maxily a exenteráciou orbity. Transkranialná fáza sa realizuje parciálnou alebo kompletnou frontálnou kraniotómiou (obr. 19.2.236).

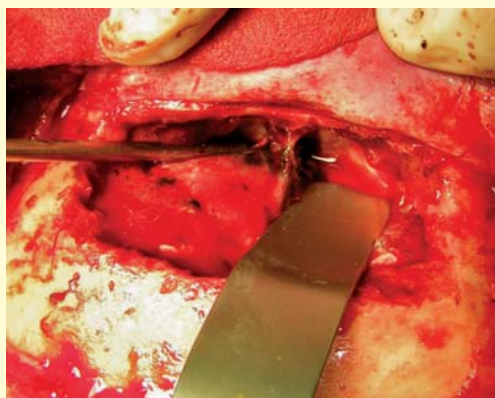
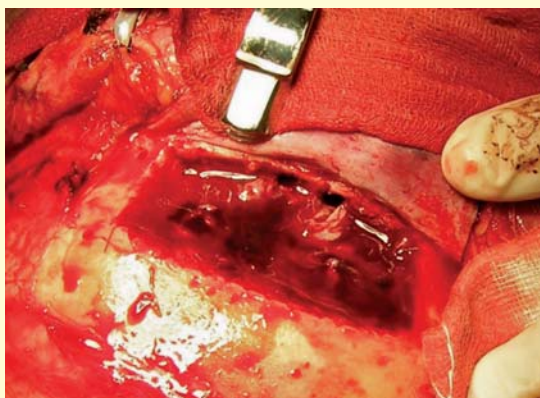
Z ďalších zhubných nádorov sa môže vyskytnúť lymfóm (obr. 19.2.237) so zlou prognózou, zriedkavý je extramedulárny plazmocytóm. Pokiaľ nejde o generalizovanú formu plazmocytómu, je indikovaná chirurgická liečba na odstránenie primárneho ložiska s následnou celkovou protinádorovou liečbou (obr. 19.2.238).

Rekonštrukcia pooperačného defektu po resekcii maxily

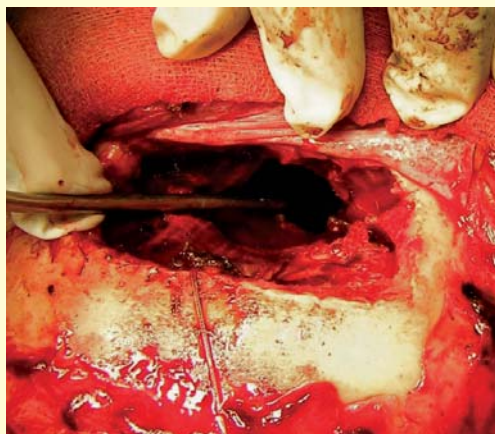
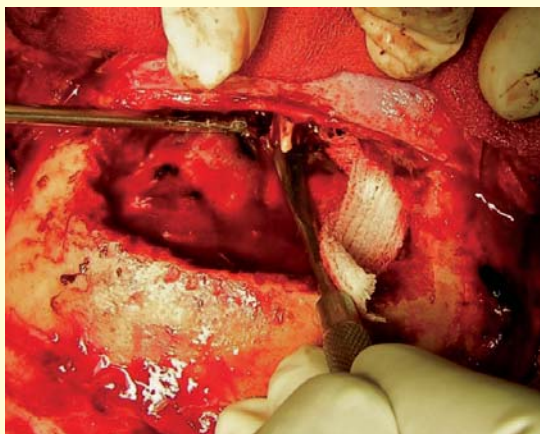
Nahradiť chýbajúce tkanivá – maxilu, orbitu, časť nosa, líce – síce možno, ale treba brať do úvahy indikácie smerujúce k rekonštrukčnému výkonu a pranie pacienta. Veľký pooperačný defekt spôsobuje pacientovi ťažkosti, prúdiaci vzduch vysušuje sliznicu, tvoria sa chrasty, udržuje sa baktériová flóra. Na druhej strane môže operatér lepšie kontrolovať priebeh cho-



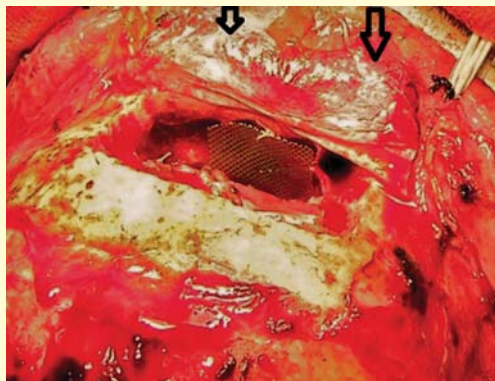
Obr. 19.2.232. Subkranálny prístup, bikoronárny rez, stiahnutie skalpu, vpravo kraniotómia cez čelovú kosť a glabelu.



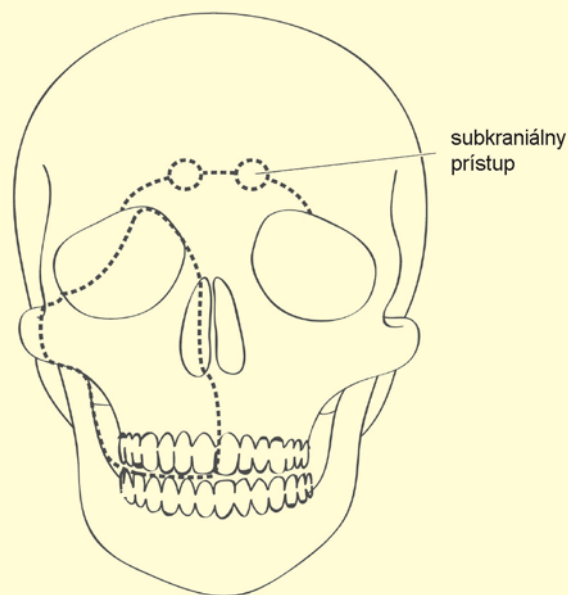
Obr. 19.2.233. Perikranálny lalok otočený nadol chránený gázovým štvorcom. Vpravo neurochirurgická fáza operácie, uvoľnenie dury od crista galli, odtlačenie frontálneho laloka.



Obr. 19.2.234. Vľavo preparácia od lamina cribrosa, vpravo po odstránení kranálnej časti tumoru etmoidového labyrintu. Kostný defekt do nosovej dutiny.



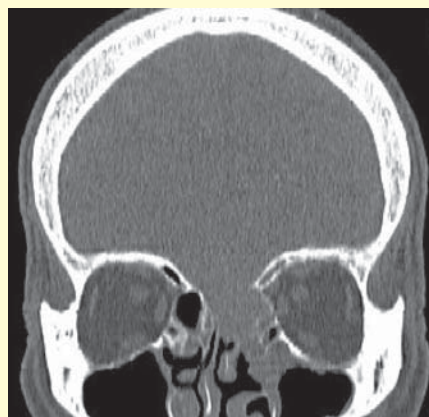
Obr. 19.2.235. Vľavo náhrada defektu kosti titánovou sieťkou, šípky označujú perikraniálny lalok nachystaný na prekrytie sieťky. Vpravo stav po uzavretí kraniotómie.



Obr. 19.2.236. Kraniofaciálna resekcia. Hrubou čiarou naznačená resekcia maxily vpravo. Prerušovanou čiarou na čele naznačená línia osteotómii na predný subkraniálny prístup na bázu lebky.

roby, odoberať ciele excízie a včas odhaliť relaps choroby. Ak sa defekt maxily prekryje lalokom na voľnej stopke, kontrola miesta po odstránení primárneho tumoru je menej úspešná. Z tohto pohľadu je vhodnejšie vyrobiť protézu očnej gule (očnú epitézu) fixovanú na okuliare (obr. 19.2.239) alebo na skrutky fixované v zdravej kosti nepostihnutej chorobou.

Epitéza očnice uchytená na skrutky systému Vistafix je praktickejšia, pretože nie je viazaná na nosenie okuliarov, môže obsahovať materiál na prekrytie aj väčšieho defektu na tvári (obr. 19.2.240).



Obr. 19.2.237. CT snímky pacienta s lymfómom v ľavom čuchovom labyrinte, s deštrukciou rinobázy a rastom do mozgu.



Obr. 19.2.238. Pacient s extramedulárnym solitárnym plazmocytómom v pravej polovici nosovej dutiny a v pravej čeľustnej dutine. Deštrukcia kostnej steny dutiny, prerastanie do líca je viditeľné. Dolná snímka peroperačná, po odtiahnutí líca sa ukazuje nádor rastúci z čeľustnej dutiny.



Obr. 19.2.239. Ukážka epitélyzy na okuliaroch.



Obr. 19.2.240. Pacientka po parciálnej resekcii maxily s exenteráciou orbity vpravo. Do operačnej dutiny sú v čelovej kosti a jarmovej kosti fixované tri úchytné skrutky systému Vistafix, dookola prekryté kožou. Druhá snímka ukazuje definitívnu očnú epitézu uchytenú magnetom na fixačné skrutky.

19.3 Chirurgické řešení nádorů očnice

Ivo Šlapák

19.3.1 Poznámky k topografické anatomii orbity

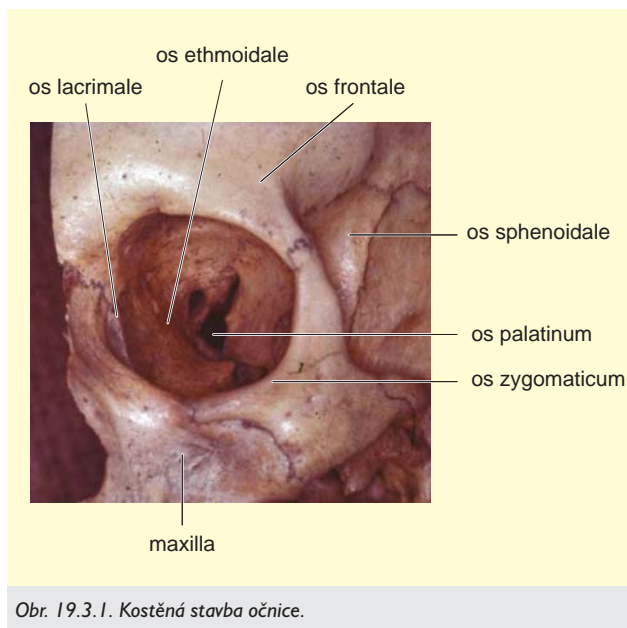
Očnice je kostěný útvar obsahující oční bulbus, okohybné svaly a oční adnexa. Základní kostěný skelet očnice je tvořen ze sedmi kostí: *os frontale*, *os ethmoidale*, *os lacrimale*, *os zygomaticum*, *os palatinum*, *os sphenoidale* a *maxilla* (obr. 19.3.1).

Velikost vchodu do očnice závisí na věku a zvětšuje se s růstem lebky člověka. U dospělého je vchod široký v průměru 41 mm, výška vchodu činí asi 34 mm a hloubka očnice je asi 42 mm. Mediální stěna očnice je anatomicky nejtěsnější hlavně v místech *lamina papyracea* (*lamina orbitalis ossis ethmoidalis*), kde sousedí s etmoidálním labyrintem. Laterální stěna očnice je ze všech orbitálních stěn nejsilnější. V okolí očnice se nachází v dospělosti čtyři paranazální dutiny: kraniálně frontální dutina, posteromediálně sfenoidální dutina, mediálně etmoidální labyrint a kaudálně maxilární dutina. Za fyziologických okolností představují *canalis opticus*, *fisurae orbitales* a *foramina ethmoidalia* přirozené otvory ve stěnách očnice. Optický kanálek dlouhý asi 9 mm je uložen v malém křídle klínové kosti a má oválný průřez asi 5 x 4,5 mm. Na skiagramech se považuje hodnota průměru větší než 6 mm za patologické rozšíření (např. při gliomu optiku). Periorbita je periostální membrána kryjící kostěné stěny očnice a dorzálně přechází v optickém kanálku v dírku optického nervu. Ventrálně přechází v *septum orbitale*. V očnici se nacházejí 4 přímé, 2 šikmé okohybné svaly a *m. levator palpebrae superioris*.

Optický nerv je možno rozdělit do 4 úseků:

- část intrakraniální v délce 10 mm,
- část intrakanalikulární v délce 5 – 6 mm,
- část intraorbitální v délce asi 25 mm,
- část intraokulární v délce asi 1,5 mm.

N. opticus je ontogeneticky traktem bílé hmoty mozkové v počtu asi 1 milionu nervových vláken. Prochází optickým kanálkem a v laterální stěně klínové dutiny ho lze identifikovat po snesení jeho kostěného krytu (např. při jeho dekompresi). Slzná žláza (*glandula lacrimalis*) je uložena ve *fossa glandulae lacrimalis* při zevním obvodu stropu očnice. Očnice je cévně zásobena hlavně z *a. ophthalmica*, která je větví vnitřní krkavice. Žilní krev je odváděna systémem očních žil, mezi něž patří i bezchlopná *v. ophthalmica*, významná při



Obr. 19.3.1. Kostěná stavba očnice.

přenosu zánětlivých komplikací v oblasti nosu do intrakrania. Mezi periferní nervová vlákna patří v orbitě motorické nervy, senzitivní nervy, sympatická a parasympatická nervová vlákna. Mezi motorická vlákna patří *n. oculomotorius (III)*, *n. trochlearis (IV)* a *n. abducens (VI)*, které ovládají okohybné svaly. Oční bulbus má přibližně kulový tvar s průměrem asi 24 mm a jeho stěna se sestává ze tří vrstev: tunica fibrosa, tunica vasculosa a tunica interna. Oční bulbus obsahuje optická média a jeho pohyb je zajištěn okohybnými svaly. Patologické změny na očním bulbu představují jakési zrcadlo patologických změn v očnici. Poruchy vízu, hybnosti bulbu, změny polohy bulbu, překrvení spojivky a další příznaky mohou být nepřímými známkami pro možnou nádorovou expanzi v očnici.

19.3.2 Nádory očnice

Nádory očnice jsou poměrně vzácné, vyskytují se hlavně v dospělosti a jen asi 15 – 20 % očních nádorů se vyskytuje v dětském věku. Nádory očnice postihují mužské i ženské pohlaví ve stejném poměru.

19.3.2.1 Klasifikace nádorů očníce

Základní dělení očních nádorů vychází z rozdílného místa jejich růstu.

Primární nádory očníce: vznikají v prostoru očníce, který je ohraničen periorbitou. Mohou se nacházet v očním vchodu, parabulbárně, nejčastěji pak retrobulbárně a v orbitálním hrotu. Primární nádory očníce jsou převážně benigní a mezi nejčastější patří hemangiomy (kapilární a kavernošní), pseudotumory, adenomy. Nejčastějším maligním primárním nádorem očníce je lymfom. Z pohledu chirurgické taktiky patří mezi primární nádory očníce i metastázy. U primárních nádorů očníce je poměr benigní : maligní 8 : 2 (obr. 19.3.2).

Sekundární nádory očníce: jsou definovány jako expanze, které vznikají v okolí očníce a sekundárně do ní prorůstají z okolních struktur nebo se do ní vyklenují přes porušenou kostěnou stěnu očníce. Sekundární nádory očníce mohou vyrůstat z kůže v okolí očníce, z oblasti paranazálních dutin, nosohltanu, intrakrania a z měkkých tkání v okolí očníce. U sekundárních nádorů očníce je poměr benigní : maligní 2 : 8, jsou většinou zhoubné (obr. 19.3.3).

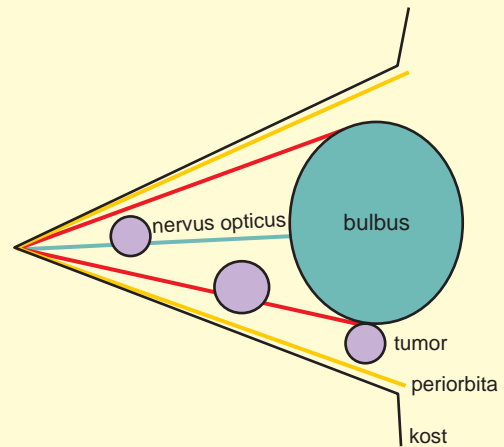
Sekundárně může být postižena očníce i nádorem z oblasti nosohltanu (angiofibrom, karcinom nosohltanu). Expanze, které vyrůstají z paranazálních dutin a sekundárně postihují očníce, můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- A) *Mukokély a pyokély*, což jsou tenkostěnné vakovité útvary vyplněné hustým sekretem a jsou projevem chronického zánětu paranazální dutiny. Nejčastěji vycházejí z frontální dutiny a z etmoidálních sklípků. Tlakem dochází k destrukci stěny očníce a jejich vyklenutí do prostoru očníce.
- B) *Maligní a benigní nádory*, které vznikají v těchto paranazálních dutinách. Mezi zřídka benigní sekundární nádory očníce patří hlavně osteomy. Sekundární maligní nádory očníce se vyskytují hlavně u dospělých jedinců a jde nejčastěji o karcinomy z oblasti maxily a kůže obličeje. U dětí jsou maligní nádory vzácné a jde nejčastěji o rhabdomyosarkom v oblasti obličejového skeletu (obr. 19.3.4).
- C) *Intraokulární tumory* jsou raritní a do prostoru očníce se mohou šířit z bulbu. U dětí jde především o retinoblastom (obr. 19.3.5) a u dospělých maligní melanom.

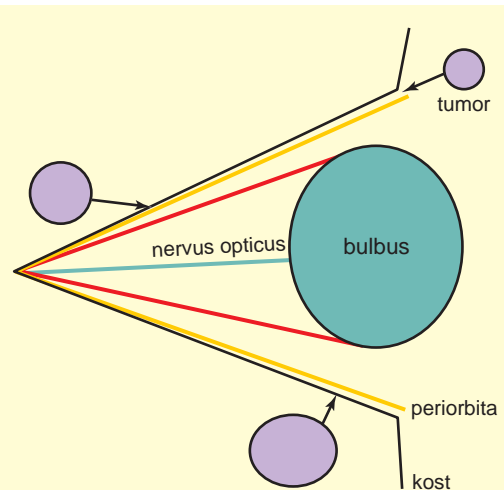
19.3.2.2 Vedoucí příznaky nádorů očníce

Mezi vedoucí příznaky nádorů očníce patří exoftalmus (protruze bulbu), kdy pozorujeme vysunutí bulbu vzhledem ke kostěným okrajům očníce (obr. 19.3.6).

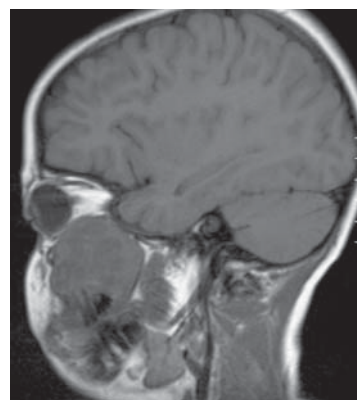
Dalším typickým příznakem bývá diplopie (dvojité vidění, jehož příčinou je porucha motility bulbu a změna jeho polohy), v pokročilých stádiích lze pozorovat poruchy vize a poruchy zorného pole.



Obr. 19.3.2. Schéma lokalizace primárního nádoru očníce.



Obr. 19.3.3. Schéma lokalizace sekundárního nádoru očníce.



Obr. 19.3.4. Sekundární nádor očníce u dítěte – propagace rhabdomyosarkomu maxily přes dolní stěnu očníce (MR).



Obr. 19.3.5. Intraokulární retinoblastom u dítěte (MR).



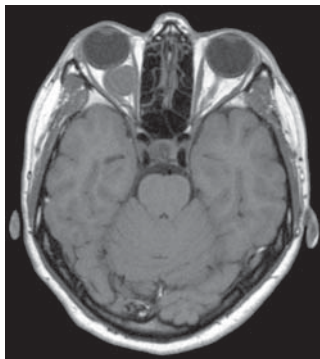
Obr. 19.3.6. Exoftalmus pravého očního bulbu u meningeomu křídla kosti klínové (žena 54 let).



Obr. 19.3.7. Hmatný adenom očnice parabolbárně v dolním zevním kvadrantu (žena 58 let).

19.3.2.3 Diagnostika

Základní klinické vyšetřovací techniky: klinické vyšetření primárního nádoru očnice začíná obvykle na oftalmologických pracovištích, protože nejčastější příznaky se týkají poruchy zrakové funkce. Při inspekcii lze pozorovat protruzi bulbu (měřena Hertelovým exoftalmometrem) a jeho omezenou pohyblivost. Při palpaci můžeme výjimečně zjistit nádory, pokud se nacházejí v přední části očnice, nebo v jejím okolí (obr. 19.3.7). Vyšetřuje se též rozsah zorného pole a jeho poruchy včetně vyšetření zrakové dráhy.



Obr. 19.3.8. MRI: primární retrobulbární nádor očnice vpravo (hemangioliomyom).

Pacienti se sekundárním nádorem očnice přicházejí většinou na otolaryngologická pracoviště, protože příznaky vycházejí z postižení paranazálních dutin a dalších otolaryngologických lokalizací

v maxilofaciální oblasti, jako jsou patrné a hmatné zduření tváře, epistaxe, poruchy nosní průchodnosti, bolest ve tváři atd.

Speciální vyšetřovací metody: Rentgenologické vyšetření patří k nezbytným diagnostickým metodám. Počítačová tomografie (CT) je nejvýznamnější vyšetřovací technikou očnícové patologie. Dovoluje škálou své citlivosti rozlišit měkké tkáně s relativně malými rozdíly v absorpci rentgenového záření a současně přesně znázornit topografické vztahy v orbitě. Magnetická rezonance (MRI) je druhou nejvýznamnější vyšetřovací metodou v oblasti očnice (obr. 19.3.8). Pro chirurgické řešení je však CT přínosnější, protože dokáže detekovat destrukci kostěného skeletu očnice i okolních struktur (což je podstatné hlavně u sekundárních nádorů očnice).

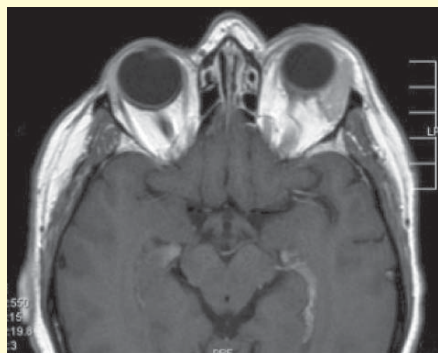
19.3.2.4 Chirurgická terapie

Základní operační výkony u primárních nádorů očnice

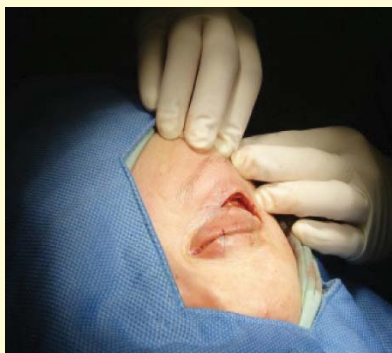
Všeobecné poznámky: Chirurgické přístupy do prostoru očnice vyžadují dokonalou znalosti maxilofaciální kostní chirurgie a potřebné dovednosti a znalosti. Jde o preparační postupy v úzkém operačním poli s nutností dokonalého stavění krvácení (cave retrobulbární hematom) a šetrným přístupem k citlivým očnícovým strukturám, jako jsou oční svaly, oční nerv a cévy. Jako prevenci poškození rohovky při operaci je výhodné na dobu operace provést tarsorafii.

Přední orbitotomie: Operační výkony zařazené do této skupiny dovolují operační přístup k primárním nádorům očnice, které se nacházejí v orbitálním vchodu, nebo parabolbárně. Operační řez je veden podél myšlených čar označujících štěpitelnost kůže. Provádí se obloukovitě řezy kůže paralelně s kostěnou hranou očnice (obr. 19.3.9 a, b, c). Ve zvláště indikovaných případech je možné k proniknutí do dolní části orbity použít i transkonjunktivální řez v dolním fornixu.

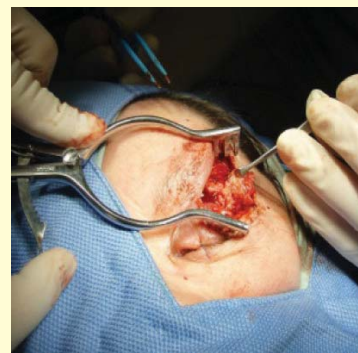
Laterální orbitotomie: Pokud je nádor uložen retrobulbárně v laterální polovině očnice je nutno použít přístupu přes la-



a.

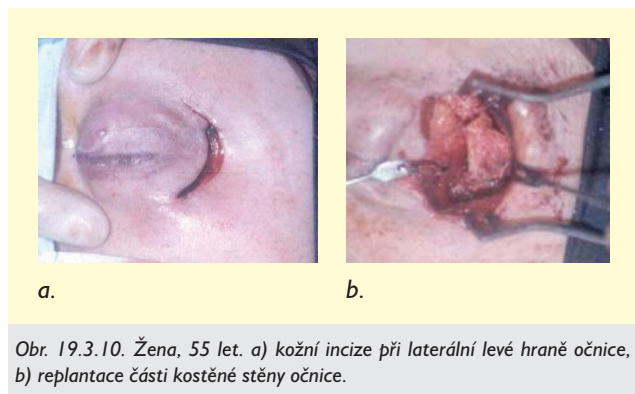


b.



c.

Obr. 19.3.9. a) MR adenomu slzné žlázy vlevo, b) kožní incize při přední horní orbitotomii, c) preparace adenomu slzné žlázy vlevo.



Obr. 19.3.10. Žena, 55 let. a) kožní incize při laterální levé hraně očnice, b) replantace části kostěné stěny očnice.

terální stěnu očnice. V praxi to znamená, že v indikovaných případech (mělká očnice, široký očníkový vchod) lze frézou ztenčit a částečně snést laterální hranu očnice a v úzkém operačním poli provést probatorní excizi nebo totální odstranění nádoru. Častěji je však nutno resekovat větší či menší část laterální stěny očnice a po odstranění nádoru pak replantovat a fixovat resekovanou kost zpět (obr. 19.3.10 a, b).

Mediální transetmoidální orbitotomie: Operační přístupová cesta k odstranění tumoru orbity, popisovaná jako mediální transetmoidální orbitotomie, je indikovaná v případech, kdy se nádor očnice nachází retrobulbárně v mediální polovině prostoru očnice. Kožní incize je vedená ve vnitřním koutku oč-



Obr. 19.3.11. a) bazaliomy v okolí očnice, b) stav po orbitektomii, c) sádrový otisk obličeje.

ním, pak je nutno elevovat slzný vak a následně provést etmoidektomii, při které se odstraňují čichové sklípky a lamina papyracea mediální stěny očnice. Tím se vytvoří tunelový prostor a otevře se přístup k periorbitě a po jejím protnutí „T“ řezem lze preparovat a odstranit nádor očnice. I když se tímto přístupem otevře prostor očnice do nosní dutiny, nejsou popisovány zánětlivé komplikace a antibiotika se nasazují jen při podezření na vznikající zánět. Žena 48 let, hemangiom očnice, CT, kožní incize a preparace nádoru.

Endoskopický endonazální přístup: ve vhodných případech, kdy je nádorová expanze v mediální části očnice těsně u mediální stěny, lze použít endonazální endoskopickou techniku. Provádí se endonazální etmoidektomie, snaší se část mediální stěny očnice a po protěti periorbity je možno preparovat v očníci. Tento přístup je vhodný i pro dekompresi očnice, protože nezanechá jizvu v obličeji a dosahuje dobrých výsledků.

Transkraniální frontotemporální orbitotomie: Principem této orbitotomie je provedení frontotemporální kraniotomie na příslušné straně a pak snesení horní části orbity a tím otevření retrobulbárního prostoru. Velkou výhodou tohoto přístupu je také možnost otevření optického kanálku. Přístup je využíván v případech, kdy je nádor lokalizován v očníkovém hrotu a není možno ho předními přístupy odstranit. Tento výkon je prováděn na neurochirurgických pracovištích.

Rozšiřující operační výkony

Enukleace bulbu: Principem operace je odstranění bulbu a přilehlé části optického nervu. Provádí se u nádorů, které rostou intraokulárně a infiltrativně postihují optický nerv, způsobují amaurozu a nelze je spolehlivě odstranit bez resekce okolních struktur. Po zahojení se zavádí kolorovaná protézka, která se zasouvá do zhojeného spojivkového vaku.

Exenterace orbity: V případech maligních, rozsáhlých tumorů orbity je nutné provést radikální výkon – exenteraci orbity. Při operaci je postupně vizualizována kostěná hrana orbity, odčleněna periorbita od orbitálních stěn a takto uvolněn celý obsah orbity. Po zahojení rány a epitelizaci očního důlku nemocný podstupuje protetické ošetření ve smyslu vytvoření snímatelné protézy, resp. epitézy.

Orbitektomie: výjimečná mutilující operace, při které je nutno odstranit nejen měkké tkáně očnice, ale je nutno provést resekci i kostěných stěn očnice. Protetické ošetření je nezbytné.

Muž 38 let, bazaliom v okolí očnice, orbitektomie, otisk obličeje pro vytvoření epitézy (obr. 19.3.11 a, b, c).

Základní operační výkony u sekundárních nádorů očnice

Operační řešení sekundárních nádorů očnice vychází z nutnosti resekce nádorové expanze z útvaru, ze kterého nádor vychází. Nejčastěji jde o oblast paranasálních dutin a maxily. Podle rozsahu nádoru se provádí částečná nebo úplná resekce maxily, revize postižené paranasální dutiny, operace nádoru nosohltanu – vždy s odstraněním nádoru a okolních struktur. Jde o operační přístupy a postupy spadající do oboru ORL, maxi-



Obr. 19.3.12. a) sekundární nádor očnice- neurofibrom, b) kožní incize, c) odklopení tvářového laloku pravé maxily.

lofaciální a plastické chirurgie s nutnou interdisciplinární spoluprací. Dívka 2 roky, neurofibrom maxily vpravo, CT maxily, kožní incize, odklopení tvářového laloku (obr. 19.3.12 a, b, c).

Rekonstrukční a protetická péče

Mnohé radikální operace nádorů očnice, hlavně pak sekundárních, s sebou přinášejí těžké kosmetické postižení oblasti obličeje a nezřídka i těžké funkční změny. Tato postižení je nutné korigovat. Korekci je třeba provést přímo při operaci rekonstrukcí postižené oblasti – buď přímo tkáně v operační oblasti, nebo přenosem zdravé tkáně z jiné části těla, případně přesunem tkáně v okolí operačního pole ve spolupráci s plastickým chirurgem.

Ve většině rozsáhlých výkonů v oblasti obličeje je však nutné vytvořit kosmeticky únosnou náhradu odstraněné části očnice a jejího okolí. Nejjednodušší je protézka nahrazující oční bulbus, nebo vytvoření epitézy. Vytváření těchto epitéz se provádí ve speciálních protetických laboratořích. Nejčastěji je epitéza připevněna na brýlích, čímž je fixována a také lépe kryje ve spojení s brýlemi kosmetický defekt (obr. 19.3.13 a, b).

Dispenzarizace nemocných operovaných pro tumor orbity se řídí stejnou zásadou jako u ostatních oblastí onkologie. Nemocní jsou pooperačně sledováni na pracovišti, kde byla operace provedena.

Literatura

1. Mennig, H.: Geschwulste der Augenhohle und ihre operative Behandlung. Leipzig: VEB Georg Thieme Verlag, 1970, 424 s.
2. Henderson, J. W.: Orbital tumors. Berlin: Georg Thieme Verlag, 1980, 450 s.
3. Šlapák, I.: Chirurgická léčba primárních tumorů orbity. Otorinolaryngol. Foniatrie, 57, 2008, s. 206 – 209.
4. Otradovec, J.: Choroby očnice. Praha: Avicenum, 1986, 311 s.
5. Šlapák, I., Wittbrodt, S.: Primární tumory orbity. Čs. Otolaryngol., 37, 1998, č. 5, s. 32 – 35.
6. Šlapák, I., Vlková, E.: Tumory orbity. Brno: LF MU, 1993, 45 s.



Obr. 19.3.13. a) stav po resekci maxily a exenteraci očnice, b) levostranná epitéza připevněná k brýlím.

19.4 Ústna dutina a hltan

Tibor Barta

Ústna dutina – *cavitas oris propria*

Ústna dutina je ohraničená vpredu perami (*labia oris*), vzadu prednými podnebnými oblúkmi, dolu dnom ústnej dutiny (*basis oris*), hore tvrdým (*palatum durum*) a mäkkým podnebním (*palatum molle – velum palatinum*). Podnebné oblúky a koreň jazyka tvoria tzv. úžinu hrdla (*isthmus faucium*), cez ktorú sa dutina ústna otvára do ústnej časti hltana. Alveolárne výbežky čeľuste a sánky (*processus alveolaris maxillae, pars alveolaris mandibulae*) a horné a dolné zubaradie (*arcus dentalis superior et inferior*) rozdeľujú ústnu dutinu na ústnu predsieň (*vestibulum oris*) a vlastnú ústnu dutinu (*cavitas oris propria*).

Ústna dutina je vystlaná dlaždicovým nerohovatejúcim epitelom s početnými séromucinóznymi slinnými žľazami. V oblastiach priameho kontaktu s kosťou je sliznica zhrubnutá a vytvára s periostom tzv. mukoperiost (alveolárne výbežky, tvrdé podnebie).

Pri zatvorených ústach prakticky celú ústnu dutinu vyplňa jazyk (*lingua*). Základ jazyka tvorí osobitne upravené priečne pruhované svalstvo, orientované v troch na seba kolmých rovinách. Na jazyku sa rozoznáva zadná masívnejšia tretina, tzv. koreň jazyka (*radix linguae*), telo jazyka (*corpus linguae*) a užší hrot jazyka (*apex linguae*). Telo jazyka je vertikálne sploštené, horná plocha sa označuje ako chrbát jazyka (*dorsum linguae*) a dolná plocha (*facies inferior linguae*) (obr. 19.4.1).

Hranicu medzi telom a koreňom jazyka tvorí *sulcus terminalis* s *foramen caecum linguae* ako zvyškom embryonálneho *ductus thyroglossus*. Povrch dorzálnej plochy jazyka pokrýva modifikovaný dlaždicový epitel s bradavkami (*papillae linguales*).

V oblasti *sulcus terminalis* a v oblasti papíl sa nachádzajú aj osobitné neuroepitelové bunky, tzv. chuťové poháriky (*caliculi gustatorii*) (obr. 19.4.2)

V oblasti koreňa jazyka je jazyková mandľa (*tonsilla lingualis*). Medzi príchlopkou a koreňom jazyka sú príchlopkové jamky (*valleculae epiglotticae*), ktoré sú navzájom oddelené jazykovo-príchlopkovou riasou (*plica glossoepiglottica mediana*).

Usporiadanie svalov jazyka umožňuje jeho extrémnu pohyblivosť (obr. 19.4.3).

Dno ústnej dutiny tvorí *m. mylohyoideus*, ktorý sa v tvare „U“ ako diafragma rozprestiera medzi sánkou a jazykou.

Na dolnej ploche jazyka sa v strednej rovine zdvíha jazyková uzdička (*frenulum linguae*). Podjazyková slinná žľaza vylukuje sliznicu spodiny ústnej dutiny do pozdĺžnej riasy (*plica*

sublingualis) s vrcholom v *caruncula sublingualis*. V *caruncula sublingualis* je ústie *ductus submandibularis Whartoni*, vývod podsánkovej žľazy (*glandula submandibularis*) a *ductus sublingualis Bartholini*, vývod podjazykovej žľazy (*glandula sublingualis*). Vývod príušnej žľazy (*glandula parotis*) – *ductus parotideus Stenoni* vyúsťuje v sliznici líca v úrovni druhej hornej stoličky.

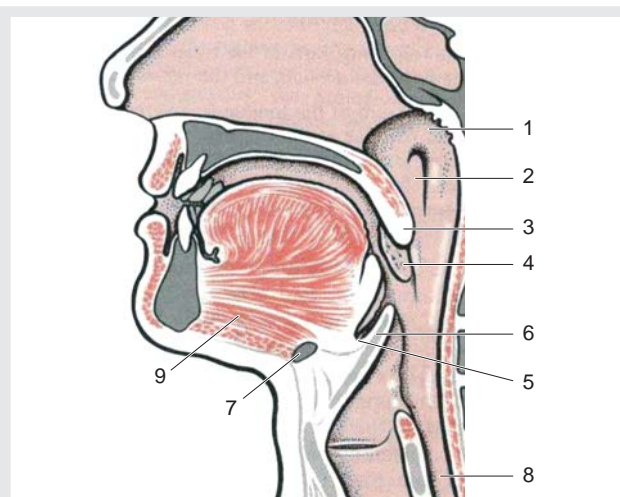
Sánka (*mandibula*) pozostáva z parabolicky ohnutého tela (*corpus mandibulae*) a vzadu nahor smerujúcich ramien (*rami mandibulae*).

V *canalis mandibulae* sú uložené *n. alveolaris inferior*, ktorý do sánky vstupuje cez *foramen mandibulae* a opúšťa ju cez *foramen mentale*. V *canalis mandibulae* sú uložené aj cievy vyživujúce zuby dolného zubaradia (obr. 19.4.4).

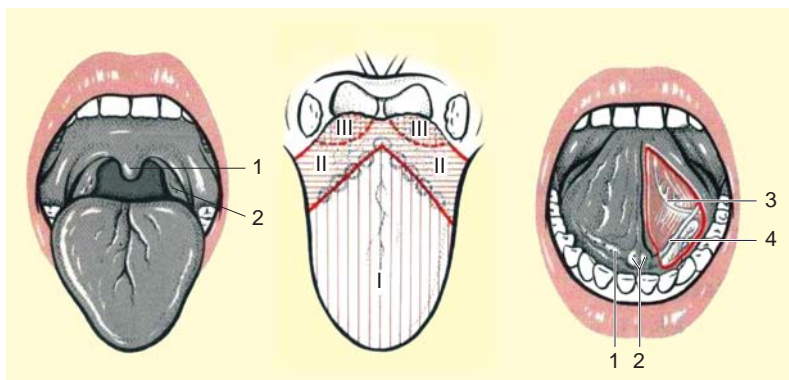
Čeľustný kĺb (*articulatio temporomandibularis*) je v úzkom vzťahu k vonkajšiemu zvukovodu, hlávkovému výbežku, spodine lebky, príušnej žľazy a k bočnej stene hltana. Ochorenia a úrazy postihujúce tieto susedné orgány môžu postihovať aj čeľustný kĺb a naopak (bolesti hlavy pri *Costenovom syndróme*).

Krvné zásobenie

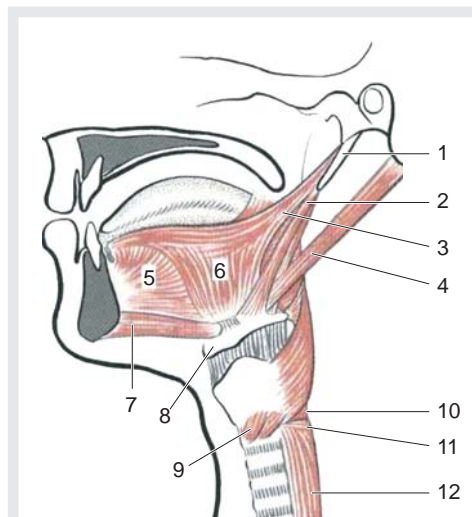
Ústnu dutinu a príahľú časť hltana zásobujú krvou vetvy *a. carotis externa*. Jazyk vyživuje *a. lingualis*. *A. sublingualis* privá-



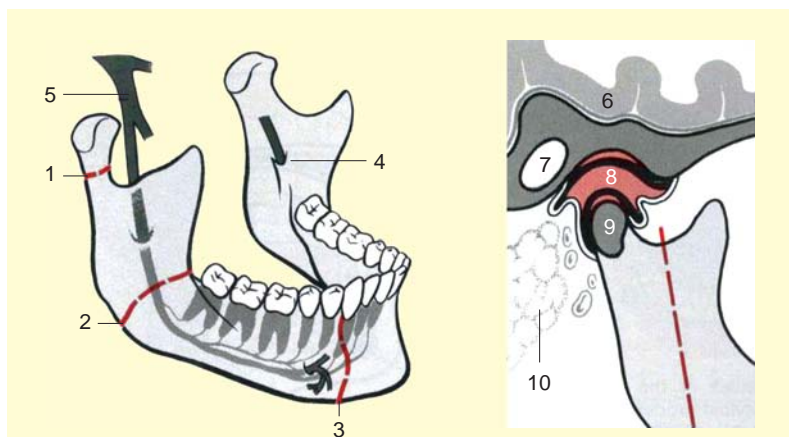
Obr. 19.4.1. Anatómia ústnej dutiny a hltana: 1 – strop nosohltana, 2 – hltanové ústie sluchovej trubice, 3 – mäkké podnebie, 4 – podnebná mandľa, 5 – valemka, 6 – príchlopká, 7 – jazyka, 8 – hrtanová časť hltana, 9 – dno ústnej dutiny (podľa 1).



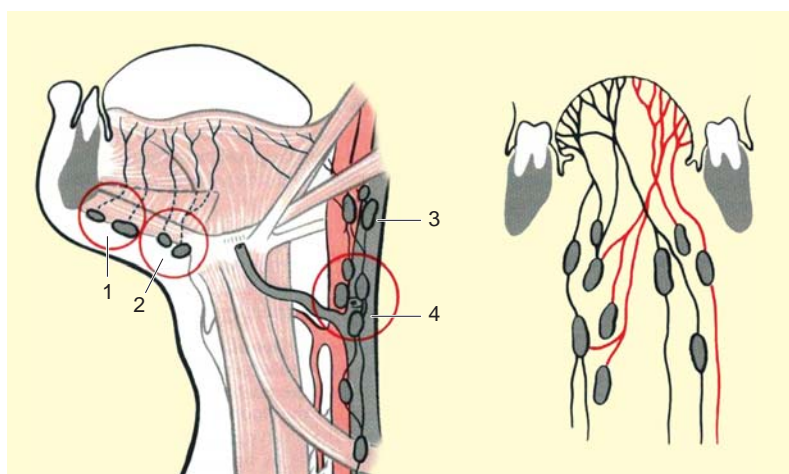
Obr. 19.4.2. a) 1 – uvula, 2 – podnebná mandľa, b) senzitivná a sensorická inervácia: I – n. lingualis cez chorda tympani, 2 – n. glossopharyngeus, 3 – n. vagus, c) dolná plocha jazyka a spodina úst: 1 – plica sublingualis, 2 – caruncula sublingualis, 3 – n. lingualis, 4 – ductus submandibularis (Whartoni) (podľa 1).



Obr. 19.4.3. Svaly jazyka a hltana: 1 – processus styloideus, 2 – m. stylohyoideus, 3 – m. styloglossus, 4 – m. digastricus, 5 – m. genioglossus, 6 – m. geniohyoideus, 8 – jazyk, 9 – m. cricothyroideus, 10 – trigonum Killiani, 11 – pars cricopharyngea m. constrictor pharyngis inferior, 12 – pažerák (podľa 1).



Obr. 19.4.4. Sánka, typické lomné čiary: 1 – fraktúra krčka, 2 – fraktúra uhla sánky, 3 – fraktúra v oblasti brady, 4 – foramen mandibulae, 5 – n. mandibularis (podľa 1).



Obr. 19.4.5. Lymfatická drenáž jazyka a skupiny lymfatických uzlín: 1 – nodi lymphatici submentales, 2 – nodi lymphatici submandibulares, 3 – nodi lymphatici profundi superiores s jugulodigastrickou uzlinou, 4 – skřížená lymfatická drenáž jazyka (podľa 1).

dza krv do spodiny ústnej dutiny, a. facialis vyživuje oblasť líca a podnebie dostáva krv z a. pharyngea ascendens a a. palatina descendens. Odtok venózne krvi zabezpečujú rovnomenné vény, ktoré vyúsťujú do v. facialis alebo do plexus pterygoideus a do v. jugularis interna.

Lymfa odtéká do regionálnych submentálnych, submandibulárných a parotických lymfatických uzlín a odtiaľ do systému hĺbkových krčných lymfatických uzlín pozdĺž v. jugularis interna (obr. 19.4.5). Lymfa z oblasti jazyka a spodiny ústnej dutiny smeruje homolaterálne aj kontralaterálne (dôležité z hľadiska možného metastázovania karcinómu).

Inervácia

Jazyk motoricky inervuje n. hypoglossus. Senzitívna inervácia pochádza z n. lingualis (vetva n. trigeminus) a n. vagus (zadná časť koreňa jazyka). Chuťové vnemy z predných dvoch tretín jazyka (senzitivná inervácia) sa vedú cez n. lingualis a ďalej chorda tympani (n. facialis), kým zadnú tretinu sensoricky inervuje n. glossopharyngeus (obr. 19.4.1 b, c).

Spodinu ústnej dutiny motoricky inervuje n. mylohyoideus (n. mandibularis), senzitivne n. trigeminus, sekretoricky (slinné žľazy) chorda tympani a vlákna ganglion submandibulare (parasympatiková inervácia) a sympatikovo plexus caroticus communis.

Žuvacie svaly motoricky inervujú vetvy n. mandibularis a n. facialis (m. buccinator).

Zuby dolného zuboradia senzitívne inervuje n. mandibularis, horného zuboradia n. maxillaris, čeľustný kĺb n. auriculotemporalis (n. mandibularis).

Motorickú inerváciu mäkkého podnebia zabezpečujú vetvy n. glossopharyngeus, n. vagus, n. trigeminus a pravdepodobne aj n. facialis.

Hltan

Hltan je približne 13 cm dlhá svalová trubica umiestnená pred krčnou chrbticou siahajúca od dna lebky až po plynulý prechod do pažeráka. Delí sa na 3 časti bez zreteľných anatomických hraníc (obr. 19.4.6):

- nosohltan (pars nasalis pharyngis, epipharynx, nasopharynx),
- ústna časť (pars oralis pharyngis, mesopharynx, oropharynx),
- hrtanová časť (pars laryngea pharyngis, hypopharynx).

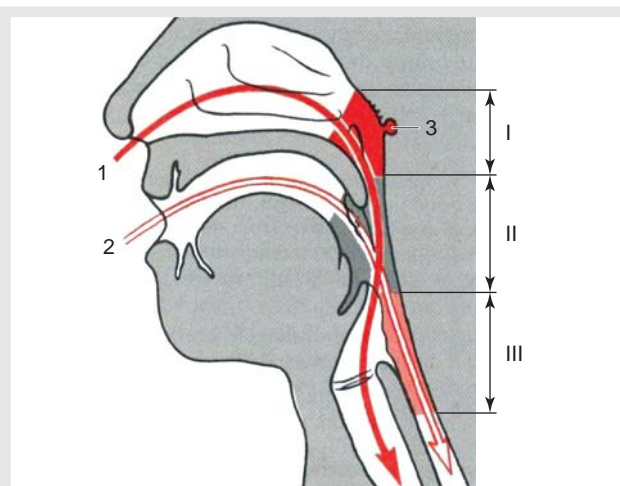
Nosohltan zhora ohraničuje spodina lebky, dolnou hranicou je myslená čiara v úrovni dolného okraja mäkkého podnebia. Prednú stenu tvoria choány, ktorými sa nosohltan otvára do nosovej dutiny a zadná plocha mäkkého podnebia. Hornú stenu tvorí telo klinovej kosti, v zadnej časti hornej steny je uložená hltanová mandľa (tonsilla pharyngealis). Na bočnej stene vo výške dolnej nosovej mušle je ústie sluchovej trubice (ostium pharyngeum tubae auditivae), jej zadný okraj tvorí trubicová vyvýšenina (torus tubarius) s lympoepitelovým tkanivom v podobe trubicovej mandle (tonsilla tubaria).

Na zadnej stene môže perzistovať embryonálne tkanivo bursa pharyngea, ktorá býva zdrojom zápalu. Pri prehltaní sa mäkké podnebie prikladá na zadnú stenu hltana a vytvára velofaryngový sfinkter.

Nosohltan je v hornej časti vystlaný viacvrstvom cylindrickým epitelom s cíliami a početnými pohárikovými bunkami (respiračný epitel), smerom dolu ho postupne nahrádza prechodný epitel až viacvrstvom nerohovatejúcim dlaždicovým epitelom ústnej časti hltana.

Ústna časť hltana sa začína od úrovne dolného okraja mäkkého podnebia a končí sa približne v úrovni tela jazyčky. Vpredu sa otvára do ústnej dutiny cez isthmus faucium. Isthmus faucium je tvorený mäkkým podnebním s čapovcom (uvula), koreňom jazyka a po stranách podnebnými oblúkmi s podnebnými mandľami. Predný podnebný oblúk (arcus palatoglossus) tvorí m. palatoglossus s trojuholníkovou krkvou (plica triangularis) pri koreni jazyka. Zadný podnebný oblúk (arcus palatopharyngeus) smeruje k laterálnym stenám hltana. Medzi podnebnými oblúkmi je mandľová jama (fossa tonsillaris), v ktorej je uložená podnebná mandľa (tonsilla palatina). Bočnú stenu tvorí m. constrictor pharyngis medius, ktorý oddeľuje orofarynx od parafaryngového priestoru (spatium peripharyngeum – spatium retropharyngeum a lateropharyngeum seu parapharyngeum).

Oblasť ústnej časti hltana je vystlaná viacvrstvom dlaždicovým nerohovatejúcim epitelom.



Obr. 19.4.6. Jednotlivé časti hltana: I – nosohltan, II – ústna časť hltana, III – hrtanová časť hltana. Kríženie dýchacieho systému (1) s tráviacim systémom (2). Miesto bursa pharyngea (3) (podľa 1).

Hrtanová časť hltana je uložená za hrtanom, začína sa vo výške tela jazyčky a v úrovni dolného okraja platničky prstienkovitej chrupky hrtana plynule prechádza do pažeráka (prvá fyziologická úžina pažeráka). Vpredu sa otvára do hrtanového vchodu a po oboch stranách hrtana vytvára lievikovité sliznicové záhyby – hruškovité zátoky (recessus piriformis). Prednú stenu hypofaryngu tvoria štruktúry vchodu do hrtana a zadná stena hrtana. Bočnú stenu tvorí horná a dolná časť zvierača hltana (m. constrictor pharyngis). Vnútorne steny oboch hruškovitých zátok tvoria krhlovo-príchlopkové krkvy (plicae aryepiglotticae). Zadná stena hypofaryngu (m. constrictor pharyngis inferior) nalieha na krčnú chrbticu.

Hrtanová časť hltana je vystlaná viacvrstvom nerohovatejúcim dlaždicovým epitelom.

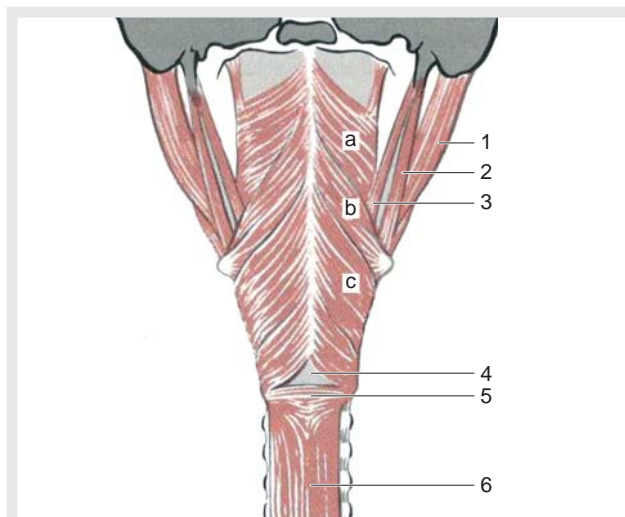
Riedke podsliznicové tkanivo v celom hltane umožňuje skladanie sliznice do krkvičiek. Svalovú vrstvu hltana tvoria pozdĺžne svaly, ktoré dvíhajú hltan a priečne svaly tzv. hltanové zvierače: cirkulárna svalová vrstva zvieračov hltana (mm. constrictores pharyngis) pozostáva z horného, stredného a dolného zvierača. Tieto svaly obopínajú zadnú stenu hltana, pričom sa zdola postupne prekrývajú a vzadu vytvárajú v strednej čiare raphe pharyngis (obr. 19.4.2 a 19.4.7).

Na zadnej stene hypofaryngu vzniká v svalstve medzera trojuholníkového tvaru, tzv. Killianov trojuholník (obr. 19.4.7). Táto oslabená oblasť hltanovej steny je typickým miestom vzniku Zenkerovho pulzného divertikula.

M. stylopharyngeus, m. salpingopharyngeus a m. palatopharyngeus umožňujú kraniokaudálny pohyb hltana. Uvedené pohyby podporujú aj m. styloglossus a m. stylohyoideus.

Cievne zásobenie hltana

Prívod artériovej krvi zabezpečujú vetvy a. carotis externa (a. pharyngea ascendens, a. palatina ascendens, rr. tonsillares



Obr. 19.4.7. Svalstvo hltana: a – m. constrictor pharyngis superior, b – m. constrictor pharyngis medius, c – m. constrictor pharyngis inferior. 1 – m. digastricus, 2 – m. stylohyoideus, 3 – m. stylopharyngeus, 4 – Killianov trojuholník, 5 – pars cricopharyngea m. constrictor pharyngis inferior, 6 – pažerák (podľa 1).

z a. facialis, vetvy a. maxillaris – a. palatina descendens, ako aj vetvy a. lingualis). Venózna krv odteká cez v. facialis, plexus pterygoideus a v. jugularis interna.

Lymfa smeruje do nekonštantných retrofaryngových lymfatických uzlín alebo priamo do hĺbkových krčných lymfatických uzlín. Dolné časti hltana sú drénované aj do paratracheálnych uzlín, čím majú priame spojenie s lymfatickými cievami bronchov, resp. hrudníkovými uzlinami.

Inervácia

Motoricky jednotlivé svaly hltana inervujú n. glossopharyngeus, n. vagus, n. hypoglossus a n. facialis. Senzitívne nosohltan inervuje n. maxillaris (z n. trigeminus), orofarynx n. glossopharyngeus a hypofarynx n. vagus.

Waldeyerov lymfoepitelový systém hltana

Pri vstupe do tráviaceho a dýchacieho systému – v nosovej a ústnej časti hltana sú uložené zhľuky lymfoepitelového tkaniva, ktoré vytvárajú v hltane tzv. Waldeyerov lymfoepitelový prstenec. Tieto lymfoepitelové orgány sa nazývajú mandle (tonsillae). Waldeyerov prstenec tvoria tonsilla pharyngea, tonsillae tubariae, tonsillae palatinae, tonsilla lingualis, plicae tubopharyngicae (laterálne povrazce) a lymfoepitelové zhľuky v oblasti ventriculus laryngis Morgani.

Klinická fyziológia a patofyziológia ústnej dutiny a hltana

Ústna dutina je sídlom chuti, sústo potravy sa tzv. pregastrickým trávením pripravuje na hltací akt. Spolu s hltanom vytvára hlasový rezonátor. V oblasti hltana sa križi dýchací a tráviaci

systém. Lymfoepitelový prstenec hltana je dôležitou súčasťou aj imunitného systému organizmu.

Nosová časť hltana je z funkčného hľadiska súčasťou nosa a slúži na dýchanie. Je súčasťou rezonančných priestorov a ústi do neho sluchová trubica, ktorá slúži na ventiláciu a drenáž stredného ucha.

Hltací akt

Hlavnou funkciou orofaryngu a hypofaryngu je aktívny transport potravy a tekutín do pažeráka pri hltaní. Existujú 3 fázy hltacieho aktu.

Ústna fáza je ovládateľná vôľou. Potrava sa žuvaním rozomlela, premiešava sa so slinami. Zatlačením sústa jazykom dozadu a pritlačením jazyka o tvrdé podnebie sa potrava dostáva cez hltanovú úžinu do hltana a na koreň jazyka, kde sa začína druhá fáza hltacieho aktu.

Hltanová fáza je reflexná. Akonáhle sa sústo dotkne koreňa jazyka, dôjde k reflexnému zatvoreniu všetkých otvorov hltana, ktoré nesúvisia s tráviacim systémom:

- kontrakciou a zdvihnutím mäkkého podnebia sa uzatvorí nosohltan,
- kontrakciou svalov sa hrtan dvíha nahor, dopredu a pod koreň jazyka, príchlopka sa preklopí cez vchod do hrtana,
- hlasivková štrbina sa reflexne uzavrie a sústo sa presúva do oboch hruškovitých zátok.

Pri prechode sústa cez hypofarynx sa reflexne otvorí pažerák a postupnou kontrakciou jednotlivých častí m. constrictor pharyngis sa potrava posúva do pažeráka, kde sa začína tretia fáza.

Pažeráková fáza hltacieho aktu sa deje autonómne regulovanou peristaltickou vlnou v svalstve pažeráka, ktorá transportuje sústo až do kardie.

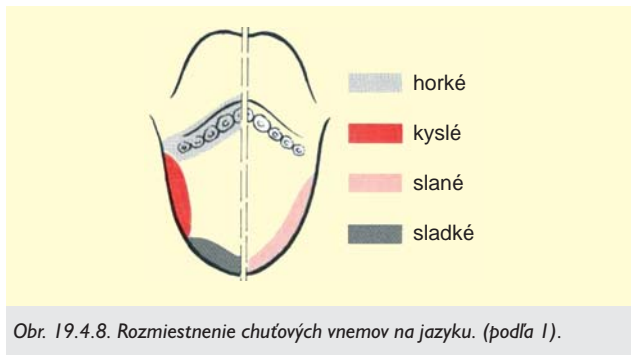
Inervácia hltacieho aktu

Centrum sa nachádza v predĺženej mieche, aferentné nervové vlákna pochádzajú z 2. vetvy n. V, n. IX a n. X, eferentné nervové vlákna sprostredkujú nn. X, IX a XII.

Chuť

Chuťovým zmyslom možno rozoznať 4 základné chute: sladká, slaná, kyslá a horká. Ostatné chuťové vnemy sú zmesi týchto základných chuťových kvalít, pričom mnohé sa vnímajú aj pomocou čuchu (n. olfactorius) a senzitívnych nervových zakončení na jazyku (korenené jedlá).

Periférnym chuťovým analyzátorom sú chuťové poháriky najmä v oblasti jazykových papíl, ale aj v oblasti tvrdého podnebia, na prednej ploche mäkkého podnebia, na podnebných mandliach, na zadnej stene. Chuťový vnem vznikne po kontakte chuťových buniek so slinou alebo inou tekutinou obsahujúcou rozpustené látky z potravy. Topické rozmiestnenie jednotlivých chuťových kvalít je na obr. 19.4.8. Senzorické nervové dráhy sprostredkúva najmä chorda tympani (n. VII), ktorá sprevádza n. lingualis (n. V) a n. IX.



Obr. 19.4.8. Rozmiestnenie chutových vnemov na jazyku. (podľa 1).

Imunošpecifická funkcia Waldeyerovho lymfoepitelového prstenca

Podľa súčasných vedomostí možno funkcie tonzíl charakterizovať takto:

1. spoznávanie patogénov,
2. produkcia lymfocytov,
3. tvorba špeciálnych informačných a pamäťových lymfocytov podľa aktuálnych antigénov,
4. príprava špecifických protilátok po vytvorení špecifických plazmocytov,
5. aktuálne vyplavovanie imunostimulovaných lymfocytov do ústnej dutiny a do tráviaceho traktu (humorálne aj bunkovo sprostredkovaná imunita) a vylučovanie rovnakých imunoaktívnych lymfocytov do krvného a lymfatického obehu (vyťažovanie imunitného systému).

Ústna dutina a hltan ako hlasový rezonátor

Ústna dutina a hltan ako variabilný rezonančný priestor sa výrazne podieľajú na tvorbe reči a zafarbení hlasu. Najmä jazyk a jeho súhra s tvrdým a mäkkým podnebíom sa významným spôsobom zúčastňujú na bezchybnej tvorbe jednotlivých hlások.

Výšetrovacie metódy

Anamnéza: pri získavaní anamnestických údajov treba pátrať po týchto klinických príznakoch chorôb ústnej dutiny a hltana:

- bolesť pri prijímaní potravy (žuvanie, prehĺtanie) – odynofágia,
- poruchy prehĺtania – dysfágia,
- bolesť v hrdle,
- pocit plnosti v hrdle,
- pálenie jazyka,
- krvavé spútum,
- zahlienenosť,
- foetor ex ore,
- porucha slinotvorby,
- porucha chuti,
- porucha dýchania, porucha dýchania v spánku,
- chrápanie,
- porucha reči,

- opuch na krku, ústnom dne, za uhlom sánky,
- pocit zaľahnutia v ušiach, nedoslýchavosť a otalgia,
- bolesť vyžarujúca do uší.

Inšpekcia a palpácia

Pohľadom sa vyšetruje symetria krku, tváre, povrch kože a jej zmeny najmä v okolí úst, na krku a na spodine ústnej dutiny. Následne sa palpuje celá oblasť ústnej spodiny a krku, registrujú sa všetky rezistencie a zisťuje sa ich kvalita. Netreba zabúdať na palpáciu predĺženého processus styloideus v oblasti podnebnnej mandle alebo v lôžku po tonzilektómii. Vyšetrenie sa robí pri dobrom osvetlení pomocou čelového zrkadla alebo čelovej lampy a základných inštrumentov.

Treba si všimáť:

- farbu, symetriu a pohyblivosť pier, stav kože a sliznice pier, ako aj možné zmeny na povrchu vo vestibulum oris (ulcerácie, zatvrdnutosť, bolestivosť),
- chrup, zhryz, pohyblivosť čelustného kĺbu,
- tvar, povrch a pohyblivosť jazyka, po nadvihnutí jazyka sa pozoruje stav spodiny úst, sliznica v oblasti karunkúl,
- stav sliznice v bukálnej oblasti (vlhkosť, povrch, nerovnosti, nepravidelnosti),
- stav tvrdého a mäkkého podnebia, symetriu (pri poruche inervácie mäkkého podnebia vybočuje uvula k zdravej strane),
- vývody slinných žliaz,
- podnebné mandle, ich symetriu, veľkosť, tvar, povrch, luxovateľnosť z lôžka, obsah po zatlačení (expresia),
- sliznicu zadnej steny strednej časti hltana (vlhkosť, povrch, farbu, prípadné povlaky).

U malých detí, u ktorých nie je možná spolupráca pri indirektnom vyšetrení nosohltana, je výhodnejšie vyšetriť nosohltan jemnou palpáciou prstom (hltanová mandľa).

V diagnosticky zložitých prípadoch je výhodná krátkotrvajúcá celková anestézia, počas ktorej možno odobrať tkanivo na histologické vyšetrenie.

Pri podozrení na nádor v oblasti ústnej dutiny a hltana je nevyhnutné dôkladne palpačne vyšetriť celý systém krčných lymfatických uzlín.

Endoskopické výšetrovacie metódy

Pohľadu neprístupné priestory je výhodné vyšetriť endoskopicky, v lokálnej anestézii (flexibilná nazofaryngoskopia, flexibilná hypofaryngoskopia), alebo v celkovej intubačnej anestézii (rigidná hypofaryngoskopia).

Rtg vyšetrenie

Oblasť nosohltana možno rtg zobrazit' na bočných projekciách. Na zobrazenie ohraničenia nádoru a nádorovej deštrukcie v oblasti nosohltana je výhodnejšie tomografické vyšetrenie, CT vyšetrenie, NMR. Pri plánovaní operácie cievnatých nádorov (juvenilný angiofibrom) je indikovaná angiografia a. carotis. Hypofarynx sa dobre zobrazí pri rtg vyšetrení s kon-

trastnou látkou. Okrem statického obrazu možno posúdiť aj dynamický obraz hltacieho aktu (tzv. pasáž hypofaryngom).

Bočné projekcie krku a hornej časti hrudníka pomôžu pri hľadaní kontrastných cudzích telies v hypofaryngu a hornej časti pažeráka. Pri zápalových opuchoch mäkkých častí alebo vniknutí vzduchu do parafaryngového priestoru (poranenia hltana, hltanové abscesy) môže bočná projekcia výrazne urýchliť diagnostiku.

Výšetrenie chuťového zmyslu (gustometria)

Pri orientačnom vyšetrení chuťového zmyslu sa aplikujú na jazyk látky reprezentujúce štyri základné chute v rôznych koncentráciách, pričom najnižšia správne zaregistrovaná koncentrácia sa označuje ako prah chuťového vnemu (glukóza, NaCl, kyselina citrónová, chinín).

Prah chuťového vnemu možno určiť aj elektrogustometriou – dráždením chuťových pohárikov anódovým elektrickým prúdom. Za normálnych okolností vznikne podráždenie medzi 2 až 7 μA .

V špeciálnych laboratóriách možno robiť aj tzv. objektívnu gustometriu. Po chuťovom podráždení sa zaznamenáva zmena prúdového odporu vzduchu v nosovej dutine, alebo sa meria zmena elektrického odporu kože.

Odber tkaniva na cytologické a histologické vyšetrenie

Pri každom podozrení na nádor, ako aj pri nejasnom lokálnom náleze treba odobrať materiál z postihnutého tkaniva (ster na cytologické vyšetrenie, punkcia tkaniva na cytologické vyšetrenie, exstirpácia časti tkaniva na histologické vyšetrenie).

Chorobné stavy hltana

1. Hypertrofia hltanovej mandle – adenoidné vegetácie, hypertrofia podnebných mandlí

Príznaky

Adenoidné vegetácie spôsobujú rad klinických prejavov – od lokálnych príznakov v podobe sťaženého dýchania cez nosovú dutinu a recidivujúcich zápaloch dýchacích orgánov až po gotické podnebie a nesprávnu stavbu hrudného koša, nočné pomočovanie a pavor nocturnus. Niekedy u dieťaťa zistíme typický výraz tváre – facies adenoideae. Pri hypertrofii podnebných mandlí dominuje chrápanie a sťažené dýchanie počas spánku. Cez deň sa pri extrémnej veľkosti pridružujú aj ťažkosti s príjmom potravy a poruchami prehĺtania (obturácia isthmus faucium). Najčastejšie sa kombinuje s hypertrofiou hltanovej mandle (obr. 19.4.9).

Diagnóza

Na základe anamnestických údajov a lokálneho nálezu možno určiť diagnózu. Pri chrápaní a poruchách dýchania počas spánku treba monitorovať spánok na vylúčenie obštrukčného sleep apnoe syndrómu. Nosohltan dnes zásadne vyšetrujeme fibroskopicky.

Diferenciálna diagnostika

Je potrebné vylúčiť nádor, rôzne formy zápalu.

Liečba

Adenoidné vegetácie riešime od určitého stupňa adenotómiou, dnes väčšinou v celkovej anestézii endoskopicky. Nie každé zväčšenie objemu podnebných mandlí nad normu je indikáciou na tonzilektómiu (pozri chronický zápal podnebných mandlí). Pokiaľ hypertrofia tonzíl nie je spojená s funkčnými a organickými poruchami, liečba nie je potrebná. V opačnom prípade je indikovaná tonzilektómia.

Vývoj a prognóza

Po odstránení mechanickej prekážky spravidla dôjde k rýchlemu ústupu chorobných príznakov a k normalizácii somatickej, psychickej a intelektuálnej úrovne. Komplikácie vo forme silného postoperačného krvácania a aspirácie možno minimalizovať dôkladnou hemostázou počas operácie a dôslednou postoperačnou starostlivosťou.

2. Hypertrofia jazykovej mandle

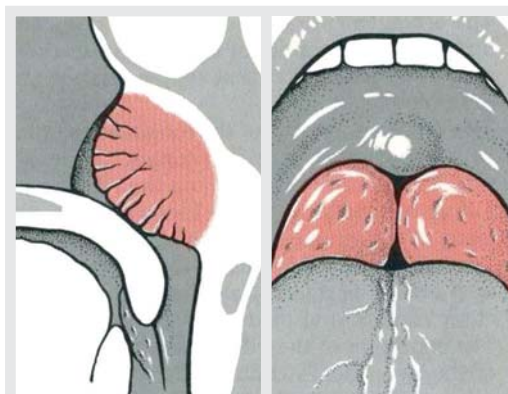
U detí je veľmi zriedkavá, skôr býva dôvodom ťažkostí u dospelých po tonzilektómii.

Príznaky

Pocit zúženia hltana, zhoršené dýchanie najmä v ľahu, pocit cudzieho telesa, zhoršené prehĺtanie, chrápanie až vznik obštrukčného sleep apnoe syndrómu, opakované zápaly v oblasti koreňa jazyka.

Liečba

Chirurgická liečba spočíva v parciálnom znesení hypertrofického lymfoepitelového tkaniva koreňa jazyka pomocou CO_2 laserového lúča. Operácia sa robí v celkovej intubačnej anestézii, pacient leží na chrbte so zaklonenou hlavou. Pomocou ústneho rozvierača bez jazykovej lopatky sa exponuje jazyk, ktorý možno pomocou klieští, alebo 1 stehom uchopiť a po-



Obr. 19.4.9. Schéma zväčšených adenoidných vegetácií a podnebných mandlí (podľa 1).

vytiahnuť, čím sa exponuje predná časť jazykovej tonzily. Výkon sa dokončuje pomocou závesného laryngoskopu, ktorým sa exponuje zvyšok jazykovej mandle, ktorú pomocou lasera plošne evaporizujeme. Krvácanie nebýva veľké, pokiaľ by sa otvorila väčšia cieva, ktorú neskoaguluje laserový lúč, možno použiť monopolárnu koaguláciu, ktorá sa využíva pri hrtnovej endoskopической chirurgii. Dôležité je viesť rez tangenciálne a nezasahovať príliš do svalstva koreňa jazyka. Výkon je ukončený po dôkladnej hemostáze.

Po operácii sa tlmí bolesť analgetikami, monitorujú sa vitálne funkcie, v prípade opuchu sa podáva antiedematózna terapia. Pri nekomplikovanom priebehu môže pacient byť na 2. pooperačný deň prepustený do domáceho liečenia. Odporúča sa klokať hltan, strava šetriaca, kašovitá.

3. Chronický zápal podnebných mandlí

Chronický zápal môže postihovať všetky časti Waldeyerovho lymfoepitelového prstenca. Najčastejšie bývajú chronickým zápalom postihnuté podnebné mandle a hltanová mandľa.

Príznaky

V anamnéze sa zistia časté angíny (horúčkovité baktériové zápaly podnebných mandlí) (3 – 4-krát do roka). Subjektívne príznaky chronickej tonzilitídy sú väčšinou diskrétny: pretrvávajúce škriabanie v krku, ľahká dysfágia, foetor ex ore, pocit zlej chuti v ústach, zväčšené regionálne lymfatické uzliny (pod a za uhlom sánky). Často je chronická tonzilitída subjektívne „nemá“, pričom sa môže prejavovať len celkovými príznakmi, ako zvýšená unaviteľnosť, znížená výkonnosť, sklon k častejším ochoreniam horných dýchacích orgánov, subfebrilie, nechutenstvo.

Patogenéza

Chronická tonzilitída najčastejšie vzniká po opakovaných angínach v dôsledku jazvenia a zhoršenej drenáže jednotlivých krýpt (kryptová tonzilitída). Dochádza k retencii bunkového detritu ako dobrej živnej pôdy pre baktérie. Z takýchto kryptových abscesov sa infekcia šíri cez defekty v sliznici alebo cez retikulový systém do parenchýmu mandle (parenchýmová tonzilitída). Infekcia preniká do kapilár v blízkosti krýpt, cez ktoré je možné postupné vyplavovanie toxínov a baktérií do krvného obehu organizmu. Môže prenikáť aj do paratonzilárneho tkaniva. Pri dlhotrvajúcich ťažkostiach môže dôjsť k fibrotizácii, až k postupnému zániku parenchýmu mandlí.

Diagnostika

Pri určení diagnózy treba prihliadať na anamnestické údaje, vývoj choroby, lokálny nález, výsledky laboratórnych vyšetrení a celkový stav pacienta:

- a) anamnéza – opakujúce sa akútne alebo subakútne angíny,
- b) lokálny nález – rozbrázdnené, zjazvené podnebné mandle:
 - pri snahe o luxáciu lopatkou sú mandle fixované k spodine,

- pri zatlačení na predný podnebný oblúk vyteká hustý hnisavý šedožltý obsah z krýpt,
- predné podnebné oblúky sú začervenané,
- bolesť pri zatlačení na peritonzilárnu oblasť,
- zväčšené submandibulárne lymfatické uzliny,
- opakované kultivácie z výteru dokazujú patologickú flóru (najčastejšie betahemolytické streptokoky skupiny A, stafylokoky, hemofily a iné),

c) celkové príznaky – podozrenie na tonzilogénne poškodenie celého organizmu:

- zvýšený titer ASLO (antistreptolyzín väčší ako 240),
- zvýšený titer anti-DNázy,
- zmeny krvného obrazu s miernou leukocytózou a posunom doľava,
- zvýšená sedimentácia.

Veľkosť mandlí nie je hlavné kritérium chronickej tonzilitídy. Najmä u detí často pozorovať funkčnú hypertrofiu mandlí, ktorá nie je patologická, a naopak, aj malé atrofické tonzily môžu byť ložiskom infekcie. Expressia žltobielych tuhých zrníčok z krýpt pri zatlačení lopatkou je fyziologická a nie je príznakom chronickej tonzilitídy. Určenie diagnózy chronickej tonzilitídy len podľa lokálneho nálezu nie je možné. Vždy treba kriticky zhodnotiť všetky anamnestické údaje, porovnať ich s celkovým a lokálnym nálezom.

Chronická tonzilitída môže byť potenciálny zdroj ohniskovej infekcie (fokálna infekcia) pre organizmus. Diskusia o pravdivosti tézy tonzilogénnej ohniskovej infekcie nie je dodnes ukončená a názory siahajú od jej úplného odmietania až po využívanie jej princípov v terapeutickú praxi. V situácii, keď neexistuje jednotný názor na uvedenú problematiku, je o to dôležitejšie, aby lekár zvážil všetky dostupné argumenty pre a proti a v každom jednotlivom prípade si zvolil svoj klinický postoj.

Medzi choroby, ktoré podľa klinických skúseností môžu byť vyvolané infekčným ložiskom v mandliach, sa zaraďujú:

- reumatická horúčka (febris reumatica),
- glomerulonefritída,
- recidivujúce kožné choroby (pustulosis palmaris et plantaris, eruptívna psoriáza u detí, chronická urtikária),
- endokarditída, myokarditída, perikarditída,
- polysérozitída,
- zápalové ochorenia nervov a očí (iridocyklitída),
- cievne zmeny (trombangiitis recidivans, nodulárna vaskulitída).

Liečba

Konzervatívne metódy, ako kloktanie, výplachy krýpt, odsávanie obsahu lakún, sú málo účinné. V indikovaných prípadoch je účinnou liečbou chronickej tonzilitídy odstránenie podnebných mandlí (tonsillectomia).

Tonzilektómia

Indikácie:

- recidivujúce angíny (3 – 4-krát do roka),

- paratonzilárny absces,
- tonzilogénna sepsa,
- podozrenie na tonzilogénnu ložiskovú infekciu,
- značná hypertrofia podnebných mandlí spôsobujúca mechanickú prekážku,
- podozrenie na intratonzilárny nádor (biopsia tkaniva na histologické vyšetrenie) alebo jednostranná tonzilektómia ako súčasť algoritmu vyšetrení pri diagnostike carcinoma e loco ignoto,
- silný foetor ex ore v dôsledku nadmernej tvorby čapov,
- krvácanie z mandle,
- tuberkulóza krčných lymfatických uzlín s primárnym ložiskom v mandli.

Kontraindikácie

Uvedené kontraindikácie sú relatívne a vždy treba zvážiť celkový stav pacienta a závažnosť indikácie na tonzilektómiu:

- krvné choroby (leukémia, agranulocytóza),
- ťažké systémové choroby (tbc, dekompenzovaný diabetes mellitus, dekompenzované choroby srdca, obličiek a pečene),
- atrofické zápaly dýchacích orgánov (pharyngitis sicca).

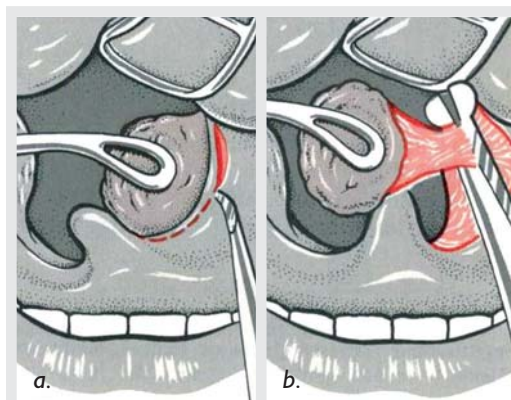
Tonzilektómiu u atopikov indikuje otolaryngológ po konzultácii s imunológom alebo pneumológom.

Operačný postup pri tonzilektómii

Tonzilektómia sa štandardne robí v celkovej intubačnej anestézii, ak je celková anestézia kontraindikovaná, alebo na požiadanie pacienta ju možno robiť v lokálnej anestézii potenciovanej eventuálnou neuroleptanalgéziou. Pred samotným výkonom sa podáva premedikácia a atropín 0,3 ml i.m. na blokovanie vago-vagálneho reflexu.

Pri tonzilektómii v celkovej anestézii pacient leží na chrbte s mierne zaklonenou hlavou, intubačná kanyla je vložená do žliabku na jazykovej lopatke ústneho rozvierača, ktorým si operatér sprístupní operačné pole. Následne sa longetou vytampónuje hypofaryng tak, aby sa zabránilo zatekaniu krvi do žalúdka. Operatér je za hlavou pacienta. Najprv sa do oblasti predného podnebného oblúka do typických miest aplikuje lokálna anestézia (najčastejšie zmes 30 ml 1 % mezokaínu s 5 kvapkami adrenalínu). V hornej časti oblúka sa podáva tesne pod sliznicu, pri dolnom póle mandle sa podáva aj do hĺbky, čím vzniká zvodová anestézia. Predtým je nevyhnutná aspirácia, aby sa náhodou nepodala intravaskulárne (a. carotis interna, prípadne iná väčšia cieva).

Skalpelom č. 15 sa potom robí pozdĺžna incízia na prednom podnebnom oblúku pri hornom póle mandle, preparáciou do hĺbky natupo pomocou mandľového fréra a tampónu v peáne sa uvoľňuje horný pól podnebného oblúka. Uvoľnený horný pól spolu s ostatnou mandľou sa uchopí do Maršíkovej pinzety a miernym ťahom mediálne a nadol sa sprístupní spojivé tkanivo medzi parenchýmom mandle a m. constrictor pharyngis. Postupne sa mandľa preparuje, čím sa ťaľahuje zadný



Obr. 19.4.10. Tonzilektómia v celkovej anestézii: a – incízia, b – odpreparovanie a exstirpácia mandle (podľa 1).

podnebný oblúk, ktorý striháme tesne pri mandli nožnicami. Postupnou preparáciou od horného pólu po koreň jazyka pri zachovaní podnebných oblúkov ostáva mandľa visieť na tenkej stopke, ktorá sa pomocou slučky, ktorá sa navlečie cez Maršíkovu pinzetu, preruší a mandľa ostane uchytená medzi ramenami Maršíkovej pinzety (obr. 19.4.10 a, b). Ak nie je možná preparácia natupo pre silné jazvy, odporúča sa opatrná preparácia pootvorenými nožnicami. Po vybratí mandle sa prezerá lôžko a robí sa hemostáza. Dôležité je mandľovým háčikom nadvihnúť zvyšok predného oblúka a vizualizovať aj strop lôžka, ako aj primeraným tlakom stlačiť jazyk a prezrieť oblasť dolného pólu. Krvácajúce miesta sa koagulujú bipolárnou pinzetou, výnimočne sa väčšie cievy podväzujú vstrebateľnou ligatúrou, prípadne sa nakladá opichová ligatúra. Odporúča sa dôkladne revidovať najmä dolný pól, kde najmä v prípade tonzilektómie v lokálnej anestézii môže ostať rezíduum mandľového tkaniva, ktoré môže byť zdrojom krvácania, resp. neskôr môže hypertrofovať. Zároveň je dôležité chrániť prilahlý koreň jazyka, alebo lingválnej tonzily, aby sa predišlo väčšiemu krvácaniu z „povodia“ a. lingualis.

Po dôkladnej hemostáze sa pokračuje výkonom na druhej strane. Pred ukončením výkonu sa opäť dôkladne skontrolujú obe tonzilárne lôžka, pokiaľ sú suché, možno operáciu ukončiť a pred extubáciou dôkladne poodsávať zvyšky krvi, slín a odstrániť hypofaryngovú tamponádu. Pacient je po prebudení z celkovej anestézie inštruovaný, aby aspoň prvé hodiny vypľúval všetky sliny do misky, čím sa verifikuje prípadný obsah krvi v slinách, dostáva studený obklad na krk, sleduje ho sestra aj operatér. Dostáva analgetiká, prípadne hemostyptiká.

Komplikácie

Väčšie peroperačné komplikácie sú zriedkavé. Môže ísť o celkové komplikácie a komplikácie lokálne.

Celkové komplikácie súvisia s celkovou anestéziou – nárast krvného tlaku, poruchy srdcového rytmu, bradykardia pri väčšom záklone hlavy a pod. Keďže sa tonzilektómia väčšinou robí u mladých ľudí, výskyt týchto komplikácií je zriedkavý.

Medzi lokálne peroperačné komplikácie sa zaraďuje najmä závažnejšie krvácanie z väčšej cievy. Väčšinou však aj takéto krvácanie možno zastaviť ihneď. Pri nápadnej pulzácii podnebnnej mandle treba myslieť na možnú aberantnú tepnu, resp. možnú aneuryzmu a. carotis interna (prebieha iba 1,5 cm laterálne od dolného pólu mandle). Prípadné poranenie steny a. carotis interna je veľmi závažná komplikácia a jej riešenie môže byť veľmi dramatické. Je nevyhnutná okamžitá spolupráca s cievnym chirurgom pri prístupe k tepne zvonka a ošetrovaním jej steny. V zariadeniach, kde sú možnosti intervenčnej rádiológie, rieši takéhoto pacienta intervenčný rádiológ, ktorý zavedie pod kontrolou angiografu stent, a tak utesní porušenú stenu cievy.

Pri neopatrnej preparácii v oblasti sa môže otvoriť parafaryngový priestor s možnosťou vzniku emfyzému, prípadne sa môže kontaminovať tento priestor. Vhodné je pooperačne podať antibiotiká.

Medzi včasné pooperačné komplikácie patrí krvácanie z lôžka po tonzilektómii do 24 hodín po operácii. Vyskytuje sa približne u 4 % operovaných. Pokiaľ krvácanie nereaguje na podanie hemostyptík, treba krvácanie zastaviť elektrokauterom alebo naložením ligatúry. Intenzívnejšie krvácanie sa odporúča riešiť v celkovej anestézii.

Neskoré krvácanie sa môže vyskytnúť na 9. – 14. deň po operácii pri odlučovaní fibrínových povlakov z operačnej rany. Býva väčšinou menej intenzívne a zastaví sa spontánne, zriedkavo je potrebná intervencia chirurga. Keďže väčšina tonzilektómii sa realizuje v rámci jednodňovej chirurgie, pacient je už v domácej liečbe a je privezený na ambulanciu RZP. Slabšie krvácanie väčšinou spontánne odznie, pri silnejšom krvácaní je vhodné pacienta hospitalizovať a podľa potreby krvácajúce miesto ošetriť buď v lokálnom znečivnení, alebo v celkovej anestézii a následne pacienta sledovať na posteli.

Medzi neskoré komplikácie patrí aj infekcia v rane, ktorá je síce zriedkavá, ale vyskytuje sa najmä u pacientov s lokálne, alebo celkovo narušenou imunitou. Prejaví sa hrubými špinavožltými povlakmi, foetor ex ore, teplotou. Treba začať antibiotickú liečbu a odporúča sa intenzívnejšie kloktanie a vyplachovanie hltana.

Pooperačná starostlivosť

Pacienti po tonzilektómii sú po preložení z prebúdzacej izby väčšinou sledovaní na oddelení. 4 hodiny po operácii už môžu začať prijímať tekutiny – väčšinou vlažný čaj. Pri nekomplikovanom priebehu je pacient na 1. pooperačný deň prepustený do domáceho liečenia a odporúča sa kašovitá neдрáždivá diéta, tlmenie bolesti analgetikami. Dôležitý je šetriaci režim, neprehrievať organizmus a pravidelné kloktanie a vyplachovanie hrdla – repíkovým čajom, prípadne inými neдрáždivými kloktadlami. Ústna hygiena je dôležitá, čistenie zubov sa odporúča prvé pooperačné dni iba mechanicky bez zubnej pasty. Dôležitý je dostatočný príjem tekutín a potravy. Pri nekomplikovanom priebehu je kontrola po 10 dňoch od operácie, väčšinou

už bývajú lôžka vygranulované a fibrínové povlaky sú už minimálne. 14 dní po operácii možno ukončiť PN.

Komplikácie akútneho zápalu podnebných mandlí

Počas angíny alebo v období rekonvalescencie sa môžu pridružiť komplikácie, ktoré môžu ohroziť zdravie, ba aj život chorého. Komplikácie vznikajú buď lokálne šírením zápalu z mandlí do okolia, alebo prienikom infekcie do hĺbky štrbinami v puzdre mandle (paratonzilárna flegmóna a absces). Môžu vzniknúť aj vzdialené komplikácie.

Absces v podnebnnej mandli

Angína pokračuje v hĺbke sliznice a uzatvára sa do krypty, odkiaľ sa šíri do okolitého tkaniva mandle, ktoré zhnisá. Prejaví sa jednostrannou bolesťou hrdla, opätovným zvýšením teploty, postihnutá podnebná mandľa je zväčšená, opuchnutá. Bývajú zväčšené regionálne lymfatické uzliny najmä v oblasti II. Paratonzilárny priestor nebýva nápadnejšie zmenený.

Liečba

Široká incízia v lokálnej anestézii a drenáž abscesu, antibiotiká. Po zvládnutí zápalu je indikovaná tonzilektómia, aby sa predišlo recidíve. Vzhľadom na väčšiu efektívnosť liečby je vhodnejšia tonzilektómia za horúca v celkovej anestézii.

Paratonzilárny absces a flegmóna

Vzniká prienikom infekcie z hlbokých lakún alebo z parenchýmu mandle do spojivového riedkeho tkaniva medzi puzdrom mandle a svalstvom hltana (m. constrictor pharyngis). Najprv vzniká flegmonózný zápal paratonzilárneho priestoru a neskôr sa opuzdruje a vytvára sa absces. V 90 % prípadov sa paratonzilárny absces lokalizuje v prednej hornej časti paratonzilárneho priestoru, čím vzniká horný supratonzilárny absces. Zriedkavejšie vznikne retrotonzilárne, medzi mandľou a zadným podnebným oblúkom (retrotonzilárny absces), alebo pod dolným pólom mandle (infratonzilárny absces).

Príznaky

Jednostranná silná bolesť pri prehltaní vyžarujúca do ucha, môže vzniknúť trizmus, hlas je fufňavý, reč nezrozumiteľná. Pacient často nedokáže prijímať potravu, niekedy nie je schopný prehltnúť ani vlastné sliny. Hlavu drží v úľavovej polohe s miernym naklonením ku chorej strane. Pociťuje neprijemný tlak v krku, má teplotu do 40 °C, triašku. Celkový stav je značne alterovaný. Pri vývoji infratonzilárneho abscesu sa môže pridružiť dyspnoe zúžením vchodu do hrtana opuchom sliznice. Obojstranný absces sa vyskytuje len veľmi zriedkavo.

Diagnostika

V hltane je výrazný opuch, začervenanie a vyklenutie podnebnnej mandle, podnebného oblúka a celej polovice mäkkého podnebia. Uvula je pretlačená cez stredovú rovinu do zdravej strany. Na mandli sú výrazné hnisavé čapy. Vyšetrenie hltana je

často veľmi sťažené pre trizmus. Submandibulárne lymfatické uzliny sú bolestivé, zväčšené. Pri laboratórnym vyšetrení sa zisťujú zvýšená sedimentácia a leukocytóza s posunom doľava.

Diferenciálna diagnostika

Ťažšia forma angíny, tonzilogénna sepsa, alergický opuch v hltane (Quinckeho edém – býva bez teploty), malígna diftéria, agranulocytóza, tbc, syfilis, nádory (malígnym lymfóm, lymfoepitelový Schminckeho – Regaudov nádor, leukózy), dentitio difficilis, aneurizma a. carotis interna (pulzácia, chýbajú príznaky zápalu).

Liečba

V súčasnosti sa vedú diskusie o spôsobe riešenia tejto komplikácie.

Jednotlivé odporúčané postupy

Cieľom liečby je vypustenie, resp. odstránenie hnisavého ložiska. Podávanie antibiotík je súčasťou liečby. Možno postupovať dvojako:

1. ihneď po určení diagnózy a predoperačnom internom vyšetrení sa vykoná tonzilektómia (tonzilektómia „a` chaud“) v celkovej intubačnej anestézii a v antibiotickej clone. Je to výhodný, rýchly liečebný postup, ktorý šetrí pacienta, ale aj financie. Navrhujú sa u pacientov bez kontraindikácií na operačný výkon. Indikuje sa vždy u pacientov s chronickou tonzilitídou a u pacientov s recidívou paratonzilárneho abscesu,
2. ak pacient nemával časté angíny, s navrhovanou operáciou pacient nesúhlasí, alebo jeho celkový stav neumožňuje okamžitý chirurgický výkon, je indikovaná incízia steny abscesu a vypustenie hnisu pri súčasnej intenzívnej antibiotickej liečbe. Incízia sa robí vždy v mieste najväčšieho vyklenutia, prípadne sa predtým robí probatórna punkcia (obr. 19.4.11). Po vyprázdnení sa incízný kanál dilatuje vsu-

nutím a pootvorením tampónových klieští. Tonzilektómia sa potom indikuje niekoľko týždňov po vyhojení abscesu (tonzilektómia „a` tiède“), alebo o niekoľko mesiacov (tonzilektómia „a` froid“).

Poloha pacienta a operačný postup tonzilektómie „za horúca“ je identický s bežnou tonzilektómiou v celkovej anestézii. Väčšinou už pri incízii v oblasti predného podnebného oblúka dochádza k uvoľneniu hnisu pod tlakom z abscesovej dutiny. Operácia je na rozdiel od plánovanej tonzilektómie sprevádzaná o niečo väčším krvácaním kvôli akútne zapáleným tkanivám. Výhodou chirurgického riešenia je urýchlené odstránenie zápalového ložiska, široká drenáž abscesovej dutiny a odstránenie zdroja abscesu (zapálená mandľa). Dôsledkom toho väčšinou ihneď po operácii dramaticky klesá horúčka, bolesť po operácii je menej intenzívna ako pri zápale, pacient sa subjektívne aj objektívne rýchlejšie zotavuje. Zároveň je výrazne nižšia možnosť prehliadnuť absces uložený v inej lokalizácii. Operačný výkon sa robí v antibiotickej clone, antibiotiká sa podávajú intravenózne väčšinou ešte 2 dni po operácii, potom je pacient prepustený domov a užíva antibiotiká v tabletkovej forme. Pooperačný priebeh a starostlivosť sú rovnaké ako po plánovanej tonzilektómii.

Ak sa zvolí z rôznych dôvodov incízia v lokálnej anestézii, sú nevyhnutné dilatácie pôvodnej incízie každých 24 hodín do vtedy, kým vyteká nejaký obsah z abscesovej dutiny. Môže to trvať aj niekoľko dní. Pokiaľ je pacient schopný užívať antibiotiká per os a nie je príliš vysilený a dehydrovaný, môže byť liečený aj ambulantne. Teplota klesá len pomaly a bolesť sa zmiernuje s postupným ústupom zápalu. Po skončení liečby treba dôkladne zvážiť tonzilektómiu vzhľadom na možné riziko recidívy abscesu už v zmenenom teréne.

Parafaryngová flegmóna a absces

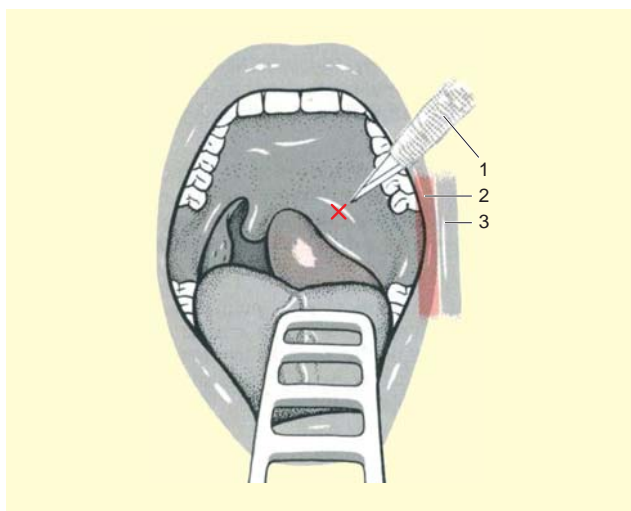
Vzniká ako zriedkavá komplikácia paratonzilárnej flegmóny a abscesu prienikom infekcie z paratonzilárneho priestoru do parafaryngového priestoru cez štrbiny v svalstve m. constrictor pharyngis a lymfatickými cestami.

Príznaky

Pacient má vysoké teploty septického charakteru s triaškou, dysfágiu a odynofágiu, trizmus, vynútenú polohu hlavy s naklonením na chorú stranu. Hĺbkové krčné lymfatické uzliny sú zväčšené, nezriedka už je prítomná flegmóna hĺbkových medzifasciových priestorov na krku (fasciitída), prípadne sa vyvíja absces ako hĺbková krčná infekcia.

Liečba

Pacient s týmito príznakmi musí byť ihneď hospitalizovaný, musí byť zabezpečený žilový prístup, nasadené širokospektrálne antibiotiká, zabezpečené dýchacie cesty, je potrebné realizovať CT zobrazenie krku minimálne v 2 projekciách, kde sa jasne zobrazí buď opuzdrené ložisko abscesu, alebo flegmóna s prítomnosťou plynových bublín. Lokalizácia týchto



Obr. 19.4.11. Paratonzilárny absces: 1 – skalpel, 2 – a. carotis interna, 3 – v. jugularis interna, krížik ukazuje miesto, kde sa najčastejšie robí incízia (podľa 1).

zmien indikuje aj rozsah výkonu a typ kožnej incízie. V celkovej anestézii sa následne robí kožná incízia a postupne sa tupou preparáciou otvárajú postihnuté medzifasciové priestory, retrofaryngový priestor, realizuje sa tonzilektómia na postihnutej strane, pričom sa evakuje retinovaný hnisový obsah, ktorý sa odoberá aj na kultivačné vyšetrenie. Vo flegmonóznom štádiu zápalu nemusí byť prítomná hnisavá exsudácia, býva však prítomná mierne skalená tekutina, prípadne sa identifikujú až nekrotické povlaky v postihnutých zónach, ktoré by sa mali zresekovať, pokiaľ je to možné. Do evakovaných priestorov sa zavádzajú preplachové drény, niekedy sa koža iba adaptačne sutúruje, prípadne sa ponecháva rana otvorená iba so sterilným krytím. Podľa lokalizácie a celkového stavu sa zväži potreba tracheotómie, prípadne zavedenie nazogastrickej sondy.

Vývoj a prognóza

Pri prijatí sa robia kompletne laboratórne odbery (KO, hemoagulačné, CRP, prokalcitonín, acidobáza), sledovanie ich dynamiky na dennej báze hovorí o úspechu liečby. Aj napriek včas začatej liečbe je pomerne vysoká mortalita a morbidita hĺbkových krčných zápalov, najmä ak sa šíri smerom aborálne do mediastina. Zvládnutie parafaryngovej flegmóny, abscesu s hĺbkovou krčnou infekciou je možné iba pri intenzívnej spolupráci ORL, intenzivistu, hrudného chirurga a klinického farmakológa.

Sepsis post anginam

Septické príznaky sa objavujú niekoľko dní až týždňov po angíne, pričom teplota prudko stúpa a vyvíja sa septický stav.

Diagnostika

Na základe uvedených príznakov, triašky a príznakov septikémie. Zistí sa úľavová poloha hlavy a krku, opuch a bolesť pri palpácii krku. V anamnéze bývajú údaje o ochorení mandlí, niekedy sa zistia typické symptómy chronickej tonzilitídy alebo údaj o prekonanej angíne pred 2 – 4 týždňami. Vo vyšetrení krvného obrazu sa zisťuje leukocytóza, trojiciferná sedimentácia, dôkaz baktérií v hemokultúre.

Liečba

Pri podozrení na tonzilogénnu sepsu treba začať liečbu vysokými dávkami penicilínu alebo širokospektrálnymi antibiotikami. Pri angina septica je indikovaná tonzilektómia v antibiotickej clone. Pri sepsis post anginam treba kožnou incíziou pred predným okrajom kývača otvoriť laterálny krčný priestor, vypustiť hnis, odstrániť zápalovo zmenené uzliny alebo resekovať tromboticky zmenenú časť v. jugularis interna.

Vývoj a prognóza

Tonzilogénnna sepsa je závažná komplikácia. Včasné určenie diagnózy, včasné začatie antibiotickej liečby a včasná indikácia chirurgickej intervencie zlepšujú prognózu.

Iné choroby hltana

Syndróm predĺženého processus styloideus

Príznaky

Necharakteristická väčšinou jednostranná bolesť v krku pri hltaní, pohybe hlavy a pod. Bolesť býva niekedy až elektrizujúca častejšie jednostranná v oblasti lôžka podnebnnej mandle, resp. pod uhlom sánky. Vyžaruje do ucha. Hltanový nález je väčšinou v norme, palpačne sa zistí tlakom na podnebnú mandľu, alebo na lôžko po tonzilektómii vyvolanie bolesti, niekedy je priamo hmatateľný predĺžený processus styloideus (obr. 19.4.12).

Patogenéza

Ťažkosti spôsobuje osifikované ligamentum stylohyoideum. Processus styloideus sa osifikáciou ligamenta predĺži a dráždi lôžko podnebnnej mandle, 3. vetvu n. V, n. IX, n. X, n. XI a n. XII a blízke cievy (a. carotis interna a vetvy a. carotis externa).

Diagnostika

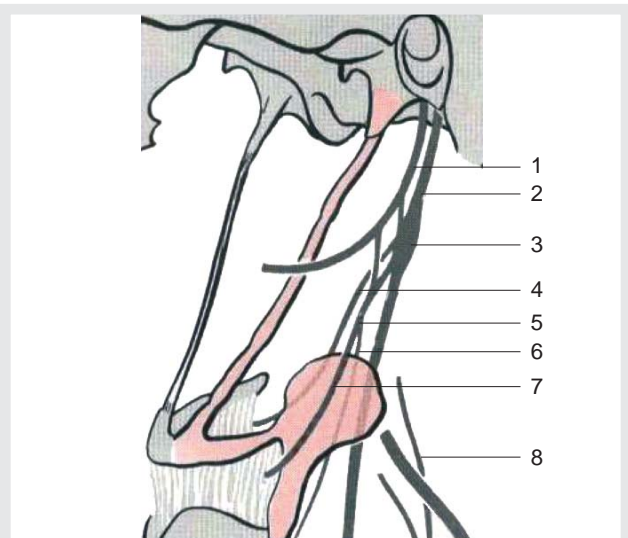
Pacient udáva typické ťažkosti. Palpácia lôžka mandle a tlak na vyčnievajúci hrot proc. styloideus vyvolá typické bolesti. Na predozadnej rtg snímke sa potvrdí diagnóza nálezom jasných kostných kontúr v parafaryngovom priestore.

Diferenciálna diagnostika

Neuralgia n. IX, n. X, zmeny na krčnej chrbtici.

Liečba

Chirurgické odstránenie časti processus styloideus pri tonzilektómii alebo cez lôžko po predchádzajúcej tonzilektómii.



Obr. 19.4.12. Schéma predĺženého styloidného výbežku. 1 – n. IX, 2–7 – n. X a jeho vetvy a prepojenia, 8 – n. XI, n. XII a n. phrenicus (podľa 1).

Možno indikovať operáciu v lokálnej aj v celkovej anestézii. Ak bola tonzilektómia urobená už v minulosti, alebo ihneď po tonzilektómii, v hornej časti lôžka sa robí incízia, smerom do hĺbky sa tupou preparáciou hľadá processus styloideus. Väčšinou ho možno nájsť palpáciou, pod kontrolou prsta sa na processus navlieka okienkový osteotóm, ktorým tlakom smerom nahor uvoľňujeme predĺžený bodec. Následne ho otočením osteotómu lámeme a vyťahujeme z lôžka. Po dôkladnej hemostáze sa odporúča miesto incízie sutúrovať vstrebateľným šijacím materiálom.

Poranenia ústnej dutiny a hltana

Sliznica ústnej dutiny a hltana sa môže poraniť cudzími predmetmi, pri úrazoch, pri poleptaní alebo popálení. Poranená sliznica sa hojí väčšinou spontánne. Pri rozsiahlejších plošných poraneniach sliznice je hojenie zdĺhavejšie a treba podať antibiotiká.

Bodnutie včelou alebo osou do oblasti hltana a jazyka väčšinou vyvolá opuch hltana, ktorý môže niekedy spôsobiť aj dusenie.

Hlboké penetrujúce poranenia ústnej dutiny a hltana vznikajú pri strelných, bodných poraneniach, pri dopravných nehodách a úrazoch.

Perforujúce poranenia ostrými cudzími telesami vznikajú najmä u detí, zriedkavejšie pri pokuse o samovraždu aj u dospelých.

Liečba

Chirurgické ošetrenie rany, hemostáza a sutúra.

Cudzie telesá v hltane a v dutine ústnej

Cudzie telesá v hltane a v dutine ústnej sú zriedkavejšie ako v pažeráku. Väčšinou sú to ostré predmety (kostičky, ihly, špendlíky, triesky, črepy), ktoré sa zapichnú do mandlí, koreňa jazyka, valekul, či do bočnej steny hltana. Pred vchodom do pažeráka, v sinus piriformis, uviaznu väčšie predmety (mince, hračky, gombíky, časti zubnej protézy).

Príznaky

Dysfágia až zastavenie pasáže

Diagnostika

Diagnóza sa určí na základe anamnézy a inšpekciou. Pri podozrení na kontrastné cudzie teleso sa indikuje rtg vyšetrenie.

Terapia

Inštrumentálna exstirpácia cudzieho telesa. Pri zaklivených cudzích telesách v hypofaryngu sa robí rigidná hypofaryngoskopia. Pri podozrení na cudzie teleso v hltacích orgánoch treba urobiť rigidnú hypofaryngo-ezofagoskopiu, odstrániť cudzie teleso alebo vyvrátiť podozrenie. Nikdy sa nesnažiť prehltnutím tuhej potravy pretlačiť cudzie teleso do žalúdka, hrozí poranenie steny a zanesenie infekcie.

Divertikul hltana (Zenkerovo divertikulum)

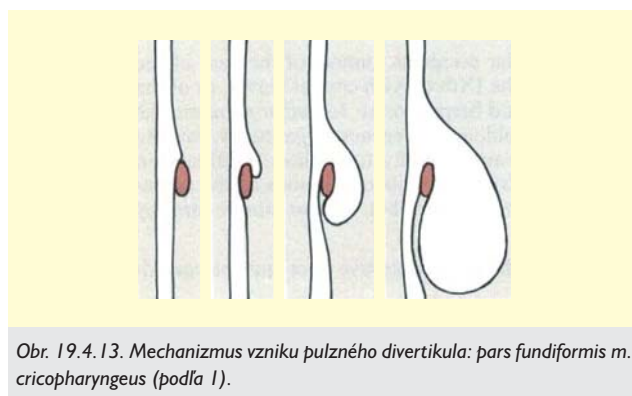
Pulzný divertikul hypofaryngu prvý raz opísal Ludlow (1769) a systematicky preskúmal Zenker (1877), podľa ktorého je pomenovaný. Predstavuje vakovité vydutie mukózy a submukózy v Killianovom trojuholníku (medzi pars obliqua a pars fundiformis m. cricopharyngeus), kde chýba muskulárna vrstva steny, do retrofaryngového priestoru. Vzniká v zadnej časti hypofaryngu, v blízkosti hypofaryngo-ezofágového prechodu. Rozvíja sa retroezofágovo a nesprávne sa označuje za divertikul ezofágový. Patogenéza nie je dodnes úplne objasnená. Predpokladá, že ide o súhrn morfológických a funkčných zmien pars fundiformis m. cricopharyngeus a porúch koordinácie hltacieho aktu s relaxáciou horného pažerákového zvierača. Pravdepodobne ide o neurovegetatívnu poruchu n. vagus, pretože až 2/3 pacientov so Zenkerovým divertikulom majú aj ďalšie ochorenia v oblasti horného gastrointestinálneho traktu. Významným faktorom je vyšší vek pacienta, málokedy sa ochorenie vyskytuje pred 40. rokom života. Väčšinou sú postihnutí muži.

Príznaky

Závisia od veľkosti divertikula. Pri malých divertikuloch ide o pocit tlaku, či cudzieho telesa počas jedenia alebo po jedle, pocit škriabania, niekedy pálenia v krku. Pri väčších sa potrava hromadí v divertikule, často regurgituje. Chorí majú pocit tlaku v krku, rozkladajúce sa zvyšky potravy spôsobujú foetor ex ore. V noci, v ležiacej polohe dochádza k záchvatovitému kašľu, obsah divertikula sa vyprázdni do vchodu do hrtana s rizikom aspirácie. Úmerne s veľkosťou divertikula sa zhoršuje hltací akt. Môže dôjsť k mechanickému zastaveniu pasáže, obmedzený príjem potravy vedie k úbytku hmotnosti pacienta, poruche iónovej rovnováhy až k podvýžive.

Patogenéza

V mieste anatomického oslabenia steny hypofaryngu dochádza tlakom prehltnutej potravy spočiatku k dočasnému vykľunutiu sliznice, submukózy a zadnej steny hltana. Vydutie sa postupne zväčšuje, vytvára sa herniový vak, ktorý sa vtlača medzi zadnú stenu pažeráka a prevertebrálnu fasciu (obr. 19.4.13).



Obr. 19.4.13. Mechanizmus vzniku pulzného divertikula: pars fundiformis m. cricopharyngeus (podľa 1).

Diagnostika

Určí sa na základe typických príznakov a zobrazovacích vyšetrení. Niektorí autori vo vyspelých krajinách indikujú preoperačnú subtrahčnú angiografiu supraortálnych ciev, iní endosografiu sliznicovej duplikatúry divertikulu.

Princíp chirurgického postupu pri endoskopickej operácii

Výkon robíme v orotracheálnej intubácii. Pacient leží na operačnom stole na chrbte s ľahko zaklonenou hlavou. Pred samotnou operáciou urobíme kontrolnú rigidnú endoskopiю hypofaryngu a pažeráka, aby sme mali aktuálny nález. Potom pod endoskopickou kontrolou zavedieme nazogastrickú sondu. Do pažeráka zavedieme rozvierací divertikuloskop podľa Weerdu a nastavíme doň sliznicovú duplikatúru na rozhraní zadnej steny pažeráka a vchodom do divertikula. Horná bránka divertikuloskopu je zavedená do pažeráka a dolná do divertikula. Odsávačom odstránime pred samotným výkonom zvyšky stravy z výdutiny. Následne pretne pod kontrolou operačného mikroskopu najčastejšie CO₂-laserom sliznicovú duplikatúru a sval, ktorý je v nej uložený, rez je dlhý 2,5 – 3 cm. Rez sa bežne nezošívá a výsledkom operácie je zaniknutie duplikatúry, ktorou je divertikul oddelený od pažeráka. Stane sa tak opäť súčasťou lúmenu pažeráka, ktorý ostane v tomto mieste rozšírený. Laubert (2004) používa na uzáver rezu v oblasti disekovaného svalu, a tým minimalizovanie rizika následnej možnej mediastinitídy, špeciálny stapler.

Výber pacientov

Endoskopická operácia Zenkerovho divertikula je vhodná predovšetkým pri stredne veľkých a veľkých divertikuloch. Pri malých divertikuloch je nastavenie duplikatúry problematické. Operácia je esteticky nezávadná (na krku neostáva jazva), má dobré funkčné výsledky, nízke percento komplikácií, zodpovedá trendu endoskopických minimálne invazívnych operácií a je ekonomicky výhodná (krátky pobyt v nemocnici). V pooperačnom období sa pacient stravuje p.o. (1. deň tekutá strava, 2. deň bežná strava), nevyžaduje zavedenie nazogastrickej sondy, priemerná doba hospitalizácie je 2 dni. Niekedy je potrebná antirefluxná liečba.

Relatívnou kontraindikáciou sú pacienti po strumektómii, pokiaľ si nemožno overiť stav cievneho riečiska v oblasti divertikula.

Komplikácie

Endoskopická operácia Zenkerovho divertikula je spojená s nižším percentom komplikácií ako operácia z vonkajšieho prístupu – mortalita do 0,4 % a morbidita 7 – 8 %. Vo viacerých štúdiách sa pozorovali žiadne alebo nezávažné komplikácie. Vzhľadom na techniku výkonu je jedno, či použijeme na preťatie riasy nožnice, CO₂-laser alebo diatermiu. Autori opakovane referujú o častom krátkodobom zvýšení telesnej

teploty po operácii na 40 °C po dobu jedného až dvoch dní, zriedkavo pozorovali výskyt mediastinitídy alebo závažného intraoperačného krvácania.

Recidívy Zenkerovho divertikula sú po endoskopickej operácii častejšie (6,6 – 22 %) ako po operácii z vonkajšieho prístupu (5,0 – 19 %).

Literatúra

1. Becker, W., Naumann, H. H., Pfaltz, C. R.: Ear, Nose, and Throat Diseases. Thieme, 1994, 583 s.

19.4.1 Nádory hltana

Nádory hltana, podobne ako nádory v iných lokalitách, sa rozdeľujú na nádory nezhubné a zhubné. Kým výskyt nezhubných nádorov hltana nezaznamenáva výraznejšie zmeny, výskyt zhubných nádorov zaznamenáva posledné desaťročia pomerne prudký nárast vo všetkých krajinách vyspelej Európy a Severnej Ameriky.

Patologickoanatomická a klinická charakteristika nádorov hltana závisí od ich lokalizácie, a preto sa nádory hltana rozdeľujú na nádory nosohltana, ústnej časti a hrtanovej časti hltana. Rovnako príznaky, s ktorými prichádza chorý k lekárovi, závisia od typu nádoru, jeho veľkosti a lokalizácie v hltane.

19.4.1.1 Nezhubné nádory nosohltana

Nezhubné nádory nosohltana sa vyskytujú relatívne zriedkavo a možno ich deliť na nádory vznikajúce z mezenchýmu a zo sliznice. V rámci diferenciálnej diagnostiky treba ešte spomenúť útvary pripomínajúce nádory, ako sú cysty a kély nosohltana a veľké choanálne polypy.

Z mezenchymálnych nádorov nosohltana sa vyskytujú fibrómy, lipómy, papilómy a hemangiómy. V nosohltane bývajú najčastejšie fibrómy, ktoré majú pevné puzdro. Fibrómy môžu mať aj pomerne významnú cievnu zložku, čím nadobúdajú vzhľad angiofibrómu. V tejto skupine je najčastejšou formou *juvenilný angiofibróm* (pozri kapitolu Vrodené vývojové chyby nosa a prinosových dutín).

V nosohltane sa veľmi zriedkavo vyskytujú aj iné mezenchymálne nádory, ako sú hemangiómy či už vo forme kapilárnych alebo kavernózných hemangiómov. Ešte zriedkavejšie bývajú diagnostikované lymfangiomy chondrómy a plazmocytómy. Liečba týchto nádorov je chirurgická.

Veľmi zriedkavo sa v nosohltane vyskytujú nezhubné nádory vyrastajúce zo sliznice, ako sú fibroepiteliómy buď v exofytickej alebo papilárnej forme (papilóm). Neurinómy a neurofibrómy sú veľmi raritné.

Vzhľadom na respiračný typ epitelu nosohltana môžu byť v rámci diferenciálnej diagnostiky nádorov nosohltana zistené i retenčné cysty a epidermoidné aterómové cysty hltanovej mandle. U detí treba myslieť aj na možnosť meningoencefalokél a možného prolapsu hypofýzového a mozgového tkaniva pri neuzatvorení canalis craniopharyngeus. Pri diagnostikovaní na základe CT vyšetrenia sú potrebné chirurgické výkony v spolupráci s neurochirurgami, keď sa prolabované mozgové tkanivo zatlačí späť do intrakránia a rekonštruje sa dno lebky.

19.4.1.2 Zhubné nádory nosohltana

Výskyt

Zhubné nádory nosohltana sú pomerne zriedkavé, tvoria približne 3 % zhubných nádorov v ORL oblasti. Incidencia zhubných nádorov nosohltana bola roku 1991 na Slovensku u mužov 0,7 na 100 000 obyvateľov, u žien bol výskyt 0,6 na 100 000 obyvateľov. U mužov bol priemerný vek nižší medzi 44. a 44. rokom života, u žien to bolo medzi 50. a 59. rokom života. Incidenciu nádorov nosohltana u mužov a žien udávajú niektorí autori približne 2 : 1, na Slovensku takmer 1 : 1.

Z mezenchymálnych zhubných nádorov sa vyskytujú fibrosarkómy, chondrosarkómy a osteosarkómy. Z polymorfných nádorov to bývajú myosarkómy, rhabdomyosarkómy častejšie ako leiomyosarkómy.

Zo zhubných nádorov vyrastajúcich zo sliznice býva diagnostikovaný najmä epidermoidný karcinóm, solidný adenokarcinóm, lymfoepitelióm, melanóm a zriedkavo aj adenocystické karcinómy (cylindrómy). Najčastejšie sa zistí a pre túto lokalizáciu je charakteristický lymfoepitelový nádor tzv. anaplastický karcinóm (nediferencovaný karcinóm nosohltana – NKN, alebo aj Schminckeho – Regaudov nádor). Tento nádor v histologickom obraze podľa zastúpenia jednotlivých zložiek veľmi varíruje. Môže ísť o nádor s prevahou štruktúr epidermoidného karcinómu až po nádory s prevahou lymfatickej zložky. Michaud rozdeľuje tieto nádory podľa diferenciácie nádoru, diferenciácia je však možná aj v samotnom nádore. Zisťujú sa nádory zložené len z nediferencovaných epitelyových buniek, na druhej strane sú aj nádory s výraznou diferenciáciou epitelyových nádorových buniek. Do I. skupiny zaraďuje nádory typu Regaud, kde v histologickom obraze prevládajú solidne ostrovčeky rôzne diferencovaných nádorových sliznicových buniek a Schminckeho typ, kde sa zistia ojedinelé sliznicové bunky v lymfatickom tkanive. Do II. skupiny zaraďuje nádory s rôznym stupňom diferenciácie a vyzretia či už sliznicových buniek alebo lymfatického tkaniva. Zriedkavo sa diagnostikujú nádory III. skupiny s glandulárnou výstavbou a IV. skupiny, kde prevládajú štruktúry podobné cylindrómu. Typické pre lymfoepiteliómy je skoré a rýchle metastázovanie. Spolu tvoria približne 75 % všetkých malígnych nádorov nosohltana. U detí to bývajú malígne lymfómy, plazmocytómy, sarkómy, v niektorých oblastiach Afriky Burkittov lymfóm.

Etiológia zhubných nádorov je neznáma, predpokladá sa vírusová najmä pri NKN a Burkittovom lymfóme, vzhľadom na vysoké titre protilátok proti Epstein – Barrovej vírusu, ktoré sa zisťujú u chorých.

Príznaky

Po pomerne dlhom asymptomatickom období sú príznaky typické pre lokalizáciu nádoru. Podľa príznakov možno nádory nosohltana rozdeliť na:

- otický typ,
- nazálny typ,
- neurický typ,
- lymfonodulárny typ.

Otický typ nádoru tampónuje ústie sluchovej trubice a v popredí príznakov je pocit zaľahnutia v uchu, porucha sluchu, bolesť ucha, otoskopicky sa zisťuje retrakcia blanky s tekutinou v bubienkovej dutine, tubotympanický katar, niekedy tinitus, alebo zápal stredného ucha s výtokom z ucha.

Nazálny typ nádoru sa propaguje viac do nosovej dutiny, pacient udáva pocit upchatia nosa, zisťuje sa krvavo-hnisavý výtok z nosa, zápach z nosa, rhinophonia clausa, opakované epistaxis.

Neurický typ nádoru infiltruje spodinu lebky, prerastá do intrakránia a prejavuje sa bolesťou hlavy s poruchou funkcie hlavových nervov n. III, IV, V, VI (predná skupina) alebo nn. IX, X, XI, XII (zadná skupina). Prvý býva väčšinou postihnutý n. IV.

Relatívne najčastejšie a aj najskôr (90 %) sa zisťuje tzv. *lymfonodulárny typ* karcinómu nosohltana, ktorý sa manifestuje metastázami do regionálnych lymfatických uzlín najmä v laterálnom krčnom trojuholníku a v hornej časti hĺbkových lymfatických uzlín, ale aj retrofaryngových a nuchálnych.

Zriedkavo sa nádor zistí až na základe zistenia vzdialených metastáz v kostiach, v pľúcach, v pečeni.

Určenie diagnózy sa robí okrem bežných vyšetrení zadnou rinoskopiou, palpáciou a fibroskopicky probatórnou excíziou na histologické vyšetrenie. Rozsah a TNM klasifikáciu sa stanoví podľa lokálneho nálezu, CT a NMR. Vždy sa vyšetruje pacient aj na vzdialené metastázy (rtg aj CT hrudníka, usg brucha, eventuálne celotelová scintigrafia (kostra)). V poslednom čase dôkaz protilátok Epstein – Barrovej vírusu nadobúda čoraz väčší klinický význam.

Rovnako ako pre malígne nádory iných oblastí, pre lepšiu dokumentovateľnosť, jednotné posudzovanie nálezov, stanovenie terapeutických postupov, ako aj určenie prognózy ochorenia, bola vypracovaná TNM klasifikácia. Pre potreby tejto klasifikácie bola oblasť nosohltana rozdelená na oblasti. Oblasť a spôsob klasifikácie je uvedený v tabuľke 19.4.1.

TNM klasifikácia okrem klasifikácie primárneho nádoru obsahuje klasifikáciu metastáz do regionálnych lymfatických uzlín – N klasifikácia a M – klasifikáciu vzdialených metastáz. Na základe TNM klasifikácie sa stanovuje aj štádium ochorenia (staging) (tab. 19.4.2 až 19.4.4).

Tab. 19.4.1. T-klasifikácia nádorov nosohltana.

Orgány a oblasti	T-klasifikácia
Nosohltan	Tis preinvazívny karcinóm
	T0 primárny nádor nie je dokázateľný
1. strop a zadná stena	T1 nádor ohraničený na jednu oblasť
2. bočná stena aj fossa Rosenmülleri	T2 nádor ohraničený na dve oblasti
3. predná stena: zadná plocha mäkkého podnebia	T3 nádor infiltrujúci okolie nosohltana, bez hlbokjej infiltrácie
	T4 nádor infiltrujúci okolie nosohltana s infiltráciou kosti

Tab. 19.4.2. N-klasifikácia (prítomnosť metastáz v regionálnych lymfatických uzlinách).

N-klasifikácia	Uzlinový nález
N0	lymfatické uzliny nie sú hmatateľné
N1a	sú hmatateľné lymfatické uzliny na homolaterálnej strane, ktoré sú pohyblivé, v najväčšom rozmere majú do 3 cm
N1b	sú hmatateľné lymfatické uzliny na kontralaterálnej strane, ktoré sú pohyblivé, v najväčšom rozmere majú do 3 cm
N2	sú hmatateľné kontralaterálne pohyblivé lymfatické uzliny, v najväčšom rozmere majú 3 – 6 cm, alebo sú hmatateľné bilaterálne
N3	sú hmatateľné fixované lymfatické uzliny nad 6 cm

Tab. 19.4.3. M-klasifikácia (prítomnosť vzdialených metastáz).

M-klasifikácia	Nález
Mx	vzdialené metastázy neboli zisťované
M0	vzdialené metastázy nie sú prítomné
M1	vzdialené metastázy sú prítomné

Liečba

Vzhľadom na pomerne vysokú rádiosenzitivitu a chemosenzitivitu nádorov nosohltana je liečbou voľby rádioterapia doplnená o chemoterapiu. V ožarovanom poli okrem nosohltana a klinovej kosti je vždy zahrnutý aj systém krčných lymfatických uzlín. Operabilné metastázy do krčných lymfatických uz-

Tab. 19.4.4. Klinické štádium ochorenia (staging).

Štádium	TNM systém		
0	Tis	N0	M0
I	T1	N0	M0
II	T2	N0	M0
III	T3	N0	M0
	T4	N0	M0
	T1 – T4	N1	M0
IV	T4	N2	M0
	T1 – T4	N3	M0
	T1 – T4	N0 – N3	M1

lín sa odstraňujú krčnou disekciou. Chirurgická liečba primárneho nádoru sa indikuje väčšinou iba pri dobre ohraničených diferencovaných karcinómoch, pri ktorých ešte nedošlo k infiltrácii kosti spodiny lebky a pri recidívach, resp. perzistencii nádorov (obr. 19.4.14 a, b, c, d). Chirurgické výkony v tejto oblasti robia väčšinou v špecializovaných centrách a v spolupráci s neurochirurgami (obr. 19.4.15).

Prognóza

Prognosticky je 5-ročné prežívanie pri T1–T2N0M0 až u 80 % pacientov, s veľkosťou nádoru a postihnutím lymfatických uzlín klesá prežívanie na 35 % a vo IV. štádiu ochorenia sa udáva 5-ročné prežívanie približne u 15 % pacientov.

19.4.1.3 Nádory ústnej časti hltana

Nezhubné nádory

Nezhubné nádory orofaryngu sú zriedkavé a podobne ako v nosohltane to bývajú papilómy, fibrómy, chondrómy, neurinómy, lipómy, pleiomorfne adenómy, myxómy, hemangiómy a lymfangiómy. Malé nádory bývajú asymptomatické a diagnostikujú sa pri bežných vyšetreniach hltana. Väčšie nádory spôsobujú väčšinou dysfagické ťažkosti, eventuálne zmenu zafarbenia hlasu (knedľový hlas). Aj patologické zmeny okolitých orgánov môžu imitovať nádory hltana (pulzujúce vyklenutie podnebných mandlí pri aneuryzme a. carotis interna, pleiomorfny adenóm v parafaryngovom priestore).

Nádor sa diagnostikuje histologickým vyšetrením z excízie, jeho rozsah pomocou CT, eventuálne NMR vyšetrenia. Nádory, ktoré spôsobujú ťažkosti, sa následne odstraňujú chirurgicky z prístupov podobne ako pri zhubných nádoroch. Rozhodne sa však treba správať k okolitým tkanivám šetrnejšie a operovať tak, aby sa čo najmenej narušila funkcia jednotlivých štruktúr.

Prekancerózy v orofaryngu

Prekanceróza je chorobný stav sliznice, na podklade ktorého môže za určitých okolností vzniknúť malígný nádor častejšie ako na nepostihnutom mieste. Často sa vyskytujú prekancerózy v orofaryngu súčasne s podobnými zmenami v ústnej dutine. V histologickom obraze tieto sliznicové lézie preukazujú určitý stupeň dysplázie:

- proliferujúca erytroplakia,
- erytroplakia,
- cornu cutaneum.

Diagnóza sa určí histologickým vyšetrením tkaniva probatórnou excíziou z podozrivých miest na sliznici. Väčšinou sa odlišujú farbou a tuhosťou od okolitej sliznice, niekedy mierne vystupujú nad úroveň okolia. Pacientovi väčšinou nespôsobujú žiadne výraznejšie ťažkosti a bývajú diagnostikované náhodne pri ORL alebo stomatologickom ošetrení. Pokiaľ je to možné, už pri excízii za účelom histologického vyšetrenia sa snažíme o odstránenie celej lézie až do zdravého okolia. V prípade rozsiahlejších zmien na sliznici možno chirurgickú exstirpáciu kombinovať s laserovými a kryochirurgickými výkonmi. Je potrebná dispenzarizácia pacientov.

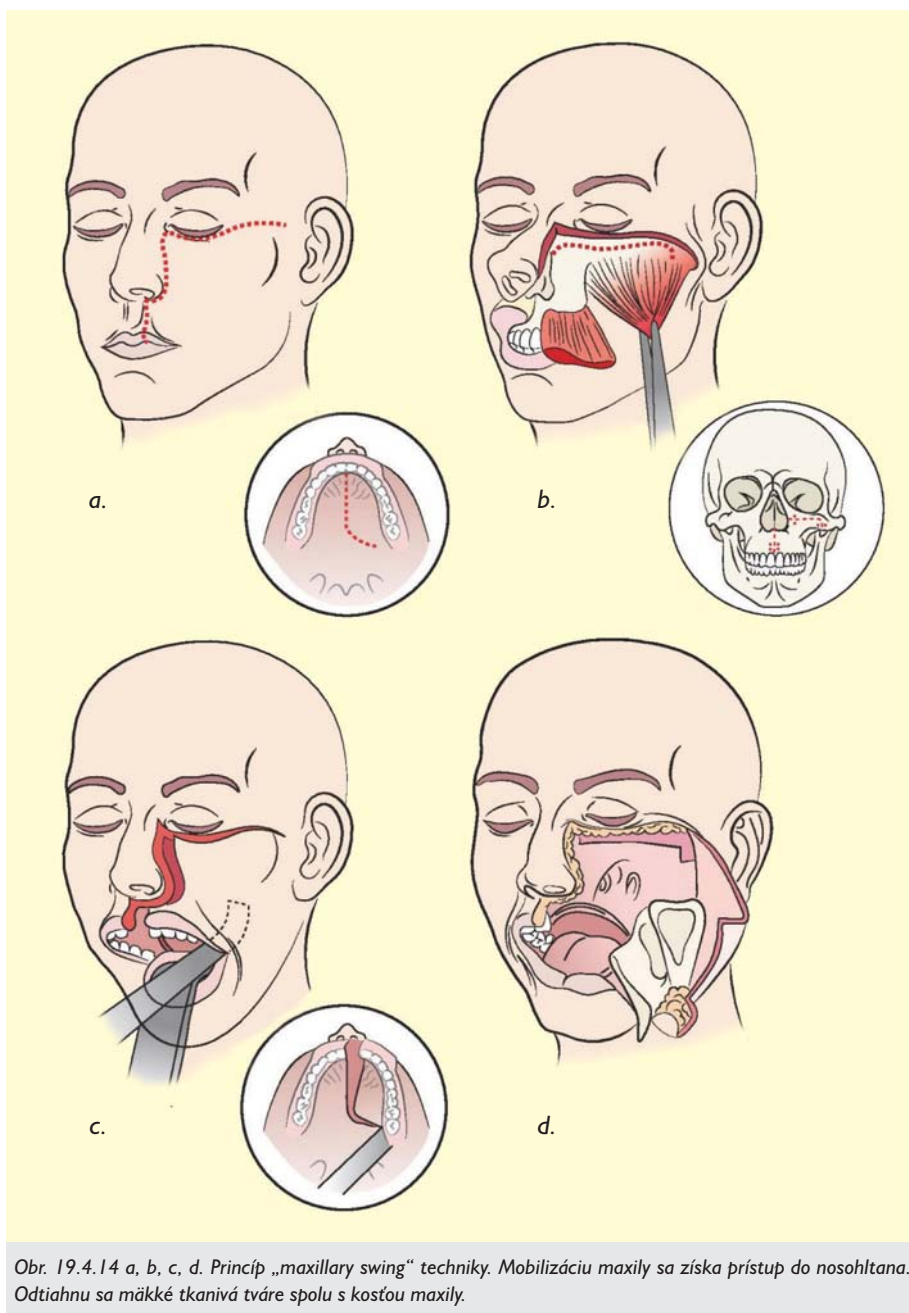
Chirurgická liečba karcinómu orofaryngu

Definícia

Karcinómy orofaryngu sú malígne epitelové nádory vyrastajúce z podnebnej mandle alebo iných anatomických oblastí orofaryngu.

Príznaky

Včasné príznaky, ako pálenie, škrabanie, pocit cudzieho telesa v krku, pacienti často ignorujú. K návšteve lekára ich prinúti až bolesť pri prehĺtaní vystreľujúca do uší, sťažné prehĺtanie, trizmus, foetor ex ore, prímes krvi v slinách alebo krvácanie z ústnej dutiny ako príznak rozvinutého štádia exulcerovaného nádoru. Pri endofytickom raste tumoru nemusí byť povrch napr. podnebných mandlí zmenený, dominuje ich asymetria, prípade fixovanosť, tuhosť a bolestivosť podnebnej mandle.



Obr. 19.4.14 a, b, c, d. Princíp „maxillary swing“ techniky. Mobilizáciu maxily sa získa prístup do nosohltana. Odtiahnu sa mäkké tkanivá tváre spolu s kosťou maxily.

Etiopatogenéza

K rizikovým faktorom vzniku nádorov orofaryngu patrí kombinácia nadmerného fajčenia a požívania alkoholických nápojov, nedostatočná hygiena ústnej dutiny a chrupu, a s tým súvisiace patologické zloženie sliny.

V súčasnosti sa najčastejšie v oblasti orofaryngu diagnostikuje v 90 % epidermoidný karcinóm (scc. – skvamocelulárny karcinóm skôr dobre ako menej diferencovaný). V poslednej dekáde sa odporúča rozdeľovať epidermoidný karcinóm na HPV asociovaný a HPV neasociovaný karcinóm. Kým pri HPV neasociovanom karcinóme sa hovorí najmä o kombinácii



Obr. 19.4.15. Stav po rekonštrukcii prednej steny čeľuste minidlahami, kadiaľ bola zvolená prístupová cesta na resekciu zhubného nádoru nosohltana.

rizikových faktoroch v podobe nadmerného fajčenia, požívania alkoholických nápojov, nedostatočnej hygieny ústnej dutiny a chrupu, a s tým súvisiace patologické zloženie sliny. Pri HPV asociovanom type sa jednoznačne dokázala kauzálna súvislosť nevládnutia HPV infekcie imunitným systémom jedinca. Výrazne zriedkavejšie sa vyskytuje anaplastický karcinóm, malígnym lymfóm a adenokarcinóm.

Najčastejším miestom výskytu sú podnebné mandle, ďalej môže ísť o podnebné oblúky, koreň jazyka, zriedkavejšie bočná a zadná stena, mäkké podnebie vrátane uvuly a valemuly.

Metastatické postihnutie krčných lymfatických uzlín je v čase zistenia choroby obojstranné až v 60 %. Vzdialené metastázy sú prítomné v 7 % prípadov (pľúca, kostra a pečeň). Relatívne často (zároveň alebo neskôr) sú prítomné aj duplicitné karcinómy v horných dýchacích orgánoch.

Nádory sú časté (5 % všetkých zhubných nádorov), postihujú viac mužov ako ženy v pomere 4 : 1, predovšetkým v 5. a 7. decéniu.

Diagnostika

Diagnózu určíme na základe *typickej anamnézy a lokálneho ORL nálezu*. Pri pohľade na podnebné mandle si okrem iného všimame ich symetriu. Väčšinou pri inšpekcii ústnej dutiny a orofaryngu zistíme primárny nádor ako exofytický, parciálne exulcerovaný, pri dotyku ľahko krvácajúci a okolie infiltrujúci proces. Všimame si, či sa proces šíri cez strednú čiaru, pokiaľ áno, výrazne sa zhoršuje prognóza pacienta. Často je zároveň pozitívny palpačný nález zväčšených krčných lymfatických uzlín jednostranne alebo obojstranne. Verifikácia tumoru prebieha na základe histologického vyšetrenia vzorky. Podľa okolností zvažíme endoskopické vyšetrenie na určenie rozsahu tumoru (flexibilná endoskopia nosohltana a hypofaryngu, prípadne panendoskopia v OTI – približne 15 % pacientov má nález duplicitného karcinómu v tejto oblasti) a potrebu zobrazovacích metód (RDG snímka – panoramatická snímka sánky, CT, MRI alebo usg vyšetrenie krku a brucha) na určenie vzťahu tumoru k okolitým anatomickým štruktúram (infiltrá-

cia sánky, retromolárnej oblasti, tvrdého podnebia...), TNM klasifikácie a štádiovosti ochorenia. V 8. vydaní TNM klasifikácie roku 2018 práve v kapitole karcinómu orofaryngu došlo k významným zmenám TNM klasifikácie, a tým aj k zmene taktiky liečby.

Diferenciálna diagnostika

Malé, ohraničené procesy treba odlišiť od luetického nálezu alebo Plaut-Vincentovej angíny. Ďalej treba myslieť na malígnym lymfóm, Kaposiho sarkóm a tbc proces.

Liečba

Liečba karcinómu orofaryngu je väčšinou kombinovaná. Resekabilitu nádoru určuje otolaryngológ, ďalej sa k liečbe pacienta žiarením a chemoterapiou vyjadri rádioterapeut a chemoterapeut. Rozhodnutie o liečbe má byť interdisciplinárne. Pri výbere liečebných modalít treba brať do úvahy aj následnú kvalitu života pacienta. Z chirurgického hľadiska zvažujeme nasledovné možnosti:

1. transorálna resekcia nádoru – rozšírená tonzilektómia,
2. mandibulu pretínajúce operácie a bukofaryngotómia cestou laterálnej alebo paramediálnej alebo mediálnej osteotómie,
3. operácie s čiastočnou resekciou mandibuly a s bukofaryngektómiou,
4. mandibulu šetriace operácie s bukofaryngektómiou cestou laterálnej alebo mediálnej faryngotómie.

Odstránenie primárneho nádoru v závislosti od jeho lokalizácie a rozsahu je sprevádzané patričnými výkonmi na krku v zmysle krčných disekcií.

Transorálna resekcia nádoru orofaryngu – rozšírená tonzilektómia

Tento výkon robíme v rozsahu rozšírenej tonzilektómie. Je indikovaný len v prípade malých, dobre ohraničených zhubných nádorov na oblasť podnebných mandlí a jej blízkeho okolia (podnebných oblúkov, mäkkého podnebia, príľahlej malej časti koreňa jazyka) bez fixácie o okolité svalstvo alebo mandibulu a bez rozsiahleho šírenia do koreňa jazyka.

Princíp chirurgického postupu

Výkon robíme väčšinou v orotracheálnej intubácii, málokeď v lokálnej anestézii 1 % mezokaínom s adrenalinom. Pokiaľ výkonu predchádza krčná disekcia, tak na strane tumoru podviažeme a. carotis externa, prípadne len jej vetvy – a. lingualis a a. pharyngea ascendens. Resekcia nádoru zodpovedá v zásadných rysoch tonzilektómii rozšírenej v závislosti od veľkosti nádoru na okolité štruktúry – podnebné oblúky, príľahlú časť koreňa jazyka, laterálnu stenu hltana, a pod. Pacient leží na operačnom stole na chrbte s ľahko zaklonenou hlavou. Ústny rozvierač so špachtľou nastavíme ako pri tonzilektómii, podľa potreby špachtľu posunieme laterálne tak, aby sme dostatočne exponovali príľahlú časť koreňa jazyka vo vzťahu k tumoru. Podnebné lôžko opicháme lokálnou anestéziou

1 % mezokainom s adrenalinom tak, aby sme okrem infiltrácie podnebného lôžka dosiahli vyklenutie podnebnéj mandle. Operáciu začíname rezom cez sliznicu pri hornom póle podnebného lôžka v zdravom tkanive s dostatočným odstupom od tumoru – približne 1 cm. Pokračujeme pozdĺžnym rezom cez sliznicu na prednom a zadnom podnebnom oblúku. Podnebnú mandľu s tumorom preparujeme z lôžka natupo raspatoriom alebo ukazovákou a odstránime ju slučkou. Priľahlú časť koreňa jazyka, podnebné oblúky alebo ich časti, uvulu, atď. resekujeme v potrebnom rozsahu elektrokauterom. Podľa potreby vymeníme ústny rozvierač so špachtľou za nástroj bez špachtle, aby sme si pomocným stehom mohli povytiahnuť jazyk za účelom prehľadnej resekcie tumoru. Na záver operácie odoberáme kontrolné excízie z okrajov a dna rany na histologické vyšetrenie. Ideálne je, ak máme k dispozícii peroperačnú histológiu a vieme sa priebežne orientovať o potrebe doresekovania nádoru. Urobíme dôslednú hemostázu, ordinujeme symptomatickú analgetickú liečbu, zväzíme systémové antibiôtické krytie.

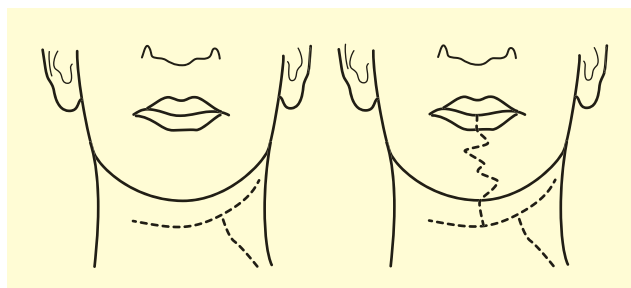
Funkčné výsledky rozšírenej tonzilektómie sú spravidla dobre kompenzovateľné, málokedy pretrvávajú po výkone porucha prehltania alebo zatekanie slín a potravy do nosovej dutiny.

Transmandibulárna bukofaryngektómia pre karcinóm orofaryngu

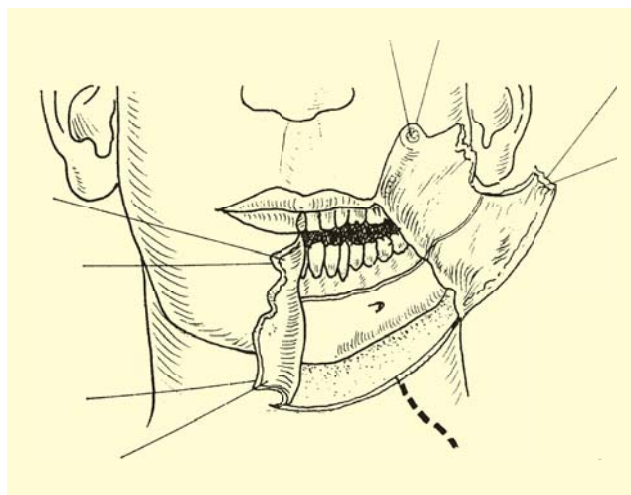
Indikáciou na uvedenú operáciu sú nádory, ktoré: a) postihujú telo, prípadne aj koreň jazyka a šíria sa do amygdalotického recesu bez kontaktu s kosťou mandibuly, alebo b) okrem uvedeného postihujú podnebnú mandľu a príľahlé podnebné oblúky bez kontaktu s kosťou mandibuly.

Princíp chirurgického postupu

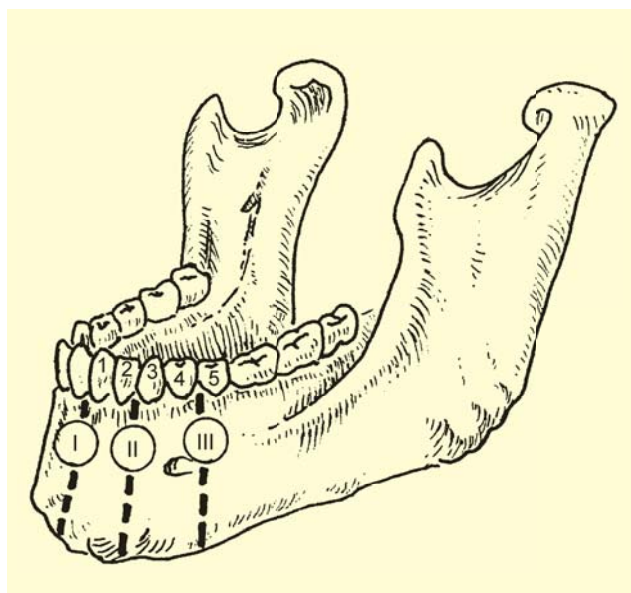
Výkon robíme v OTI, pacient leží na operačnom stole na chrbte s ľahko zaklonenou hlavou. Každá operácia karcinómu orofaryngu sa začína krčnou disekciou lymfatických uzlín a zaisťovacou tracheotómiou. Na strane nádoru vedieme šikmý mierne esovitý kožný rez posunutý paramediálne. Naň nadväzuje oblúkovitý submentocervikálny rez, ktorý presahuje strednú čiaru krku. Ďalej v strednej čiare vykonáme nahor bežiaci rez, ktorý má v úseku brady a dolnej pery pilkovitý priebeh (po skončení operácie umožňuje presnú adaptáciu okrajov rany) (obr. 19.4.16). Rezom cez mukoperiost v gingivobukálnej riasse a jeho odlúčením od tela mandibuly raspatoriom sa začína mandibulotomická fáza operácie (obr. 19.4.17). Takto vytvorený tvárový lalok odklopíme laterálne, v dolnej časti je krytý uvoľneným periostom, pričom je obnažená dolná časť tela mandibuly. Pokračujeme rezom cez mandibulu, a to buď mediálne (cez stred mandibuly medzi oboma rezákmi) alebo paramediálne (medzi laterálnym rezákom a očným zubom) alebo laterálne (medzi prvým a druhým molárom) (obr. 19.4.18). Samotná mandibulotómia sa vykoná šikmým alebo schodovitým rezom, ktorý nesmie zasahovať do úponu m. masseter. Laterálna časť mandibuly musí zasahovať pod jej mediálnu časť, aby



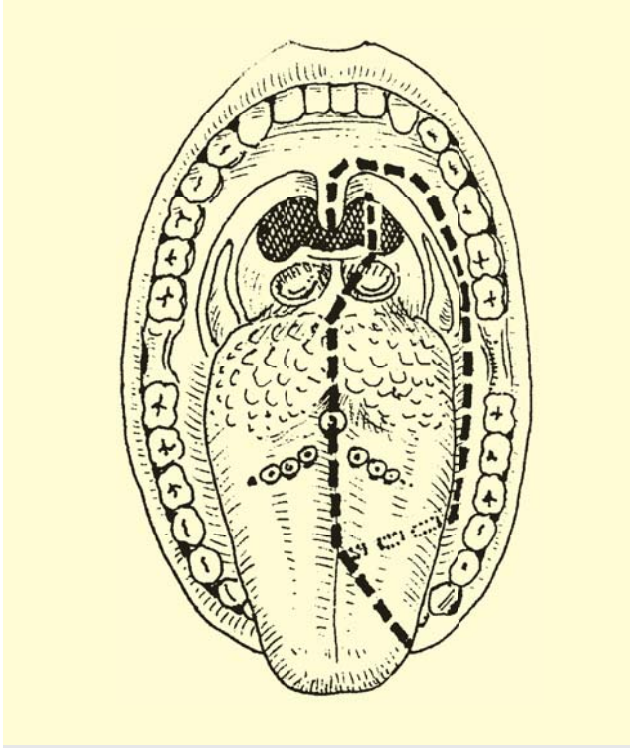
Obr. 19.4.16. Rezy na krku používané pri transmandibulárnej bukofaryngektómii.



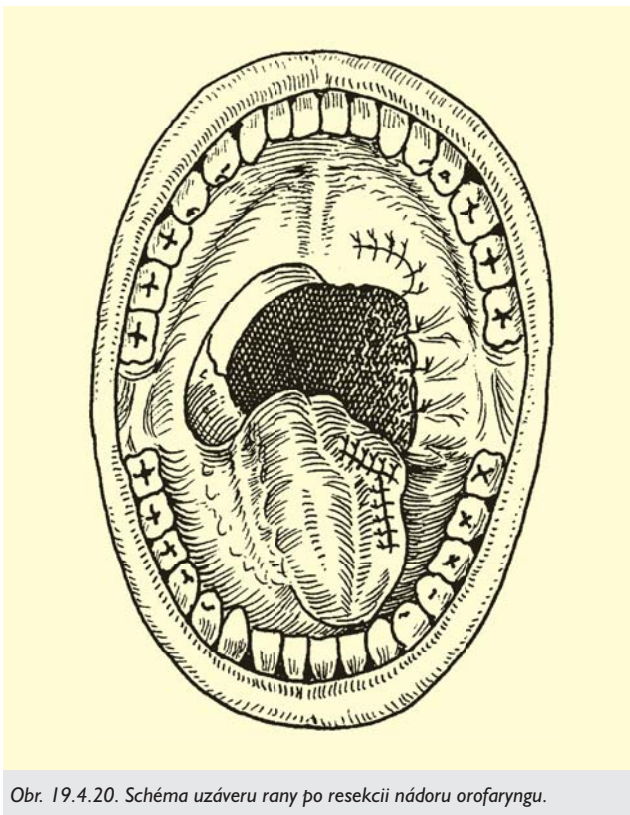
Obr. 19.4.17. Schéma mandibulotomickej fázy operácie.



Obr. 19.4.18. Schéma kostných rezov cez mandibulu.



Obr. 19.4.19. Schéma resekcie nádoru orofaryngu s minimálne 1 cm širokým lemom okolitého zdravého tkaniva.



Obr. 19.4.20. Schéma uzáveru rany po resekcii nádoru orofaryngu.

v pooperačnej dobe ťah masseteru nevedol k povytiahnutiu uvoľnenej zadnej časti mandibuly nahor. Preťatú mandibulu odtiahneme do strán háčikmi. Pomocou pomocného stehu povytiahneme jazyk dopredu a mierne nahor. Nádor resekujeme elektrokauterom s minimálne 1 cm širokým bezpečnostným lemom zdravého tkaniva. Resekujeme polovicu uvuly, predný podnebný oblúk, parafaryngovo vedieme rez čo najlaterálnejšie, pričom nesmieme poškodiť a. carotis externa, odstraňujeme polovicu jazyka, pričom podviažeme a. lingualis a resekujeme laterálnu stenu, amygdalotický recessus a zadnú stenu hltana. Vo výške valemuly resekciu ukončíme obr. 19.4.19).

Pacientovi pred fázou rekonštrukcie zavedieme vyživovaciu nazogastrickú sondu. Ranu v prednej časti tela jazyka zošíjeme vertikálne vedenými stehmi. Defekt v zadnej časti jazyka približujeme a zošívame horizontálne vedenými stehmi. Zadný dolný okraj defektu jazyka sa zošívá so zvyškami podjazykového tkaniva. Ranu v oblasti isthmus faucium sutúrujeme zošitím protilahlých okrajov ostávajúcej časti uvuly. Defekt laterálnej steny hltana uzavrieme zošitím protilahlých okrajov sliznice, pričom túto ranu môžeme nechať aj vygranulovať a zahojiť sa prehojením novou sliznicou (obr. 19.4.20). Mandibulu spojíme osteosyntézou minidlahami tak, aby bola pevne fixovaná. Na tento účel sa dá použiť aj drôt, ktorý prevlečieme 4 predpripravenými otvormi v prerušenej čeľusti.

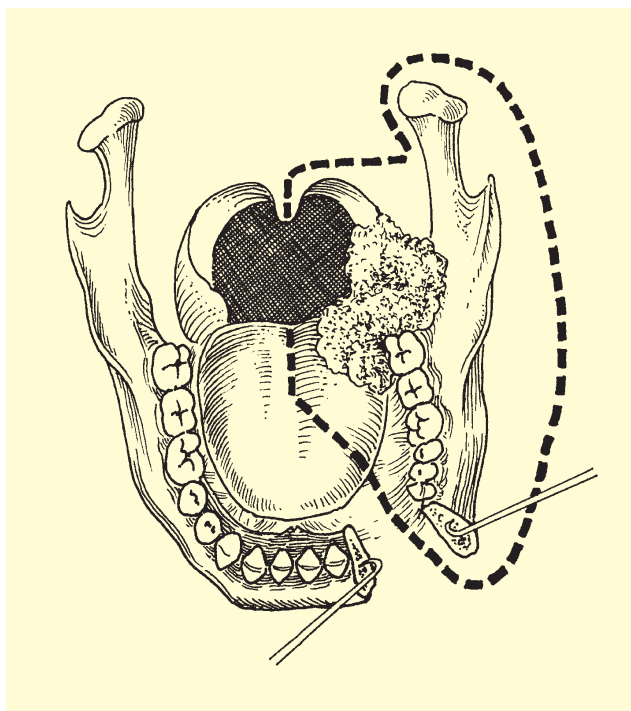
Parciálna mandibulektómia s bukofaryngektómiou pre karcinóm orofaryngu

Výkon je indikovaný, pokiaľ je karcinóm orofaryngu v kontakte s kosťou dolnej čeľuste, arodjuje čeľusť, alebo je v jej blízkosti.

Princíp chirurgického postupu

Spočiatku postupujeme tak ako pri dočasnej mandibulotómii, rez čeľusťou však vedieme rovno. Okraje vyhladíme frézou. Ranu naširoko roztvoríme pomocou háčikov. Jazyk povytiahneme dopredu a nahor a pokračujeme resekciou nádoru s minimálne 1 cm bezpečnostného lemu v zdravom tkanive, pričom s masou nádoru odstraňujeme aj časť dolnej čeľuste. Pokiaľ nádor zasahuje vzostupné rameno sánky kraniálnym smerom, robíme exartikuláciu sánky alebo alternatívne môžeme robiť resekciu sánky s ponechaním jej kraniálnej časti. Má to kozmetický význam, pooperačne je na tvári v tejto oblasti menšia preliačina. Celkový resekat teda pozostáva z postihnutých mäkkých častí a z čiastočne resekovanej mandibuly. Resekcia v podobe jedného preparátu prebieha v mediálnej čiare uvuly cez časť mäkkého podnebia, tonzilu a paratonzilárny a parafaryngický priestor, laterálnu a zadnú stenu hltana a amygdalotický recessus vrátane čiastočne resekovanej mandibuly (obr. 19.4.21).

Rekonštrukčná fáza operácie zahŕňa sutúru rany v oblasti isthmus faucium a pokračuje sutúrou ranových okrajov mäkkého podnebia s okrajom mezofaryngovej sliznice. Defekt medzi zvyškom jazyka a ostávajúcou ponechanou vrstvou ústneho



Obr. 19.4.21. Schéma parciálnej mandibulektómie s bukofaryngektómiou.

dna uzatvárame transverzálnou sutúrou medzi okrajom dolnej časti jazyka a príľahlým zvyškom podjazykovej svalovej vrstvy. Transverzálne vedené stehy medzi okrajom ostávajúcej sliznice gingivobukálnej riasy a podjazykovou svalovou vrstvou a transverzálne vedenými preklenujúcimi stehmi medzi horným okrajom jazykového defektu sa defekt uzavrie gingivobukálnou riasou. Pokračujeme sutúrou okraja pery a kože brady. Defekt môžeme na miesto sutúry prekryť pomocou myokutánneho laloka a voľného vaskulárneho štepu. Predpokladom úspešného hojenia je vodotesný uzáver ústneho dna a blokovej krčnej disekcie. Operácia sa končí zavedením Redonových drénov do oblasti krčnej disekcie a sutúrou rany na krku v dvoch vrstvách.

Submandibulárna laterálna faryngotómia a resekcia laterálnej steny orofaryngu a parciálna resekcia jazyka pre karcinóm orofaryngu

Postup operačného výkonu

Robíme v OTI, operovaný leží na chrbte s hlavou vytočenou k neoperovanej strane. Samotnému výkonu predchádza radikálna krčná disekcia na strane tumoru a pokiaľ možno robíme monoblokovú resekciu. Odstraňujeme podčeľusťnú slinnú žľazu tupou preparáciou medzi vnútornou stenou tela sánky a mediálnejšie prebiehajúcou vrstvou podjazykového tkaniva sa sprístupní sliznica ústnej dutiny v miestach medzi jazykom a telom mandibuly za súčasnej ochrany n. lingualis a n. hypoglossus. Pretneme sliznicu na vstupe do ústnej dutiny a široko ho rozovrieme hákmi, pričom získame prístup na koreň

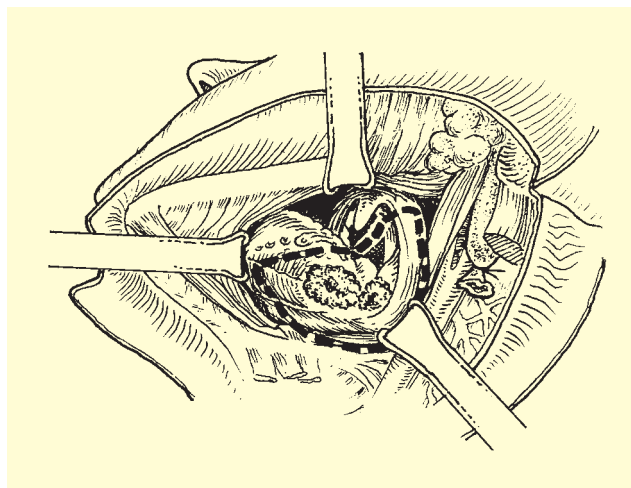
jazyka s nádorom, ktorý sa šíri do oblasti podnebnnej mandle a koreňa jazyka. Zresekujeme tumor a sutúrujeme okraje tkanivového defektu (obr. 19.4.22). Uzavrieme okraje vstupného submandibulárneho priestoru a v dvoch vrstvách uzavrieme ranu po krčnej disekcii po zavedení Redonovho drénu.

Mediálna mandibulotómia s mediálnou glosotómiou s resekciou karcinómu koreňa jazyka

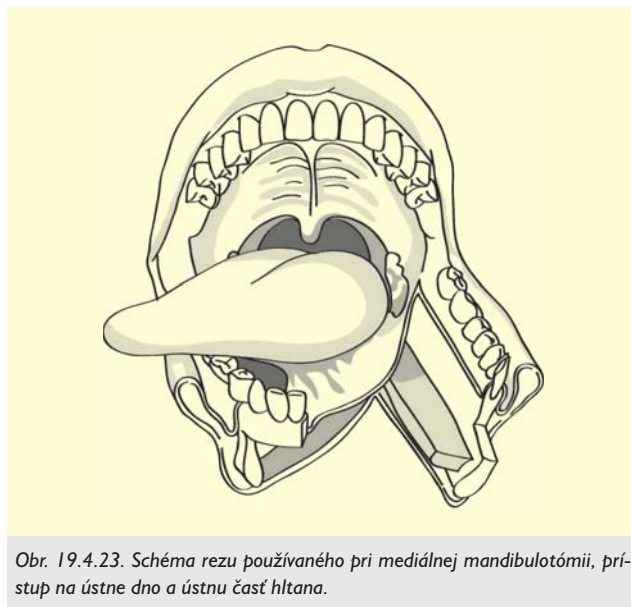
Podľa rozsahu tumoru v koreni jazyka tento výkon indikujeme samostatne alebo následne po krčnej disekcii.

Postup operačného výkonu

Robíme v OTI, pacient leží na operačnom stole na chrbte. Rez vedieme v strednej čiare od jazyky smerom nahor kožou a podkožím, pričom v úseku brada–pera má pílkový tvar. Sú-



Obr. 19.4.22. Schéma submandibulárnej laterálnej faryngotómie.



Obr. 19.4.23. Schéma rezu používaného pri mediálnej mandibulotómii, prístup na ústne dno a ústnu časť hltana.



Obr. 19.4.24. Resekcia zhubného nádoru koreňa jazyka a čiastočne ľavej bočnej steny tela jazyka prístupom cez mediálnu mandibulotómiu.



Obr. 19.4.25. Osteosyntéza mandibuly po mediálnej mandibulotómii titánovými dlahami so štyrmi skrútkami.



Obr. 19.4.26. Sutúra rany po mediálnej mandibulotómii, pod bradou vložený rukavicový drén, v pravej polovici nosovej dutiny je intubačná rúrka, v ľavej výživovacia nazogastrická sonda.

časne ho vedieme cez ďasno a ukončujeme medzi oboma strednými rezákmi. Ranu rozovrieme a raspatóriom odlúčime gingívu s periostom do strán. Obnažíme kosť v priebehu brady a pretne ju vibračnou pílkou od zubov smerom nadol pilkovitým spôsobom (obr. 19.4.23). Rozovrieme mandibulu do strán a elektrokauterom robíme rez stredom jazyka a podjazykovým tkanivom. Pomocnými stehmi odťahujeme od seba obe polovice jazyka, až kým neidentifikujeme nádor v koreni jazyka. Resekujeme ho cirkulárnym rezom, pričom ponecháme na jeho povrchu pokiaľ možno vrstvu zdravého tkaniva. Šetríme n. lingualis a n. hypoglossus obojstranne (obr. 19.4.24). Na záver sutúrujeme obe polovice jazyka a spojíme minidlahami pretiatú mandibulu, ranu sutúrujeme (obr. 19.4.25 a 19.4.26).

Pacienti s malými karcinómami orofaryngu po chirurgickej liečbe a radikálnej RAT majú 5-ročnú dobu prežívania maximálne 60 %. Infiltrácia koreňa jazyka alebo šírenie nádoru do iných okolitých oblastí znižuje ich 5-ročnú dobu prežívania pod 20 %.

19.4.1.4 Nádory hrtanovej časti hltana

Nezhubné nádory

Nezhubné nádory v hypofaryngu sú zriedkavé. Zastúpenie jednotlivých typov je rovnaké ako pri nezhubných nádoroch ostatných častí hltana. Medzi príznakmi dominuje porucha prehltania a zmena zafarbenia hlasu (knedľový hlas). Väčšie nádory, ktoré môžu prekryvať vchod do hrtana, spôsobujú aj dyspnoe. Liečba je chirurgická a väčšinou sa dá odstrániť nádor endoskopicky. Iba väčšie nádory si vyžadujú vonkajší prístup cez mediálnu alebo laterálnu faryngotómiu.

Zhubné nádory hypofaryngu

Najčastejším zhubným nádorom je epidermoidný karcinóm hltana. Jeho typy sú identické s uvedenými typmi v orofaryngu. Incidencia nádorov bola roku 1991 v SR u mužov 4,5 na 100 000 obyvateľov a u žien 0,1. Priemerný vek pacientov mužov bol 50 – 54 rokov, u žien 55 – 59 rokov.

Karcinóm hypofaryngu úzko klinicky súvisí so supraglotickým karcinómom hrtana. So stúpajúcou incidenciou supraglotických karcinómov stúpa aj počet hypofaryngických nádorov. Zriedkavo sa objaví nádor postihujúci iba štruktúry hypofaryngu. Omnoho častejšie sú to nádory, ktoré postihujú obe oblasti. Z týchto dôvodov uvádzame nádory hypofaryngu v tejto časti.

Príznaky

Nádor rastie dlho nepozorovane, bez príznakov. Príznaky, ako ťažkosti pri prehltaní, pocit cudzieho telesa, bolesti vyžarujúce do uší, hemoptoe, foetor ex ore, sú znakmi pokročilého nádoru. Nádor prerastajúci do hrtana môže spôsobiť chrípku, dýchacie ťažkosti. Približne v polovici prípadov privedú pacienta k lekárovi zdurenia lymfatických uzlín na krku a primárny nádor hypofaryngu sa zistí až pri ďalšom vyšetrení.

Patogenéza

Je obdobná ako pri karcinóme hrtana. Viacerí autori uvádzajú, že kým pacienti s karcinómom sú tuhí fajčiari, pacienti s karcinómom hypofaryngu vo väčšej miere konzumujú koncentrovaný alkohol. U žien býva postihnutá najmä postkrikoidná oblasť. U viac ako polovice pacientov sa diagnostikuje nádor v rozsahu T3 a viac. Bohatá lymfatická drenáž umožňuje včasné metastázy do ipsilaterálnych aj kontralaterálnych lymfatických uzlín na krku. Vzhľadom na neskorú diagnostiku treba vždy pátrať po vzdialených metastázach.

Diagnostika

Diagnóza sa určí na základe príznakov a hypofaryngoskopického vyšetrenia. Definitívne potvrdí diagnózu histologické vyšetrenie vzorky nádoru. Hypofaryngoskopické vyšetrenie je pomerne náročné pre lekára aj pre pacienta. Niektoré oblasti hypofaryngu nie sú prístupné indirektnému vyšetreniu. Pri podozrení na nádor hypofaryngu treba indikovať priamu hypofaryngoskopiю v celkovej anestézii. Vyšetrenie umožní spo-

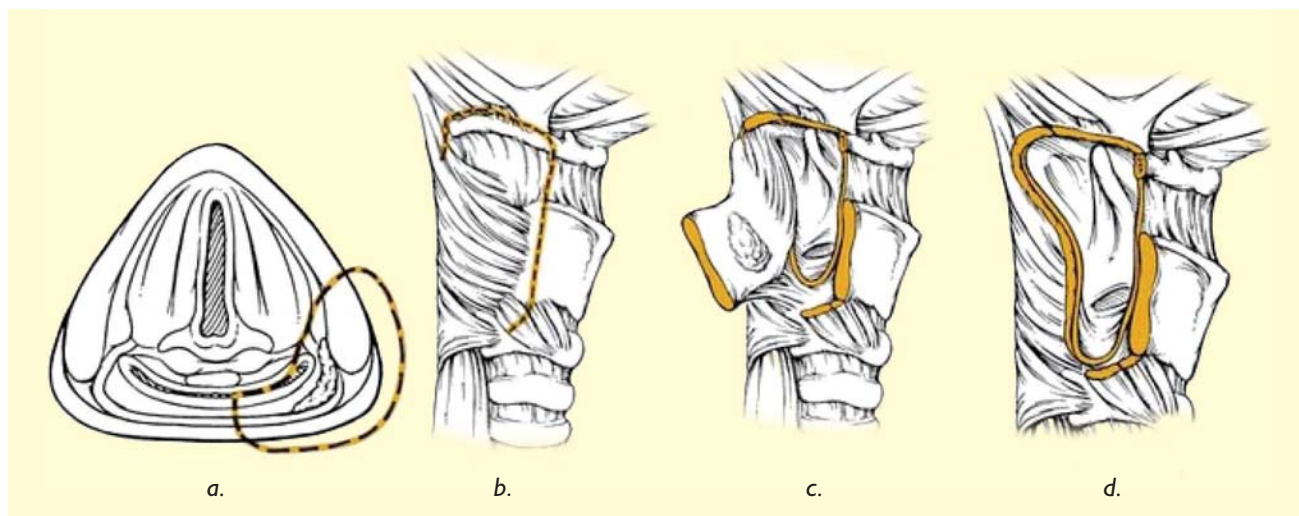
ľahlivo odobrať vzorku, posúdiť rozsah nádoru a vzťah k okolitým orgánom (hrtan, pažerák). Pre presné určenie rozsahu, T a N klasifikáciu, plánovanie chirurgickej liečby a kontrolu rádioterapie je indikované CT alebo MRI zobrazenie primárneho nádoru a prípadných metastáz do krčných lymfatických uzlín (tab. 19.4.5).

Liečba

Plánovanie liečby závisí od rozsahu a lokalizácie primárneho nádoru, postihnutia lymfatických uzlín na krku a celkového stavu pacienta. Nádory hypofaryngu sa často zistia v takom pokročilom štádiu, že chirurgická resekcia nie je možná a pacient absolvuje paliatívnu rádioterapiю. Izolované malé nádory rozsahu T1, T2 (napr. na bočnej stene hypofaryngu) možno riešiť parciálnou resekciiou hypofaryngu. Nádory postihujúce supraglotickú oblasť hrtana a časť hypofaryngu možno resekovať horizontálnou parciálnou resekciiou hrtana a resekciiou priľahlej časti hypofaryngu (obr. 19.4.27 a, b, c, d). Väčšie nádory vyžadujú laryngofaryngektómiю. Pri hypofaryngických

Tab. 19.4.5. T-klasifikácia karcinómu hypofaryngu a plánovanie liečby.

Anatomické oblasti	T-klasifikácia	Plánovaná liečba
Sinus piriformis	T0 primárny nádor nemožno dokázať	
	T1 nádor postihujúci jednu anatomickú oblasť bez fixácie priľahlých štruktúr	Parciálna resekcia hypofaryngu s riešením uzlín
Zadná stena hypofaryngu	T2 nádor postihujúci dve anatomické oblasti bez fixácie priľahlých štruktúr	Parciálna resekcia hypofaryngu a alebo parciálna horizontálna resekcia hrtana s riešením uzlín
Postkrikoidná oblasť	T3 nádor rastúci za hranice hypofaryngu s fixáciou priľahlých štruktúr	Laryngohypofaryngektómia s riešením uzlín
	T4 rozsiahly nádor hypofaryngu a okolitých štruktúr	Laryngohypofaryngektómia s riešením uzlín



Obr. 19.4.27 a, b, c, d. Prístup laterálnou faryngotómiou do hypofaryngu a resekcia nádoru v pravom piriformnom recese. Nádor sa resekčuje vcelku spolu s časťou bočnej steny hrtana homolaterálne.

nádoroch musí otolaryngológ vždy riešiť aj lymfatické uzliny na krku.

Pri hmatateľných uzlinách sa robí radikálna disekcia na strane postihnutia (väčšieho postihnutia) a konzervatívna (modifikovaná) disekcia na opačnej strane. Pri nehmatateľných uzlinách sa robí elektívna disekcia na strane nádoru. Pri hypofaryngických nádoroch je výhodné podať pacientovi neoadjuvantnú chemoterapiu a po chirurgickej liečbe indikovať rádioterapiu.

Prognóza

Napriek komplexnej liečbe (chemoterapia, chirurgická liečba, rádioterapia) sú výsledky pri T3 a T4 nádoroch nepriazni-

vé. Päťročné prežitie možno očakávať u 20 – 30 % pacientov. Nález metastáz v krčných lymfatických uzlinách tieto výsledky ešte zhoršuje. Lepšie výsledky možno očakávať u pacientov s nižším štádiom ochorenia.

Literatúra

1. Betka, J., Černý, E.: Orofarynx. S. 70 – 86. In: Betka, J., Černý, E.: Atlas chirurgie hlavy a krku. Praha: Triton, 2005.
2. Doležal, P.: Ústna dutina a hltan. S. 301 – 328. In: Doležal, P., Sičák, M.: Otorinolaryngológia a chirurgia hlavy a krku. Bratislava: Herba, 2018.

19.5 Rekonštrukcia defektov hltana a prednej steny krku

Pavel Doležal

Defekt tkaniva hltana, svalstva a kože prednej steny krku sa vytvorí u pacientov po laryngektómii a rádioterapii pre karcinóm hrtana a hltana. Príčinou je chýbajúce tkanivo hrtana spolu so zlým stavom výživy tkanív krku po rádioterapii, pretrvávajúci zápal mäkkých tkanív a prolongované hojenie (obr. 19.5.1). Hypofaryngo-laryngický karcinóm rozsahu T4 sa konkomitantnou chemorádioterapiou nezničí, môže navodiť niekoľkomesačnú remisiu, počas ktorej sa zreštituujú okolité tkanivá. Účinok radikálnej rádioterapie na mäkké tkanivá krku je však dosť drastický. Postiradiačný edém tkanív, fibróza, porucha periférneho prekrvenia zhoršujú ich vitalitu, a tým znižujú šancu na použiteľnosť v rekonštrukčnej chirurgii. V ožiarenom teréne ťažko dokázať perzistenciu tumoru, pretože tkanivá sú morfológicky zmenené, menej prehľadné, samotný nádor môže prežívať pod viditeľným povrchom sliznice. Záchranná laryngektómia s parciálnou resekciiou hltana, prípadne s úplnou resekciiou hypofaryngu a čiastočne aj krčného pažeráka prináša v ožiarenom teréne horšie funkčné výsledky. Hojenie pooperačnej rany trvá dlhšie a komplikuje sa vznikom fistúl medzi hltanom a kožným krytom na prednej stene krku. Často pozorujeme rozpad rany spojený predovšetkým so stratou tkanív prednej steny krku.

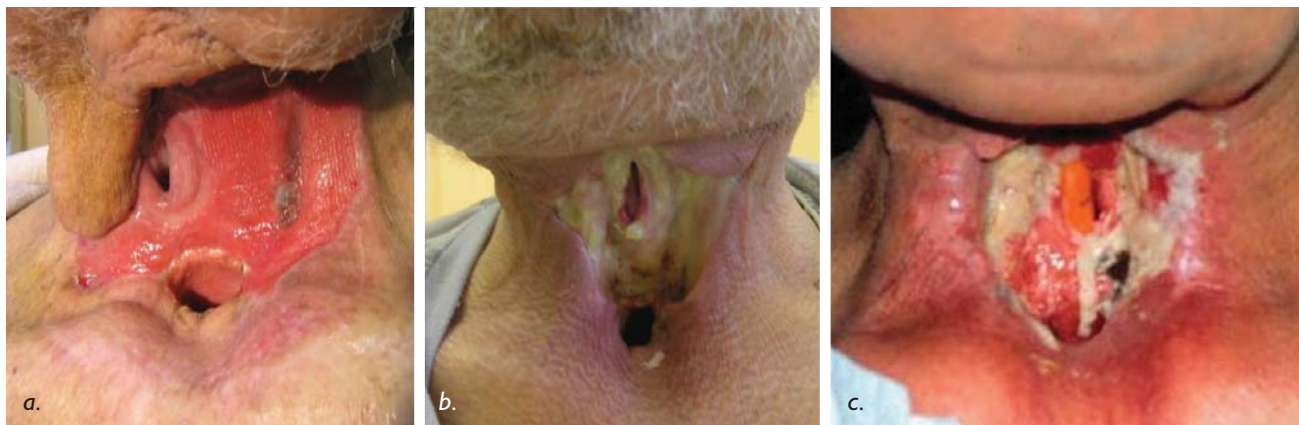
Rekonštrukcia je v tomto prípade sekundárna. Treba počkať na definitívne ohraničenie defektu, ústup zápalu a zlepšenie

prekrvenia reziduálnych tkanív krku. Výber a použitie konkrétnej metódy závisí predovšetkým od skúseností operátora a tradície daného pracoviska.

Spôsob rekonštrukcie závisí od toho, ktoré tkaniva treba nahradit', či treba primárne rekonštruovať chýbajúce tkanivo hltana, cirkulárny defekt hypofaryngu a časti pažeráka, alebo aj chýbajúcu prednú stenu krku ako následok rozpadu operačnej rany a sekundárneho hojenia.

Možnosti rekonštrukcie sú nasledovné:

- A) využitie kožného laloka:
 1. kožnoplazmový cervikálny lalok,
 2. transverzálny cervikálny lalok,
 3. deltopektorálny lalok podľa Bakamjiana (1),
- B) myokutánne laloky:
 1. lalok z musculus sternocleidomastoideus,
 2. lalok z musculus trapezius,
 3. lalok z musculus pectoralis maior,
 4. lalok z musculus latissimus dorsi,
- C) voľné transplantáty na cievej stopke:
 1. voľný kožnofasciový lalok z predlaktia na a. radialis,
 2. voľný jejunálny lalok na vetve mezenterickej artérie,
- D) viscerálne metódy (extratorakálne, retrosternálne a transmediastinálne):
 1. reverzný gastrický tubulizovaný lalok,



Obr. 19.5.1 a, b, c. Traja rôzni pacienti po záchrannnej laryngektómii pre hypofaryngicko-laryngický karcinóm po primárnej rádioterapii. U všetkých sa rozpadla operačná rana a hojenie je sekundárne. a) Pacient má čiastočne zachovalú prednú stenu hltana, b) pacient má vytvorenú fistulu do hypofaryngu, c) pacient vpravo má široký defekt prednej steny hltana, cez ktorý vidieť priebeh nazogastrickej výživovej sondy.

2. náhrada časti hltana a pažeráka hrubým črevom,
3. vytiahnutie žalúdka cez zadné mediastinum.

Kožnopláztymový a transversálny cervikálny lalok možno použiť na prekrytie menších defektov. Ich nevýhodou je to, že sa používajú tkanivá, ktorá sú priamo v ožiarenom teréne a majú menšiu vitalitu. Deltopektorálny tubulizovaný kožný lalok obsahuje tkanivá mimo ožiarenej oblasti, a preto je vhodnejší (obr. 19.5.2). Nevýhodou rekonštrukcie je jej zdĺhavosť. Je to dvojfázová operácia, lalok má stopku vyživovanú drobnými perforátorovými artériami – vetvičkami a. mamaria interna. Po prihojení proximálnej časti sa distálna stopka odpojí a našije sa na ezofagostómiu.

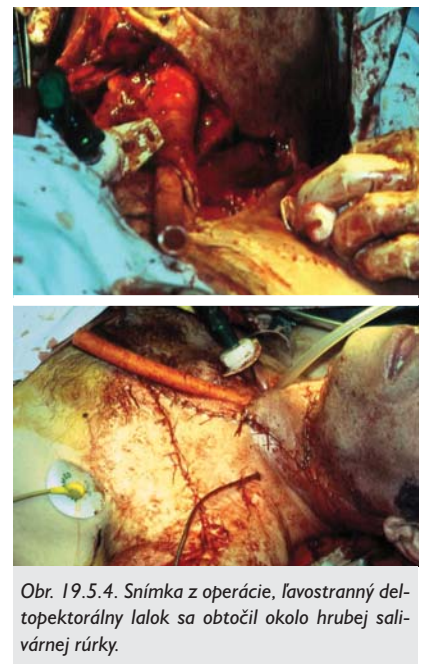
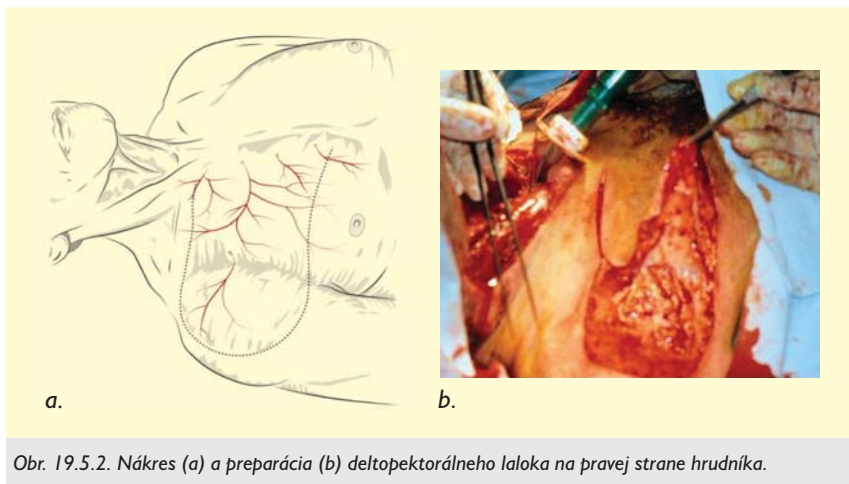
Samotný deltopektorálny lalok má viacero možností použitia – buď sa tubulizuje, ak treba nahradiť cirkulárny defekt

(obr. 19.5.3), alebo sa použije len na prekrytie defektu spodiny úst, časti hltana našitím.

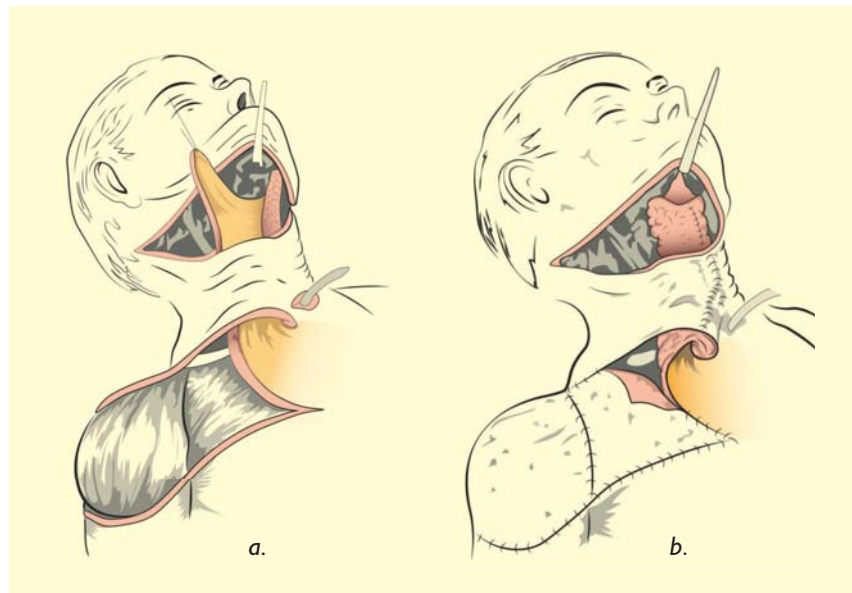
* Autor kresieb v kapitole 19.5 dr. I. Leščenko.

19.5.1 Preparácia tubulizovaného deltopektorálneho laloka

Vypreparuje sa kožno fasciový lalok na hrudníku. Pomer dĺžky a šírky laloka by nemal presiahnuť 2 : 1. Koža na prednej stene hrudníka je živovaná z perforátorových ciev a. mamaria interna, takže netreba hľadať jednu vyživujúcu artériu. Lalok necháme na mediálnej stopke a tubulizujeme ho okolo hrubej rúrky, za-



Obr. 19.5.2. Nákres (a) a preparácia (b) deltopektorálneho laloka na pravej strane hrudníka.



Obr. 19.5.3. Našitie proximálneho konca tubulizovaného deltopektorálneho laloka do defektu spodiny úst (a) a prednej steny hltana po resekcii tumoru (b).

Obr. 19.5.5. Pacient s vytvoreným lavostranným tubulizovaným lalokom našitým okolo hrubej salivárnej rúrky. Defekt kože hrudníka sme riešili u tohto pacienta mobilizáciou kože s primárnou sutúrou. Náhrada kožným štepom nie je vždy nevyhnutná.

vedenej do hltana ku koreňu jazyka (obr. 19.5.4). Táto rúrka sa fixuje stehom k mäkkým tkanivám krku najlepšie cez kožu na fixačný gombík, aby nevypadla (obr. 19.5.5). Na koniec rúrky sa fixuje rukavica, alebo nádobka na zber sliny. Po 3 – 4 týždňoch skúsime prihojenie laloka a overujeme si výživu stláčaním pôvodnej stopky pri sterne. Sledujeme prekrvenie laloka distálne (obr. 19.5.6 a 19.5.7). Ak je dostatočné, odpojí sa stopka a sutúrujeme distálny koniec laloka s ezofagostómiou lievikovitým spôsobom. Stopka tubulizovaného laloka je zvyčajne širšia ako obvod pažeráka, preto ju treba upraviť incíziou tvaru „V“ a prispôsobiť lúmenu (obr. 19.5.8).

Po 10 – 14 dňoch možno urobiť ezofagografiu tekutou kontrastnou látkou a overiť tesnosť sutúry, ako aj priechodnosť hypofaryngo-ezofágového segmentu (obr. 19.5.9 a 19.5.10)

Výhody a nevýhody deltopektorálneho laloka

Výhodou deltopektorálneho laloka je možnosť použiť ho kdekoľvek počas operácie. Koža je mimo ožarovaného poľa, príprava laloka je jednoduchá. Krytie donorského defektu

kožným transplantátom nie je vždy potrebné, rozsiahlou mobilizáciou kože hrudníka a ramena sa dá defekt primárne sutúrovať.

Hlavnou nevýhodou deltopektorálneho laloka je dvojfázovosť celého výkonu. Zaťažuje pacienta tým, že treba počkať na vhojenie proximálneho konca laloka, až potom ho možno odpojiť. Salivárna rúrka musí byť po celý čas fixovaná, aby udržala žiadaný lúmen. Koža v deltoidej časti laloka môže pre zlú výživu nekrotizovať, čo sme pozorovali aj u jedného z našich pacientov. Preto sa v súčasnosti používajú na rekonštrukciu celého hypofaryngu voľné laloky na cievnej stopke.

19.5.2 Myokutánne laloky

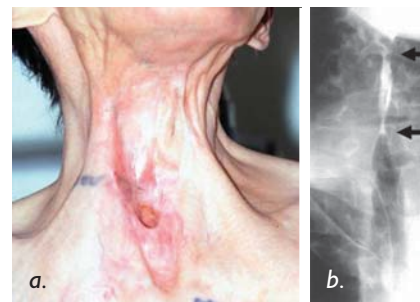
Myokutánne laloky sa skladajú zo svalovej stopky obsahujúcej definovanú vyživujúcu cievu a kožného ostrova, ktorý súvisí so svalom a používa sa na prekrytie defektu.



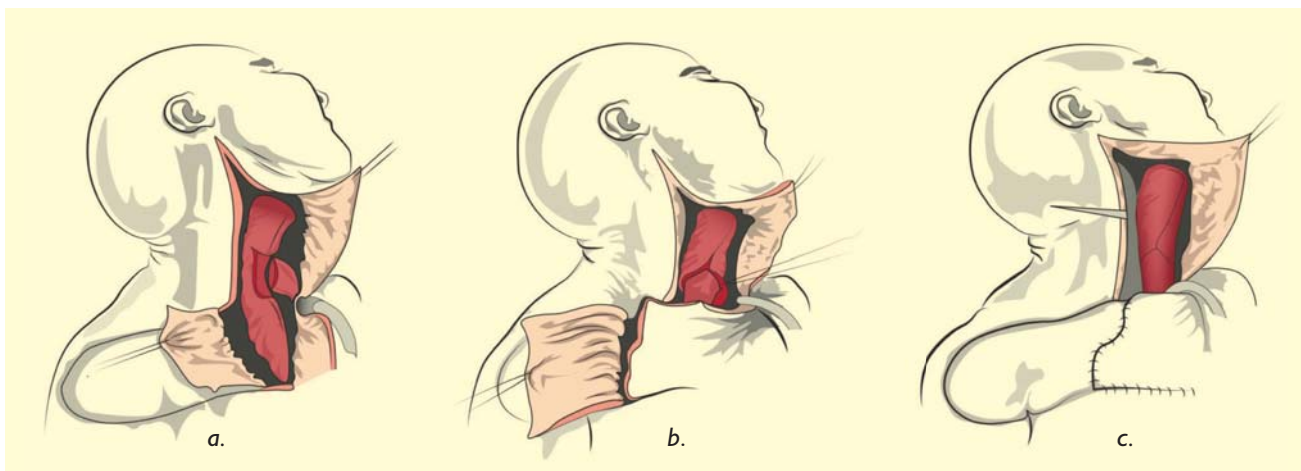
Obr. 19.5.6. Pacient na 10. deň po deltopektorálnom laloku vľavo. Tracheostomická kanyla je vybratá. Do ezofagostómie je zavedená sonda. Cez tubulizovaný lalok je zavedená hrubá drenážna rúrka odvádzajúca slinu.



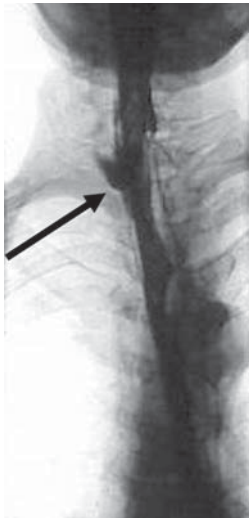
Obr. 19.5.7. Pacient po troch týždňoch od operácie. Hviezdička označuje distálne ústie neohypofaryngu, tenká šípka ezofagostómiu, hrubá šípka tracheostómiu. Nasleduje sutúra ezofagostómy s neohypofaryngom.



Obr. 19.5.9. Pacient po laryngektómii so sekundárnym hojením rany (a). Vznikla stenóza v hypofaryngu viditeľná na hypofaryngo-ezofagografii, b) vpravo medzi čiernymi šípkami. Stav sme riešili tubulizovaným deltopektorálnym lalokom podľa Bakamjiana.

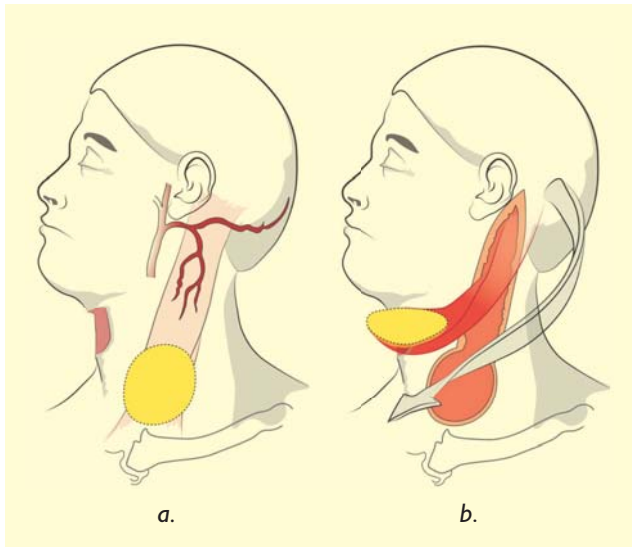


Obr. 19.5.8 a, b, c. Po prihojení laloka proximálne sa distálna stopka odpojí. Lalok sa sutúruje na ezofagostómu tak, aby bol zanorený za priedušnicou.



Obr. 19.5.10. Pacient z obrázka 19.5.9 po náhrade stenotického úseku deltopektorálnym fasciokutánnym lalokom. Po rekonstrukcii vidno prienik kontrastnej látky pri ezofagografii, šípkou je označené miesto stopky laloka, ktoré vytvára pseudodivertikulum na ezofágu.

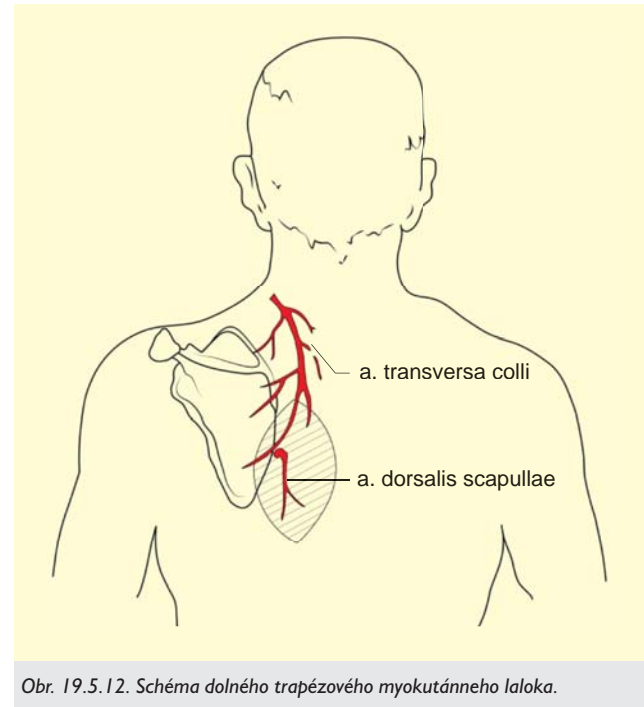
kreslení kožného ostrova sa začne preparovať sval až k mediálnemu okraju m. latissimus dorsi (obr. 19.5.13 a 19.5.14). Popod trapézovým svalom sa postupuje nahor k stopke ponad m. rhomboideus. Identifikuje sa vetva ADS pri mediálnom



Obr. 19.5.11 a, b. Myokutánný lalok z m. sternocleidomastoideus pripravený na pokrytie malého defektu prednej steny hltana.

Myokutánný lalok z musculus sternocleidomastoideus nemá veľké uplatnenie v rekonštrukčnej onkologickej chirurgii, pretože celé tkanivo laloka sa nachádza v ožarovanom poli. Sval je zásobený krvou z troch zdrojov. Horná časť je vyživovaná vetvičkou okcipitálnej artérie, stredná časť vetvami a. thyreoidea superior a inferior a dolná časť z truncus thyreocervicalis. Preto ani výživa laloka nie je ideálna. Tento lalok sa skôr používa na krytie defektov spodiny úst, či premostenie tracheoezofágovej fistuly (obr. 19.5.11).

Myokutánný lalok z musculus trapesius má pomerne jasnú cievnu stopku, je dostatočne dlhý na krytie defektov krku aj orofaciálnej oblasti. Výživu zabezpečujú arteria transversa colli (ATC) a jej hĺbková vetva arteria dorsalis scapulae (ADS) (obr. 19.5.12). Pri ich zachovaní možno rozšíriť veľkosť laloka kaudálne až 15 cm pod úrovňou dolného okraja lopatky. Po zakreslení kožného ostrova sa začne preparovať sval až k mediálnemu okraju m. latissimus dorsi (obr. 19.5.13 a 19.5.14).



Obr. 19.5.12. Schéma dolného trapézového myokutánného laloka.

okraji lopatky v hornej tretine. Chráni sa hĺbková vetva ATC a súčasne sa kontroluje priebeh ATC na krku. Kožný ostrov spolu so stopkou sa dostane na miesto určenia cez podkožný tunel alebo priamo. Miesto odberu sa primárne sutúruje (obr. 19.5.15).

Výhody a nevýhody myokutánného laloka z musculus trapesius

Myokutánný lalok z musculus trapesius sa stále používa na krytie defektov v orofaciálnej oblasti, temporálnej a parietálnej a aj pri faryngoezofágovej rekonštrukcii (obr. 19.5.16). V porovnaní s lalokom z musculus pectoralis maior obsahuje menej podkožného väziva a tuku. Jeho stopka nie je hrubá. Je preto pružnejší, ani kožný ostrov nie je taký hrubý, čo sa dá využiť najmä pri rekonštrukcii v dutine ústnej. K nevýhodám patrí polohovanie pacienta počas operácie, ohrozenie nervus accesorius pri preparácii stopky laloka.

19.5.2.1 C3 Myokutánný lalok z musculus pectoralis maior

Prvý väčší súbor pacientov s rekonštruovaným defektom pomocou myokutánného laloka m. pectoralis maior publikoval Airyan (3). Tento lalok našiel pre svoju vhodnú polohu a dĺžku stopky uplatnenie v otorinolaryngológii, stomatochirurgii a plastickej chirurgii. V našej literatúre sa vyskytli práce o cievnom zásobení laloka (4) o porovnaní viacerých myoku-



Obr. 19.5.13. Príprava operačného poľa na pravej strane chrbta u ležiaceho pacienta, zakreslenie kožného ostrova, okraja pravej lopatky (bodkovaná línia) a priebehu chrbtice.



Obr. 19.5.14. Preparácia kožného ostrova na svalovocievnej stopke.



Obr. 19.5.15. Sutúra muskulokutánneho laloka do defektu v pravej spánkovej kosti, sutúra miesta odberu a operačnej rany.

tánných lalokov (5) pre oblasť hlavy a krku, ďalej práce opisujúce klinické skúsenosti s myokutánnym lalokom (6 – 11). Myokutánný lalok z musculus pectoralis maior sa stal najčastejšie používaným stopkatým lalokom určeným na rekonštrukciu defektu tkaniva na hlave a krku. Veľký súbor pacientov a aplikácií lalokov (244) uvádzajú Liu a spol. (12). Pektorálny lalok používajú na krytie primárnych aj sekundárne vzniknutých pooperačných defektov v dutine ústnej, na tvári, v hltane a na krku. Pravdepodobne najväčší prezentovaný súbor (500 lalokov) zhromaždený v priebehu 20 rokov prezentujú Milenovič a spol. (13) z oddelenia maxilofaciálnej chirurgie. Myokutánný pektorálny lalok používajú na krytie defektov v dutine ústnej, hltane a mäkkých tkanivách tváre a krku.

Preparácia myokutánného laloka z musculus pectoralis maior

Preparovať lalok možno dvoma spôsobmi.

1. Identifikáciu prírodnej cievy – arteria thoracoacromialis, ktorá je vetvou a. subclavia (obr. 19.5.18). Cievu hľadáme pod klavikulou na jej laterálnej tretine. Palpačne identifikujeme

jeme a. subclavia, a potom jej vetvu – a. thoracoacromialis. Tá sa po krátkom spoločnom úseku delí na ramus acromialis, ktorý sa stáča nahor a laterálne, a na tenší ramus pectoralis, ktorý smeruje šikmo mediálne a nadol. Ramus deltoideus smeruje laterálne k rovnomennému svalu a ramus clavicularis mediálne ku klavikule (obr. 19.5.17). Priebeh cievy si znázorníme na koži hrudníka farbičkou ako úsečku od klavikuly po processus xiphoideus (obr. 19.5.20). Po identifikácii vyživovacej artérie pokračujeme v preparácii rovnako ako v bode 2.

2. Preparáciou potrebného kožného ostrova spolu so svalovou vrstvou veľkého prsného svalu. Kožný ostrovček kreslíme podľa veľkosti defektu tak, aby bol vo všetkých rozmeroch o 1 cm väčší. Pod vizuálnou aj palpačnou kontrolou prírodnej cievy (obr. 19.5.19) pripravujeme lalok spolu s ostrovčekom kože a dvíhame ho smerom ku klavikule. Preparujeme pod svalom po prednej stene hrudníka a nad m. pectoralis minor. Kožu dočasne prišívame o sval pod ňou, aby sa pri preparácii neodtrhla a neporušila sa tým jej výživa. Stopka laloka sa môže zúžiť, ale tak, aby sa neporušila prírodná cieva (obr. 19.5.21). Potom sa lalok preklopí ponad klavikulu a našíva sa do defektu (obr. 19.5.22). Lalok možno dostať do defektu aj cez kožný tunel ponad klavikulu. Tunel musí byť dostatočne široký, aby netlačil na stopku laloka.

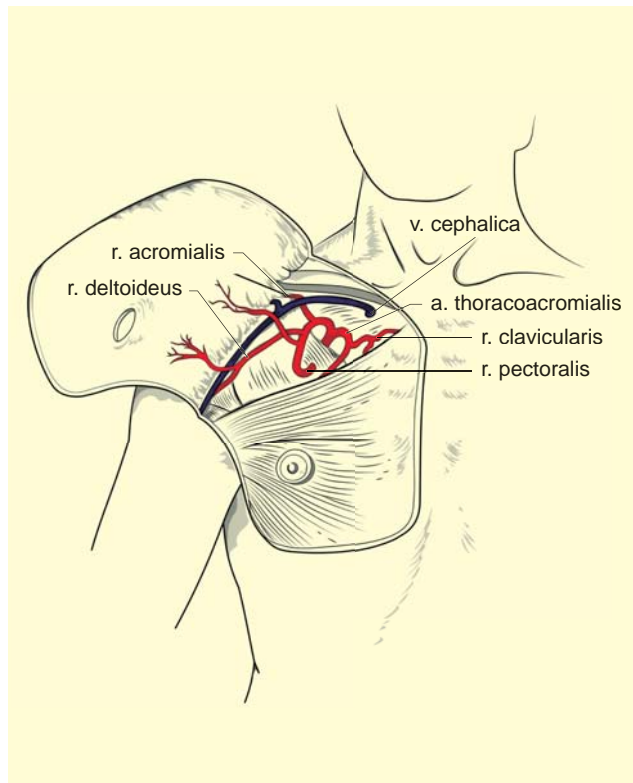
Príklady použitia laloka na rekonštrukciu čiastočného defektu hypofaryngu a prednej steny krku uvádzame na obrázkoch 19.5.23 až 19.5.29.

Výhody a nevýhody stopkatého laloka z musculus pectoralis maior

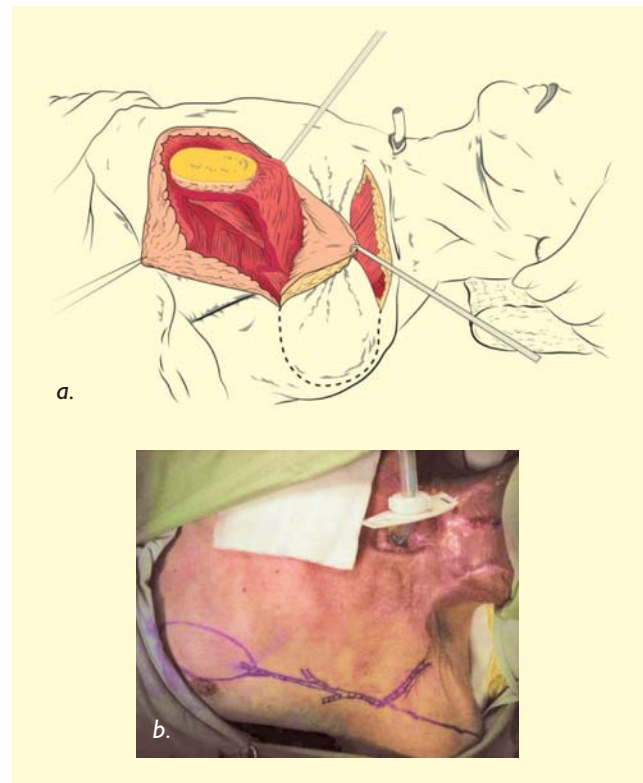
Myokutánný lalok z musculus pectoralis maior má svoje opodstatnenie aj v súčas-



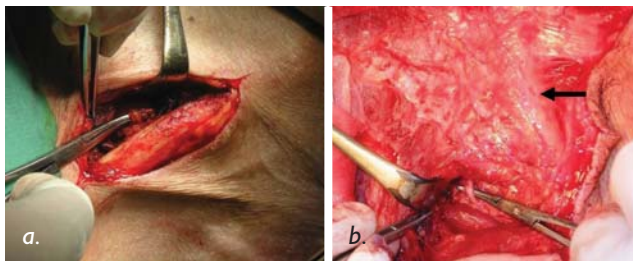
Obr. 19.5.16. Pacient 4 mesiace po rekonštrukcii defektu spánkovej kosti a bočnej steny krku myokutánnym lalokom m. trapezius vpravo (a). Normálna pohyblivosť ramena a hornej končatiny (b) (operoval MUDr. M. Almaši).



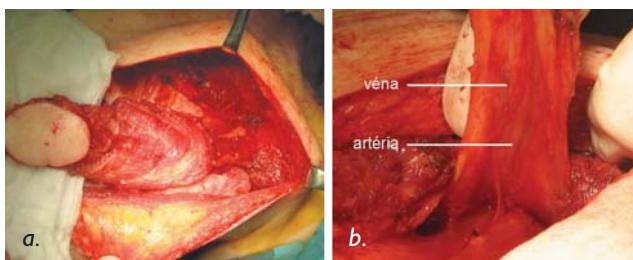
Obr. 19.5.17. Chirurgická anatomia vetiev torakoakromiálnej artérie.



Obr. 19.5.20. a) Schéma prípravy muskulokutánneho laloka, b) nákras vyživujúcej cievy na hrudníku pacienta.



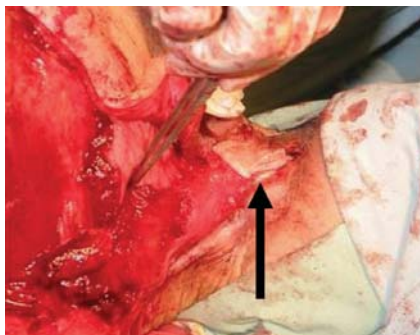
Obr. 19.5.18. a) Identifikácia vetvičky ramus pectoralis pod klavikulou, b) identifikácia arteria thoracoacromialis. Šípka označuje klavikulu.



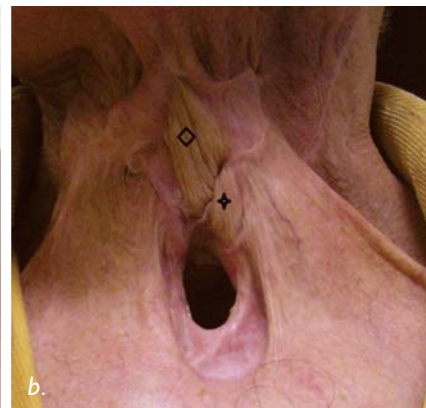
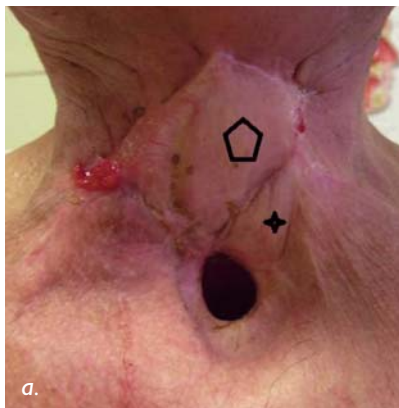
Obr. 19.5.19. a) Identifikácia a. a v. thoracoacromialis vizuálne a palpačne na spodnej ploche veľkého prsného svalu b) detail na stopke laloka.



Obr. 19.5.21 a, b. Preparácia laloka na cievno-svalovej stopke.



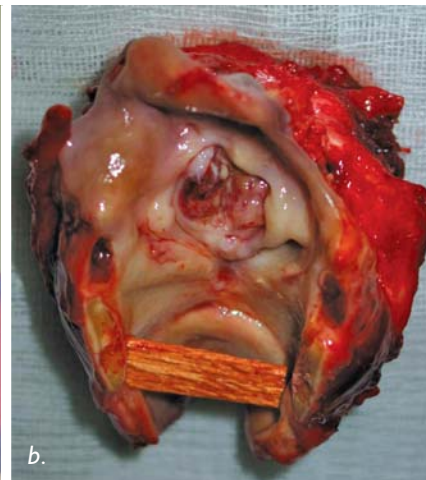
Obr. 19.5.22. Sutúra kožnosvalového ostrova do defektu na krku kožou navonok.



Obr. 19.5.23. Pacient s dvoma myokutánnymi lalokmi z musculus pectoralis maior. Hviezdičkou označený prvý ostrovček laloka odobratého z ľavej strany. Po jeho našití sa vytvorila stenóza, ktorá bránila hltaniu potravy. Kosoštvorcóm je označený druhý lalok odobratý z pravej strany a našitý za účelom rozšírenia lúmenu hltana (a). Oba ostrovčeky kože sú lepšie rozoznateľné na snímke urobenej po dvoch rokoch od poslednej operácie (b).



Obr. 19.5.25. Pooperačný defekt sme primárne kryli svalom musculus sternocleidomastoideus obojstranne a kožou krku po rozsiahlej mobilizácii až po šiju. Po dvoch mesiacoch ostala fistula do hltana (označená čiernou šípkou) a defekt kožného krytu. Kontrolné excízie nepotvrdili perzistenciu, preto sme sa rozhodli pre krytie muskulokutánnym lalokom *m. pectoralis maior*.



Obr. 19.5.24. Pacient s perzistenciou karcinómu hrtana rozsahu T4 po primárnej rádioterapii. Karcinóm prerastal cez štítnu chrupku do štítnej žľazy prelaryngických svalov (a). Rozhodli sme sa pre záchrannú laryngektómiu, b) resekát hrtana so supraglotickým karcinómom so štítnou žľazou a prelaryngickým svalstvom.



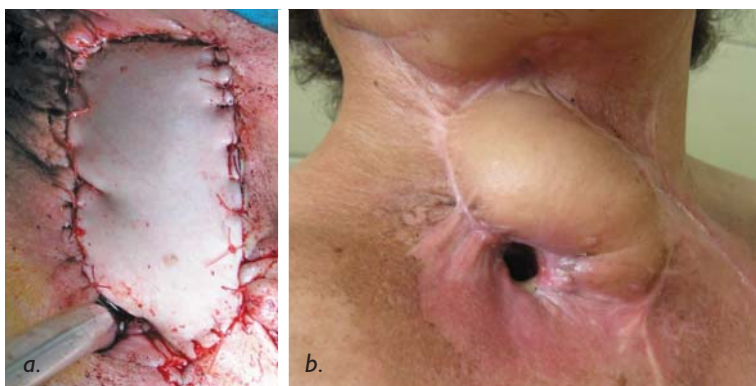
Obr. 19.5.26. a) Po dvoch týždňoch od našitia muskulokutánného laloka pretrváva fistula pri jeho dolnom okraji (označené šípkou), b) po dvoch mesiacoch plne prihojený, pacient sa stravuje per os.



Obr. 19.5.27. a) Lalok je funkčný po 2 rokoch, b) po piatich rokoch od operácie. Pacient bez recidívy karcinómu na krku.



Obr. 19.5.28. a) Pacient po záchranej laryngektómii so širokým defektom prednej steny krku (označené vertikálne a horizontálne úsečkami) a fistulou do hltana, b) po plastike defektu myokutánnym lalokom m. pectoralis maior.



Obr. 19.5.29. a) Prekrytie väčšieho defektu prednej steny krku myokutánnym lalokom, b) po roku je lalok hrubý, podkožné tukové tkanivo pribudlo.

nosti pri zvyšujúcom sa trende používania voľných lalokov na cievnú stopku. Jeho preparácia a našitie na miesto defektu je menej náročná ako aplikácia voľných lalokov na cievnú stopku. Nevyžaduje si systémovú antikoagulačnú liečbu. Možno sa preň rozhodnúť aj peroperačne, bez predchádzajúcich sonografických vyšetrení cievného zásobenia laloka. Dá sa ním nahradiť aj cirkulárny defekt pažeráka v jednej operácii. Pri našívani tohto laloka šetríme artérie a vény recipientnej oblasti,

čo umožňuje pri zlyhaní tejto metódy našitie laloka na cievnú stopku. Pri defekte prednej steny krku zasahujúcom do hypofaryngu je tento lalok najvýhodnejší na rekonštrukciu, pretože je dostatočne hrubý, obsahuje kožný kryt a dostatok vitálneho tkaniva potrebného na zahojenie defektu.

Lalok možno použiť v tubulizovanej forme na náhradu cirkulárneho defektu hypofaryngu a krčného pažeráka (obr. 19.5.30).

19.5.2.2 Myokutánný lalok z musculus latissimus dorsi

Musculus latissimus dorsi je plošne najväčší sval v tele, tenký, trojhranný. Rozprestiera sa na chrbte od bedrovej oblasti po strane hrudníka smerom k paži. Začína sa od povrchového listu fascia lumbodorsalis, od trňových výbežkov hrudných stavcov počínajúc Th7 a až od krížovej kosti (crista iliaca) niekoľkými mäsitými snopcami (pars costalis) od štyroch dolných rebier. Ploché svalové snopce sa kladú cez široké brušné svaly, cez dolný uhol lopatky a musculus serratus anterior. Zbiehajú sa do plochej šľachy, ktorá sa obťáča okolo m. teres maior a upína sa na crista tuberculi minoris humeri. Tento sval addukuje a rotuje dovnútra rameno, pri jeho fixácii dvíha trup a účinkuje na rebrá ako sval inspiračný. Inervovaný je nervus thoracodorsalis. Cieвне zásobenie svalu tvorí arteria thoracodorsalis, ktorá spolu s vénou a nervom tvorí spoločnú stopku dlhú približne 10 cm od výstupu z axilárnej artérie po prienik do svalu. Táto dlhá nervovocievna stopka s hrúbkou artérie 2 – 3 mm predstavuje výhodnú podmienku pre preparáciu myokutánného laloka, ale aj voľného laloka na cievnú stopku. Cievny sa nachádzajú na vnútornej ploche svalu, prebiehajú spolu s úponom popri laterálnom okraji svalu nadol (obr. 19.5.31 a 19.5.32).

Preparácia myokutánného laloka z musculus latissimus dorsi

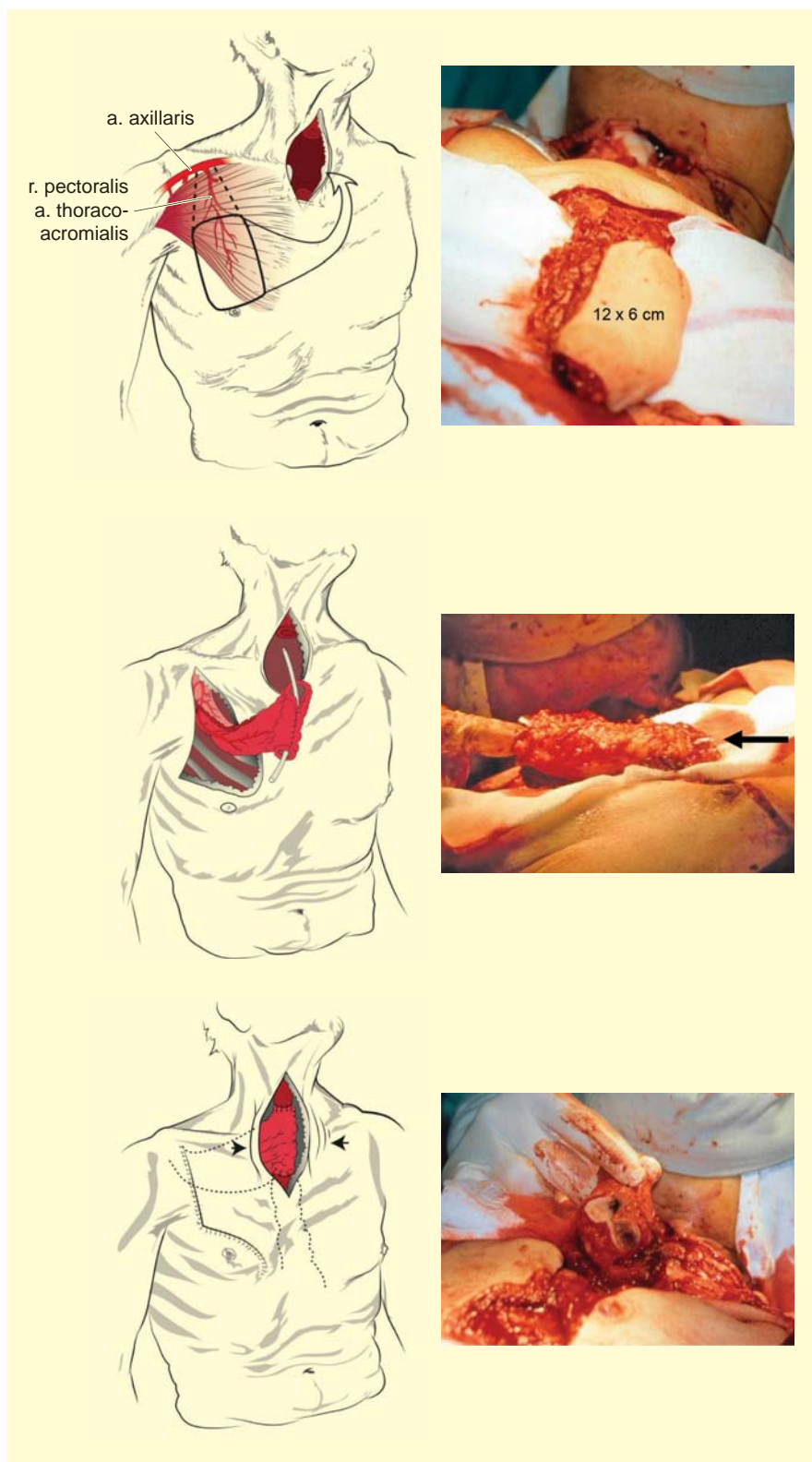
Rameno a horná končatina zvolenej strany musia byť zabalené sterilne, aby bola možná manipulácia. Pacient je mierne otočený na protiľahlý bok, čím sa získa prístup k axile a bočnej strane hrudníka. Dá sa to doceliť podložením hrudníka a ipsilaterálneho ramena. Priebeh cievnéj stopky pri laterálnom okraji svalu a vzdialenosť kožného ostrova sa nakreslí od pažeráka

bočnú stenu hrudníka. Veľkosť kožného ostrova zmeriame podľa aktuálnej potreby rekonštruovaného defektu (obr. 19.5.33). Torakodorzálny neurovaskulárny zväzok identifikujeme za laterálnym okrajom svalu a sledujeme ho kraniálne smerom k axile až po úroveň arteria circumflexa scapulae (obr. 19.5.34). Identifikujú sa svaly m. serratus anterior a m. teres maior a laterálna hrana lopatky. Šetríme aj nervus thoracodorsalis, zachovaná inervácia svalu zabráni jeho atrofii. Po identifikácii nervovocievnej stopky obrežeme kožný ostrov, sval nachádzajúci sa pod ním a fixujeme kožu niekoľkými stehmi. Kožnosvalový lalok sa odtiahne laterálne a skontroluje pulzácia torakodorzálnej artérie (obr. 19.5.35 až 19.5.37). Potom vytvoríme podkožný tunel od axily ponad klavikulu na krk (obr. 19.5.38). Myokutánný lalok sa našije na miesto určenia (obr. 19.5.39 a 19.5.40). Donorské miesto sa sutúruje primárne (obr. 19.5.41).

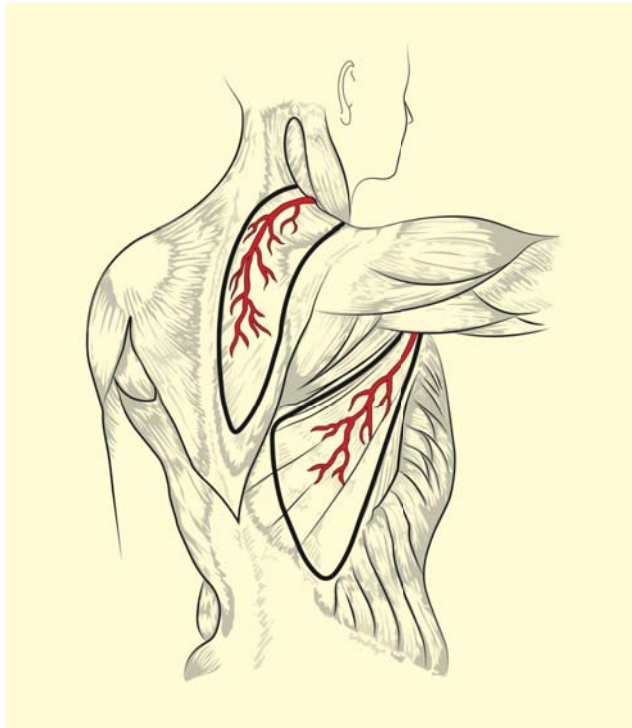
Výhody a nevýhody laloka

Lalok je vhodný na krytie defektov na krku, v hltane a vďaka dlhšej stopke aj v dutine ústnej. Nie je v ožarovanom poli, obsahuje zdravé, dobre prekrvené tkanivo v dostatočnom množstve vzhľadom na anatomickú stavbu m. latissimus. Preparácia nie je zložitá, nervovocievny zväzok sa ľahko identifikuje za laterálnym okrajom svalu. Odber svalu nezanecháva zjavný funkčný deficit, jazva je menej viditeľná na bočnej stene hrudníka ako pri odbere laloka z m. pectoralis maior. Nevýhodou je potreba polohovania pacienta a manipulácie hornej končatiny, čo si vyžaduje ďalšieho asistenta pri operácii.

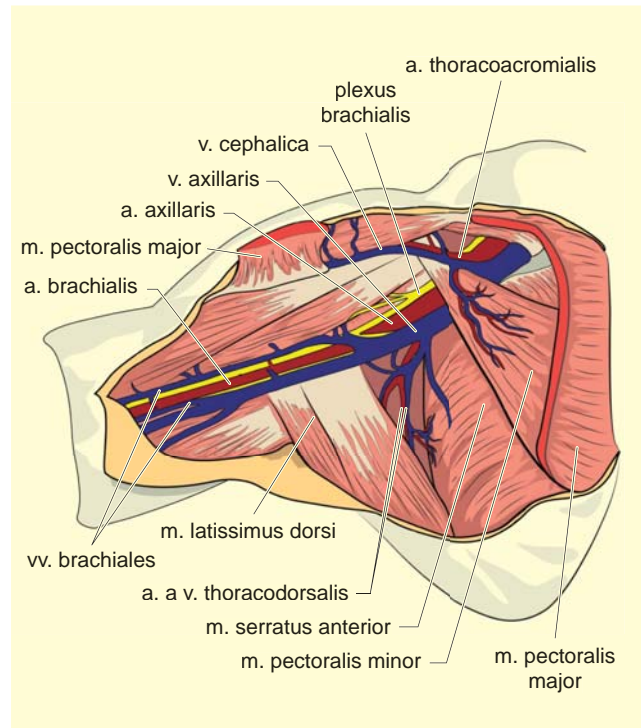
Uvádzaime prípad pacienta s malým defektom hypofaryngu po predchádzajúcich rekonštrukciách muskulotutánnymi lalokmi z m. pectoralis maior obojstranne (obr. 19.5.42). Defekt sa uzavrel v poradí tretím muskulotutánnym lalokom – z m. latissimus dorsi (obr. 19.5.43).



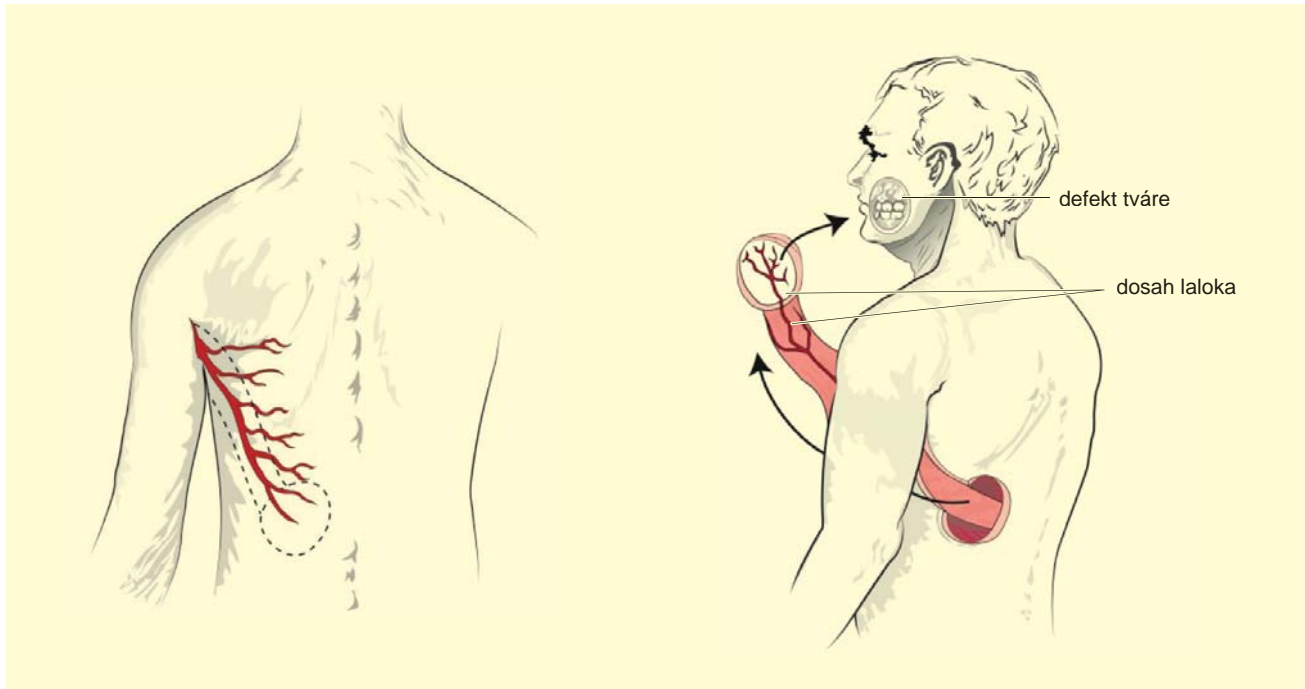
Obr. 19.5.30. Séria obrázkov predstavujúcich použitie tubulizovaného myokutánného laloka m. pectoralis maior a jeho našitie do cirkulárneho defektu hypofaryngu a pažeráka. Vľavo sú schémy a vpravo peroperačné snímky, na dolnej snímke je našitý len proximálny koniec laloka.



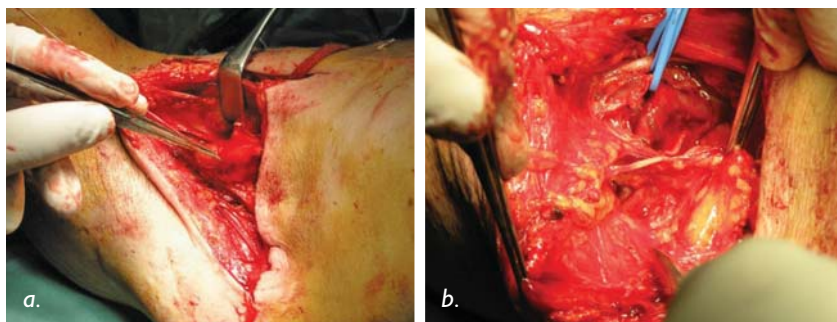
Obr. 19.5.31. Cievne zásobenie m. trapezius – a. transversa colli, m. latissimus dorsi. – a. thoracodorsalis.



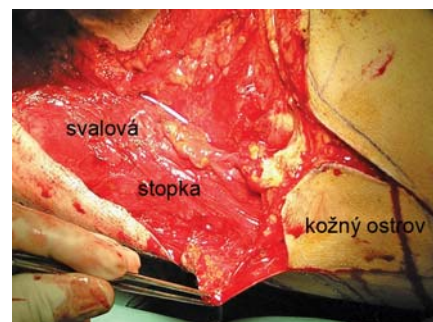
Obr. 19.5.32. Cievny a nervový systém v infraklavikulárnej oblasti, axily, anatomické vzťahy arteria thoracodorsalis k m. latissimus dorsi. M. pectoralis maior je pre-rezaný.



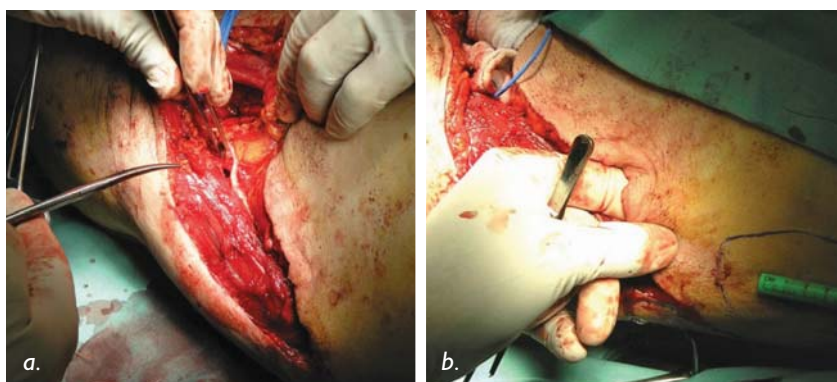
Obr. 19.5.33. a) Plánovanie laloka z m. latissimus dorsi a priebeh torakodorzálnej artérie, b) maximálny dosah laloka na krytie defektu líca po resekcii karcinómu.



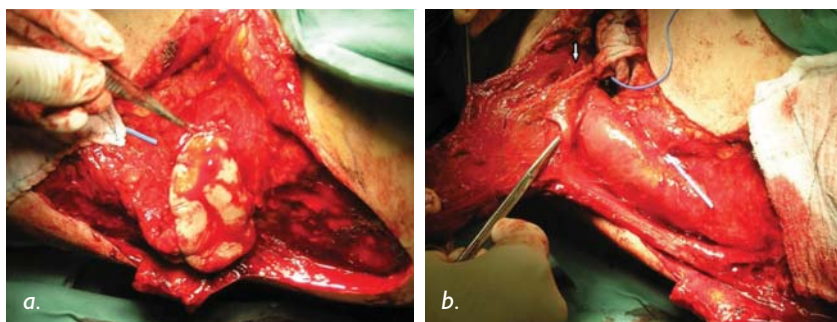
Obr. 19.5.34. a) Základný rez v axile, b) identifikácia torakodorzálnych ciev.



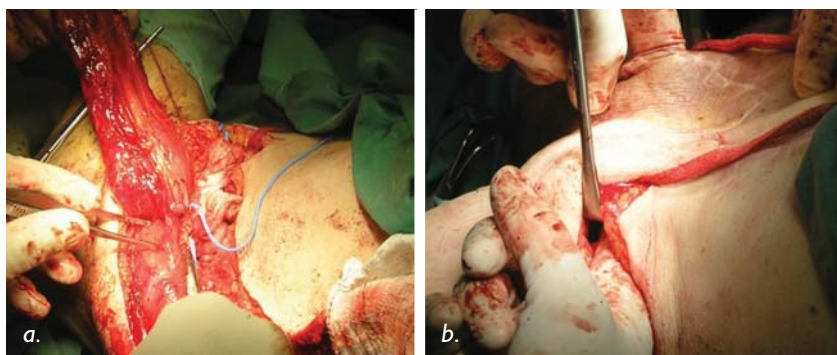
Obr. 19.5.36. Preparácia kožného ostrova.



Obr. 19.5.35. a) Identifikácia torakodorzálneho nervu, b) meranie veľkosti kožného ostrova.



Obr. 19.5.37. a) Odber laloka, b) kontrola cievnej stopky (označené šípkou).



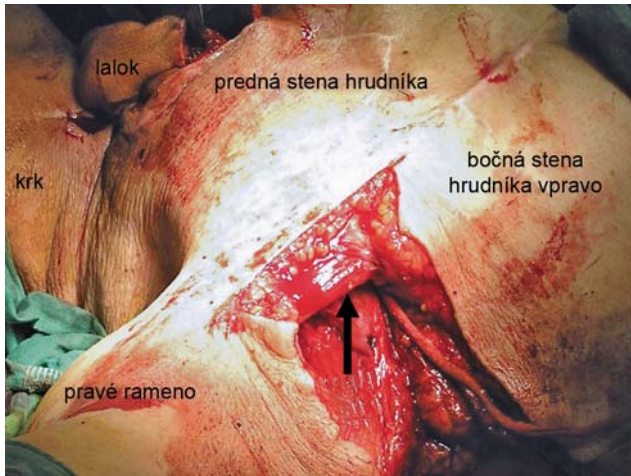
Obr. 19.5.38. a) Dvíhanie laloka, b) vytváranie tunela pod m. pectoralis maior smerom ku krku.

19.5.3 Plánovanie voľného laloka na cievnej stopke

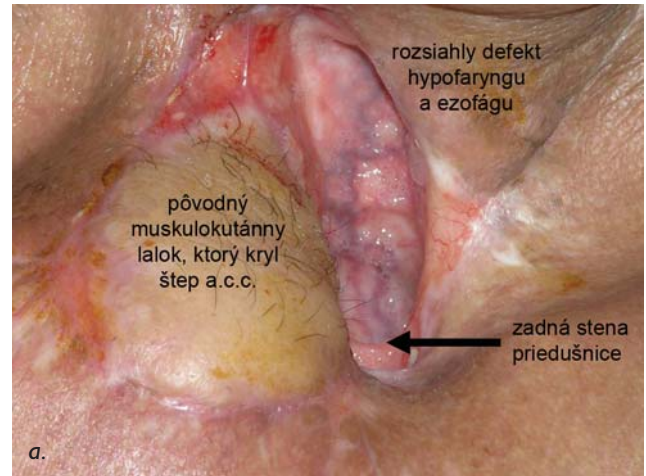
Výber vhodnej rekonštrukčnej metódy na prekrytie defektu by nemal závisieť len od skúseností operátora s jedným postupom. Na prekrytie plošného defektu možno použiť viacero voľných kožných a kožnosvalových lalokov ako kožný lalok na arteria radialis, trieslový kožný lalok na arteria circumflexa iliaca superficialis, laterálny kožný lalok ramena na vetve arteria profunda brachii, myokutánny voľný lalok z musculus latissimus dorsi na a. thoracodorsalis a iné. Na cirkulárny defekt, pri ktorom treba nahradiť celý hypofarynx a časť krčného pažeráka, sú vhodné črevné laloky, z ktorých sa najčastejšie používa voľný črevný lalok s proximálneho jejunum. Prvú rekonštrukciu defektu hypofaryngu a krčného pažeráka voľným jejunálnym lalokom u nás publikoval Palenčár (14).

19.5.3.1 Odber voľného laloka z jejunum

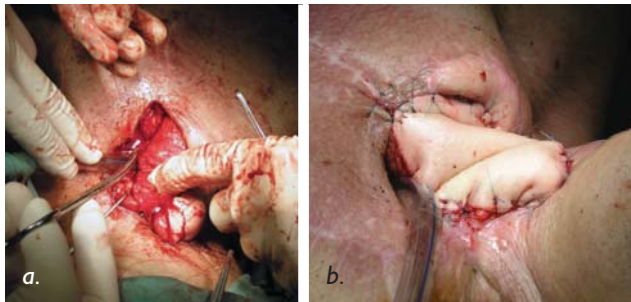
Je to úloha abdominálneho chirurga. Prístup je najčastejšie cez hornú strednú laparotómiu. Odoberá sa proximálne jejunum, optimálna dĺžka je 15 cm. Dôležitejšia než dĺžka samotného štepu je dĺžka a kvalita mezenterických ciev. Pri od-



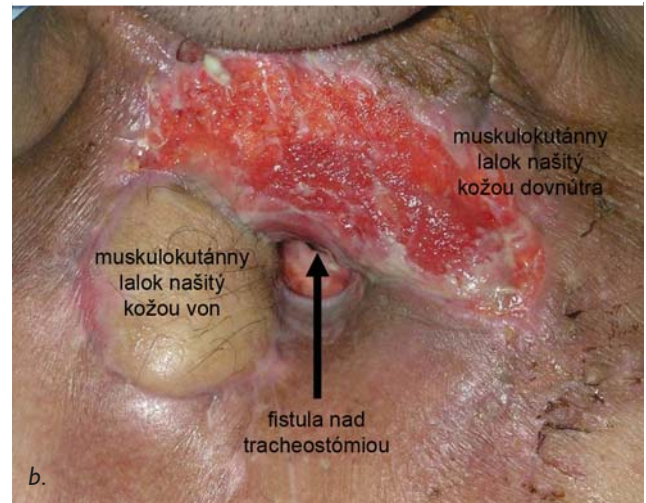
Obr. 19.5.39. Lalok sa prevlečie cez tunel na krk. Smer ukazuje šípka.



a.



Obr. 19.5.40 a, b. Lalok sa sutúruje do miesta defektu (operovali prof. Profant a doc. Doležal).

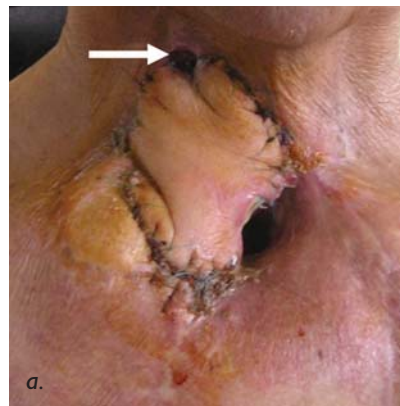


b.

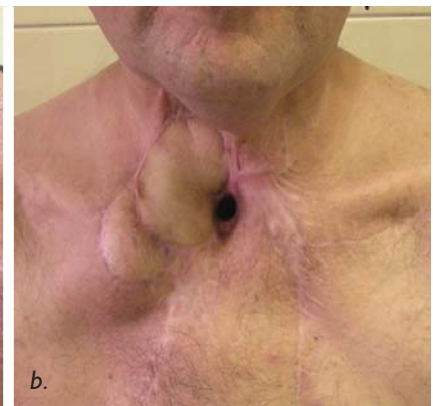
Obr. 19.5.42. Pacient s rozsiahlym defektom hypofaryngu a prednej steny krku (a). Po rekonštrukcii dvoma MK lalokmi m. pectoralis maior ostal defekt prednej steny ezofágu nad tracheostómiou označený šípkou (b).



Obr. 19.5.41. Primárna sutúra operačnej rany na hrudníku a v axile.



a.



b.

Obr. 19.5.43. a) Dva týždne po rekonštrukcii defektu MK lalokom m. latissimus dorsi sa vytvorila fistula pri hornom okraji laloka (označené šípkou), ktorá sa po mesiaci zhojila a pacient prijímal potravu per os (b).

bere treba pracovať šetrne tak, aby sa stena cievy nepoškodila a vypreparovaná stopka bola čo najdlhšia. Preparuje sa zvlášť artéria a sprevádzajúca vena. Artériovú arkádu zásobujúcu jejunum tvoria vetvy mezenterickej artérie. Ich hrúbka je 1 – 5 mm, mezenterické vény majú hrúbku 2 a 4 mm. Nervové pletene sa nachádzajú v stene čreva, sú autonómne. Po prerušení čreva a podviazaní oboch koncov sa nechá štep na cievnej stopke čo najdlhšie. Proximálny a distálny koniec resekovanej časti jejuna sa sutúruje. Cievna stopka črevného laloka sa preruší až tesne pred presunutím na určené miesto náhrady na krk (obr. 19.5.44).

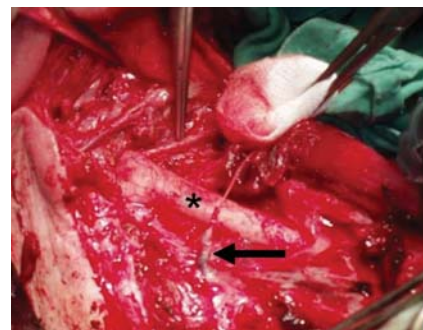
Príprava ciev na krku

Artéria jejunálneho laloka sa našíva na vetvu arteria carotis externa, najvhodnejšia je arteria thyroidea superior. Je dostatočne dlhá a má podobný lúmen ako vetva mezenterickej artérie. Aj pri radikálnej disekcii krčných lymfatických uzlín možno túto cievu zachovať, resekovať ju treba len pri veľkej metastáze prerastajúcej na stenu karotídy. Vtedy treba využiť arteria transversa coli, alebo vetvy vonkajšej karotídy na opačnej strane. Cievny krku musia byť pripravené pred našitím laloka, aby sa nestrácal čas ich preparáciou po odpojení laloka od prísunu krvi. Pre sutúru recipientnej a donorskej cievy je ideálny pomer veľkostí lúmenu 1 : 1, maximálne 1,5 : 1 (obr. 19.5.45). Ak je recipientná cieva 2-krát väčšia ako donorská, treba radšej voliť sutúru „end to side“.

Rovnako musia byť nachystané vény na zabezpečenie odtoku krvi z laloka. Najvhodnejšia je vena jugularis anterior, vena jugularis externa, alebo niektorá iná povrchová krčná vena. Ak po resekcii ostane na krku len vena jugularis interna, treba urobiť sutúru „end to side“.



Obr. 19.5.44. Črevný lalok z proximálneho jejuna s ligovanými cievami – vetvami mezenterickej arkády pripravený na našitie. Oba konce čreva sú podviazané.



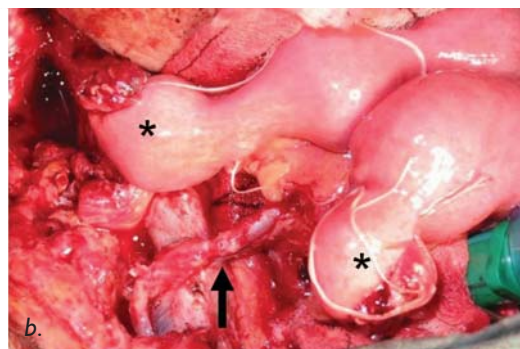
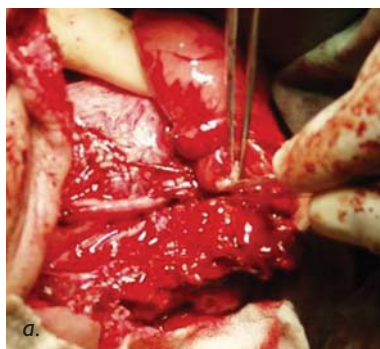
Obr. 19.5.45. Preparácia ciev na krku. Hviezdičkou je označená a. carotis communis, peán smeruje k a. thyroidea superior. Šípka označuje vypreparovanú a ligovanú venu nachystanú na sutúru „end to end“.

Chirurgická technika

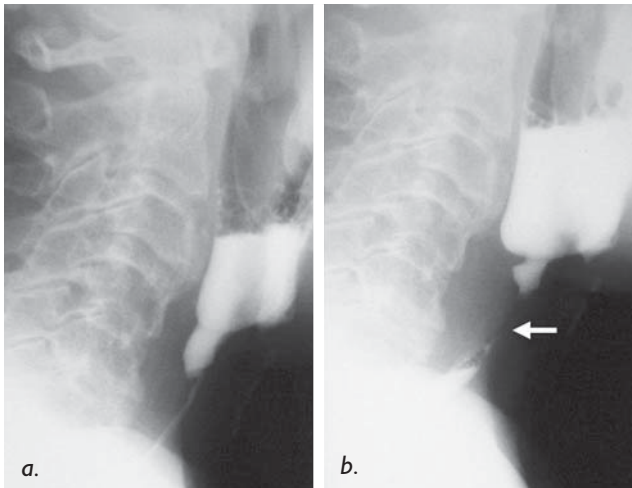
Odoberajúci brušný chirurg označí proximálny koniec jejunálneho laloka tak, aby sa našíval v izoperistaltickom smere. Má to význam pre aktívny transport bolusu cez lalok do ezofágu. Črevný lalok treba našívať okamžite, pretože ischemizácia čreva nastáva rýchlejšie ako pri fasciokutánných alebo muskulokutánných lalokoch. Niektorí autori našívajú najprv proximálny okraj čreva na zvyšok hltana, aby tým zabránili rotácii a stlač-

niu ciev laloka po našití k cievam na krku. My preferujeme najprv anastomózu vetvy mezenterickej vény laloka na vypreparovanú venu na krku podľa aktuálneho stavu „end to end“ alebo „end to side“. Potom sa našíva vetva mezenterickej artérie laloka na arteria thyroidea superior na krku. Súčasne kontrolujeme vitalitu laloka. Bezprostredne po obnovení krvného obehu sa mení farba črevnej steny na ružovú a obnovia sa aj peristaltické pohyby čreva (obr. 19.5.46). Po našití ciev prispôbujeme dĺžku laloka veľkosti defektu, súčasne skracujeme po oboch stranách mezentérium. Vitálne mezentérium však posluží na prekrytie laloka a zabezpečí lepšie hojenie operačnej rany v teréne po rádioterapii.

Ak je lalok po sutúre ciev vitálny, našijeme proximálny okraj k hltanu. Vtedy môže vzniknúť nepomer medzi šírkou hltana a lúmenom čreva. Resekcia tumoru hltana môže byť rozsiahla tak, že zdravý okraj tvorí sliznica koreňa jazyka a bočných stien v mieste piriformných recesov, zadná stena môže byť resekovaná až po prevertebrálnu fasciu. Okraj jejuna by sa mal našiť cirkulárne ako „otvorené rybie ústa“ k zdravému okraju zvyšku hltana, aby sa predišlo vzniku striktúry v mieste sutúry. Distálna sutúra jejunoezofágová sa robí ľahšie, pretože lúme-



Obr. 19.5.46. a) Našívanie ciev „end to end“, b) šípka ukazuje našitú artériu a venu, črevný lalok je ružový. Hviezdičky označujú oba podviazané konce laloka.



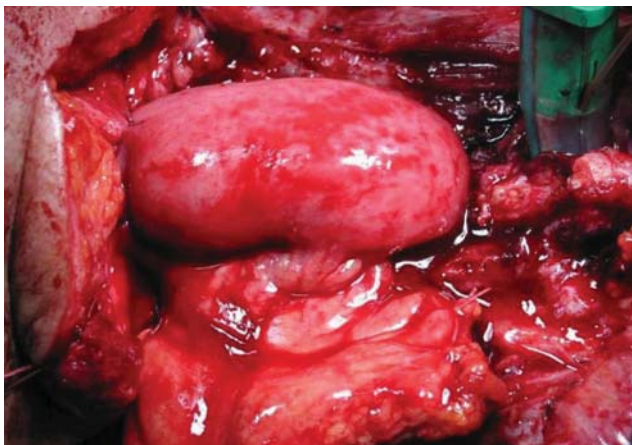
Obr. 19.5.47 a, b. Kontrastné vyšetrenie hltacieho aktu zobrazilo nahromadenie tekutej kontrastnej látky v hypofaryngu. Nie je takmer žiadny prienik do pažeráka – označené bielou šípkou. Pacient potrebuje rekonštrukciu stenotického úseku črevným lalokom na cievnej stopke.

ny čreva a rozťahnutého pažeráka sú dobre definované približne rovnaké. Problematický je horší prístup a nevyhnutnosť odťahnutia trachey pri hlbšie zasahujúcich léziách.

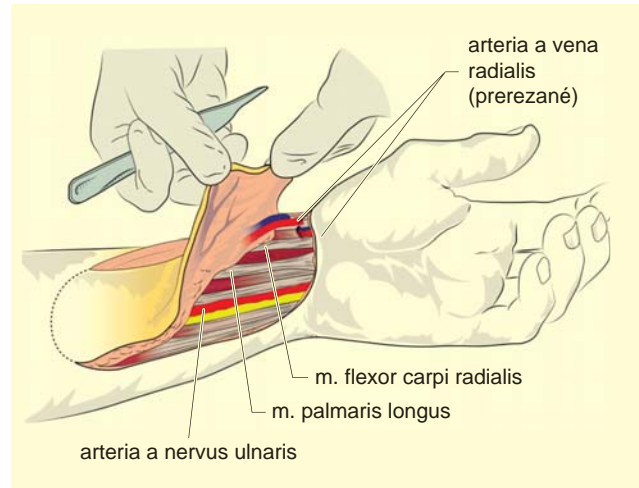
Uvádzame príklad pacienta s cirkulárnou stenózou hypofaryngu po kombinovanej liečbe karcinómu hrtana v dĺžke niekoľko cm (obr. 19.5.47). Stenotický úsek sa rekonštruoval voľným jejunálnym lalokom na cievnej stopke (obr. 19.5.48).

Výhody a nevýhody voľného jejunálneho laloka

Najprirodzenejšia voľba spôsobu rekonštrukcie cirkulárneho defektu časti hltana a krčného úseku pažeráka je voľný jejunálny lalok. Črevo je primárne prispôbené na pasáž potravy, má podobný lúmen ako hltan a pažerák, a teda by malo prebrať funkciu resektovaného tkaniva. Nemusí to byť vždy tak.



Obr. 19.5.48. Po sutúre ciev črevný lalok našitý proximálne na hltan, distálne na pažerák.



Obr. 19.5.49. Preparácia laloka. Identifikácia a. a v. radialis a ich prerušenie. Preparácia pokračuje ponad m. flexor carpi radialis, smeruje proximálne k m. brachioradialis, ponad m. pronator teres a hlbšie k fascia antebrachii.

U našich pacientov sme pozorovali dyskoordináciu medzi úsekmi našitého čreva a zvyškom hltana či pažeráka. Aj samotný pohyb čreva môže spôsobiť uvoľnenie stehov a vznik fistuly v pooperačnom období. Fistula môže byť aj príznakom relapsu choroby.

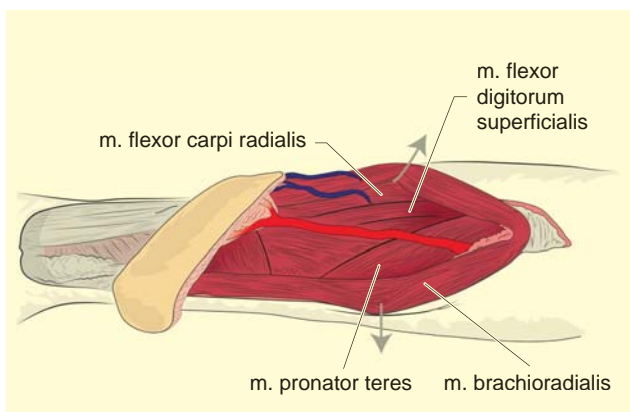
Nevýhodou je priveľká operačná záťaž pre pacienta. Pacient s veľkým karcinómom hltana a hrtana má zvyčajne zlý stav výživy, málo metabolických rezerv. Laparotómia, odber čreva a dlhá rekonštrukčná operácia na krku predstavuje významnú záťaž pre organizmus. V mieste odberu vznikajú komplikácie súvisiace s hojením brušnej steny. Najčastejšie je dehiscencia rany. Tomu sa dá predísť použitím laparoskopickej techniky odberu štepu.

19.5.3.2 D2 Voľný kožný lalok z predlaktia na arteria radialis

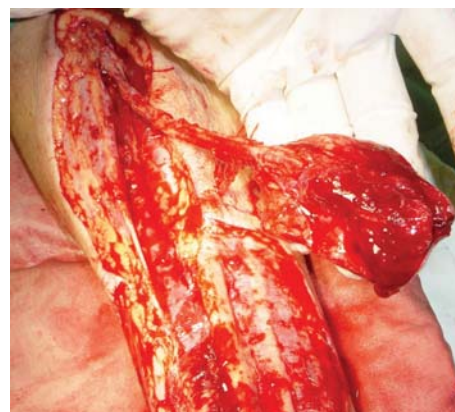
Je dominantným voľným lalokom používaným na krytie defektov oblastí hlavy a krku. Používa sa pre relatívne jednoduchú preparáciu, jasnú anatomickú orientáciu a vhodnú hrúbku tkaniva potrebnú pri rekonštrukcii defektu.

Odber voľného laloka z predlaktia

Preparácia laloka sa robí s nafúknutým turniketom na paži hornej končatiny. Plánovaný kožný ostrov sa začína od zápästia na volárnej strane predlaktia, jeho veľkosť determinuje veľkosť defektu, ktorý sa plánuje prekryť. Všeobecné pravidlá odberu definujú vždy väčší kožný lalok, ako je samotný defekt. Zvyčajný rozmer je 6 x 8 cm. Cievnu stopku tvorí arteria radialis a dve konkomitantné vény. Stopka prebieha spolu



Obr. 19.5.50. Lalok na cievnej stopke tvorenej a. radialis a dvoma konkomitantnými vénami pripravený na prenos.



Obr. 19.5.53. Cievna stopka tvorená a. radialis a konkomitantnými vénami. Lalok je pripravený na odber.

s intermuskulárnym septom oddeľujúcim musculus flexor carpi radialis a musculus brachioradialis (obr. 19.5.49 a 19.5.50). Po vypreparovaní stopky a distálneho pokračovania radiálnej artérie by sa mal urobiť peroperačný Allenov test. Na distálny úsek artérie za lalok sa naloží klem a následne sa uvoľní turniket. Sledujeme kapilárnu reperfúziu ruky, ktorá potvrdí funkciu ulnárnej artérie a hlbokého palmárneho artériového systému. So stopkou možno preparovať a odobrať aj senzitívny antebrachiálny nerv, ktorý inervuje kožu a v prípade potre-

by zachovania inervácie ho možno sutúrovať k recipientnému nervu na miesto defektu (obr. 19.5.51 až 19.5.53).

Chirurgická technika

Príprava ciev na krku je rovnaká ako pri našívaní jejunalného laloka. Kožnofasciový lalok bezprostredne po oddelení stopky prepláchneme fyziologickým roztokom s heparínom. Na sutúru a. radialis je najvhodnejšia a. thyreoidea superior spôsobom „end to end“. Ak je prerušená a resekovaná, možno použiť inú vetvu arteria carotis extena, alebo arteria thyreoidea inferior. Cievna stopka je dostatočne dlhá, aby sa dala sutúrovať na vetvy druhostrannej externej karotickej artérie. Vény sa našívajú „end to side“ na vena jugularis interna, alebo „end to end“ na vena facialis, prípadne zachovanú povrchovú krčnú venu primeraného kalibru.

Mikrovaskulárna sutúra sa robí nevstrebateľným materiálom, monofilom 8/0 alebo 9/0 podľa veľkosti a kalibru cievy. Používame mikroskop a klemy fixujúce konce donorskej a recipientnej cievy pri sebe. Z oboch koncov treba odstrániť vrstvu adventície, aby sa predišlo kontaktu adventície s intímou, a tým vzniku trombu v mieste sutúry. Sutúru robíme jednotlivými stehmi v celej hrúbke steny cievy. Po naložení štyroch stehov oplachujeme miesto sutúry fyziologickým roztokom a overujeme si priechodnosť v mieste stehu. Uvoľníme klemy, sledujeme prúdenie krvi a farbu laloka. Na artérii je posúdenie priechodnosti lepšie viditeľné ako na véne. Po našítí ciev sa našíva samotný lalok na miesto určenia (obr. 19.5.54).



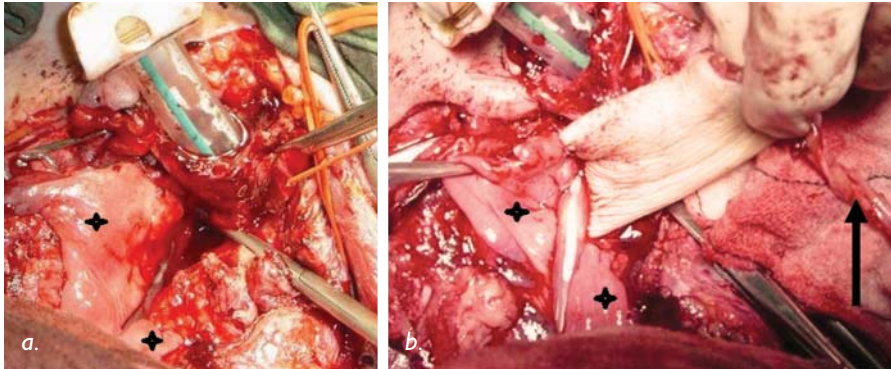
Obr. 19.5.51. Odber voľného kožnofasciového laloka z predlaktia.



Obr. 19.5.52. Kožný ostrov laloka odpojený od distálnych ciev.

Výhody a nevýhody voľného fasciokutánneho laloka na arteria radialis

Fasciokutánny lalok na arteria radialis je jeden z najrozšírejších lalokov v súčasnej rekonštrukčnej chirurgii. Jeho výhody spočívajú v relatívnej jednoduchosti odberu a univerzálnosti aplikácie (obr. 19.5.55 a 19.5.56). Nevýhody súvisia s ohrozením výživy donorského miesta. Odber radiálnej artérie môže v zriedkavých a nepriaznivých prípadoch viesť k ischemizácii



Obr. 19.5.54. a) Výsledný defekt hypofaryngu a krčnej časti pažeráka po resekcii karcinómu. Hviezdičky označujú zdravú sliznicu, ktorá ostala na ľavej bočnej stene a čiastočne proximálne vpravo. Odpreparovaná je priedušnica, zdravý okraj pažeráka je asi v úrovni tretieho prstenca, nie je na snímke viditeľný pre krvné koagulum. b) Našívanie kožného laloka v tvare obdĺžnika poza priedušnicu a na pravú bočnú stenu hltana. Šípka označuje cievnú stopku sutúrovanú k recipientným cievam na krku.



Obr. 19.5.55. Pacient s rozsiahlym defektom hypofaryngu a prednej steny krku po primárnej rádioterapii a záchranej laryngektómii pre karcinóm hrtana. Štandardné myokutánne laloky z *m. pectoralis maior* (horizontálne šípky označujú jazvy po odbere laloka) postupne nekrotizovali. Podobne aj lalok z *m. trapezius* vľavo (vertikálne šípka nad ľavým plecom ukazuje na chýbajúcu časť trapezového svalu).



Obr. 19.5.56. V poradí štvrtá rekonštrukcia sa robila voľným kožným lalokom z predlaktia na *a. radialis*. Po prihojení lalok plne vitálny, pacient môže znova prijímať potravu per os (operoval dr. Palenčár).

ruky aj pri dobrom výsledku Allenovho testu. Tomu sa dá predísť rekonštrukciou resekovaného úseku radiálnej artérie cievny venóznym štepom. Miesto odberu kože sa zvyčajne kryje voľným kožným transplantátom, ktorý treba odobrať z inej časti tela, čo znamená ďalšiu ranovú plochu. Postup sa dá zjednodušiť použitím V-Y kože predlaktia, ale jazva býva dlho viditeľná a nápadná. Okrem toho majú pacienti poruchu citlivosti na predlaktí, pocit nepríjemného ťahu v predlaktí a opuchy v okolí operačnej rany.

19.5.4 Viscerálne rekonštrukčné metódy

Viscerálne rekonštrukčné metódy sú doménou brušnej a hrudnej chirurgie. Patria sem gastrický reverzný lalok, kolická presternálna a retrosternálna substitúcia pažeráka, vytiahnutie

žalúdka cez zadné mediastinum a ďalšie. Výkony presahujú hranice odboru, preto ich nebudeme bližšie definovať.

Pri každom chirurgickom onkologickom výkone s plánovanou rekonštrukciou pooperačného defektu by mali pracovať dva operačné tímy. Prvý je ablačný, ktorý resekujú nádor a zabezpečuje zdravé chirurgické okraje. Druhý tím je rekonštrukčný. Jeho úlohou je rekonštruovať vzniknutý defekt. Uvedený postup má viacero výhod. Predovšetkým ablačný tím nie je pri plánovaní potrebného rozsahu resekcie natoľko zaťažený myšlienkou spôsobu rekonštrukcie vzniknutého defektu. Pri karcinómoch hlavy a krku ablačný tím resekujú nádor v hltane, dutine ústnej a hrtane, robí disekcie krčných lymfatických uzlín podľa onkologických pravidiel radikality. Hneď po ukončení resekčnej fázy sa pripravuje rekonštrukčný tím na odber laloka na krytie defektu. Pri resekcii primárneho nádoru a blokovej disekcii krčných lymfatických uzlín výkon trvá aj viac ako 4 hodiny. Následná rekonštrukcia s očakávaným našívaním cievnej anastomózy si vyžaduje oddychnutého chirurga schopného sústrediť sa na precíznosť výkonu. Pre-

to je žiaduce, aby tieto výkony robili dve skupiny operatárov. V čase ukončenej resekcie, keď je zjavný rozsah pooperačného defektu, môže začať odoberať lalok rekonštrukčný tím, aby sa čo najviac skrátil celkový čas operácie. Simultánne operovanie je možné, napríklad ak jedna skupina chirurgov disekuje lymfatické uzliny na krku a druhá skupina súčasne preparuje kožnofasciový lalok na predlaktí, alebo na dolnej končatine. Pri potrebe odberu voľného laloka z jejuna je už kooperácia oboch tímov problematická, ak sa majú zachovať pravidlá sterility a prehľadnosti operačného poľa.

Spoločným problémom u pacientov s T4 karcinómom hltana a hrtana je vysoká mortalita, ktorá však nesúvisí s chirurgickým rekonštrukčným výkonom, ale vyplýva z rozsahu onkologickej choroby. Rozsiahla resekcia nádorov sa robí u pacientov s pokročilým nádorom, ktorý často prerastá mimo postihnutého orgánu, vytvára mikrometastázy zhoršujúce prognózu choroby. Aj v prípade správneho posúdenia operability tumoru treba rátať s horšou prognózou quoad sanationem. U pacienta s pokročilým nádorom hltana alebo hrtana nie je primárny problém, či sa tumor dá resekovať a ako rekonštruovať rozsiahly defekt v tkanivách hltana, pažeráka a krku. Pooperačné prežívanie pacientov závisí od toho, či sa nádor šíri do mäkkých tkanív krku mimo makroskopických hraníc viditeľne peroperačne. Preto sa dosiahnu lepšie výsledky 5-ročného prežívania u pacientov s menej rozsiahlym nádorom po ukončení onkologickej liečby (chirurgická liečba + rádioterapia), u ktorých ostane defekt napríklad na prednej stene krku a v hltane. Tento defekt treba riešiť v druhom sedení niektorým z opísaných výkonov. Na druhej strane plánovaný rozsah primárneho chirurgického výkonu často limituje chirurga v jeho realizácii, pokiaľ nevie, ako výsledný defekt rekonštruovať.

Pokiaľ sa pri rekonštrukcii dosahujú dobré výsledky myokutánnymi lalokmi, nie je nevyhnutné zaužívané postupy meniť. Problém nastáva vtedy, ak myokutánný lalok nekrotizuje, alebo vytvorí striktúru hltana a na opakovanú rekonštrukciu treba voliť iný postup. Vtedy je nevyhnutná znalosť suturey ciev a aj nervov pod operačným mikroskopom. Správna suture ciev, posúdenie vitality transplantátu, dodržanie časového limitu sú zručností, ktoré možno získať len opakovanou chirurgickou činnosťou na tomto poli.

Zlé funkčné výsledky nemusia priamo súvisieť s vitalitou laloka, alebo revaskularizovaného štepu. Onkochirurgický výkon na hlave a krku v teréne po predchádzajúcej rádioterapii narúša inerváciu tkanív, spôsobuje dlhotrvajúci edém, fibrózu tkanív a tvorbu jazvy. Hojenie sa často komplikuje tvorbou fi-

stúl a je sekundárne. To všetko bráni hladkému priebehu hltacieho aktu. Schopnosť prehĺtnúť kašovitú stravu považujeme preto za úspech rekonštrukcie.

Literatúra

1. Bakamjian, V. Y.: A two stage method for pharyngoesophageal reconstruction with a primary pectoral skin flap. *Plast. Reconstr. Surg.*, 36, 1965, č. 3, s. 173.
2. Airyan, S.: *Cancer of the head and neck*. St. Louis: Mosby Company, 1987, 827 s.
3. Almaši, M.: Dolný muskulokutánný lalok z m. trapezius v rekonštrukcii rozsiahlych defektov v parotickéj a temporálnej oblasti hlavy. *Otolaryngol. Foniat.*, 57, 2008, č. 1, s. 44 – 48.
4. Betka, J., Kačírková, J.: K otázce vaskulárního zásobení m. pectoralis maior. *Čs. Otolaryngol.*, 37, 1988, č. 3, s. 188 – 190.
5. Betka, J., Kačírková, J.: K problematice myokutánních laloků. *Čs. Otolaryngol.*, 35, 1986, č. 6, s. 365 – 373.
6. Profant, M., Korman, S.: Rekonštrukcia defektov hlavy a krku muskulokutánnym lalokom z m. pectoralis maior. *Choroby Hlavy Krku*, 1, 1992, č. 2, s. 44 – 46.
7. Gál, P., Jugenburg, I.: Problematika hltanových defektov a ich optimálne riešenie muskulokutánnym lalokom. *Čs. Otolaryngol.*, 38, 1989, č. 6, s. 328 – 332.
8. Hajtman, A., Sičák, M.: Použitie myokutánného laloka m. pectoralis maior na rekonštrukciu hlavy a krku. *Choroby Hlavy Krku*, 2, 1993, č. 2, s. 28 – 30.
9. Sičák, M., Hajtman, A.: Rozsiahle chirurgické výkony u pacientov s nádorom jazyka. *Choroby Hlavy Krku*, 2, 1993, č. 3/4, s. 62 – 65.
10. Doležal, P., Štefanička, P.: Rekonštrukcia defektov hltana a prednej steny krku myokutánnym lalokom z m. pectoralis maior. *Lek. Obzor*, 53, 2004, č. 7 – 8, s. 271 – 276.
11. Kothaj, P., a spol.: Náhrada časti krčného pažeráka muskulokutánnym lalokom. *Choroby Hlavy Krku*, 2, 1993, č. 3/4, s. 69 – 71.
12. Liu, R., a spol.: Pectoralis major myocutaneous pedicled flap in head and neck reconstruction: retrospective review of indications and results in 244 consecutive cases at the Toronto General Hospital. *J. Otolaryngol.*, 30, 2001, č. 1, s. 34 – 40.
13. Milenovič, A., a spol.: The pectoralis major flap in head and neck reconstruction: first 500 patients. *J. Craniomaxillofac. Surg.*, 34, 2006, č. 6, s. 340 – 343.
14. Palenčár, D., a spol.: Reconstruction of a circular defect of the hypopharynx and cervical part of esophagus by a free jejunal flap (case report). *Acta Chir. Plast.*, 47, 2005, č. 2, s. 35 – 37.

19.6 Chirurgická liečba chrápania a sleep apnoe syndrómu (SAS)

Tibor Barta

19.6.1 Chrápanie

Chrápanie možno definovať ako typicky sa opakujúci silný zvukový fenomén vznikajúci v spánku, synchronný s dýchaním, ktorého intenzita sa mení v závislosti od frekvencie a objemu inšpiria.

Chrápanie možno rozdeliť podľa Kalifornskej klasifikačnej schémy na:

- typ I – chrápanie iba za určitých okolností (tzv. príležitostní chrápajúci), napr. po nadmernom požití alkoholu, či pri nadmernej únave, pri akútnych faryngitídach a laryngitídach,
- typ II – habituálne chrápanie – pravidelné chrápanie každú noc s pravidelným dýchaním,
- typ III – intenzívne pravidelné chrápanie v každej polohe, spojené s únavou, s bolesťou hlavy a zvýšenou spavosťou. Niekedy sa tento stav označuje aj ako chrápanie združené s tzv. upper airway resistance syndrome (UARS), nevyskytujú sa však apnoické pauzy,
- typ IV – silné pravidelné chrápanie v každej polohe prerušované apnoickými epizódami.

19.6.2 Sleep apnoe syndróm

Termínom apnoe sa označuje zastavenie dýchania na viac ako 10 sekúnd. Hypopnoe je stav, keď je prítomná ventilácia, ale dychový objem je znížený o viac ako 50 % východiskovej hodnoty s dĺžkou trvania viac ako 10 sekúnd. Pod termín sleep apnoe syndróm sa zaraďujú poruchy dýchania, ktoré sa priamo viažu na obdobie spánku. Spánok výrazne vplyva aj za fyziologických okolností na dýchanie. Počas non-REM fázy spánku aktivita dýchacieho centra klesá, dochádza k oslabeniu stimulačného efektu na dýchanie a k redukcii chemosenzitivity. Prejavuje sa periodické dýchanie, niekedy sa vyskytujú krátke apnoické pauzy. Dochádza k zníženiu minútovej ventilácie v porovnaní s bdením a k vzostupu $p\text{CO}_2$ a k poklesu $p\text{O}_2$. Činnosť respiračného centra počas REM fázy spánku má značné nepravidelnosti, odpoveď na chemické a mechanické respiračné stimuly je znížená a môžu sa vyskytovať krátke epizódy centrálného apnoe aj u zdravých ľudí.

Klasická definícia Guilleminaulta z roku 1973 charakterizovala sleep apnoe syndróm ako minimálne 30 epizód apnoe počas 7 hodín spánku, pričom trvanie každej je najmenej 10 sekúnd a objavujú sa v REM aj v non-REM fáze spánku.

V súčasnosti sa najčastejšie sleep apnoe syndróm definuje ako hypoventilácia až zastavenie dýchania v spánku (merané v úrovni nosa a úst) na minimálne 10 sekúnd a minimálne 5-krát za hodinu 8-hodinového spánku.

SAS sa rozdeľuje na obštrukčný, centrálny a zmiešaný typ. Pri centrálnom type býva zastavenie dýchania spôsobené prechodne porušenou stimuláciou respiračného svalstva, diagnostikuje sa pomerne zriedkavo a skôr býva príznakom rôznych chorôb a poúrazových stavov CNS. Prevažnú väčšinu pacientov so syndrómom spánkového apnoe tvoria pacienti s obštrukčným typom (OSAS), keď je prietok vzduchu zastavený obštrukciou na úrovni orofaryngovej a hypofaryngovej časti dýchacích orgánov pri nadmernej stimulácii inšpiračného svalstva.

Výskyt chrápania a SAS

Podľa štatistických údajov v USA a v západnej Európe chrápe približne 19 % dospelých (24 % mužov a 14 % žien). So stúpajúcim vekom sa počet chrápajúcich zvyšuje. Kým vo veku 30 rokov chrápe približne 10 % mužov a menej ako 5 % žien, vo veku 60 – 65 rokov je to už 60 % mužov a 40 % žien. V populácii s významným zastúpením obeznych ľudí stúpa i počet chrápajúcich (v skupine s 15 % nadváhou a väčšou je viac ako 50 % chrápajúcich). Ak sa štatistické údaje premietnu na populáciu Slovenska, možno odhadovať vyše milióna chrápajúcich! Nie je známe, prečo chrápe viac mužov ako žien, zanedbateľná je aj pracovná smennosť (spánok po nočnej smene), rovnako sú zanedbateľné geografické dispozície. Určitý význam môžu mať geneticky dané odchýlky tváre v rámci jednotlivých rodových odlišností – malá čeľusť, predkus, malá sánka, veľký jazyk posunutý dozadu, sklony k obezite. Vznik chrápania výrazne podporuje nadmerné pitie alkoholických nápojov, fajčenie a užívanie sedatív a hypnotík.

Podľa rôznych literárnych zdrojov sa výskyt OSAS v populácii odhaduje na 1 – 10 %, častejšie u mužov v 4. – 5. decéniu. V populácii, kde je viac obeznych jedincov, je výskyt vyšší. Podľa iných zdrojov približne 2 % žien a 4 % mužov vo veku 30 – 60 rokov trpí na OSAS, s pribúdajúcim vekom sa inci-

dencia zvyšuje a vo veku 60 rokov a viac je výskyt OSAS 24 – 48 %. Podľa štúdií na rozsiahlej vzorke obyvateľstva vekovej kategórie nad 65 rokov je výskyt viac ako 5 apnoických epizód za hodinu spánku (minimálne kritérium na určenie diagnózy OSAS u dospelých) u 24 % obyvateľov žijúcich v samostatnej domácnosti, u 33 % pacientov hospitalizovaných za účelom akútnej starostlivosti a u 42 % dôchodcov žijúcich v domovoch pre dôchodcov. Častejšie bývajú postihnutí muži ako ženy, pomer varíruje medzi 3 : 1 až 20 : 1. U žien je výskyt častejší po menopauze, pravdepodobne v súvislosti s hormonálnymi zmenami. Obezita je významný rizikový faktor OSAS. Až 80 % chorých na OSAS má nadváhu a až 50 % z nich trpí na hypertenziu. V tejto skupine chorých je až 15 % mortalita na kardiovaskulárne komplikácie (infarkt myokardu, srdcové dysrhythmie, pľúcny edém) pri chýbaní konvenčných rizikových faktorov. Mnohí autori udávajú, že ročne na svete zomrie v spánku približne 3000 ľudí práve na komplikácie v dôsledku neliečeného OSAS.

Osobitnú skupinu tvoria pacienti s endokrinnými poruchami. Nepoznaná subklinická hypotyreóza sa môže prejaviť práve klinickým obrazom OSAS.

OSAS sa pomerne často diagnostikuje aj u detí, najmä pri hypertrofii podnebných mandlí a adenoidných vegetáciách. Až u 21 % 3 – 5-ročných detí s diagnostikovaným OSAS sa zistili echokardiografické zmeny (hypertrofia pravého srdca), ktoré sa však rýchlo normalizovali po adenotómii a tonzilektómii.

Etiopatogenéza chrápania

Chrápanie je väčšinou multifaktorového pôvodu. Najdôležitejším faktorom je však odpor, ktorý kladú dýchacie orgány prúdiacemu vzduchu pri každom inspirii. Odpor v dýchacích orgánoch závisí od ich prievitu. Prievit je vo väčšej časti týchto dýchacích orgánov udržiavaný vďaka pevnej opore. Iba v oblasti ústnej dutiny a hltana (mäkké podnebie, podnebné mandle, uvula na mäkkom podnebí, jazyk, koreň jazyka) takáto pevná opora chýba. Voľný prechod vzduchu cez túto časť dýchacieho systému umožňuje aktívne napätie svalstva v stenách hltana, v mäkkom podnebí a v jazyku. Dilatátory hltana pri každom nádychu rozširujú hltan, rovnako m. genioglossus zvýšením tonusu pri nádychu priťahuje jazyk k sánke, a tým rozširuje priestor za jazykom. Ak je niekde v dýchacích orgánoch prekážka (vybočená nosová priehradka, nosové polypy, veľké podnebné mandle, veľké mäkké podnebie, veľký koreň jazyka), je nevyhnutný väčší negatívny inspiračný tlak na nádyh (obr. 19.6.1). Vzniká tak pomerne veľký tlakový gradient, čo spôsobí zrýchlenie prúdenia vzduchu najmä cez zúžené oblasti. Zúženie v oblasti hltana v dôsledku obezity, či iných anatomických variácií spôsobí okrem zrýchlenia aj vznik väčších sacích síl na mäkké tkanivá hltana za prekážkou. Je to najmä mäkké podnebie, uvula, sliznica podnebných oblúkov, koreň jazyka, ktoré sú tak strhávané do prievitu, a spolu s fyziologickou relaxáciou svalstva v spánku tým dochádza k ich vibrácii v rýchlo pretekajúcom vzduchu. Tento jav mož-

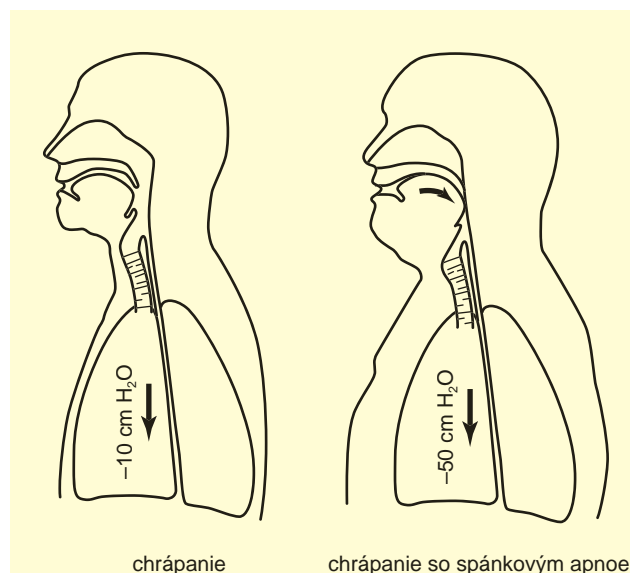
no prirovnat' k trepotaniu zástavy v silnom vetre. Práve vibráciou mäkkých tkanív hltana vzniká zvukový fenomén chrápania, chrčania, bublania či až „burácania“.

Pacienti s prekážkou v nose alebo v nosohltane dýchajú cez otvorené ústa, pri tom klesá tlak sánky na jazyk. U spiacieho pacienta v polohe na chrbte tak jazyk zapadá dozadu, vytvára tak zúženie lúmenu hltana, čo spôsobuje chrápanie vibráciou mäkkého podnebia, alebo aj samotnou vibráciou relaxovaného jazyka. Oba typy chrápania sa môžu aj miešať.

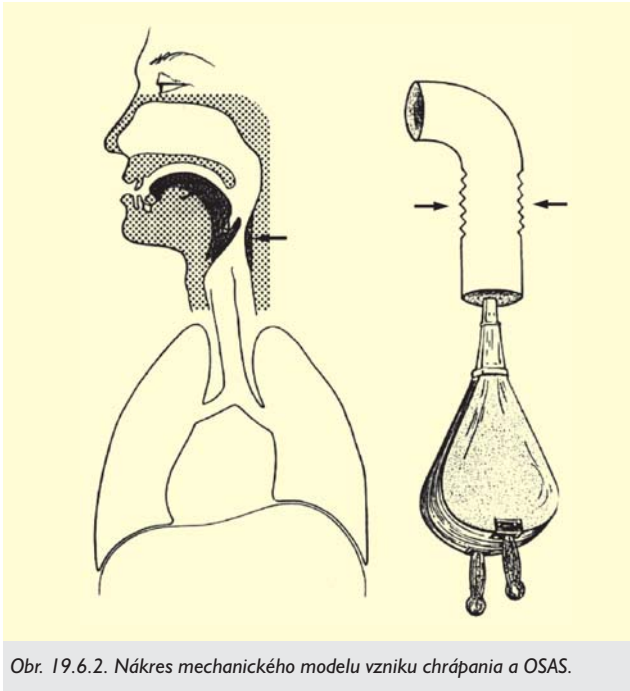
U mnohých chrápajúcich však neostáva iba pri tom. Ak prekážkou podmienený podtlak v dýchacích orgánoch prekročí počas spánku určitú kritickú hodnotu ($-50 \text{ cm H}_2\text{O}$), môže dôjsť ku kolapsu lúmenu hltana (zriedkavo k paradoxnému uzavretiu vchodu do hrtana, či uzáveru hlasivkovej štrbiny), a teda k poruche dýchania. Takýmto mechanizmom môžu počas spánku vznikáť hypopnoické až apnoické pauzy rôzneho trvania. Chrápanie vtedy prestáva byť len negatívnym sociálnym javom a stáva sa jedným z príznakov OSAS (obr. 19.6.2).

Patogenéza OSAS

Na vzniku obštrukčnej epizódy v spánku sa podieľajú anatomicke abnormality a svalová hypotónia počas svalovej relaxácie v spánku. Meraním aktivity m. genioglossus a suprahyoidných svalov sa zistilo, že pri každom nádychu dochádza k aktivácii motoneurónov týchto svalov, čím dôjde k podráždeniu dilatátorov hltana a zväčšeniu retrolingválneho priestoru a zväčšeniu lúmenu hltana. U pacientov s OSAS dôjde k obštrukcii hltana vtedy, keď sací tlak za anatomickým zúžením prekročí určitú kritickú hodnotu ($-50 \text{ cm H}_2\text{O}$), svaly dilatujúce hltan nie sú schopné čeliť podtlaku a v úžinách orofaryngu a hypofaryngu (podnebné mandle, zadná stena hltana, retro-



Obr. 19.6.1. Princíp zvýšenia intratorakálneho tlaku pri chrápaní a OSAS.



Obr. 19.6.2. Nákres mechanického modelu vzniku chrápania a OSAS.

lingválny priestor, hrtanová príchlopka) dochádza nasatím hltanových štruktúr k upchatiu lúmenu. U pacientov s OSAS sa zistila aj výrazne znížená aktivita motoneurónov m. genioglossus počas inšpiria oproti zdravej populácii, čo zvyšuje riziko kolapsu hltana. Týmto mechanizmom môže dôjsť aj k zapadávaní jazyka pri dýchaní cez ústa. Väčšiu relaxáciu svalstva, a tým zvýšenie pravdepodobnosti výskytu apnoických epizód podporuje aj požitie väčšieho množstva alkoholu alebo hypnotík pred spaním.

Predpokladá sa, že na patogenéze OSAS sa zúčastňuje aj porucha aferentnej stimulácie respiračných neurónov zo senzitivných receptorov v sliznici orofaryngu, ktorej sa pripisuje rovnaká dôležitosť ako podnety chemoreceptorov a vagoreceptorov. Predpokladá sa, že silné a dlhodobé vibrácie počas chrápania a pri napínaní počas apnoickej pauzy traumatizujú tieto nervové zakončenia v hltane a môžu byť príčinou neuropatie hltana. To môže mať za následok zmenu habituálneho chrápania na SAS.

Najčastejšie zúžená dýchacích orgánov vyvolávajúce OSAS bývajú lokalizované v oblasti:

- nosa: deformity vonkajšieho nosa, zúženie nosovej chlopne, deviácia septa, nosové polypy, nádory v nose, alergická rinitída, atrezia choány,
- nosohltana: adenoidné vegetácie, nádory nosohltana, stenóza nosohltana,
- ústnej časti hltana: hypertrofia podnebných mandlí, hypertrofia uvuly a mäkkého podnebia, macroglossia, posun jazyka dozadu, nádory a cysty koreňa jazyka,
- hypofaryngu: valovité zhrubnutie bočných stien hltana, nádory hypofaryngu a parafaryngického priestoru,

- hrtana: opuch vchodu do hrtana (zápalové, postaktinické), nádory hrtana, stenózy hrtana (poúrazové, postintubačné), subglotické stenózy,
- trachey: stenózy trachey, nádory trachey,
- tváre – vrodené alebo získané kostrové odchýlky – retrognathia, atrofia mandibuly, ankylóza v temporomandibulárnych kĺboch.

Často sa OSAS diagnostikuje pri rôznych vrodených chybách: Pierre–Robinov syndróm, Nagerov syndróm, Downov syndróm, Treacherov – Collinsov syndróm, Noonanov syndróm, Reyeov syndróm, Möbiusov syndróm, Pickwickov syndróm, Franceschettiho syndróm, Apertov syndróm, achondroplastický syndróm, Crouzonov syndróm, Hunterov syndróm, Pfeiferov syndróm, Long Face syndróm, kraniosynostóza, pyknodysostóza, mandibulohypoplázia, ankylóza temporomandibulárneho kĺbu, mikrognathia a iné.

Pre lepšie plánovanie liečby vznikla snaha rozdeliť OSAS podľa miesta obštrukcie. Fujita podľa miesta vzniku obštrukcie rozdeľuje OSAS na 3 typy:

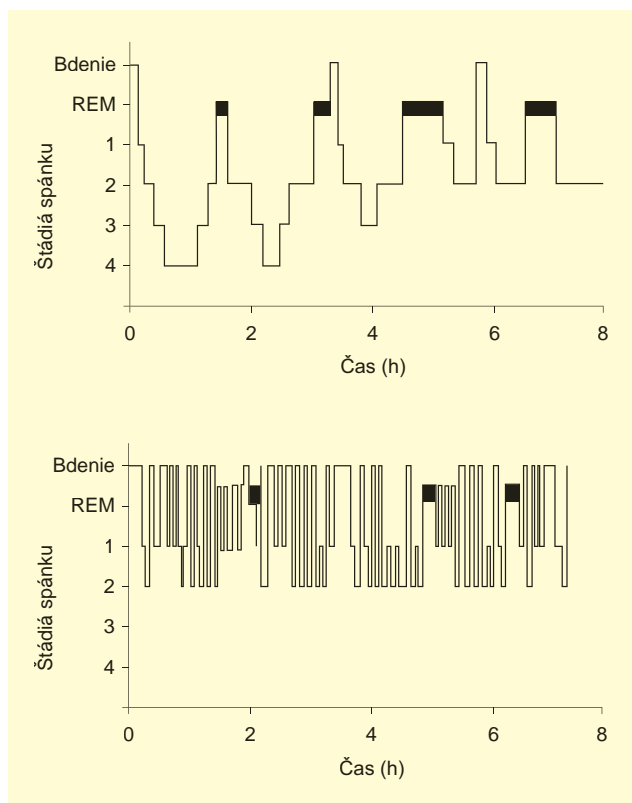
- Fujita I – miesto obštrukcie v oblasti orofaryngu (najčastejšie oblasť podnebných mandlí, mäkkého podnebia a uvuly),
- Fujita II – miesto obštrukcie v orohypofaryngovej oblasti,
- Fujita III – miesto obštrukcie v hypofaryngovej oblasti.

Toto delenie je však pomerne schematické a často sa na vzniku obštrukcie zúčastňujú viaceré oblasti súčasne.

Patofyziológia chrápania a OSAS

Chrápanie I. a II. typu vzhľadom na pravidelné dýchanie nespôsobuje žiadne bezprostredné ani dlhodobé zmeny na zdravotnom stave pacienta. Pri III. a IV. type chrápania však už môže v dôsledku zníženia objemu kyslíka počas niektorých fáz spánku dochádzať k narušeniu fyziológie spánku a k rozvoju zmien na kardiovaskulárnom a respiračnom systéme. Ak počas spánku dochádza k epizodickému výskytu hypopnoe až apnoe, napriek nadmernému dychovému úsiliu, prehlbuje sa hypoxia, až kým nenastane krátke prerušenie spánku a obnovenie prúdenia vzduchu. Ihneď po prerušení apnoe sa pacient rýchlo vracia do hlbokého spánku. Tieto zmeny sa opakujú niekoľko stokrát za noc a apnoické pauzy môžu trvať aj celé minúty, čím dochádza k úplnému nabúraniu spánkovej architektúry (obr. 19.6.3). Pacient väčšinou tieto cyklické zmeny počas spánku neregistruje. Niekedy na rozvoji OSAS majú podiel aj funkčné poruchy, ktoré sa prejavujú na začiatku spánku prechodnou nestabilitou dýchacieho centra, a tým poklesom aktivity svalstva horných dýchacích orgánov so zvýšením sklonom ku kolapsu.

V dôsledku opakovaných apnoických epizód dochádza k zníženej oxygenácii organizmu počas spánku, čo vedie k respiračnej acidóze, ktorá vyvoláva vazokonstrikčný efekt na pľúcnu cirkuláciu, s následnou hypertenziou v pľúcnom obehu. Vazokonstrikciu podporuje aj vyplavovanie katecholamínov a sekrecia vazopresínu ako reakcia organizmu na stresovú situáciu, ktorú predstavuje opakovaná hypoxémia počas apnoe.



Obr. 19.6.3. Spánkový záznam zdravého (A) a pacienta so SAS (B).

Prerušenie dýchania a hypoxémia znižuje aortálny aj mitrálny prietok, čo znižuje prietok aj koronárnymi artériami. To spôsobuje pri zvýšených nárokoch na myokard jeho ischemizáciu s následnými poruchami srdcového rytmu. Dlhodobým pretrvávaním uvedených zmien dochádza postupne ku vzniku pľúcnej hypertenzie, cor pulmonale, postupne sa vyvíja objemovo indukovaná systémová artériová hypertenzia a môže dôjsť k favostrannému kardiálnemu zlyhávaniu alebo k zlyhávaniu v dôsledku chronického pľúcneho srdca. Chronická ischemizácia srdca s hypertenziou vedie k vývoju ischemickej choroby srdca s vysokým rizikom infarktu myokardu práve počas spánku. Uvedené patofyziologické pochody podporujú aj zmeny v objemovej homeostáze, ktorá spôsobuje poruchu v renínovo–angiotenzínovo–aldosterónovom systéme. Stimuláciou kardiopulmonálnych objemových receptorov počas apnoe dochádza k supresii renínovej sekrécie (u pacientov s OSAS je preukázateľne nízka). Táto supresia renínu spôsobuje centrálnu hypervolémiu počas noci a následne počas nasledujúceho dňa vedie k nadmernej sekrécii renínu. Týmto spôsobom môže byť u pacientov s OSAS objemovo indukovaná hypertenzia alebo nízkorenínová artériová hypertenzia. Hladina aldosterónu počas apnoe je suprimovaná, stúpa u pacientov s adekvátnou liečbou OSAS.

V dôsledku hypoxémie počas noci stúpa i sekrécia atriálneho nátriuretického faktora (ANF), ktorého hladiny sú zvýšené

aj v dôsledku distenzie pravej predsieni, ktorá vzniká nárastom prítoku venóznej krvi z periférie pri zvýšenom intratorakálnom tlaku počas obštrukčného apnoe. Zvýšené hodnoty ANF spôsobujú nárast diurézy počas spánku, čo môže viesť k hemokoncentracii a novej hypovolémii nasledujúce ráno. ANF však svojím významným podielom v regulácii pľúcnej cirkulácie (pôsobí protiregulačne na hypoxémiu vyvolanú zvýšený odpor v pľúcnych artériách) pracuje ako protektívny faktor vzniknutej vazokonstrikcie. Vyčerpanie alebo skorá dekompenzácia tohto protektívneho mechanizmu môže viesť ku kardiálnej insuficiencii.

Niektorí autori predpokladajú aj účasť akútnej distenzie ľavej predsieni počas závažných hypertenzných reakcií vznikajúcich v dôsledku opakovaných apnoe na patologických pochodoch v kardiovaskulárnom systéme. Opakujúce sa hypoxémie môžu viesť aj k narušeniu cirkadiánnych rytmov a až k inverzii normálneho cirkadiánného rytmu.

Na začiatku ochorenia sa uvedené prejavy v kardiovaskulárnom systéme môžu vyskytovať iba v noci počas spánku. Až neskôr, keď dochádza k postupnému zlyhávaniu kompenzačných mechanizmov, sa uvedené zmeny zisťujú aj počas dňa. Často práve ťažkosti so srdcovocievny systémom vedú pacienta k lekárovi a sú prvým prejavom OSAS.

Častým nálezom u pacientov s OSAS je artériová hypertenzia. Spočiatku ide o prechodný vzostup krvného tlaku počas apnoických epizód a po obnovení prúdenia vzduchu sa upravuje na východiskové hodnoty. V neskoršej fáze choroby môže dôjsť k progresii a k fixácii artériovej hypertenzie aj počas dňa. Hoffstein a spol. odporúčajú u pacientov s neobjasnenou artériovou hypertenziou realizovať polysomnografické vyšetrenie. Viacerí autori poukazujú na reverzibilitu artériovej hypertenzie pri adekvátnej liečbe OSAS, čím potvrdzujú, že OSAS môže byť etiologickým faktorom vo vývoji artériovej hypertenzie.

Závažné dôsledky môže mať OSAS u pacientov s ischemickou chorobou srdca, u ktorých môže hypoxémia v spánku zhoršovať prekrvenie myokardu, zhoršená oxygenácia môže zvyrazňovať ischemizáciu, zhoršuje elektrickú instabilitu a zvyšuje riziko akútneho infarktu alebo fatálnej dysrytmie. Preto je dôležitá včasná diagnostika OSAS práve v týchto rizikových skupinách.

Príznaky OSAS

Podľa American Sleep Disorder Association je OSAS charakterizovaný 3 základnými príznakmi:

- silné permanentné chrápanie,
- excesívna denná spavosť,
- časté apnoické a hypopnoické epizódy v spánku.

OSAS je charakterizovaný najmä mnohopočetnými prestávkami v dýchaní počas spánku, ktoré prerušujú silné chrápanie. V priemere trvajú apnoe epizódy 30 – 40 s, pri úplne rozvinutom OSAS môžu trvať do 3 minút. Pacienti žijúci v kruhu blízkych väčšinou prichádzajú k lekárovi kvôli silnému chrápaniu, ktorým obťažujú svoje okolie. Niekedy pacientov spre-

vádzajú vystrašení príbuzní, ktorí sú v noci svedkami apnoických epizód a obávajú sa, že dôjde k zaduseniu postihnuteho. Pocity chronickej únavy a dennej spavosti býva príčinou, prečo vyhľadajú lekára najmä ľudia, ktorí žijú sami. Často však ostáva OSAS nediagnostikovaný a pacienti sú liečení pre hypertenziu nejasnej etiológie, ischemickú chorobu srdca, bolesť hlavy a iné ochorenia. Podľa štatistických retrospektívnych štúdií v USA a v Škandinávii sa zistil vysoký podiel pacientov s nediagnostikovaným OSAS, ktorí spôsobili dopravné nehody a pracovné úrazy práve v dôsledku mikrosnánku. V niektorých krajinách sa preto vodiči z povolania, najmä rizikových skupín, povinne a pravidelne podrobujú polysomnografickým kontrolám.

Okrem nálezov apnoických a hypopnoických epizód možno pozorovať aj iné poruchy dýchania počas spánku. Len nedávno boli opísané ako UARS (upper airway resistance syndrome). Táto porucha je spojená s miernym poklesom prúdu vzduchu počas spánku, ktorý sa konvenčnými vyšetrovacími metódami nedá zaregistrovať. Iba intraezofágové meranie zmien tlaku počas spánku môže registrovať tieto mierne zmeny respirácie. Aj tieto minimálne poruchy respirácie však môžu ovplyvňovať spánok krátkymi prebudeniami a môžu imitovať OSAS. Krátke prebudenia (kratšie ako 3 s) zistené na základe zmien na eeg sú práve charakteristické pre UARS. UARS sa môže prelínať s obrazom OSAS u pacienta, môže však byť diagnostikovaný aj ako samostatné ochorenie.

Sprievodné príznaky

Narušenie prirodzeného spánku pacientov s OSAS sa prejavuje aj neuropsychiatrickými zmenami. Vyskytujú sa poruchy správania, ktoré často súvisia aj s excesívnou dennou hypersomniou. V úvode spôsobuje zvýšená spavosť ťažkosti iba pri pasívnej činnosti (sledovanie televízie, čítanie), pri progresii ochorenia sa hypersomnia prejavuje aj v iných denných aktivitách (vedenie motorového vozidla, práca vo výške, vedenie schôdze a pod.). Pacienti sa sťažujú na neschopnosť sústrediť sa pre chronickú únavu, udávajú rannú cefaleu. Pri ďalšej progresii ochorenia sa stupňuje apatia, letargia, v určitých situáciách sa naopak môže zvyšovať podráždenosť, až agresivita. Zhoršujú sa intelektové schopnosti (strata pamäti, zhoršenie úsudku a zmeny osobnosti človeka), v dôsledky fragmentácie spánku a chronickej únavy dochádza k poruche sexuálnych funkcií, k strate libida a u mužov až k impotencii).

Pacient fragmentáciu spánku nemusí vôbec vnímať, niektorí sa však môžu na apnoické epizódy zobúdzat' ako na stavy dusenia, či udávajú desivé sny v dôsledku nedostatku vzduchu. Niektorí sa doslova boja zaspáť. Často udávajú psychosociálne problémy, niektorí radšej zvolia sociálnu izoláciu (nechodia na služobné cesty, kúpeľnú liečbu, rôzne spoločenské akcie). Manželský život často trpí oddelenými posteľami.

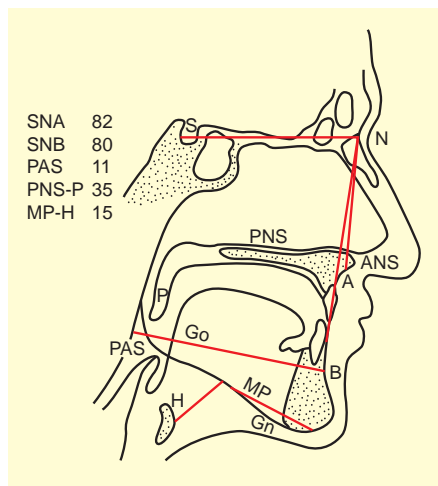
Diagnostika chrápania a OSAS

Pri diagnostike chrápania je hlavnou úlohou odlíšiť „čisté“ chrápanie od OSAS. Diagnostické postupy možno rozde-

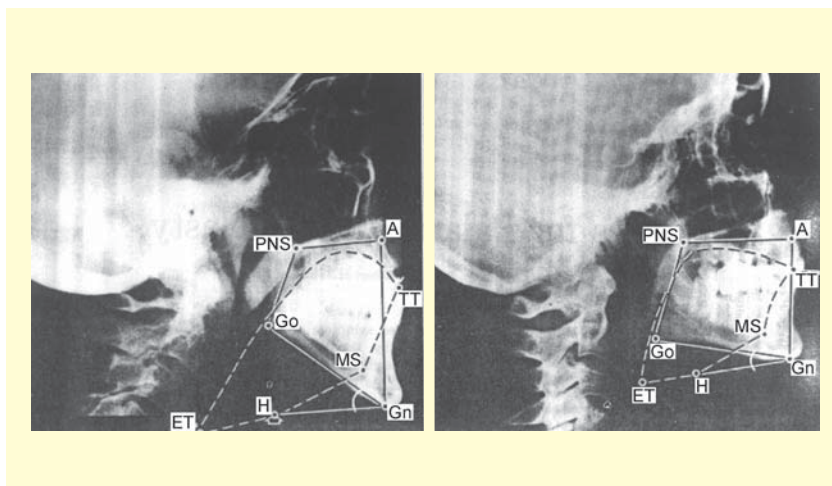
lit' na všeobecnú a špeciálnu. V rámci všeobecnej diagnostiky sa odoberá anamnéza, najlepšie v spolupráci s partnerom alebo príbuzným pacienta. Dôležité sú informácie o intenzite chrápania, výskyte chrápania, podľa ktorého možno chrápanie zaradiť do jednotlivých typov. Zisťuje sa poloha tela pri chrápaní, možnosť voľného dýchania cez nos, či pacient ráno nemá sucho v ústach. Zisťujú sa alergické ochorenia dýchacích orgánov a iné sprievodné ochorenia. Dôležité sú aj informácie o podmienkach na spánok: teplota v miestnosti, vlhkosť vzduchu, prípadne znečistenie vzduchu susedstvom prašných či chemických prevádzok a podobne. Odoberá sa aj pracovná anamnéza o pracovnom režime pacienta, jeho fyzickom a psychickom vyťažení, ako aj o druhu práce. V neposlednom rade sa zisťujú zlovyky pacienta najmä fajčenie a požívanie alkoholu. Pri podozrení na OSAS sa zisťujú údaje o dennej únave, schopnosti koncentrácie, zmene správania či iných poruchách vyšších funkcií CNS. Na mnohých špecializovaných pracoviskách vo svete sa tieto informácie získavajú vyplňaním tzv. spánkových dotazníkov s bodovým vyhodnocovacím systémom.

Následne sa pacient vyšetruje po somatickej stránke, na základe výšky a hmotnosti sa vypočíta BMI (body mass index). Pacient sa podrobí kompletnému laboratórnemu vyšetreniu (KO, acidobáza, hormonálny stav organizmu), absolvuje kompletné interné a kardiologické vyšetrenie. Pľúcne vyšetrenie môže vylúčiť sprievodné ochorenie pľúc, endokrinologické vyšetrenie je zamerané najmä ochorenia spôsobujúce obezitu a akromegáliu. Neurologické vyšetrenie by malo vylúčiť možné iné príčiny bolesti hlavy a zvýšenej spavosti. Pri zmene osobnosti je vhodné psychiatrické vyšetrenie.

Medzi kľúčové patrí otolaryngologické vyšetrenie so zameraním na zistenie novej obštrukcie v oblasti nosa, dutiny ústnej, hltana a hrtana, ktorá môže byť príčinou chrápania a OSAS. Najčastejšou prekážkou v nosovej dutine býva vybočená priehradka, nosové polypy, hypertrofia nosových mušlí pri chronickej nádche, ako aj patológia spôsobujúca zúženie v oblasti nosovej chlopne. Niekedy aj deformity vonkajšieho nosa, najmä v oblasti nosových krídel, môžu zapríčiniť obštrukciu nosa. Pri objektivizácii možného miesta obštrukcie sa začína od začiatku respiračných orgánov. Už pri vyšetrení nosa možno zistiť závažné prekážky. Okrem bežného rinoskopického a endonazálneho vyšetrenia sa na špecializovaných pracoviskách robí rinomanometrické vyšetrenie, kde sa zisťuje nazálna rezistencia. Akustická rinometria môže podať objektivný obraz o anatómii nosovej dutiny chrápajúcich a pacientov s OSAS. U 97 % týchto pacientov sa zistí hypertrofia dolnej nosovej mušle a 93 % týchto pacientov sa objektívne zaznamená výrazne zvýšená rezistencia (viac ako 30 %) (34). Miestom najväčšej nazálnej rezistencie je oblasť nosovej chlopne a predná časť dolnej nosovej mušle. O tvare prietokovej objemovej krivky sa možno presvedčiť spirometrickými meraniami, väčšinou sa zisťuje pokles prietoku pri inšpirii.



Obr. 19.6.4. Anatomické body pri cefalometrickom vyšetrení.



Obr. 19.6.5. Cefalometria.

Pri vyšetrení hltana sa, najmä v detskom veku, pátra po adenoidných vegetáciách, chronicky zhrubnutej sliznici, ako aj po nádoroch v nosohltane. Posudzuje sa veľkosť podnebných mandlí a priestornosť ústnej časti hltana. V hrtane je dôležité posúdiť najmä vchodovú oblasť a vylúčiť najmä tzv. vľajúcu prichlopku a nádory, ktoré by mohli spôsobiť obštrukciu.

Pri ORL vyšetrení treba posúdiť typ zhryzu (klasifikácia dentálnej oklúzie). Trieda I označuje dobré vzájomné postavenie zubov hornej a dolnej čeľuste. Trieda II označuje predkus, s predsunutím horného zubaradia a horné rezáky „čnejú“. Trieda III označuje pacientov s predsunutím dolného zubaradia a mandibuly. Pri zistení závažnejších skeletálnych odchýlok tvárovej časti lebky či anatómie tváre sa odporúča konzultácia s maxilofaciálnym chirurgom.

Určité kostrové odchýlky, ktoré môžu pacienta predisponovať na vznik obštrukcie v horných dýchacích orgánoch počas spánku, umožňujú odhaliť cefalometrické vyšetrenie. Ide o bočnú rtg snímku zameranú na tvárovú časť lebky a krk. Pacient pri zatvorených ústach prirodzene dýcha a počas pomalého výdychu sa snímkuje. Na snímke sa identifikujú určité anatomické body: A – subspinala: spina nasalis anterior, Gn – gnathion, Go – gonion, PNS – spina nasalis posterior, B – supramentale – najnižší bod dolného alveolárneho výbežku ako stred vzdialenosti medzi pogonion (brada) a strednými rezákmi, N – nasion, S – sella – stred tureckého sedla, ET – hrot epiglottis, TT – hrot jazyka, MS – spina submentalis, miesto inzercie m. genioglossus, H – jazyka (obr. 19.6.5). Na obrázku 19.6.4 je pre porovnanie cefalometrický nálezu u pacienta s OSAS a pacienta z kontrolnej skupiny. Jednotlivé línie, ktoré spájajú tieto anatomické štruktúry, ohraničujú priestor jazyka, určujú mandibulárno-jazykový uhol (spojenie Go–Gn–H) (36, 37). Uhol SNB – uhol priamok, ktoré spájajú body S, N, B, vyjadruje postavenie dolnej čeľuste, MP–H udáva vzdialenosť medzi tzv. mandibular plane (Go–Gn) a jazykom.

Pomocou týchto parametrov sa určuje PAS (posterior airway space) ako najmenší rozmer medzi koreňom jazyka a zadnou stenou hltana v mm) a TSI (tongue space index), ktoré sú dôležité pri posudzovaní kostrových odchýlok. TSI sa vypočítava ako pomer plochy jazyka k ploche ústnej dutiny a mal by byť väčší ako 1. Pre OSAS je typický TSI < 1 (jazyk je relatívne väčší ako dutina ústna), SNB < 76°, čo zároveň svedčí aj o zúžení PAS. Viacerí autori zdokonalili cefalometrické vyšetrenie tým, že posudzujú 2 bočné snímky – v polohe vzpriamej a v polohe ležmo – zároveň merajú aktivitu m. genioglossus počas polohy ležmo.

CT a MRI sú tiež vhodné na diagnostikovanie možných anomálií v tvárovej časti hlavy, ako aj na posúdenie distribúcie tuku v oblasti hltana. Limitujúcim faktorom je však pomerne vysoká cena.

Za účelom identifikácie a dokumentácie miesta obštrukcie sa od roku 1978 začali robiť endoskopické vyšetrenia fibroskopom. Zo začiatku to boli vyšetrenia u spiacich pacientov. Po technickom zdokonalení a vybavení fibroskopu videokamerou bolo možné robiť videoendoskopické vyšetrenia, ktoré sú dnes súčasťou otolaryngologického vyšetrenia u pacientov s diagnostikovaným OSAS. Vyšetrenie sa robí na ležiacom pacientovi pri povrchovom znecitlivení sliznice nosa a hltana, keď sa cez nos vsunie fibroskop s napojenou videokamerou do oblasti orofaryngu. Vizualne sa zhodnotí statický a aj dynamický obraz počas pokojného dýchania, úsilného chrápania, Müllerovho manévra (nádyh pri uzavretom nose a ústach spôsobí podtlak v dýchacích orgánoch, ktorý imituje stav pri obštrukčnom apnoe) a pri Esmarchovom manévri (predsunutie dolnej čeľuste, čím sa zväčší priesvit hltana).

Redukcia priestoru v hltane pri Müllerovom manévri je kvantifikovaná ako percento pôvodného priestoru a považuje sa za obštrukciu, ak je väčšia ako 75 %. Hoci sa endoskopický nálezu líši od pacienta k pacientovi, na základe analýzy vide-

Tab. 19.6.1. Rozdelenie obštrukcií podľa nálezu pri Müllerovom manévri.

Typ obštrukcie	Miesto obštrukcie	Orofarynx	Hypofarynx
I	normálna pozícia mäkkého podnebia		
N(+, -)	orofarynx	3+, 4+	0, 1+
II	nízke uloženie mäkkého podnebia		
II a	prevažne orofarynx	3+, 4+	1+, 2-
II b	orofarynx je spolu postihnutý	3+, 4+	3+, 4-
III	hypofarynx	0, 1+	3+, 4+

oznánamov navrhli roku 1985 Borowiecki a Sasin rozdelenie obštrukcií na 3 typy:

- 1: orofarynx,
- 2: orofarynx / hypofarynx,
- 3: hypofarynx.

Niektorí autori však využívajú rozdelenie na 4 typy:

- 1: obštrukcia vzniká posunom koreňa jazyka dozadu k zadnej stene hltana,
- 2: obštrukcia vzniká posunom koreňa jazyka dozadu k mäkkému podnebiu, ktoré zatlačá smerom k zadnej stene hltana,
- 3: bočné steny hltana sa pohybujú do stredu hltana,
- 4: steny hltana sa cirkulárne stiahnu.

Priekopník chirurgickej liečby OSAS Shiro Fujita pri hodnotení výsledkov chirurgickej liečby využíva svoje vlastné rozdelenie obštrukcií podľa nálezu pri Müllerovom manévri (tab. 19.6.1).

Hodnotenie stupňa obštrukcie hltanového lúmenu hodnotí ako percento redukcie lúmenu: 1+ znamená redukciu lúmenu o menej ako 25 % (minimálny pohyb); 2+ 50 %; 3+ 75 %; 4+ 100 % (úplný kolaps lúmenu).

V klinickej praxi sa skôr pre jeho jednoduchosť používa delenie Borowieckeho, Sasina a Fujitu, aj keď Sherov opis detailne vystihuje spôsob vzniku obštrukcie.

Tvinnereim a spol. vypracovali a zaviedli do praxe kontinuálne stanovenie tlakov (pressure recordings) prostredníctvom tenkého katétra zavedeného cez nos do hltana a pažeráka. Uvádzajú, že tak ako sa polysomnografia stala metódou voľby pri určení diagnózy OSAS, tak by sa kontinuálne stanovenie tlakov malo stať metódou určovania miesta obštrukcie (obr. 19.6.6). Viaceré snímače, ktoré sú rozmiestnené na tomto katétri (v úrovni nosohltana, tvrdého podnebia, tesne pod úrovňou mäkkého podnebia, v strednej časti orofaryngu, tesne nad hrotom epiglottis a v úrovni vchodu do pažeráka), kontinuálne počas spánku a polysomnografického vyšetrenia zaznamenávajú tlakové zmeny v hltane a v pažeráku. Týmto spôsobom možno presne určiť miesto obštrukcie počas spánku.

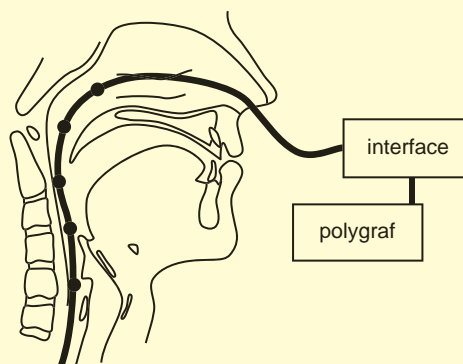
Na základe cefalometrického vyšetrenia a videoendoskopického vyšetrenia možno zistiť miesto a možnú príčinu obštrukcie. Určiť diagnózu OSAS, resp. ju vylúčiť možno iba na základe spánkového monitorovania pacienta. Existuje viac

špeciálnych vyšetrovacích postupov, podľa medzinárodnej dohody je však rozhodujúce polysomnografické vyšetrenie.

Pri špeciálnych diagnostických postupoch zameraných na zistenie kvality chrápania a porúch dýchania v spánku je pacient počas noci napojený na rôzne meracie prístroje a monitorovaný.

Na detailné posúdenie chrápania sa v špecializovaných spánkových laboratóriách využíva spektrálna analýza chrápania v rámci diferenciálnej diagnózy habituálneho chrápania a OSAS. Zvuky chrápania sa nahrávajú, prostredníctvom počítača digitalizujú a analyzujú. Vždy sa analyzujú viaceré komponenty dýchania v spánku v 15-sekundových intervaloch, pričom sa vyhodnocujú jednotlivé zvuky podľa frekvencie a intenzity. Posudzuje sa aj uniformita a harmonickosť jednotlivých zvukov. U pacientov s habituálnym chrápaním, kde príčinou býva najčastejšie vibrujúca uvula a mäkké podnebie, sa zaznamenávajú zvuky od 100 Hz do maximálne 625 Hz, s intenzitou do 70 dB. Inspírium a expírium sa v časových intervaloch pravidelne striedajú. Zvuky majú harmonickú štruktúru a dá sa predpokladať jeden zdroj.

U pacientov s OSAS sa častejšie registrujú zvuky rôzneho spektra s maximom až do 2500 Hz, pričom najintenzívnejšie bývajú zvuky okolo 1500 Hz, ktorých intenzita sa pohybuje



Obr. 19.6.6. Schéma princípu kontinuálneho stanovenia tlakov (podľa Tvinnereima).

buje nad 70 dB. Zisťuje sa okrem harmonických základných frekvencií (mäkké podnebie a uvula) aj rôzne iné frekvencie, najmä vysokofrekvenčné, ktoré majú až stridorózný podiel a reprezentujú zvuky vznikajúce prietokom cez stenotickú oblasť. Charakteristické pre spektrálnu analýzu pacientov s OSAS je časová nepravidelnosť inšpiria a expiria s výskytom apnoických epizód (frekvenčné ticho) a výskyt zvukov po apnoickej pauze, ktoré sa skladá z rôznych navzájom sa miešajúcich frekvenčných spektier (od 100 – 600 Hz a do 20 dB). Ide o komponenty zvukov z rôznych zdrojov. Na základe tejto frekvenčnej analýzy niektorí autori určujú prognózu úspešnosti chirurgickej liečby.

Pulzoxymetria je jednoduchou neinvazívnou monitorovacou metódou, ktorou sa môžu zistiť cyklické zmeny srdcovej činnosti a opakujúce sa zmeny saturácie organizmu kyslíkom. Pacient môže byť vyšetrený aj v domácom prostredí po zapožičaní pulzoxymetra, ktorý transkutánnou cestou meria a zaznamenáva saturáciu krvi kyslíkom a pulzovú frekvenciu počas spánku. Zisťuje sa priemerná saturácia O_2 , najnižšia saturácia O_2 , vypočítava sa tzv. ODI (oxygen desaturation index – počet desaturácií o 4 % a viac za hodinu), podľa ktorého možno selektovať pacientov s podozrením na OSAS. Táto metóda je síce zaťažena určitým percentom falošne pozitívnych aj negatívnych výsledkov, dá sa však na základe jej výsledkov indikovať zložitejšia a finančne nákladnejšia polysomnografia.

MESAM (Madaus Elektronik Schlafapnoemonitor) je pomerne jednoduchá monitorovacia metóda, keď sa počas spánku zaznamenáva arteriálna saturácia O_2 meraná pulzoxymetricky, frekvencia akcie srdca, frekvenčne sa analyzujú zvuky vznikajúce pri chrápaní a pozícia tela pacienta.

Ďalšou pomerne objektívnou metódou je meranie tzv. spavosti pacienta MSLT (multiple sleep latency test), ktorý meria pohotovosť pacienta zaspáť. Využíva sa tu poznatok, že pacienti s narušeným spánkom, teda aj pacienti s OSAS, sú schopní rýchlejšie zaspáť ako zdraví jedinci. Používa sa aj pri vyšetrení narkolepsie, keď sa nenájde organický pôvod. Pre objektívnosť tohto vyšetrenia je dôležité, aby pacient pred vyšetrením nebol fyzicky a psychicky unavený, čo by aj u zdravého jedinca mohlo skresliť výsledok MSLT. Tendencia a rýchlosť zaspávania pacienta sa zisťuje meraním eeg, eog a submentálnej emg. MSLT menší ako 10 min môže byť významný, menší ako 5 min je výrazný.

Rovnako možno merať MWT (maintenance of wakefulness test) merajúci schopnosť pacienta ostať v bdelom stave. Sú to však pomerne náročné a dlhotrvajúce testy, preto sa vypracoval ESS (Epworth Sleepiness Scale), čo je jednoduchá dotazníková metóda, ktorá je ekvivalentom 8 rôznych objektívnych testov a napomáha diferencovať pacientov s jednoduchým chrápaním a s OSAS. Rovnako sa využíva aj meranie tzv. spánkovej efektivity, ktorá sa môže zistiť aj počas polysomnografického vyšetrenia. Udáva sa v percentách a vyjadruje pomer doby počas, ktorej pacient skutočne spal k celkovému času merania.

Komplexný obraz o pacientovi počas spánku potrebný pre presné určenie diagnózy však vyšetrujúceму dá iba polysomnografia. Aj keď je pomerne zložitá a nákladná, je to však aj presná vyšetrovacia metóda. Vyšetrenie sa realizuje v obzvlášť na to vybudovaných „spánkových laboratóriách“, kde sa pacient dôkladne vyšetrí a spravidla viac nocí monitoruje. Pri štandardnej polysomnografii je pacient napojený prostredníctvom jednotlivých snímačov na počítač, ktorý zaznamenáva eeg z parietálnych elektród na C3–A2 alebo C4–A1, eog, emg (submentálna oblasť), prietok vzduchu z oblasti úst a nosa, dýchacie pohyby (bránica, hrudné svaly), pulzoxymetricky meranú hladinu O_2 v krvi, ekg, emg z m. tibialis anterior (PMS – periodic movement during sleep) a polohu tela počas spánku.

Eeg je základom štandardného polysomnografického vyšetrenia. Na základe eeg záznamu možno posúdiť architektúru spánku, prípadné narušenia prirodzeného spánku a identifikovať, v ktorej fáze spánku dochádzalo k apnoickým epizódam. Relaxovaný bdelý stav pacienta je charakterizovaný vlnami nízkej voltáže frekvencie 8 – 13 Hz a býva pred zaspáním a v období krátkych prebudení. Samotný spánok možno podľa elektrickej aktivity mozgu rozdeliť na 5 štádií. I. štádium, ktoré je združené s pomalými kruhovými pohybmi očí, je charakterizované nízkovoltážnou aktivitou 4 – 7 Hz, toto štádium je typické prechodné štádium spánku, vyskytuje sa pri zaspávaní, pri prechodoch z jednotlivých fáz spánku, ako aj počas prebudenia. U pacientov s poruchami dýchania počas spánku je vyšší percentuálny podiel štádia I oproti norme. II. štádium spánku je charakterizované nízkovoltážnou zmiešanou eeg aktivitou tzv. K-komplexmi a spánkovými krivkami. K-komplex je ostrá negatívna vlna väčšia alebo rovná 75 μV , po ktorej nasleduje ostrá pozitívna vlna a celý komplex trvá 0,5 s. Spánkové krivky sú krivky rýchlej aktivity frekvencie 12 – 15 Hz trvajúce menej ako 0,5 s. II. štádium u zdravých dospelých jedincov vyplňa väčšinu času spánku. Štádium III a IV označované ako spánok pomalých vln alebo delta spánok je charakterizovaný vlnami vysokej amplitúdy (viac ako 75 μV) a nízkej frekvencie (1 – 3 Hz). Delta spánok tvorí spravidla menej ako 20 % spánku zdravých mladých jedincov, je to však obdobie hlbokého odpočinkového spánku. REM spánok charakterizujú nízkovoltážne vlny zmiešanej frekvencie s akoby odpílenými hrotmi sprevádzané fázickými rýchlymi konjugovanými očnými pohybmi so znížením svalového tonusu. Na obrázku 19.6.6 je znázornený priebeh spánku u zdravého jedinca, kde sa spánok začína krátkotrvajúcim I. štádiom, ktorý kaskádovito prechádza do II., III. a IV. štádia. Prvá REM perióda sa väčšinou vyskytuje približne 90 minút po zaspávaní. Takéto striedanie sa v podobe spánkových cyklov opakuje niekoľkokrát za noc. S postupom spánku klesá percento výskytu III. a IV. štádia (delta spánok) a zvyšuje sa podiel výskytu REM spánku. Tento fyziologický spánkový cyklus sa v dôsledku silného chrápania apnoických epizód narušuje častými prebudeniami a spánok sa fragmentuje. Pacient často prechádza do I. štádia,

Tab. 19.6.2. Návod na interpretáciu polysomnografických údajov (podľa Association of Sleep Disorders Center, 1979).

1. AHI = 10 – 20 môže byť klinicky významný	1. AHI > 20 je klinicky významný
2. LSAT (lowest oxyhemoglobin saturation) – desaturácie pod 90 % môžu byť klinicky významné	2. desaturácie pod 80 % sú klinicky významné
3. Sleep disturbance index (počet prebudení po apnoe) SDI ≥ 5 môže byť významný	3. SDI > 20 je významný
4. MSLT < 10 minút môže byť významný	4. MSLT < 5 minút je významný
5. výskyt 2 a viac REM periód počas zaspávania je významný	

zriedkavo sa dostáva do štádia delta a REM spánku, pričom REM spánok je fragmentovaný.

V tabuľke 19.6.2 sú zobrazené jednotlivé typy polysomnografie na diagnostikovanie spánkových porúch dýchania. Najčastejšie sa v praxi využíva I. typ štandardnej polysomnografie, ktorá umožňuje presné získavanie údajov o prítomnosti porúch dýchania v spánku, ich závažnosti, počet prebudení, zaspávaní, spánkovú efektívnosť, pomer jednotlivých štádií spánku. Umožňuje aj presné meranie prietoku vzduchu, zaznamenať dychové úsilie, počet apnoických a hypopnoických epizód za hodinu spánku, z čoho sa vypočítava apnoicko / hypopnoický index – AHI (počet apnoických a hypopnoických epizód za hodinu) = RDI (respiratory disturbance index). Pulzoxymetrickým meraním sa zaznamenáva východisková hodnota saturácie O₂, pokles saturácie, najnižšia saturácia (LSAT), ako aj okamžitý pokles saturácie po apnoickej epizóde (mal by byť väčší ako 4 %). Za normálnu hladinu SaO₂ sa považuje hladina nad 90 %. V neposlednom rade sa zaznamenáva elektrická aktivita srdca (ekg), zisťuje sa pulzová frekvencia, srdcový rytmus, eventuálne poruchy srdcového rytmu, ktoré sú časté u pacientov s OSAS. Mnohí autori považujú za minimálne akceptovateľný pre klinickú prax typ I a typ IA. Ostatné typy môžu za určitých okolností spôsobiť chyby pri vyhodnocovaní. Iba správna polysomnografia s konečnou platnosťou určí diagnózu a stupeň OSAS. Na interpretáciu pomerne veľkého množstva údajov získaných z polysomnografického vyšetrenia vypracovali významné centrá pre výskum porúch spánku presné kritériá, na základe ktorých sa indikujú jednotlivé liečebné postupy.

Podľa zistených hodnôt počas polysomnografického vyšetrenia možno z hľadiska závažnosti ochorenia OSAS rozdeliť na 4 stupne (tab. 19.6.3).

Tab. 19.6.3. Rozdelenie závažnosti ochorenia OSAS podľa zistených hodnôt počas polysomnografického vyšetrenia.

Mierny stupeň	AHI < 20	LSAT > 85
Stredný stupeň	AHI 20 – 40	LSAT > 80
Stredne závažný stupeň	AHI 40 – 60	LSAT > 70
Závažný stupeň	AHI > 60	LSAT < 70

Zatriedenie pacientov do jednotlivých stupňov podľa závažnosti OSAS má dôležitú úlohu pri určení liečebného plánu a prognózy ochorenia. Pri určení diagnózy, stupeň závažnosti ochorenia zároveň časovo limituje začatie liečby (okamžité nastavenie na nCPAP, eventúalna tracheotómia pri ohrození života). Podľa stupňa OSAS možno určiť aj pravdepodobnosť úspešnosti chirurgickej liečby.

V posledných rokoch sa v spánkových laboratóriách na spánkové monitorovanie využíva aj tzv. senzitivné lôžko (static charge sensitive bed), ktoré zaznamenáva pohyby tela respiračné pohyby hrudníka a balistokardiogram pomocou senzorov zabudovaných priamo do lôžka. Balistokardiogram zaznamenáva mechanickú aktivitu srdca a aorty.

Diagnóza OSAS sa neurčuje iba ako výsledok monitorovania (tab. 19.6.4). Ide o dôkladnú analýzu klinických príznakov, anamnestických údajov a výsledkov monitorovania.

Po zhodnotení celkového stavu, výsledkov polysomnografického monitorovania a konzultácii so samotným pacientom možno navrhnúť terapeutický plán.

Liečba chrápania

Liečba habituálneho chrápania môže byť konzervatívna a chirurgická.

Medzi *konzervatívne* spôsoby liečby patrí redukcia nadváhy so zmenou stravovacích návykov – pred spaním už neprijímať väčšie množstvo jedla a najmä nie ťažké jedlo. Treba obmedziť škodlivé návyky, pred spaním nepožívať väčšie množstvo alkoholu, obmedziť alebo prestať fajčiť, neužívať pred spaním hypnotiká ani sedatíva. Odporúča sa zmena polohy počas spánku (vštie ostrých predmetov do pyžama na chrbte), resp. spánok na bruchu, keď je chrápanie najmenej časté. Vhodné je upraviť spánkový režim, ísť spať pravidelne v tú istú hodinu, spať vo vyvetranej nie prekúrenej miestnosti s primeranou vlhkosťou vzduchu. Odporúča sa zvýšiť telesnú aktivitu, športovať, čo do určitej miery trénuje dýchacie svalstvo a zvyšuje aktivitu dilatátorov hltana a znižuje sa prípadná nadváha.

Chirurgická liečba habituálneho chrápania spočíva v odstránení diagnostikovaných prekážok v dýchacích orgánoch, najmä v nosovej dutine a v oblasti hltana. Okrem operácií v nose (budú detailne spomenuté v ďalšom texte) sa najčastejšie pri liečbe habituálneho chrápania robí uvulopalatofaryngoplasti-

Tab. 19.6.4. Typy polysomnografických zostáv na vyšetrovanie porúch dýchania počas spánku.

	Typ I	Typ I A	Typ II	Typ III
	štandardná polysomnografia	štandardná prenosná	súhrnná prenosná	modifikovaný prenosný sleep apnoe testing
Parametre	minimálne 7, vrátane eeg, eog, emg, ekg, prietok vzduchu, dychové úsilie, saturácia	minimálne 7 vrátane eeg, eog, emg, ekg, prietok vzduchu, dychové úsilie, saturácia	minimálne 7 vrátane eeg, eog, emg, ekg, prietok vzduchu, dychové úsilie, saturácia	minimálne 4, vrátane ventilácie, 2 kanály dýchacích pohybov, alebo dýchacie pohyby a prietok vzduchu, pulzová frekvencia alebo ekg, saturácia
Poloha tela	dokumentovaná alebo objektívne meraná	dokumentovaná alebo objektívne meraná	môže byť objektívne meraná	môže byť objektívne meraná
Pohyby nôh	emg alebo pohybový senzor	emg alebo pohybový senzor	emg alebo pohybový senzor	môže byť registrovaný
Personál	stály dozor	stály dozor	bez dozoru	bez dozoru
Vstup do merania	možný	možný	nie je možný	nie je možný
Umiestnenie	laboratórium	laboratórium / doma / iná inštitúcia	doma / iná inštitúcia	doma / iná inštitúcia

ka – UPPP a jej modifikácie laserová uvulopalatofaryngoplastika – LAUP, somnoplastiky a pod.

Princípy a postup oboch metód sú opísané v nasledujúcej časti. Pri správnej indikácii udávajú autori až 85 % úspešnosť v podobe vymiznutia chrápania, alebo zmiernenia na sociálne prijateľnú mieru.

Liečba OSAS

Liečbu OSAS možno rozdeliť na konzervatívnu a chirurgickú. Konzervatívna liečba OSAS znamená v prvom rade, podobne ako pri liečbe chrápania, eliminovať známe nepriaznivé faktory (obezita, alkohol, fajčenie, hypnotiká, sedatíva) a dodržiavanie určitej spánkovej hygieny. U pacientov s ťažším stupňom OSAS väčšinou uvedené metódy nestačia.

V medikamentóznej liečbe OSAS sa využíva stimulačný efekt liečiv na dýchacie centrum (teofylín v malých večerných dávkach). Tonus svalstva horných dýchacích orgánov zvyšujú tricyklické antidepresíva (protriptylín), ale aj fenmetrazín, progesterón, acetazolamid, diluran. U pacientov s horšou priechodnosťou nosa spôsobenou chronickou hypertrofickou rinitídou možno indikovať krátkodobo celkové dekongestívne preparáty alebo lokálne kortikoidy vo forme spreja.

Po zistení súvislosti medzi zlým zhryzom (často spôsobeným rôznymi odchýlkami tvárovej časti lebky) a výskytom OSAS ortodontisti začali vyvíjať rôzne intraorálne mechanické prostriedky, ktoré sú zhotovované individuálne a zamedzujú obštrukcii v oblasti orofaryngu – PMA (prosthetic mandibular advancement) – udržuje sánku posunutú dopredu a dolu, TRD (tongue retaining device) – ťahá jazyk dopredu. Tento spôsob liečby riadia ortodontisti, býva však často sprevádzaný rôznymi ťažkosťami najmä bolesťou v oblasti temporomandibulárneho kĺbu v dôsledku zmeny zhryzu.

Najefektívnejšou konzervatívnou metódou je liečba pomocou nCPAP (nasal continuous positive airway pressure), ktorú zaviedol Sullivan roku 1981. Odvtedy prístroje, ktoré sa využívajú v liečbe, prekonal veľký vývoj. V súčasnosti najbežnejšie používanými prístrojmi sú výrobky firiem Respiroics, Healthdyne a SEFAM. Principiálne ide o dýchaciu masku pripevnenú na tvár pacienta v spánku, cez ktorú sa vháňa pod individuálne nastaveným tlakom do hltana vzduch. Takto vháňaný vzduch „prefúkne“ vzniknuté obštrukcie, a tým eliminuje apnoické epizódy (obr. 19.6.7). Dôležité je teda nastavenie tzv. otváracieho tlaku, ktorý sa so stupňom závažnosti OSAS zvyšuje. Okrem toho frekvencia vháňaného vzduchu je nezávislá a autonómna od vlastnej frekvencie dýchania pa-



Obr. 19.6.7. Princíp nCPAP.

Tab. 19.6.5. Prehľad chirurgických metód.

Nos	septoplastika, turbinoplastiky, operácia nosovej chlopne, septorinoplastika, funkčná estetická septorinoplastika – FES, exstirpácia polypov, funkčná endonazálna endoskopická chirurgia nosovej a prinosových dutín – FEES, FEES
Hltan	adenotómia, tonzilektómia, UPPP, LAUP, PPP, UPPGP
Jazyk	MLG, LP, glossopexia
Jazykka	EH, MHS
Maxilofaciálna chirurgia	GAHM, ISO, ISOH, L-osteotómia mandibuly, totálna subapikálna mandibulárna osteotómia s retropozíciou dentícia mandibuly a s bilaterálnou repozíciou n. alveolaris, MMO, MMHO
Hrtan	parciálna resekcia príchlopky, arytenoidektómia
Priedušnica	tracheotómia

cienta. Určitou modifikáciou je IPPV (intermittent positive pressure ventilation). Tento typ prístroja pracuje na podobnom princípe ako „pacemakre en demande“. Prístroj monitoruje dýchanie pacienta, objem vdychovaného vzduchu a akonáhle zistí prerušenie dýchania v dôsledku apnoickej epizódy, „predýchne pacienta“. Úspešnosť liečby sa podľa rozsiahlych štatistík udáva až 85 %. Závisí od závažnosti ochorenia a od schopnosti pacienta tolerovať túto liečbu. Liečba je dlhodobá, po 1-dňovom vynechaní sa príznaky vracajú v plnej miere. Liečbu však môžu sprevádzať nepriaznivé vedľajšie účinky. Pacienti udávajú výtok z nosa, pocit suchosti sliznice nosa, krvácanie z nosa, bolesť hlavy, iritácia kože pod maskou, podráždenie očí, pocit klaustrofóbie, tinitus, zápaly stredného ucha a podobne. Okrem toho pacienti udávajú pocit tzv. prístrojovej závislosti, pocit úzkosti a niekedy aj nespavosť. V dôsledku pretlaku v dýchacích orgánoch pod vplyvom nCPAP bola opísaná aj predsieňová arytmia. Aj napriek týmto nepriaznivým vedľajším účinkom je nCPAP v súčasnosti najefektívnejšou konzervatívnou liečebnou metódou. Indikuje sa väčšinou u pacientov so závažným stupňom OSAS, u obéznych s hmotnosťou nad 115 kg a u pacientov dekompenzovaných. nCPAP sa indikuje aj ako podporná liečba v tesnom pooperačnom období, keď opuch v operovanej oblasti môže zhoršovať dýchacie parametre v spánku. Liečba pomocou nCPAP sa indikuje aj pri nedostatočnom efekte chirurgickej liečby (po UPPP).

Stále v širšej miere sa využíva nCPAP aj u detí s OSAS, najmladšie dieťa liečené touto metódou malo 6 mesiacov, vyžaduje si to však výraznú úpravu prístroja.

IPPV sa okrem liečby OSAS začalo využívať aj v liečbe iných špecifických porúch dýchania počas spánku. Robert (Lyon) ako prvý začal využívať IPPV v liečbe neuromuskulárnych ochorení u detí a dospelých. Umožňuje aj liečbu primárneho alveolárneho hypoventilačného syndrómu. Vďaka nosovej maske v kombinácii s prenosným IPPV sa pacient môže vyhnúť tracheotómii. V súčasnosti je liečba prostredníctvom nCPAP na Slovensku dostupná po predpise pľúcny lekárom, keď zdravotné poisťovne zakúpia prístroj, ktorý následne prepožičajú pacientovi. Cena rôznych typov a generácií prístrojov

je 2000 eur a viac. Vzhľadom na súčasnú zlú ekonomickú situáciu v zdravotníckej starostlivosti znamená pridelenie takého prístroja aj niekoľkomesačný „boj“ s administratívou.

Určitém príslubom konzervatívnej liečebnej metódy je zatiaľ experimentálne rozpracovaná elektrická stimulácia n. hypoglossus. Na zvieracom experimente sa dokázalo, že podráždenie nervu skraca trvanie apnoických epizód a kontrakciu m. genioglossus sa zvyšuje tonus m. genioglossus, jazyk je ťahaný smerom dopredu, čím sa rozširuje retrolingválny priestor. Zatiaľ však ešte nebol experiment vyskúšaný na pacientoch s OSAS pre nedoriešenie spôsobu a miesta implantácie elektródy, ako aj energetického zdroja.

Chirurgická liečba OSAS

Cieľom chirurgických metód liečby OSAS je odstrániť anatomicke prekážky v dýchacích orgánoch, zväčšiť priesvit horných dýchacích orgánov, a tým minimalizovať odpor v dýchacích orgánoch pri dýchaní. V tabuľke 19.6.5 je uvedený prehľad chirurgických metód, ktoré sa používajú pri liečbe OSAS.

Prvú chirurgickú metódu – tracheotómiu použil pri liečbe OSAS Tilkian roku 1976. Dnes sa využíva už len sporadicky pre jej ťažkú akceptáciu pacientom a sprievodné zdravotné a psychosociálne problémy. Indikuje sa po prísomom zvážení a analýze celkového zdravotného stavu pacienta väčšinou pri ťažkých stupňoch OSAS, u dekompenzovaných pacientov, ktorí sú v ohrození života a netolerujú nCPAP.

Chirurgia nosa je neodlučiteľnou súčasťou chirurgickej liečby OSAS. Normálna priechodnosť nosovej dutiny je dôležitou súčasťou respirácie. Dýchanie cez ústa je nefyziologické a pri naša pacienti negatívne pocity (suchosť v ústach, v hrdle, častejšie zápaly horných dýchacích orgánov). Dýchanie cez ústa počas spánku umožňuje pri relaxácii svalstva aj zapadávanie jazyka dozadu. Normálna priechodnosť nosovej dutiny sa zúčastňuje 40 – 50 % na celkovom odpore v dýchacích orgánoch. Ak je nosová dutina čiastočne nepriechodná, výrazne sa zvyšuje celkový odpor v dýchacích orgánoch. Každá prekážka v nose zvyšuje respiračný odpor a zvyšuje pri inšpirácii

podtlak v respiračných orgánoch na 50 – 150 cm H₂O (norma 10 cm H₂O). Chirurgia v nose je teda indikovaná v liečbe OSAS z viacerých dôvodov:

1. zníženie respiračného odporu a normalizácia fyziologických funkcií nosa,
2. vytvorenie dobrej priechodnosti nosa pre umožnenie liečby pomocou nCPAP,
3. vytvorenie dostatočne priechodnej nosovej dutiny, aby sa odstránilo dýchanie cez ústa.

Pri operáciách na nose a v nosovej dutine sa využíva celé spektrum chirurgických techník – septoplastiky, septorinoplastiky, turbinoplastiky, rekonštrukčné výkony na nosovej chlopni a kolumele, funkčná estetická septorinoplastika (FES), funkčná endonazálna endoskopická chirurgia nosovej a prinosových dutín (FEES, FEES) a iné.

Najčastejšie používaná chirurgická technika pri liečbe OSAS od jej zavedenia do súčasnosti je UPPP (uvulopalatofaryngoplastika), ktorú prvýkrát opísal Ikematsu roku 1964 a neskôr rozvinul Fujita roku 1981. Princípom operácie je rozšíriť priestor v oblasti mäkkého podnebia, podnebných mandlí a podnebných oblúkov. Používajú sa aj rôzne modifikácie, ako je PPP (palatofaryngoplastika), ako aj UPPGP (uvulopalatofaryngoglossoplastika), pri ktorej sa súčasne robí parciálna resekcia tela alebo aj časti koreňa jazyka v tvare „V“, čím sa zmenší aj objem jazyka.

Ak sa na obštrukcii v hltane podieľa objem masy jazyka, evaporizuje sa časť koreňa jazyka pomocou CO₂ lasera v podobe MLG (laserová čiastočná resekcia tkaniva v strednej čiare jazyka), alebo sa po resekcii laterálnymi incíziami a následnými sutúrami zmenšuje objem jazyka plastikou jazyka – LP (lingvalplastika).

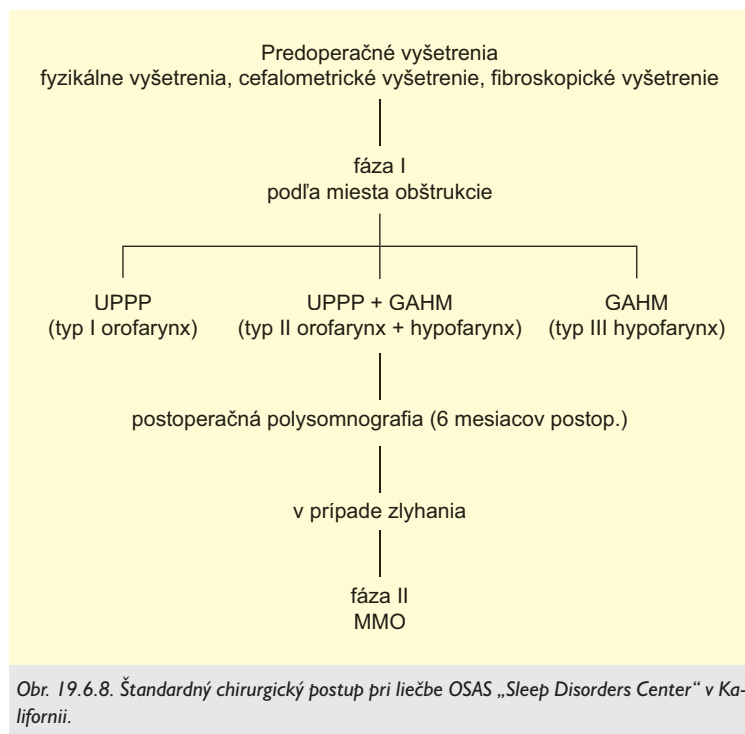
Na riešenie obštrukcie v oblasti hypofaryngu navrhli Patton a Thawley metódu EH (expansion hyoidoplasty – rozširovacia plastika jazyčky), keď sa jazyčka disekuje na 3 časti, ktoré sa odtiahnu od seba a fixujú dlahou, čím sa rozšíri hypofaryngový priestor. Túto metódu modifikovali Riley a spol. ako MHS (modifikované zavesenie jazyčky).

Pri riešení obštrukcií v oblasti koreňa jazyka, hypofaryngu a kostrových odchýlkach na tvári sa využívajú chirurgické metódy maxilofaciálnej chirurgie. Prvou je GAHM (mandibular osteotomy / genioglossus advancement with hyoid myotomy / suspension – osteotómia sánky s povytiahnutím m. genioglossus, odpojením infrahyoidných svalov a zavesením jazyčky), alebo ISO-H (inferior mandibular osteotomy with hyoid myotomy and suspension – osteotómia dolnej časti tela sánky s úponom m. genioglossus, jeho povytiahnutie, odpojenie infrahyoidných svalov so zavesením jazyčky), kde sa osteotómiou sánky v oblasti úponu m. genioglossus a odpojením infrahyoidných svalov dosiahne posunutie jazyka dopredu, jazyčky smerom hore a dopre-

du, čím sa rozšíri hltanový priestor. Agresívnejšou metódou je MMO (maxillar-mandibular advancement osteotomy – osteotómia sánky a čeľuste s ich predsunutím), keď sa osteotómiou čeľuste a sánky a ich posunutím dopredu pri tvárových dysostózach dosiahne rozšírenie dýchacích orgánov. MMO možno rozšíriť o resekciu infrahyoidných svalov so zavesením jazyčky MMHO (maxillar-mandibular advancement osteotomy with hyoid myotomy and suspension – osteotómia sánky a čeľuste s predsunutím a odpojením infrahyoidných svalov so zavesením jazyčky). Pri maxilofaciálnych abnormalitách sa používa aj L-osteotómia mandibuly s jej posunutím dopredu, artroplastické operácie temporomandibulárneho kĺbu, Le Fort I osteotómia s posunutím dopredu. Určitou nevýhodou týchto rozsiahlejších operácií sú zmeny tvaru tváre, parestézie a alterácie dentálnej oklúzie, ktoré treba riešiť ďalšou ortodontickou liečbou.

U detí, pokiaľ nejde o závažné vrodené kostrové anomálie, sa väčšinou zistí obštrukcia dýchacích orgánov v oblasti nosohltana spôsobená adenoidnými vegetáciami, často v kombinácii s výskytom hypertrofických podnebných mandlí. V týchto prípadoch úplne stačí adenotonzilektómia v celkovej anestézii a všetky príznaky OSAS promptne miznú a somatický nález sa normalizuje. Treba pripomenúť potrebu lege artis postupu, aby nedošlo pri radikálnom výkone k poškodeniu zadných podnebných oblúkov s následným vývojom stenózy nosohltana.

Vzhľadom na multifaktorový pôvod chrápania a SAS bol na základe skúseností mnohých autorov odporučený štandardný postup (obr. 19.6.8), ktorý umožňuje liečbu vo viacerých krokoch a zároveň zvyšuje účinnosť liečby. V určitých fázach



Obr. 19.6.8. Štandardný chirurgický postup pri liečbe OSAS „Sleep Disorders Center“ v Kalifornii.

možno pacientovi ponúknuť eventuálne aj konzervatívnu liečbu (nCPAP).

Anestézia pri chirurgickej liečbe chrápania a SAS

Úvodom treba zdôrazniť potrebu špeciálnej anestéziologickej prípravy v predoperačnom období. Táto príprava nezávisí od zvoleného chirurgického prístupu. Podľa Guilleminaulta sa v peroperačnej fáze nemajú používať sedatíva, ktoré zvyšujú incidenciu apnoických epizód a zhoršujú ochorenie. Takto liekmi navodené zhoršenie môže viesť až k akútnej respiračnej insuficiencii a k potrebe bezprostrednej intubácie a riadeného dýchania. Intubácia u pacientov s OSAS, ktorí majú aj väčší výskyt rôznych abnormalít v oblasti horných dýchacích orgánov, môže byť problematická. Anestéziológ preto musí pred výkonom pacienta vyšetriť, zistiť možné príčiny eventuálnych ťažkostí pri intubácii. Odporúča sa odmerať vzdialenosť medzi dolným okrajom mandibuly a zárezu štítnej chrupky pri maximálnom záklone hlavy a vyhataním na silnom a krátkom krku zistiť umiestnenie hrtana. Pri intubácii musí byť pripravená aj koniotomická súprava pre prípad, že by sa nepodarila intubácia a pacienta by nebolo možné predýchať. Pri úvode do anestézie sa používajú svalové relaxanciá a anestetiká, ktoré sa rýchlo metabolizujú a vylučujú. Mnohí autori odporúčajú pred intubáciou lokálne povrchové znecitlivenie hltana a vchodu do hrtana, najmä tam, kde sa predpokladá ťažšia intubácia.

U pacientov s ťažším stupňom OSAS a v príprave na dvojfázové operácie maxilomandibulárneho skeletu sa osvedčilo v predoperačnej fáze nCPAP. Nosová pretlaková maska umožní predoperačne normalizovať krvné plyny, a tým sa zníži riziko možného útľmu dýchacieho centra pri predýchavaní pacienta kyslíkom. Rovnako významné je použitie nCPAP skoro po extubácii, čo znižuje pooperačný edém a výskyt pooperačných respiračných komplikácií. Pri určitých typoch chirurgických výkonov je indikovaná preventívna zaisťovacia tracheotómia.

19.6.3 Chirurgické postupy pri jednotlivých druhoch operácií

19.6.3.1 Tracheotómia

Vzhľadom na vývoj chirurgickej a konzervatívnej liečby je indikovanie tracheotómie omnoho zriedkavejšie, ako to bývalo v začiatkoch liečby OSAS. V súčasnosti je tracheotómia ako spôsob liečby OSAS, „rezervovaná“ pre obzvlášť ťažké prípady OSAS a najmä v situáciách, keď je pacient v ohrození života. V týchto prípadoch je pacient naklonený akceptovať tracheotómiu, aj s prípadnými pooperačnými komplikáciami (infekcia rany, jazva na krku po zahojení). Fujita sa pokúsil štandardizovať indikáciu tracheotómie u pacienta s OSAS:

1. bradykardia (pulz < 40/min) spojená s apnoickými epizódami,
2. opakovaná asystólia počas spánku,
3. častý pokles saturácie pod 50 %,
4. ťažká hyperkapnia ($p\text{CO}_2 > 50 \text{ ml}$),
5. ventrikulárna tachykardia,
6. cor pulmonale.

Ak sa u pacienta zistili viaceré miesta obštrukcie, tracheotómia by mala byť indikovaná v 1. fáze chirurgickej liečby spolu s UPPP a TE. 6 týždňov po operácii by sa mala realizovať pooperačná kontrolná polysomnografia. Týždeň predtým by však pacient mal dýchať s uzavretou tracheálnou kanylou. Ak sa pri kontrolnom monitorovaní zistí pretrvávanie OSAS, pokračuje sa v liečbe 2. fázou. Tracheotómiu možno zrušiť, ak sa v dôsledku chirurgickej liečby alebo aplikáciou konzervatívnej liečby upraví sledované parametre aspoň na úroveň ľahkého stupňa OSAS. Treba upozorniť na fakt, že tracheotómia u pacientov s krátkym obeznym krkom s ťažkým OSAS môže byť sprevádzaná určitými technickými ťažkosťami pri operácii. Postup pri tracheotómii je štandardný a ničím sa nelíši od iných indikácií (pozri chirurgia hrtana). Môže byť realizovaná v lokálnej, alebo v celkovej anestézii. Pooperačná starostlivosť, prípadné komplikácie sú uvedené v príslušnej kapitole.

19.6.3.2 Operácie v nose a na vonkajšom nose

Chirurgické postupy v oblasti vonkajšieho nosa a nosovej dutiny sa nelíšia od štandardných postupov pri iných indikáciách (pozri kapitolu nos). Cieľom je dosiahnuť minimálny odpor prúdiacemu vzduchu v nosovej dutine. Je výhodné robiť septoplastiky podľa Cottleho (pozri septoplastiky), pri maximálnom šetrení chrupky septa so zachovaním jej nosnej funkcie, niekedy stačí iba resekcia hrany z malého rezu na vrchole hrany s následnou adaptáciou mukoperichondria. Pri náleze hypertrofiie nosových mušlí sa indikuje turbinoplastika, eventuálne aj resekcie celej hypertrofickéj mušle. Pri korekcii vonkajšieho nosa treba mať na zreteli estetické a funkčné hľadisko. Niekedy treba spevniť kridlové chrupky implantáciou autológnej chrupky tak, aby nedochádzalo k ich nasávaniu pri inšpirii. Ak obštrukciu spôsobuje široká kolumela zužujúca nosovú chlopňu, treba kolumelu zúžiť. V nosovej dutine sa odstraňujú nosové polypy. U alergických pacientov je potrebné CT vyšetrenie nosovej dutiny a PND a podľa nálezu sa indikuje funkčná endoskopická alebo mikroskopická endonazálna technika (pozri kapitolu Princípy endonazálnej chirurgie).

Po operácii priehradky sa na fixáciu mukoperichondriostových lalokov väčšinou používajú splinty, ktoré sa prišívajú k septu, a dáva sa ľahká tamponáda. Niektorí chirurgovia používajú nazálne rúrky s hemostatickými tampónmi namiesto tamponády, ktoré umožňujú dýchanie cez nos a eventuálne po-

užitie nCPAP masky. Dôležité je monitorovanie saturácie O_2 v skorom pooperačnom období. Boli totiž publikované zistenia, že zatampónovanie nosa po operačných výkonoch môže aj u zdravých ľudí iatrogénne vyvolať apnoické epizódy v spánku.

Prognóza

Je veľmi málo informácií o efektívnosti samotnej nosovej chirurgie vo vzťahu ku chrápaniu a SAS (56). Podľa údajov názálna rezistencia po operácii signifikantne klesla oproti predoperačným hodnotám z $3,0 \pm 0,1$ cm $H_2O.l^{-1}.s^{-1}$ na $1,7 \pm 0,2$ cm $H_2O.l^{-1}.s^{-1}$. Pri porovnaní predoperačných a pooperačných hodnôt RDI nebol zistený signifikantný rozdiel. RDI klesol z 39,8 na 36,8. RDI klesol po operácii na normálne hodnoty (RDI < 10) u 20 % pacientov. Všetci títo pacienti mali normálne hodnoty sledované cefalometricky. Skupina úspešne liečených pacientov pomocou operácií nosa mala väčšinou mierny stupeň OSAS (RDI = $16,7 \pm 4,6$). Pacienti, u ktorých liečba nebola úspešná, mali diagnostikovaný ťažší stupeň OSAS (RDI = $39,8 \pm 6,1$). Samostatné operácie zlepšujúce priechodnosť nosovej dutiny sa javia efektívne iba pri miernom stupni OSAS. V ostatných publikovaných súboroch sa pri liečbe OSAS operácie nosa kombinovali s inými chirurgickými postupmi.

Z uvedeného vyplýva, že korekcie priechodnosti nosovej dutiny sa málokedy indikujú ako samostatné chirurgické výkony pri liečbe OSAS. Väčšinou sú súčasťou aj iných liečebných chirurgických postupov.

19.6.3.3 Operačné postupy pri UPPP

Pretože väčšina pacientov s habituálnym chrápaním a OSAS má diagnostikovanú obštrukciu v úrovni mäkkého podnebia, uvuly a podnebných mandlí, najčastejšou používanou chirurgickou technikou pri liečbe chrápania a OSAS sa za posledných 15 rokov stala uvulopalatofaryngoplastika (UPPP).

Prvý opísal UPPP Ikematsu roku 1964 a neskôr rozvinul Fujita roku 1981. Iní autori publikovali rôzne variácie tohto pôvodného postupu. Fujitov chirurgický postup prinášal minimálny počet pooperačných komplikácií pri dostatočnej úspešnosti liečby OSAS.

Podľa Fujitu nález širokej predĺženej a edematózne uvuly, s hypertrofickou sliznicou zadných podnebných oblúkov, s hypertrofickými tonzilami a nadbytočnou do záhybov poskladanou sliznicou bočných stien hltana je vhodný na liečbu pomocou UPPP. Okrem lokálneho nálezu Fujita stanovil aj určité objektívne kritériá pri výbere pacientov vhodných na uvedený spôsob liečby (41):

1. AHI < 50,
2. najnižšia saturácia nad 50 %,
3. bez výrazných zmien na ekg,
4. bez významných kardiopulmonálnych komplikácií.

Cieľom UPPP je rozšíriť priesvit hltana v úrovni mäkkého podnebia, podnebných oblúkov a podnebných mandlí. Podľa

Fujitu je výhodnejšie operovať v celkovej intubačnej anestézii, aj keď upozorňuje na možné komplikácie najmä pri úvode do anestézie a pri intubácii. Pretože pacienti sú nastavení na nižšiu saturáciu O_2 , môže inhalácia čistého kyslíka počas úvodu do anestézie spôsobiť útlm dýchacieho centra.

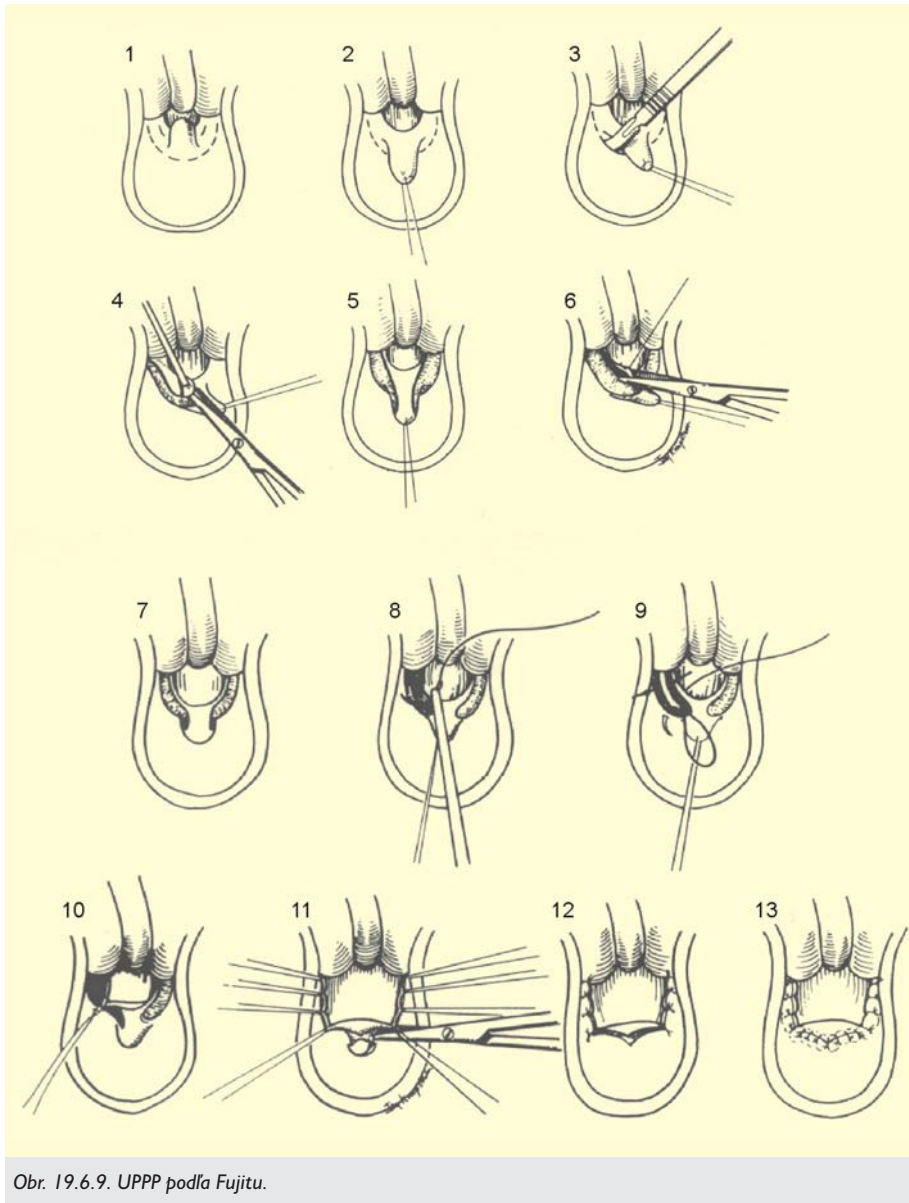
Schematický nákras postupu je na obrázku 19.6.9. Pacient leží na operačnom stole na chrbte s mierne zaklonenou hlavou. Ústa sú roztvorené rozvieračom, ktorý má na jazykovej lyžici tunel pre vloženie intubačnej rúrky. Starostlivo je vytampónovaný hypofarynx tak, aby nedošlo k zatekaniu krvi do pažeráka, čo by mohlo spôsobiť podráždenie žalúdka s následným vracaním po zobudení z narkózy. Do oblasti predných podnebných oblúkov a uvuly sa aplikuje lokálna anestézia (1 % mezokaín s 5 kvapkami adrenalínu) na zníženie peroperačného krvácania. Incíziou pozdĺž okraja predných podnebných oblúkov sa pripravuje do hĺbky k hornému pólu podnebných mandlí, štandardným spôsobom sa robí tonzilektómia. Po dokončení tonzilektómie sa incíziami skrakuje mäkké podnebie. Rozsah resekcie je veľmi individuálny. Dôležité je však zachovať dostatočne dlhý zvyšok mäkkého podnebia, aby nedošlo k vzniku insuficiencie velofaryngového sfinktera. Orientačne sa odporúča ponechať tkanivo minimálne na šírku prsta, ktorý sa priloží na rozhranie tvrdého a mäkkého podnebia. Je vhodné radšej ponechať širší pás mäkkého podnebia a myslieť na individuálny spôsob hojenia a jazvenia. Do stehu sa prichytí uvula a je ťahaná smerom nahor, pričom sa exponuje úpon uvuly k zadnému okraju mäkkého podnebia. Uvula sa následne resekuje, pokiaľ je to možné, šetrí sa m. uvulae. Po dôslednej hemostáze sa postupným naložením stehov z dlhodobostrebateľného šijacieho materiálu realizuje sutúra zadných a predných oblúkov, čím sa dokončí UPPP. Pri extrémne hypertrofických zadných podnebných oblúkoch je vhodnejšie tieto šetriť. Väčšie napätie, a tým menšiu kolabsibilitu možno dosiahnuť tým, že sa do predných oblúkov urobia laterálne incízie, do ktorých sa vsijú zadné oblúky. Po dôkladnej hemostáze, odsatí krvi z orofaryngu a hypofaryngu sa odstraňuje hypofaryngická tamponáda.

Pacient je následne zobudený a extubovaný. Sú pracoviská, kde sa podáva peroperačná antibiotická profylaxia (1 dávka pri úvode do anestézie, alebo v podobe 3-dňovej profylaxie i.v.).

Niektorí autori (Moran, Koopmann a iní) mierne modifikovali chirurgické postupy použitím elektrického monopolárneho noža s ihlovým koncom a neskôr použitím CO_2 lasera. Moran pred koncom operácie odporúča aplikovať 0,5 % markainu s epinefrínom ako prevenciu krvácania a aplikuje nazálnu trubičku až po úroveň koreňa jazyka. Trubička má minimalizovať opuch a zároveň brániť zapadávaníu jazyka počas 72 hodín po operácii.

Pooperačná starostlivosť

Pacient po operácii je umiestnený na pooperačnej izbe, kde sú monitorované základné životné funkcie. Pacient je inštruovaný vyplŕvať sliny a ošetrujúci personál monitoruje prípadné poo-



Obr. 19.6.9. UPPP podľa Fujitu.

peračné krvácanie. Pri bolesti sú ordinované analgetiká, možno naložiť pacientovi „ľadový golier“, či ordinovať hemostyp-tiká. 5 hodín po operácii môže pacient prijímať čaj per os. 1. pooperačný deň má kašovitú stravu. Pokiaľ pacient nekrváca, je afebrilný, prijíma tekutiny a potravu v dostatočnej miere, môže byť 2. pooperačný deň prepustený do domáceho liečenia. Pacient je kontrolovaný 10. deň po operácii, mesiac po výkone a 6 mesiacov po chirurgickej liečbe sa podrobí kontrolnému PSG.

Komplikácie

Krvácanie (približne 2 %) a dočasné zatekanie do nosohltana pri prehltaní (20 – 60 %) sú najčastejšie pooperačné komplikácie. Krátkodobá velofaryngová insuficiencia býva spô-

sobená pooperačným opuchom zvyšku mäkkého podnebia, ktorý bráni dostatočnému pohybu pri hltacom akte. Môže tesne po operácii dochádzať k miernemu zatekaniu tekutín pri prehltaní. Tieto ťažkosti však ustupujú v priebehu niekoľkých dní. Urýchlenie rehabilitácie hltacieho aktu je možné cvičením pohyblivosti mäkkého podnebia v podobe nafukovania balónikov. Pri takomto nafukovaní musí pacient oddeliť orofarynx od epifaryngu a udržať určitý tlak v oblasti ústnej dutiny a orofaryngu. Tento mechanizmus posilňuje velofaryngový uzáver. Dlhodobá velofaryngová insuficiencia sa udáva približne v 0,5 % prípadoch. Stenóza nosohltana je zriedkavá (5 prípadov z 37 publikácií). Medzi dlhodobými komplikáciami mnohí autori uvádzajú výskyt zmeny zafarbenia hlasu (rezonancia), pocit cudzieho telesa v hltane. Udáva sa, že chýbajúca uvula, ktorá má pri každom prehltnutí „zamiesť“ zadnú stenu hltana a odstrániť hlien, spôsobuje „kvapkanie hlienov“.

Prognóza

Účinnosť operácie je z hľadiska eliminácie chrápania pri správnej indikácii do 90 %, pokiaľ ide o elimináciu SAS závisí od stupňa závažnosti SAS a miesta obštrukcie. V 80. rokoch po stanovení štandardných postupov v chirurgickej

liečba boli vypracované aj spoločné kritériá hodnotenia úspešnosti. Za úspech liečby sa odvtedy považuje pokles AHI > 50 % z predoperačnej hodnoty a zároveň pooperačná hodnota AHI (RDI) < 10.

Tabuľka 19.6.6 zobrazuje prehľad efektívnosti liečby niektorých priekopníkov tejto chirurgickej liečby.

American Sleep Disorders Association uvádza analýzu 56 publikácií rôznych autorov zaoberajúcich sa efektívnosťou UPPP pri liečbe OSAS. Úspešnosť UPPP na základe známych kritérií (pokles AHI o 50 % a pooperačný AHI < 20) bola u 40,7 % liečených. U pacientov, ktorí neboli úspešne liečení pomocou UPPP, sa zistil predoperačne vyšší AHI ($56,6 \pm 30,5$) ako u úspešne liečených ($31,2 \pm 23,3$). U úspešne liečených sa zároveň zistila vyššia východisková hodnota LSAT ($66,9 \pm$

Tab. 19.6.6. Percento úspešnosti UPPP, ako boli pôvodne publikované, a prepočet úspešnosti podľa kritérií: pokles AHI > 50 % predoperačnej hodnoty a AHI < 20.

Autori	Publikované % úspešnosti	Prepočítaná úspešnosť
de Berry-Borowiecki	46	43
Wetmore a spol.	63	40
Katsantonis a spol.	33	9
Caldarelli a spol.	50	29
Gislason a spol.	65	57
Fujita	50	50

19,0 %) ako u neúspešne liečených ($60 \pm 18,2$ %). Z uvedeného vyplýva, že úspešnosť chirurgickej liečby pomocou UPPP je vyššia u pacientov s ľahším stupňom OSAS.

Pri porovnaní úspešnosti liečby podľa lokalizácie obštrukcie sa zistilo u pacientov s obštrukciou typu I úspešnosť 52,3 % s AHI $30,4 \pm 18,6$, naproti tomu u pacientov s typom obštrukcie II a III bola úspešnosť len 5,3 % pri AHI $56,2 \pm 25,9$.

Larson a spol. roku 1994 publikovali výsledky dlhodobého sledovania úspešnosti UPPP u pacientov s OSAS. Sledovali 50 pacientov priemerne 46 mesiacov po operácii (interval 34 – 78 mesiacov) a opakovane robili polysomnografické hodnotenia. 6 mesiacov po operácii bolo 60 % pacientov úspešne liečených pomocou UPPP. 21 mesiacov po UPPP 38,8 % pacientov preukazovalo pri polysomnografii normálne hodnoty a 46 mesiacov to bolo 50 % pacientov. Z údajov bolo možné zistiť, že relaps ochorenia v určitom časovom intervale bol spôsobený zvýšením hmotnosti operovaných pacientov, čo sa dá dokumentovať zvýšením BMI $+2,2 \pm 1,5$ kg/m² oproti $+0,5 \pm 0,7$ kg/m² u vyliečených.

Z uvedených štatistických ukazovateľov vyplýva, že UPPP je ideálny spôsob liečby OSAS u pacientov s typom obštrukcie I a s AHI do 50 (stredne závažný stupeň OSAS). Z dlhodobého hľadiska sa na pretrvávajúcom úspechu liečby zúčastňuje aj sám pacient tým, že dodržiava určitú úroveň svojej hmotnosti, respektíve pri redukcii hmotnosti môže ešte zlepšiť konečné výsledky liečby.

LAUP

Po zavedení CO₂ lasera niektoré pracoviská začali používať tzv. LAUP (laserová plastika mäkkého podnebia a čapovca) (obr. 19.6.10). AHI nad 30, s priemernou saturáciou pod 80 % a so sprievodnými ochoreniami, je vhodnejšie riešiť klasicky pomocou UPPP. Výhodou LAUP je, že sa môže robiť ambulantne a v lokálnej anestézii. Pacient sedí v kresle oproti operatérovi, hlavu má opretú o opierku v miernom predklone. Po vyzvaní otvorí ústa a do oblasti mäkkého podnebia sa aplikuje lokálna anestézia (zmes 1 % mezokainu alebo markainu s ad-

renalínom). Po znecitlivení sa CO₂ laserovým lúčom robia vertikálne incízie do mäkkého podnebia obojstranne po bokoch uvuly. Dôsledkom incízií je jazvenie a skrátenie a spevnenie podnebia. Uvula sa skraca o 80 % svojej dĺžky. Využíva sa špeciálna rukoväť (pharyngeal handpiece), ktorý má špeciálny zachytávač preniknutých lúčov (backstop), a tým pri incízii chráni okolité tkanivo. Ľahké krvácanie počas operácie vzniká u 2 – 3 % pacientov a dá sa zvládnuť leptaním pomocou dusičnanu strieborného. Ak treba, podobnou procedúrou sa skraca aj nadbytočná sliznica podnebných oblúkov. Bežne sa procedúra opakuje 3-krát za 4 – 6 týždňov, pričom medzi procedúrami je prestávka na hojenie. Ak treba, pokračuje sa v skrakovaní podnebia a uvuly, pokiaľ sa nedosiahne očakávaný efekt. Počet sedení sa je 1 – 6 (priemerne 3).

Pooperačná starostlivosť

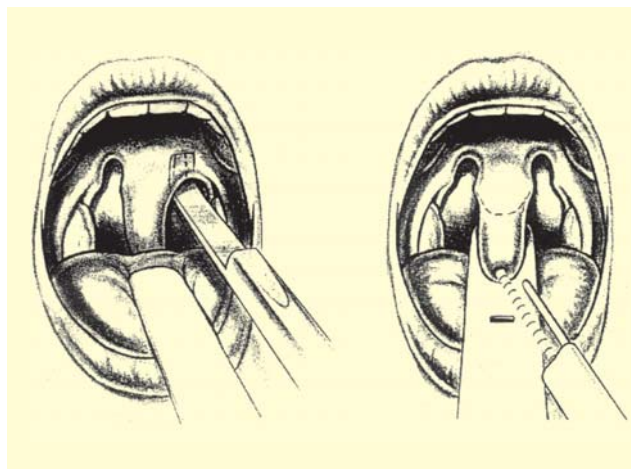
Pooperačne pacient môže vykonávať bežné aktivity, odporúča sa nehrázdliava strava, zavodňovanie, inhalácie. Pacient by mal každé 4 – 6 hodín klokať studenou vodou a peroxidom vodíka, vhodné je vyplachovanie upokojujúcimi a analgezujujúcimi roztokmi, pri bolesti dostáva analgetiká. Niektorí autori podávajú antibiotiká 7 dní. Pri väčšej bolesti sa podávajú aj analgetiká lokálne, zmiešané s kortikoidmi v podobe kvapiek alebo acetaminofen s kodeínom celkovo.

Komplikácie

Najčastejšou komplikáciou LAUP je práve bolesť. Krvácanie a infekcia sa vyskytujú zriedkavo, úbytok hmotnosti, ktorý súvisí s bolesťou, je niekedy vítaný.

Prognóza

Tento chirurgický postup je podľa autorov vhodný na liečbu habituálneho chrápania typu II, III a ľahkého stupňa OSAS. V týchto indikáciách je úspešnosť odstránenia chrápania vysoká.



Obr. 19.6.10. LAUP

UPPGP

Určitou modifikáciou UPPP je UPPGP, ktorú opísali Djupesland a spol. roku 1992. Resekcia mäkkého podnebia sa rozšíri u pacientov s hypertrofiou lingválnej tonzily aj na koreň jazyka o limitovanú resekciu lingválnej tonzily na laterálnej a dorzálnej časti koreňa jazyka. Táto operácia sa indikuje u pacientov s cefalometricky dokázanou redukciou retrolingválneho priestoru.

UPPGP sa robí v celkovej anestézii, pacient je na chrbte so zaklonenou hlavou. Prvou časťou operácie je štandardne realizované UPPP, ktoré sa dopĺňa po expozícii koreňa jazyka o rezy elektrokauterom. Plošne sa znáša hypertrofické tkanivo na koreni jazyka. Zárezy nesmú byť príliš hlboké, aby nedošlo k narušeniu väčších ciev a nervov. U rizikových pacientov sa robí zaist'ovacia tracheotómia.

Komplikácie

Okrem komplikácií uvedených pri UPPP môže dôjsť ku krvácaniu z koreňa jazyka, opuch môže spôsobiť prechodnú poruchu motility jazyka – porucha prehltania, porucha reči. Opuch koreňa jazyka môže zapríčiniť dyspnoe, ak nedochádza k zlepšeniu dýchania po antiedematózne terapii, je vhodné zabezpečiť dýchanie dočasnou tracheotómiou. Väčšina ťažkostí v priebehu niekoľkých dní ustupujú, možno zrušiť aj prípadnú tracheotómiu.

Prognóza

Percento úspešnosti liečby OSAS pomocou UPPGP sa udáva v rozmedzí 50 – 67 %.

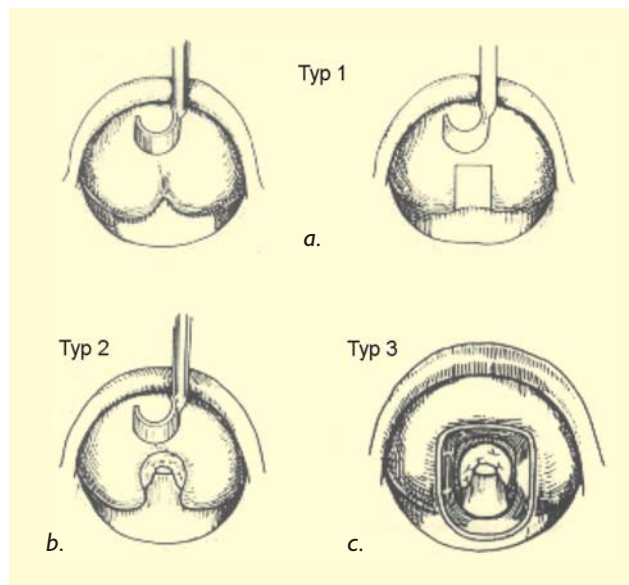
MLG a LP

MLG a jej modifikácia LP (Fujita a Woodson) je indikovaná u pacientov s ťažším stupňom OSAS, kde UPPP ako samotný výkon nestačí. Väčšinou majú títo pacienti zúženie lúmenu orofaryngu aj hypofaryngu v dôsledku obštrukcie II. alebo III. typu podľa Fujitovej klasifikácie. Kritériá výberu pacientov pre LP a MLG:

1. hypofaryngická obštrukcia zistená pri ORL vyšetrení, Müllerovým manévrom alebo cefalometricky,
2. pacienti s čiastočným zlepšením alebo bez efektu po UPPP,
3. anatomické disproporcie hypofaryngu:
 - a) zväčšenie jazyka,
 - b) retrognathia s posunom jazyka dozadu,
 - c) hypertrofická jazyková mandľa s predĺženou mäkkou príchlopkou a nadbytočnou sliznicou na aryepiglotických riasach.

Cieľom MLG a LP je vytvorenie priestoru v hypofaryngu, ktorý zmenší odpor v dýchacích orgánoch a zníži počet apnoických epizód počas spánku.

Chirurgický výkon sa robí transorálnym prístupom pomocou špeciálneho hypofaryngoskopu, ktorým možno exponovať koreň jazyka. Výkon sa robí v celkovej anestézii intubáciou cez dočasnú tracheotómiu. Používa sa CO₂ laser (môže sa po-



Obr. 19.6.11 a – c. Postup pri MLG.

užiť aj KTP laser a prenos lúča cez fibroskop). V oblasti jazyka sa používa intenzita 35 W, v oblasti hrtana postačuje 10 W. Rez sa robí v strednej línii jazyka a resekuje sa tkanivo koreňa jazyka v tvare obdĺžnika. Rozsah resekcie je individuálny podľa nálezu. Môže sa evaporizovať jazyková mandľa, nadbytočná sliznica na aryepiglotických riasach, eventuálne urobiť parciálnu resekciu príchlopky, ak je nadmieru pohyblivá, mäkká a môže kolabovať do vchodu hrtana (obr. 19.6.11).

Komplikácie

Najčastejšou komplikáciou môže byť skoré krvácanie z rany, bolesť treba tlmiť analgetikami. Opuch jazyka môže spôsobiť prechodnú poruchu hybnosti jazyka, dysfágiu.

Prognóza

Efektívnosť samotnej MLG sa udáva na úrovni 41,7 %. Výraznú horšiu prognózu majú pacienti so signifikantne vyššou nadváhou. Vyššia úspešnosť sa dosahuje v kombinácii s UPPP.

LP

Postup pri LP je obdobný ako pri MLG. Operácia prebieha v celkovej anestézii, pacient je intubovaný endotracheálnou laserovou kanylou (povrch je potiahnutý fóliou, ktorá odráža laserový lúč) cez dočasnú tracheotómiu. Pacient leží na chrbte so zaklonenou hlavou. Po expozícii oblasti koreňa jazyka pomocou Davisovho ústneho rozvierača s malou dospelou, alebo detskou lopatkou, ktorá umožní prepadnutie koreňa jazyka do operačného poľa. Pomocou CO₂ lasera prostredníctvom operačného mikroskopu sa robí incízia v tvare obdĺžnika šírky 2 – 2,5 cm. Incízia sa začína od papillae vallatae a tiahne sa približne 4 cm dorzálne. Tkanivo sa exciduje do hĺbky, je dôležité udržiavať líniu excízie prísne v strede. V blízkos-

ti valekúl treba koagulovať kauterom hyoidálnu vetvu a. lingualis. Pokiaľ treba, možno evaporizovať lingválnu tonzilu, alebo pomocou laryngoskopu nadbytočnú sliznicu príchlopky, alebo aryepiglottických rias. LP sa napokon dokončuje laterálnymi približne 1 cm dlhými laterálnymi zárezmi v tvare „V“ (obr. 19.6.12), pričom ramená „V“ sa začínajú pri prednom okraji excidovaného obdĺžnika. Tieto bočné incízie by nemali byť veľmi hlboké, aby sa neporanili nervové a cievne štruktúry jazyka. Vicrylom 2-0 sa následne zadný mediálny okraj resekcie vyšíva smerom dopredu a laterálne a postupne sa zošívava celý defekt, čím sa masa koreňa jazyka zmenšuje v bočnom aj predozadnom rozmere.

Pre minimalizáciu opuchu v operovanej oblasti sa podáva 10 mg dexametazónu pred operáciou a tesne po skončení výkonu.

Pooperačná starostlivosť

Ordinujú sa antibiotiká a ihneď na 1. deň po operácii sa ordinujú tekutiny a od 3. pooperačného dňa tekutá diéta. Robí sa rehabilitácia hltacieho aktu. Dekanylácia je možná podľa usúdenia operátora, je však lepšie predtým endoskopicky skontrolovať priechodnosť dýchacích orgánov. Ak nie je ešte možná dekanylácia, je vhodné na 2. – 3. deň začať upchávať kanylu aspoň cez deň, aby si pacient postupne navykol na dýchanie per vias naturales.

Komplikácie

Ako komplikácie po chirurgickom výkone sa uvádzajú edém jazyka, krvácanie do 7 dní po operácii, skorá a pretrvávajúca odynofágia, dysfágia a podkožný emfyzém po tracheotómii.

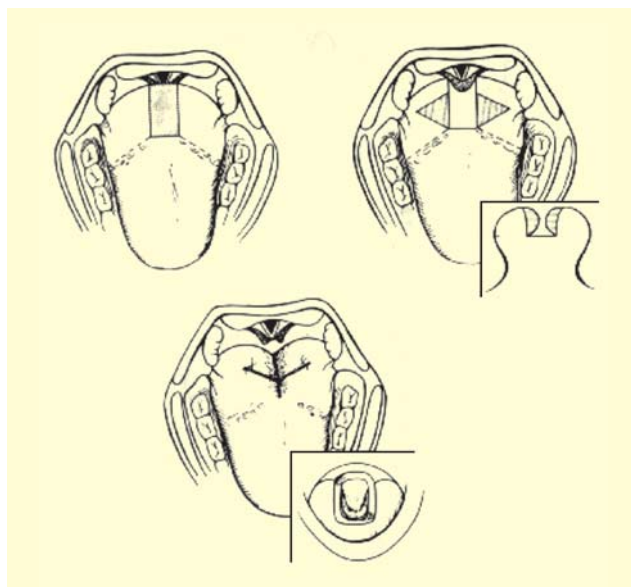
Prognóza

Ak sa UPPP a LP robia v jednom sedení, udáva sa úspešnosť až 77 %. Z pacientov, u ktorých UPPP nebola úspešná v prvej fáze liečby, sa udáva vyliečenie pomocou LP u 79 % pacientov.

Glossopexia

Za určitú modifikáciu LP možno považovať aj techniku tzv. glossopexie. Indikuje sa u pacientov s cefalometricky diagnostikovaným zúžením retrolingválneho priestoru a u pacientov, u ktorých nebol dostatočný liečebný efekt po UPPP. Glossopexia je kombinácia plastickej redukcie jazyka so suspenziou jazyka smerom dopredu.

Výkon sa robí v celkovej anestézii, intubácia cez zaist'ovaciú tracheotómiou. Pacient leží na chrbte, ústa roztvára rozvierač. Pomocou stehu je jazyk mierne vyťahovaný smerom z úst, čím sa lepšie exponuje horná plocha jazyka. Pomocou CO₂ sa robí „V“ resekcia časti jazyka, ktorej vrchol je 2 – 3 cm za hrotom jazyka. Incízia sa vedie smerom dozadu, pokiaľ je to technicky možné. Odoberá sa približne 25 cm dlhá a 1 cm široká časť fascia lata, ktorá sa v podobe trojuholníkovej slučky (základňa je v úrovni zadného okraja resekcie) prevlieka cez vy-



Obr. 19.6.12. Postup pri LP.

tvorený tunel v svalstve tela jazyka a konce sa zošívajú v oblasti gnathionu po prevlečení cez 2 predvrtané otvory subdentálne. Predtým však treba dosiahnuť miernym ťahom pritiahnutie jazyka, čím sa dosiahne rozšírenie priestoru za jazykom.

Tracheotómia sa uzatvára v priebehu niekoľkých dní po ústupe pooperačného opuchu.

Komplikácie

Ako skoré komplikácie po výkone sa vyskytuje znížená senzitivita brady a jazyka. Býva znížená pohyblivosť jazyka, čo mierne zhoršuje artikuláciu. Udávajú sa aj neskoré komplikácie, ako je infekcia v rane, môže dôjsť aj k vylúčeniu fascia lata, čím dôjde k zhoršeniu efektu operácie.

Prognóza

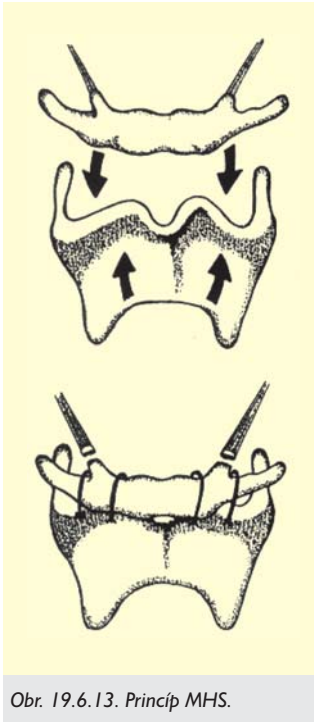
Publikované skúsenosti s liečbou SAS pomocou glossopexie sú pomerne malé, udáva sa efektívnosť 62,5 %.

EH a MHS

Na základe poznatkov o význame svalov upínajúcich sa na jazyk vo fyziológii dýchania sa rozpracovala chirurgická technika založená na rozšírení jazyčky. Boli to experimentálne zistenia, že priesvit v hypofaryngovej oblasti dosť významne determinuje aktivita m. genioglossus a svalov upínajúcich sa na jazykový oblúk (m. hyoglossus, m. constrictor pharyngis medius, m. geniohyoideus, m. thyrohyoideus). Posun jazyčky dopredu teda znižuje respiračný odpor v hypofaryngu. Na tomto princípe boli koncom 90. rokov demonštrované EH.

Operačný postup

Z kožného vertikálneho rezu na krku v úrovni jazyčky sa vypreparuje jazyk. Po jej izolácii sa incíziou rozdelí na telo



Obr. 19.6.13. Princíp MHS.

sa dosiahne rozšírenie hypofaryngu. Po hemostáze sa výkon ukončuje sutúrou podkožia a kože atraumatickým šijacím materiálom, ponecháva sa na niekoľko dní pasívna drenáž. EH, resp. MHS sa väčšinou spája s UPPP.

Komplikácie

Výskyt pooperačných komplikácií bol minimálny, väčšinou to bol seróm v rane, infekcia v rane, bolesť pri prehltaní. Môže sa vyskytnúť prerezanie sutúry cez horný okraj štítnej chrupky. Pri osifikovanej štítnej chrupke treba predvŕtať diery na prevlečenie ihly.

Prognóza

Väčšinou MHS a EH bola indikovaná ako samostatný výkon vtedy, ak zlyhala UPPP pri 1. operačnom kroku. Podľa literárnych údajov došlo po MHS a EH k vyliečeniu SAS u 75 % pacientov.

Maxilofaciálna chirurgia

Pacienti so stredne ťažkým a ťažkým stupňom OSAS majú väčšinou závažnejšie anatomické odchýlky skeletu tváre (čelusť a sánka), ktoré spôsobujú zúženie hltana v úrovni za jazykom a v hypofaryngu. Obštrukcie typu II a III sa diagnostikujú fibroskopicky a cefalometricky. PAS je približne 5 mm (norma 10 mm). Zisťuje sa väčšinou zlá dentálna oklúzia, väčšinou ide o triedu II (anteroposteriorna diskrepancia medzi sánkou a čelusťou – retrognathia). Pre týchto pacientov boli vyvinuté radikálnejšie maxilofaciálne chirurgické postupy (Powell, Riley a Guilleminault). Ide o GAHM, ISO-H, L-osteotómia man-

dibuly, subapikálna mandibulárna osteotómia s retropozíciou, MMO alebo MMHO.

Väčšinou sú operovaní pacienti, u ktorých predchádzajúca liečba nebola dostatočne účinná, alebo sú súčasťou kombinácie s inými typmi výkonov (nos, hltan). Operácie bývajú indikované aj u pacientov, ktorí netolerujú konzervatívnu liečbu pomocou pretlakového ventilátora (nCPAP). Všeobecné indikačné kritériá maxilofaciálnej chirurgie pri liečbe OSAS možno zhrnúť na pacientov s:

1. RDI > 20,
2. LSAT 85%,
3. BMI < 32,
4. SNB uhol > 76°,
5. pacienti s ťažkým OSAS pripravujúci sa na MMO.

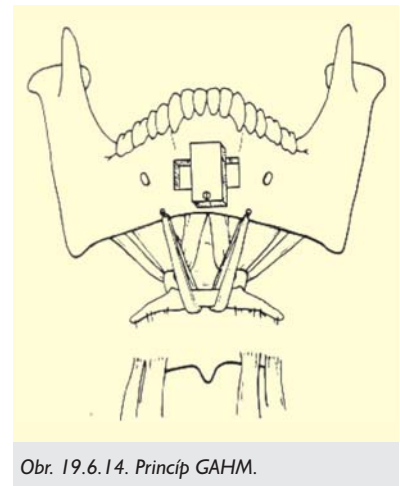
GAHM

Princípom tejto operácie je snaha o skrátenie m. genioglossus, ktorého hlavnou funkciou je priťahovanie jazyka k sánke, čím sa zväčšuje priestor hltana za jazykom. Dosahuje sa aj väčšie pokojové napätie svalu počas relaxácie v spánku. Pre indikáciu GAHM platia všeobecné indikačné kritériá pri endoskopicky zistenej obštrukcii typu II. a III. Pred GAHM sa odporúča panoramatické vyšetrenie dolnej čeľuste na vylúčenie eventuálnej periodontálnej a periapikálnej patológie a zároveň sa zisťuje priebeh n. alveolaris mandibulae.

Operačný postup

GAHM (obr. 19.6.14) sa robí v celkovej intubačnej anestézii. Incízia sa robí skalpelom v bukogingiválnej ryhe pod dolnými rezákmi v šírke 4 cm. Po narezaní periostu v rovnakom rozsahu obnažujeme kosť tela sánky. Následne sa palpáciou pod jazykom na spodine úst a vnútornej ploche tela sánky vyhmatá úpon m. genioglossus. V rozsahu úponu svalu sa oscilačnou pílkou vyfrézuje blok kosti v tvare obdĺžnika. Tento blok sa spolu s úponom m. genioglossus vytiahne a predsunie o šírku kosti, ktorá v tejto oblasti dosahuje 1,5 – 2 cm. V tejto polohe sa fixuje skrutkou, čím sa zvýši napätie a skrátenie m. genioglossus, a tým k zväčšeniu priestoru za jazykom. Periost a mukoperiost sa následne adaptujú a sutúrujú dlhodobo vstrebateľným šijacím materiálom.

2. časť operácie sa robí cez horizontálny kožný rez na krku v úrovni jazyčky. Tupou preparáciou sa izoluje telo jazyčky, in-



Obr. 19.6.14. Princíp GAHM.

frahoidné svaly sa pretnú, čím sa zmenší ťah na jazyku. Okolo tela jazyky sa obtočí fascia lata, alebo nevstrebateľný šijací materiál (Maxon 2.0), pomocou ktorého sa jazyk priťahuje smerom k sánke. Dosiahne sa tým rozťahnutie hypofaryngického priestoru. Rana na krku sa zošívá v 2 vrstvách, nakladá sa pasívna drenáž.

Určitou modifikáciou prvej časti operácie je tzv. ISO. Používa sa, keď je úpon m. genioglossus uložený príliš nízko pri dolnej hrane mandibuly, mandibula je príliš úzka (najmä pri bezzubej sánke), alebo hrozí destabilizácia rezákov. Pri ISO sa po expozičii tela sánky podobným postupom ako pri GAHM vyfrézujú blok kosti aj s úponom svalu z dolného okraja tela mandibuly. Kost' spolu s úponom m. genioglossus sa predsunie pred predný okraj zvyšku tela sánky, čím sa dosiahne natiahnutie m. genioglossus (obr. 19.6.15). 2. krok predstavuje tiež plastiku jazyky podobne ako pri GAHM. Častejšie sa však vzhľadom na jednoduchosť postupu používa MHS, v kombinácii s ISO sa potom označuje operácia ako ISOH.



Obr. 19.6.15. Princíp ISO.

Pooperačná starostlivosť

Po operácii sú pacienti monitorovaní na pooperačnej izbe, sledované sú štandardné parametre, niektoré pracoviská zabezpečujú pacientov prostredníctvom dočasnej ventilácie pomocou nCPAP. Rana na krku sa preväzuje, pasívna drenáž sa odstraňuje na 2. – 3. pooperačný deň, venuje sa zvýšená pozornosť hygieny ústnej dutiny a vestibulum oris. Pri nekomplikovanom priebehu sa ukončuje hospitalizácia, na 10. deň sa odstraňujú stehy.

Komplikácie

Počas operácie a po nej sa môžu vyskytnúť komplikácie, ako je fraktúra mandibuly, infekcia v osteotómii, pooperačný opuch, pretrvávajúca dehiscencia v rane v bukogingiválnej ryhe, krvácanie z infrahyoidálnych svalov. Pacienti udávali zníženu citlivosť v oblasti brady, artikulácia, hybnosť jazyka a prehĺtanie sa pomerne rýchlo upravuje.

Prognóza

Podľa Riley a spol. je úspešnosť GAHM pri liečbe OSAS 67 %. Pacienti, ktorí neboli úspešne vyliečení, boli väčšinou obéznejší a zistili sa u nich ťažšie skeletálne odchýlky. Riley a spol. porovnávali úspešnosť liečby pomocou osteotómie mandibuly s natiahnutím m. genioglossus (GA) bez hyoidopexie a kompletnej GAHM. Zistili, že úspešnosť samotnej GA je len 37,5 %, pričom pomocou kompletnej GAHM dosahovali úspešnosť 65,3 %. Po modifikovaní hyoidopexie v rámci GAHM použitím MHS sa zvýšila úspešnosť liečby na 79,2 %.

L-osteotómia mandibuly s posunom

Ak sa zistí u pacienta s OSAS retrognathia, ktorá podmieňuje zlú dentálnu oklúziu (triedy II) a spôsobuje relatívny nepo-

mer medzi objemom jazyka a dolnou čeľusťou, indikuje sa L-osteotómia mandibuly s posunom mandibuly dopredu.

Operačný postup

Výkon sa robí v celkovej anestézii, vhodná je intubácia cez nos, aby ústna dutina bola voľná. Pacient leží na chrbte so zaklonenou hlavou. Prístup je transorálny. Robí sa incízia mukoperiostu tesne za poslednými molármi obojstranne, pričom sa odpreparuje mukoperiost v predozadnom rozmere aspoň v dĺžke 3 cm a v celej hrúbke sánky z vnútornej aj z vonkajšej plochy sánky. Oscilačnou pílkou sa robí sagitálna osteotómia, pričom osteotómie sú v tvare „L“. Následne je frontálna časť mandibuly povytiahnutá smerom dopredu o 1 – 2 cm a fixovaná minidlhami alebo bikortikálnymi titánovými skrutkami. Väčšinou sa robí maxilo-mandibulárna fixácia, ktorá sa ponecháva do 6 týždňov. Sutúra mukoperiostu sa robí vstrebateľným materiálom. Väčšina týchto operácií sa robí buď spolu s niektorými vyššie uvedenými výkonmi, alebo ako 2. liečebný krok u pacientov, kde 1. fáza chirurgickej liečby nepriniesla dostatočný terapeutický efekt. Výsledkom operácie je v dôsledku posunu sánky dopredu zvýšený ťah na m. genioglossus, a tým zväčšenie priestoru hypofaryngu.

Pooperačná starostlivosť

Pacienta po zobudení a odsatí extubujeme, monitorujú sa základné životné funkcie, najmä obéznejších pacientov možno zabezpečiť pomocou nCPAP. Pacienti s interdentalnou fixáciou majú tekutú výživu, ktorá sa im podáva cez slamku. Pacienti s fixáciou minidlhami dostávajú tekutú a neskôr kašovitú stravu. Interdentalna fixácia sa odstraňuje po 6 týždňoch a možno odstrániť aj skrutky.

Komplikácie

Výkon sa môže komplikovať fraktúrou sánky, vznikom zápalu v osteosutúre, čo môže spôsobiť aj vznik pakíbu. Môže

vzniknúť podráždenie n. mandibularis, zmenou zhryzu môže dôjsť časom k bolestivému myofasciálnemu syndrómu v oblasti temporomandibulárneho kĺbu.

MMO

MMO sa indikuje u pacientov:

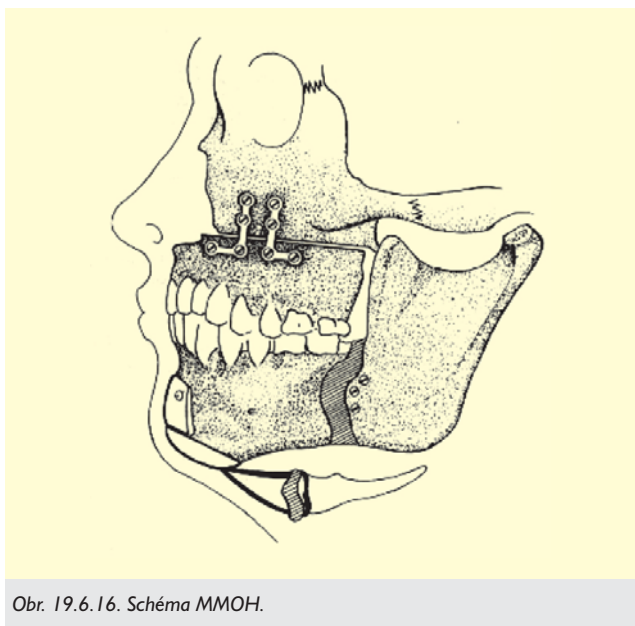
1. s pretrvávajúcim ťažkým OSAS,
2. s ťažkou obezitou,
3. po neúspešných iných formách liečby.

U väčšiny pacientov s OSAS sa indikuje MMO ako II. fáza chirurgickej liečby, keď primárne chirurgické výkony neboli dostatočne úspešné a po 6 mesiacoch pretrváva OSAS. Väčšinou sa cefalometrickým vyšetrením potvrdzuje pretrvávanie abnormálnych skeletálnych odchýlok (SNB < 74°, BMI > 33., RDI > 65). Zistí sa najčastejšie dentálna oklúzia triedy II.

Pri výbere pacientov vhodných na MMO treba rešpektovať, či nemajú iné závažnejšie choroby. Nie sú vhodní ani pacienti psychicky labilní, drogovy závislí, pacienti vyššieho veku a chorí so závažnými pľúcnyimi chorobami. Dôležitá je aj ortodontická koordinácia chirurgického výkonu a nemenej významná je posúdenie estetických dôsledkov MMO, keďže posun čelustí dopredu až o 25 mm môže zmeniť celkový výzor pacienta.

MMO umožní posunom čeluste a sánky zväčšiť priestor v orofaryngu a hypofaryngu, a tým zmenšiť odpor v dýchacích orgánoch. Ide o kombináciu L-osteotómie mandibuly a osteotómie čeluste v línii zlomeniny Le Fort I s následným posunom sánky a čeluste dopredu (obr. 19.6.16). MMO možno doplniť aj o ISOH, čím sa dosiahne väčší účinok na hypofarynx.

Operácia sa robí v celkovej anestézii, pacient leží na chrbte, intubácia je nazotracheálna, vkladá sa hypofaryngická tampónada. Na zníženie peroperačného krvácania je vhodné doplniť



Obr. 19.6.16. Schéma MMOH.

lokálnu anestéziu v kombinácii 1 % mezokaínu s adrenalinom. L-osteotómia sánky je opísaná vyššie. Osteotómia čeluste sa robí z rezu v bukogingiválnej ryhe po bokoch apertura piriformis, keď sa obnaží predná stena čeluste. Oscilačnou pilkou sa vytvorí lomná línia podobná línii pri Le Fort I fraktúre. Po posunutí čeluste dopredu sa čelusť stabilizuje po oboch stranách minidlahami. Vzájomným posunom sánky a čeluste by sa oklúzia typu II mala zmeniť na typ I. Niektorí autori robia maxilo-mandibulárnu fixáciu na 2 – 3 týždne. MMO možno kombinovať s myotómiou a suspenziou jazylky (MMOH). MMO sa vzhľadom na maxilo-mandibulárnu fixáciu v pooperačnej dobe dočasne zhorší možnosť stravovania.

Výkon sa ukončuje sutúrou rán bez drénov.

Pooperačná starostlivosť

Pretože sa nepracuje bezprostredne v lúmene dýchacích orgánov, väčšinou nehrozí opuch. Pacienti sú monitorovaní na pooperačných izbách, niektorí autori odporúčajú pacientov zabezpečiť dočasnou nCPAP. Výživa je zabezpečená 1. deň parenterálne, ďalšie dni tekutá výživa per os. Pokiaľ pacienti nemajú interdentalnú fixáciu, môžu od 3. pooperačného dňa začať prijímať kašovitú stravu.

Komplikácie

Môžu sa vyskytovať sufúzie a opuchy tváre. Krvácanie sa dá peroperačne väčšinou zvládnuť elektrokoaguláciou. Treba chrániť najmä vetvy trojklaného nervu, aby nedošlo k porušeniu, resp. zavzatiu nervu do jazvy. Manipulácia so skrutkami a minidlahami je v úzkych pomeroch pomerne komplikovaná a vyžaduje si určitú skúsenosť. Pacienti udávajú parestézie v oblasti osteotómií, ktoré však väčšinou vymiznú do 6 – 12 mesiacov. Približne 12 % pacientov malo počas, alebo tesne po operácii kardiologické problémy (poruchy srdcového rytmu až zastavenie činnosti srdca), ktoré si vyžiadali intenzívnu terapiu. Iné ťažkosti a komplikácie sa v literatúre neudávajú. Z dlhodobého hľadiska sa kvôli zmenám dentálnej oklúzie môžu vyskytnúť ťažkosti príznačné pre syndróm temporomandibulárneho kĺbu. Preto je potrebné ortodontické sledovanie. V rámci dispenzarizácie sa robí kontrolná polysomnografia, každých 6 mesiacov.

Prognóza

Efektivitu samotnej MMO udávajú autori od 20 % do 52,2 %. Pokiaľ sa MMO kombinuje s inými chirurgickými výkonmi, efektivita stúpa od 77,8 % do 98,7 %.

V 80. rokoch po stanovení štandardných postupov v chirurgickej liečbe boli vypracované aj spoločné kritériá hodnotenia úspešnosti. Za úspech liečby sa odvedy považuje pokles AHI > 50 % z predoperačnej hodnoty a zároveň pooperačná hodnota AHI (RDI) < 10. Tento pomerne prísny spôsob hodnotenia znížil úspešnosť chirurgickej liečby udávanú niektorými autorami. Dôležitý je aj časový údaj, kedy sa uskutočňovali kontrol-

né spánkové merania. Na základe odporúčaní Sleep Disorders Association sa kontrolné polysomnografické monitorovanie pri ľahkom a stredne ťažkom stupni OSAS majú uskutočňovať 6 mesiacov po chirurgickej liečbe. U pacientov s ťažkým stupňom OSAS a pacientov so sprievodnými ochoreniami sa majú sledovať LSAT a AHI už prvých 24 hodín po operácii. Meranie treba zopakovať o 6 mesiacov.

Literatúra

1. American Sleep Disorders Association: The International Classification of Sleep Disorders. Lawrence, K. S., Allen, 1990, s. 195 – 197.
2. Wittels, E. H., Thompson, S.: Obstructive Sleep apnea and Obesity. *Otolaryngol. Clin. North Am.*, 23, 1990, č. 4, s. 751 – 758.
3. Ferguson, K. A., Ono, T., Lowe, A. A., Ryan, F., Fleetham, J. A.: The Relationship Between Obesity and Craniofacial Structure in Obstructive Sleep Apnea. *Chest*, 1995, č. 108, s. 375 – 381.
4. Douglas, N. J.: Breathing During Sleep in Patients with Respiratory Disease. In: Guilleminault, Ch., Partinen, M.: *Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Clinical Research and Treatment* Raven Press, Ltd, 1990, s. 37 – 47.
5. Fujita, S., Conway, W., Zoric, F., Roth, T.: Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: Uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1981, č. 89, s. 923 – 934.
6. Krieger, J.: Mechanisms of Daytime Pulmonary Hypertension and Altered Renal Function in Obstructive Sleep Apnea. In: Guilleminault, Ch., Partinen, M.: *Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Clinical Research and Treatment*. Raven Press, Ltd, 1990, s. 71 – 79.
7. Riley, R. W., Powell, N. B., Guilleminault, Ch.: Obstructive Sleep Apnea Syndrome: A Surgical Protocol for Dynamic Upper Airway Reconstruction. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1993, č. 51, s. 742 – 747.
8. Lyberg, T., Krogstad, O., Djupesland, G.: Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. II. Soft tissue morphology. *J. Laryng. Otol.*, 103, 1989, č. 3, s. 293 – 297.
9. Borowiecki, B., Kukwa, A. A., Blanks, R. H. I.: Indications for Palatopharyngoplasty. *Arch. Otolaryngol.*, 111, 1985, č. 10, s. 659 – 663.
10. Fujita, S.: Surgical Treatment of Obstructive Sleep Apnea. In: Guilleminault, Ch., Partinen, M.: *Obstructive Sleep Apnea Syndrome: Clinical Research and Treatment*. Raven Press, Ltd, 1990, s. 129 – 151.
11. Koopmann, Jr., C. F., Moran, Jr., B. W.: Surgical Management of Obstructive Sleep Apnea. *Otolaryngol. Clin. North Amer.*, 23, 1990, č. 4, s. 790 – 803.
12. Fujita, S., Conway, W., Zoric, F., Roth, T.: Surgical correction of anatomic abnormalities in obstructive sleep apnea syndrome: Uvulopalatopharyngoplasty. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1981, č. 89, s. 923 – 934.
13. Riley, R. W., Powell, N. B., Guilleminault, Ch.: Obstructive sleep apnea syndrome: A review of 306 consecutively treated surgical patients. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 108, 1993, č. 2, s. 117 – 125.
14. Woodson, B. T., Fujita, S.: Clinical experience with lingual-plasty as part of the treatment of severe obstructive sleep apnea. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 107, 1992, č. 1, s. 40 – 48.
15. Guilleminault, Ch., Quera-Salva, M. A., Powell, N. B., Riley, R. W.: Maxillo-mandibular surgery for obstructive sleep apnoea. *Eur. Respir. J.*, 1989, č. 2, s. 604 – 612.
16. Riley, R. W., Powell, N. B., Guilleminault, Ch.: Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: A review of 40 patients. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1990, č. 48, s. 20 – 26.
17. Riley, R. W., Powell, N. B., Guilleminault, Ch.: Obstructive sleep apnea and the hyoid; A revised surgical procedure. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 111, 1994, č. 6, s. 717 – 721.

19.7 Hrtan

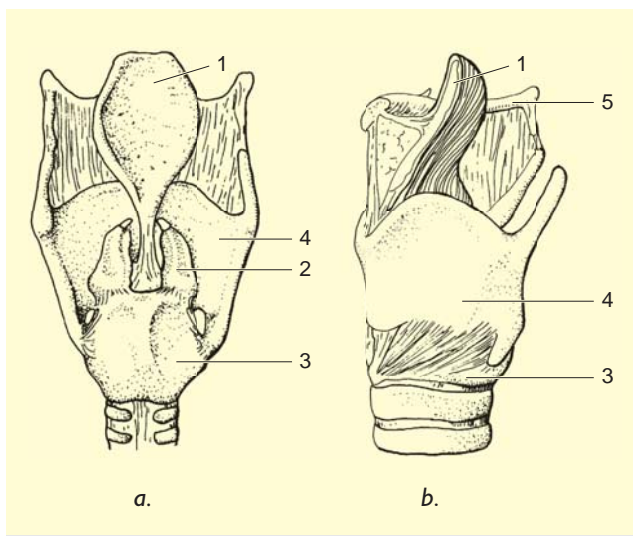
Irina Šebová

19.7.1 Klinická anatómia a fyziológia hrtana

Hrtan je nepárový orgán umiestnený vo viscerálnej časti krku vo výške 5. – 7. krčného stavca pred hltanom a nad horným okrajom priedušnice. Jazykovými svalmi je voľne spojený s dnom lebky, čo umožňuje jeho pohyb vo zvislom smere pri prehltaní. Pri palpácii možno hrtanom pohybovať aj vo vodorovnej rovine.

19.7.1.1 Kostra hrtana

Kostru hrtana tvoria nepárové chrupky: príchlopka (*epiglottis*), štítna chrupka (*cartilago thyroidea*), prstienková chrupka (*cartilago cricoidea*) a párové chrupky: krhlovité chrupky (*cartilagine aryaenoideae*), *cartilagine corniculatae* a *cartilagine sesamoideae* (obr. 19.7.1).



Obr. 19.7.1. Kostra hrtana. a) pohľad na kostru hrtana zozadu: 1 – príchlopka (*epiglottis*), 2 – arytenoidná chrupka (*cartilago arytenoidea*), 3 – prstienková chrupka (*cartilago cricoidea*), 4 – štítna chrupka (*cartilago thyroidea*). b) pohľad na jazyku a kostru hrtana z boku: 1 – príchlopka (*epiglottis*), 2 – arytenoidná chrupka (*cartilago arytenoidea*), 3 – prstienková chrupka (*cartilago cricoidea*), 4 – štítna chrupka (*cartilago thyroidea*), 5 – jazyk (os *hyoideum*).

Štítnu chrupku tvoria dve štvoruholníkové platničky (*lamina dextra et sinistra*), ktoré v strede splývajú do hrany (*prominentia laryngea*) vystupujúcej na krku viac u mužov (v 90° uhle, tzv. Adamovo jablko) ako u žien (v 120° uhle). Kraniálne sa nachádza v mieste nekompletného zrastu prednej hrany horná incizúra (*incisura thyroideae superior*), na dolnom okraji dolná incizúra (*incisura thyroideae inferior*). Prstienková chrupka má tvar pečatného prsteňa obručou prsteňa smerujúcou dopredu. Zadná časť chrupky má po stranách kĺbové plochy pre spojenie s bázou krhlovitých chrupiek. Krhlovité chrupky majú svalový výbežok (*processus muscularis*) pre úpon fonačných svalov a hlasivkový výbežok (*processus vocalis*) pre úpon zadnej časti hlasivky. Príchlopka sa stopkou (*petiolus epiglottidis*) upína na vnútornú strednú časť štítnej chrupky.

Chrupky hrtana navzájom spájajú väzivové blany. *Membrana thyreochoyoidea* spája horný okraj štítnej chrupky s jazykou. *Ligamentum cricothyroideum medianum* premostuje dolný okraj štítnej chrupky s horným okrajom prstienkovitej chrupky. V strednej časti tohto väzu sa robí koniotómia – urgentné otvorenie dýchacích orgánov pri dusení s prekážkou nad touto úrovňou. Laterálna časť *ligamentum cricothyroideum* sa označuje ako *conus elasticus*, smeruje na vnútornú plochu štítnej chrupky až k hlasivkovým výbežkom krhlovitých chrupiek. Jeho horný, voľný okraj sa označuje ako *ligamentum vocale*. *Ligamentum vocale* spolu s *m. vocalis* sú podkladom hlasivky.

19.7.1.2 Svaly a väzivá hrtana

Membrana quadrangularis smeruje od laterálnych okrajov príchlopky až k *processus vocalis* krhlovitých chrupiek. Jej horný okraj je podkladom aryepiglotickej krkvy (*plica aryepiglottica*). *Ligamentum vestibulare* je podkladom vestibulárnej krkvy (*plica vestibularis*). Medzi hlasivkou a vestibulárnou krkvou sa nachádza hrtanová komora (*ventriculus laryngis seu Morgagni*). *Ligamentum thyroepiglotticum* pevne upína stopku príchlopky k štítnej chrupke.

Hrtanové svaly sa delia na vonkajšie a vnútorné. Vonkajšie hrtanové svaly pri hltaní dvíhajú hrtan nahor a dozadu, vnútorné svaly sú dôležité pri fonácii a dýchaní.

Vonkajšie hrtanové svaly sú párové a označujú sa aj ako páskové svaly. Ich názov je utvorený podľa štruktúr, ktoré prepájajú. Na povrchu je *m. sternohyoideus*, pod ním *m. thyrohyoideus* a *m. sternothyroideus*. Laterálne smeruje *m. omohyoideus*.

Vnútorne hrtanové svaly podmieňujú tvar hlasivkovej štrbiny a napätie hlasiviek. Možno ich rozdeliť na tri skupiny: odťahovače (abduktory), priťahovače (adduktory) a napínače (tenzory) (obr. 19.7.2 a 19.7.3).

M. cricoarytaenoideus posterior (posticus) smeruje od zadnej plochy prstienkovitej chrupky k zadnej ploche svalového výbežku krhlovitej chrupky. Jeho kontrakcia otočí krhlovitú chrupku laterálne a odtiahne tak hlasivku (abduktor). Hlavným antagonistom tohto svalu je *m. cricoarytaenoides lateralis*. Upína sa na horný okraj zadnej časti oblúka prstienkovitej chrupky a prednú časť *processus muscularis cartilaginis arytaenoideae*. Pri kontrakcii otáča krhlovitú chrupku mediálne a priťahuje tak hlasivky (adduktor). Rovnakú úlohu majú aj *m. arytaenoideus transversus et obliquus*, ktoré sa rozprestierajú medzi krhlovitými chrupkami. Pri kontrakcii priťahujú krhlovité chrupky k sebe a zosilňujú addukciu hlasiviek. *M. cricothyroideus* pri kontrakcii priblíži štítnu chrupku k prstienkovitej, čím sa natiahne hlasivka a zvýši sa jej napätie (tenzor). *M. thyroarytaenoideus* kontrakciou priťahuje krhlovitú chrupku dopredu. Spolu s *m. vocalis* tvorí svalový podklad hlasivky (obr. 19.7.4).

19.7.1.3 Cievne zásobenie a inervácia hrtana

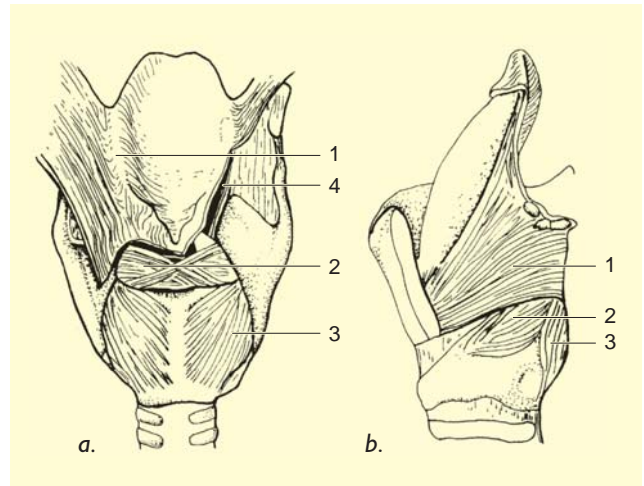
Krvné zásobenie hrtana sa uskutočňuje prostredníctvom *a. laryngea superior* z *a. thyreoidea superior* (vetva *a. carotis externa*). Dolnú časť hrtana zásobuje *a. laryngea inferior* (vetva *a. thyreoidea inferior*). Príchlopka je čiastočne zásobovaná aj z rievčiska *a. lingualis*. Venóznou drenáž zabezpečujú rovnomenné vlny ústiace do *v. jugularis interna* a do *v. brachiocephalica*.

Lymfatický systém hrtana sa na podklade embryonálneho vývoja rozdeľuje na hornú (supraglotickú) a dolnú (infraglotickú) časť. Hranicu tvorí horná plocha hlasiviek. Z hornej časti prúdi lymfa do hlbokých krčných lymfatických uzlín v oblasti hornej a strednej časti *v. jugularis interna*. Dolná časť je drénovaná do paratracheálnych a prelaryngických uzlín. Okrem horizontálneho delenia platí aj vertikálne delenie. Lymfa smeruje do ipsilaterálnych lymfatických uzlín (obr. 19.7.5).

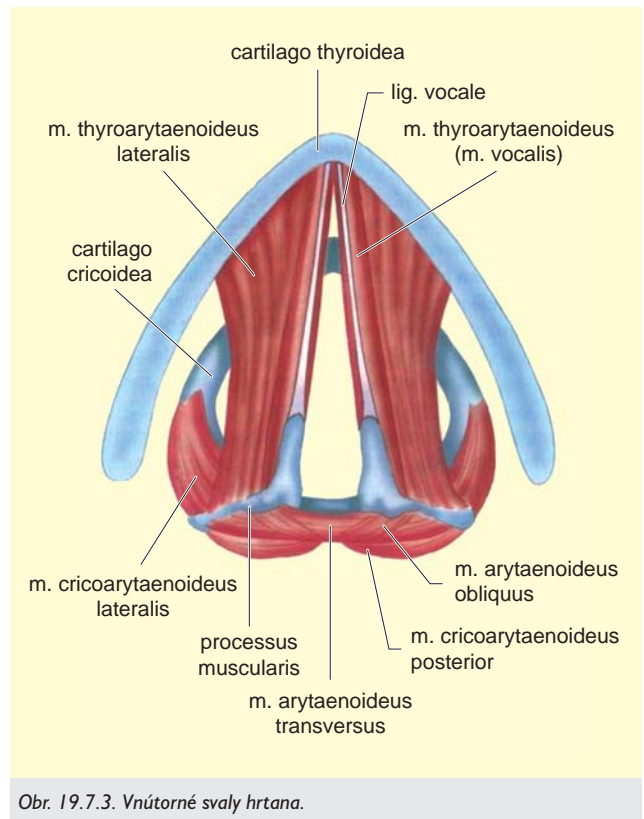
Motoricky inervuje hrtan najmä *n. laryngeus recurrens*. Tento nerv inervuje všetky vnútorné hrtanové svaly okrem *m. cricothyroideus*. *M. cricothyroideus* inervuje *ramus externus n. laryngei superioris*. *Ramus internus n. laryngei superioris* zabezpečuje senzitivnú inerváciu vnútra hrtana (tab. 19.7.1).

19.7.1.4 Anatomické priestory hrtana

Vnútro hrtana má na predozadnom priereze tvar presýpacích hodín (obr. 19.7.6 a tab. 19.7.2). Horná časť – *vestibulum laryngis* – má tvar lievika. Od horného okraja (hrtanový vchod –



Obr. 19.7.2. Svaly hrtana. a) pohľad zozadu: 1 – aryepiglottická krkva (*plica aryepiglottica*), 2 – *m. arytaenoideus transversus*, 3 – *m. cricoarytaenoideus posterior (posticus)*, 4 – *m. aryepiglotticus*. b) pohľad z boku: 1 – *m. thyroarytaenoideus*, 2 – *m. cricoarytaenoideus lateralis*, 3 – *m. cricoarytaenoideus posterior*.



Obr. 19.7.3. Vnútorne svaly hrtana.

aditus laryngis) sa zužuje k strednej časti. Zúženie spôsobujú vestibulárne krkvy a hlasivky (*rima vestibularis* a *rima glottidis*). Podhlasivkový priestor (*subglottis*) sa v tvare obráteného lievika rozširuje a plynule pokračuje do priedušnice.

19.7.1.5 Histologická stavba

Sliznica supraglottis je tvorená respiračným vrstevnatým cylindrickým epitelom. Na mechanicky namáhaných miestach (hlasivkách, na prednej a zadnej ploche príchlopky a príľahlej časti aryepiglotických rias), ktoré sa podieľajú na fonácii, alebo sú v kontakte s prehĺtanou stravou, je dlaždicovobunkový viacvrstvový nerohovatejúci epitel. Pri chronickom dráždení externými škodlivinami môže dôjsť k jeho metaplázii a následne k vzniku prekancerózy. Z klinického hľadiska treba povedať, že prekancerózy hrtana sú vo veľkej väčšine lokalizované na hlasivkách. V sliznici hrtana sú početné žliazky.

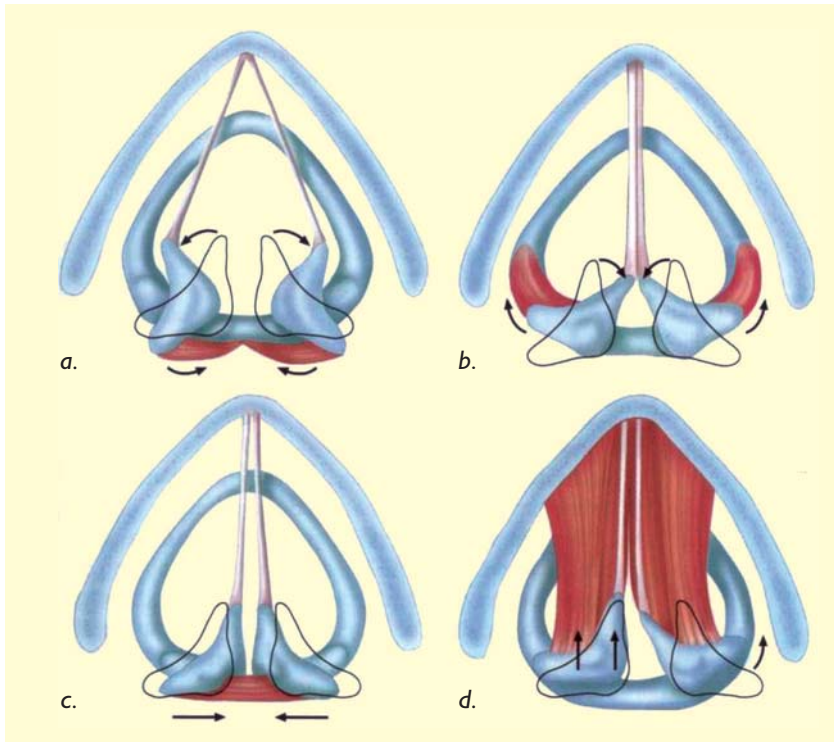
Mikroskopická štruktúra hlasivky je uvedená v kapitole Fonochirurgia. Sliznica v oblasti subglottis je uložená na pevnom podklade, ktorý je tvorený prstienkovou chrupkou. Je to jediné nestlačiteľné miesto v hrtane, preto opuch sliznice v tejto oblasti vedie k inspiračnému stridoru a duseniu pri subglotickej laryngitíde.

19.7.1.6 Fyziológia hrtana

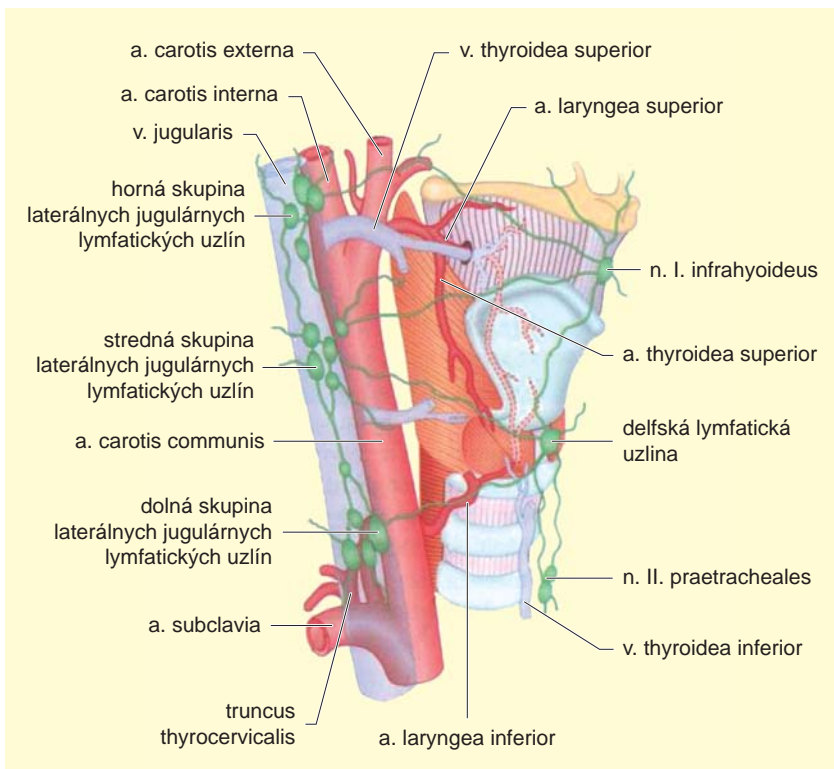
Hrtan má nasledujúce funkcie (tab. 19.7.3):

- dýchaciu (respiračnú),
- uzáverovú (sfinkterovú) – chráni dolné dýchacie orgány pred vniknutím tekutín, stravy, cudzích telies a iných škodlivín pri prehĺtaní a dýchaní,
- fonačnú (tvorba hlasu) – pozri kapitolu Fonochirurgia,
- rezonančnú – hlavne supraglottis je súčasťou vokálneho traktu,
- ochrannú – ako nešpecifická ochrana slúžia ochranné reflexy (kašľací, vracací, laryngospasmus) a ako špecifická ochrana lymfatické folikuly hlavne v oblasti vestibulárnych rias a ventrikulu,
- fixačnú – pri fixácii hrudného koša, pri brušnom lise.

Hrtan je miestom, ktoré v rámci svojej *dýchacej funkcie* pasážuje vdychovaný a vydychovaný vzduch z horných do dolných dýchacích orgánov. Pri dýchaní



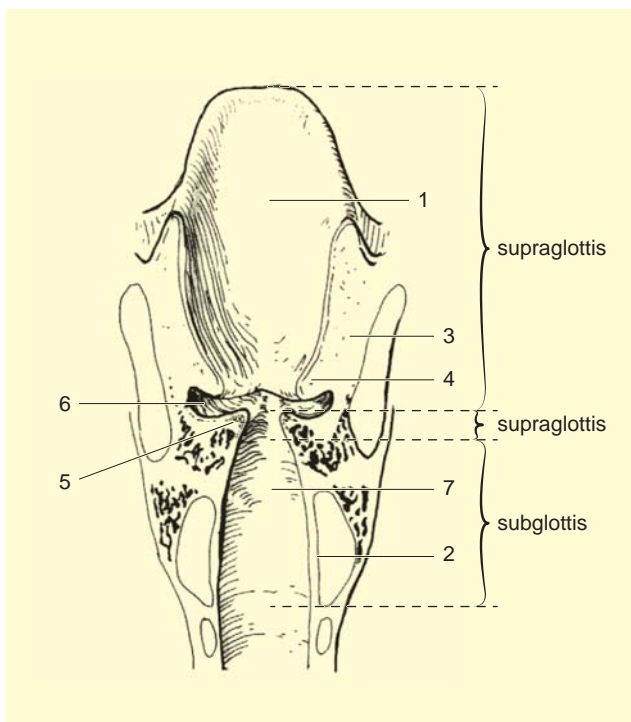
Obr. 19.7.4. Schéma funkcie vnútorných svalov hrtana: a) *m. cricoarytenoideus posterior*, b) *m. cricoarytenoideus lateralis*, c) *mm. arytenoidei transversi et obliqui*, d) *m. thyroarytenoideus lateralis*.



Obr. 19.7.5. Cievne a lymfatické zásobenie hrtana.

Tab. 19.7.1. Prehľad hrtanových štruktúr.

Chrupky	Väzy	Svaly	Nervy	Cievy
cartilago thyroidea	ligamentum cricothyroideum	musculus cricoarytaenoideus posterior	nervus laryngeus recurrens	arteria laryngea superior (a. thyroidea sup.)
cartilago cricoidea	ligamentum thyrohyoideum laterale et medianum	musculus cricoarytaenoideus lateralis	nervus laryngeus superior	arterialaryngea inferior (a. thyroidea inf.)
cartilago epiglottidis	membrana quadrangularis	musculus interarytaenoideus		
cartilago arytaenoidea	ligamentum vocale	musculus vocalis		
	ligamentum thyroepiglotticum	musculus cricothyroideus		



Obr. 19.7.6. Prierez hrtana vo frontálnej rovine: 1 – príchlopka (epiglottis), 2 – prstienková chrupka (cartilago cricoidea), 3 – štítna chrupka (cartilago thyroidea), 4 – vestibulárna krvka (plica vestibularis), 5 – hlasivka (plica vocalis), 6 – ventriculus laryngis (Morgagni), 7 – subglotický priestor (spatium subglotticum).

je hlasivková štrbina v dýchacej polohe, pri vdychu sa jemne rozširuje, pri výdychu zužuje. Rýchlosť prúdenia vzduchu je pri bežnom dýchaní 3 – 5 m/s, pri krikú 30 – 40 m/s.

Uzáverová (sfinkterová funkcia) vyplýva z polohy hrtana na križovatke dýchacích a hltacích ciest. Pri prehltaní sa hrtan reflexne zdvihne ťahom závesného aparátu a posunie za koreň

Tab. 19.7.2. Anatomické delenie hrtana používané aj pri T-klasifikácii zhubných nádorov hrtana.

Supraglottis	laryngická plocha príchlopky, aryepiglotické riasy, stopka príchlopky, vestibulárne krkvy, ventriculus laryngis
Glottis	hlasivky, horná a dolná plocha
Subglottis	priestor pod hlasivkami po dolný okraj prstienkovitej chrupky

Tab. 19.7.3. Funkcie hrtana, poloha hlasiviek a činnosť vnútrohrtanových svalov.

Funkcia	Poloha hlasiviek	Aktívne svaly	Inervácia
dýchanie	abdukcia	m. cricoarytaenoideus	n. laryngeus inferior posterior
fonácia	addukcia	m. cricoarytaenoideus	n. laryngeus superior
ochranný uzáver	hlasivky	m. interarytaenoideus m. vocalis m. cricothyroideus	

jazyka, príchlopka sa tlakom koreňa jazyka a preepiglotického tuku preklopí ponad hrtanový vchod a uzavrie ho. Zároveň dochádza k dvojitému uzáveru vnútra hrtana zovretím vestibulových rias a hlasiviek. Pri parciálnych resekciiach hrtana musí ostať funkčná minimálne jedna úroveň uzáveru hrtana, aby pacient mohol následne bez aspirácie prehltáť.

V rámci *fonačnej funkcie* je hrtan miestom, v ktorom hlasivky umožňujú svojim kmitaním tvorbu primárneho hrtanového tónu, je hlasotvorným ústrojenstvom. Kmitanie hlasiviek opísané v kapitole Fonochirurgia.

19.7.2 Vyšetrovacie metódy hrtana

19.7.2.1 Anamnéza

Vzhľadom na funkcie hrtana sú v rámci symptomatológie v popredí 3 najzávažnejšie vedúce symptómy, ktoré sa môžu rôzne kombinovať:

- sťažené dýchanie (inspiračný stridor),
- porucha tvorby hlasu (zachrípnutosť, dysfónia),
- porucha prehltania (aspirácia).

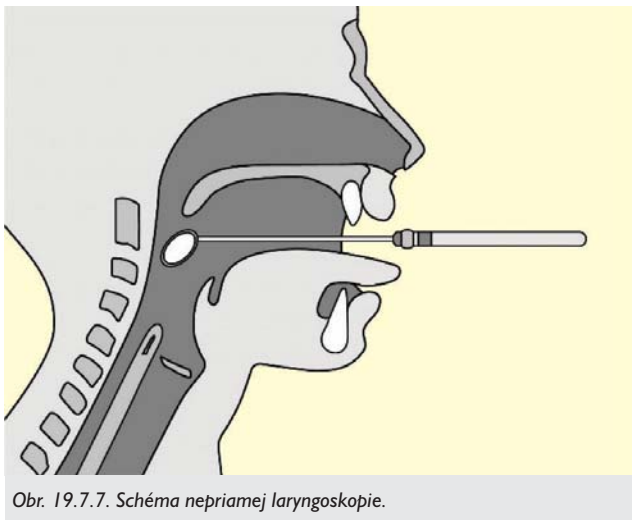
Pacienti s chorobami hrtana sa najčastejšie sťažujú na chripot, sťažené dýchanie, kašeľ a bolesť. Chripot je príznakom poškodenia hlasiviek. Môžu ho vyvolať zápaly, uzlíky, nádory hrtana, poranenia hlasiviek.

Treba mať na pamäti, že pacient s chripotom trvajúcim viac ako 3 týždne vyžaduje bezpodmienečne odborné otolaryngologické vyšetrenie.

Bolesť môže byť spontánna pri hltaní, pri hovorení alebo palpačná v okolí hrtana. Objavuje sa pri hlbokých zápaloch hrtana, poraneniach hrtana a pri nádoroch. Niektoré choroby hrtana (napríklad aj rakovina) môžu vyvolať bolesť vyžarujúcu do uší. Pri rozvinutých nádoroch hrtana sa objaví hemoptoe. Nádor alebo opuch môžu spôsobiť zúženie priesvitu hrtana s následnou dýchavičnosťou (dyspnoe).

19.7.2.2 Inšpekcia

Inšpekcia hrtana slúži na posúdenie možných zmien v jeho konfigurácii, na sledovanie jeho pohybu pri prehltaní alebo na hodnotenie vťahovania štruktúr pri inspiračnom stridore. Treba si všimnúť, či koža pred hrtanom nie je začervenaná. Veľké nádory alebo metastázy do krčných lymfatických uzlín spôsobujú deformáciu krku, prípadne môžu prerastať hrtanovú ko-



Obr. 19.7.7. Schéma nepriamej laryngoskopie.

stru a vrastať do kože krku. Pri prekážke v oblasti hrtana možno pozorovať sťažený nádych (inspiračný stridor). Postihnutý dýcha s nadmerným úsilím, zapája auxiliárne dýchacie svalstvo, vťahuje jugulum.

19.7.2.3 Palpácia

Palpácia hrtana sa vykonáva bimanuálne spredu a odzadu. Pri palpácii možno zistiť, či hrtan nie je bolestivý na dotyk (perichondritída, stav po úraze). Pohyblivosť v horizontálnej rovine býva obmedzená pri rozsiahlych nádoroch prerastajúcich mimo hranice hrtana. Pri zlomeninách hrtana možno jemným pohmatom cítiť krepitus, prípadne prítomnosť emfyzému alebo dislokáciu zlomenej chrupky.

19.7.2.4 Auskultácia

Auskultujeme pomocou fonendoskopu priloženého na oblasť hrtana z boku, hodnotíme dýchací šelest vyvolaný prúdením vzduchu cez hrtan. Pri zúžení vnútra hrtana je tento zvuk vyšší, ostrejší ako pri normálnom dýchaní.

19.7.2.5 Nepriama laryngoskopia

Nepriama laryngoskopia je súčasťou základného otolaryngologického vyšetrenia. Pomocou laryngologického zrkadielka vyšetrujeme hrtan pri dýchaní a pri fonácii. Súčasne vyšetrujeme aj hrtanovú časť hltana.

Postup

Pacient sedí s trupom nakloneným mierne dopredu a hlavou v extenzii. Svetlo odrazené z čelového reflektora sa zacentruje na oblasť uvuly. Hrtanové zrkadielko sa ohreje na telesnú teplotu. Treba sa o tom presvedčiť priložením zrkadielka na vnútornú plochu zápästia. Pacienta vyzveme, aby otvoril ústa a vyplazil jazyk. Jazyk uchopíme do gázového štvorca medzi palec a tretí a štvrtý prst ľavej ruky (praváci) a povytiahneme. Ukazovákom odhrnieme hornú peru. Pravou rukou (praváci) vsunieme zrkadielko do úst tak, aby sa nedotklo jazyka. Zavedieme ho poza mäkké podnebie a uvulu tak, aby sa štruktúry hrtana dostali do jeho zorného poľa. V zrkadielku vidieť príchlopku, hlasivky v respiračnej polohe a hruškovité zátky. Potom vyzveme pacienta, aby povedal „i“. Príchlopka sa nakloní vertikálnejšie, čo umožní pohľad na prednú časť hlasiviek. Hlasivky sa dostanú do fonačnej polohy, otvoria sa hruškovité zátky. Treba sledovať jednotlivé štruktúry, ich pohyblivosť, farbu a celistvosť sliznice (obr. 19.7.7 a 19.7.8).

Nepriama laryngoskopia sa používa aj pri potrebe odberu vzorky z hrtana alebo počas vykonávania povrchovej anes-tézie hrtana pred flexibilnou alebo priamo laryngoskopiou

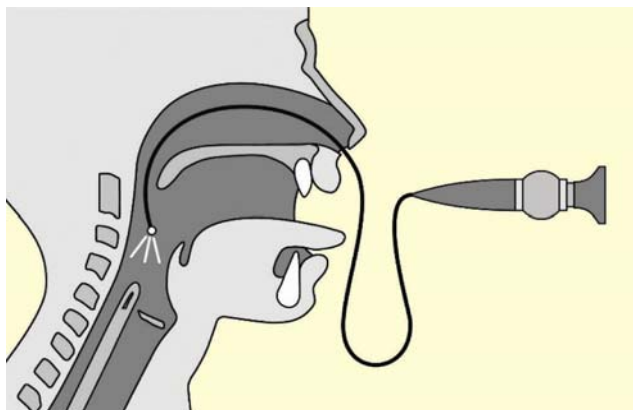
alebo bronchoskopiou. Postup je obdobný s tým rozdielom, že jazyk si uchopí pacient sám, lekár drží zrkadielko v ľavej ruke (pravák) a pod zrakovou kontrolou v zrkadielku, s nástrojom v pravej ruke (pravák) robí excíziu alebo instiluje anestéziologický roztok. Povrchovo anestetizovať sliznicu hrtana možno aj pomocou inhalácie anestetík (obr. 19.7.9).



Obr. 19.7.8. Schéma hrtanových štruktúr pri nepriamej laryngoskopii: a) príčloпка, b) valemuly, c) arytenoidy, d) vestibulové riasy, e) hlasivky.



Obr. 19.7.9. Vyšetrenie hrtana pomocou nepriamej laryngoskopie.



Obr. 19.7.10. Schéma flexibilnej endoskopie hrtana.

19.7.2.6 Flexibilná laryngoskopia

Hrtan môžeme vyšetriť aj pomocou flexibilnej endoskopie, pri ktorej vďaka novodobým technológiám „chip-on-the-tip“ získame veľmi kvalitný pohľad na hrtanové vnútro. Metóda je veľmi nápomocná aj u dráždivých pacientov alebo u pacientov s obmedzeným otváraním úst. Používa sa aj pri funkčnom vyšetrení prehltnania.

Postup

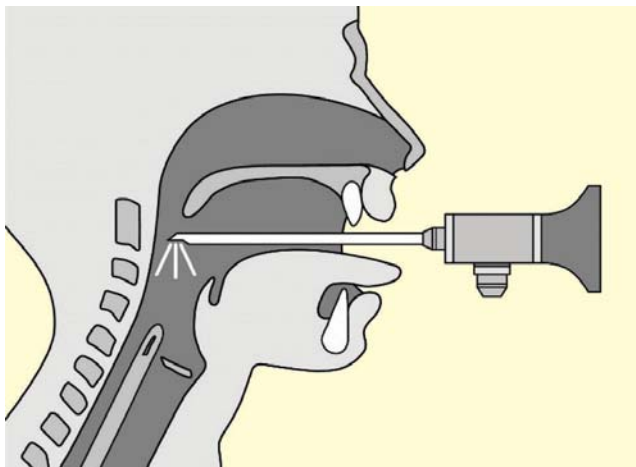
Dospelý pacient pri vyšetrení sedí v kresle a opiera sa hlavou o opierku. Flexibilný endoskop priemeru približne 3,5 mm vsunieme cez niektorú polovicu nosovej dutiny nad hrtanový vchod. V niektorých prípadoch môžeme zavádzať po povrchovom znecitlivení sliznice endoskop aj cez ústnu dutinu alebo retrográdne cez tracheostómiu. Malé deti vyšetrujeme poležiaci, pričom hlavu im fixuje manuálne sestra. Používame flexibilné endoskopy s priemerom 2,8 mm. Nález pozorujeme cez endoskop okom, alebo ak máme na endoskop pripojenú kameru, tak sa nález zobrazí na obrazovke. Pri fonácii vieme dobre posúdiť pohyblivosť hlasiviek. Nález môžeme zdokumentovať nahrávkou (obr. 19.7.10 a obr. 19.7.11).

19.7.2.7 Priama laryngoskopia cez rigidnú optiku (zväčšovacia laryngoskopia, lupenlaryngoskopia)

Priamu laryngoskopiou možno robiť aj zväčšovacou rigidnou 90° optikou. Pacient sedí vo vyšetrovacom kresle. Jazyk sa drží rovnako ako pri nepriamej laryngoskopii, laryngoskop s optikou sa vsúva do ústnej časti hltana ponad jazyk a pomocou optiky sa prezerajú hrtanové štruktúry (obr. 19.7.12 a obr. 19.7.13).



Obr. 19.7.11. Vyšetrenie dospelého pacienta pomocou flexibilného endoskopu.



Obr. 19.7.12. Schéma priamej laryngoskopie cez rigidnú optiku.



Obr. 19.7.13. Priama laryngoskopia pomocou rigidného endoskopu napojeného na kameru.



Obr. 19.7.14. Priama laryngoskopia na operačnej sále v celkovej anestézii.

19.7.2.8 Priama laryngoskopia cez rigidný laryngoskop

Táto forma priamej laryngoskopie sa robí pomocou tubusov s distálnym alebo proximálnym osvetlením. Pre pacienta aj pre lekára je výhodné, ak sa vyšetrenie robí v celkovej anestézii. Pri vyšetrení možno použiť fixačnú opierku a operačný mikroskop. Operačný mikroskop umožní zväčšenie operačného poľa a použitie opierky uvoľní obe ruky na endolaryngický chirurgický výkon (obr. 19.7.14).

Postup

Pacient leží na chrbte na operačnom stole zaintubovaný s mierne zaklonenou hlavou dozadu. Horné zuboradie šetríme pred poškodením chráničom zubov, dolné zuboradie chránime gázovým štvorčekom. Opatrne zasunieme do hrtanového vchodu kovový kleinsasserovský tubus. Pri vyšetrení treba prezrieť koreň jazyka, príchlopkové vaskuly, jazykovú plochu príchlopky. Po zadnej stene sa laryngoskop presunie do hruškovitých zátok a vyšetří sa prechod hltana do pažeráka za prstienkovitou chrupkou. Následne sa tubus vsunie do hrtanového vchodu, prezrú sa vestibulárne krkvy, hrtanové komory, hlasivky a nakoniec subglotický priestor. Tubus môžeme fixovať o opierku.

Pri podozrení na zhubný nádor hrtana možno odobrať vzorku z nádoru v nepriamej aj v priamej laryngoskopii. Výhodnejšie je však použiť priamu laryngomikroskopiu, pri ktorej je odber materiálu presnejší, možno určiť rozsah nádoru a posúdiť palpačný nález.

19.7.2.9 Zobrazovacie metódy (rtg, CT, MRI, usg)

Natívne snímky hrtana majú len orientačnú hodnotu. Robia sa zriedkavo podobne ako laryngografia, pri ktorej sa vnútro hrtana pokryje kontrastnou látkou. V minulosti sa často robili hĺbkové snímky hrtana v predozadnej projekcii, pri ktorých sa sledoval reliéf vnútra hrtana, prípadný tvar stenózy, infiltrácia nádoru do hrtanových štruktúr a okolia. Tieto metódy dnes nahrádza počítačová tomografia v axiálnej rovine. Indikuje sa najmä na posúdenie rozsahu stenózy hrtana a priedušnice, ale najmä pri nádoroch hrtana, pri rozhodovaní sa medzi parciálnou resekciou hrtana a laryngektómiou..

Magnetická rezonancia pri posudzovaní nálezu v hrtane a metastáz v krčných lymfatických uzlinách neposkytuje zásadne viac informácií ako CT vyšetrenie. Ak je CT nález k dispozícii, obvykle sa už nedoplní MRI vyšetrením a naopak.

Ultrazukové vyšetrenie sa pri nezhubných ochoreniach hrtana u dospelých nepoužíva, u malých detí sa dá použiť na určenie pohybu hlasiviek. Nadobúda však závažný význam

v diagnostike karcinómu hrtana s metastázami do krčných lymfatických uzlín. Pomocou UZ možno posúdiť rezistencie na krku a spresniť diagnózu punkčnou aspiračnou biopsiou riadenou UZ obrazom.

19.7.3 Poranenia hrtana

Pri poraneniach hrtana rozlišujeme vonkajšie a vnútorné poranenia. Hrtan je pomerne dobre chránený pred vonkajšou traumou anatomickým usporiadaním hlavy a krku (predsunutie mandibuly a sterna) a pomerne voľnou pohyblivosťou mäkkých tkanív krku. U detí je hrtan posadený ešte vyššie na krku a kostra hrtana je vzhľadom na pružnosť detských chrupiek ešte flexibilnejšia. Preto sú úrazy hrtana veľmi zriedkavé, tvoria približne 1 % všetkých úrazov. Vznikajú vtedy, ak človek nedokáže dostatočne rýchlo reagovať na nebezpečenstvo anteflexiou hlavy a hrtanom narazí na pevnú prekážku – napr. pri náraze na volant pri autohavárii, pri športe (box, karate), pri samovražedných úmysloch (strangulácia, rezné rany a pod.) (tab. 19.7.4).

Tab. 19.7.4. Poranenia hrtana podľa lokalizácie.

Poranenie			
vonkajšie		vnútorné	
tupé	ostré	strelné	cudzí telesá
otras hrtana	bodné rany		iatrogénne (endoskopia, intubácia)
pomliaždenie hrtana	rezné rany		popálenie hrtana
zlomenina chrupiek			poleptanie hrtana

Hlavnými funkciami hrtana je zabezpečenie voľného prúdenia vdychovaného a vydechovaného vzduchu a ochrana dýchacích orgánov pred vniknutím cudzích telies. Poškodenie fo-

načnej funkcie, nech je táto akokoľvek dôležitá pre sociálny život jedinca, v konečnom dôsledku neohrozuje život zraneného.

Stupeň a prognózu poranenia hrtana ovplyvňuje miesto poranenia. Poškodenie v supraglotickej oblasti je menej závažné vzhľadom na ochrannú vrstvu mäkkých tkanív. Omnoho závažnejšie je poranenie v glotickej oblasti. Potreba stabilnej chrupkovej podpory, presnej súhry neuromuskulárnych činností, limitovaný rozmer priestoru aj za fyziologických okolností sú skutočnosti, ktoré podmieňujú závažné následky poranení v tejto oblasti v zmysle možnej stenotizácie hrtana. Rovnaký problém predstavuje aj subglotická oblasť, ktorej rozmer je udržiavaný cirkulárnou krikoidnou chrupkou. Tento priestor je nebezpečný pri poranení hrtana u detí, pretože predstavuje najužšie miesto v hrtane v detskom veku (tab. 19.7.5).

19.7.3.1 Vonkajšie poranenie hrtana

Vonkajšie poranenia hrtana sa delia na tupé, ostré a strelné.

Tupé poranenia hrtana

Patogenéza

Mechanizmus úrazu býva úder na hrtan, náraz hrtana na tupé predmety (typické je narazenie hrtana na volant pri autonehode), škrtenie. Podľa intenzity násillia vzniká otras hrtana (*commotio laryngis*), pomliaždenie hrtana (*contusio laryngis*) alebo zlomenina chrupiek hrtana. Pri tupých poraneniach hrtana treba pamätať na možnú diskrepanciu rozsahu poškodenia na krku zvonka a vo vnútri hrtana. Treba mať na mysli aj možnosť poranenia krčnej chrbtice, ktoré môže byť maskované zjavnými hrtanovými príznakmi.

Otras hrtana

Hrtan je bohato senzitivne inervovaný a aj pomerne mierne násillie môže vyvolať reflexné poruchy vedomia, zastavenie srdca a okamžitú smrť. Nález v nepriamej laryngoskopii býva normálny. Postihnutý má pocit tupej bolesti v krku. Hlas nemusí byť zmenený.

Tab. 19.7.5. Klasifikácia poranení hrtana podľa stupňa závažnosti (Fuhrmann a spol., 1990).

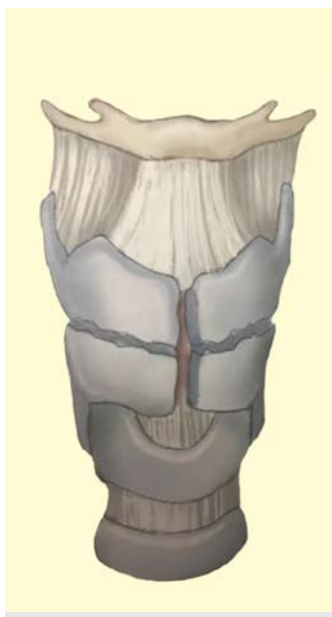
Stupeň	Symptomatológia
1	vonkajšie pomliaždenie mäkkých tkanív, endolaryngové nezávažné podsliznicové hematómy
2	opuch, hematóm, povrchové lézie sliznice a/alebo nedislokované izolované fraktúry hrtanovej kostry
3	dislokované fraktúry hrtanovej kostry, masívny opuch, výrazné poškodenie sliznice hrtanového vnútra, endolaryngové voľne ležiace časti chrupiek, nepohyblivosť hlasiviek
4	trieštivá zlomenina hrtana
5	laryngotracheálna separácia

Pomliaždenie hrtana

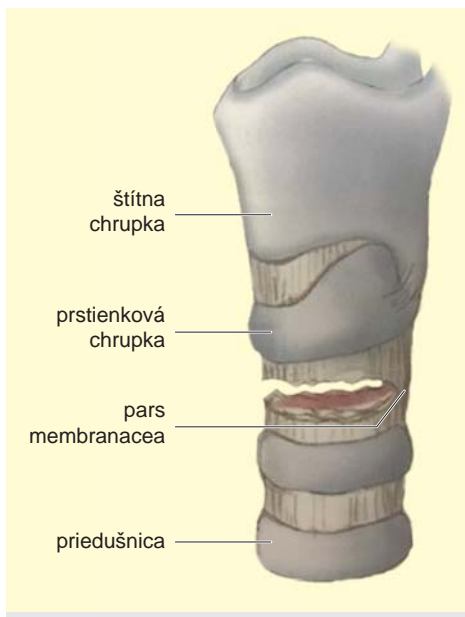
Pri pomliaždení hrtana vznikajú krvné výrony v podsliznicovom tkanive, opuch, subluxácia chrupiek. Na krku možno identifikovať strangulačnú ryhu alebo stopy iného násillia. Hlas je zachrípnutý, hovorenie a prehltanie sú sprevádzané bolesťou. Ak je porušená celistvosť sliznice, môže vzniknúť emfyzém.

Zlomenina chrupiek hrtana

Na krku možno nahmatat' krepitus, palpácia hrtana je bolestivá. V hrtane možno pozorovať stopy po krvácaní z poranenej sliznice, opuch. Pacient je zachrípnutý. Pri výraznejšom opuchu môže byť dyspnoe. Pri pomliaždení a zlomenine chrupiek hrtana sa môže zistiť aj poranenie hrtanových kĺbov, najčastejšie krikoadrytenoidného kĺbu. Prejaví sa ako hematóm v danej anatomickej oblasti a dysfunkcia s obmedzenou pohyblivosťou (obr. 19.7.15 a 19.7.16).



Obr. 19.7.15. Fraktúra štítnej chrupky s malou dislokáciou.



Obr. 19.7.16. Laryngotracheálna separácia.

Liečba

Prvou úlohou je zvládnuť šok, zastaviť krvácanie a zaistiť dýchanie. Niekedy je potrebná tracheotómia. Podávajú sa antibiotiká a antiedematózne preparáty.

Ostré poranenia hrtana

Patogenéza: Vznikajú pri pokuse o vraždu alebo samovraždu. Môžu byť rezné, bodné alebo strelné. Pri rezných poraneniach väčšinou ide o priečne rezné rany medzi štítnou chrupkou a jazylkou alebo medzi prstienkovitou a štítnou chrupkou, najčastejšie pri samovražedných pokusoch. Niekedy je rana taká hlboká, že dôjde k poraneniu veľkých ciev, odrezaniu hrtana od priedušnice, poraneniu hltana a pod. Treba pamätať na fakt, že ak sa pri takomto poranení poškodí nervus laryngeus superior, môže dôjsť k aspirácii krvi s nebezpečnými následkami.

Liečba: V prvom rade treba zaistiť dýchanie a zastaviť krvácanie, ranu treba chirurgicky ošetriť, podviazať krvácajúce cievy. Dýchanie sa zaistí tracheotómiou s tracheostomickou kanylou s obturačným balónom, aby nedošlo k aspirácii.

Strelné poranenia sa vyskytujú v čase mieru zriedkavo.

19.7.3.2 Vnútorne poranenia hrtana

Patogenéza

Vnútorne poranenia hrtana vznikajú v dôsledku mechanických, chemických alebo termických škodlivých vplyvov.

Pri mechanických vplyvoch ide často o iatrogénne poškodenia vzniknuté pri intubácii, endoskopických výkonoch ale-

bo pri odstraňovaní cudzích telies. Morfologickým korelátom vnútorných poranení je predovšetkým sliznica vnútra hrtana, kde v dôsledku jej ischemickej nekrózy dochádza k poškodeniu submukózy, perichondria a prípadne chrupky. Typickým takýmto poranením je postintubačný granulóm hlasivky/hlasiviek. V dôsledku bakteriologickej superinfekcie vznikajú chronické neskoršie zmeny v podobe jazvovitých stenóz. Okrem jemných poškrabání môže dôjsť až k stratovým poraneniám hlasiviek alebo luxácii arytoidov.

Termické a chemické noxy majú vplyv hlavne na hrtanový vchod a prehltacie cesty. Pri vdýchnutí horúcich pár alebo toxických plynov vznikajú často subglotické stenózy. Zriedkavo môže dôjsť k nežiaducim popáleninám napríklad pri laserovej chirurgii alebo zastavovaní krvácania.

Symptomatológia a diagnostika

Pri ľahších poraneniach endolaryngu je v popredí zachrípnutie a dráždenie na kašeľ. Pri podozrení na vnútorné poranenie hrtana je potrebné ORL vyšetrenie s posúdením rozsahu poranenia. Pri podozrení na luxáciu arytoidu je indikované CT vyšetrenie hrtana s tenkými rezmi.

Liečba

Po termických a chemických poraneniach musia byť pacienti minimálne 24 hodín hospitalizovaní za účelom sledovania, aby bolo možné včas reagovať na možný vznik opuchu vnútra hrtana s následným život ohrozujúcim dusením. V rámci medikamentózneho liečby podávame kortikosteroidy i.v. a necháme pacientov inhalovať sympatomimetiká. Niekedy je potrebné aj monitorovanie životných funkcií. Pri diagnostikovanej

luxácii arytenoidu sa treba pokúsiť o jeho endoskopickú repozíciu. Nekrotické časti chrupky alebo sekvestre väčších častí tkanív poraneného hrtana po ich odstránení vyžadujú následné plastické operácie na hrtane.

19.7.3.3 Predoperačné zhodnotenie stupňa poškodenia hrtana

Väčšina tupých poranení nevyžaduje chirurgický výkon. Lekár musí posúdiť možné zlomeniny chrupky a tržné rany mäkkých tkanív, ktoré treba riešiť chirurgicky, aby sa predišlo nepriaznivým zrastom a stenózam.

Na prvom mieste treba zhodnotiť stupeň dyspnoe. Pri závažnom stupni treba zaistiť dýchanie tracheotómiou/koniotómiou. Ak výkon robí na operačnej sále erudovaný chirurg, súčasťou výkonu je aj revízia chrupiek hrtana a endoskopické vyšetrenie vnútrohrtanových štruktúr. Adaptácia a repozícia tkanív sa robí podľa aktuálneho operačného nálezu.

Ak je zranený stabilizovaný, možno naplánovať vyšetrenia, ktoré informujú o stupni poškodenia a umožnia zväziť potrebu chirurgickej intervencie. Medzi tieto vyšetrenia patria:

- palpačné vyšetrenie chrupiek hrtana a mäkkých tkanív krku (emfyzém),
- auskultačné vyšetrenie prúdenia vzduchu cez hrtan,
- nepriama laryngoskopia,
- flexibilná laryngotracheoskopia,
- CT vyšetrenie krku so zameraním na hrtanovú kosru a jeho okolie.

19.7.3.4 Chirurgické riešenie pri poranení hrtana

Pri poranení hrtana treba riešiť dva problémy:

1. zúženie hrtana s následným dyspnoe,
2. rekonštrukciu poranených hrtanových štruktúr.

Zúženie hrtana so závažným stupňom dyspnoe môže nastať aj bez poranenia skeletu hrtana opuchom, hematómom a pod.

Rekonštrukcia hrtanového skeletu vyžaduje zaisťováciu tracheotómii. Po nej vieme reponovať poranené časti hrtana a podprieť ich vnútrohrtanovou dlahou, ktorá však na čas vnútro obturujú.

Pred definitívnym riešením dislokácie chrupiek hrtana je potrebné endoskopické zhodnotenie vnútrohrtanového nálezu. Pri polytraumatizme treba mať na pamäti možnosť zlomeniny krčnej chrbtice a zhoršenie tohto nálezu pri extenzii hlavy pri priamej laryngoskopii v celkovej anestézii. Vyšetrit' treba aj pažerák a posúdiť celkový rozsah poranení.

Zlomeninu skeletu bez výraznejšieho postihnutia sliznicových vnútrohrtanových štruktúr možno vyriešiť z vonkajšieho prístupu bez zásahu do sliznice hrtana (obr. 19.7.15). Ak je posun skeletu sprevádzaný traumatickými zmenami na sliznici, obe poranenia možno riešiť z vonkajšieho prístupu.

Rez sa volí buď podľa predchádzajúcich rezov alebo v závislosti od traumatických zmien na koži krku. Na intaktnom krku sa zvolí U-rez s bázou kraniálne. Elevuje sa koža aj s *m. platysma*. V strednej čiare sa discidujú a uvoľnia laterálne infrahyoidné páskové svaly hrtana a sprístupní sa štítna chrupka. Ak vnútrohrtanový nález nevyžaduje intervenciu, adaptujú sa posunuté úlomky štítnej chrupky a/alebo prstienkovej chrupky a fixujú sa pomocou minidláh.

Ak vnútrohrtanový nález vyžaduje intervenciu, hrtan treba otvoriť presne v strede tak, aby sa čo najmenej porušila predná komisúra hlasiviek. Sliznicové trhliny sa adaptujú a sutúrujú jemným vstrebateľným stehom. Ak je narušená predná komisúra, treba ju chirurgicky ošetriť. Dlahovanie sa väčšinou využíva iba pri ťažkých poraneniach spojených s novovytvorením prednej komisúry. Možno použiť plnú dlahu, ktorá zabezpečuje epitelizáciu cirkumferenciálne alebo len kýlovú dlahu, ktorá zabezpečuje hojenie prednej komisúry.

Pri ostrých poraneniach hrtana, pri rezných horizontálnych ranách (samovražedný pokus, poranenie) niekedy dôjde k laryngotracheálnej separácii (obr. 19.7.16) (trachea je spojená s hrtanom len pomocou pars membranacea), prípadne suprakrikoidnej incízií a pod. Trachea sa vtiahne hlbšie do hrudníka, pacient sa dusí. Klinickým znakom je rýchlo sa vyvíjajúci emfyzém krku. V takom prípade je intubácia nevhodná, môže dôjsť k úplnému odtrhnutiu hrtana od priedušnice. Poraneného stratíme, ak nevykonáme urgentnú tracheotómiu v lokálnej anestézii. Tracheu treba identifikovať, nahmatať prstom a vytiahnuť pomocou vhodného nástroja z hrudníka, zaistiť dýchanie a napokon end-to-end sutúrovať k hrtanu. V literatúre sa uvádza 90 % úspešnosť takejto sutúry.

Vo všeobecnosti existujú tri spôsoby, ako zaistiť dýchanie pacienta s prekážkou v hornej časti dýchacích orgánov: intubácia, koniotómia a tracheotómia. Sú to život zachraňujúce výkony, často sa robia ako urgentné výkony bez zabezpečenia štandardných podmienok a je povinnosťou každého lekára ich ovládať. Pri zložitých poraneniach však takéto rozhodovanie prebieha často až po príchode pacienta na urgentné príjmy nemocnic za účasti špecializovaných tímov.

Intubácia je vhodná u tých pacientov, u ktorých sa predpokladá zaistenie dýchacích orgánov na 48 – 72 hodín. Pri dlhšie trvajúcej intubácii hrozí riziko stenózy priedušnice, preto sa v takýchto prípadoch intubácia nahrádza tracheotómiou.

Techniku výkonov pozri v kapitole Stenózy hrtana a priedušnice.

19.7.4 Chronické zápalý hrtana, benígne tumory a prekancerózy

19.7.4.1 Chronické zápalý hrtana

Chronické zápalové zmeny v hrtane vznikajú väčšinou na podklade opakovaných akútnych zápalov hrtana alebo chronifikáciou akútneho zápalu hrtana, predovšetkým ak pretrvávajú príčiny, ktoré ho vyvolali. Najčastejšie ide o fajčenie, nadmernú hlasovú námahu, častú konzumáciu koncentrovaného alkoholu, výpary škodlivých látok v pracovnom prostredí alebo zlé ovzdušie v mestách. Nepriaznivý vplyv má aj dlhodobé dýchanie cez ústa, opakované zápalý nosa, prínosových dutín a hltana. Zmeny na hlasivke spôsobujú rôznu stupeň dysfónie, mimoriadnu pozornosť treba venovať v anamnéze pacienta náhlemu zhoršeniu už dlhodobo prítomnej dysfónie.

Chronická hyperplastická laryngitída

Patogenéza: Z patologickeoanatomického hľadiska ide o hyperpláziu sliznice, opuch podsliznicového tkaniva a metapláziu epitelu. Hyperplázia sa prejaví najmä na miestach mechanicky zaťažovaných, ako sú hlasivky, vestibulárne krkvy a zadná komisúra. Nález sa môže vyvíjať od jednoduchého zápalu cez hyperplastický zápal až ku hrtanovej prekanceróze (obr. 19.7.17).

Príznaky: Pacienti sa sťažujú na chripot, hlasovú únavu. Často majú pocit sucha, pálenia v hrtane a občasný kašeľ. Pri laryngoskopickom vyšetrení možno vidieť keratotické zmeny na hornej ploche hlasiviek.

Liečba: Vhodná je logopedická liečba za predpokladu predchádzajúcej eliminácie vyvolávajúcich škodlivín, prípadne klimaticko-inhalačná kúpeľná liečba. Hyperplastickú sliznicu



Obr. 19.7.17. Chronická hyperplastická laryngitída.



Obr. 19.7.18. Reinkeho edém hlasiviek.

hlasivky/hlasiviek treba odstrániť chirurgicky a odoslať ju na histopatologické vyšetrenie. Zhrubnutý epitel sa vo včasných štádiách ochorenia dá dobre odpreparovať od ligamentum vocale. V neskorších štádiách hrozí pri preparácii poškodenie ligamentum vocale, prípadne musculus vocalis, čo môže mať za následok (5 % prípadov) vznik jaziev a následné pretrvávajúce alebo zhoršenie dysfónie.

Prognóza: dobrá, pokiaľ sa pacienti vyvarujú vyvolávajúcich externých škodlivín, podľa potreby sa podrobia preliečeniu zápalov v oblasti horných dýchacích orgánov a osvoja si hlasovú hygienu. Chronická hyperplastická laryngitída patrí k prekancerózam I. stupňa, pacient s takýmto nálezom má byť dispenzárne sledovaný.

Reinkeho edém hlasiviek (pozri aj kapitolu Fonochirurgia)

Príznaky: progredujúci chripot, hlas sa dostáva do stále nižších polôh. Vyšší stupeň edému s masami prevísajúcimi cez okraj hlasiviek môže spôsobiť dýchavičnosť (obr. 19.7.18).

Patogenéza: Vznik Reinkeho edému sa dáva do súvisu s nadmernou hlasovou námahou a fajčením. Pod vplyvom týchto škodlivín sa Reinkeho priestor zvýšene chronicky preסיakne. Vyskytuje sa častejšie u žien-fajčiarok stredného veku.

Diagnóza: určí sa na základe laryngoskopického vyšetrenia.

Liečba: odstrániť vyvolávajúce príčiny. Následne mikrochirurgická intervencia v orotracheálnej intubácii. Principiálne je potrebné pri výkone šetriť sliznicu operovanej hlasivky, predovšetkým jej hranu. Iniciálny rez vykonáme na hornej ploche hlasivky laterálne rovnobežne s okrajom hlasivky. Jemne odpreparujeme sliznicu za priebežného odsávania edému tvoreného želatínóznou hmotou nahromadenou v Reinkeho priestore. Po jej odsatí odstrihneme mikronožničkami nadbytočnú sliznicu tak, aby horná plocha hlasivky bola opäť primerane až po miesto rezu pokrytá sliznicou. Pri menších edémoch môžeme operovať obe hlasivky súčasne, nesmie pritom vzniknúť v prednej komisúre ranová plocha na oboch stranách pre riziko vzniku synechie. Pri veľkých Reinkeho edémoch operujeme najprv jednu hlasivku a až po 2 – 3 mesiacoch druhú hlasivku.

Prognóza: dobrá, ak pacient prestane fajčiť, vylúči nadmernú hlasovú námahu a škodliviny pracovného prostredia.

Polypy hlasiviek (pozri aj kapitolu Fonochirurgia)

Príznaky: Polypy hlasiviek sú najčastejšími nezhubnými nádormi hrtana. Vyrastajú na úzkej alebo širokej stopke z voľného okraja hlasiviek. Spôsobujú chripot (obr. 19.7.19).

Patogenéza: Polypy sa objavia na hlasivkách po opakovaných zápaloch hrtana alebo pri nadmernej hlasovej námahe.

Diagnóza: určí sa na základe nepriamej laryngoskopie. Ak pacient chripí a pri nepriamej laryngoskopii nevidieť prednú časť hlasiviek, treba urobiť flexibilnú alebo priamu rigidnú laryngoskopiou. Pred chirurgickou liečbou je indikované videolaryngostroboskopické vyšetrenie u foniatra, ktorý sleduje pacienta aj po výkone a spolu s klinickým logopédom rehabilituje hlas.

Liečba: odstrániť vyvolávajúce príčiny. Následne chirurgické odstránenie polypu v priamej laryngoskopii pod kontrolou mikroskopu. Materiál je potrebné odoslať na histopatologické vyšetrenie.

Prognóza: dobrá, hlas sa po operácii a následnej logopedickej rehabilitácii vráti do pôvodnej kvality.



Obr. 19.7.19. Polyp pravej hlasivky.



Obr. 19.7.20. Papilomatóza hrtana.

19.7.4.2 Nezhubné nádory hrtana

Hemangióm, chondróm a fibróm hrtana

Patogenéza: Sú to nezhubné nádory s obdobnou symptomatológiou a liečbou. Pre liečbu týchto nádorov platia rovnaké princípy ako pre liečbu polypov hlasiviek.

Papilomatóza hrtana

Príznaky: Juvenilné papilómy hrtana sú u detí častejšie ako u dospelých. V detstve je výskyt u dievčat a chlapcov približne rovnaký, v dospelosti postihujú častejšie mužov. Vyskytujú sa v celom respiračnom systéme, predilekčne na miestach, kde susedí riasinkový epitel s dlaždicovým. Podľa rozsahu a lokalizácie môžu spôsobiť chrípku až dýchavičnosť.

Patogenéza: Pri papilomatóze hrtana sa izolovali ľudské vírusy HPV 6 a 11 (human papilloma virus) a predpokladá sa vírusová etiológia tejto klinickej jednotky. Resekcia papilomatózneho tkaniva teda nie je kauzálnou liečbou, a aj preto papilómy často recidivujú. V období puberty pod vplyvom hormonálneho preladenia papilómy obyčajne involujú. U niektorých pacientov pretrvávajú do dospelosti. U časti dospelých pacientov vzniká papilóm hrtana až v neskoršom veku.

Pri náleze papilómu hrtana u dospelého pacienta treba mať na pamäti možnosť zhubnej premeny. Výnimočne k tomu môže dôjsť aj u detských pacientov. Pacientov s touto diagnózou treba dispenzarizovať ako pacientov s prekancerózou.

Diagnóza: Papilóm hrtana sa diagnostikuje pomocou nepriamej laryngoskopie. Nález morušovitého, ružového nádoru na tkanivách hrtana (najčastejšie na hlasivkách a vestibulárnych krkvách) evokuje podozrenie na papilóm (obr. 19.7.20). Definitívnu diagnózu možno určiť až na základe histologického vyšetrenia.

Liečba: kauzálnu zatiaľ nepoznáme. Tumor odstraňujeme chirurgicky studenými nástrojmi, veľmi vhodné je použitie CO₂ lasera s nízkou intenzitou lúča 3 – 5 W alebo mikrodebrideru. Výkon prebieha v celkovej anestézii. V oblasti prednej komisúry postupujeme veľmi opatrne, nikdy neodstraňujeme papilóm obojstranne v tom istom sedení (pozri kapitolu Fono-chirurgia) pre riziko vzniku synechie prednej komisúry.

V niektorých prípadoch možno pozorovať spontánnu regresiu papilómu súvisiacu pravdepodobne s hormonálnym preladením organizmu v období puberty. Na niektorých pracoviskách sa používajú antivírusové preparáty a imunomodulačná liečba. V minulosti vyžadovali niektoré rozsiahle papilomatózy zaist'ováciu tracheotómii. V súčasnosti pri dobrej dostupnosti endoskopických techník na odstránenie papilómov je takýto postup zriedkavosťou.

Prognóza: neistá. Recidívy sú časté, niekedy aj 3 – 5-krát do roka. Pacienti majú byť pravidelne sledovaní v rámci dispenzára. U väčšiny detí sa papilómy v období puberty spontánne stratia, zhubná premena papilómov je u nich výnimočným javom. U dospelých ich treba považovať za prekancerózu.

19.7.4.3 Prekancerózy hrtana

Patogenéza: Prekancerózy hrtana sú patologické zmeny na sliznici hrtana vznikajúce vplyvom exogénnych škodlivín (fajčenie, alkohol, nadmerná hlasová námaha). Nízky stupeň prekancerózy sa vyskytuje približne rovnako u mužov ako u žien. Vyšší stupeň prekanceróz, podobne ako karcinóm hrtana, sa vyskytuje častejšie u mužov. Najčastejšie bývajú postihnuté hlasivky, zriedkavo iné hrtanové štruktúry.

Príznaky: Typickým príznakom je dlhotrvajúci chrípku. Chrípku trvajúci dlhšie ako 3 týždne vyžaduje ORL vyšetrenie hrtana. Podozrenie na prekancerózu hrtana možno vysloviť na základe laryngoskopického vyšetrenia. Klinicky sa takéto nálezy v hrtane označujú ako leukoplakia, keratóza či pachydermia. Predstavujú zhrubnutú sliznicu hlasiviek s drsným povrchom a bielymi povlakmi. Pohyblivosť hlasiviek nebýva obmedzená.

Diagnóza: Definitívnu diagnózu možno určiť len na základe histologického vyšetrenia.

Liečba: chirurgická. Patologické tkanivo treba odstrániť v priamej laryngoskopii pod kontrolou operačného mikroskopu. Súčasťou liečby je eliminácia vyvolávajúcich škodlivín. Prognóza je tým lepšia, čím nižší stupeň prekancerózy sa zistí (tab. 19.7.6). Pri stanovení liečebného plánu pri carcinoma in

Tab. 19.7.6. Klasifikácia prekanceróz.

Podľa Kleinsassera	Podľa Friedmanna a Ferlita	Histologický obraz
1. Hyperplázia	1. Hyperplázia	Zmnoženie počtu buniek, neprítomnosť atypií v jadrách, zachovaná stratifikácia dlaždicového epitelu
2. Hyperplázia s atypiou (dysplázia)	2. Dysplázia nízkeho stupňa (LIN I – laryngeal intraepithelial neoplasia)	Zmnoženie počtu buniek, strata polarity bazálnych buniek, polymorfizmus buniek, vzostup počtu mitóz
	3. Dysplázia stredného stupňa (LIN II)	Stratifikácia je zachovaná len v hornej tretine epitelu, mitózy a atypie v jadrách sú početnejšie
3. Carcinoma in situ laryngis	4. Dysplázia ťažkého stupňa (LIN III) Carcinoma in situ laryngis	Porušenie stratifikácie postihuje epitel takmer v celej hrúbke. Jadrový polymorfizmus. Mitotické obrazy vo všetkých vrstvách. Bazilárna membrána nie je porušená.
	5. Mikroinvazívny	Obdobný obraz ako pri ca in situ, bazilárna membrána na niektorých miestach porušená

situ a mikroinvazívneho karcinómu treba postupovať, akoby išlo o karcinóm. Ak sa zmenenú sliznicu podarí odstrániť v celom rozsahu (okraje vzorky histologicky bez nádoru), možno to považovať za definitívnu liečbu.

Prognóza: Prvý stupeň prekancerózy (hyperplázia) predstavuje klinicky nezhubné sliznicové zmeny. Zhubná premena takéhoto stavu sa prakticky nevyskytuje. Nález druhého a vyššieho stupňa prekancerózy sa z klinického hľadiska považuje za predrakovinový stav, z ktorého sa môže vyvinúť rakovina hrtana.

19.7.4.4 Princípy chirurgického postupu pri endoskopických mikrochirurgických výkonoch v hrtane

Výber pacientov

Pri benígnych léziách je laryngomikrochirurgia indikovaná u všetkých pacientov s chripotom, ktorý neustúpil po hlasovej rehabilitácii. To znamená, že každý pacient pred fonochirurgickým endoskopickým výkonom v hrtane musí absolvovať foniatrické predoperačné vyšetrenie a následnú konzervatívnu hlasovú rehabilitáciu. Niekedy foniater na základe stroboskopického vyšetrenia upozorní na možnú infiltráciu hlasivky karcinómom in situ alebo T1 na základe nedostatočne prebiehajúcej sliznicovej vlny na povrchu hlasivky. Tkanivo odobraté z hrtanových štruktúr pri endoskopickom výkone sa musí vždy histologicky vyšetriť. Výsledok histologického vyšetrenia je rozhodujúci pre určenie diagnózy, a tým aj pre určenie potrebnej liečby a následnej prognózy (obr. 19.7.21). Zobrazovacie metódy pri benígnych léziách hrtana a prekancerózach nie sú nevyhnutné, v súčasnosti sa na vybraných pracoviskách používa NBA (narrow band imaging).

Anestézia

Pri endolaryngických operáciách u dospelých sa využívajú nasledovné postupy:

- štandardná orotracheálna intubácia,
- intubácia cez tracheostómiu,
- trysková ventilácia (insuflácia vzduchu do hrtana alebo do tracheostómie).

Pre použitie tryskovej ventilácie musí byť dostatočne otvorený hrtanový lúmen pre insufláciu vzduchu a exspírimum. Metóda nie je vhodná pre riešenie masívnych útvarov zužujúcich lúmen hrtana, ako to je pri rozsiahlej papilomatóze, stenóze hrtana a pod.

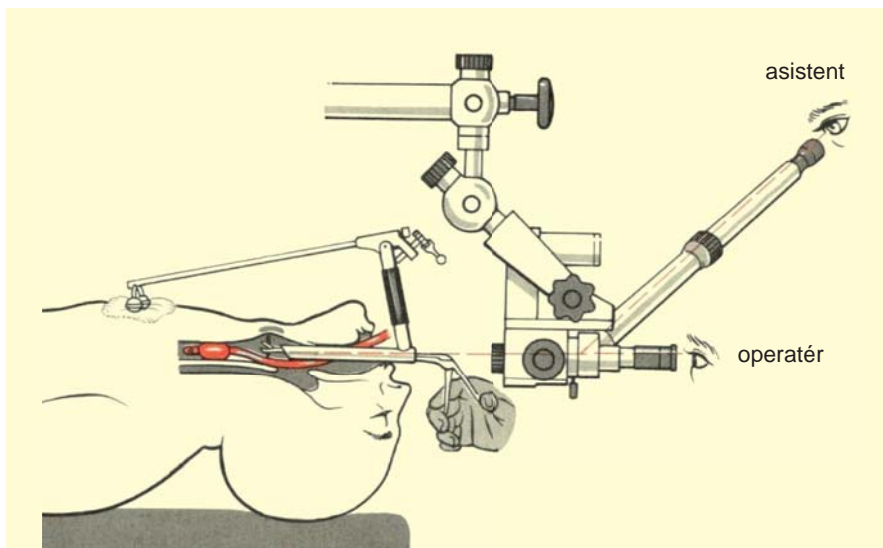
Pri použití lasera je potrebné dodržať bezpečnostné pokyny, vhodné je pacienta intubovať špeciálnou laserovou kanylou.

Samotná intubácia pacienta obvykle nie je problémom. Sťažaná intubácia sa vyskytuje v obdobnej incidencii ako pri iných chirurgických výkonoch. Treba však mať na pamäti, že keď anesteziológ má problém s intubáciou pre nevhodné anatomicke podmienky, rovnaké problémy bude mať otorinolaryngológ pri zavádzaní operačného laryngoskopu.

Pri fonochirurgických výkonoch u hlasových profesionálov je vhodné, aby intuboval otorinolaryngológ pomocou rigidného laryngoskopu. Ideálne je, keď vidí primerane hlasivkovú štrbinu a následne atraumaticky inzeruje intubačnú rúrku.

Chirurgický postup

Pacient leží na chrbte. Pri zavádzaní laryngoskopu lekár drží hlavu pacienta (pravák ľavou rukou) v tzv. čuchacej polohe, t. j. dolná časť krčnej chrbtice je v miernej anteflexii a horná časť v miernej dorzoflexii. Horné zuboradie sa chráni rúškou alebo gumovým chráničom. Dolná pera sa odhrmie od zuboradia, aby sa tlakom tubusu neporanila o zuby. Tubus sa zavedie do požadovanej úrovne po vestibulárne riasy alebo až po úroveň hlasiviek. Pomocou hrudníkovej opierky sa fixuje na hrudníku. Pri tryskovej ventilácii môže príliš veľký tlak hrudníko-



Obr. 19.7.21. Schéma polohy pacienta pri laryngochirurgii hrtana pri orotracheálnej intubácii.

Komplikácie

Tlak laryngoskopu môže niekedy uvoľniť rezák horného zubaradia. Pacientov s paradentózou a defektným chrupom treba na takúto možnosť upozorniť.

Dlhý výkon s extrémnym zákonom hlavy môže u niektorých pacientov po operácii vyvolať prolongovanú bolesť hlavy a príznaky poškodenia krčnej chrbtice.

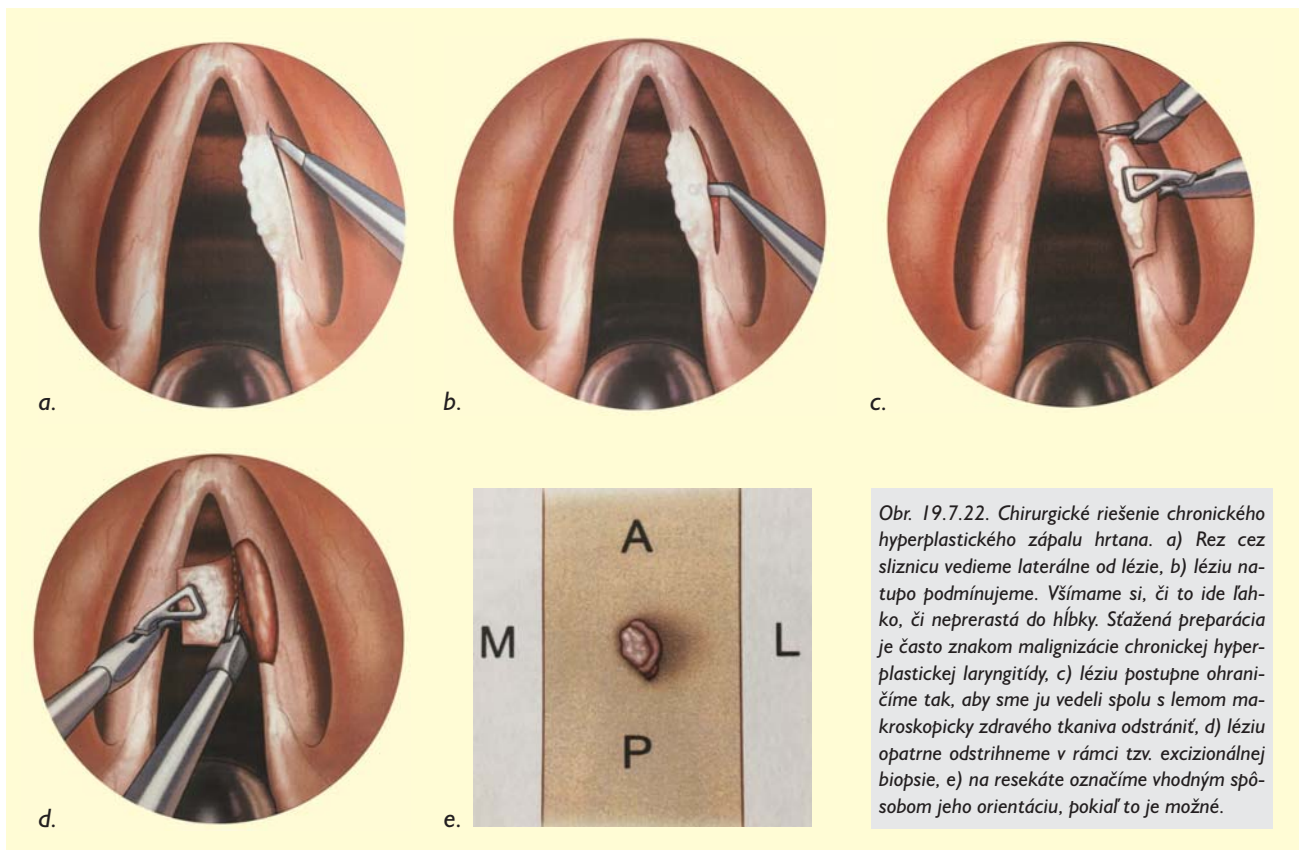
Pri dlhodobom záklone hlavy dochádza niekedy k bradykardii, vtedy treba extrémny záklon hlavy uvoľniť a vo výkone pokračovať po stabilizácii situácie.

Riešenie peroperačného alebo pooperačného krvácania, pooperačného opuchu môže niekedy vyžadovať tracheotómiu.

vej opierky brániť primeranej ventilácii a odporúča sa opierku oprieť o podložku nad hrudníkom. Vnútrohrtanový obraz sleduje otolaryngológ cez operačný mikroskop a obe ruky má voľné na chirurgickú intervenciu (obr. 19.7.22).

Pooperačná starostlivosť

Pacient má minimálne tri týždne po chirurgickej intervencii na hlasivkách dodržiavať hlasový pokoj, vhodná je inhalácia prípravkov s kyselinou hyalurónovou.



Obr. 19.7.22. Chirurgické riešenie chronického hyperplastického zápalu hrtana. a) Rez cez sliznicu vedieme laterálne od lézie, b) léziu natupo podmínujeme. Všimame si, či to ide ľahko, či neprerastá do hĺbky. Stážená preparácia je často znakom malignizácie chronickej hyperplastической laryngitídy, c) léziu postupne ohraničíme tak, aby sme ju vedeli spolu s lemom makroskopicky zdravého tkaniva odstrániť, d) léziu opatrne odstrihujeme v rámci tzv. excizionálnej biopsie, e) na resekáte označíme vhodným spôsobom jeho orientáciu, pokiaľ to je možné.

19.7.5 Rakovina hrtana

Rakovina hrtana tvorí až 30 % všetkých zhubných nádorov v oblasti hlavy a krku. Jej incidencia sa za posledné roky nemení, na Slovensku je ročne novozistených približne 300 prípadov. Ide predovšetkým o epidermoidné karcinómy, rohovatejúce alebo nerohovatejúce, zriedkavejšie nediferencované alebo vysokodiferencované verukózne. Pri verukóznom karcinóme treba vedieť, že rádioterapia je nevhodná, lebo môže viesť k zmene tumoru na anaplastický rýchlo metastázujúci karcinóm. Preto sa vždy ako primárna liečba indikuje chirurgická resekcia. V hrtane sa zriedkavo vyskytne aj sarkóm. Rastie obvykle v subglotickej oblasti, má hladký povrch bez exulcerácie. Klasifikácia nádoru a liečebné postupy sú obdobné ako pri karcinóme. Sarkóm rastie rýchlejšie ako karcinóm, skôr metastázuje, čo je príčinou menej priaznivej prognózy. Z chrupkového tkaniva alebo zhubnou premenou chondrómu sa môže vyvinúť chondrosarkóm. Zvláštnou kapitolou z hľadiska symptomatológie a liečebného postupu sú pomerne zriedkavé neuroendokrinné nádory hrtana.

Typickým pacientom s rakovinou hrtana je 55 – 65-ročný muž – dlhoročný fajčiar s epidermoidným karcinómom. So stúpajúcim počtom fajčiacich žien sa podľa štatistik niektorých vyspelých krajín zvyšuje aj ich podiel na výskyte rakoviny hrtana. Kým v minulosti na 9 mužov pripadala 1 žena, dnes sa pomer mení – 5 mužov : 1 žena. Výraznejšie sa za ostatné obdobie mení vnútrohrtanová lokalizácia rakoviny hrtana (tab. 19.7.7). Glotická a supraglotická forma sa vyskytuje pri viac ako 95 % nádorov, z toho v minulosti pripadalo na glotickú formu 60 % nádorov. Primárna subglotická forma sa vyskytuje u 2 – 3 % pacientov. Dnes sa diagnostikuje v niektorých krajinách až 60 % supraglotickej lokalizácie, ktorá je pre viaceré objektívne príčiny nepriaznivejšia ako glotická forma.

Patogenéza rakoviny hrtana je multifaktorová, podieľajú sa na nej exogénne a endogénne faktory. Pri exogénnych faktorech ide predovšetkým o intenzívny abúzus nikotínu často v kombinácii s alkoholom, vyskytuje sa v anamnéze viac ako 95 % pacientov s rakovinou hrtana. Z tohto pohľadu je rakovina hrtana preventabilným ochorením, boj proti fajčeniu a nadmernému užívaniu alkoholu neprestáva byť z lekárskeho hľadiska aktuálnym. Svoju úlohu pritom má množstvo vyfajčených cigariet a doba expozície. Fajčením cigár a používaním fajky sa zvyšuje riziko vzniku karcinómu hrtana oproti fajčeniu cigariet 1,6 – 4-krát. Pracovné prostredie s výparmi farbív, kyselín, expozíciou azbestu, niklu, niektorých minerálnych olejov, sklenej vaty a pod. sa tiež môže podieľať na etiopatogenéze rakoviny hrtana. Pri endogénnych faktorech ide o genetickú a rodinnú dispozíciu, hormonálne vplyvy a diietické faktory (predovšetkým nedostatok vitamínu A a C). Rizikovým faktorom je aj prítomnosť laryngokély v anamnéze pacienta, vrodená alebo získaná imunodeficiencia. V posledných

rokoch pribudli dôkazy o úlohe HPV vírusov a refluxnej choroby pri vzniku zhubných nádorov hrtana.

Optimálnym cieľom liečby rakoviny hrtana je jej odstránenie z organizmu pri zachovaní funkcií hrtana. S narastajúcim rozsahom tumoru zvyčajne stúpa aj radikalita liečby a s ňou spojené straty hrtanovej funkčnosti. Pri liečbe musíme brať na zreteľ, že ide o systémové ochorenie a dôsledne pátrať po prítomnosti možných metastáz v organizme. Včasná diagnostika a správne indikovaná liečba významne ovplyvňujú výsledky liečby pacientov s rakovinou hrtana, napr. skoré štádiá glotických karcinómov sú z pohľadu 5-ročného prežívania liečiteľné na 90 %. Na Slovensku sa stále nedarí robiť včasnú diagnostiku nádorov hrtana a pacienti prichádzajú na prvé vyšetrenie k ORL lekárovi väčšinou vo vyšších štádiách ochorenia. Incidencia metastáz závisí od lokalizácie a veľkosti primárneho tumoru. Prognóza pacienta sa zhoršuje s prítomnosťou blízkych a vzdialených metastáz v organizme. Najčastejšie metastázujú kvôli bohatej lymfatickej drenáži supraglotické nádory (40 – 60 % pri prihliadnutí na všetky štádiá), najmenej glotické tumory pre chabú lymfatickú drenáž v oblasti glottis (približne 10 %). Subglotické tumory sa pri metastázovaní správajú skôr ako nádory priedušnice, vyplýva to z embryogenézy oboch lokalít. Ich lymfatické cievy sa drénujú smerom k membrana cricothyroidea, pred ktorou leží prelaryngová (delfská) lymfatická uzlina. Pokiaľ treba odstrániť celý hrtan, súčasťou liečby je rehabilitácia hlasu, prehĺtania a dýchania pacienta.

V súčasnosti máme k dispozícii 3 liečebné modalít: chirurgickú liečbu, liečbu žiarením a chemoterapiu. Indikácia liečebnej modalít alebo ich kombinácií podľa rôznych protokolov má byť v rukách interdisciplinárneho kolektívu v podobe tzv. tumor-bord. Najčastejšie sa používa kombinácia radikálnych modalít: chirurgickej liečby a liečby žiarením. Cieľom chemoterapie je zlepšiť prežívanie pacientov a znížiť morbiditu v súčasnosti používaných štandardných postupov vrátane možnosti zachovania orgánu. Samotná chemoterapia na liečbu karcinómov hrtana nestačí. Používa sa ako neoadjuvantná, adjuvantná alebo v kombinácii s liečbou žiarením. Svoj význam má i v paliatívnej liečbe. Niekedy je v súčasnosti indikovaná aj podporná biologická liečba. Tzv. záchovný protokol hrtana, ktorý sa týka T3-tumorov hrtana neinfiltrojúcich hrtanové chrupky, spočíva v liečbe špeciálnym protokolom chemorádioterapie. Predchádza mu samostatné podanie niekoľkých cyklov chemoterapie ako biologického indikátora určeného na zistenie citlivosti konkrétneho tumoru na tento typ liečby. Optimálny variant liečby zvažujeme podľa individuálnych daností pacienta prihliadajúc na:

- vek, pohlavie a celkový stav pacienta,
- lokalizáciu a štádium tumoru,
- želanie pacienta a jeho sociálne pomery,
- povolanie pacienta (napr. ak je hlasovým profesionálom),
- špecifické klinické limitácie podľa rozsahu a charakteru tumoru.

Tab. 19.7.7. T a N klasifikácia nádorov hrtana podľa UICC.

Primárny nádor (T)	TX	primárny nádor nemožno zhodnotiť
	T0	nie je dôkaz primárneho nádoru
	Tis	carcinoma in situ laryngis
Glottis	T1	nádor postihuje hlasivku, prednú alebo zadnú komisúru, pri neporušenej pohyblivosti hlasiviek
	T1a	nádor jednej hlasivky
	T1b	nádor oboch hlasiviek
	T2	nádor sa šíri do supraglottis a/alebo subglottis, pohyblivosť hlasiviek môže byť narušená
	T3	nádor sa nešíri mimo hrtana, hlasivka je fixovaná, nepohyblivá
T4	nádor sa šíri za hranice hrtana, do štítnej chrupky, hruškovitého zálivu, postkrikoidnej oblasti, infiltruje priľahlú kožu	
Supraglottis	T1	nádor jednej z podoblastí supraglotickej oblasti s neporušenou pohyblivosťou hlasiviek
	T2	nádor postihuje viac ako jednu z podoblastí supraglotickej oblasti s neporušenou pohyblivosťou hlasiviek
	T3	nádor sa nešíri mimo hrtan, hlasivka je fixovaná, postkrikoidná oblasť a/alebo mediálna stena hruškovitého zálivu a/alebo preepiglotické tkanivo môže byť infiltrované
	T4	nádor sa šíri za hranice hrtana, infiltruje štítnu chrupku a/alebo mäkké tkaniva za hranicou hrtana (orofaryng, tkanivá krku)
Subglottis	T1a	nádor subglotickej oblasti s neporušenou pohyblivosťou hlasiviek
	T2	nádor subglotickej oblasti sa šíri na jednu alebo na obe hlasivky s normálnou alebo narušenou pohyblivosťou
	T3	nádor sa nešíri mimo hrtanu, fixácia jednej alebo oboch hlasiviek
	T4	nádor sa šíri za hranice hrtana, infiltruje štítnu chrupku a/alebo mäkké tkaniva za hranicou hrtana (orofaryng, tkanivá krku)
NX	Regionálne lymfatické uzliny sa nemohli určiť	
N0	Nezistili sa metastázy v lymfatických uzlinách	
N1	Metastáza v jednej ipsilaterálnej lymfatickej uzline do 3 cm v najväčšom rozmere	
N2	N2	Metastáza v jednej ipsilaterálnej lymfatickej uzline väčšej ako 3 cm, ale menšej ako 6 cm v najväčšom rozmere alebo vo viacerých lymfatických uzlinách, nie vo väčšom rozmere ako 6 cm alebo obojstranne, resp. kontralaterálne lymfatické uzliny, nie väčšie ako 6 cm v najväčšom rozmere
	N2a	Metastáza v jednej ipsilaterálnej lymfatickej uzline, väčšej ako 3 cm, ale menšej ako 6 cm v najväčšom rozmere
	N2b	Metastáza vo viacerých ipsilaterálnych uzlinách, nie väčších ako 6 cm v najväčšom rozmere
	N2c	Metastáza v obojstranných alebo kontralaterálnych uzlinách, nie väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere
N3	Metastáza v lymfatickej uzline, väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere	

V súčasnosti máme k dispozícii odporúčané postupy liečby rakoviny hrtana, rovnako ako ošetrovania krku vzhľadom na možnú alebo dokázanú prítomnosť metastáz v závislosti od T-štádia tumoru (tab. 19.7.8 až 19.7.10). Prítomnosť vzdialených metastáz môže zásadným spôsobom limitovať možnú liečbu pacienta. V čase určenia diagnózy rakoviny hrtana sú

vzdialené metastázy prítomné zvyčajne zriedkavo (1,5 – 4 % pacientov).

Pri pokročilých karcinómoch hrtana sa na základe autopsie zistilo, že vzdialené metastázy sú prítomné až u 25 % pacientov, zvyčajne v pľúcach a mediastine, zriedkavejšie v kostiach a pečeni.

Tab. 19.7.8. Odporúčané postupy pri rakovine hrtana.

Lokalizácia	T-klasifikácia	Liečba
supraglotické tumory	T1 tumory	čiasť resekcia (laserová resekcia) konvenčná horizontálna resekcia z vonkajšieho prístupu
	T2 až T3 tumory	čiasť resekcia hrtana (laserom alebo supraglotická laryngektómia, eventuálne v kombinácii s RAT
	laryngektómia, eventuálne v kombinácii s RAT	laryngektómia v kombinácii s RAT
glotické tumory	Carcinoma in situ a mikroinvazívny karcinóm	endoskopická resekcia (konvenčná alebo laserom)
	T1a tumory T1b tumory	laserová resekcia
– malé karcinómy v strednej časti hlasivky		laserová resekcia alebo RAT alebo konvenčná čiasť resekcia
– obojstranný karcinóm hlasiviek vrátane prednej komisúry		frontolaterálna čiasť resekcia hrtana alebo laserová resekcia (miera prerastania prednej komisúry rozhoduje o tom, či zvolíme endoskopický prístup alebo prístup zvonka)
	T2 tumory	– laserová resekcia – frontolaterálna čiasť resekcia hrtana
	T3 tumory	– laryngektómia, eventuálne v kombinácii s RAT – vo vybraných prípadoch laserová resekcia alebo rozšírená čiasť resekcia hrtana
	T4 tumory	laryngektómia a RAT
subglotické tumory	T1 až T2 tumory	laserová resekcia, eventuálne v kombinácii s RAT
	T2, T3, T4 tumory	laryngektómia so strumektómiou a RAT

Tab. 19.7.9. Odporúčané postupy na krku pri rakovine hrtana.

Lokalizácia	T-klasifikácia	Liečba
N0 krk		
supraglotické karcinómy	T1 až T4 tumory	funkčná krčná disekcia obojstranne, oblasti II – V
glotické karcinómy	T1, T2 tumory	žiadna krčná disekcia, stratégia „wait-and-see“
	T3, T4 tumory	funkčná krčná disekcia obojstranne, oblasti II – V (eventuálne so strumektómiou na postihnutej strane, paratracheálnou disekciou lymfatických uzlín)
subglotické karcinómy	T1 až T4 tumory	funkčná krčná disekcia obojstranne, strumektómia na postihnutej strane, paratracheálna disekcia lymfatických uzlín
N1 až N3 krk		podľa rozsahu metastáz funkčná, modifikovaná alebo radikálna krčná disekcia

Tab. 19.7.10. Odporúčané postupy pre liečbu žiarením po krčnej disekcii.

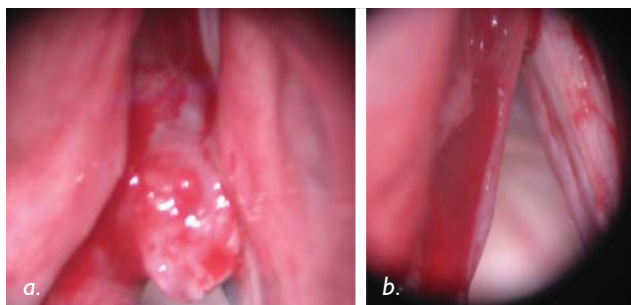
Absolútne indikácie
– extrakapsulárne šírenie metastázy
– lymphangiosis carcinomatosa
– viacnásobné postihnutie lymfatických uzlín (viac ako dvoch)
– infiltrácia mäkkých tkanív krku
– N3 metastáza
Relatívne indikácie
– pri pozitívnych krčných lymfatických uzlinách (N1, N2)

Supraglotické nádory hrtana

Pri chirurgickom riešení tejto skupiny nádorov rozlišujeme medzi nasledujúcimi možnosťami:

- klasická supraglotická čiastočná resekcia z vonkajšieho prístupu: je vhodná pre T1–T2 karcinómy, hranice nádoru určíme exaktne predoperačnou endoskopiou a MRI vyšetrením, najvhodnejšie sú tumory strednej časti príchlopky, ktoré sa šíria obojstranne na prednú tretinu vestibulových rias, chirurgicky odstránime štruktúry supraglottis pri zachovaní glottis a arytenoidov,
- endoskopická laserová čiastočná resekcia: je vhodná hlavne pre T1–T2 supraglotické karcinómy, vykonáva sa transorálne endoskopicky, je šetrnejšia ako klasický výkon z vonkajšieho prístupu,
- laryngektómia: je určená pri rozsiahle T3–T4 supraglotické karcinómy, pri ktorých nemožno vykonať čiastočný výkon in sano.

Alternatívne možno miesto operácie zvoliť ako prvý variant liečby žiarením, je efektívna skôr vo včasných štádiách tumorov T1–T2. Pri resektabilných tumoroch dávame skôr prednosť laserovej endoskopickéj chirurgii. Supraglotické T3 a T4 nádory preukazujú lepšie výsledky 5-ročného prežívania pacientov pri radikálnej chirurgickej liečbe v porovnaní s liečbou žiarením. V prípade T3 a T4 tumorov zvyčajne indikujeme kombinovanú liečbu (chirurgický výkon a RAT).



Obr. 19.7.23. Glotický karcinóm T1a: a) pred a b) po endoskopickéj resekcii konvenčnými nástrojmi.

Supraglotické karcinómy metastázujú skoro a často obojstranne, preto je pri všetkých štádiách týchto karcinómov indikovaná aj obojstranná krčná disekcia, podľa možnosti funkčná. Vo všeobecnosti sú včasné T1 a T2 štádiá supraglotických karcinómov dobre liečiteľné chirurgicky. V niektorých prípadoch možno indikovať samostatnú radikálnu RAT (napr. na želanie pacienta), pri operabilných pacientoch však dávame prednosť chirurgickej liečbe. Pokročilé štádiá riešime kombináciou chirurgického výkonu a radikálnej RAT. Alternatívou ostáva kombinácia RAT a chemoterapie. 5-ročné prežívanie pri T1 tumoroch je 80 %, pri T2 tumoroch 70 % a pri T3 a T4 tumoroch medzi 30 – 50 %.

Glottické karcinómy hrtana

Najdôležitejším faktorom pri zvažovaní liečby je posúdenie pohyblivosti hlasiviek napadnutých karcinómom a následne prednej komisúry a arytenoidov. Správna diagnostika nám pomôže rozpoznať subglotické alebo paraglotické šírenie tumoru, prípadne infiltráciu chrupky. Intervenovať môžeme:

- konvenčnou chirurgiou endoskopickým prístupom,
- laserovou chirurgiou endoskopickým prístupom,
- klasickou čiastočnou resekciou hrtana z vonkajšieho prístupu,
- samostatnou liečbou radikálnou RAT alebo kombinovanou rádioterapiou.

Carcinoma in situ v oblasti glottis a T1a glotický karcinóm možno endoskopicky odstrániť konvenčnými inštrumentmi za predpokladu, že neinfiltuje sval hlasivky a dá sa dobre odpreparovať od ligamentum vocale. Laserová endoskopická resekcia (niekedy stačí aj konvenčná chirurgia) je určená pre carcinoma in situ v oblasti glottis, T1a a T1b glotické karcinómy, ktoré možno dobre vizualizovať pri nastavení hrtanového vnútra kleinsasserovským tubusom (obr. 19.7.23). Európska laryngologická spoločnosť sa roku 1998 dohodla na rozdelení chordektómie do 8 kategórií:

- typ I – subepitelová chordektómia,
- typ II – subligamentová chordektómia,
- typ III – transmuskulárna chordektómia,
- typ IV – totálna chordektómia,
- typ Va – rozšírená chordektómia – zahŕňa obe hlasivky a prednú komisúru,
- typ Vb – rozšírená chordektómia – zahŕňa hlasivku a arytenoidný hrboľ,
- typ Vc – rozšírená chordektómia – zahŕňa hlasivku a subglottis,
- typ Vd – rozšírená chordektómia – zahŕňa hlasivku, ventriculus laryngis a vestibulovú riasu.

Pokiaľ to nie je možné, indikujeme chordektómiu prístupom cez tyreotómiu. Pri klasickej indikácii pre chordektómiu zvonka musí ísť o tumor ohraničený na pohyblivej hlasivke, nesmie zasahovať do prednej komisúry a smerom dorzálne nesmie dosahovať do oblasti processus vocalis. Dobré výsledky pri týchto malých tumoroch môžeme dosiahnuť aj samostatnou RAT. Chirurgická liečba však rieši situáciu rýchlejšie, nie je spoje-

ná s nepriaznivými vedľajšími účinkami RAT a umožňujú histologickú kontrolu okrajov resektátu. Z hľadiska kvality hlasu výsledky liečby žiarením bývajú lepšie. 5-ročné prežívanie je pri T1 karcinómoch v oblasti glottis pri oboch modalitách liečby rovnaké – 80 – 95 %. V prípade, že je pri T1 glotickom karcinóme zasiahnutá predná komisúra a prípadne tumor prerastá aj na druhú stranu, je najbezpečnejšou metódou liečby frontolaterálna čiastočná resekcia hrtana podľa Leroux–Roberta. Laserová chirurgia v tejto oblasti je spojená s väčším rizikom nedostatočnej resekcii tumoru, možno ju však zopakovať.

Glottické T2 karcinómy hrtana sú tiež vhodné na riešenie pomocou frontolaterálnej čiastočnej resekcii hrtana podľa Leroux–Roberta alebo na laserovú endoskopickú resekciu.

Glottické T3 karcinómy hrtana sú ohraničené na oblasť hrtana a vedú k fixácii hlasivky/hlasiviek. Zvyčajne indikujeme laryngektómiu, vo vybraných prípadoch hemi- alebo 3/4-laryngektómiu, prípadne laserovú endoskopickú resekciu. 5-ročné prežívanie pri glotických T3 karcinómoch glottis po chirurgickej liečbe je do 80 %.

Glottické T4 karcinómy s deštrukciou chrupky alebo extralaryngovým šírením vyžadujú u operabilných pacientov laryngektómiu a následnú pooperačnú liečbu žiarením.

Pri T1 a T2 glotických karcinómoch je nízke riziko metastázovania do krčných lymfatických uzlín, preto pri N0 krku nie je potrebná profylaktická krčná disekcia. Iná je situácia pri T3 a T4 glotických karcinómoch – aj pri N0 krku je vhodné minimálne na napadnutej strane urobiť krčnú disekciu. Pri klinicky manifestných metastázach je krčná disekcia samozrejmosťou.

5-ročné prežívanie pri T3 a T4 glotických karcinómoch u pacientov liečených primárne laryngektómiou je 45 – 60 %. Samostatná liečba žiarením vedie aj popri záchranej laryngektómii k horším výsledkom.

Subglotické karcinómy hrtana

Tieto tumory majú veľmi zlú prognózu, pretože sa zistia väčšinou až v pokročilých štádiách. Zriedkavo sú samostatné. Pri T1 a T2 karcinómoch je vhodná laserová resekcia, T3 a T4 karcinómy vyžadujú spravidla laryngektómiu, čiastočnú resekciu trachey a obojstrannú krčnú disekciu. Starostlivo treba odstrániť aj prelaryngovú a paratracheálne lymfatické uzliny, prípadne vykonať v prípade potreby aj parciálnu alebo úplnú strumektómiu.

5-ročné prežívanie je u týchto pacientov štatisticky 35 – 60 %.

Paliatívna liečba pokročilých karcinómov hrtana

Prítomnosť vzdialených metastáz mení koncept liečby rakoviny hrtana. Do popredia sa dostáva zachovanie voľných dýchacích ciest napr. pomocou zmenšenia nádoru (debulking pomocou CO₂ lasera) alebo pomocou tracheostómie. Ďalším momentom je zabezpečenie výživy pre pacienta pomocou výživovacej sondy, PEG alebo gastrostómie. Zriedkavo je možné odstránenie solitárnych metastáz, väčšinou je indikovaná pa-

liatívna liečba v podobe rádioterapie alebo rádiochemoterapie, prípadne samostatnej chemoterapie. Snažíme sa o zvládnutie chronickej malígnej bolesti, emocionálnu a sociálnu podporu pacienta.

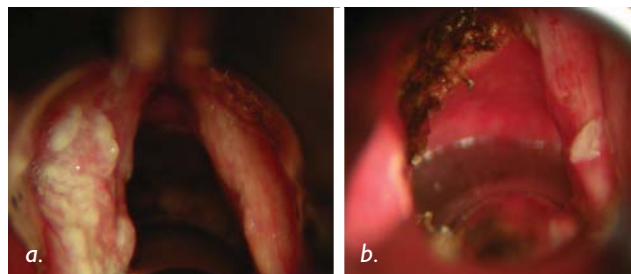
19.7.5.1 Endoskopická laserová resekcia nádorov hrtana

CO₂ laserová chirurgia nádorov hrtana sa v súčasnosti používa celosvetovo. Nesporné sú jej výhody pri riešení malých nádorov hrtana, napr. pri nádoroch hlasiviek. Diskutovanou je jej využitie pri riešení pokročilých štádií malignít hrtana. Oproti konvenčnej chirurgii je laserový výkon sprevádzaný menším, kontrolovateľným krvácaním, operačné pole je prehľadné. Pooperačné opuchy sú malé, väčšinou výkon nevyžaduje zaisťovaciu tracheotómiu. Laserové výkony možno opakovať v rámci možnosti podľa potreby. Vyžadujú špeciálne vybavenie, inštrumentárium musí byť pokryté antireflexnou vrstvou, pre prácu na laserovom pracovisku sa vzťahuje špeciálny bezpečnostný režim.

Endoskopická laserová resekcia supraglotických karcinómov hrtana

Tento typ laserovej chirurgie je mimoriadne vhodný pri riešení T1 a T2 supraglotických karcinómov hrtana (obr. 19.7.24). Záťaž pacienta je v porovnaní s konvenčnou chirurgiou parciálnych horizontálnych resekcii omnoho menšia, funkčné výsledky sú lepšie. Dĺžka hospitalizácie je výrazne kratšia. Rozsah resekcii s dostatočným bezpečnostným okrajom je potrebné starostlivo overiť rýchlou histológiou počas výkonu.

Najľahšie resekovateľný je suprahoidný T1 karcinóm príchlopky. Incíziu vykonáme na rozhraní valemuly a koreňa jazyka a ďalej resekujeme tkanivo v preepiglotickom priestore. Obojstranne pretne faryngoepiglotické riasy. Aryepiglotická riasa sa pretína ventrálne od arytenoidu obojstranne. Následne vykonáme epiglotektómiu, zvyčajne tento výkon nie je spojený s následnými ťažkosťami pri prehltaní. Resekcia je ťažšia, ak tumor infiltruje infrahyoidnú časť epiglottis. V princípe možno laserom resekovať všetky supraglotické mäkké



Obr. 19.7.24. Karcinóm ľavej hlasivky T1 bez postihnutia prednej komisúry: a) pred laserovou resekciou a b) po laserovej resekcii.

tkanivá nad úrovňou hlasiviek, t. j. vestibulové riasy, aryepiglotické riasy a samotnú príchlopku. Čím rozsiahlejšia je táto resekcia, tým vyššie je riziko aspirácie po výkone. Zachovať preto treba minimálne jeden arytenoid a jednu aryepiglotickú riasu, pričom takýto výkon indikujeme len u mladých pacientov. U starších pacientov je hrozba aspiračnej pneumónie príliš vysoká.

Pri infrahyoidných karcinómoch príchlopky je potrebné veľkoryso resekovať tuk v preepiglotickom priestore spolu s tumorom príchlopky.

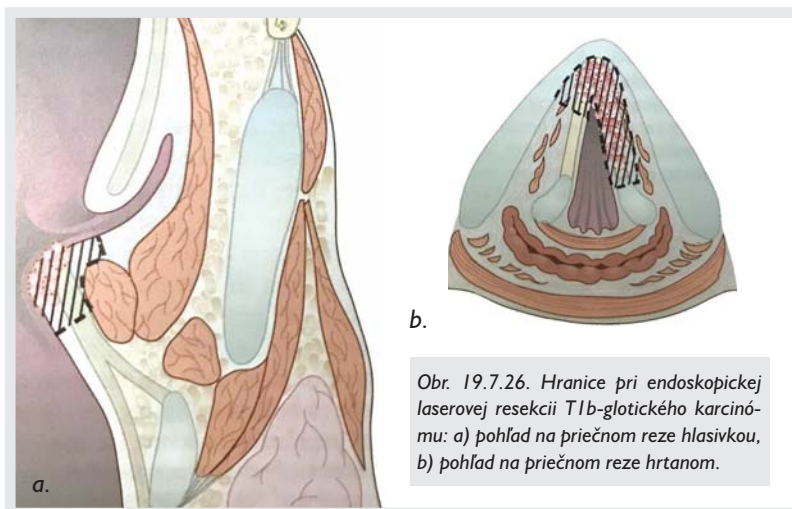
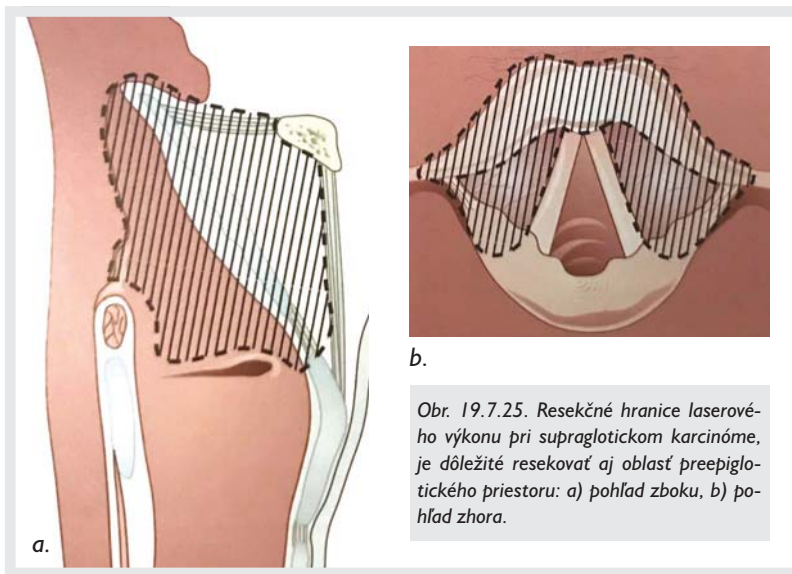
Niekedy možno resekovať aj T3-supraglotické tumory, napríklad supraglotický tumor aryepiglotickej riasy, ktorý sa šíri na mediálnu stenu sinus piriformis (obr. 19.7.25). Pokiaľ však tumor infiltruje a fixuje hlasivku, alebo sa šíri do postkrikoidného priestoru, treba od laserovej resekcie upustiť. Podľa Steinerja možno po častiach resekovať aj väčšie povrchovo rastúce supraglotické nádory, pri čom treba používať rozťahovací laryngoskop podľa Weerdu a starostlivo dbať na dostatočné resekčné okraje.

Každá čiastočná resekcia hrtana je spojená s rizikom recidívy tumoru, preto je dôležité pacientov po operácii dôsledne sledovať. Po laserových resekciách vykonávame kontrolnú endoskopiú 8 – 12 týždňov po výkone, pričom odoberáme viacero kontrolných excízií a v prípade potreby vieme previesť ďalšiu potrebnú resekciu. Pri čiastočných resekciách hrtana zvonka je komplikované zopakovať parciálny výkon v rámci potrebnej revízie.

Endoskopická laserová chirurgia glotických karcinómov hrtana

Carcinoma in situ na hlasivke sa dá chirurgicky dobre riešiť konvenčným prístupom alebo laserovou chirurgiou, sú to porovnateľné metódy. Pod kontrolou mikroskopu vidieť rozpoznateľný Reinkeho priestor, ktorý je smerom nadol ohraničený bielym ligamentum vocale. Tumor odstránime v zmysle excízionálnej biopsie šetriac ligamentum vocale a hlasivkový sval. Zorientujeme ho na podložke a takto ho odošleme na histologické vyšetrenie (pozri kapitolu 19.7.4.3).

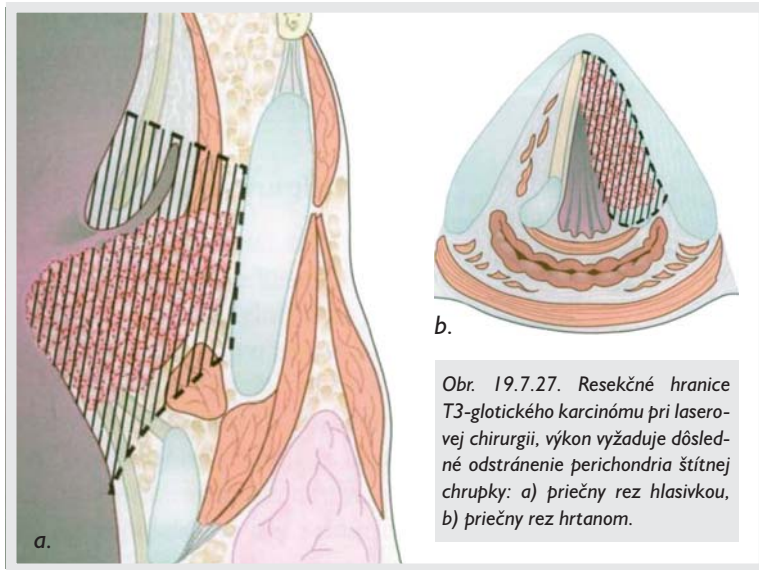
T1a glotické karcinómy v prípade, že je možné prehľadné nastavenie vnútra hrtana, sú pod mikroskopickou kontrolou veľmi vhodné na laserovú endoskopickú chirurgiu. Dobré sa dá rozpoznať infiltrácia ligamentum vocale, musculus vocalis alebo vnútorného perichondria. Kontrolné excízie na histologické vyšetrenie možno odoberať s prehľadom, podľa potreby opakovane po vrstvách.



T1b glotické karcinómy vyžadujú tiež prehľadné nastavenie operačného poľa, možno pri nich použiť laserovú endoskopickú chirurgiu pri povrchovo rastúcich tumoroch aj pri infiltrácii prednej komisúry. V takom prípade je potrebné dôsledne odstrániť okrem tumoru aj perichondrium (obr. 19.7.26). Pokiaľ však ide o hlbšiu infiltráciu chrupky musíme výkon vertovať do klasickej frontolaterálnej čiastočnej resekcie hrtana.

T2 glotické karcinómy sú vhodné na riešenie laserovou endoskopickou chirurgiou, vyžadujú rovnako prehľadné operačné pole. Pri obmedzenej pohyblivosti hlasivky peroperačne vychádzame z predpokladu, že je infiltrovaná a treba tumor odstrániť v mäkkých tkanivách až po vnútorné perichondrium alebo aj s vnútorným perichondriom. Pokiaľ sa tumor šíri do supraglottis, nie je problémom zavzať ho do resekčného poľa.

T3 glotické karcinómy sú dobre liečiteľné laryngektómiou a treba na to pamätať pri zvažovaní laserového endoskopického



Obr. 19.7.27. Resekčné hranice T3-glotického karcinómu pri laserovej chirurgii, výkon vyžaduje dôsledné odstránenie perichondria štítnej chrupky: a) priečný rez hlasivkou, b) priečný rez hrtanom.

ho výkonu, ktorý predstavuje tzv. endolaryngovú exenteráciu. Pri tomto výkone sa resekujú tumor spolu s vnútorným perichondriom vrátane časti štítnej chrupky v postihnutom hemilaryngu a podľa potreby aj s jedným arytenoidom (obr. 19.7.27). V oblasti prednej komisúry podľa potreby resekujeme aj časť druhej hlasivky spolu s vnútorným perichondriom. Kontrolná endoskopia je indikovaná po 8 – 12 týždňoch od výkonu.

T4 glotické karcinómy vyžadujú konvenčnú chirurgickú liečbu z vonkajšieho prístupu.

19.7.5.2 Klasické čiastočné resekcie hrtana z vonkajšieho prístupu

Chordektómia prístupom cez laryngofisúru

Chordektómia predstavuje resekciu hlasivky, z vonkajšieho prístupu sa vykonáva cez laryngofisúru. Na výkon sú indikované T1a glotické karcinómy, pri ktorých nevieme endoskopicky prehľadne nastaviť operačné pole. Kožný rez vedieme v stredovej čiare pred hrtanom od hornej incisúry štítnej chrupky po jugulum, alternatívou je horizontálny rez. Identifikujeme mm. sternohyoidei, istmus štítnej žľazy a prípadne lobus pyramidalis. Odstránime prelaryngovú (delfskú) lymfatickú uzlinu a odošleme ju na histologickú kontrolu. Pokračujeme zvyčajnou tracheotómiou medzi 2. a 3. prstencom pridušnice a preintubujeme pacienta za použitia tracheostomickej kanyly. Odtiahneme mm. sternohyoidei do strán a vizualizujeme štítnu chrupku. Incidujeme perichondrium na prednej hrane spájajúcej krídla štítnej chrupky a odpreparujeme do strán perichondrium približne na 5 mm. Incidujeme ligamentum cricothyroideum a 70° optikou skontrolujeme odspodu hlasivky, aby sme si ešte raz overili rozsah tumoru. Následne prerežeme štítnu chrupku presne v strede malou oscilačnou pílkou (obr. 19.7.28). Nesmieme pritom poškodiť mäkké

tkanivá vo vnútri hrtana. Polovice štítnej chrupky odtiahneme do strany tupým dvojzubým háčikom a odpreparujeme mäkké tkanivá z vnútornej plochy hrtana na niekoľko milimetrov do strán. Zastavíme krvácanie. Pretneme vnútorné mäkké tkanivá vrátane prednej komisúry hlasiviek. Ťahom za krídla štítnej chrupky získame dobrý prehľad o vnútrohrtanových štruktúrach a o rozsahu nádorovej infiltrácie. Na strane resekcie odpreparujeme vnútorné perichondrium od chrupky a pod hlasivkou vytvoríme tunel až po úroveň processus vocalis arytenoidnej chrupky. Hlasivku resekujeme spolu s nádorom in toto. Odoberieme okrajové excízie a defekt ponecháme bez rekonštrukcie (obr. 19.7.29). V prípade, že je defekt veľmi rozsiahly, možno vykonať sliznicovú plastiku podľa Kleinsassera z vestibulovej riasy. Následne pomocou minidláh alebo suture fixujeme k sebe krídla štítnej chrupky a zošíjeme perichondrium.

Adaptujeme páskové svaly, vložíme Redonov drén, suturujeme kožu a podkožie v dvoch vrstvách.

Pred výkonom sa spravidla urobí dočasná tracheotómia, ktorá sa neskôr zruší. Ak je zabezpečená primeraná pooperačná starostlivosť, výkon možno robiť aj bez tracheotómie na intubačnej rúrke.

Výkon môže byť pooperačne spojený s komplikáciami v zmysle krvácania, krčného emfyzému, vzniku nepriaznivej synechie v prednej komisúre s nepriaznivým dopadom na hlas. Tento stav musíme dodatočne vyriešiť implantáciou „keelu“.

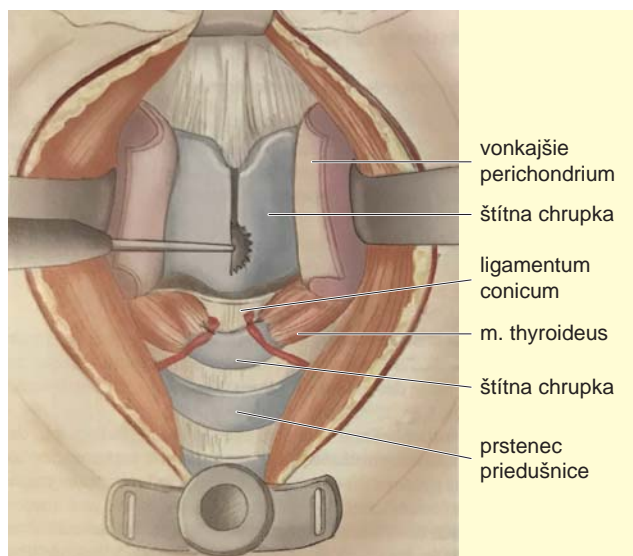
Frontolaterálna a frontoanteriálna čiastočná resekcia hrtana

Tieto výkony sa používajú na resekciu hlasivky napadnutej nádorom spolu s rozdielne veľkými kúskami štítnej chrupky a časti kontralaterálnej hlasivky.

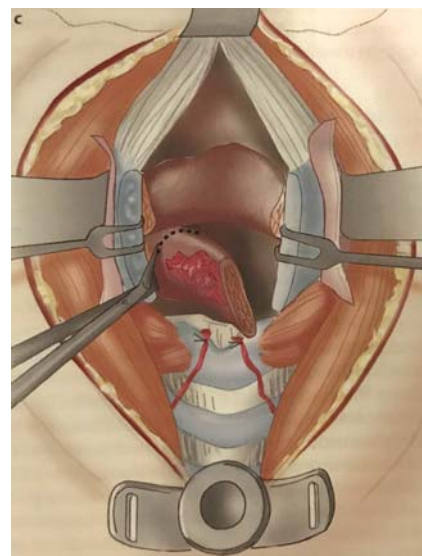
Frontolaterálna resekcia sa vzťahuje hlavne na jednostranné karcinómy hlasiviek, ktoré zasahujú do prednej komisúry a diskkrétne môžu postihovať prednú časť kontralaterálnej hlasivky, prípadne zasahovať subgloticky. Takéto nádory stále splňajú kritérium T1b–T2.

Po vrstvách prenikneme na páskové svaly hrtana. V strednej časti ich disekujeme od úrovne prstienkovej chrupky až po horný okraj štítnej chrupky. Vonkajšie perichondrium narežeme v strednej čiare a elevujeme od chrupky v bloku spolu s páskovými svalmi. Perichondrium treba naostro discidovať na hornom a dolnom okraji štítnej chrupky. Rozsah resekcie chrupky závisí od rozsahu nádoru hlasivky. Na našom pracovisku nechávame pásik chrupky na dolnom, hornom a zadnom okraji štítnej chrupky, čím vznikne okno, akoby podpora na hojenie defektu z perichondria ponechaného na páskových svaloch hrtana.

Frontoanteriálna resekcia sa týka karcinómov hlasiviek, ktoré sa symetricky šíria z oblasti prednej komisúry do oboch



Obr. 19.7.28. Schéma vytvorenia laryngofisúry malou oscilačnou pílkou.



Obr. 19.7.29. Schéma chordektómie cez laryngofisúru.

strán. V rozsahu nádoru resekujeme 3 – 5 mm štítnej chrupky na obe strany spolu s nádorom prednej komisúry hlasiviek (obr. 19.7.30). Makroskopicky skontrolujeme bezpečnosť resekcie, odoberáme okrajové excízie. Pri malom rozsahu resekcie možno obe krídla štítnej chrupky sutúrovať a prekryť vonkajším perichondriom. Pri väčšej strate chrupky defekt dlahujeme stentom na 3 – 6 týždňov, aby sme zabránili vzniku glotickej stenózy. Inou možnou technikou je prekrytie defektu stiahnutím príchlopky, ktorá sa mobilizuje od petiolu a všije sa do oblasti chýbajúcej chrupky.

Hemilaryngektómia

Súčasnú hemilaryngektómiu nadväzujú vývojovo na hemilaryngektómiu podľa Hautanta. Resekujeme pri nich nádor spoločne s celou polovicou štítnej chrupky na postihnutej strane vrátane hlasivky, vestibulovej riasou a arytenoidnej chrupky, prípadne sa ponechá pásik chrupky pri dorzálnom okraji. Výkon je indikovaný v prípade jednostranných glotických T2 karcinómov, pri T3 karcinómoch jedine v prípade, že sú lokalizované prísne jednostranne a sú relatívne malé.

Výkon sa začína tracheotómiou. Je vhodné urobiť ju ako prvý krok operácie v lokálnej anestézii, aby sa násilnou intubáciou neporanil tumor hrtana. Výkon možno robiť z toho istého horizontálneho rezu ako tracheotómiu, prípadne možno urobiť druhý, kratší paralelný rez v úrovni stredu štítnej chrupky. Po vrstvách prenikneme na pásikové svaly, ktoré v strednej čiare discidujeme a lateralizujeme tak, že sa obnaží štítna chrupka v celom rozsahu. Perichondrium discidujeme 3 – 4 mm laterálne od strednej čiary, na zdravej polovici. Malou oscilačnou pílkou otvoríme hrtan v stredovej čiare prerezaním štítnej chrupky 3 – 4 mm od strednej čiary na zdravej strane hrtana. Overíme si rozsah tumoru a zresekujeme pílkou takmer celú

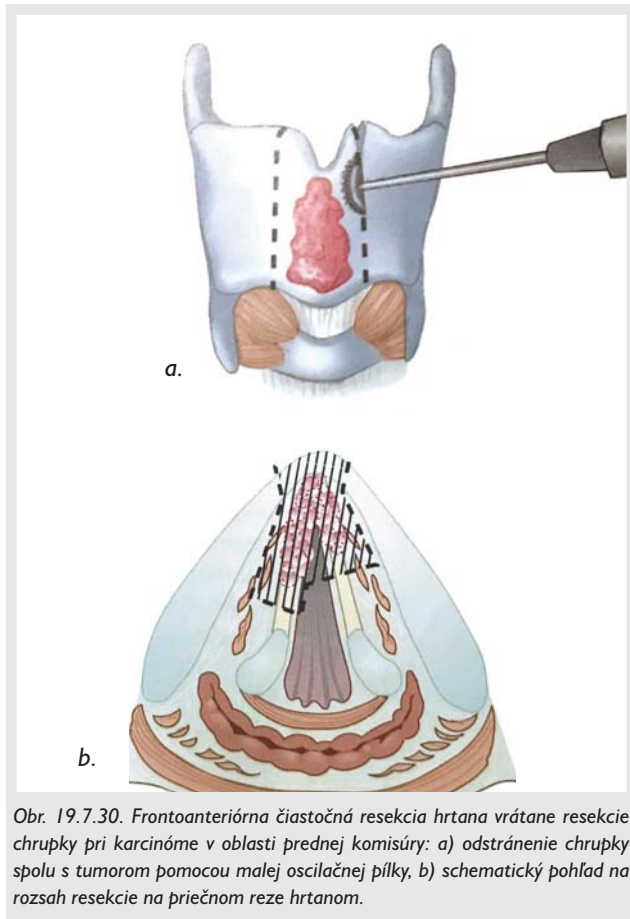
polovicu štítnej chrupky na postihnutej strane, pričom zachováme jej vonkajšie perichondrium, zresekujeme tumor s okolitými mäkkými tkanivami s dostatočným odstupom do zdravého tkaniva. Pokiaľ možno zachovať hlavnú časť arytenoidu, nie je potrebná žiadna rekonštrukcia priestoru v hrtane. Pokiaľ sme museli odstrániť celý arytenoid, musíme vzniknutý priestor rekonštruovať pomocou svalového laloku z musculus sternohyoideus pre riziko pooperačnej aspirácie (obr. 19.7.31). Významnou modifikáciou opísanej techniky je ponechanie horizontálneho pásika štítnej chrupky kranálne, čo napomáha zachovaniu dostatočného lúmenu hrtana. Na rekonštrukciu hrtana možno použiť aj príchlopku.

Horizontálna parciálna resekcia hrtana

Všetky techniky horizontálnej čiastočnej resekcie hrtana vychádzajú z princípu supraglotickej parciálnej laryngektómie. Odstraňujeme pri nich príchlopku, jazyčku, preepiglotický priestor, vestibulové riasy a hornú časť štítnej chrupky. Zachovaná ostáva úroveň hlasiviek a oboch arytenoidov (obr. 19.7.32).

Výkon je indikovaný pri nádoroch hrtana, ktoré postihujú supraglotickú časť hrtana a ponechávajú intaktné hlasivky. Títo pacienti sú charakteristickí pomerne dobrým hlasom pri zreteľnom, niekedy rozsiahlom nádore hrtana. Výkon možno doplniť o blokujú krčnú disekciu, to znamená, že nález N+ nie je kontraindikáciou. V pooperačnom období niekedy pacienti vyžadujú rehabilitáciu prehĺtania. Funkčný výsledok závisí od rozsahu resekcie. Z tohto hľadiska treba zväžiť celkový stav pacienta, jeho vek, náchylnosť na zápaly horných dýchacích orgánov, schopnosť a angažovanosť pacienta pre spoluprácu pri rehabilitácii a pooperačnej starostlivosti.

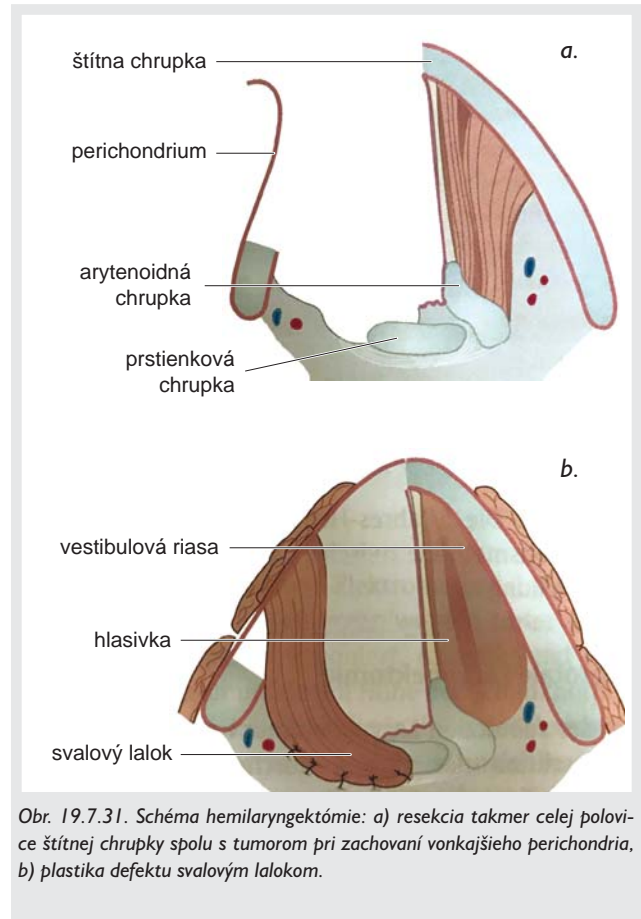
Nevhodní na parciálnu horizontálnu resekciu hrtana sú pacienti, u ktorých sa supraglotický nádor šíri do koreňa jazyka



a stav vyžaduje resekciu väčšej časti koreňa jazyka. Kombinácia horizontálnej resekcie hrtana a resekcie koreňa jazyka vedie k nepriaznivým funkčným pooperačným výsledkom s dlhodobou aspiráciou, recidivujúcimi bronchopneumóniami a nepriaznivou morbiditou pacienta. Stav si často vyžiada laryngektómiu, aj keď nie sú prítomné znaky recidívy nádoru. Šírenie do chrupky neraz mení klasifikáciu rozsahu nádoru. Možno ho posúdiť predoperačne aj pomocou CT vyšetrenia, aj keď hodnotenie CT vyšetrenia hrtana dáva často falošne negatívne aj pozitívne výsledky v porovnaní s histologickým nálezom celoorgánových rezov.

Zvýšenú pozornosť treba venovať N nálezu. Supraglotické nádory rastú v mäkkých tkanivách bez pevných anatomických hraníc. Supraglotická oblasť je bohatá na lymfatické cievy, ktorými lymfa smeruje do hĺbkových krčných lymfatických uzlín najmä v oblasti II a III. Ipsilaterálne aj kontralaterálne smerovanie lymfatických ciev umožňuje metastázovanie do ipsilaterálnych aj kontralaterálnych lymfatických uzlín. Podľa rozsahu primárneho nálezu, ako aj aktuálneho N nálezu je indikovaná povinná elektívna alebo selektívna blokovaná krčná disekcia.

Technika výkonu: Pacient leží v polohe na chrbte. Používa sa U-rez na odklopenie kože a podkožia krku sponad hrtana,



jeho dĺžka a doplnenie o prídavné rezy závisí od rozsahu nádoru a nálezů na krčných lymfatických uzlinách

V lokálnej alebo celkovej anestézii vykonáme tracheotómiu a pacienta preintubujeme do tracheostómie. Po preatí m. platysma sa kožnosvalový lalok v úrovni povrchovej krčnej fascie elevuje nad úroveň horného okraja jazyčky. Infrahyoidné svaly discidujeme v strednej rovine a uvoľníme od úponu k jazyčke až na úroveň hyotyroidovej membrány. Obnažíme v celom rozsahu hornú tretinu štítnej chrupky. Na hornom okraji štítnej chrupky incidujeme perichondrium a odpreparujeme ho vcelku kaudálne približne z polovice štítnej chrupky. Rovnakým spôsobom incidujeme a uvoľníme vnútorné perichondrium štítnej chrupky. Ostrým nástrojom (nožnice, skalpel, pílkka) resekujeme hornú tretinu štítnej chrupky. Rozsah resekcie závisí od rozsahu nádoru. Pri jednostrannom postihnutí možno resekciu na nepostihnutej strane limitovať na úzky pruh chrupky. Hyotyroidovú membránu uvoľníme od periostu vnútornej dolnej steny jazyčky. V mediálnej čiare alebo v laterálnejšom priestore (vždy v bezpečnej vzdialenosti od nádoru) sa otvorí hltan nad úrovňou valekúl. Pri rozsiahlejšom nádore možno postupovať aj suprahyoidálne. Cez otvor elevujeme príchlopku a smerom k zdravému tkanivu rozšírime faryngotómiu tak, aby sme získali dostatočný prehľad o vnútrohrtanových štruk-

túrach a rozsahu nádoru. Podľa rozsahu nádoru resekujeme supraglotickú časť nádoru, pričom treba pozornosť venovať hornému hrtanovému nervu, ktorý senzitívne inervuje vchod do hrtana. Jeho obojstranné prerušenie sťažuje pooperačnú rehabilitáciu hltacieho aktu. Po resekcii nádoru odoberieme okrajové excízie voči hypofaryngu a voči hrtanu. Cez nosovú dutinu zavedieme vyživovaciu sondu.

Pri rekonštrukcii defektu sa najskôr vnořeným stehom sutúruje laterálny okraj defektu. Po priblížení sutúry k mediálnym štruktúram sa pevnými stehmi pritiahne okraj štítnej chrupky k jazyčke a sutúruje sa. Prelaryngické svaly prekryjú miesto sutúry a adaptujú sa stehmi k jazyčke. Adaptačnými stehmi priblížime okraje m. platysma a sutúrujeme kožný rez.

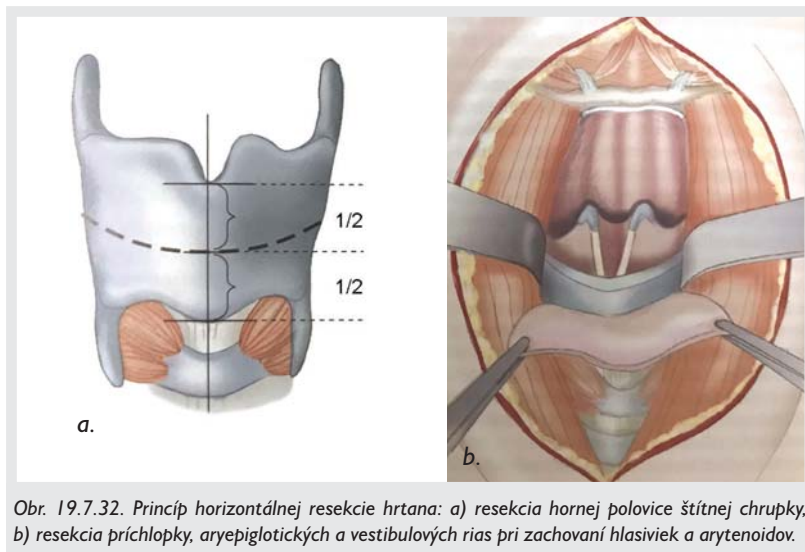
Pacient sa prebúda s kanylou v tracheostómii s ponechaným nafúknutým balónikom tracheostomickej kanyly. Balónik sa v pravidelných intervaloch vypúšťa za stáleho odsávania, aby nedošlo k dekubitom na stene trachey, ktoré môžu mať neskôr za následok stenózu trachey.

Subtotálna laryngektómia

Pri subtotálnej laryngektómii ide o rozsiahly výkon na hrtane, pri ktorom po odstránení tumoru ostanú z hrtana len niektoré funkčné štruktúry (obr. 19.7.33). Indikáciu treba zvažovať veľmi prísne, výkon prichádza do úvahy pri glotických nádoroch, keď vieme zachovať jeden arytenoid a obojstranne posteriórnu časť štítnej chrupky. Podľa klasifikácie tumorov ide hlavne o T2 glotické alebo malé T3 nádory.

Technika operácie: Pacienta si pripravíme ako pri hemilaryngektómii z hľadiska rezu na krku, tracheotómie a sprístupnenia hrtana. Vonkajšie perichondrium pretne v strednej čiare a odpreparujeme do strán. Malou oscilačnou pílkou zresekujeme štítnu chrupku v rozsahu uvedenom na schematickom zobrazení. Pokračujeme resekciou mäkkých tkanív hrtana spolu s tumorom nožičkami s dostatočným odstupom od tumoru do zdravého tkaniva. Maximálna resekcia predstavuje odstránenie oboch hlasiviek a jedného arytenoidu, minimálne jeden arytenoid musí ostať zachovaný. Odoberieme excízie z okrajov po resekcii na rýchlu histológiu. Pokiaľ sa ukáže, že resekcia bola dostatočná, začneme s rekonštrukciou, na ktorú použijeme transpozíciu príchlopky. Pri jej uvoľnení musíme dbať na zachovanie jej dostatočného cievneho zásobenia. Následne zošíjeme perichondrium a sutúrujeme ranu v dvoch vrstvách zvyčajným spôsobom.

Pri tomto type výkonu je pooperačne riziko aspirácie vyššie ako pri hemilaryngektómii. Po úvodnej fáze hojenia je potrebná rehabilitácia prehĺtania. Mnohí pacienti môžu byť dekanulovaní. Výsledky tejto operačnej techniky nie sú však bezpeč-



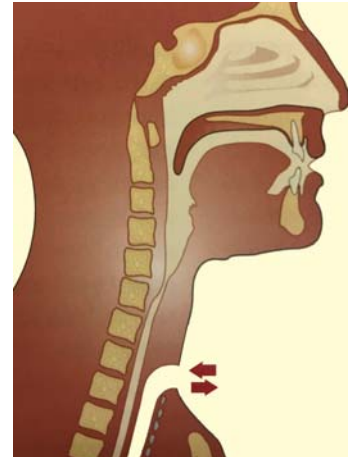
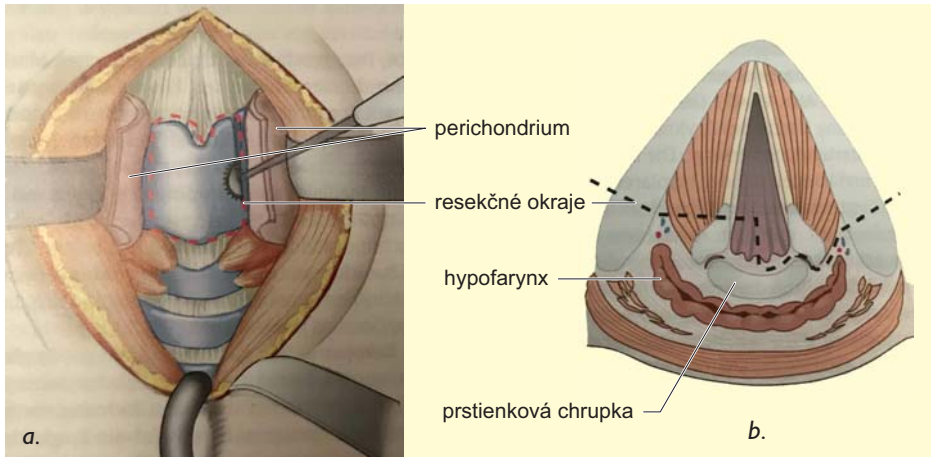
Obr. 19.7.32. Princíp horizontálnej resekcie hrtana: a) resekcia hornej polovice štítnej chrupky, b) resekcia príchlopky, aryepiglottických a vestibulových rias pri zachovaní hlasiviek a arytenoidov.

né – z hľadiska 5-ročného prežívania sú prítomné recidívy nádoru u 50 % pacientov.

19.7.5.3 Laryngektómia (úplné odstránenie hrtana)

Chirurgický výkon, pri ktorom sa odstraňuje celý hrtan, sa nazýva laryngektómia. Pacientovi sa týmto výkonom doživotne menia anatomické pomery na krku. Dochádza k definitívnemu oddeleniu dýchacích a hltacích ciest, pacient dýcha cez tracheostómiu. Ďalším dôsledkom operácie je afónia, anosmia, strata čistiacej, zvlhčovacej a termoregulačnej funkcie sliznice nosovej dutiny. Niektorí pacienti sa kvôli nestabilnej tracheostómii, ktorá môže mať tendenciu k nekontrolovateľnému zužovaniu, stávajú trvalými kanylonošičmi. Pri nepriaznivom hojení v oblasti faryngozofágového segmentu (ďalej PE segment) – prispieť k tomu môže aj následná liečba žiarením – u časti pacientov môže dôjsť k dysfágii až nemožnosti prehĺtať pre stenotizáciu až nepriechodnosť tohto úseku. Takýmto stavom sa snažíme predchádzať dodržaním zásad faryngovej funkčnej chirurgie počas laryngektómie (obr. 19.7.34).

V súčasnosti existujú viaceré systémy, na základe ktorých sa následky laryngektómie čiastočne eliminujú. Úspešnosť hlasovej rehabilitácie pomocou konzervatívnych a chirurgických metód je vysoká, prakticky viac ako 90 % laryngektomovaných vieme hlasovo rehabilitovať. Medzi používané konzervatívne metódy patrí pažerákový hlas, elektrolaryng a počítačový hlas. Najrozšírenejšou chirurgickou rehabilitačnou metódou hlasu je punkcia hypofaryngu s následnou inzerciou ventilovej protézy do TE shuntu. Oblasť tracheostómie sa zabezpečí umelým nosom v podobe HME filtrov vložených do lepký, silikónovej kanyly alebo tracheostomickeho gombíka. Týmto spôsobom sa čiastočne zlepši situácia so zvlhčením, čistením



Obr. 19.7.33. Subtotálna laryngektómia: a – b) maximálna resekčná hranica zahŕňa predné dve tretiny štítnej chrupky a obe hlasivky pri zachovaní jedného arytenoidu.

Obr. 19.7.34. Schéma zmenených anatomických pomerov po laryngektómii.

a teplotou vzduchu v dolných dýchacích orgánoch. Pri tvorbe hlasu si pacient uzatvára jedným prstom oblasť stómie – prakticky môže mať stómiu aj voľnú, alebo ju má prekrytú uvedenými pomôckami. Na HME filter sa dá upevniť špeciálny ventil, ktorý reaguje na tlaky v priedušnici a je schopný rozpoznať, kedy chce pacient dýchať, kedy hovoriť a otvorí sa pri prudkom nápore kašľa, kedy sa náhle enormne zvýši tlak vzduchu v priedušnici. V takomto prípade nemusí pacient používať na tvorbu hlasu jednu ruku, ide o „hands-free“ systém. Existuje aj rehabilitačná technika na obnovenie čuchu, používa sa pritom technika NAIM (nasal airflow inducing maneuver). Návčik robí klinický logopéd.

Predoperačne treba pacienta dôsledne informovať o uvedených zmenách. Tento rozhovor majú viesť s pacientom operatér a foniater. Vhodný je aj rozhovor s iným laryngektomovaným pacientom, ktorý je úspešne rehabilitovaný po foniatrickej, logopedickej, psychosociálnej, pracovnej a spoločenskej stránke. V súčasnosti je možné, aby sa laryngektomovaný pacient v optimálnom prípade komplexne rehabilitovaný vrátil úplne do pracovného procesu. V minulosti ostávali všetci takíto pacienti na invalidnom dôchodku.

Indikácia na laryngektómiu je najčastejšie onkologická:

- primárny výkon pri pokročilých T3–T4 nádoroch hrtana alebo rozsiahlych nádoroch hypofaryngu, pri ktorých nemožno indikovať endoskopický alebo parciálny výkon pre postihnutie hrtanových chrupiek prerastaním nádoru, jeho subglotické šírenie alebo šírenie do postkrikoidnej oblasti alebo piriformného recesu/recesov,
- primárny výkon u rizikových pacientov, u ktorých by bolo možné vykonať čiastočnú resekciu hrtana, ale ich celkový stav alebo vysoký vek tieto výkony kontraindikujú vzhľadom na riziká možnej následnej aspirácie, ktorá by viedla k aspiračnej pneumónii,
- sekundárny výkon („záchranná laryngektómia“) po parciálnej alebo endoskopickej resekcii hrtana alebo radikálnej rá-

dioterapii alebo rádioterapii s následnou recidívou, ktorú nemožno riešiť ďalším parciálnym výkonom.

Zriedkavo je indikácia na laryngektómiu neonkologická:

- postradiačná nekróza hrtana nevládnuteľná konzervatívnou liečbou alebo parciálnou resekciou hrtana,
- hrtanová inkompetencia s ťažkou ireverzibilnou aspiráciou (výkon možno nahradiť výkonom vedúcimi k uzavretiu hrtana, tieto neumožňujú následnú hlasovú rehabilitáciu pacienta),
- komplexná strata funkčnosti hrtana v dôsledku predchádzajúcej liečby alebo úrazu (obr. 19.7.35).

Technika výkonu: Pacient leží na chrbte s podloženými ramenami a hlavou fixovanou na podložke. Operatér stojí pravej strane operačného stola, prvý asistent stojí oproti a druhý asistent za hlavou pacienta.

Ak rozsah tumoru umožňuje bezpečnú orotracheálnu intubáciu od začiatku výkonu, volíme tento spôsob na zabezpečení

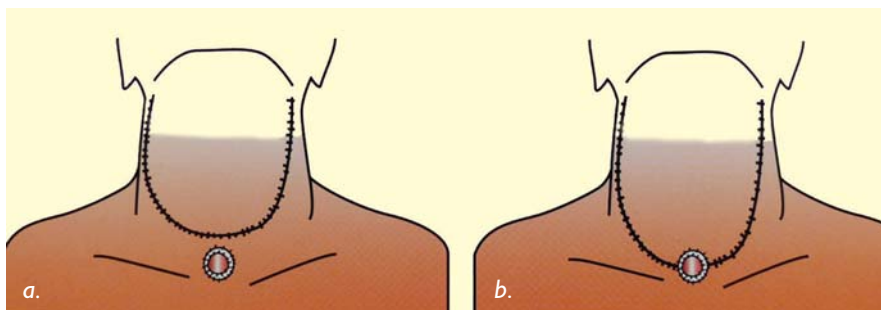


Obr. 19.7.35. Resekát zjazveného nepriechodného hrtana po chemorádioterapii pre karcinóm hrtana.

nie celkovej anestézie. Pri zúžení hrtana nádorovými masami s rizikom nemožnosti intubácie a prípadne zavlčenia útržkov tumoru do dolných dýchacích orgánov indikujeme po dohovore s pacientom plánovanú tracheotómiu v lokálnej anestézii a celkovú anestéziu realizujeme až po jeho zaintubovaní cestou tracheostómie. Niektorí pacienti podstúpia kvôli akútnej dyspnoe urgentnú alebo zaisťovaciu tracheotómiu už pred samotnou laryngektómiou.

V klinickej praxi sa používa viacero druhov rezov na krku. Na Slovensku sa najčastejšie používa U-rez, ktorý umožní exploráciu krku aj pre obojstrannú blokovú krčnú disekciu. Dolné rameno rezu leží v jugule, bočné ramená smerujú pozdĺž predných okrajov kývačov. V prípade potreby ho možno prídavnými rezmi rozšíriť až na laterálny krčný trojuholník. Niektoré školy preferujú modifikáciu tohto rezu, ktorý umožňuje ciele vytvoriť otvor trvalej tracheostómie v koži pod rezom, bez ťahu U-laloka pri jej následnom hojení, ktorý niekedy zapríčiňuje jej následnú stenotizáciu (obr. 19.7.36 a 19.7.37).

Pomocou elektrokautea pretne platyzmu a elevujeme kožnosvalový lalok nad úroveň jazyčky tak, že možno identifikovať oba dolné póly submandibulárnej žľazy. Vertikálnym rezom pretne povrchovú krčnú fasciu pri mediálnom okraji kývača. Disekujeme m. omohyoideus a otvoríme vstup k nervovocievnemu zväzku na krku. Identifikujeme v. jugularis interna, a. carotis communis a n. vagus. Po preťatí páskových svalov obnažíme povrch štítnej žľazy. Pretne vv. jugulares anteriores. Isthmus štítnej žľazy podmiňujeme, pretne a uvoľníme laloky štítnej žľazy od trachey. V prípade exteriorizácie nádoru alebo priamej infiltrácie niektorého laloka štítnej žľazy sa tento en bloc resekujú s krčnými lymfatickými uzlinami. Na hornom okraji jazyčky naostro oddelíme suprahyoidné svaly od jazyčky. N. hypoglossus vizualizujeme a zachováme na oboch stranách. Hrtan pomocou ostrého háčika rotujeme do strán a uvoľníme m. constrictor pharyngis od zadného okraja štítnej chrupky v rozsahu od dolného po horný roh. Rovnako pokračujeme aj na druhej strane. Na úrovni horného okraja štítnej chrupky pretne a. laryngea superior so sprevádzajúcou vénom a nervom. Incíziou pod horným okrajom jazyčky smerom do valekúl otvoríme mediálnu časť hltana.



Obr. 19.7.36. Vedenie kožného rezu a umiestnenie tracheostómie pri laryngektómii: a) U-rez je nad tracheostómiou, b) klasický U-rez, tracheostómia je situovaná pri jeho dolnom okraji.



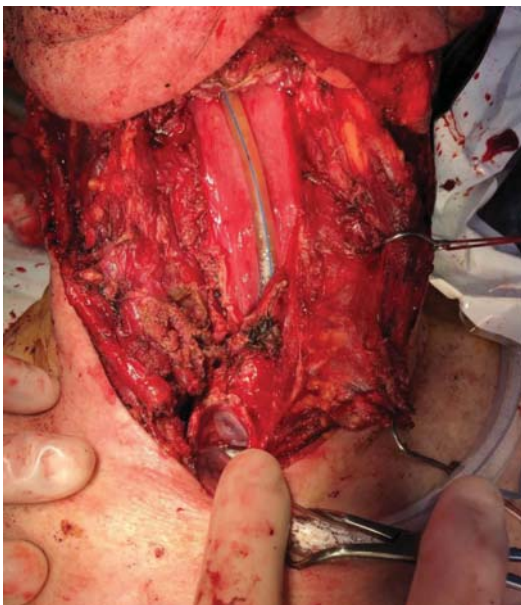
Obr. 19.7.37. Ukážka vyšitia tracheostómie v koži pod úrovňou U-rezu (archív Kliniky ORL a chirurgie hlavy a krku ÚVN SNP Ružomberok).



Obr. 19.7.38. Pohľad na primárnu inzerciu hlasovej ventilovej protézy po laryngektómii (archív Kliniky ORL a chirurgie hlavy a krku ÚVN SNP Ružomberok).

Otvor mediálnej faryngotómie rozšírime na obe strany. Voľný okraj príchlopky uchopíme ihlovými kliešťami a povytiahneme z hltana, čo umožní priamu vizualizáciu hrtanových štruktúr a identifikáciu makroskopického rozsahu tumoru. V tomto momente už prekáža orotracheálna intubačná kanyla. V bezpečnej vzdialenosti od tumoru pretne tracheu, jej predný okraj tromi stehmi fixujeme k okraju kože a pacienta preintubujeme do novovzniknutej tracheostómie. Cez mediálnu faryngotómiu, v bezpečnej vzdialenosti aspoň 1 cm od tumoru, postupne resekujeme hrtan so zachovávaním sliznice piriformných recesov natoľko, nakoľko to onkologická bezpečnosť umožňuje. V dolnej časti uchopíme koniec proximálneho úseku trachey, hrtan elevujeme a naostro separujeme od pažeráka. Postupne dokončíme resekciu a hrtan oddelíme od hypofaryngu a príhľadného pažeráka.

V tejto fáze možno pristúpiť prípadne k primárnej inzercii hlasovej ventilovej protézy, zvážime potrebu dorzomediannej myotómie m. constrictor pharyngis inferior (obr. 19.7.38).



Obr. 19.7.39. Pohľad na otvorený hypofarynx po odstránení hrtana so zavedenou výživovou sondou a primárne inzerovanou hlasovou ventilovou protézou v tracheo-ezofágovom shunte (archív Kliniky ORL a chirurgie hlavy a krku ÚVN SNP Ružomberok).

Resekciou hrtana vznikne približne trojuholníkový defekt v prednej stene hypofaryngu a oddelí sa pahýľ trachey (obr. 19.7.39). Otvor v hypofaryngu uzatvárame stehom v tvare písmena T. Najskôr sa uzavrujú rohy pri sútoku hornej časti defektu s koreňom jazyka z oboch strán smerom do stredu. Pokračujeme sutúrou vertikálnej časti defektu až po jeho dolný okraj. Zvoliť možno aj opačný sled sutúry defektu – zdola nahor a v mieste stretnutia stehov sa robí tabakový steh. Pred úplným uzavretím defektu hypofaryngu sa vsunie cez nos do žalúdka výživová sonda. Sutúra sa robí obvykle v dvoch vrstvách. Prvá vrstva je sliznicovo-podsliznicová a druhá vrstva je svalová. Typ stehu závisí od zvyklostí pracoviska alebo operátora, môžu sa aplikovať jednotlivé stehy alebo pokračujúci steh. Dôraz treba klásť na to, aby sa okraje voľnej sliznice zanášali dovnútra lúmenu hltana. Takúto sutúru možno dosiahnuť, ak steh adaptuje k sebe vonkajšie plochy hypofaryngickej steny.

Za účelom vytvorenia trvalej tracheostómie sa priedušnica šije k dolnej a hornej časti kožného U-rezu tak, že dolný okraj rezu sa má sutúrovať k 2/3 obvodu dolnej časti trachey a horný okraj rezu k zvyšnej hornej tretine obvodu. Dosiahne sa tým laterálny ťah na obe strany a priaznivo široká definitívna veľkosť tracheostómy, ktorá neskôr umožní v optimálnom prípade pacientovi existenciu trvalého kanylonosičstva. Rana sa vypláchne fyziologickým roztokom, odstránia sa krvné zrazeniny a urobí presná hemostáza. Na obe strany rany sa vložia podtlakové drény a rana sa obviaže miernym tlakovým obvazom. Koža sa sutúruje v dvoch vrstvách. Výkon sa obvykle končí

s ponechanou tracheostomickou kanylou s nafúknutým balónikom, ktorý sa v pravidelných intervaloch vyfukuje.

Pooperačné ošetrovanie

Pacientovi sa na druhý pooperačný deň pri preväze krku vymení umelohmotná tracheostomická kanyla s balónikom za kovovú dvojplášťovú kanylu. V súčasnosti možno tento tradičný spôsob nahradiť použitím silikónovej bezbalónikovej tracheostomickej kanyly hneď po ukončení operácie, na ktorú sa aplikuje špeciálny filter chrániaci dolné dýchacie orgány (HME filter) pred nedostatočnou vlhkosťou a chladom vzduchu z vonkajšieho prostredia (obr. 19.7.40).

Niektoré chirurgické školy po výkone nepoužívajú tracheostomické kanyly, ale na okolie stómie nalepia lepkú s centrálnym otvorom preformovaným na vloženie HME filtra (obr. 19.7.41).

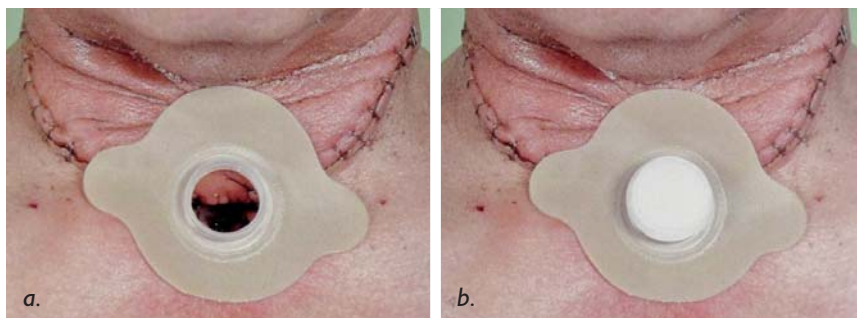
Na tretí pooperačný deň sa odstránia podtlakové drény z oboch strán krku a na 7. – 10. pooperačný deň stehy. Stehy na fixáciu trachey o kožu možno ponechať o 2 dni dlhšie. Výživová sonda sa pri nekomplikovanom hojení odstraňuje na 10. – 12. pooperačný deň. Potom pacient prijíma spočiatku tekutú, neskôr kašovitú potravu per os.

Chirurgické výkony určené na optimalizáciu anatomických pomerov v PE segmente

Zavedenie metódy pažerákového hlasu do klinickej praxe pražskou Seemanovou školou sprevádzali názory, že problémom pacientov, ktorí sa nedokážu pažerákový hlas naučiť, je nedostatočná psychická motivácia. Pri analýze neúspešnosti chirurgických metód sa však ukázalo, že na tvorbu hlasu musia byť v PE segmente vytvorené vhodné podmienky. Podstatným je primeraný otvárací tlak v oblasti Killianovho zvierača po zhojení rán po laryngektómii. V tomto mieste totiž najčastejšie vzniká neoglottis. Kmitaním svalstva m. constrictor pharyngis inferior v prúde vzduchu, ktorý sem prichádza cez ven-



Obr. 19.7.40. Pacient prvý deň po laryngektómii a obojstrannej funkčnej krčnej disekcii.



Obr. 19.7.41. Adhezívna lepká na ošetrovanie tracheostómie: a) bez HME filtra, b) s HME filtrom.



Obr. 19.7.42. Technika dorzomediánnej myotómie *m. constrictor pharyngis inferior*.

tilovú hlasovú protézu z dolných dýchacích ciest, vzniká tón. Rovnakým spôsobom sa to deje pri tvorbe pažerákového hlasu, vtedy má však pacient namiesto 2 l vzduchu z pľúc k dispozícii približne len 200 ml vzduchu, ktorý je schopný zhromaždiť a vypudieť z pažeráka.

V prípade, že po odstránení hrtana vznikne v PE-segmente stenóza, nepriaznivo sa to prejaví na schopnosti pacienta rozkmitať oblasť Killianovho ústia a tvoriť hlas. Merania otváracieho tlaku horného pažerákového zvierača ukázali, aké sú hodnoty jeho hypotónie, normotónie a hypertónie. Cieľom funkčnej faryngovej chirurgie je vytvoriť optimálne podmienky pre tvorbu hlasu a zároveň aj pre prehĺtanie u laryngektomovaných pacientov. Na tento účel sa používajú rôzne druhy myotómie *m. constrictor pharyngis inferior*. Pokiaľ počas laryngektómie zistíme, že zo zadnej steny hypofaryngu po resekcii tumoru ostalo v priečnom priemere menej ako 3 cm tkaniva, indikujeme dorzomediánnu myotómiu (ďalej DMM) *m. constrictor pharyngis inferior*. Vložíme cez hypofaryng prst do oblasti Killianovho zvierača a odpreparujeme približne v rozsahu 10 cm priliehajúci prevertebrálny priestor. Pod kontrolou zraku skalpelom vykonáme v strednej čiare myotómiu (obr. 19.7.42).

V prípade, že dôjde k stenotizácii alebo vzniku hypertonickeho alebo hypotonického PE segmentu po laryngektómii, treba zvážiť korekciu tohto úseku. Stav je väčšinou podmienený nepriaznivým jazvením tkanív krku po rozsiahlych onkochirurgických výkonoch a radikálnej rádioterapii často sprevádzanej chemoterapiou. Do úvahy prichádza dilatácia stenózy, sekundárna dorzomediánnu myotómia, resekcia stenózy, neurektómia faryngového plexu a iné postupy, ktorými môžeme dodatočne vytvoriť pre hlas a prehĺtanie priaznivé podmienky v PE segmente.

Literatúra

1. Strutz, J., Bonkowsky, V., Schussler, J.: Larynx und Trachea. In: Strutz, J., Mann, W.: Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie. Stuttgart: Thieme, 2017.

2. Steiner, W.: Endoskopische Laserchirurgie der oberen Luft- und Speisewege. Stuttgart: Thieme 1997.
3. Ward, E. C., van As-Brooks, C. J.: Head and Neck Cancer. Treatment, Rehabilitation, and Outcomes. San Diego: Plural Publishing, 2007.

19.7.6 Chirurgické výkony na rozšírenie hlasivkovej štrbiny

Chirurgické výkony určené na rozšírenie hlasivkovej štrbiny sú indikované pri ochrnutí hlasiviek, keď hlasivky stoja v paramediálnom postavení (obr. 19.7.43). Hlavnými príznakmi tohto stavu sú stridor a dyspnoe, hlas je zachovaný. Príčina takéhoto stavu je zvyčajne neurologická, prípadne ide o mechanickú fixáciu oboch krikoarytenoidných kĺbov (tab. 19.7.11). Správne určenie príčiny nepohyblivosti hlasiviek vedie k určaniu správneho liečebného postupu a zásadne ovplyvňuje prognózu. Takíto pacienti často musia podstúpiť najprv tracheotómiu a zaujíma ich, či budú môcť byť do budúcnosti dekanylovaní. Princiálne nie je vhodné uvažovať kvôli riziku aspirácie o chirurgických výkonoch na rozšírenie glottis u pacientov s pokročilými neurologickými ochoreniami. V takýchto prípadoch je vykonaná tracheotómia de-



Obr. 19.7.43. Paramediánne postavenie obojstranne ochrnutých hlasiviek.

Tab. 19.7.11. Príčiny obojstranej nepohyblivosti hlasiviek.

Neurologické príčiny
– iatrogénne lézie n. recurrens obojstranne, najčastejšie vznikajú pri operáciách štítnej žľazy alebo pri chirurgických výkonoch na pažeráku
– neurologické choroby v pokročilých štádiách (amyotropná laterálna skleróza, Shy-Dragerov syndróm, Guillainov-Barrého syndróm)
Mechanické príčiny
– fixácia krikoarytenoidných kĺbov kvôli liečbe žiarením, chronická reumatoidná polyartritída alebo iné choroby spojivového tkaniva, úraz
– posteriorna stenóza glottis

finitívnym riešením problémov s nedostatočnou priechodnosťou dýchacích orgánov. Ostatní pacienti musia byť informovaní o zhoršení kvality hlasu po uvedených výkonoch a pokiaľ sa s tým nestotožnia, mali by prijať na riešenie stavu tracheotómii. Vo všeobecnosti sa snažíme dosiahnuť rozšírenie hlasivkovej štrbiny pri čo najmenšom zhoršení hlasu.

V prípadoch, kde je reálna šanca na obnovenie pohyblivosti hlasivky/hlasiviek, napr. po komplikáciách v súvislosti s operáciami štítnej žľazy, zvolíme ako úvodné riešenie laterofixáciu hlasivky stehmi bez resekcii svalu. K definitívnym ireverzibilným riešeniam určeným na rozšírenie hlasivkovej štrbiny pristupujeme najskôr po roku.

K dispozícii máme nasledujúce chirurgické možnosti:

- tracheotómii,
- endolaryngové mikrochirurgické metódy (posteriorna chordotómia, laterofixácia hlasivka podľa Lichtenbergera, totálna laserová arytenoidektómia),
- chirurgické výkony na hrtane z vonkajšieho prístupu (používané zriedkavo vzhľadom na rozvoj endoskopických operačných metód).

Endolaryngové mikrochirurgické výkony na rozšírenie hlasivkovej štrbiny

Posteriorna chordotómia

Výkon robíme v orotracheálnej intubácii pacientovi, ktorý leží na chrbte. Volíme tubus s priemerom 5,0, situujeme ho do oblasti zadnej komisúry. Hrtan vizualizujeme pomocou rozvieračieho laryngoskopu a palpačne si overíme polohu processus vocalis. Následne pred ním vykonáme laserovú incíziu CO₂ laserom s intenzitou 4 W. Incíziu vedieme laterálne až k prstienkovej chrupke (obr. 19.7.44). Preťať môžeme na 3 – 4 mm aj príslušnú vestibulovú riasu. Takýmto spôsobom oddelíme úplne hlasivku od processus vocalis. Na zredukovanie pooperačnej tvorby granulácií a priaznivejšieho jazvovatenia môžeme na 5 minút lokálne aplikovať mitomycín C (0,5 mg/ml) po dobu 5 minút.

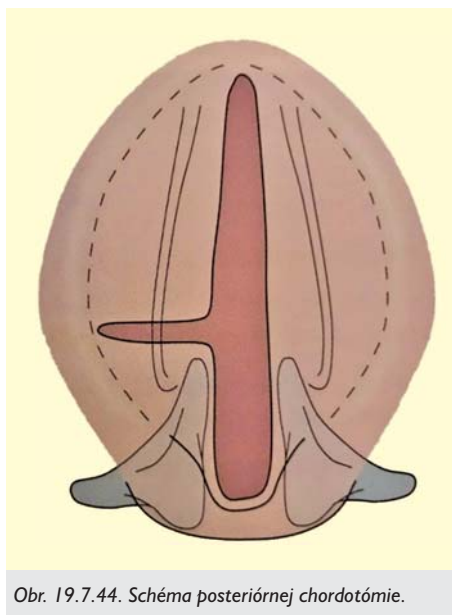
Laterofixácia hlasivky podľa Lichtenbergera

Je to endolaryngový mikrochirurgický výkon. Operujeme pacienta ležiaceho na chrbte v klasickej orotracheálnej intubácii, vnútro hrtana si vizualizujeme najlepšie pomocou rozvieračieho laryngoskopu. Laserovým lúčom incidujeme hlasivku na jej laterálnom okraji, rez sa začína 3 mm kaudálne od prednej komisúry a siaha až po processus vocalis arytenoidnej chrupky. Následne resekujeme v strednej a zadnej časti mm. thyroarytenoidei medialis a lateralis. Pomocou špeciálnej Lichtenbergerovej ihly odtiahneme dvoma stehmi vedenými zvonka do vnútra hrtana a opäť navonok hlasivku laterálne, ťah musí byť primeraný, aby sme ju nepoškodili (obr. 19.7.45). Stehy umiestnime do strednej a zadnej tretiny hlasivky, fixujeme ich subkutánne o malý silikónový blok.

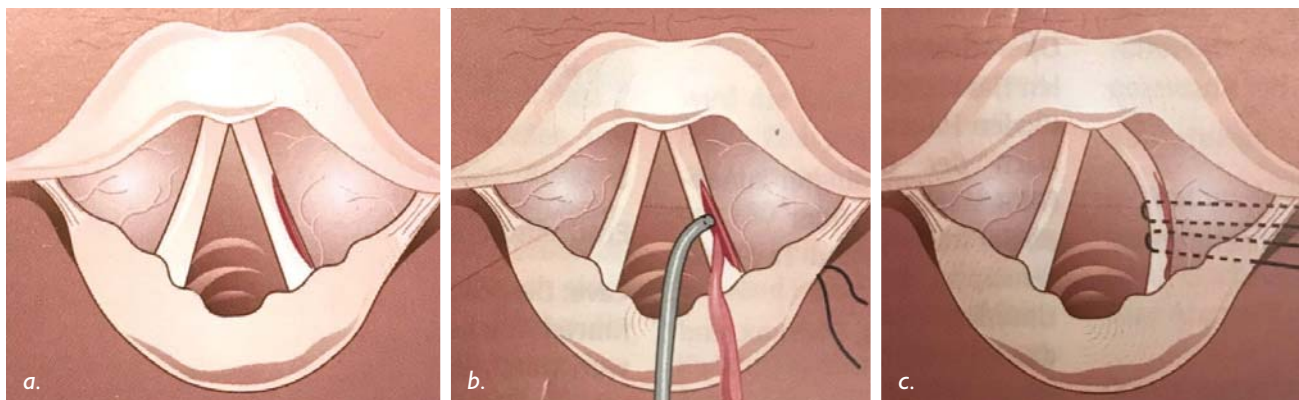
Táto technika sa dá vykonať aj bez zásahu do svaly, vtedy je reverzibilná.

Totálna laserová arytenoidektómia

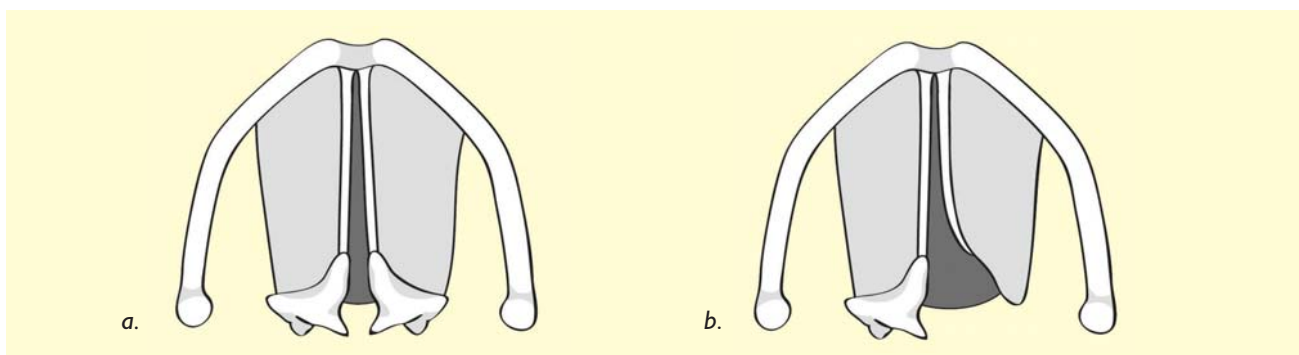
Prístup do hrtana si pripravíme ako pri vyššie opísanom výkone. Následne odstránime celú arytenoidnú chrupku pomocou CO₂ lasera, šetríme pritom mediálnu časť jej sliznice (obr. 19.7.46). Pokiaľ má pacient urobenú zaisťovaciu tracheotómiu, pooperačne vzniknuté granulácie nie sú nebezpečné. Pokiaľ ju však nemá, musíme ich včas odstrániť, aby sme sa vyhli riziku dyspnoe. Po zhojení rany zhodnotíme, či je priestor dostatočný pre dýchanie, alebo ho treba ešte rozšíriť ipsilaterálne a niekedy aj kontralaterálne. Niekedy treba urobiť kombinovaný výkon – arytenoidektómiu spolu s laterofixáciou hlasivky (obr. 19.7.47). Postupným radikalizovaním výkonu dokážeme v mnohých prípadoch zabrániť výraznému zhoršeniu kvality hlasu. Niekedy treba po výkone riešiť problémy s aspiráciou.



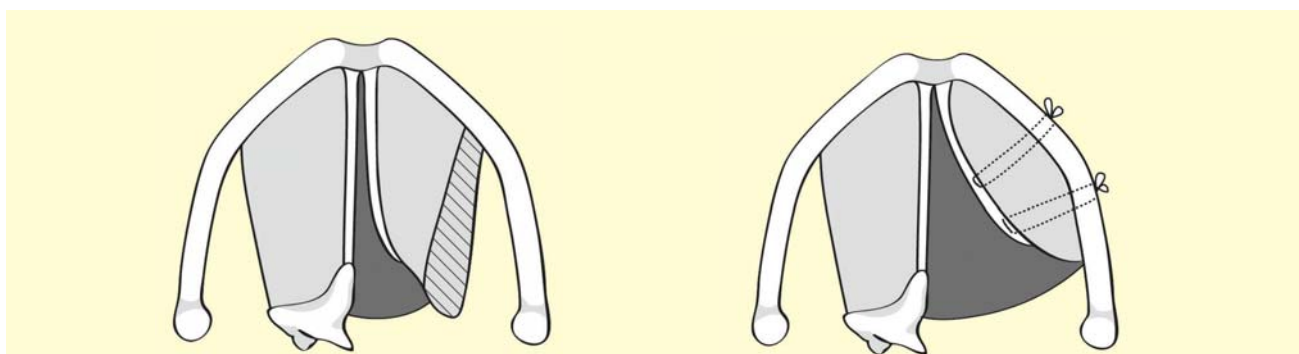
Obr. 19.7.44. Schéma posteriornej chordotómie.



Obr. 19.7.45. Laterofixácia hlasivky podľa Lichtenbergera: a) rez na laterálnom okraji ochrnutej hlasivky, b) resekcia strednej a zadnej časti m. thyroarytenoideus, c) odtiahnutie a fixácia hlasivky laterálne dvoma stehmi.



Obr. 19.7.46. Schéma endoskopkej arytenoidektómie: a) stav pred výkonom, b) stav po výkone.



Obr. 19.7.47. Schéma kombinovaného výkonu arytenoidektómie a laterofixácie hlasivky.

Literatúra

1. Bonkowsky, V., Strutz, J.: Larynx. In: Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie. Stuttgart: Thieme, 2017.
2. Dedo, H.: Surgery of the Larynx and Trachea. Philadelphia: Decker, 1990.
3. Doležal, P., Sičák, M.: Otorinolaryngológia a chirurgia hlavy a krku. Bratislava: Herba, 2018.
4. Kleinsasser, O.: Mikrolaryngoskopie und endolaryngeale Mikrochirurgie. Stuttgart: Schattauer, 1991.
5. Steiner, W.: Endoskopische Laserchirurgie der oberen Luft- und Speisewege: Schwerpunkt Tumorchirurgie. Stuttgart: Thieme, 1997.

19.7.7 Zaistenie dýchania

Irina Šebová, Ivana Matejová

Na preklopenie prekážky pri dýchaní, ktorá je v hrtane alebo v hornej tretine priedušnice, musíme zvoliť spôsob, akým pacientovi zaistíme dýchanie (obr. 19.7.48).

19.7.7.1 Tracheotómia

Tracheotómia je chirurgický výkon na otvorenie dýchacích ciest v hornej časti priedušnice. Podľa vzťahu k istmu štítnej žľazy sa rozlišuje tracheotómia horná (nad istmom), stredná (cez istmus) a dolná (pod istmom). Dôležité je vedieť, že sa pri nej nesmie poraniť prstienková chrupka. Zaistí sa to tak, že prvý prstenec priedušnice sa ponechá pri výkone intaktný. Poranenie prstienkovej chrupky môže mať za následok vznik stenózy hrtana a hornej časti priedušnice.

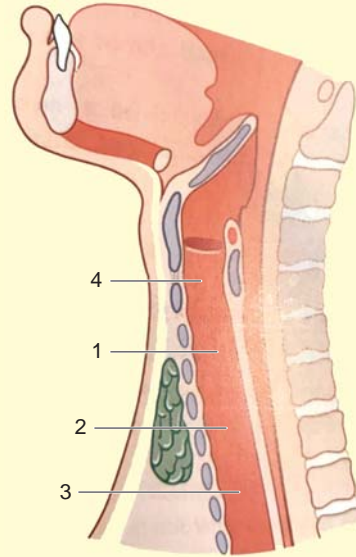
Indikácia

Podľa Campisiho (2016) delíme indikácie na tracheotómiu do 5 skupín:

1. na zvládnutie akútnej alebo chronickej obštrukcie horných dýchacích orgánov,
2. uľahčenie starostlivosti o pacientov vyžadujúcich dlhodobú ventilačnú podporu,
3. prevencia pred aspiráciou poskytnutím prístupu k toalete tracheobronchiálneho strómu,
4. prevencia laryngotracheálnej stenózy u pacientov vyžadujúcich dlhodobú intubáciu,
5. podpora pri odvykaní od ventilátora odstránením ventilačného priestoru dýchacích orgánov otvorením trachey s následným zavedením kanyly.

Postup

Tracheotómia sa robí z horizontálneho alebo vertikálneho rezu. Po preťatí platyzmy sa rozvrstvia páskové svaly. Uvoľní a pretne sa istmus štítnej žľazy. Sprístupní sa predná stena priedušnice a priedušnica sa otvorí pod prvým prstencom. U pacientov, u ktorých sa predpokladá zrušenie tracheostómie, sa priedušnica otvára vertikálnym rezom cez 2 – 3 prstence. Predpokladá sa, že po dekanylácii bude mať otvor tendenciu uzavrieť sa bez rizika stenózy. U pacientov, u ktorých možno predpokladať trvalú tracheostómiu, priedušnica sa otvára z horizontálneho rezu pod druhým alebo tretím prstencom a dolný okraj priedušnice sa vyšívá ku koži na stabilizáciu tracheostomického kanála. V takomto prípade možno vytvoriť na prednej stene okienko. Niektorí operatéri volia vytvorenie malého výklopného laloka chrupky vytvoreného z U-rezu cez prednú stenu druhého a tretieho prstenca s bázou kaudálne, ktorý vyšijú tromi stehmi o kožu krku. Technicky nesprávne urobená



Obr. 19.7.48. Pozícia výkonov na zaistenie dýchania na krku: 1 – vysoká tracheotómia, 2 – stredná tracheotómia, 3 – hlboká tracheotómia, 4 – koniotómia.

tracheotómia je najčastejšou príčinou chronickej stenózy priedušnice.

V niektorých prípadoch môžeme indikovať punkčnú tracheotómiu. Pri tomto výkone sa punguje trachea špeciálnym inštrumentárium z prístupu zvonka cez krk. Cez punkčnú ihlu sa vsunie do trachey vodič a po vodiči sa postupne vsúva dilatátor, ktorým sa rozšíri kanál natoľko, že sa po dilatátore vsunie do kanála tracheostomická kanyla. Výhodou je neporanený skelet hrtana a menšie riziko vývoja laryngo-tracheálnych stenóz.

Starostlivosť o pacienta po tracheotómii

Pacientovi treba vysvetliť princíp dýchania, kašľania a tvorby hlasu pri zavedenej kanyle. Musí sa naučiť ošetrovať krk a zvládnuť vyberanie a čistenie vložky kanyly. Výmena kanyly po výkone a ošetrovanie krku patrí do rúk lekára a zaškolenej zdravotnej sestry. Pri odstránení kanyly sa môže tracheostomický kanál uzavrieť a treba byť pripravený na všetky komplikácie, ktoré s tým súvisia, a zvládnuť znovuzavedenie kanyly do krku. Niekedy pri nadmernej exsudácii spojenjej s agresívnou infekciou v oblasti tracheostómie alebo v dolných dýchacích orgánoch je potrebná výmena kanyly niekoľkokrát denne, prípadne len časté čistenie vložky a výmeny podloženia kanyly. Zásadným momentom je aj zaistenie polohy kanyly na krku, ochrany pred jej nekontrolovaným vysunutím.

Na ochranu sliznice dolných dýchacích orgánov po výkone vkapkávame pacientovi cez kanylu mukolytiká, vhodné je používať umelý nos na kanyle. Pokiaľ sa situácia komplikuje krustóznou tracheobronchitídou, čo si vieme overiť flexibilným endoskopickým vyšetrením cez kanylu po odstránení

vložky, indikujeme systémovú antibiotickú liečbu a zintenzív-
nime zvlhčovanie sliznice dolných dýchacích orgánov inhalá-
ciami mukolytík. Podľa stavu pacienta máme možnosť zvážiť
zavedenie rôznych druhov kanýl z rôznych materiálov, rôznej
dĺžky a šírky, balónikové alebo bezbalónikové.

19.7.7.2 Koniotómia

Koniotómia je urgentné otvorenie dýchacích orgánov v priesto-
re medzi štítnou a prstienkovou chrupkou cez ligamentum cri-
cothyroideum (ligamentum conicum) (obr. 19.7.49).

Indikácia

Je indikovaná pri náhlom dusení, keď prekážka dýchania je
kraniálne od ligamentum conicum.

Postup

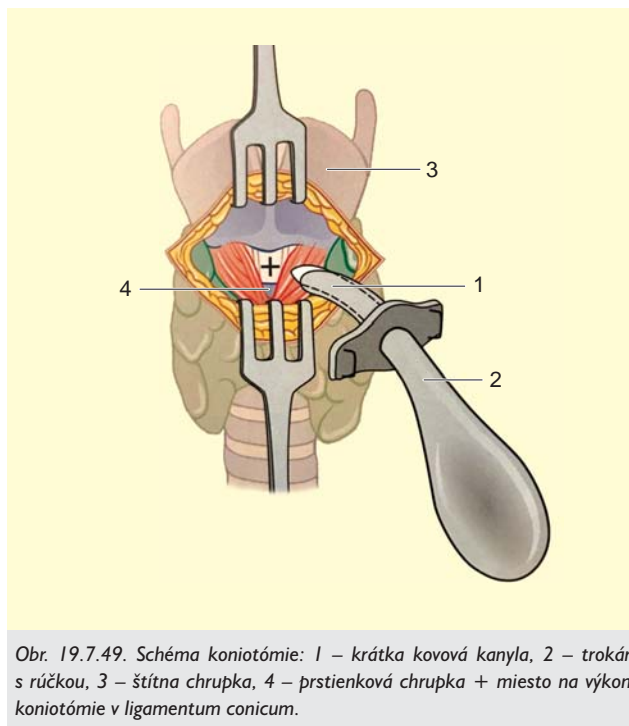
Robí sa priamym vpichnutím kovového trokára, na ktorom je
nasunutá kovová kanyla cez kožu v mieste ligamentum conic-
um do hrtana. Operatér sa orientuje len palpačne, ide o urgent-
ný výkon. V tomto priestore zvyčajne nie sú žiadne štruktúry,
ktorých poškodenie by ho mohlo komplikovať. Po zaistení dý-
chania koniotómiou sa urobí štandardná tracheotómia.

V situácii, keď nemáme k dispozícii koniotomický set, mô-
žeme použiť skalpel, ktorý po zabodnutí na uvedenom mieste
následne pootočime o 90°.

19.7.7.3 Intubácia

Intubácia je vsunutie intubačnej rúrky do hrtana a priedušnice
na zaistenie dýchania. Robí sa pravidelne v úvodnej fáze cel-
kovej anestézie na zaistenie riadeného dýchania počas výkonu.
Pri tomto postupe je pacient relaxovaný, dostatočne saturova-
ný kyslíkom po predchádzajúcej hyperventilácii a anestéziológ
má primeraný čas na intubáciu. Intubácia pred celkovou
anestéziou je aj vhodnou prípravou lekára iných špecializácií
zvládnuť princípy intubácie tak, aby bol schopný intubovať aj
v urgentných situáciách.

Intubácia sa môže použiť aj ako urgentný výkon, keď pred-
pokladáme, že sa intubačnou rúrkou dá prekážka preklenúť.



Obr. 19.7.49. Schéma koniotómie: 1 – krátka kovová kanyla, 2 – trokár s rúčkou, 3 – štítna chrupka, 4 – prstienková chrupka + miesto na výkon koniotómie v ligamentum conicum.

Následne zvážime, či je potrebné vykonať zaist'ováciu trache-
otómiu, alebo je predpoklad odznenia prekážky v dýchacích
orgánoch behom niekoľkých dní.

Postup

Na štandardnú intubáciu sa vyžaduje premedikácia a relaxá-
cia pacienta. Pacienta v bezvedomí možno priamo intubovať.
Pacient leží na chrbte. Lekár–pravák chytí ľavou rukou laryn-
goskop, okraj lyžice vsunie do valekúl, nadvihne príchlopku
a sprístupní vchod do hrtana. Pod kontrolou zraku vsunie intu-
bačnú rúrkou do hrtana a priedušnice. Obturačný balónik intu-
bačnej rúrky sa nafúkne, rúrka sa fixuje v ústnom kútiku a na-
pojí sa dýchací prístroj. Pri sťaženej intubácii môžeme použiť
videolaryngoskop, spevniť intubačnú rúrkou zavádzačom, prí-
padne zaviesť intubačnú rúrkou do hrtana za pomoci intubač-
ného flexibilného bronchoskopu alebo v urgentných prípadoch
pacienta zaistíme za pomoci rigidného bronchoskopu a násled-
ne vykonáme urgentnú tracheotómiu.

19.8 Fonochirurgia

Irina Šebová, Branislav Lorenc

Pojem fonochirurgia zaviedli do klinickej praxe Hans von Leden a Gottlieb Arnold roku 1971. Vznikol ako označenie viacerých inovatívnych chirurgických postupov, ktorých spoločným cieľom bolo u pacienta vytvoriť podmienky na zlepšenie, zachovanie alebo obnovenie hlasovej funkcie. V krátkom historickom prehľade spomeňme prácu Brueningsa z roku 1911 o augmentácii hlasiviek, prácu Payra z roku 1915 o medializácii hlasivky z vonkajšieho prístupu, prácu Billrotha a Gussenbauera z roku 1974 o rehabilitácii hlasu u laryngektomovaného pacienta chirurgickým spôsobom, prácu Albrechtovej z roku 1954 o využití mikroskopu v chirurgii hrtana, prácu Kleinsassera z roku 1962 o význame závesnej laryngoskopie v klinickej praxi a prácu Hirana z roku 1981 o tzv. „body-cover-modeli“.

19.8.1 Diagnostika poruchy hlasu, „body-cover-model“

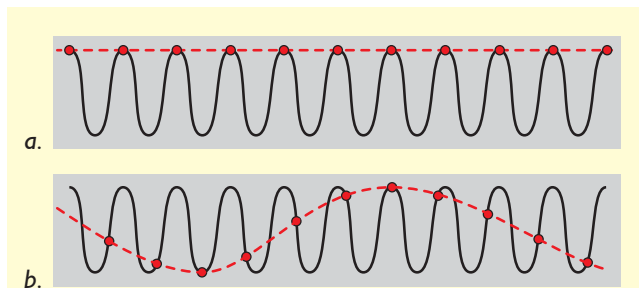
Diagnostika porúch hlasu sa zlepšila pomocou zdokonalenia zobrazovacích metód umožňujúcich posúdiť pohyb hlasiviek – stroboskopie (obr. 19.8.1), videolaryngostroboskopie, flexibilnej transnazálnej a transorálnej endoskopie hlasiviek, vysokorychlostného vyšetrenia hlasiviek (videokymografie a vysokofrekvenčnej videolaryngoskopie) a ďalších. Fonochirurgia sa začala vykonávať v celkovej anestézii pomocou operačného mikroskopu prepojeného s kamerou. Vznikli nové augmentačné techniky používajúce rôzne biokompatibilné materiály. Ich aplikácia sa začala vykonávať aj transorálnym a transkutánnym spôsobom v povrchovej anestézii v ambulantnom režime.

Definícia fonochirurgie sa v užšom slova zmysle viaže k hrtanu (phonosurgery – surgery of the larynx) alebo v prípade jeho odstránenia k chirurgickým postupom určeným na vytvorenie náhradného hlasu. V širšom slova zmysle hovoríme o chirurgii vokálneho traktu (phonetosurgery/phonetic surgery), patria sem napríklad výkony, ako je velofaryngoplastika, ale aj adenotómia, tonzilektómia a ďalšie.

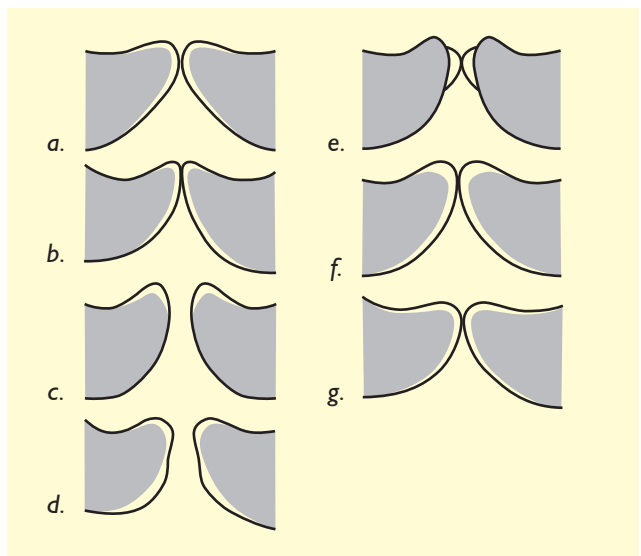
Indikácii pacienta na fonochirurgický výkon musí predchádzať adekvátna diagnostika poruchy hlasu. Na tento účel treba používať základný protokol diagnostiky poruchy hlasu Európskej laryngologickej spoločnosti (ďalej ELS) z roku 2007, ktorý rešpektuje multidimenzionálny rozmer dysfónie. Zahŕňa nasledujúce parametre: 1. auditívne posúdenie, 2. videostroboskopi, 3. elektroakustickú analýzu hlasového signálu,

4. aerodynamické merania, 5. subjektívne hodnotenie hlasu pacientom. V rámci auditívneho posúdenia hlasu môžeme použiť škálu GRBAS (grade, roughness, breathiness, asthenia, strain) alebo RBH škálu (Rauigkeit, Behauchtheit, Heiserkeit). Pri stroboskopii posudzujeme uzáver hlasivkovej štrbiny a posun hrán hlasiviek (obr. 19.8.2).

Fonochirurg musí poznať funkčnú mikroanatómiu hlasivky. Hlasivky sú tvorené rôznymi tkanivami – epitel, lamina propria, priečne pruhované svalstvo, cievy, nervy a chrupka. Fonochirurgicky najzávažnejšie lézie vznikajú v lamina propria. Membranózna časť hlasiviek je pokrytá dlaždicovým epite-

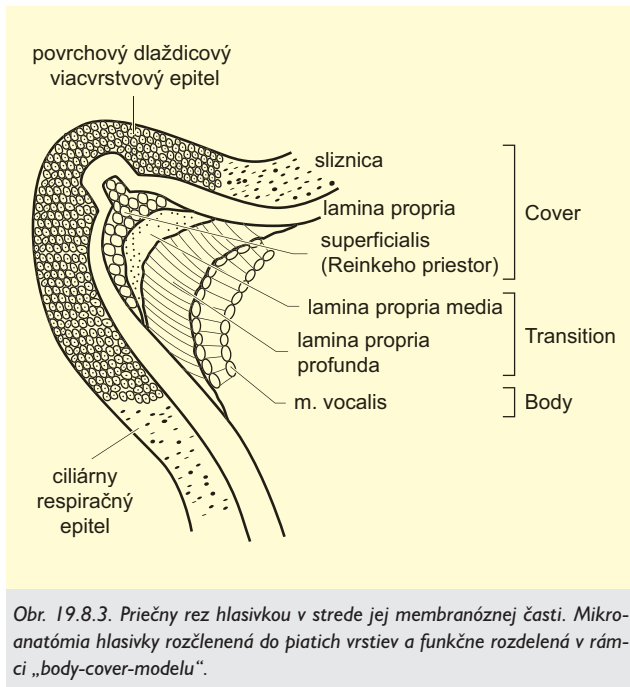


Obr. 19.8.1. Princíp stroboskopie. a) Kmitanie hlasiviek a záblesky svetla sú synchronné, hlasivky sa nehýbu, b) presun fáz medzi kmitaním hlasiviek a zábleskami stroboskopického svetla, viditeľný spomalený pohyb hlasiviek.



Obr. 19.8.2. Posun hrán hlasiviek pri fonácii.

lom, na ktorého povrchu sa nachádzajú mikrozáhby zodpovedné pravdepodobne za udržiavanie vlhkosti a stabilitu formy. V zadnej a prednej komisúre je riasinkový epitel. Celý povrch – bez ohľadu na typ epitelu – je pokrytý mucinóznou vrstvou brániacou jeho vysychaniu a seróznou vrstvou, ktorá umožňuje kmitanie cilií v prednej a zadnej komisúre, kontakt oboch hlasiviek a na základe vlhkosti aj formovateľnosť epitelu. Na tomto základe vzniká pri kmitaní hlasiviek vlnenie v podobe presunov hrán hlasiviek. Bunky epitelu sú spojené dezmozómami a s bazálnou membránou lamina propria kolagénovými vláknami. Epitel je najdôležitejšou kmitajúcou štruktúrou hlasivky, ktorý dáva hlasivke formu a umožňuje ná-



Obr. 19.8.3. Pričný rez hlasivkou v strede jej membranóznej časti. Mikroanatómia hlasivky rozčlenená do piatich vrstiev a funkčne rozdelená v rámci „body-cover-modelu“.



Obr. 19.8.4. Detský pacient operovaný v celkovej anestézii pomocou operačného mikroskopu.

vrat do východiskovej pokojovej polohy. Pohyb hlasiviek môžeme pozorovať stroboskopicky alebo pomocou vysokorýchlostnej videolaryngoskopie. *Lamina propria* pozostáva z troch vrstiev – povrchovej, strednej a hĺbkovej. Povrchová vrstva má najmenej elastínových vlákien. V strednej vrstve prevládajú elastínové a v hĺbkovej vrstve kolagénové vlákna. *Ligamentum vocale* (hlasivkový väz) je tvorený strednou a hĺbkovou vrstvou *lamina propria*. Extracelulárny matrix *lamina propria* pozostáva okrem vláknitých proteínov z glykozamínoglykánov (reťaze polysacharidov), akými je kyselina hyalurónová a proteoglykány, ako decorin, fibromodulín, versican. Majú vplyv na premenu prúdu energie pri fonácii na akustickú energiu a návrat hlasiviek do ich východiskovej polohy. Látková premena extracelulárneho matrixu prebieha cez enzýmy fibroblastov.

Hirano (1981) vytvoril tzv. body-cover-model, pričom rozdelil 5 anatomických vrstiev hlasivky do troch funkčných celkov (obr. 19.8.3). Prvá vrstva (cover) pozostáva z epitelu a hornej vrstvy *lamina propria*. Druhá vrstva (transition) je prechodnou vrstvou, je to hlasivkový väz, ktorý je tvorený elastickými a kolagénovými vláknami strednej a hĺbkovej vrstvy *lamina propria*. *Musculus vocalis* predstavuje tretiu vrstvu (body).

19.8.2 Typy anestézie používané pri fonochirurgii

Fonochirurgické výkony môžeme vykonávať v povrchovej alebo celkovej anestézii.

Pri malých epitelových a subepitelových léziách hlasiviek do veľkosti 5 mm môžeme fonochirurgický výkon urobiť v povrchovej anestézii. Pacient dostane premedikáciu (napr. 10 mg morfia a 0,5 mg atropínu s.c.) a hrtan znečítlivíme pomocou tetrakaínového spreja alebo priamym kontaktom sliznice zvitkom vaty presiaknutým tetrakaínom, prípadne použijeme na tento účel inhalátor. Lézie vizualizujeme pomocou hrtanového zrkadielka a mikroskopu alebo pomocou rigidnej 70°, príp. 90° optiky. Takýmto spôsobom môžeme operovať v ambulantnom režime.

Direktná laryngoskopia v celkovej anestézii sa vykonáva väčšinou na zaintubovanom pacientovi, ktorý leží na operačnom stole na chrbte s mierne zaklonenou hlavou (obr. 19.8.4). Podľa potreby môžeme použiť „jet“ ventiláciu. Hlasivky vizualizujeme pomocou laryngoskopického tubusu, ktorý po zavedení do hrtana fixujeme na hrudníku pacienta alebo na špeciálnu opierku. Vo všeobecnosti používame laryngoskop s čo najväčším možným priemerom. Ťažko nastaviteľný hrtan niekedy lepšie exponujeme s laryngoskopom s menším priemerom. Okrem laryngoskopov oválneho tvaru podľa Kleinsassera môžeme za účelom lepšieho nastavenia prednej komisúry použiť laryngoskop trojuholníkového tvaru podľa Ruderta. Opera-

tér má mať ruky opreté na opierkach rúk. Operačný mikroskop nastavujeme s objektívom, ktorý má ohniskovú vzdialenosť 400 mm. U dospelého používame na upevnenie laryngoskopu v hrtane hrudníkovú opierku, u dieťaťa ho upevníme o špeciálnu platničku situovanú nad hrudníkom.

19.8.3 Fonochirurgické techniky

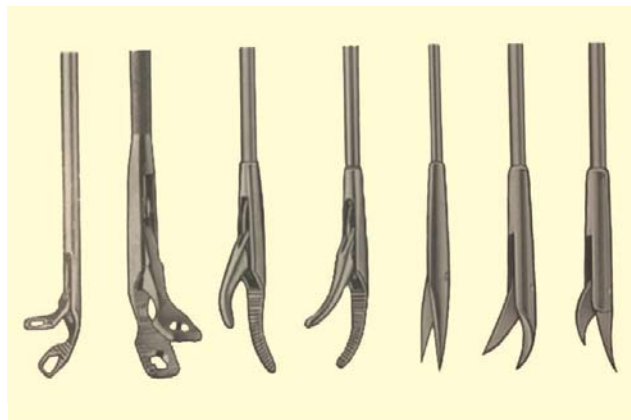
Najpoužívanejšími technikami vo fonochirurgii sú:

- uchopenie patologickej štruktúry klieštikmi tvaru dvojitej lyžičky alebo plochými chápadielkami oválneho alebo trojuholníkového tvaru,
- incízia pomocou skalpela na dlhej rúčke,
- preparácia na úrovni epitelu vrátane bazálnej membrány pomocou disekčných nástrojov,
- ostré preťatie epitelu nožničkami,
- kontrolované nastaviteľné odsávanie hlienu, krvi a zvyškov tkaniva,
- vaporizácia alebo rez tkanivom pomocou CO₂ lasera alebo iných druhov laserov, odstránenie tkaniva „shaverom“,
- hemostáza monopolárnou elektródou, pokiaľ nie je k dispozícii laser, alebo nie je dostatočne efektívny pri zastavovaní krvácania,
- naloženie stehov pomocou mikrochápadielok a nástroja na uzlenie stehov,
- injekcia materiálu na výplň hlasivky vhodným inštrumentáriumom za/bez použitia vysokého tlaku.

Vo všeobecnosti používame vo fonochirurgii špeciálne mikroinštrumentárium (obr. 19.8.5) alebo špeciálne prístroje (napr. laser, resektor (shaver), kobláciu, vysokotlakové striekačky). Pokiaľ operujeme sediaceho pacienta, musíme mať k dispozícii ORL kreslo s opierkou hlavy.

19.8.4 Klasifikácia fonochirurgických výkonov podľa Európskej laryngologickej spoločnosti

Fonochirurg sa nemá sústrediť len na ošetrovanie samotných hlasiviek, prípadne vytvorenie neoglottis. Potrebuje poznať individuálne možnosti a požiadavky pacienta a zväžiť spolu s klinickým logopédom, prípadne ďalšími špecialistami, na základe funkčného vyšetrenia hlasu potrebu konzervatívnej (predoperačnej alebo pooperačnej liečby) a chirurgickej liečby, prípadne ich kombinácie. Fonochirurgická komisia ELS v tomto zmysle dospela roku 2007 k nasledujúcej klasifikácii (primárnej) fonochirurgie:



Obr. 19.8.5. Ukážka mikroinštrumentária používaného na fonochirurgiu.

1. chirurgia hlasiviek (vocal fold surgery – VFS),
2. chirurgia kostry hrtana (laryngeal framework surgery – LFS),
3. neuromuskulárna chirurgia hrtana (neuromuscular surgery – NMS),
4. rekonštrukčná chirurgia hlasu (reconstructive surgery – RS)
 - parciálnych defektov hrtana (partial defect of the larynx),
 - laryngektomovaných (total loss of the larynx).

19.8.4.1 Chirurgia hlasiviek (vocal fold surgery – VFS)

Definícia

Chirurgické výkony zamerané na oblasť hlasiviek s cieľom obnoviť ich správnu pohyblivosť a zachovať normálnu sliznicovú vlnu alebo korigovať postavenie a napätie hlasivky (tab. 19.8.1).

Prístup:

- a) endolaryngový (priamy, nepriamy),
- b) vonkajší (transkutánný, cez rez na krku).

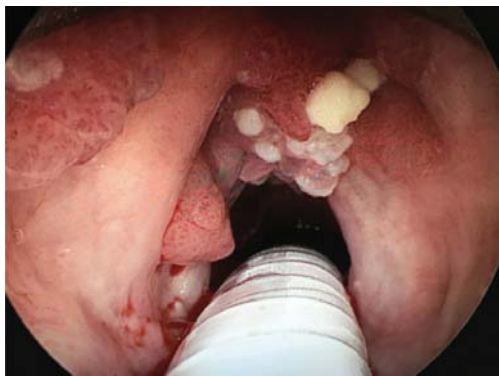
Výkony: incízia, excízia, disekcia (mikroštep), augmentácia, injekcia, implantácia, vaporizácia, koagulácia, injekcia liečiva, odsatie, dlahovanie, mobilizácia.

Indikácie:

1. Poruchy hlasiviek ovplyvňujúce ich kmitanie (prítomnosť redundantnej hmoty patologického tkaniva):
 - epitel – papilomatóza (obr. 19.8.6), chronická hyperplastická laryngitída (obr. 19.8.7), dysplázia, carcinoma in situ,
 - lamina propria – exsudatívna lézia v Reinkeho priestore (uzlíky (obr. 19.8.8), polypy (obr. 19.8.9), pseudocysty, Reinkeho edém), cysty (epidermoidné, retenčné) (obr. 19.8.10), sulcus („otvorená cysta“), sliznicové mostí-

Tab. 19.8.1. Lézie hlasiviek ovplyvňujúce ich kmitanie.

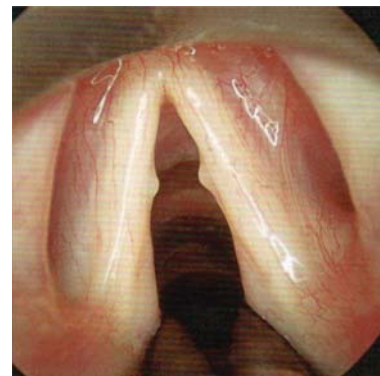
Nález	Výkon	Prístup
Exsudatívne lézie Reinkeho priestoru – polyp, pseudocysta – Reinkeho edém	disekcia a excízia disekcia a odsatie (a excízia)	endolaryngovo priamo endolaryngovo priamo
Cysty – epidermoidné – sliznicovo-retenčné	disekcia a excízia disekcia a excízia	endolaryngovo priamo endolaryngovo priamo
Sulcus („otvorená cysta“)	disekcia, excízia (a augmentácia)	endolaryngovo priamo
Sliznicový mostík	excízia, príp. disekcia	endolaryngovo priamo
Atrofia/jazva – vrodená („sulcus vergeture“) – získaná – presbyfónia	disekcia, excízia (a augmentácia) implantácia augmentácia, implantácia	endolaryngovo priamo endolaryngovo priamo
Vaskulárne lézie – ektázie – varikozity – hematóm	koagulácia a/alebo excízia vaporizácia incízia a odsatie	endolaryngovo priamo endolaryngovo priamo endolaryngovo priamo
Granulóm arytenoidu	excízia, redukcia tenzie (Botox)	endolaryngovo priamo
Synechia prednej komisyúry, mikrolblana	incízia (a dlahovanie), mitomycín C	endolaryngovo priamo



Obr. 19.8.6. Papilomatóza hrtana.



Obr. 19.8.7. Chronická hyperplastická laryngitída.



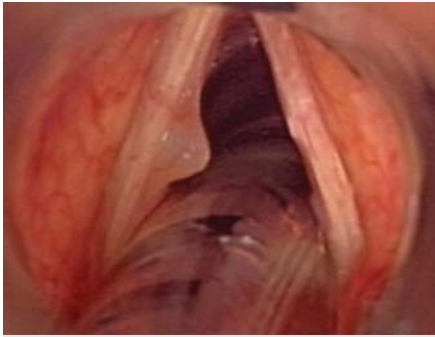
Obr. 19.8.8. Spevacké uzlíky na oboch hlasivkách.

ky, atrofia/jazva (vrodená – „sulcus-vergeture“, získaná), presbyfónia), vaskulárne (ektázia, varikozita, hematóm),
– arytenoid – granulóm (obr. 19.8.11),
– predná komisúra – synechia hlasiviek (obr. 19.8.12), mikrolblany.

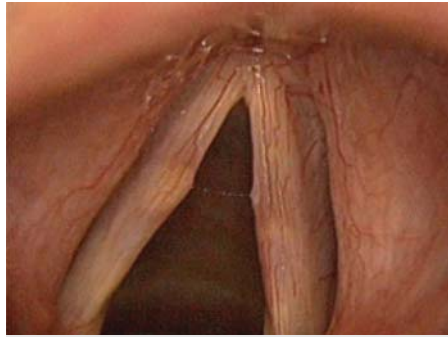
Základnou fonochirurgickou zásadou je chrániť alebo obnoviť funkčnú štruktúru hlasivky rešpektujúc jej vrstvy. V praxi to znamená minimálne excízia tkaniva, minimálne zásahy do povrchovej vrstvy lamina propria a epitelu, predovšetkým do vibrujúcej hrany hlasivky. Pojmy ako „stripping“ alebo „dekortikácia“ hlasivky boli nahradené pojmom „sub-

epitelová chordektómia“. Pojem „mikroštep“ sa rozčlenil na „mini-mikroštep“, „subepitelový mikroštep“, „mediálny mikroštep“ a „laterálny mikroštep“. Deepitelizácia, dekortikácia hlasivky používaná v minulosti môže viesť k ireverzibilnému zjazveniu hlasivky a následnej dysfónii. V praxi používame naďalej studené mikroinštrumenty, niekedy CO₂ a iné typy laserov, prípadne mikrodebridery, implantujeme a injektujeme rôzne materiály (obr. 19.8.13 až 19.8.20).

Lézie Reinkeho priestoru, ako sú spevacké uzlíky, polypy a Reinkeho edém (obr. 19.8.14), vznikajú zmenou epitelu a väčšinou povrchovej, málokedy strednej vrstvy lamina



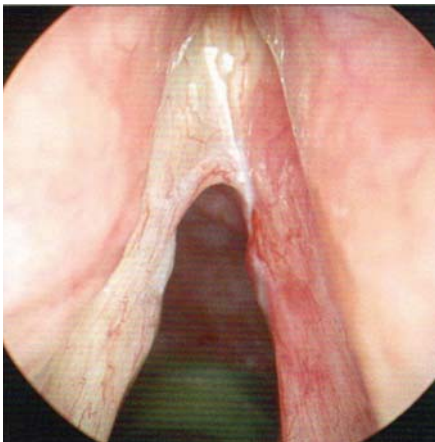
Obr. 19.8.9. Polyp ľavej hlasivky.



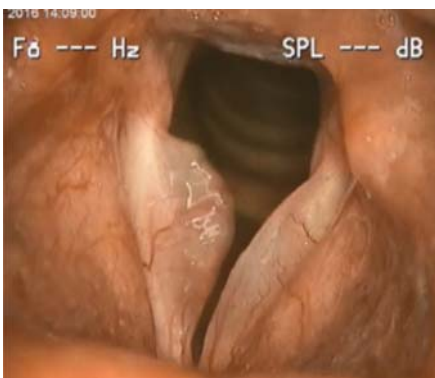
Obr. 19.8.10. Cysta ľavej hlasivky.



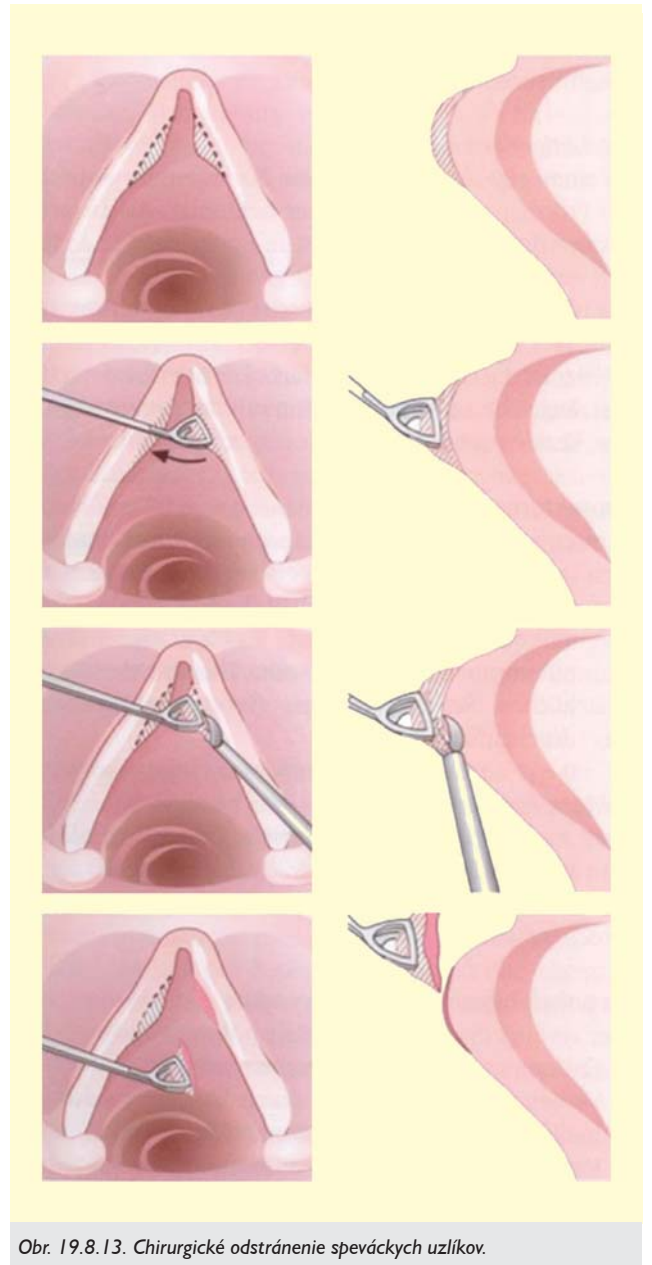
Obr. 19.8.11. Granulóm ľavého arytenoidu.



Obr. 19.8.12. Diafragma prednej komisúry hrtana.



Obr. 19.8.14. Reinkeho edém.



Obr. 19.8.13. Chirurgické odstránenie speváckych uzlíkov.

propria. Extenzívne vibrácie pri nadmernej záťaži zničia bazálnu membránu a povrchovú vrstvu lamina propria. V prípade speváckych uzlíkov dochádza na základe chronickej traumatizácie k odbúraniu kolagénu typu IV a fibronektínu, v prípade Reinkeho edému k vzniku edematózných lalúkov v medzibunkovom priestore. Správanie sa fibroblastov pri týchto diagnózach sa odlišuje od ich správania v zdravých hlasivkách.

2. Funkčné poruchy kmitania hlasiviek na základe nepriaznivého postavenia a/alebo napätia hlasivky:

- nepohyblivosť hlasivky – paralýza/paréza (obr. 19.8.21), poruchy pohyblivosti kriko-arytenoidného kĺbu,
- patologická inervácia hlasivky – tremor/spazmodická dysfónia,
- dysfunkčnosť hlasivky – hyperfunkčnosť, hypofunkčnosť, ventrikulárna dysfónia.

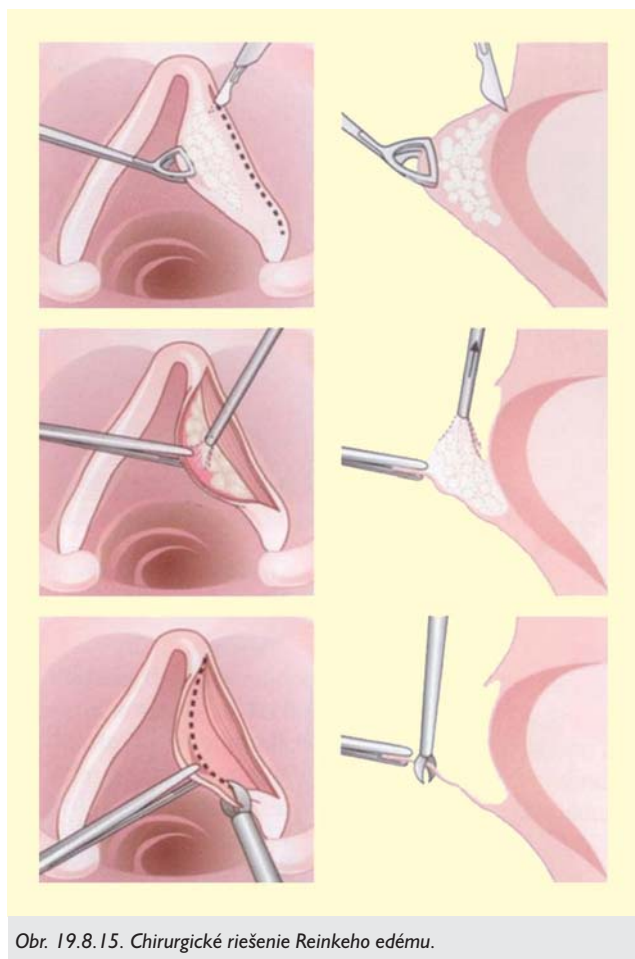
19.8.4.2 Chirurgia kostry hrtana (laryngeal framework surgery – LFS)

Chirurgia kostry hrtana je všeobecným pojmom pre všetky fonochirurgické postupy, ktoré menia oporné štruktúry hrtana. Pojem laryngoplastika (LPL) sa často priraduje ako synonymum k pojmu LFS kvôli zjednodušeniu. Rovnako pojem injekčná laryngoplastika sa používa na označenie injekčných techník na augmentáciu/medializáciu hlasivky, tieto však

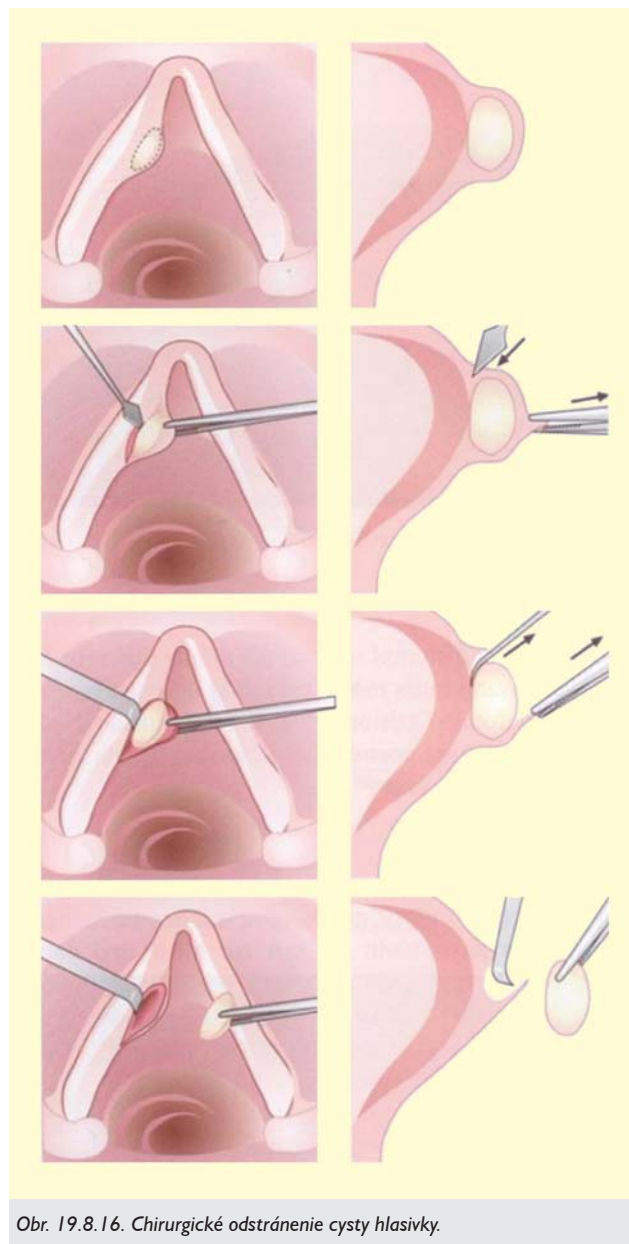
v skutočnosti nereprezentujú LFS v pravom slova zmysle. Tyreoplastika (TPL) je dôležitou podskupinou LFS, ide pri nej výlučne o zásah do štítnej chrupky.

Definícia

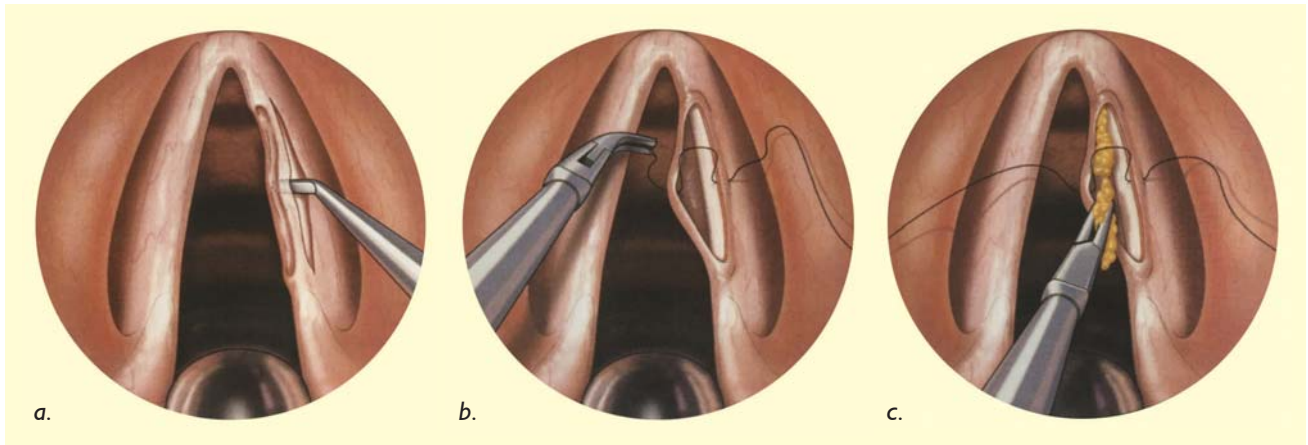
Chirurgické výkony vykonávané na hrtanovej kostre a/alebo svaloch za účelom zmeny polohy a/alebo napätia hlasivky. Cieľom je zlepšiť vibračné pohyby hlasiviek, znížiť nemodulovaný alebo turbulentný fonačný prietok vzduchu a zmeniť alebo upraviť výšku hlasu. Tieto ciele vieme dosiahnuť pomocou korekcie insuficiencie hlasivkovej štrbiny, zväčšením alebo zmenšením samotnej hlasivkovej štrbiny alebo zmenou napätia hlasiviek (tab. 19.8.2).



Obr. 19.8.15. Chirurgické riešenie Reinkeho edému.



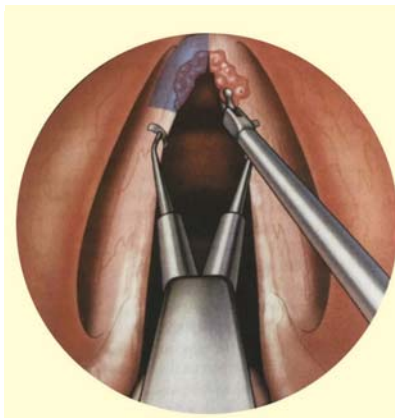
Obr. 19.8.16. Chirurgické odstránenie cysty hlasivky.



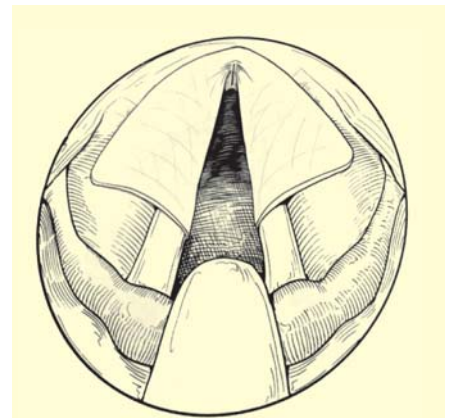
Obr. 19.8.17. Chirurgické riešenie sulcus vocalis: a) preparácia sulcu, b) príprava suture sulcu, c) augmentácia sulcu tukom pred uzavretím rezu.



Obr. 19.8.18. Chirurgické riešenie granulómu arytenoidu.



Obr. 19.8.19. Chirurgické riešenie papilomatózy hrtana v oblasti prednej komisúry: nikdy neoperujeme obe hlasivky v tejto oblasti naraz pre riziko vzniku synechie.



Obr. 19.8.20. Riešenie synechie prednej komisúry dočasným všíťím fólie stehom vyvedeným navonok.

Tab. 19.8.2 Funkčné poruchy kmitania hlasiviek na základe nepriaznivého postavenia a/alebo napätia hlasivky.

Nález	Výkon	Prístup
Poruchy pohyblivosti hlasiviek – paralýza/paréza – poruchy krikooarytenoidného kĺbu	augmentácia augmentácia implantácia mobilizácia	endolaryngový – priamy, nepriamy z vonkajšieho prístupu – perkutánne endolaryngový – priamy, nepriamy z vonkajšieho prístupu – perkutánne endolaryngový – priamy, z vonkajšieho prístupu cez rez endolaryngový – priamy, nepriamy z vonkajšieho prístupu cez rez
Neurologické príčiny – tremor/spazmodická dysfónia	injekcia (botox) excízia/koagulácia m. thyroarytenoides	transkutánne, perkutánne endolaryngovo – priamy, nepriamy endolaryngovo priamo
Funkčné poruchy – hyperfunkcia – hypofunkcia – ventrikulárna dysfónia	injekcia (botox) augmentácia injekcia (botox)	endolaryngovo – priamy, nepriamy endolaryngovo priamo endolaryngovo – priamy, nepriamy

Niekedy využívame možnosť kombinácie laryngoplastík (tab. 19.8.3).

Typy výkonov:

- a) aproximačná laryngoplastika (priblíženie hlasiviek z vonkajšieho prístupu):
- medializačná tyreoplastika (typ I),
 - arytenoidná addukcia (obr. 19.8.22),
- b) expanzná laryngoplastika (oddialenie hlasiviek):
- z laterálneho prístupu (tyreoplastika typ IIa),
 - z mediálneho prístupu (tyreoplastika typ IIb, rozšírenie prednej komisúry, midline lateralizačná tyreoplastika),
 - oddialenie hlasiviek (stehom, resekčná technika),

c) relaxačná laryngoplastika (uvoľnenie hlasiviek):

- skracujúca tyreoplastika (z laterálneho prístupu – tyreoplastika typ III, z mediálneho prístupu),

d) tenzná laryngoplastika (napnutie hlasiviek):

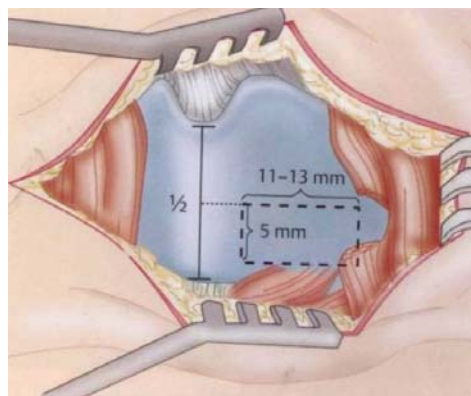
- krikotyroidná aproximácia (tyreoplastika typ IVa, krikotyroidová subluxácia),
- elongačná (predlžovacia) tyreoplastika – z laterálneho prístupu tyreoplastika IVb, z mediálneho prístupu.

Aproximačná LPL

Nedostatočný hlasivkový uzáver je jednou z najčastejších príčin dysfónie, pričom najčastejšie používaným typom LFS sú



Obr. 19.8.21. Jednostranná paréza hlasivky.



Obr. 19.8.22. Okienko v štítnej chrupke na úrovni paretickej hlasivky pri TPL I typu.

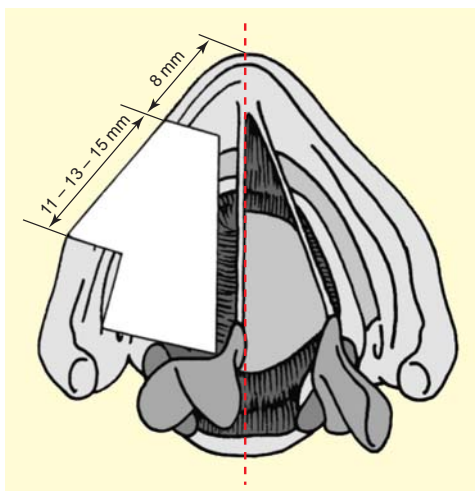
Tab. 19.8.3. Kombinácie LPL: rôzne typy LPL možno kombinovať s cieľom dosiahnuť optimálny funkčný výsledok.

Kombinácia	Cieľ	Indikácia
medializačná TPL + arytenoidná addukcia	medializácia celej hlasivky	nedovierajúca zadná časť glottis vysoká paréza n. vagus RNL paréza s lateralizovanými arytenoidmi nepohyblivý arytenoid
obojsstranná medializačná TPL	medializácia oboch hlasiviek	nedomykavosť prednej strany glottis presbyfónia obojsstranná strata svalovej hmoty hlasiviek tremorom indukovaná abduktorová spazmodická dysfónia
medializačná TPL + tenzná TPL	napnutie hlasiviek a medializácia postihnutej strany	jednostranná SLN paréza
medializačná TPL + arytenoidná addukcia	mediálna fixácia hlasivky	anteriórna dislokácia arytenoidu fraktúra arytenoidu krikoarytenoidná ankylóza
obojsstranná medializačná TPL	zníženia napätia oboch hlasiviek	príliš vysoko položený mužský hlas fixovaná adduktorová spazmodická dysfónia u mužov
medializačná TPL + relaxačná TPL	zníženia napätia a zvýšenie objemu jednej hlasivky	vysoko položený presbyfonický mužský hlas

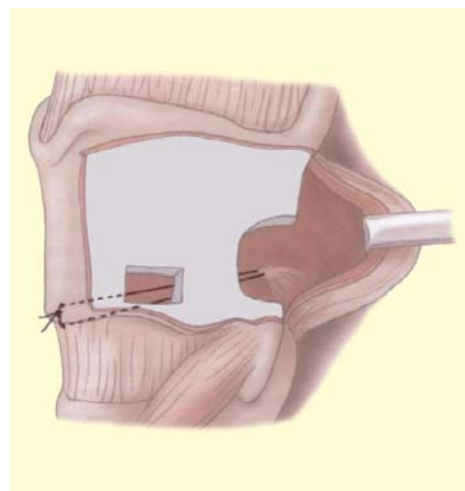
výkony slúžiace na zúženie hlasivkovej štrbiny. Ich primárnou indikáciou je nedostatočný hlasivkový uzáver sprevádzaný dysfóniou alebo aspiráciou. Najčastejšie sa používa pri jednostrannom ochrnutí hlasivky s jej laterálnym postavením, kedy zdravá hlasivka pri fonácii už nemôže dosiahnuť k hlasivke ochrnutej, hlasivková štrbina je väčšia ako 3 – 4 mm. Pacienti sú afonickí.

Operačná technika pri medializačnej tyreoplastike typ I

Po vrstvách sa obnaží platňa štítnej chrupky na postihnutej strane. Po odpreparovaní perichondria sa frézou uvoľní obdĺžnik štítnej chrupky na úrovni hlasivky tak, aby sa neporanilo vnútorné perichondrium (obr. 19.8.23). Vnútročné perichondrium sa natupo elevuje a do uvoľneného priestoru sa vsunie protéza (silikónový individuálne opracovaný blok, Montgomeryho plastová protéza, Fridrichova protéza z kovu), ktorá posúva hlasivku mediálne (obr. 19.8.24). Výkon sa robí v lokálnej anestézii a tvar protézy sa upravuje podľa kvality dosiahnutého hlasu, pacienta počas výkonu vyzveme, aby fonoval hlásku „á“. Polohu hlasivky je užitočné počas výkonu skontrolovať endoskopicky.



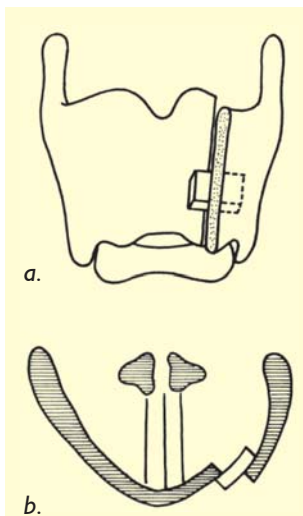
Obr. 19.8.23. Medializácia paretickej hlasivky vsunutím silikónového implantátu. Pokiaľ urobíme implantát smerom k zadnej komisúre dlhší, môže slúžiť aj na arytenoidnú addukciu.



Obr. 19.8.24. Arytenoidná addukcia: arytenoid rotujeme laterálne stehom v celkovej anestézii.

Expanzná LPL

Indikáciou tohto výkonu je rozšírenie hlasivkovej štrbiny v prípadoch, keď je funkčne príliš úzka, špeciálne v prípade adduktorovej spazmodickej dysfónie (obr. 19.8.25). Cieľom výkonu je zlepšenie hlasu, nie zlepšenie prúdenia vzduchu, ako je to pri riešení stenózy hrtana alebo obojstrannej parézy hlasiviek.



Obr. 19.8.25. Schéma expanznej LPL: a) pohľad spredu, b) pohľad zhora.

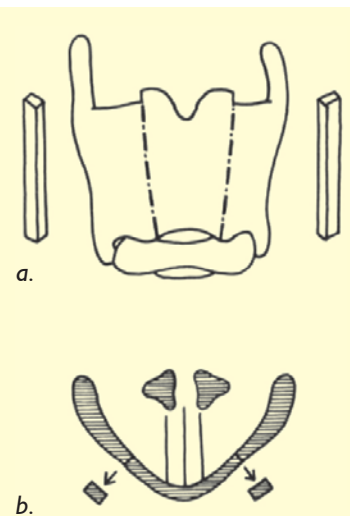
Relaxačná LPL

Indikáciou pre tento typ výkonu je patologicky napätá alebo stuhnutá hlasivka, ako je to napr. pri adduktorovej spazmodickej dysfónii, pri sulcus/vergeture alebo v prípadoch neprirodzene vysokej polohy

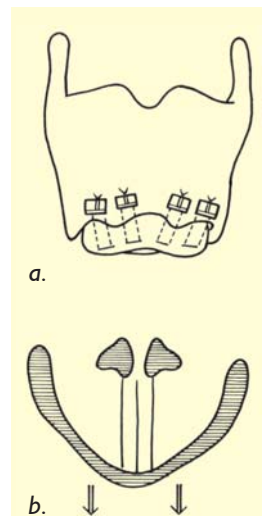
hlasu (napr. pri poruchách mutácie) (obr. 19.8.26). Tieto indikácie sú zriedkavé, pretože poruchy hlasovej polohy zvyčajne dobre reagujú na konzervatívnu liečbu hlasu. Všeobecným princípom je skrátenie dĺžky hlasiviek, a tým zníženie ich napätia.

Tenzná LPL

Tieto výkony sú zamerané na zvýšenie napätia hlasiviek a sú indikované v prípade prítomnosti nedostatočne napätých hlasiviek, ako je to v prípade presbyfónie alebo pri neprirodzene nízko položenom hlase (obr. 19.8.27). Príkladom takýchto



Obr. 19.8.26. Schéma relaxačnej LPL: a) pohľad spredu, b) pohľad zhora.



Obr. 19.8.27. Schéma tenznej LPL: a) pohľad spredu, b) pohľad zhora.

Tab. 19.8.4. Fonochirurgické výkony vo vzťahu k diagnóze a indikácii.

Diagnóza (indikácia)	Cieľ	Metóda
lézie hlasiviek ovplyvňujúce ich kmitanie	zlepšenie kmitania pomocou excízie alebo disekcia	VFS
patologická poloha, tvar a/alebo napätie hlasivky – insuficiencia glottis – strata napätia a/alebo príliš nízka poloha hlasu – patologické napätie a/alebo príliš vysoká poloha hlasu	zlepšenie kmitania na základe korekcie tvaru	FWS, VFS, NMS
strata funkčných štruktúr	rekonštrukcia orálnej komunikácie	RCS, FWS, VFS

porúch sú paralýza krikotyroidového svalu, androfónia u žien „a male to female“ transsexualizmus. Základným princípom je predĺženie hlasiviek, a tým zväčšenie ich kontaktnej plochy.

Vo fonochirurgii niekedy potrebujeme kombinovať výkony vzhľadom na diagnózu a indikáciu (tab. 19.8.4).

19.8.4.3 Neuromuskulárna chirurgia hrtana (neuromuscular surgery – NMS)

Metódy: chirurgické, farmakologické (botulotoxín).

Typy výkonov:

1. podporné výkony:

- resekcia nervu (jednostranná): napr. selektívna vnútrohrtanová resekcia vetvy pri spazmodickej dysfónii,
- chemodenervácia botulotoxínom: úplná, jednostranná alebo obojstranná, selektívna, v celkovej alebo povrchovej anestézii,

2. reinervácia hrtana.

Reinervácia svalov

- neselektívna reinervácia: anastomóza nervového kmeňa (ansa hypoglossi alebo iných motorických nervov, RLN, X, XI, XII) alebo zmiešaná (s pasívnymi výkonmi, ako je augmentácia, medializačná LPL alebo selektívna denervácia),
- selektívna reinervácia (funkčná): adduktorov, abduktorov
- alebo zmiešaná oboch svalových skupín – adduktorov alebo abduktorov, jednostranná alebo obojstranná,
- transpozícia svalov: napr. krikotyroidová transpozícia, pripojenie svalu k arytenoidu.

Senzorická reinervácia: surúra nervov štepom (n. V, n. IX, n. X, prenos inervovaného sliznicového laloka, prípadne ďalšie techniky).

Elektrická stimulácia: nervu, svalu alebo obnovenie reflexného oblúka (reinervácia svalu).

S výnimkou chemodenervácie sú v súčasnosti ostatné typy NMS v štádiu experimentu na zvieratí a/alebo prebiehajúcich kontrolovaných klinických štúdií, nepoužívajú sa rutinne v klinickej praxi.

19.8.4.4 Rekonštrukčná chirurgia hlasu (reconstructive surgery – RS)

Definícia

Chirurgické postupy zamerané na obnovu hlasu po strate funkčných hrtanových štruktúr alebo po úplnom odstránení hrtana. V porovnaní s ostatnými fonochirurgickými metódami je primárnym cieľom obnovenie slovnej komunikácie popri zachovanej funkčnosti dýchania a prehĺtania.

Prístup: z vonkajšieho prístupu, endolaryngové, transkutánne

Metódy: chirurgické.

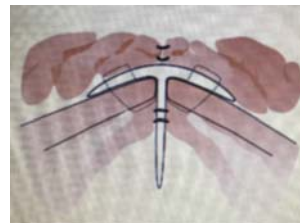
Typy výkonov:

a) jazvy a blany na úrovni glottis:

- anteriórne: hrtanový kýl (obr. 19.8.28), posuvné sliznicové laloky (obr. 19.8.29), lalok z bukálnej sliznice, mitomycín C,
- posteriórne: laminotómia krikoidu, hrtanový kýl, postkrikoidný lalok, mitomycín C, dočasná laterofixácia,

b) čiastočná strata tkaniva hlasivkovej štrbiny:

- primárna rekonštrukcia glottis: injekčná augmentácia, jednoduchý lalok z ventrikulárnej riasy jednostranný ale-

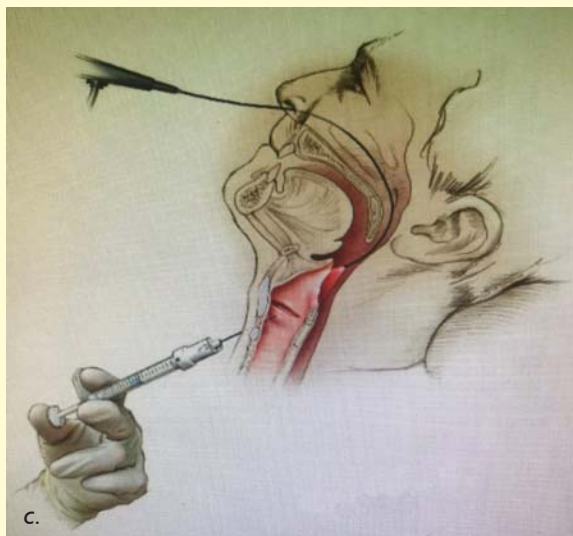


Obr. 19.8.28. Hrtanový kýl.



Obr. 19.8.29. Vysokotlaková striekačka umožňujúca augmentáciu hlasivky autológym tukom, odoberáme ho z brucha z externého prístupu v oblasti pupka alebo pomocou liposukcie.

- bo obojstranný, augmentácia ventrikulárnej riasy chrupkou, kombinovaný lalok z ventrikulárnej riasy a čiastočne z príchlopky, posuvný lalok z príchlopky,
- sekundárna rekonštrukcia glottis: augmentácia injekčná (obr. 19.8.29 a 19.8.30) alebo implantačná, medializačná tyroplastika (modifikácie: z horného prístupu, rozšírená tyroplastika), posuvný lalok s/bez implantácie, krčný kožný lalok, prelaryngový svalový lalok),



Obr. 19.8.30. Schéma augmentácie hlasivky: a) umiestnenie augmentovaného materiálu do hlasivky, b) výkon v celkovej anestézii transorálne, c) výkon cez ligamentum conicum za kontroly endoskopom v povrchovej a lokálnej anestézii.

c) úplná strata hrtana:

- tracheoezofágové shunty a ventilové „hlasové“ protézy, mikrovaskulárne štepy z predlaktia na vytvorenie neolaryngu podľa Hagena alebo technika podľa Ehrenbergera pomocou materiálu z tenkého čreva,
- transplantácia hrtana (v štádiu experimentu pre nezvládnutie jeho reinervácie).

Jazvy a blany na úrovni glottis

Anteriórne uložené blany ošetrujeme predovšetkým studenými nástrojmi alebo laserom. Synechie prednej komisúry riešime implantáciou kýlu. V prípade rozsiahlejších blán niekedy prenášame sliznicové štepy z okolia alebo z bukálnej sliznice. Mitomycín C používame na prevenciu tvorby granulačného tkaniva, jazvenia alebo restenotizácie. Ťažké posteriórne glottické stenózy zvyčajne vyžadujú laminotómiu krikoidu s interpozíciou chrupky. Vo vybraných prípadoch bez ankylozy arytenoidu možno urobiť postkrikoidový transpozíčný lalok alebo vložiť kýl do interarytenoidného priestoru. V prípade jemných jaziev sa dá úspešne aplikovať mitomycín C, niekedy v kombinácii s dočasnou laterofixáciou.

Čiastočné straty tkanív hlasivkovej štrbiny

K nedostatočnému uzáveru glottis vedú aj straty tkaniva v hrtane zapríčinené liečbou zhubných a nezhubných nádorov, prípadne úrazmi. Primárna rekonštrukcia glottis by mala prebiehať ako súčasť primárneho onkochirurgického výkonu – či ide o rekonštrukciu hlasivky alebo vytvorenie opory pre kontakt so zostávajúcou zdravou hlasivkou. V závislosti od rozsahu defektu možno použiť napr. lalok z ventrikulárnej riasy, prípadne ho rozšíriť o časť príchlopky transponovanej do úrovne glottis a fixovanej stehmi na vytvorenie funkčného hlasivkového uzáveru. Pri väčších defektoch môžeme použiť okrem uvedeného aj kúsok štítnej chrupky. Sekundárna rekonštrukcia glottis sa používa pri zjazvených alebo posunutých hlasivkách. Jazvy pripomínajúce strunu môžeme uvoľniť pomocou Z-plastiky, čím znížime ich napätie a zlepšime uzáver hlasiviek. Do stredu situovaný posuvný štep môžeme použiť na zväčšenie objemu hlasivky, čím presunieme ťah do oblasti ventrikula. Malé defekty možno augmentovať transorálne alebo transcervikálne rôznymi materiálmi, rovnako možno použiť medializačnú tyroplastiku.

Úplná strata hrtana

Alaryngový hlas možno tvoriť pomocou nechirurgických (nácvik pažerákového hlasu, použitie elektrolaryngu, pomocou špeciálnych počítačových programov na základe predoperačných nahrávok autentického hlasu pacienta) a chirurgických metód. V súčasnosti sa používajú nasledujúce chirurgické metódy:

1. vytvorenie tracheo-ezofágového (ďalej T-E) shuntu, do ktorého sa vkladá ventilová (hlasová) protéza zo silikónu, tento výkon sa používa najčastejšie vo vyspelých krajinách,

2. laryngoplastika podľa Hagena z čínskeho laloku predlaktia,
3. prepojenie kýpťa priedušnice s hypofaryngom pomocou jejunálneho štepu podľa Ehrenbergera.

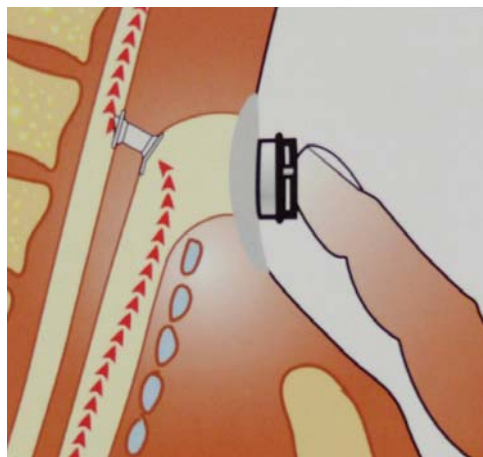
Posledné dve metódy sú chirurgicky veľmi náročné a používajú sa veľmi zriedkavo. Niektoré zahraničné rozvinuté pracoviská rehabilitujú pacientom hlas kombináciou napr. pažerákového hlasu a hlasovej protézy v T-E shunte. Transplantácia hrtana je stále v štádiu experimentu, pretože stále nemožno dosiahnuť dostatočne funkčnú reinerváciu hrtana.

Rehabilitácia hlasu po laryngektómii pomocou ventilovej protézy v T-E shunte

Chirurgická rehabilitácia hlasu po laryngektómii pomocou ventilovej protézy v T-E shunte (obr. 19.8.31 až 19.8.33) sa môže vykonať primárne (počas laryngektómie) alebo sekundárne (po zhojení rán po laryngektómii a krčných disekciách, prípadne po odznení hojenia tkaniva krku po rádioterapii alebo chemoterapii). Pri samotnej laryngektómii treba dodržiavať

pravidlá funkčnej faryngovej chirurgie a dbať na techniku vytvorenia stabilnej tracheostómie (pravidlá pozri v kapitole Hrtan: Technika laryngektómie). Na následnú kvalitu hlasu vplyva aj rehabilitácia dolných dýchacích orgánov použitím lepiek alebo silikónových kanýl s HME filtrami. Použitie lepiek vyžaduje mať okolo tracheostómie hladký krk, čo vyžaduje počas laryngektómie čiastočne preťať kaudálne úpony m. sternocleidomastoideus. Toto nemá žiadny funkčný dopad na hybnosť krku po operácii.

Indikácia na inzerciu ventilovej protézy do T-E shuntu vzniká u pacienta za predpokladu, že je schopný mentálne a fyzicky (hybnosť rúk, zrak) spolupracovať s lekárom pri bežnej starostlivosti o protézu a má vhodné anatomicke pomery v hypofaryngoezofágovom segmente. Absolvovanie predchádzajúcej rádioterapie alebo jej plánovanie do budúcnosti, ani vek pacienta, ani jeho prípadná zlá prognóza nie sú dôvodom kontraindikovať pacienta.



Obr. 19.8.31. Ventilová protéza umiestnená v T-E shunte.



Chirurgické techniky vytvorenia T-E shuntu

Primárna punkcia hypofaryngu s následnou inzerciou ventilovej protézy do T-E shuntu

V súčasnosti možno takto rehabilitovať aj pacientov, u ktorých bol okrem hrtana resekovaný aj hypofarynx a pažerák a tieto orgány boli nahradené mobilizáciou a povytiahnutím žalúdka do hrudnej dutiny a krku, alebo boli nahradené jejunálnym štepom.

Technika výkonu

Po laryngektómii pod kontrolou zraku zasunieme za zadnú stenu priedušnice na otvorenom hypofaryngu krátky plastový protektor hypofaryngu, do ktorého vykonáme cez zadnú stenu priedušnice približne 1 cm pod horným okrajom pars membranacea tracheae vpich špeciálnou dvojplášťovou punkčnou ihlou. V tubuse kontrolujeme polohu ihly, aby sme neporanili zadnú stenu pažeráka. Po vpichu odstránime ihlu a jej vonkajší plášť použijeme ako vodič po zasunutí zavádzača cez priedušnicu do hypofaryngu na vťahovanie ventilovej protézy do novovytvoreného T-E shuntu (obr. 19.8.34). Tracheálny tanierik protézy sa rozvinie na sliznici trachey, ezofágový na sliznici ezofágu. Polohu ezofágového tanierika si overíme palpačne. V súčasnosti existujú na ten-



Obr. 19.8.32. Použitie silikónového obturátora v prípade netesnosti protézy na elimináciu zatekania slín a potravy do dolných dýchacích orgánov.



Obr. 19.8.33. Biodegradovaná silikónová protéza určená na výmenu, pretože začala pretekať a sťažila sa fonácia pre zvýšený odpor, ktorý začala klásť prechádzajúcemu vzduchu.

to manéver (inzerciu protézy) viaceré jednoduché zavádzače, napr. dilatátor punkčného otvoru. Následne uzavrieme hypofarynx zvyčajným spôsobom sutúrou.

Sekundárna punkcia s následnou inzerciou ventilovej protézy do T-E shuntu

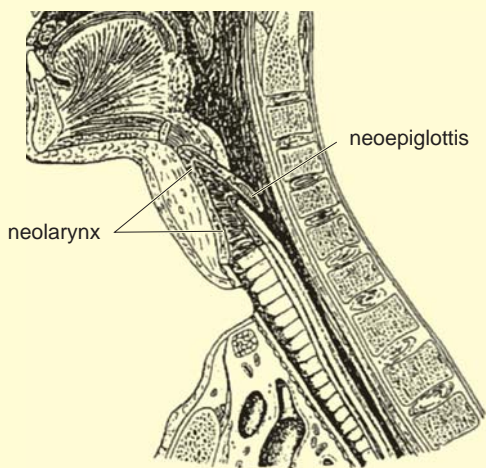
Týmto spôsobom môžeme hlasovo rehabilitovať laryngektomovaných pacientov s akýmkoľvek odstupom po laryngektómii, pokiaľ sa presvedčíme, že majú primeraný otvárací tlak horného pažerákového zvierača (orientačné meranie otváracieho tlaku horného pažerákového zvierača, insuflačný test poľa Tauba) a sú schopní spolupráce.

Technika výkonu

Výkon môžeme vykonať v neuroleptanalgézií alebo celkovej anestézii na pacientovi, ktorý leží so zaklonenou hlavou na



Obr. 19.8.34. Schéma primárnej punkcie hypofaryngu s inzerciou ventilovej protézy.



Obr. 19.8.35. Schéma vytvorenia neolaryngu pri laryngoplastike podľa Hagen.

chrbte. Za zadnú stenu tracheostómie zavedieme ezofagoskopický tubus a otočíme ho o 180° tak, aby sme ho opreli zvnútra na rozhranie medzi hranou zadného okraja tracheostómie a kožou. Vidíme tak svetlo z jeho lúmenu svietiť v pars membranacea tracheae tesne za zadným okrajom stómie. Vpich dvojplášťovo punkčnou ihlou vykonáme približne 1 cm pod týmto okrajom v strede za kontroly konca ihly v ezofagoskopickom tubuse. Je veľmi dôležité, aby sme nevpichli paraezofágovo alebo retroezofágovo a pacienta neohrozili rizikom mediastinitídy. Následne odstránime ihlu a cez jej vonkajší plášť zavedieme zvonka cez hypofarynx a ústnu dutinu navonok vonkajší zavádzač, na ktorý pripevníme ventilovú protézu, ktorú potom inzerujeme rovnakým spôsobom ako pri primárnej punkcii do T-E shuntu, pričom polohu ezofágového tanierika kontrolujeme endoskopicky v pažeráku. Na druhý deň po výkone môže pacient začať prijímať potravu p.o., systémové krytie antibiotikami nie je potrebné. Protéza je samodržiacia.

Komplikácie spojené s chirurgickým vytvorením T-E shuntu a následným používaním protézy

Chirurgická rehabilitácia hlasu pacienta pomocou ventilovej protézy v T-E shunte je v súčasnosti najpoužívanejšou a veľmi efektívnou metódou. Po inzercii protézy a primeranom primárnom hojení rán či už po primárnej alebo sekundárnej punkcii možno začať s nácvikom tvorby hlasu približne po 10 dňoch. V tom čase je už T-E shunt vygranulovaný a nehrozí riziko vzniku emfyzému na krku pacienta. Nevýhodou tejto metódy je viazanosť pacienta na lekára pri výmene opotrebovanej protézy (životnosť protézy je približne 6 mesiacov) a pri riešení možných komplikácií spojených s prítomnosťou cudzieho telesa (protézy) v organizme. Najčastejšie ide o nadmernú tvorbu granulácií v T-E shunte, akútnu exacerbáciu chronického zápalu okolo T-E shuntu, ktorá vyžaduje antibiotickú liečbu a prípadne dočasné odstránenie protézy, aspiráciu alebo extrúziu protézy pri jej uvoľnení zo shuntu smerom do GIT.

Laryngoplastika podľa Hagen z čínskeho laloku predlaktia

Hagenova laryngoplastika z čínskeho laloku predlaktia patrí k náročným technikám rekonštrukčnej chirurgie určenej na rehabilitáciu hlasu pacienta po odstránení hrtana. Jej nespornou výhodou je, že po úspešnom výkone je pacient úplne sebestačný z hľadiska hlasu. Nepotrebuje výmeny ventilových protéz, náhrada hrtana sa udeje z jeho vlastných tkanív. Pri výkone sa odoberá čínsky lalok z predlaktia, ktorého tubulizáciou a vložením kúska chrupky odobratého z vhodného miesta na tele, vzniká neolarynx, ktorý sa našíva na kýpeľ trachey a revaskularizuje pripojením ciev na okolité veny a artérie krku (obr. 19.8.35). Miesto odberu štepu sa pokrýva kožou odobratou dermatómom zo stehna pacienta. Po zhojení neolarynx funguje ako ventil – pri uzavretí tracheostómie prúdi cez neho vzduch do horných dýchacích orgánov a kmitaním neoepiglottis väčšinou v oblasti Killianovho zvierača vzniká tón.

Literatúra

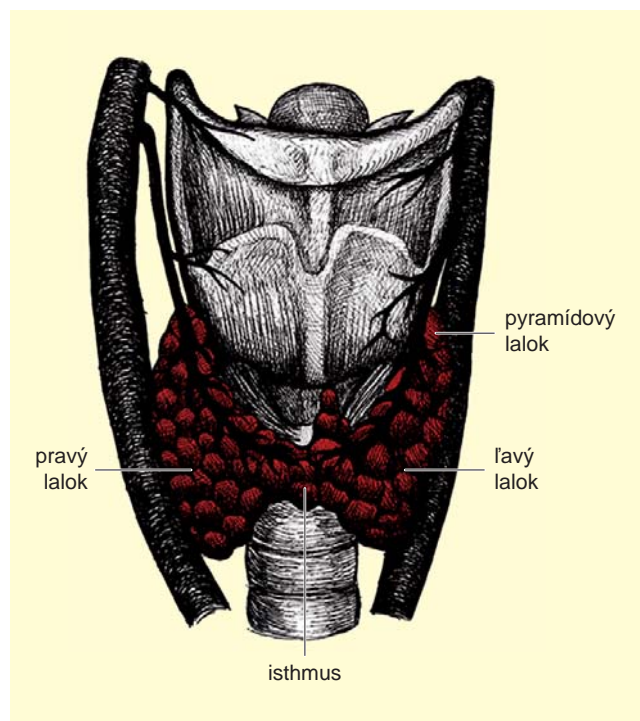
1. Dršata, J., a spol.: Foniatrie – hlas. Tobiáš, 2011, 320 s.
2. Hagen, R.: Laryngoplasty With a Radialis Pedicle Flap from the Forearm: A Surgical Procedure for Voice Rehabilitation After Total Laryngectomy. *Am. J. Otolaryngol.*, 1990, č. 11, s. 85 – 89.
3. Hirano, M.: Clinical examination of voice. Wien, New York: Springer-Verlag, 1981, 100 s.
4. Nawka T., Hosemann, W. G.: Chirurgische Verfahren bei gestörter Stimme. *Laryngo-Rhino-Otol.*, 84, 2005, Suppl. 1, s. 201 – 212.
5. Rosen, C. A., Simpson, C. B.: Operative techniques in Laryngology. Springer, 2008, 312 s.
6. Strutz, J., Mann, W.: Praxis der HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie. Thieme, 2017, 1096 s.

19.9 Štítina žľaza a prištítné telieska

Miroslav Tedla

19.9.1 Klinická anatómia štítnej žľazy a prištítných teliesok

Štítina žľaza (glandula thyroidea) je tvorená dvoma lalokmi ležiacimi anterolaterálne od priedušnice na prednej stene krku (lobulus glandulae thyroideae dexter et sinister). Laloky v strede spája úzky mostík (isthmus glandulae thyroideae). Laloky spolu s istmom majú tvar motýľa (obr. 19.9.1). Kraniokaudálny rozmer lalokov je za normálnych okolností približne 5 cm. V zadnej časti môžu byť laloky rozšírené (tuberculum Zuckerkandl) s intímnyim vzťahom k návratnému hrtanovému nervu. Približne v 50 % je prítomný tzv. pyramídový lalok (lobus pyramidalis). Pyramídový lalok je vývojovým pozostatkom po zostupe štítnej žľazy z oblasti koreňa jazyka počas embryonálneho vývoja. Žľaza je pomocou väzivových vlákien (ligamentum suspensorium glandulae thyroideae, ligamentum Berry-Gruber) prichytená k štítnej a prstienkovej chrupke a k prvému tracheálnemu prstencu, čo je dôvodom pohybu žľazy pri pre-



Obr. 19.9.1. Štítina žľaza, pohľad spredu.

hítaní (obr. 19.9.2). Štítina žľaza normálnej veľkosti nie je na krku viditeľná.

Struma

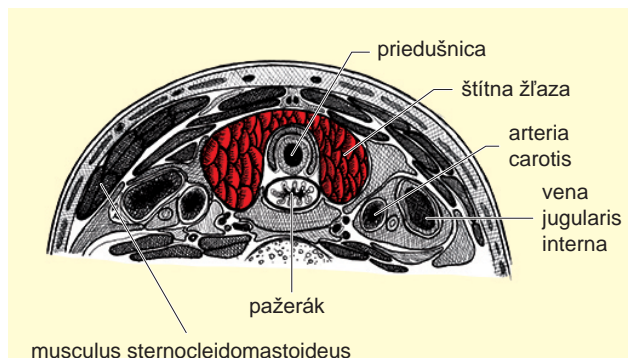
Termín „struma“ opisuje abnormálne zväčšenie štítnej žľazy (difúzne, alebo uzlové). Prítomnosť strumy nemusí znamenať zhoršenú funkciu žľazy, poukazuje na poruchu, ktorá má za následok abnormálny rast žľazy. Historicky bol termín „struma“ spojený s endemickým typom tyreopatie, ktorý sa nachádzal v oblastiach s nedostatkom jódu. Veľké strumy, najmä tie so zasahovaním do hrudníka, môžu zapríčiniť výrazný útlak priedušnice a/alebo pažeráka s ovplyvnením dýchania a prehltania.

Mikroskopická anatómia štítnej žľazy

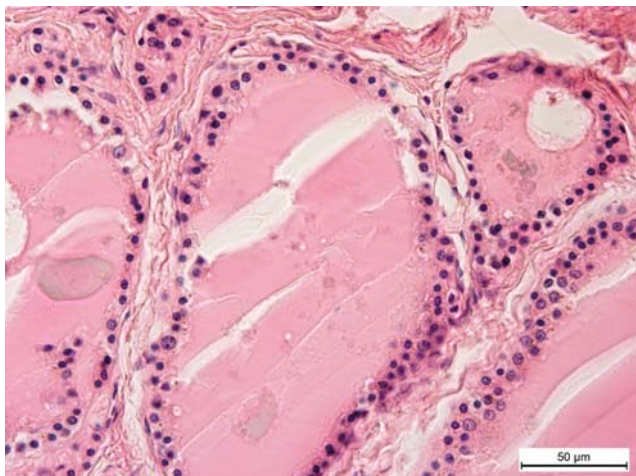
Mikroskopicky sa štítina žľaza skladá z folikulov tvorených folikulárnymi bunkami, ktoré produkujú hormóny štítnej žľazy. Hormóny sú uskladnené vo forme koloidu vo folikuloch (obr. 19.9.3).

Medzi folikulmi sa nachádzajú tzv. parafolikulárne, alebo C-bunky.

Prištítné telieska (glandulae parathyroideae) sú štyri drobné žľazky s vnútorným vylučovaním uložené v klasickom prípade na zadnej ploche lalokov štítnej žľazy. Ich uloženie vykazuje značnú variabilitu, ktorá závisí od typu ich migrácie počas embryogenézy. Horný pár prištítných teliesok má za sebou kratšiu migračnú cestu, čo má z následok ich konštantnejšie uloženie na zadnej ploche lalokov štítnej žľazy približne v ich strednej tretine. Poloha dolných prištítných teliesok je variabil-



Obr. 19.9.2. Axiálny rez vo výške štítnej žľazy.



Obr. 19.9.3. Štítna žľaza, histologický rez.

nejšia, asi v 60 % sú uložené pod, za alebo laterálne od dolného pólu štítnej žľazy (obr. 19.9.4).

Cievne zásobenie štítnej žľazy

Štítna žľaza je výrazne vaskularizovaný orgán.

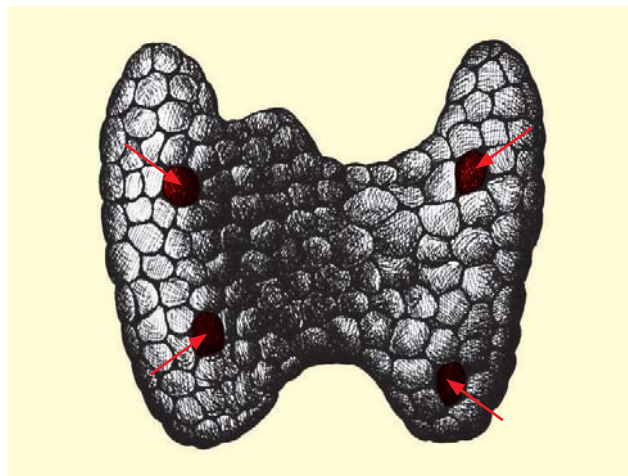
Jej hlavné *artériové* zásobenie je z párovej hornej a dolnej tyreoidovej artérie. Arteria thyroidea superior je prvou vetvou odstupujúcou z arteria carotis externa, po odstupe a stáča nadol a penetruje horný pól žľazy. Tesne po jej odstupe z vonkajšej karotickej artérie možno nájsť vonkajšiu vetvu horného hrtanového nervu (ramus externus nervus laryngeus superior). Arteria thyroidea inferior odstupuje z truncus thyrocervicalis, v úrovni šiesteho krčného stavca sa stáča mediálne a po rozdelení sa na dve, alebo viac vetiev sa vnára do dolného pólu žľazy. Dolná tyreoidová artéria má blízky vzťah k návratnému hrtanovému nervu; bolo opísaných množstvo ich vzájomných variácií.

Venózný odtok z oblasti štítnej žľazy je zabezpečený dvoma alebo tromi pármí žíl – vena thyroidea superior, inferior a media, ktoré formujú venózný plexus. Tieto veny vznikajú v parenchýme žľazy, stredná tyreoidová vena sa vyskytuje približne u 50 % pacientov. Horná a stredná tyreoidová žila sa vlievajú do vena jugularis interna, dolná žila do vena brachiocephalica.

Lymfatická drenáž štítnej žľazy je organizovaná obdobne ako krvné cievy. Existuje aj intraglandulárna lymfatická sieť, ktorá spája oba laloky žľazy. Intraglandulárna sieť je subkapulárna, jej klinická dôležitosť spočíva v možnosti šírenia malígneho procesu v žľaze.

Nervy so vzťahom k štítnej žľaze

Štítna žľaza je inervovaná nervami z truncus sympathicus a parasympatikovú inerváciu získava cestou vetiev nervus vagus.



Obr. 19.9.4. Prištítnne telieska, pohľad na zadnú plochu štítnej žľazy.

Táto inervácia však nemá vplyv na funkciu štítnej žľazy, ktorá je riadená hormónmi hypotalamu a hypofýzy.

Veľkú dôležitosť vo vzťahu najmä k operácii štítnej žľazy majú dva nervy odbočujúce z nervus vagus: nervus laryngeus superior a nervus laryngeus inferior (recurrens). Poškodenie týchto nervov môže viesť k dysfónii, dysfágii a dyspnoe. Identifikácia a šetrenie týchto nervov počas operácie má zásadný význam.

Nervus vagus vychádza z lebky cez foramen jugulare a na krku je umiestnený v tzv. karotickej pošve spolu s arteria carotis a vena jugularis interna.

Nervus laryngeus superior odstupuje z nervus vagus v priestore pri a. carotis externa a delí sa na vonkajšiu a vnútornú vetvu (ramus externus a ramus internus nervi laryngei superioris). Vnútorná vetva senzitivne inervuje supraglotickú časť hrtana. Vonkajšia vetva motoricky inervuje musculus cricothyroideus. Kontrakcia musculus cricothyroideus spôsobuje posuvný pohyb medzi štítnou a prstienkovou chrupkou, čím sa zvyšuje napätie hlasivkového väzu (ligamentum vocale) a výška hlasu.

Nervus laryngeus inferior (recurrens, NLR) je prevažne motorický nerv, ktorý má aj svoju senzorickú a parasympatikovú zložku. Motoricky inervuje všetky vnútorné svaly hrtana s výnimkou musculus cricothyroideus. Nervy preukazujú stranový topografický rozdiel medzi pravou a ľavou stranou. Pravostranný NLR odstupuje z n. vagus v hornom mediastine, vlnie sa okolo pravostrannej arteria subclavia, následne sa vracia na krk a vstupuje do hrtana. Naproti tomu ľavý NLR sa po odstupe z n. vagus otáča okolo oblúka aorty a v tracheoezofágovom žliabku sa vracia na krk, kde v oblasti za krikotyroidovým skĺbením vstupuje do hrtana. Približne v 1 % prípadov môže nerv vďaka vaskulárnej abnormalite odstupovať z n. vagus už na krku, vtedy hovoríme o non-rekurentnom NLR.

19.9.2 Klinická fyziológia a patofyziológia štítnej žľazy a prštítných teliesok

Hlavnými funkciami štítnej žľazy sú regulácia bazálneho metabolizmu, kontrola spotreby kyslíka, kontrola regulácie výmeny tepla, srdcového rytmu, telesného rastu a psychického vývinu. Pre správnu funkciu žľazy je potrebný jód.

Štítna žľaza produkuje dva hormóny – tyroxín (T4) a trijódtyronín (T3). Oba hormóny obsahujú jód viazaný na aminokyselínu tyrozín. Hormóny sú viazané najmä v koloide nachádzajúcom sa vo folikuloch. Forma hormónu štítnej žľazy, v ktorej sú hormóny viazané v zásobnej forme, sa nazýva tyreoglobulín. Rezervy hormónov štítnej žľazy sú dostatočné približne na obdobie dvoch mesiacov. Vylučovanie hormónov do cirkulácie je regulované tyreostimulačným hormónom (TSH) z adenohipofýzy a hormónom uvoľňujúcim tyreotropín (TRH) tvoreným v hypotalame (obr. 19.9.5).

Parafolikulárne bunky produkujú hormón kalcitonín, ktorý sa podieľa na regulácii vápnika v krvi. Znižuje jeho hladinu, pôsobí ako antagonist parathormónu, jeho klinická dôležitosť je však omnoho menšia.

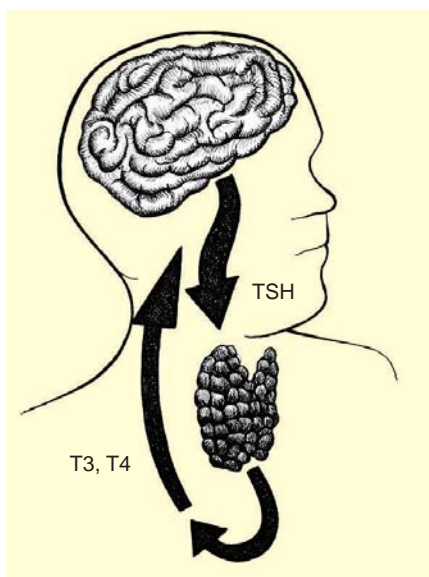
Prštítné telieska kontrolujú hladiny vápnika (kalcia) v sére pomocou tvorby a vylučovania parathormónu. Prštítné telieska popritom kontrolujú aj obsah vápnika v kostiach, a tým ovplyvňujú denzitu kostí. Vápnik umožňuje aj správne vedenie elektrických impulzov nervami, činnosť mozgu je ovplyvnená tokom vápnika do nervových buniek a z nich. Vápnik je dôležitý aj pre svalovú kontrakciu.

19.9.3 Vyšetrovacie metódy

Anamnéza a fyzikálne vyšetrenie

Na ORL pracovisko príde pacient s poruchou činnosti štítnej žľazy najčastejšie po odoslaní endokrinológom na operačný výkon, pri komplikácii v zmysle pooperačnej parézy hrtana, alebo primárne, pri náleze paramediánnej alebo mediánnej rezistencie na prednej časti krku. V anamnéze sa treba pýtať na trvanie problémov, charakter rezistencie na krku, ako aj na príznaky hyperfunkcie (chudnutie, insomnia, zvýšená chuť do jedla, intolerancia tepla, tremor, palpitácie, úzkostlivosť), alebo hypofunkcie štítnej žľazy (priberanie na hmotnosti, únava, strata vlasov, intolerancia chladu, spomalený srdcový rytmus). Je potrebné zistiť zmeny týkajúce sa hlasu, prehltania, prípadne pocit cudzieho telesa na krku.

Nezväčšená štítna žľaza nie je viditeľná, veľká difúzna alebo nodózna struma deformuje kontúru krku (obr. 19.9.6 a, b). Palpáciou krku si treba ozrejmiť veľkosť, konzistenciu a fixáciu žľazy k okoliu. Treba palpovať dolný pól žľazy na posúdenie prípadného retrosternálneho zasahovania žľazy. Pri prehltnutí sa žľaza pohybuje v kraniokaudálnom smere spolu s hrtanom (väzivové spojenie medzi žľazou a priedušnicou). Hrtan a priedušnica sa posudzujú aj z hľadiska ich stranovej deviácie, veľká, asymetrická struma typicky posunie hrtan a priedušnicu na kontralaterálnu stranu. U pacientov s krátkym krkom je palpácia štítnej žľazy problematická. Pri palpácii krku si treba všimnúť aj zväčšené lymfatické uzliny. Nevyhnutnou súčasťou vyšetrenia zameraného na štítnu žľazu je priame alebo nepriame vyšetrenie hrtana so zameraním sa na pohyblivosť hlasiviek. Pri náleze tumoru v štítnej žľaze a súčasnej ipsilaterálnej paréze hlasivky možno predpokladať invazívnu ma-



Obr. 19.9.5. Regulácia vylučovania hormónov.



Obr. 19.9.6 a, b. Difúzna struma.

lignitu štítnej žľazy, pokiaľ nie je preukázaný iný dôvod parézy hrtana.

Laboratórne testy

Vyšetrenie TSH je skriningovým testom zameraným na funkciu štítnej žľazy. Vzostup TSH nad normu poukazuje na hypotyreózu, pokles TSH pod dolnú hranicu normy poukazuje na hypertyreózu. Vyšetrenia T3 a T4 sledujú hladinu hormónov štítnej žľazy.

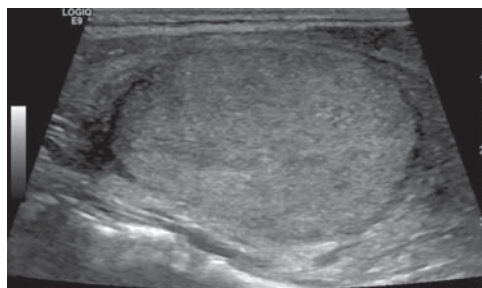
Ultrasonografia

Usg je primárnou zobrazovacou modalitou pri vyšetrení štítnej žľazy, prináša najväčšie rozlíšenie a rutinne sa využíva na detekciu a charakteristiku abnormalít štítnej žľazy (obr. 19.9.7). V klinickej praxi ide najčastejšie o diferenciaciu uzlov pri uzlovej strume a odhad rizika malignity v jednotlivých uzloch (tab. 19.9.1).

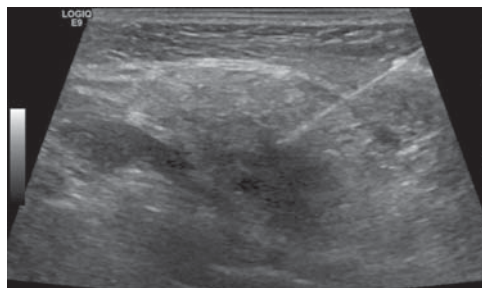
Na zobrazenie prekrvenia žľazy možno pri usg vyšetrení využiť dopplerovský efekt. Usg vyšetrenie má svoje limity, jeho kvalita závisí od skúseností vyšetrujúceho. Kvôli umiestneniu za sternom, resp. za vzduchovým stĺpcom v dýchacích orgánoch nemožno vyšetriť prípadnú retrotracheálnu, alebo intratorakálnu porciu zväčšenej žľazy. Posúdenie prerastania nádorov žľazy do priedušnice, pažeráka a ďalších mäkkých tkanív hlavy a krku pomocou usg má aj svoje limity. Usg vyšetrenie zobrazí stav krčných lymfatických uzlín a používa sa aj pri tenkoihlovej biopsii pri uzlovej strume.

Tenkoihlová biopsia

Tenkoihlová biopsia (fine needle aspiration biopsy/cytology, FNA, FNAB, FNAC) je vyšetrovacia metóda, ktorá vo veľkej časti prípadov dokáže oddiferencovať benígne tumory štítnej žľazy od malígnych. Indikáciou na FNA je určitý stupeň podozrenia uzla z malignity pri usg vyšetrení (tab. 19.9.1). Pri



Obr. 19.9.7. Vyšetrenie štítnej žľazy pomocou ultrazvuku.



Obr. 19.9.8. Ultrazvukom kontrolovaná FNA.

viacerých uzloch väčších ako 1 cm sa riziko malignity posudzuje u každého uzla zvlášť. Pri usg nízkom riziku malignity, alebo ak majú uzly rovnako závažné usg znaky, FNA sa vykoná z najväčšieho uzla. Biopsiu možno vykonať v ambulancii bez použitia ultrazvuku, odporúča sa však realizovať FNA výlučne pod usg kontrolou (obr. 19.9.8). Bunky sa prenesú na sklíčko, zafarbia a cytologicky vyšetria (obr. 19.9.9). Výsledkom cytologického vyšetrenia je klasifikácia do jedného zo šiestich stupňov (Bethesda klasifikácia, RCP klasifikácia) (tab. 19.9.2). Výsledok je zásadný pre ďalší manažment uzlovej strumy, samozrejme pri rešpektovaní ďalších kritérií, ako

Tab. 19.9.1. Usg znaky malignity, odhadované riziko malignity a odporúčanie tenkoihlovej biopsie (upravené podľa ATA guidelines 2015.)

Usg riziko malignity	Usg znaky	Riziko malignity	Odporúčanie FNA (najväčší rozmer uzla)
Vysoké riziko	Hypoechogénny uzol alebo jeho časť s minimálne jednou z nasledovných črt: nepravidelné okraje, mikrokalcifikácie, vyšší ako širší tvar uzla v transverzálnom obraze, okrajové calcifikácie s vyčnievajúcim mäkkým tkanivom, prerastanie mimo žľazy	> 70 – 90 %	FNA uzol ≥ 1 cm
Stredné riziko	Hypoechogénny uzol s hladkým okrajom bez: mikrokalcifikácií, prerastania mimo žľazy a tvaru „vyšší ako širší“	10 – 20 %	FNA uzol ≥ 1 cm
Nízke riziko	Izoehogénny alebo hyperechogénny uzol alebo cystický uzol s excentricky solídnu zložkou bez: mikrokalcifikácií, prerastania mimo žľazy a tvaru „vyšší ako širší“	5 – 10 %	FNA uzol ≥ 1,5 cm
Veľmi nízke riziko	Špongioformný alebo čiastočne cystický uzol bez vyššie opísaných usg črt	< 3 %	FNA uzol ≥ 2 cm alebo observácia
Benigne	Cystický uzol	< 1 %	Neodporúča sa FNA

Tab. 19.9.2. Klasifikácia tenkoihlovej biopsie štítnej žľazy podľa Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology a podľa klasifikácie Royal College of Pathologists (RCP).

Bethesda klasifikácia	Klasifikácia RCP	Opis a odhadované riziko malignity	Orientačný d'alší postup
I	Thy1	Nedostatočná vzorka; 1 – 4 %	Opakovať FNA pod usg kontrolou
II	Thy 2	Benígna; 0 – 3 %	Ponechať v sledovaní, resp. vyradiť z evidencie
III	Thy 3a	Atypia; 5 – 15 %	Zvážiť diagnostickú hemityreoidektómiu/sledovanie
IV	Thy 3f	Folikulárna lézia; 15 – 30 %	Diagnostická hemityreoidektómia
V	Thy 4	Suspektná z malignity; 60 – 75 %	Hemityreoidektómia, alebo totálna tyreoidektómia
VI	Thy 5	Malígna; 97 – 99 %	Totálna tyreoidektómia ± krčná disekcia oblasť VI

sú napríklad usg znaky, molekulové testy, celkový stav a preferencia pacienta a iné.

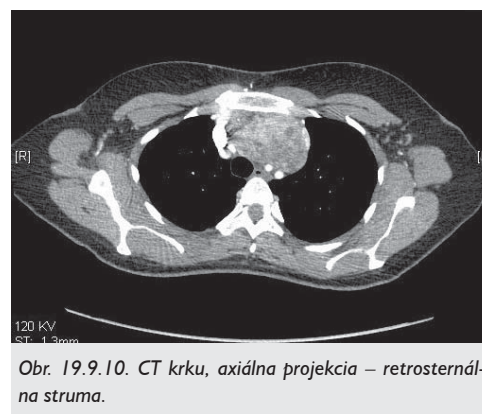
Zobrazovacie metódy

CT a MRI sú dôležité zobrazovacie vyšetrenia pri vybraných klinických situáciách, ako sú rozsiahle malígne nádory štítnej žľazy, retrosternálna struma alebo monitorovanie lôžka po tyreoidektómii po liečbe malignity štítnej žľazy (obr. 19.9.10). Slúžia na detekciu metastáz v lymfatických uzlinách, oblastiach ťažko hodnotiteľných usg (retrofaryngové a mediastinálne uzliny) a na zobrazenie tumorov prerastajúcich do okolia. Podanie jóduvého kontrastu pri CT vyšetrení treba zvážiť v prípade, ak sa predpokladá diagnostické alebo terapeutické podanie rádioaktívneho jódu v nasledujúcich 6 týždňoch.

MRI je v porovnaní s CT menej dostupné, má však lepšie rozlíšenie pri posúdení mäkkých tkanív.

Metódy nukleárnej medicíny

Primárna úloha scintigrafie je zhodnotenie pacienta s abnormálnou funkciou žľazy, najmä s hypertyreózou. Scintigrafia



Obr. 19.9.10. CT krku, axiálna projekcia – retrosternálna struma.

grafia graficky ukáže, či je príčinou hypertyreózy difúzny proces (ako napr. Gravesova–Basedowova choroba), alebo ide o autonómne fungujúci uzol s porušenou funkciou.

Scintigrafia pri strume so solitárnym uzlom s normálnou funkciou môže do istej miery kvantifikovať riziko malígneho procesu. Uzol s vyhasnutou funkciou, tzv. studený uzol so sebou nesie riziko malignity v 8 – 25 %. Normofunkčný alebo hyperfunkčný uzol je väčšinou benígny (obr. 19.9.11).

Vyšetrenie využíva technécium-99m pertechnetát alebo jód 123. Normálna žľaza vychytáva rádiofarmakum homogénne, istmus môže byť o niečo menej aktívny.

Jód 131 sa používa na diagnostiku, liečbu a poliečebné sledovanie pacientov s diferencovanou rakovinou štítnej žľazy. Vychytávanie jódu v pooperačnom období môže potvrdiť perzistujúce tyroidové tkanivo v pooperačnom lôžku, resp. recidívu choroby kdekoľvek v organizme.

Molekulové testovanie

Molekulové testovanie je predmetom rozsiahleho výskumu a môže byť okrem iného nápomocné u pacientov s cytologicky stredným rizikom malignity pri rozhodovaní sa o ďalšom postupe. Prítomnosť genetickej BRAF mutácie u pacientov s papilárnym karcinómom je asociovaná s agresívnejším vývojom choroby a vyššou mortalitou.

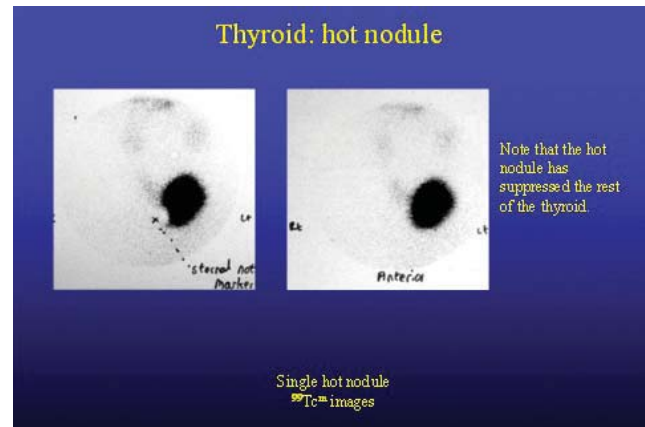


Obr. 19.9.9. Cytologické vyšetrenie punktátu štítnej žľazy, Bethesda II, zväčš. 60-krát.

Zobrazenie patológie prištítných teliesok

Až 97 % prípadov primárnej hyperparatyreózy je spôsobených adenómom jedného prištítného telieska, zvyšné prípady rezultujú z postihnutia všetkých štyroch prištítných žliaz. Tradičné príznaky hyperparatyreózy sú spôsobené závažnou hyperkalciémiou. Môže sa vyvinúť psychóza alebo mentálne poruchy, bolesti kostí a kĺbov, nefrolitiáza alebo zlyhanie obličiek.

Normálne prištítné telieska nemožno pri súčasnej úrovni zobrazovacích metód, vzhľadom na ich veľkosť a podobnosť tyreoidovému tkanivu vizualizovať. V prípade hyperparatyreózy dokáže usg zobrazit' adenóm prištítného telieska. Metódy nukleárnej medicíny, ako SPECT, alebo skenovanie pomocou Sestamibi, sa tiež využívajú na lokalizáciu adenómu (obr. 19.9.12).



Obr. 19.9.11. Scintigrafia štítnej žľazy, horúci uzol. (Dr. Olu Adesanya, UHCW Coventry.)

19.9.4 Choroby štítnej žľazy a prištítných teliesok

19.9.4.1 Vrodené vývojové chyby

Cysta z ductus thyreoglossus (mediálna krčná cysta)

Ductus thyreoglossus je vo väčšine prípadov obliterovaný počas embryonálnej fázy vývoja na konci piateho týždňa. V malom počte prípadov pri poruche jeho obliterácie pretrváva do dospelosti. Cysta alebo fistula sa môže vyvinúť kdekoľvek počas priebehu embryonálneho thyreoglosálneho ductu. Zriedkavo môže byť v tkanive cysty prítomný karcinóm štítnej žľazy, najmä u pacientov po ožiarení krku v minulosti.

Príznaky a diagnostika. Zvyčajne sa objavuje v strednej čiare medzi jazykou a istmom štítnej žľazy, často sa manifestuje v čase infekcie horných dýchacích orgánov (obr. 19.9.13).

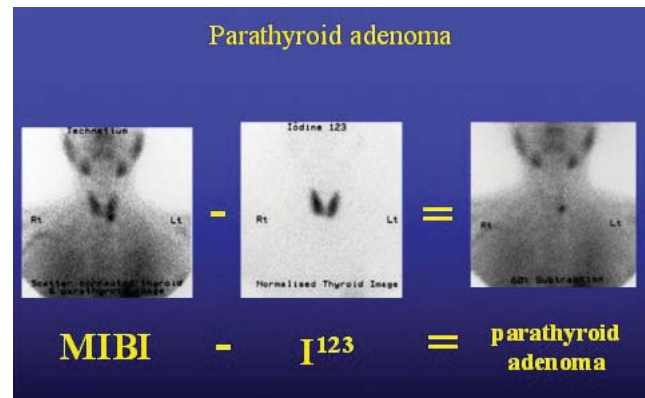
Liečba. Odporúčanou liečbou je tzv. Sistrunkova operácia, po ktorej je relaps choroby v 4 – 5 % prípadov. Operácia zahŕňa odstránenie cysty v spojitosti so strednou časťou jazyky a väzivovým pásmom idúcim až k foramen caecum na koreni jazyka.

Ektopická štítna žľaza

Ide o zriedkavú anomáliu s normálnou funkciou žľazy, pri ktorej dochádza k poruche zostupu žľazy z oblasti koreňa jazyka. Vyskytuje sa častejšie u žien a približne v 70 % prípadov ide o jediné tyreoidové tkanivo v organizme.

Príznaky a diagnostika. Symptomatickou sa stáva pri výraznejšom zväčšení, čím spôsobuje dysfágiu, dysfóniu, dyspnoe a pocit dusenia. Často ide o náhodný nález plus tkaniva na koreni jazyka (obr. 19.9.14).

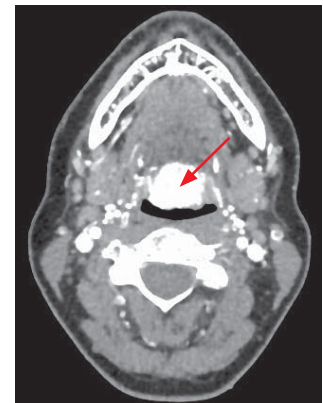
Liečba. Tak ako pri normálne umiestnenej žľaze možno skúsiť supresiu hormónmi štítnej žľazy zameranú na redukciu veľkosti. V prípade obštrukcie hltacích či dýchacích ciest je indikované operačné riešenie.



Obr. 19.9.12. Subtraktívne zobrazenie adenómu prištítného telieska pomocou Sestamibi. (Dr. Olu Adesanya, UHCW Coventry.)



Obr. 19.9.13. Mediálna krčná cysta.



Obr. 19.9.14. Ektopická štítna žľaza.

Vrodená hypotyreóza sa vyskytuje u 1 z 4000 novorodencov. Porucha vývoja štítnej žľazy zahŕňa jej apláziu alebo poruchu zostupu počas embryogenézy. Porucha vývoja je spätá s poruchou tvorby tyroxínu a býva spojená so strumou.

Diagnostika. Vďaka univerzálnemu skríningu sú takmer všetky deti s vrodenou hypotyreózou diagnostikované vo včasnom období. Ultrasonografia a scintigrafia dajú informáciu o veľkosti, polohe a funkcii štítnej žľazy.

Liečba. Substitúcia hormónmi štítnej žľazy sa musí začať čo najskôr.

Syndrómy spojené s anomáliami štítnej žľazy

Pendredov syndróm je autozomálne recesívna porucha charakterizovaná strumou a senzorieurálnou poruchou sluchu. Deti s týmto syndrómom majú často široký aqueductus vestibuli alebo iné vrodené chyby vnútorného ucha (Mondiniho malformácia).

MEN syndróm spôsobuje početné tumory endokrinného systému. MEN1 postihuje prištítné žľazy a nie štítnu žľazu. MEN2A zahŕňa medulárny karcinóm štítnej žľazy, feochromocytóm, primárnu hyperparatyreózu. MEN2B zahŕňa medulárny karcinóm štítnej žľazy, feochromocytóm, marfanoidný habitus, sliznicové neurómy, intestinálny ganglioneuroblastóm.

19.9.4.2 Poruchy funkcie štítnej žľazy

Eutyreóza je stav, keď štítna žľaza produkuje správne množstvo hormónov. Nadmerná produkcia sa nazýva hypertyreóza, jej opak je hypotyreóza.

Hypertyreóza

Etiopatogenéza. Najčastejšou formou hypertyreózy je difúzna toxická struma (morbus Graves Basedow), toxická multinodulárna struma (morbus Plummer) a toxický adenóm.

Príznaky a diagnostika. Všeobecnými symptómami sú úbytok hmotnosti, tremor prstov a jazyka, chvenie viečok, ataky potenia a nespavosť. Struma, tachykardia a exoftalmus sú klasickými príznakmi primárnej tyreotoxikózy. Často sa tyreotoxikóza vyznačuje len jedným z príznakov, alebo príznaky majú miernu intenzitu.

Diagnostika je založená na palpácii strumy, zobrazení, krvných testoch s vyšetrením hormónov žľazy. Orbitopatia môže byť zjavná, alebo sa zobrazí pomocou CT.

Diferenciálna diagnostika. Jednotlivé choroby prejavujúce sa hypertyreózou. Treba vylúčiť aj nesprávne užívanie suplementácie tyroidovými hormónmi.

Liečba. Tyreotoxikózu možno liečiť viacerými spôsobmi. Liečba tyreostatikami môže mať zriedkavé, ale veľmi závažné nežiaduce účinky vo forme agranulocytózy alebo aplastickej anémie. Ďalšou liečebnou možnosťou je deštrukcia tkaniva štítnej žľazy pomocou rádioaktívneho jódu. Definitívnu liečbu je chirurgické odstránenie tkaniva štítnej žľazy v rozsahu totálnej tyroidektómie.

Endokrinná orbitopatia

Etiopatogenéza. Endokrinná orbitopatia môže sprevádzať ty-



Obr. 19.9.15. Endokrinná orbitopatia.

reotoxikózu. Je spôsobená zápalom retrobulbárneho spojivového tkaniva. Predpokladá sa autoimunitný pôvod, prípadne reakcia na abnormálne vysoké hladiny hormónov štítnej žľazy (obr. 19.9.15).

Symptómy a diagnostika. Jednostranné alebo

obojsstranné príznaky môžu zahŕňať exoftalmus, konjunktivitídu, opuch viečok, chemózu, periokulárny edém a okulomotorickú paralýzu.

Liečba. Starostlivosť endokrinológa a oftalmológa, podávanie steroidov, endoskopická dekompresia očnice alebo rádioterapia v indikovaných prípadoch.

Prognóza. Fajčenie zhoršuje závažnosť choroby. Neliečený závažný exoftalmus vedie k slepote.

Tyreotoxická kríza

Etiopatogenéza. Tyreotoxická kríza je zriedkavá a potenciálne smrteľná komplikácia hypertyreózy. Vyvinie sa u 1 – 2 % pacientov s hypertyreózou v teréne nediagnostikovanej alebo nedostatočne liečenej tyreotoxikózy. Vyvolávajúcim faktorom môže byť chirurgický výkon (na štítnej žľaze alebo inde), infekcia, úraz, podanie jódovej kontrastnej látky či terapia rádiojódom.

Symptómy a diagnostika. Príznaky sú vystupňovanými príznakmi hypertyreózy. Zahŕňajú teplotu nad 39 °C, hnačku, nauzeu, vracanie, abdominálnu bolesť, tachykardiu, poruchy srdcového rytmu, tromboembóliu, zlyhávanie srdca, psychické problémy, agitáciu, extrémnu letargiu až kómu.

Liečba. Pacient je sledovaný na oddelení intenzívnej starostlivosti s invazívnym monitorovaním vitálnych funkcií, inotropnou podporou, korekciou vnútorného prostredia a agresívnou liečbou hypertermie.

Prognóza. Plánovaný operačný výkon u pacienta s hypertyreózou treba realizovať po dokonalej endokrinologickej príprave. Neliečená tyreotoxická kríza sa zvyčajne končí fatálne.

Hypotyreóza

Etiopatogenéza. Primárna hypotyreóza nastáva po resekcii celej, alebo časti štítnej žľazy bez následnej hormonálnej náhrady. Hypotyreóza môže byť prítomná pri kongenitálnej hypoplázii alebo aplázii žľazy, pri ektopickej štítnej žľaze u detí alebo pri poruche tvorby tyroidových hormónov. Sekundárna hypotyreóza nastáva pri nedostatočnej stimulácii žľazy tyreostimulačným hormónom.

Diagnostika. Všeobecné symptómy zahŕňajú mentálnu inaktivitu, zvýšenú potrebu spánku, suchú, olupujúcu sa kožu a myxedém. Špecifické ORL príznaky sú drsný hlas, zachrípnutie, monotónny hlas a pomalá, nosová reč. Zistia sa aj poru-

chy prehľadania, globus, najmä pri zväčšenej žľaze. Pri prolomagovanom trvaní hypotyreózy sa môže vyvinúť porucha sluchu a vertigo.

Liečba. Suplementácia tyreoidovými hormónmi.

Hypotyreóza u detí

Hypotyreóza je po diabete druhou najčastejšou endokrinopatiou u detí. Etiologicky treba spomenúť apláziu štítnej žľazy, ektopickú žľazu a Pendredov syndróm. Pendredov syndróm zahŕňa senzorieurálnu poruchu sluchu spojenú s poruchou metabolizmu jódu a u 75 % pacientov so strumou s miernou hypotyreózou.

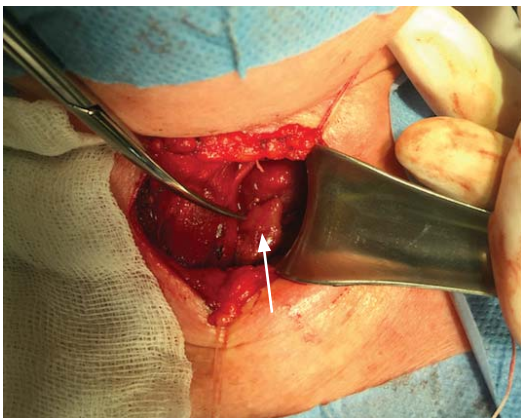
19.9.4.3 Poruchy funkcie prištítnych teliesok

Hyperparatyreóza

Etiopatogenéza. Zvýšená tvorba parathormónu (PTH) zapríčiňuje najčastejšiu patológiu prištítnych teliesok – hyperparatyreózu.

Rozdelenie:

- primárna hyperparatyreóza je definovaná ako zvýšená produkcia PTH jedným alebo viacerými chybné fungujúcimi prištítnymi telieskami. Postihuje približne 1 % dospelých populácie. Príčinou môže byť adenóm prištítného telieska (80 – 88 %), hyperplázia štyroch teliesok (8 – 10 %), dva adenómy (4 – 6 %) a zriedkavo paratyreoidový karcinóm (< 1 %).
- Sekundárna hyperparatyreóza je akýkoľvek stav, ktorý vedie k hypokalciémii alebo k deficiencii vitamínu D. Sekundárne zapríčiňuje vyššiu sekréciu PTH (napr. chronické renálne zlyhanie).
- Terciárna hyperparatyreóza je stav, pri ktorom hyperprodukuje prištítné telieska v dôsledku sekundárnej hyperparatyreózy pokračujú v nadprodukcii PTH aj po korekcii jej



Obr. 19.9.16. Adenóm ľavého dolného prištítného telieska.

príčiny (napr. hyperfunkčne pôsobiace prištítné telieska pri obličkovom zlyhaní, ktoré už bolo korigované transplantáciou obličky).

Diagnostika. V minulosti pacienti trpeli významnými renálnymi a kostrovými problémami – nefrolitiázou, zlyhaním obličiek, osteoporózou, patologickými fraktúrami. V súčasnosti je vzhľadom na rutinné testovanie vápnika v sére väčšina novozistených pacientov asymptomatických. Diagnostika patrí do rúk endokrinológa, pri plánovanej operácii je potrebné zobrazenie suspektného adenómu minimálne dvoma zobrazovacími modalitami (usg, CT, MRI, Sestamibi). Zobrazovacie metódy nukleárnej medicíny sú prínosné pre lokalizačnú diagnostiku adenómu prištítného telieska.

Diferenciálna diagnostika. Jednotlivé typy hyperparatyreózy, syndrómy MEN1, MEN2A.

Liečba. Pacientov s adenómom prištítného telieska možno v 95 – 98 % prípadov úspešne vyliečiť chirurgicky (obr. 19.9.16). Kalcimimetiká (cinacalcet) sú alternatívou chirurgickej liečby.

Hypoparatyreóza

Etiopatogenéza. Hypoparatyreóza je omnoho zriedkavejšia ako hyperparatyreóza. Môže byť vrodená alebo získaná, najčastejšie vzniká ako iatrogénna po totálnej tyroidektómii, krčnej disekcii v oblasti VI, alebo po paratyroidektómii.

Symptómy a diagnostika. Príznaky môžu byť mierne („mravčenie“ končekov prstov a okolo úst), prípadne výraznejšie vyznačené vo forme svalových sťahov. Najťažšou formou je tetania (kŕče svalstva v celom organizme).

Liečba. Liečba nezávisí od príčiny hypoparatyreózy, spočíva v podávaní prípravkov vápnika a vitamínu D vo vysokých dávkach.

19.9.4.4 Tyreoiditída

Rôzne druhy zápalu štítnej žľazy (tyroiditis) sa na seba ponášajú len v histologickom obraze. Etiológia jednotlivých druhov tyreoiditídy je mimoriadne rozmanitá od infekčných ochorení po autoimunitné príčiny. Akútna tyreoiditída je veľmi zriedkavá. Vzhľadom na zriedkavý výskyt pacientov s tyreoiditídou v ORL ambulanciách prehľadne uvádzame jednotlivé druhy tyreoiditídy v tabuľke 19.9.3.

19.9.4.5 Uzlová struma

Etiopatogenéza. Epidemiologické štúdiu udávajú prítomnosť palpovateľného uzla v štítnej žľaze približne u 5 % žien a 1 % mužov v krajinách s dostatkom jódu v potrave. Celoživotné riziko vývoja palpovateľného uzla v štítnej žľaze sa odhaduje na 5 – 10 % (obr. 19.9.17). Naproti tomu ultrasonografické štúdie u náhodne vybraných jedincov preukázali prítomnosť

Tab. 19.9.3. Zápalové choroby štítnej žľazy (upravené podľa Behrbohm et al, *Ear, Nose, and Throat Diseases*, Thieme 2009).

	Akútna tyreoiditída	Subakútna tyreoiditída	Chronická tyreoiditída	Chronická tyreoiditída
Názov		Granulomatózna („giant cell“) tyreoiditída	Hashimotova tyreoiditída	Riedlova (chronická fibrózna) tyreoiditída
Etiopatogenéza	Vírusová alebo baktériová infekcia (prestup per continuitatem)	Paramyxovírusová infekcia, genetická predispozícia, častejšia u žien	Autoimúnne, genetická predispozícia, vyskytuje sa hlavne u žien	Arteritída žľazy a okolia s vývojom fibrózy, zriedkavá
Symptómy	Veľmi zriedkavá, opuch, bolestivosť, začervenanie kože, horúčka	Akútne vzniknutá bolesť na krku, horúčka	Pomerne asymptomatická, hypotyreóza	Tuhý opuch žľazy, infiltrácia okolitých tkanív s možnou kompresiou priedušnice
Diagnostika	Usg, CT	Fyzikálne vyšetrenie, usg, sérológia, zvýšená sedimentácia	Laboratórne a imunologické vyšetrenie	Histologické vyšetrenie preukáže zápalový infiltrát najmä v periglandulárnom tkanive
Liečba	Antibiotiká, analgetiká	Nesterooidové antiflogistiká, steroidy pri závažných stavoch	Pri hypotyreóze suplementácia tyreoidovými hormónmi	Operácia pri kompresii priedušnice, steroidy vo vysokých dávkach, tyroxín



Obr. 19.9.17. Uzlová struma.

uzlov v štítnej žľaze v 19 – 68 % populácie s vyššou početnosťou u žien a starších jedincov. Približne 5 % palpovateľných uzlov je malígnych, zvyšok reprezentuje viacero benígnych diagnóz, ako koloidné uzly, degeneratívne cysty, adenomatózna hyperplázia, tyreoiditída alebo iné nezhubné tumory.

né pri najmä pri suspekcií na extratyreoidové šírenie tumoru, resp. pri retrosternálnom zasahovaní strumy.

Tab. 19.9.4. Rizikové faktory pri posudzovaní uzlovej strumy.

Faktory	Priaznivý znak	Nepriaznivý znak
vek	20 – 40	< 20 alebo > 40
pohlavie	žena	muž
ožiarovanie krku v anamnéze	nie	áno
dysfágia	nie	áno
zachrípnutie	nie	áno
obštrukcia dýchacích orgánov	nie	áno
konzistencia uzla	poddajný alebo cystický	tuhý
extratyreoidová rezistencia	nie	áno
paréza hlasivky	nie	áno
palpačná fixácia	nie	áno
bolesť a palpačná citlivosť	áno	nie
hypertyreóza	áno	nie
scintigrafia	horúci alebo teplý uzol	studený uzol

Diagnostika a diferenciálna diagnostika

Manažment uzlovej strumy je založený na schopnosti vyšetrujúceho spoľahlivo a efektívne odlišiť benigne lézie od malignity štítnej žľazy.

Najdôležitejšie aspekty v diagnostike uzlovej strumy sú dôkladná anamnéza a fyzikálne vyšetrenie, zhodnotenie laboratórných testov (v prvom rade TSH), usg vyšetrenie (tab. 19.9.1) a tenkoihlová biopsia (FNA) z podozrivého uzla. Ďalší manažment závisí vo veľkej miere od výsledku FNA (tab. 19.9.2.) v spojitosti s usg obrazom a inými faktormi. Znaký usg obrazu, ako sú mikrokalcifikácie, hypoechogenicita, zvýšená intranodulárna vaskularita, infiltratívny okraj uzla a uzol vyšší ako širší v transversálnej usg rovine, sa považujú za znaky suspektné z malignity. Ďalšie faktory, ktoré treba brať do úvahy, sú v tabuľke 19.9.4. CT alebo MRI vyšetrenie je nápomoc-

Liečba

Chirurgický výkon v rozsahu hemityreoidektómie, totálnej tyreoidektómie alebo resekcie istmu žľazy možno indikovať ako diagnostický alebo terapeutický výkon. Nesuspektná uzlová struma s uzlom do 4 cm v maximálnom rozmere spravidla nevyžaduje chirurgickú liečbu.

Operácia však môže byť indikovaná aj v prípade strumy považovanej za benígnu. Často je to v prípade symptomatickej strumy s dysfágiou, pocitom cudzieho telesa alebo kozmetickou vadou na krku, prípadne pri kancerofóbií.

19.9.4.6 Zhubné nádory štítnej žľazy

Najčastejším zhubným nádorom štítnej žľazy je karcinóm, zriedkavejšie môže ísť o lymfóm, metastázu v štítnej žľaze, prípadne iné malignity.

Etiopatogenéza

Napriek relatívne nízkemu výskytu karcinómu štítnej žľazy jeho incidencia v posledných desaťročiach stúpa. Incidencia v USA sa zvýšila asi trojnásobne medzi rokmi 1975 a 2009.

Rozdelenie, diagnostika, diferenciálna diagnostika

Rozlišujú sa štyri základné formy karcinómu štítnej žľazy:

- papilárny,
- folikulárny,
- medulárny,
- anaplastický (nediferencovaný).

Papilárny a folikulárny karcinóm sa spolu označujú ako diferencovaný karcinóm štítnej žľazy (DTC).

Papilárny karcinóm sa vyskytuje najčastejšie a má zo všetkých typov najbenignejšie správanie. Pri veľkosti do 1 cm ide o papilárny mikrokarcinóm. Papilárny karcinóm tvorí 60 – 95 % všetkých malignít žľazy. Nárast v incidencii tyreoidových malignít je tvorený nárastom incidencie práve papilárneho karcinómu. U detí tvorí takmer všetky prípady rakoviny štítnej žľazy. Vývoj choroby je pomalý, s 5-ročným a 10-ročným špecifickým prežívaním 90 – 95 %. Metastázy do krčných lymfatických uzlín sa vyskytujú pomerne často. Aj pri vzdialených metastázach je progresia choroby pomalá.

Folikulárny karcinóm je druhou najčastejšou tyreoidovou malignitou. Zvykne mať tuhšiu konzistenciu ako papilárny karcinóm. DTC tvorí spolu až 95 % malignít štítnej žľazy.

Noninvasive follicular thyroid neoplasm with papillary-like nuclear features (NIFTP)

Neinvazívna folikulárna neoplázia štítnej žľazy s papilárnymi podobnými jadrovými črtami sa predtým nazývala enkapsulovaný folikulárny variant papilárneho karcinómu. Vzhľadom na klinické správanie sa od roku 2016 preklasifikovala na benígnu léziu.

Medulárny karcinóm tvorí samostatnú entitu, vzniká z parafolikulárnych C-buniek. Palpačne ide často o tuhý solídny tumor. Na rozdiel od DTC nie je spravidla dobre enkapsulovaný a má lokálne infiltratívny rast. Jednou z jeho histologických črt je masívna angioinvázia. Tumor má familiárnu tendenciu a je asociovaný s tvorbou ďalších tumorov a endokrinopatií. Vyskytuje sa spontánne, sporadicky, ale aj ako súčasť genetických syndrómov.

MEN syndróm

Syndróm mnohopočetnej endokrinnej neoplázie (MEN) typ 2 patrí medzi autozomálne dominantné syndrómy zodpovedné za vývoj 75 % prípadov medulárneho karcinómu štítnej žľazy.

MEN2A je charakterizovaný medulárnym tyreoidovým karcinómom, feochromocytómom a hyperpláziou či adenómom prištítnych teliesok.

MEN2B syndróm tvorí medulárny karcinóm, feochromocytóm, mnohopočetná okulárna a gastrointestinálna ganglioneuromatóza a abnormality skeletu.

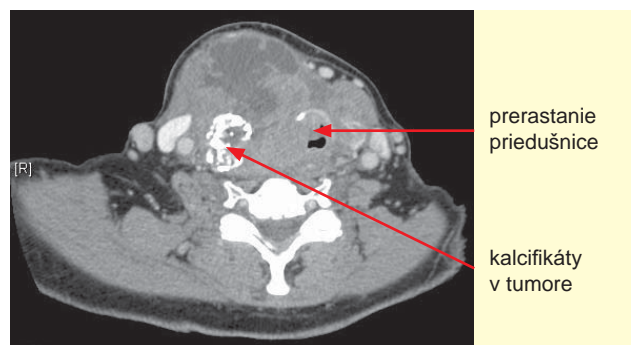
Na rozdiel od sporadického medulárneho karcinómu, tumory, ktoré sú súčasťou MEN2 syndrómov, sa často objavujú v detstve, pred dovŕšením 20. roku života. Tieto tumory sú zvyčajne obojstranné, na rozdiel od jednostranných sporadických tumorov.

Súčasťou MEN1 syndrómu je postihnutie prištítnych teliesok.

Metastázy v lymfatických uzlinách sú časté. U viac ako polovice pacientov je krčná lymfonodopatia prvou prezentáciou tumoru. Tumor je lokálne invazívny, prerastá do priedušnice a hrtana. V sledovaní pacientov sa využíva monitorovanie hladiny kalcitonínu.

Anaplastický (nediferencovaný) karcinóm

Incidenca sa udáva v rozmedzí 1 – 15 %, priemerný vek prezentácie tumoru je 60 – 65 rokov. Takmer vždy vzniká anaplastický karcinóm v teréne v predchorobí známej nodulárnej strumy. Ide o vysokomaligný tumor so zlou prognózou. Pravidlom je prerastanie do kontralaterálneho laloka a príľahlých štruktúr (obr. 19.9.18). Väčšina pacientov zomiera do 6 mesiacov od určenia diagnózy.



Obr. 19.9.18. Anaplastický karcinóm štítnej žľazy, CT axilárna projekcia.

Liečba

Od roku 2009 sa používa klinickopatologický stratifikačný systém deliaci pacientov s DTC na pacientov s nízkym, stredným alebo vysokým rizikom rekurencie choroby. Existuje viacero klasifikácií stratifikujúcich riziko u pacientov s DTC.

Pacienti s diferencovaným karcinómom štítnej žľazy sú liečení totálnou tyreoidektómiou (kompletizačná tyreoidektómia, ak bola predtým vykonaná parciálna resekcia žľazy). Pri unifokálnom papilárnom mikrokarcinóme bez iných rizikových faktorov je dostatočným výkonom hemityreoidektómia. Disekcia krčných lymfatických uzlín v oblasti VI (tzv. centrálny kompartment) má vo všeobecnosti kontroverzné indikácie, je indikovaná v určitých klinických situáciách. Pri niektorých TNM štádiách choroby je pooperačne, resp. pri recidíve choroby indikovaná liečba rádioaktívnym jódom.

Štandardom u pacientom s **medulárnym karcinómom** je totálna tyreoidektómia s disekciou krčných uzlín v oblasti VI. Disekcia uzlín v laterálnom kompartmente krku (oblasti II – V) sa robí selektívne pri náleze uzlinových metastáz v týchto oblastiach.

Anaplastický karcinóm má mimoriadne zlú prognózu. Aj najradikálnejšia kombinovaná liečba (agresívny chirurgický výkon, rádioterapia a chemoterapia) zlyháva. Už pri prvotnom návrhu manažmentu pacienta je potrebné plánovať symptomatickú a paliatívnu starostlivosť v zmysle zaistenia dýchania, výživy a tlmenia bolesti.

Externá rádioterapia môže byť súčasťou liečby s reziduálnou chorobou po chirurgickom výkone, resp. pri vzdialených metastázach pri ktoromkoľvek type rakoviny štítnej žľazy.

19.9.5 Chirurgia štítnej žľazy

V minulosti sa často vykonávali subtotálne resekcie štítnej žľazy, klinovité resekcie či nodulektómie. Ide o výkony, ktoré sa v súčasnosti neindikujú. Z hľadiska rozsahu resekcie rozlišujeme nasledovné výkony na štítnej žľaze:

- **hemityreoidektómia** – definovaná ako odstránenie jedného laloku žľazy spolu s istmom,
- **totálna tyreoidektómia** – odstránenie celej štítnej žľazy; akceptuje sa aj tzv. near-total tyreoidektómia, pri ktorej sa ponecháva malé množstvo tkaniva žľazy v mieste vstupu návratných nervov do hrtana,
- **kompletizačná tyreoidektómia** je odstránenie kontralaterálneho laloku štítnej žľazy po predchádzajúcej hemityreoidektómii,
- **resekcia istmu** – vykonáva sa zriedkavo, v prípade, ak je nodulárne zmenený len istmus žľazy.

V chirurgii štítnej žľazy je opísaných viacero modifikovaných prístupov zameraných na minimalizáciu jazvy na krku. MIVAT (minimálne invazívna video asistovaná tyreoidektó-

mia) využíva endoskopické inštrumenty a kratší rez na krku. Boli opísané aj vzdialené prístupy, ktoré nezanechávajú jazvu na krku – submamárny, transaxilárny, „facelift“ prístup a iné. TOETVA – transorálna endoskopická tyreoidektómia prístupom cez vestibulum úst (transoral endoscopic thyroidectomy, vestibular approach) je výhodný vzdialený prístup z dôvodu krátkeho centrálného prístupu, ktorý prináša možnosti operácie oboch lalokov z jedného vzdialeného prístupu. V poslednom čase viacero centier vykonáva roboticky asistovanú tyreoidektómiu.

Hemityreoidektómia a jej jednotlivé kroky

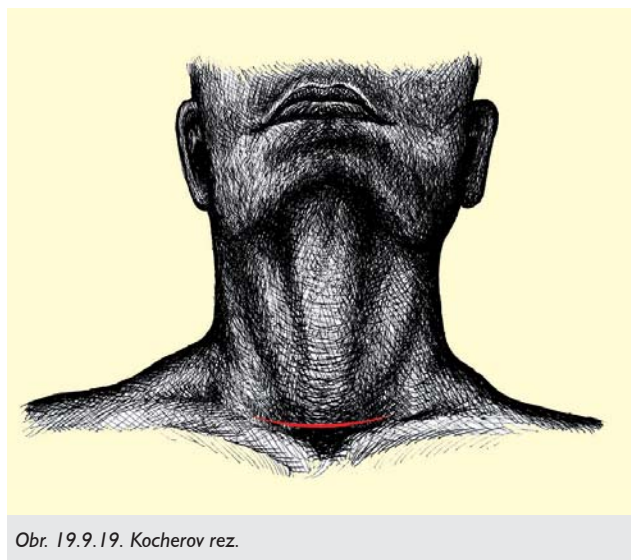
Jednotlivé kroky operácie štítnej žľazy možno demonštrovať na hemityreoidektómii.

Pacient je v polohe na chrbte, intubovaný cez ústa, v celkovej anestézii, lopatky sú podložené a krk je hyperextenzii. Pri operácii je výhodné používať monitorovanie hrtanových nervov a chirurgický nástroj na báze elektrickej energie.

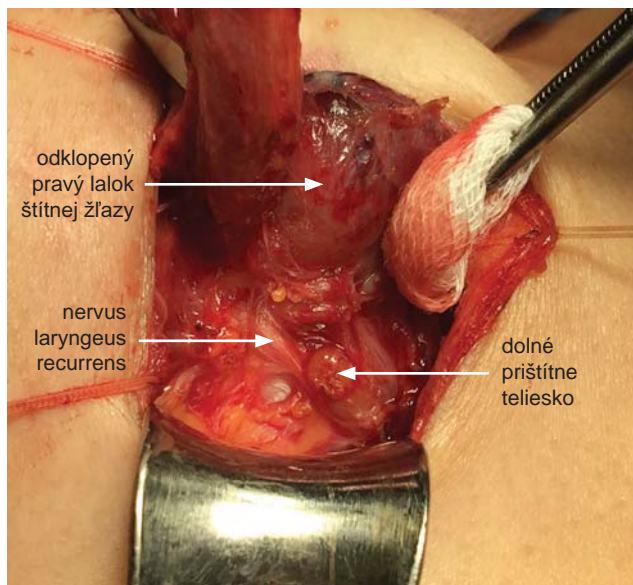
Autorova skupina infiltruje miesto incízie lokálnym anestetikom s adrenalínom. Začína sa predznačenou incíziou na krku v kožnej riaske (tzv. Kocherov rez), prienikom cez kožu a podkožie s vytvorením a fixáciou kožných lalokov (obr. 19.9.19).

Vrstva tzv. páskových svalov je v strednej čiare rozdelená, svaly sú odtiahnuté laterálne, pod vrstvou svalov je identifikovaná avaskulárna vrstva v mieste krčnej fascie, v ktorej prebieha kapsulárna disekcia laloka žľazy. Pri hornom póle žľazy je identifikovaný nervus laryngeus superior, cievy horného pólu žľazy sú prerušené (ligatúry, klipy, elektrochirurgický nástroj).

Návratný hrtanový nerv možno identifikovať v tracheo-ozofágovom žliabku, prípadne blízko jeho vstupu do hrtana. Existuje viacero možností identifikácie nervu, nápomocné je neuromonitorovanie, najmä v prípade zmenenej anatómie, prípadne pri reoperáciách. Pri disekcii laloka je potrebné identifikovať prítšítne telieska a zachovať ich cievne zásobenie



Obr. 19.9.19. Kocherov rez.



Obr. 19.9.20. Nervus laryngeus recurrens a prištítné teliesko.

(obr. 19.9.20). V prípade devaskularizácie prištítného telieska možno teliesko replantovať do niektorého zo svalov v operačnom poli (páskový sval, prípadne musculus sternocleidomastoideus).

Uvoľnený lalok štítnej žľazy sa odstráni spolu s istmom, v prípade totálnej tyreoidektómie sa postup opakuje aj pri druhom laloku žľazy (v takom prípade sa istmus nerozdeľuje).

Po odstránení žľazy je potrebná dokonalá hemostáza, ktorú vykonávame v Trendelenburgovej polohe, čím minimalizujeme riziko pooperačného krvácania. U vybraných pacientov možno použiť podtlakový drén. Lôžko po tyreoidektómii kryjeme vstrebatelnou hemostyptickou sieťkou. Nakoniec voľne sutúrujeme páskové svaly, podkožie a kožu.

Literatúra

1. Davies, L., Welch, H. G.: Current thyroid cancer trends in the United States. *JAMA Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 140, 2014, s. 317 – 322.
2. Guidelines for the management of thyroid cancer. British Thyroid Association. February 2014.
3. Guth, S., Theune, U., Aberle, J., Galach, A., Bamberger, C. M.: Very high prevalence of thyroid nodules detected by high frequency (13 MHz) ultrasound examination. *Eur. J. Clin. Invest.*, 39, 2009, s. 699 – 706.
4. Haugen, B. R., Alexander, E. K., Bible, K. C., a spol.: ATA Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid*, 26, 2015, č. 1, s. 133.
5. Melck, A. L., Yip, L., Carty, S. E.: The Utility of BRAF Testing in the Management of Papillary Thyroid Cancer. *Oncologist*, 15, 2010, s. 1285 – 1293.
6. Na, D. G., Kim, J. H., Sung, J. Y., a spol.: Core-needle biopsy is more useful than repeat fine-needle aspiration in thyroid nodules read as nondiagnostic or atypia of undetermined significance by the Bethesda system for reporting thyroid cytopathology. *Thyroid*, 22, 2012, s. 468 – 475.
7. Tan, G. H., Gharib, H.: Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. *Ann. Intern. Med.*, 126, 1997, s. 226 – 231.
8. Tedla, M., Pavlovčinová, G., Chakrabarti, S.: Basic otorhinolaryngology. Bratislava: Vydavateľstvo Univerzity Komenského, 2017, 264 s.
9. Terris, D. J., Duke, W. S.: Thyroid and parathyroid diseases. New York: Thieme, 2016, 282 s.
10. Nikiforov, Y. E., Seethala, R. R., Tallini, G., a spol.: Nomenclature Revision for Encapsulated Follicular Variant of Papillary Thyroid Carcinoma. A Paradigm Shift to Reduce Over-treatment of Indolent Tumors. *JAMA Oncol.*, 2, 2016, č. 8, s. 1023 – 1029.

19.10 Krk

Miroslav Tedla

19.10.1 Klinická anatómia krku

Krk je štruktúra spájajúca hlavu s trupom. Nesie hmotnosť hlavy a jeho flexibilita dovoľuje otáčať hlavou do strán, či nakláňať ju v rôznych rovinách. Viscerálnu časť krku tvorí horná časť aerodigestívneho systému. V strede pri pohľade a palpácii vyniká prominencia laryngea (ohryzok) tvorená štítnou chrupkou. Medzi hrtanovou prominenciou a bradou možno palpovať jazyk. Kaudálne je v strednej čiare pod štítnou chrupkou palpovateľná prstienková chrupka, ktorá je jedinou chrupkou dýchacích orgánov, ktorá tvorí uzavretý prstenec. Medzi prstienkovou chrupkou a jugulom možno palpovať chrupky priedušnice a istmus štítnej žľazy. Laterálne je u oboch pohlaví viditeľný musculus sternocleidomastoideus.

Hornú hranicu krku tvorí rovina prebiehajúca dolným okrajom sánky, smeruje cez hroty hlávkových výbežkov spánkovej kosti smerom dozadu k protuberantia occipitalis externa. Dolnú hranicu krku tvorí rovina smerujúca od fossa jugularis, prebiehajúca pozdĺž kľúčnych kostí k prominentia spinalis siedmeho krčného stavca. Po stranách je krk ohraničený musculus trapezius, ktorého predný okraj na zadnom okraji krku tvorí hranicu so šijou (obr. 19.10.1).

Oblasti krku

Predný krčný trojuholník je ohraničený strednou čiarou, kranálne dolným okrajom mandibuly a inferolaterálne musculus sternocleidomastoideus. Predný krčný trojuholník možno rozdeliť na štyri menšie trojuholníky pomocou dvoch brušiek musculus digastricus a horného bruška musculus omohyoideus (submandibulárny trojuholník, karotický trojuholník, muskulárny alebo omotracheálny trojuholník, submentálny trojuholník) (obr. 19.10.2).

Zadný krčný trojuholník ohraničuje inferiórne klavikula, anterosuperiórne musculus sternocleidomastoideus a posteriórne musculus trapezius.

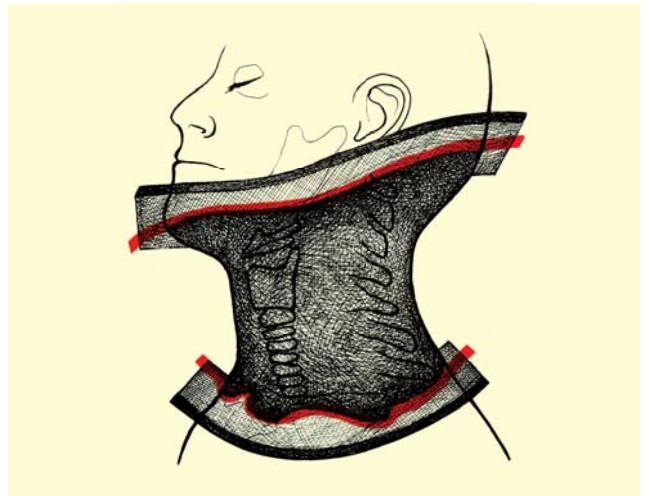
Svaly krku

Krčné svaly možno rozdeliť podľa ich lokalizácie. Svaly ležiace tesne pred, popri a za chrbticou sa nazývajú prevvertebrálne, paravertebrálne a laterálne vertebrálne svaly. Svaly krku umiestnené laterálne sa nazývajú laterálne krčné svaly.

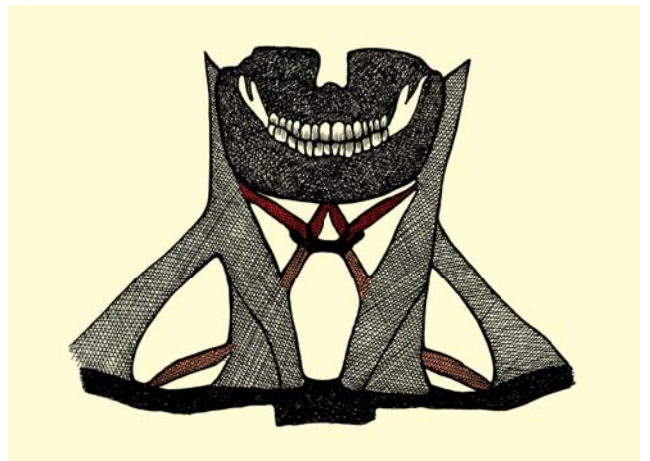
Musculus platysma je párový široký sval nachádzajúci sa na oboch stranách krku. Pomáha ťahať dolnú peru smerom nadol, spôsobuje vrásky na krku a hornej časti hrudníka pri zaťatých

zuboch, čím vyjadruje stres alebo hnev. Pomáha melancholickému výrazu tváre spúšťaním kútika úst.

Musculus sternocleidomastoideus (kývač hlavy) je výrazný sval na bočnej strane krku. Odstupuje z bázy lebky v oblasti processus mastoideus, upína sa dvoma hlavami na sternum a kľúčnu kosť. Pri jednostrannej aktivácii ťahá hlavu smerom k ramenu ipsilaterálnej strany a rotuje ju na stranu opačnú. Pri obojstrannej symetrickej akcii dochádza k flexii krčnej chrbtice.



Obr. 19.10.1. Hranice krku.



Obr. 19.10.2. Oblasti krku.

Musculus trapezius odstupuje z trňových výbežkov krčných a hrudných stavcov a upína sa na spina scapulae a akromion. Klinicky dôležitá je jeho inervácia n. accessorius a vetvami cervikálnych plexov. Napomáha pri pohybe ramena.

Suprahyooidné svaly (mm. digastricus, stylohyoideus, mylohyoideus a geniohyoideus) majú dve dôležité funkcie. Počas hltacieho aktu elevujú jazyku spolu s hrtanom popod koreň jazyka, pri fixovanej jazyčke spúšťajú mandibulu smerom nadol. Tieto funkcie sú dôležité pre správny hltací akt.

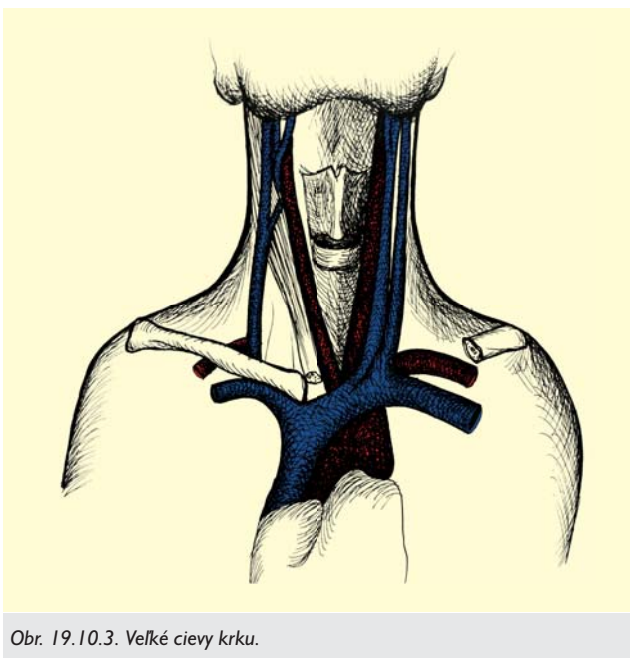
Infrahyooidné svaly (mm. sternohyoideus, sternothyroideus, omohyoideus) sa nazývajú aj „páskové“ svaly.

Skupiny svalov nachádzajúce sa tesne *pred alebo popri chrbtici* sú mm. vertebrae anteriores, laterales a mm. suboccipitales.

Artérie krku

Hlavnými krčnými artériami na krku sú pravá a ľavá *arteria carotis communis*, na každej strane odstupujú z rozdielnych štruktúr. Pravá a. carotis communis odstupuje z truncus brachiocephalicus za sternoklavikulárnym kĺbom. Naľavo cieva odstupuje z vrcholu arcus aortae v hrudníku.

Priebeh arteria carotis communis na krku je bez vetiev, spolu s vena jugularis interna a nervus vagus prebiehajú vo väzivovom puzdre pod m. sternocleidomastoideus. Vo výške horného okraja štítnej chrupky sa rozdeľujú na arteria carotis externa a arteria carotis interna. Externá karotída zásobuje krvou povrchovú časť hlavy, tvár a krk, interná karotída zásobuje mozog a obsah očnice (obr. 19.10.3). V oblasti bifurkácie a. carotis communis sa nachádza glomus caroticum. Ide o drobný chemoreceptor, ktorý ovplyvňuje tlak krvi, frekvenciu akcie srdca a dýchanie na základe monitorovania saturácie krvi kyslíkom.



Obr. 19.10.3. Veľké cievy krku.

Arteria carotis externa odstupuje ventromediálne, a. carotis interna dorzolaterálne od a. carotis communis. A. carotis externa na krku vydáva zdola nahor nasledovné vetvy: a. thyroidea superior, a. lingualis, a. facialis, a. pharyngea ascendens, a. occipitalis, a. auricularis posterior a nakoniec sa rozdeľuje na a. maxillaris a a. temporalis superficialis.

Arteria carotis interna je v trigonum caroticum uložená dorzálnjšie, na krku nevydáva žiadne vetvy a smeruje kraniálne do canalis caroticus v pars petrosa ossis temporalis, ktorým vstupuje do lebky.

Arteriae vertebrales sú ďalšími cievami zásobujúcimi mozog (zabezpečujú približne 30 % mozgovej cirkulácie). Odstupujú obojstranne z a. subclavia, vstupujú do foramen processus transversi 6 krčných stavcov a prebiehajú ich otvormi (foramina transversaria). A. vertebrales vstupujú do intrakránia cez foramen magnum.

Krčné vény

Hlavnými súčasťami žilového systému krku odvádzajúcimi krv z hlavy a tváre sú *vena jugularis interna a externa*.

Vena jugularis interna

Vena jugularis interna je dominantnou venóznou štruktúrou na krku, odvádza väčšinu krvi z dutiny lebky (90 %), povrchovej časti tváre a z krku. Ide o priame pokračovanie sinus sigmoideus so začiatkom v zadnej časti foramen jugulare na báze lebky. Prebieha smerom nadol na krku najskôr dorzálnie, potom laterálne od a. carotis interna, neskôr laterálne a ventrolaterálne od a. carotis communis. Na báze krku sa spája s vena subclavia, čím vzniká brachiocefalická vena. Do tohto sútoku ústi aj ductus thoracicus vľavo a ductus lymphaticus dexter vpravo.

Do v. jugularis interna ústia plexus venosus condylicus z canalis nervi hypoglossi, vena canaliculi cochleae, plexus venosus caroticus internus, venae pharyngeae, vena lingualis, vena sternocleidomastoidea, venae thyroideae superior, vena facialis so svojimi prítokmi, vena retromandibularis a venae thyroideae superiores et mediae.

Vena jugularis externa drénuje krv z extrakránia a z hlbokých častí tváre. Začína sa v oblasti glandulae parotis na úrovni uhla sánky. Na prednej ploche krku sú významné *venae jugulares anteriores*, dorzálnie venózny *plexus okolo krčnej chrbtice*.

Lymfatický systém

Lymfatický systém hlavy a krku tvoria lymfatické cievy a lymfatické uzliny. Na krku sa nachádza približne 300 lymfatických uzlín. Uzliny sú súčasťou lymfatického systému, ktorý je tiež dôležitou časťou imunitného systému. Lymfatické uzliny sú ovoidné štruktúry nachádzajúce sa jednotlivito, alebo v skupinách. Ich veľkosť je za normálnych okolností menej ako 10 mm, zdravé lymfatické uzliny sú elastické a nemožno ich palpovať.

Uzliny, do ktorých ústia miazgové cievy z určitej oblasti tela, nazývame regionálne uzliny, analogicky, oblasť, z ktorej

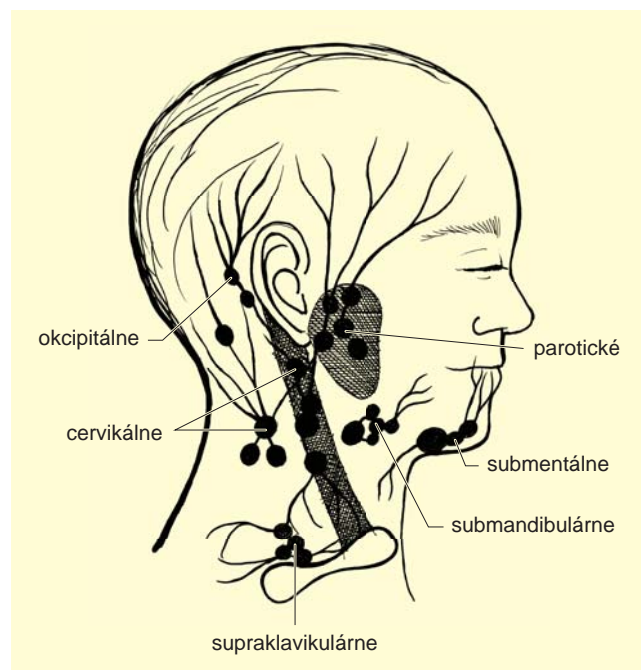
miazgové cievy smerujú k určitej skupine uzlín, je tributárna oblasť. Príslušné uzliny sú súčasťou siete miazgových kapilár a ciev, ktoré tvoria povrchový a hĺbkový lymfatický systém, ktorý sa končí vo venóznom systéme. Lymfa sa zlieva na pravej strane do ductus lymphaticus dexter, vľavo do ductus thoracicus. Obe štruktúry ústia do pravého a ľavého angulus venosus (sútok v. jugularis interna a v. subclavia).

Oblasti lymfatických uzlín možno rozdeliť podľa ich anatomickej lokalizácie (obr. 19.10.4).

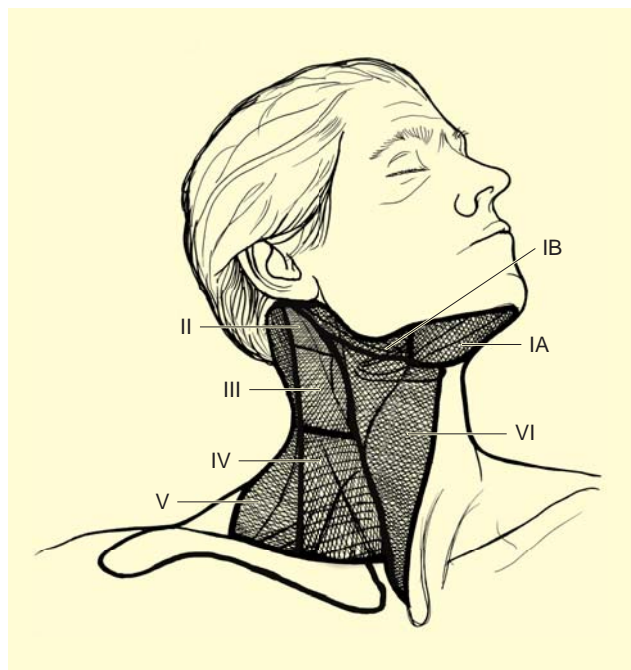
Klinická potreba viedla k rozdeleniu lymfatických uzlín podľa návrhu pracovného tímu v Memorial Sloan Kettering Cancer Centre, New York na šesť oblastí, niektoré sú rozdelené na podoblasti (obr. 19.10.5). Táto klasifikácia sa akceptuje a používa v chirurgii krku (tab. 19.10.1).

Tab. 19.10.1. Oblasti krku a rozdelenie lymfatických uzlín.

Oblasť	Ohraničenie
IA	Submentálna Symfýza mandibuly, telo jazyky, predné bruško m. digastricus
IB	Submandibulárna Telo mandibuly, predné bruško m. digastricus, m. stylohyoideus
II	Horná jugulárna Báza lebky, rovina dolného okraja jazyky, m. stylohyoideus, laterálny okraj m. sternocleidomastoideus. Vertikálna rovina prechádzajúca n. accessorius rozdeľuje oblasť na IIA (anteriórne) a IIB (posteriórne)
III	Stredná jugulárna Rovina dolného okraja jazyky, rovina dolného okraja prstienkovej chrupky, zadný okraj m. sternocleidomastoideus (senzorické vetvy cervikálneho plexu)
IV	Dolná jugulárna Rovina dolného okraja prstienkovej chrupky, klavikula, zadný okraj m. sternocleidomastoideus (senzorické vetvy cervikálneho plexu)
V	Zadný krčný trojuholník Konvergencia m. sternocleidomastoideus a m. trapezius, rovina dolného okraja prstienkovej chrupky, zadný okraj m. sternocleidomastoideus (senzorické vetvy cervikálneho plexu), predný okraj m. trapezius. Horizontálna rovina prechádzajúca dolným okrajom prstenca krikoidnej chrupky rozdeľuje oblasť V na podoblasti VA a VB
VI	Centrálny kompartment Jazyka, jugulum, arteria carotis communis
VII	Horné mediastinum



Obr. 19.10.4. Lymfatické uzliny na krku.



Obr. 19.10.5. Oblasti krku.

Odstránenie lymfatických uzlín pri výkonoch onkologickej chirurgie (napríklad pri krčnej disekcii) vedie k uzatvoreniu lymfatickej drenáže v zasiahnutej oblasti. Lymfatické cievy sú v takomto prípade slepo ukončené a dochádza k stagnácii lymfy. Takýto stav sa volá lymfedém, môže ísť o dlhotrvajúci či permanentný problém.

Nervový systém

Nervové zásobenie krku je pomerne zložité. Podieľajú sa na ňom motorické, senzitivne, senzorické a vegetatívne nervy.

Motorické zásobenie svalov krku a bránice je nasledovné: *nervus accessorius* inervuje m. sternocleidomastoideus a n. trapezius. *N. hypoglossus* po výstupe z canalis nervi hypoglossi motoricky inervuje svaly jazyka, *ansa cervicalis* inervuje infrahyoidné svaly. Vetvy kraniálnych nervov V, VII a XII inervujú suprahyoidnú muskulatúru spodiny úst. *Nervus phrenicus* vznikajúci z krčných nervov C3 a C5 prebieha smerom kaudálne uložený na m. scaleni anteriores a motoricky inervuje bránicu. Ramus colli *n. facialis* inervuje platyzmu. Ramus marginalis mandibulae *n. facialis* smeruje pozdĺž tela sánky k mimickým svalom brady, svalom dolnej pery a k hornej časti platyzmy.

Senzitívna inervácia krku pochádza prevažne z cervikálneho plexu (C1–C4), medzi jednotlivými nervami sú mnohé spojky. Nervy sú uložené nasledovne: *nervus occipitalis minor* (C2, C3), *nervus auricularis magnus* (C2, C3), *nervus transversus colli* (C3), *nervi supraclaviculares* (C3, C4). Pri iatrogénnom prerušení nervov dochádza k poruche citlivosti kože v príslušnej inervačnej oblasti (ušnica, krk, plece). Tzv. Erbov bod vzniká sútokom predných vetiev v oblasti zadného okraja m. sternocleidomastoideus. Lokálna infiltrácia anestetikom v oblasti Erbovho bodu vedie k necitlivosti laterálnej časti krku.

Zmiešané nervy sú *n. vagus*, *n. glossopharyngeus*, *n. accessorius*. Tieto nervy prechádzajú bázu lebky cez foramen jugulare

a zabezpečujú motorické, senzorické, senzitivne a parasympatické funkcie na krku, hltane a hrtane. *Nervus vagus* je viditeľný pri krčnej disekcii v puzdre veľkých ciev medzi arteria carotis interna a vena jugularis interna, medzi chirurgicky významné vetvy na krku patria *n. laryngeus superior* a *n. laryngeus recurrens*.

Sympatický nervový systém dominuje počas fyzického a psychického stresu.

Fasciové priestory

Jednotlivé anatomické štruktúry krku sú obalené v krčných fasciách, čím vznikajú viaceré krčné anatomické priestory. Znalosť fasciových priestorov je klinicky dôležitá z dôvodov správneho smerovania pri chirurgickom výkone na krku, keďže chirurgická preparácia prebieha vo fasciových priestoroch. Nie jednoznačne uzatvorenie fasciových priestorov môže byť podstatou šírenia infekcie napríklad do mediastina. Rozoznávame povrchovú fasciu krku (*fascia colli subcutanea*) a hlbkú krčnú fasciu, ktorá má tri listy (*lamina superficialis*, *lamina pretrachealis* a *lamina prevertebralis fasciae colli profundae*).

Povrchová krčná fascia (*fascia colli subcutanea*) leží pod kožou, na krku obsahuje platyzmu a prechádza na tvár, kde obaľuje mimické svaly, z hlavy a krku pokračuje kaudálne na hrudník, ramená a axily. Je ekvivalentom podkožného tkaniva v iných oblastiach organizmu.

Povrchový list hlbkovej krčnej fascie odstupuje od kľúčnych kostí a sterna, v zadnej čiare od trňových výbežkov stavcov. Kranialným smerom obaľuje m. sternocleidomastoideus, a m. trapezius, ventrálne sa upína na jazyku, obaľuje suprahyoidné svaly, podčelústnú a príušnú žľazu, formuje dno submandibulárneho priestoru.

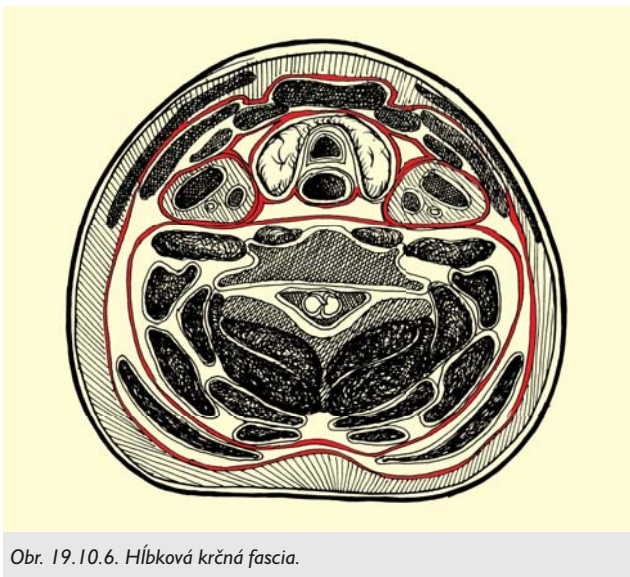
Mediálny list hlbkovej krčnej fascie (pretracheálny) odstupuje od zadnej plochy kľúčnych kostí a sterna, obaľuje štítnu žľazu, infrahyoidné svaly a ďalšie krčné orgány (priedušnicu, pažerák, hltan, hrtan) a tvorí väzivový obal nervovocievneho zväzku. Viscerálna časť prechádza smerom nadol do mediastina, kde pokrýva hrudnú priedušnicu a pažerák a pokračuje na perikard.

Hlbkú (prevertebrálnu) list hlbkovej krčnej fascie odstupuje od trňových výbežkov krčných stavcov a od ligamentum nuchae. Fascia pevne obaľuje prevertebrálnu skupinu krčných svalov, nalieha na chrčticu a je časťou fasciového systému idúceho od bázy lebky kaudálne po koniec miechy (kostré) (obr. 19.10.6).

Karotická pošva je samostatný fasciový priestor spojený s hlbkovou krčnou fasciou. Je anatomicky samostatný s prispáním všetkých vrstiev hlbkovej krčnej fascie. Obsahuje arteria carotis, vena jugularis interna a *n. vagus*. Prebieha od bázy lebky smerom kaudálne po prednom povrchu prevertebrálnej fascie a za kľúčnou kosťou vstupuje do hrudníka.

Priestory krku

Krčné fascie svojím priebehom a fixáciou k rôznym štruktúram spoluvytvárajú viaceré krčné priestory, ktoré majú klinic-



Obr. 19.10.6. Hlbková krčná fascia.

kú relevanciu, možno ich rozdeliť podľa ich vzťahu k jazylke do troch skupín. Priestory prebiehajúce celou dĺžkou krku, suprahyoidné priestory a infrahyoidné priestory.

- K priestorom *prebiehajúcim celou dĺžkou krku* patrí retrofaryngový priestor, „nebezpečný“ priestor, prevertebrálny priestor a karotická pošva (cievny viscerálny priestor). Tzv. nebezpečný priestor (danger space) sa nachádza za retrofaryngovým priestorom pred hĺbkovým listom hĺbkovej krčnej fascie. Fascia oddeľujúca tieto dva priestory sa nazýva alárna fascia. Nebezpečný priestor prebieha od bázy lebky až po bránicu, obsahuje riedke väzivo a môže byť cestou rýchleho šírenia sa infekcie smerom do mediastina.
- *Suprahyoidné priestory* sú nasledovné: submandibulárny priestor, parafaryngový priestor, peritonzilárny priestor, mastikatórny priestor obsahujúci žuvacie svaly, temporálny a parotický priestor.
- *Infrahyoidné priestory* zahŕňajú predný viscerálny priestor obsahujúci štítnu žľazu, pažerák a priedušnicu.

19.10.2 Vyšetrovacie metódy

19.10.2.1 Fyzikálne vyšetrenie

Anamnéza je základným článkom klinického vyšetrenia, treba sa zamerať na nasledovné oblasti.

Začiatok ťažkostí. Charakter objavenia sa ťažkostí na krku do veľkej miery determinuje typ patológie. Rýchly začiatok bolestivého opuchu na krku evokuje zápalový charakter ťažkostí. Na druhej strane pomaly progredujúci nebolestivý opuch môže byť suspektný z malignity. Zápalové opuchy na krku sú často spojené so zápalmi v oblasti ucha nosa, hrdla a kože tváre/hlavy.

Trvanie. Zápalový opuch na krku ustúpi po zvládnutí primárneho zdroja infekcie. Pokiaľ opuch/uzlina na krku pretrváva niekoľko týždňov s alebo bez iných pridružených príznakov, vyžaduje si ďalšie vyšetrenia. Môže pomôcť pravidlo čísla sedem – 7 dní zápal, 7 týždňov tumor, 7 rokov vrodená vývojová chyba.

Pridružené symptómy (dysfónia, dysfágia, dyspnoe, chudnutie). Cieľene získaná anamnéza môže nasmerovať naše diferenciálnodiagnostické uvažovanie smerom k vylúčeniu alebo potvrdeniu primárnej malignity v oblasti hlavy a krku, ktorej prvým príznakom je nezriedka metastáza na krku.

Sociálna anamnéza. Fajčenie je najdôležitejší nezávislý rizikový faktor vzniku karcinómu hlavy a krku a spolu s otázkami na konzumáciu alkoholu by malo byť súčasťou anamnestického zisťovania. Aj pracovná expozícia azbestu a prachu z tvrdého dreva je asociovaná s vyššou prevalenciou niektorých foriem rakoviny hlavy a krku.

Inšpekcia (vyšetrenie pohľadom) sa zameriava na symetriu a štruktúry krku. Niektoré odchýlky možno pozorovať často na

prvý pohľad. Tvar krku podmieňujú oba kývače hlavy (m. sternocleidomastoideus), m. trapezius obojstranne, jazyk, štítna chrupka, prstienková chrupka. Pri inšpekcii sa sledujú štruktúry krku, kožné zmeny, venózna náplň, zmeny pigmentácie, vyústenia píšťal. Ďalej si treba všimnúť polohu a pohyblivosť hlavy. Pre niektoré choroby je typická úľavová, vynútená poloha hlavy (poloha pri svalových spazmoch, sklonenie hlavy pri abscesoch, zápaloch štítnej žľazy). Často sa pozoruje vyklenuťie časti krku.

Palpácia (vyšetrenie pohmatom) sa vykonáva štandardným postupom tak, aby sa nevynechala žiadna oblasť krku. Prínos palpačného vyšetrenia závisí od habitu pacienta aj od skúsenosti vyšetrujúceho. Palpovať by sa malo spoza pacienta, je vhodné porovnať palpačný vnem na oboch stranách krku (obr. 19.10.7). Niekedy možno využiť bimanuálnu palpáciu, pri vyšetrení submentálnej a submandibulárnej oblasti možno palpovať bimanuálne transorálne a zvonka. Sklonením hlavy dopredu či k vyšetrovanej strane sa krk uvoľní, čo relaxuje tkanivá krku a uľahčí palpáciu. Palpačne sú detegovateľné abnormality štítnej žľazy, lymfatických uzlín, slinných žliaz, tumory, cysty a abscesy krku. Pri palpácii si treba všimnúť veľkosť lymfatických uzlín, ich počet, pohyblivosť, bolestivosť, konzistenciu, pulzáciu, teplotu kože, pohyblivosť kože nad uzlinou.

Auskultácia (vyšetrenie počúvaním) môže byť nápomocná pri podozrení na cievne aneurizmy, možno použiť aj na posúdenie prúdu vzduchu cez hrtan a krčnú priedušnicu pri posudzovaní stenóz.

Diferenciálna diagnostika zdurenia na krku podľa fyzikálneho vyšetrenia

Opuch v strednej čiare

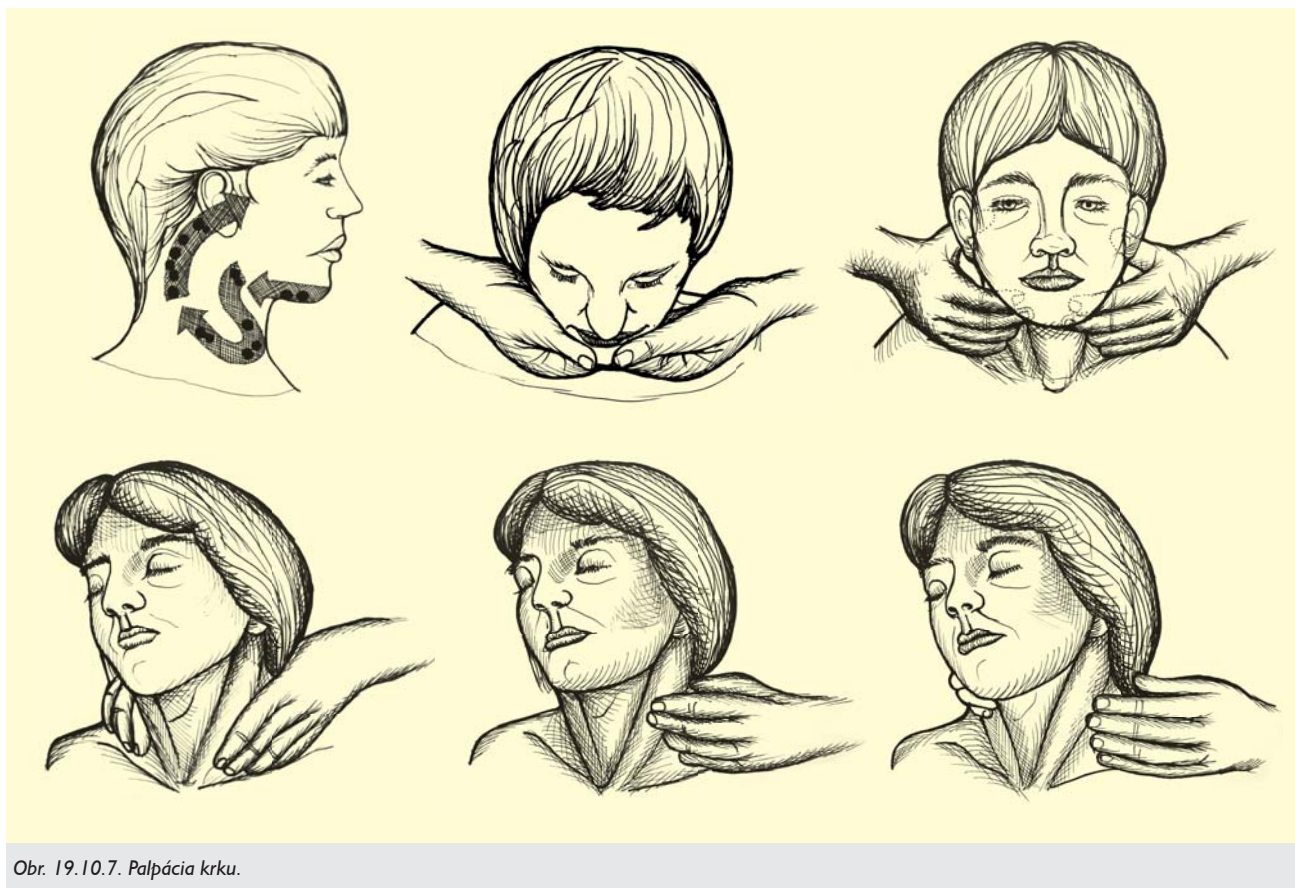
- *Mediálna krčná cysta (cysta ductus thyreoglossus)* sa nachádza v úrovni jazyky alebo štítnej chrupky. Pri vyplazení jazyka sa pohybuje smerom nahor.
- *Uzlová struma* sa prejavuje viditeľnou/palpovateľnou rezistenciou v strednej čiare, resp. paramediálne. Sú častejšie v dospelosti a viac prítomné u žien ako u mužov.
- Diferenciálnodiagnosticky môže ísť o dermoidnú cystu, ktorá sa nepohybuje pri prehltnutí alebo vyplazení jazyka.

Opuch laterálne na krku u detí

- Väčšina krčných rezistencií u detí sú *reaktívne uzliny* vznikajúce pri infekčnom ochorení v oblasti hlavy a krku. Zvyčajne odznejú v priebehu niekoľkých týždňov.
- Solitárne rezistencie laterálne na krku sú väčšinou vrodené, laterálne na krku je to *branchogénna cysta*.
- Maligne choroby prezentujúce sa na krku sú väčšinou primárne nádory, ako sarkóm, lymfóm, na rozdiel od dospělých, kde ide často o metastázu v lymfatickej uzline.

Opuch laterálne na krku u dospelých

- Väčšinou ide o zápalové rezistencie – reaktívne uzliny – vo veľkej väčšine prípadov odznejú v priebehu 4 – 6 týždňov.



Obr. 19.10.7. Palpácia krku.

- *Metastaticky zmenené lymfatické uzliny* môžu byť prvým príznakom zhubného ochorenia. Pretrvávanie rezistencie na krku v trvaní viac ako šesť týždňov sa musí považovať za malignitu, pokiaľ nie je preukázaný opak.
- Rezistencia pod a za ušným lalôčikom je príznakom *tumoru príušnej slinnej žľazy*.
- *Branchiálna (laterálna krčná) cysta* je vrodenou vývojovou chybou, ale môže sa prezentovať aj v dospelosti. Diferenciálnodiagnosticky ju treba odlišiť od cystickej metastázy HPV asociovaného karcinómu orofaryngu.

19.10.2.2 Zobrazovacie metódy

V súčasnosti *konvenčná rtg snímka* pri vyšetrení krku stráca význam. Na klasickej rtg snímke možno vo viacerých rovinách sledovať kontrastné útvary (nahromadenie vzduchu v tkanivách, kalcifikované ložiská, sialolity, kontrastné cudzie telesá, prevertebrálne procesy a podobne).

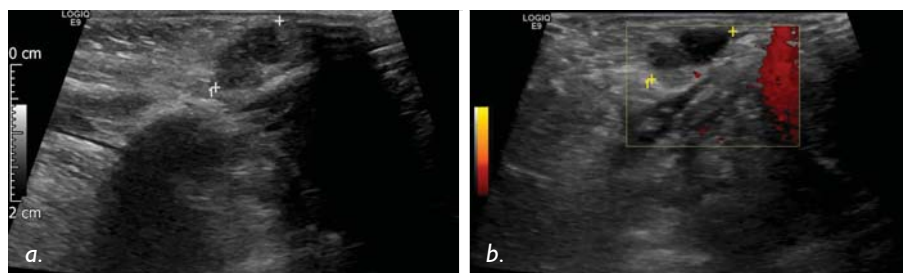
Krčné štruktúry najčastejšie zobrazujeme pomocou ultrazvuku, CT s kontrastnou látkou a magnetickej rezonancie.

Ultrazukové vyšetrenie (usg) je dostupná neinvazívna vyšetrovacia metóda s nízkym zaťažením pacienta. Vý-

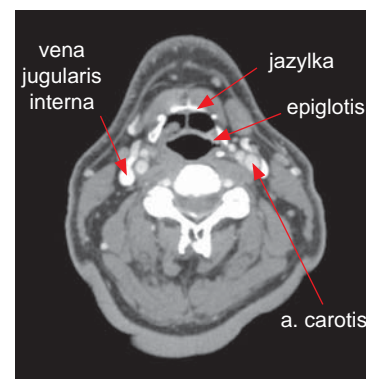
hodou je aj možná častá opakovateľnosť. Výpovednosť vyšetrenia závisí od skúsenosti vyšetrujúceho. Indikuje sa na posúdenie lymfatického systému krku, vrodených anomálií krku, slinných žliaz, štítnej žľazy, prištítnych teliesok a zápalových procesov na krku. Vyšetrenie krku je vzhľadom na limitované v retrofaryngovej oblasti, pod bázou lebky, v mediastíne. Dopplerovská usg dopĺňa informácie o hemodynamických parametroch ciev. Pod usg kontrolou možno presne vykonať tenkoihlovú alebo hruboihlovú biopsiu (obr. 19.10.8 a, b).

Počítačová tomografia (CT). CT je rádiologická metóda zobrazujúca tkanivá v rezoch, najčastejšie v axiálnej a koronárnej rovine. V súčasnosti je veľmi dobre dostupná. Používa sa pri zápalových komplikáciách krku, pri nádoroch zobrazuje primárny nádor aj regionálne lymfatické uzliny. Má svoje indikácie pri posudzovaní vrodených vývojových chýb, ako aj úrazov krku. Použitie kontrastnej látky slúži na odlišenie anatomických štruktúr, zvýraznenie patológie, prípadne na funkčné zobrazenie (obr. 19.10.9).

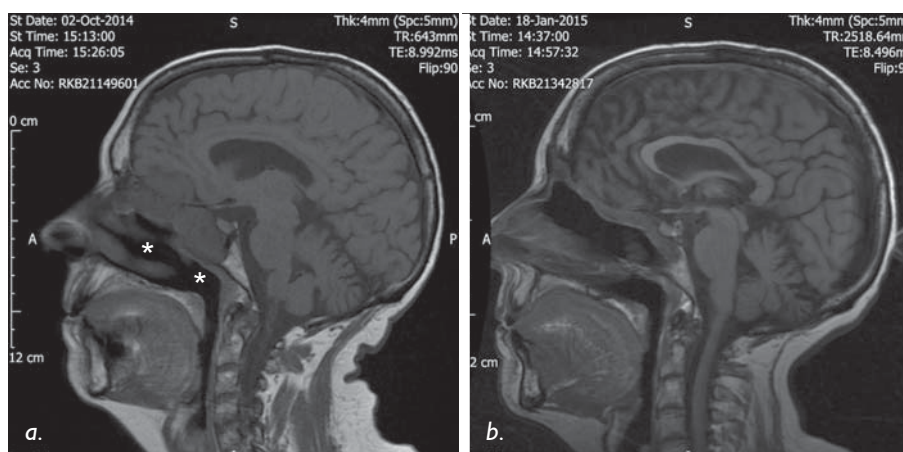
Magnetická rezonancia (MR) poskytuje podobnú informáciu ako CT. Výhodná je na zobrazenie mäkkých štruktúr krku. Je rovnako ako CT vhodná metóda pre posúdenie nádorových chorôb, dokáže ich diferencovať od zápalov. Vzhľadom na po-



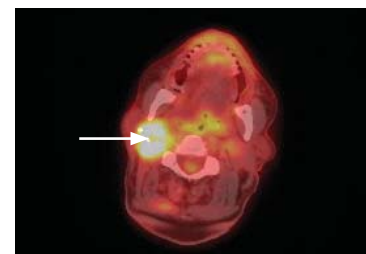
Obr. 19.10.8. a) Usg krku, lymfatická uzlina v oblasti VI na krku, b) dopplerovská ultrasonografia.



Obr. 19.10.9. CT krku v axiálnej rovine v úrovni jazyka.



Obr. 19.10.10. MRI T1 váženie – esthesioneuroblastóm: a) pred operáciou, b) po resekcii.



Obr. 19.10.11. PET – metastatické lymfatické uzliny v oblastiach II – V na krku vpravo.

užitie silných magnetov je jej použitie limitované u pacientov s kovovými implantátmi (obr. 19.10.10 a, b).

Angiografia krku je vhodná na zobrazenie cievnych lézií (juvenilný angiofibróm, glomus caroticum). Využíva sa aj v rámci terapeutickú alebo predoperačnú embolizáciu väčších cievnych lézií a je metódou intervenčnej rádiológie s využitím aj v oblasti krku. Angiografia sa dá realizovať konvenčne, resp. popri CT alebo MR vyšetrení.

Pozitronová emisná tomografia (PET) je metodika nukleárnej medicíny. Na rozdiel od morfológického zobrazenia na CT alebo MRI poskytuje informáciu o metabolickej aktivite tkanív. V súčasnosti sa najčastejšie využíva rádioaktívny analóg glukózy, (18F) fluoro-2-deoxy-D-glukóza (18FDG). Aplikuje sa intravenózne, následne sa nadmerne hromadí a deteguje v bunkách so zvýšenou glykolytickou aktivitou, čo sú často nádorové tkanivá. Fokálne asymetrické vychytávanie suponuje tumor, nie je však špecifické, 18FDP sa koncentruje aj v zápalem postihnutých tkanivách. Fúziou PET s CT alebo MRI dostaneme kombinovaný obraz poskytujúci anatomickú aj funkčnú informáciu (obr. 19.10.11).

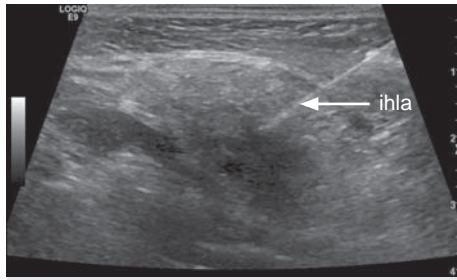
19.10.2.3 Cytológia a histológia

Pre potvrdenie napríklad malígnej diagnózy je potrebné vyšetrenie tkanív alebo buniek. Máme k dispozícii viacero možností, ako získať materiál na cytologické alebo histologické vyšetrenie.

Punkčná aspiračná biopsia (PAB, fine-needle aspiration biopsy FNA, FNAB). Na zhodnotenie krčnej masy/opuchu nejednoznačnej etiológie možno použiť PAB. Je výhodné vykonať ju pod usg kontrolou. Ide o nenáročnú procedúru, ktorá v prípade pozitivity prinesie diagnostiku bez neskorších komplikácií spôsobených narušením integrity tumoru pri terapeutickom chirurgickom výkone. FNA sa s úspechom používa pri rutínnej diagnostike uzlovej strupy (obr. 19.10.12).

Hruboihlová biopsia (core cut biopsy). Získanie valca tkaniva pomocou hrubej ihly je v mnohých prípadoch dostatočné pre určenie tkanivovej diagnózy.

Excízia tkaniva na histologické vyšetrenie. Odobratie kúska tkaniva z tumoru, prípadne celej lymfatickej uzliny za účelom histologického vyšetrenia zodpovedne potvrdí diagnózu. Vzorku možno na analýzu odoslať vo fixačnom roztoku, resp. bez fixácie na perioperačné určenie diagnózy.



Obr. 19.10.12. Usg obraz submandibulárnej žľazy s ihlou pri PAB.

19.10.3 Choroby krku

19.10.3.1 Vrodené vývojové chyby

Lézie laterálne na krku sú vývojové defekty vzniknuté z primitívneho branchiálneho aparátu. Počas embryogenézy dochádza k vytvoreniu žiabrových oblúkov, ktoré oddeľujú od seba žiabrové štrbiny.

Preaurikulárny sinus je výsledkom abnormálneho vývoja prvého a druhého žiabrového oblúka. Anomálie prvého žiabrového oblúka sa prejavujú periaurikulárnym opuchom, sínusom alebo masou vo vonkajšom zvukovode.

Laterálna krčná fistula

Príznačky: laterálna krčná fistula býva viditeľná už pri narodení, môže byť jednostranná alebo obojstranná. Vonkajšie ústie môže byť začervenané a opuchnuté, s mliečnym alebo hnisavým výtokom, ktorý je prítomný stále, alebo recidivuje. Ak existuje vonkajšie ústie pri chýbajúcom vnútornom ústí, označujeme ho ako sinus. Vonkajšie ústie býva pred predným okrajom m. sternocleidomastoideus, jeho výška a lokalizácia vnútorného ústia závisí od žiabrovej štrbiny, z ktorej fistula vznikla. Najčastejšie ide o poruchu obliterácie 2. žiabrovej štrbiny, vnútorné vyústenie je vo fossa tonsillaris na laterálnej stene orofaryngu. Existujú viaceré variácie uloženia fistuly, ktorá má často úzky vzťah k veľkým krčným cievam a k n. IX a XII.

Etiopatogenéza: v dôsledku porúch v embryogenéze sú fistuly pozostatkom pri chybnnej obliterácii 1. – 4. žiabrovej štrbiny.

Diagnostika: vonkajšie vyústenie fistuly je typické, možno ho nasondovať, okolitá koža môže byť zapálená, palpačne sa zistí pruh, ktorý zodpovedá fistule. Pri podozrení na laterálnu krčnú fistulu je dôležité otoskopické vyšetrenie, vyšetrenie orofaryngu a hypofaryngu. Pri fistulách z 3. a 4. žiabrovej štrbiny možno indikovať ezofagografiu. Presnejšie zobrazí rozsah a lokalizáciu fistuly CT alebo MR. Diferenciálnodiagnosticky myslíme na fistulujúcu lymfoditídu.

Liečbou voľby je kompletná chirurgická resekcia. Vzhľadom na vzťah fistuly ku krčným nervom a cievam môže byť

chirurgický výkon náročný (obr. 19.10.13). Podľa dĺžky fistuly ju možno vypreparovať z 2 – 3 krátkych horizontálnych rezov až po bočnú stenu hltana, kde ju možno podviazať, alebo ju možno transorálne resekovať spolu s podnebnou mandľou. Pri kompletom odstránení fistuly je prognóza dobrá.

Branchiálna (laterálna) krčná cysta

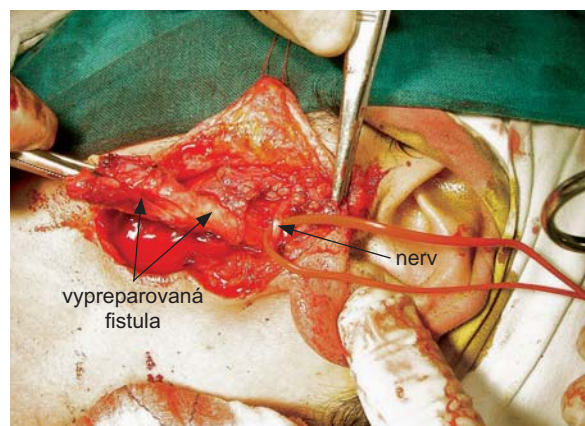
Príznačky: obyčajne sa objavuje pred 30. rokom veku ako jednostranná, hladká, oválna, fluktuujúca, nebolestivá rezistencia. Koža nebýva zmenená. Cysta môže byť citlivá pri zápale horných dýchacích orgánov. Pri zápale samotnej cysty môže byť bolestivá so začervenanou kožou.

Etiopatogenéza: branchiálny pôvod sa vysvetľuje chybnou obliteráciou žiabrovej štrbiny alebo perzistenciou cervikálneho sinusu. Inou hypotézou je vznik cysty zo zvyšku ductus thyropharyngeus.

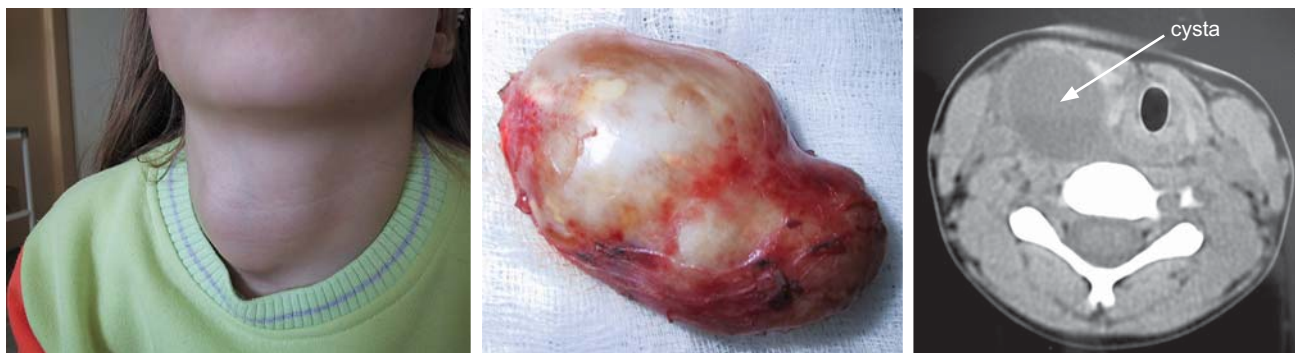
Diagnóza sa určí na základe anamnézy a palpačného nálezu, spolu so zobrazovacími vyšetreniami, usg, CT, alebo aj tenkoihlovou cytológiou (obr. 19.10.14). Definitívna diagnóza sa potvrdí histologickým vyšetrením. U pacientov vo veku nad 40 rokov treba myslieť na možnosť cystickej metastázy, preto je potrebné dôkladné ORL vyšetrenie na vylúčenie primárneho tumoru v orofaryngu. *Diferenciálnodiagnosticky* treba myslieť na cystickú metastázu karcinómu orofaryngu, lymfóm, lipóm, paraganglióm, schwannóm či lymfangióm.

Liečba: chirurgická exstirpácia cysty s histologizáciou. Punkcia cysty nie je dostatočný terapeutický výkon. U pacientov vo veku nad 40 rokov je vyššie riziko incidencie cystickej metastázy, preto sa odporúča peroperačná biopsia. V prípade nálezu skvamocelulárneho karcinómu odporúčame realizovať protokol vyšetrenia pri neznámom primárnom nádore, ktorý spočíva v panendoskopickom vyšetrení dutých orgánov hlavy a krku (hltan, hrtan, pažerák), v cieľných biopsiách z Waldeyerovho lymfatického okruhu, tonzilektómii a prípadnej krčnej disekcii.

Prognóza je po kompletom odstránení laterálnej krčnej cysty priaznivá.



Obr. 19.10.13. Preaurikulárna fistula prebiehajúca pod nervus facialis.



Obr. 19.10.14. Laterálna krčná cysta.

Mediálna krčná cysta (cystis colli mediana) a fistula

Cysta z ductus thyreoglossus (mediálna krčná cysta) je najčastejšou vrodenou anomáliou krku. Cysta, sinus a fistula ductus thyreoglossus sa môže objaviť v strednej čiare krku v rozsahu od foramen caecum po štítnu žľazu.

Príznaky: cysta sa prejavuje nebolestivou rezistenciou veľkosti 1 – 3 cm, väčšinou býva asymptomatická, pri zápale je bolestivá. Palpačne je elastická, pri prehltaní sa pohybuje v kraniokaudálnom smere, je zrejmy pohyb smerom kraniálne pri vyplazení jazyka (súvislosť s jazykou). Môže sa objaviť u detí i dospelých, s maximom do 20. roku veku. Fistula môže vzniknúť prasknutím cysty spontánne, alebo po incízii cysty.

Etiopatogenéza: vzniká z perzistujúceho, neuzavretého ductus thyreoglossus po zostúpení štítnej žľazy z oblasti koreňa jazyka (foramen caecum) do štandardnej lokalizácie v prednej dolnej časti krku.

Diagnóza sa určí na základe palpačného nálezu doplneného zobrazovacími vyšetreniami (usg, CT). V diferenciálnej diagnostike treba odlišiť uzol v pyramídovom laloku štítnej žľazy, dermoidnú cystu, ektopické tkanivo štítnej žľazy, lipóm, lymfangióm, aberantné tkanivo týmusu, metastatický proces na krku a iné.

Liečba je chirurgická. Dôležitá je kompletná extirpácia cysty s odstránením priliehajúceho pruhu tkaniva spolu s telom jazyčky a prípadným hlbším tkanivom smerujúcim smerom k foramen caecum. V prípade fistuly treba excidovať vonkajšie ústie fistuly. Prognóza je dobrá. Po správne urobenej operácii je riziko recidívy veľmi nízke. Pri operácii pozápalo-vo zmenenej mediálnej krčnej cysty sa riziko recidívy zvyšuje. Ponechanie intaktnej jazyčky rovnako zvyšuje riziko recidívy.

Teratóm, dermoid, epidermoid

Pravé teratómy sú zložené zo všetkých troch zárodočných vrstiev. Bývajú lokalizované na prednej stene krku, menej na laterálnej, môžu dosahovať veľké rozmery. Liečba je chirurgická. Dermoid je najčastejšom formou teratómu s dominantne ektodermovým obsahom, obsahuje aj adnexálne tkanivo (mazové žľazy, vlasové folikuly, potné žľazy), ktoré sa v epidermoide nenachádza. Približne jedna štvrtina sa objavu-

je na krku, v strednej alebo laterálnej časti krku. Väčšinou ide o asymptomatickú rezistenciu, cestovitú, bez zmien na koži. Liečba je chirurgická extirpácia.

Medzi vrodené vývojové chyby môžeme zaradiť aj heman- gióm a lymfangióm (cystický hydróm), ktoré opisujeme v kapitole Tumory krku.

19.10.3.2 Zápalové choroby krku

Povrchové infekcie postihujúce kožu treba odlišiť od hlbokých krčných infekcií postihujúcich hĺbkové krčné orgány. Povrchové infekcie sú väčšinou primárne infekcie kože a jej adnexov zapríčinené stafylokokmi. Zápal hĺbkových krčných priestorov sú zvyčajne zapríčinené sekundárne po nekróze alebo zápale lymfatických uzlín alebo prestupom infekcie z dutých orgánov krku (dýchacie a hltacie cesty).

Povrchové infekcie – furunkul a karbunkul

Furunkul je baktériový zápal kože s hĺbkovým zápalom vlasového folikulu. Karbunkul je nekrotizujúca infekcia viacerých folikulov a perifolikulového tkaniva s tvorbou abscesov a fistúl. Často sa vyskytujú u pacientov s oslabenou imunitou, diabetom, resp. pri alkoholizme.

Príznaky: furunkul sa vyskytuje často na krku, predovšetkým v šijovej oblasti. V mieste vyústenia vlasu vzniká malá pustula. Zápal sa šíri do hĺbky a vzniká absces až do podkožia s centrálnym nekrotickým stržňom. Okolie je zápalovo presiaknuté, býva regionálna lymfadenopatia. Karbunkul vzniká splynutím niekoľkých susediacich furunkulov, tkanivo medzi nimi skolkuje.

Etiopatogenéza: ide o baktériovú infekciu *Staphylococcus aureus*, infekcia sa dostáva do kože cez vlasový folikul, vzniká povrchová folikulitída, následne hĺbková folikulitída – furunkul.

Diagnózu určíme inšpekciou a palpáciou. Diferenciálno- diagnosticky treba vylúčiť infikovanú sebaceóznou cystu a podkožný dermoid.

Liečba: odstránenie nekrotického stržňa, evakuácia abscesovej dutiny. Furunkul sa nesmie vytlačovať, aby sa neporušili pri-

rodzené ochranné bariéry. Pri karbunkule je niekedy potrebná incízia a zabezpečenie drenáže. Súčasne sa podávajú protistafylokokové antibiotiká.

Krčná flegmóna a absces (hlbková krčná infekcia)

Hlboká krčná infekcia je infekcia fasciových priestorov krku. Môže byť difúzna, flegmonózna alebo abscedujúca (obr. 19.10.15 a, b). Hlboká krčná infekcia sa vyskytuje zriedkavo, je to urgentný stav so závažným, rýchlo progredujúcim zápalom, opuchom a s rizikom rozvoja život ohrozujúcich komplikácií.

Symptómy: bolesť pri prehltaní, niekedy vyžarujúca do ucha, trizmus. Na krku podľa postihnutia jednotlivých fasciových priestorov krku možno pozorovať opuch, zápalové presiaknutie mäkkých tkanív, koža býva hyperemická, teplá. Často býva postihnutý parafaryngový a submandibulárny priestor. Palpač-

ne môže byť postihnutá oblasť veľmi tuhá, výrazne bolestivá, inokedy možno nahmatať fluktuáciu. Môžu byť prítomné celkové príznaky, ako horúčka, triaška, septický stav, dysfónia, dysfágia a dyspnoe.

Etiopatogenéza: prestup aeróbnej aj anaeróbnej infekcie do fasciových priestorov krku pri infekcii hltana, slinných žliaz, pri dentogénnej infekcii, epiglottitíde, posttraumaticky pri otvorenom poranení, alebo pri perforácii hltana cudzím telesom, po operácii krku, pri i.v. aplikácii drog. Inokedy sa zápal rozšíri zo zhnisanej lymfatickej uzliny. Podporným faktorom je imunodeficientný stav.

Diagnóza sa určí na základe anamnézy, lokálneho nálezu, laboratórných a zobrazovacích vyšetrení. V laboratórných vyšetreniach sa zistia zvýšené zápalové parametre (leukocytóza, CRP, presepsín, prokalcitonín). CT s kontrastom spresní rozsah zápalových zmien, miesta kolikvácie, flegmóny, na základe ktorých možno indikovať chirurgickú intervenciu.

Liečba: pri flegmonóznom zápale bez znakov kolikvácie na CT sa indikuje parenterálna liečba širokospektrálnymi antibiotikami alebo kombinácia antibiotík. Nečaká sa na výsledok kultivačného vyšetrenia. Pri abscese je indikovaná chirurgická intervencia. Samotné antibiotiká nenahradia potrebu chirurgickej intervencie! Chirurgická intervencia sa indikuje aj v situácii, keď sa pri adekvátnej liečbe stav nelepší. Intervencia spočíva v evakuácii abscesu a drenáži zápalovo postihnutých fasciových priestorov krku. Rana sa necháva čiastočne otvorená. V prípade edému hrtana a riziku dusenia treba zvážiť tracheotómiu. Pooperačne sa cez drenáž rana preplachuje dezinfekčnými roztokmi. Po zvládnutí zápalu sa drény odstraňujú a rana sa uzatvára sekundárne.

Prognóza: hlboká krčná infekcia je neodkladný stav, pri včasnom určení diagnózy, včasnej a adekvátnej liečbe je prognóza dobrá. Oneskorená a nedostatočná liečba môže viesť k rozvoju život ohrozujúcich komplikácií, napr. mediastinitída, tromboflebitída v. jugularis interna, septický šok, či empyém.

Nekrotizujúca fascitída

Nekrotizujúca fascitída je veľmi zriedkavá polymikrobiálna infekcia, spojená s vysokou morbiditou a mortalitou. Je potrebné mať vysokú mieru podozrenia, najmä pri rýchlo progredujúcej infekcii a pri horšej odpovedi na štandardné liečebné postupy.



Obr. 19.10.15. Absces krku: a, b) klinický obraz, c, d) CT krku.

Príznaky sa objavujú až pri rozvinutej pokročilej infekcii. Krk je citlivý, koža začervenaná, opuchnutá, môže dôjsť k hypotenzii až anestézii krku. V pokročilej fáze môže byť koža bledá, nekrotická. Stav je sprevádzaný sepsou. Komplikáciami infekcie sú descendentná nekrotizujúca mediastinitída, empyém, septický šok, diseminovaná intravaskulárna koagulácia, či zlyhanie viacerých orgánových systémov.

Etiopatogenéza: fulminantná polymikrobiálna infekcia mäkkých tkanív krku spôsobujúca ich nekrózu a šíriaca sa pozdĺž fasciálnych priestorov krku. Pôvod infekcie býva obdobný ako pri hĺbkovej krčnej infekcii. Vyskytuje sa predovšetkým u imunokompromitovaných jedincov.

Diagnostika: anamnéza, lokálny nález a celkový klinický stav by mali vzbudiť podozrenie na závažnú infekciu. V laboratórnom obraze sa zistia zvýšené zápalové parametre (leukocytóza, ale aj leukopénia, CRP, prokalcitonín, presepsín). Metódou voľby zobrazenia je CT krku s kontrastnou látkou, na ktorom okrem zhrubnutých fascií možno zistiť tekutinové alebo plynové kolekcie medzi fasciami. Počas chirurgickej intervencie sa odoberá materiál na kultivačné vyšetrenie, pozoruje sa nekrotické postihnutie fascií.

Liečba: urgentná chirurgická intervencia s uvoľnením postihnutých fasciových priestorov, odkiaľ sa evakuuje malé množstvo špinavo sivého exsudátu. Treba urobiť nekrektómiu fascií a devitalizovaných tkanív, zabezpečiť drenáž. Limitované postihnutie horného mediastina možno chirurgicky ošetriť transcervikálnym prístupom. Inzeruje sa nazogastrická sonda a väčšinou je indikovaná tracheotómia. V ďalších dňoch je potrebné intenzívne chirurgické ošetrovanie rany s nekrektómiou podľa nálezu. Súčasťou liečby je širokospektrálna antibiotická liečba a intenzívna starostlivosť na JIS.

Akútna a chronická lymfoditída krku

Ide o zápalové ochorenie krčných lymfatických uzlín. Môže súvisieť s nevýznamnou regionálnou zápalovou chorobou, ale aj s celkovou systémovou chorobou. Akútny zápal lymfatických uzlín je častý u detí až do veku 10 rokov. Súvisí s častými infekčnými zápalmi v oblasti horných dýchacích orgánov. O chronickej lymfoditíde hovoríme v prípade, ak trvá viac ako 4 týždne.

Príznaky zahŕňajú výrazné zväčšenie lymfatických uzlín a spontánnu a palpačnú bolesť. Lokalizácia uzlín súvisí s miestom primárneho zápalového ložiska. V niektorých prípadoch môže dôjsť k centrálnej kolikvácii a pri veľkom zväčšení uzliny možno nahmatať fluktuáciu. Ak sa neurobí chirurgická drenáž, môže vzniknúť spontánnu perforácia a fistulácia cez kožu.

Etiopatogenéza: najčastejším zápalom krčných lymfatických uzlín je nešpecifický zápal. Vzniká pri vírusových a bakteriálnych zápaloch orgánov v oblasti hlavy a krku (infekcie hlavy, dentogénne infekcie a iné). Najčastejší výskyt je u detí do veku 10 rokov. Zápal sa šíri cez lymfatické cievy do regionálnych lymfatických uzlín, ktoré reagujú opuchom. Akút-

na lymfoditída môže byť aj prejavom celkových infekčných chorôb. Infekcia môže byť vírusová (infekčná mononukleóza, rubeola, HIV, Epstein – Barrovej vírus), bakteriálna (tularémia, borelióza a iné), niekedy parazitárna (toxoplazmóza).

Diagnostika: treba pátrať v oblasti hlavy a krku po zdroji primárnej infekcie. Je možné, že primárny fokus sa medzičasom upokojil, ale zväčšené uzliny pretrvávajú. Sérovyšetrenie treba realizovať pri podozrení na infekčné choroby. Pri abscedovanej lymfoditíde sa robí drenáž s kultivačným vyšetrením, resp. histologické vyšetrenie. V diagnostike treba brať do úvahy prítomnosť rizikových faktorov, vek, špecifické a nešpecifické príznaky. V diferenciálnej diagnostike myslíme na metastatický karcinóm, malígny lymfóm, špecifickú lymfodopatiu, zapálenú krčnú cystu.

Liečba spočíva v podávaní antibiotík, abscedovaná uzlina si vyžaduje incíziu a drenáž s kultivačným vyšetrením. Pri chronickej forme histologické vyšetrenie potvrdí diagnózu, exstirpácii uzliny musí predchádzať dôkladná úvaha a vyšetrenie oblasti hlavy a krku na vylúčenie prípadného primárneho tumoru.

Špecifická lymfodopatia

Tuberkulóza

Príznaky: najčastejšie sú postihnuté horné jugulárne, supraklavikulárne a šijové uzliny, akokoľvek, postihnutá môže byť ktorokoľvek skupina uzlín. Palpačný nález nie je charakteristický, uzliny sú elastické, môžu byť rôznej veľkosti, solitárne či v paketoch. Po kolikvácii a evakuácii nekrotických hmôt vzniká defekt s fistuláciou. Koža nad uzlinou môže byť začervenaná, opuchnutá, retrahovaná. Treba pátrať po príznakoch tuberkulózy aj iných orgánov.

Etiopatogenéza: tuberkulóza lymfodopatia vzniká v súčasnosti najčastejšie hematogénnym rozsevom po prekonaní primárneho procesu inde v organizme.

Diagnóza sa potvrdí na základe anamnestických údajov o prekonanom primárnom ochorení, pozitívnymi tuberkulínovými skúškami, mikrobiologickým vyšetrením a histologickým vyšetrením excidovanej uzliny. Cestovateľská anamnéza môže obsahovať návštevu epidemických oblastí. Diferenciálnodiagnosticky treba zvažovať ostatné príčiny lymfodopatie krku.

Liečba patrí do pôsobnosti pneumoftizeológa. Podáva sa kombinácia antituberkulotík.

Ďalšie špecifické infekcie

Syphilis: V prvom štádiu vzniká regionálna lymfodopatia 1 – 2 týždne po objavení sa primárnej lézie na pere, v ústnej dutine, na tonzile alebo tvári. V druhom štádiu sa môže vyskytnúť mnohopočetná lymfodopatia.

Sarkoidóza: lymfodopatia postihuje mediastinálne alebo supraklavikulárne uzliny v 65 – 75 % prípadov. Koža je postihnutá v 10 – 40 % prípadov formou erytema nodosum.

Choroba mačacieho škrabnutia a tularémia: Spôsobujú ich *Bartonella henselae* a *Francisella tularensis*, v anamnéze je

kontakt so zvieratami. Pustulózný primárny fokus je prítomný na koži alebo orálnej mukóze, zvyčajne s ulceráciou. Nasleduje 1 – 5-týždňové obdobie, keď je prítomná lymfonodopatia. Diagnóza sa potvrdí sérologicky a infekcia dobre reaguje na antibiotickú liečbu.

Toxoplazmóza: prítomné býva postihnutie nuchálnych, periaurikulárnych, jugulodigastrických, supraklavikulárnych, zriedkavejšie axilárnych a inguinálnych uzlín. Infekciu u človeka zapríčiňuje *Toxoplasma gondii*, cestou nakazenia býva konzumácia surového mäsa alebo kontakt s mačacími fekáliami. Veľká časť infekcií však nemá charakteristické klinické príznaky.

Lymfská borelióza: v úvodnom štádiu pozorujeme erytéma migrans v mieste uštipnutia kliešťom s lymfonodopatiou. Chorobu zapríčiňuje *Borrelia burgdorferi*, ktorou hostiteľa infikuje uhryznutie kliešťom *Ixodes ricinus*. Diagnostika je sérologická, liečba spočíva v podávaní antibiotík.

Aktinomykóza: chronické ochorenie prejavujúce sa aj tvorbou fistúl. Bolesťivosť býva minimálne, objavujú sa tuhé infiltráty postihujúce krk, ale často aj spodinu úst. Koža získava lividnú farbu. V liečbe zaberajú penicilínové antibiotiká.

19.10.3.3 Poranenia krku

Poranenia krku sú závažné kvôli prítomnosti životne dôležitých orgánov a štruktúr (veľké krčné cievy, hlavové nervy, dýchacie cesty, hltan a pažerák). Pri závažných úrazoch vznikajú často multiorgánové poranenia.

Etiopatogenéza a príznaky: poranenia krku spôsobené vonkajším násilím možno rozdeliť na tupé a ostré.

Tupé úrazy mäkkých častí krku vedú k bolestivým opuchom tkanív, hematómom, emfyzému, pokiaľ je narušená sliznicová kontinuita subglottis, priedušnice alebo hypofaryngu. Tupé poranenie môžu prostredníctvom tlaku na (masáže) bulbus

caroticus môžu spôsobiť pokles krvného tlaku, asystóliu. Pri tupých poraneniach vznikajú symptómy podľa postihnutia jednotlivých orgánov krku. Súčasťou traumy krku môže byť aj poranenie krčnej chrbtice, poškodenie orgánov percepcie sluchu a rovnovážneho aparátu.

Ostré poranenia krku môžu byť bodné, rezné a strelné, bývajú časté v čase ozbrojených konfliktov, pozorujú aj po vražedných a samovražedných pokusoch. Rezná rana pri podrezaní krku v suicidiálnom úmysle postihuje väčšinou dýchacie orgány, menej často veľké cievy, ktoré chráni m. sternocleidomastoideus. Pri poranení väčších ciev môže byť strata krvi príčinou smrti. Nebezpečným je otvorenie veľkých žíl, keď môže nastať vzduchová embólia (už pri preniknutí 10 – 20 mm³ vzduchu do krčných vén). Krvácanie z a. carotis je často smrteľné, pacient sa rýchlo dostane do hemoragického šoku. Veľká časť preživších po poranení a. carotis communis alebo a. carotis interna má reziduálny neurologický deficit.

Diagnosticky vychádzame z anamnézy, mechanizmu úrazu a fyzikálneho vyšetrenia. Podľa závažnosti úrazu možno indikovať zobrazovacie vyšetrenie (usg, CT).

Liečba je individuálna podľa rozsahu poranenia a celkového stavu. Treba zaistiť základné životné funkcie, dýchanie, krvný obeh, zastaviť krvácanie. V prípade problémov s dýchaním treba zaistiť dýchacie cesty. Čisté rezné rany možno po zastavení krvácania a toalete rany suturovať, v prípade infikovaných rán môžu ostať ponechané otvorené, urobíme preplach a drenáž rany, ranu sterilne kryjeme. Podľa potreby treba konzultovať ďalších odborníkov (napr. anestéziológ, cievny chirurg, traumatológ).

19.10.4 Nádory krku

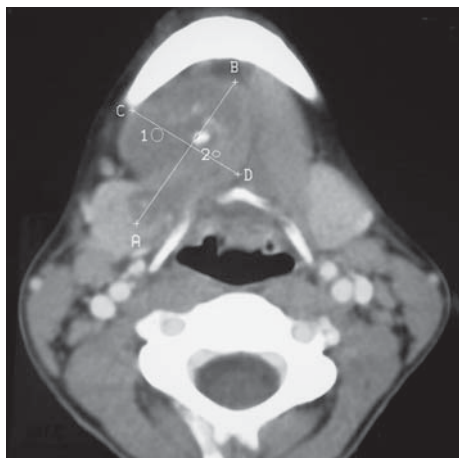
19.10.4.1 Vaskulárne malformácie

Hemangióm a vaskulárna malformácia

Hemangiómy vznikajú ako porucha vývoja cievneho endotelu, sú proliferatívnou léziou. Vaskulárne malformácie sú vrodenou deformáciou ciev, ktoré sa zväčšujú dilatáciou postihnutých ciev a klasifikujú sa podľa typu postihnutej cievy na kapilárne, venózne, artériovenózne, lymfatické a zmiešané.

Symptómy závisia vo veľkej miere od lokalizácie nádoru. Hemangiómy môžu byť lokalizované v koži (približne 2/3), v sliznici, v svaly, či v slinných žľazách. Môžu byť ružovej, červenej, perleťovej, hrdzavej farby. Palpačne sú mäkké, poddajné, nebolestivé rezistencie, spôsobujú estetickú deformitu, pri miernom poranení krvácajú.

Diagnóza sa určí na základe fyzikálneho vyšetrenia. CT alebo MR krku s kontrastom spresní rozsah lézie (obr. 19.10.16). Angiografiou možno rozlíšiť hemangiómy od vaskulárnych malformácií. Hemangióm treba odlišiť od lymfangiómu.



Obr. 19.10.16. Hemangióm spodiny úst a dolnej pery, CT.

Liečba: v detskom veku sa odporúča observácia. Veľká časť hemangiómov involvuje, perzistujúca časť hemangiómov môže vyžadovať liečbu. Hemangiómy spôsobujúce funkčné problémy alebo s tendenciou rastu vyžadujú liečbu vo forme skleroterapie, kryoterapie, rádioterapie či chemoterapie. Chirurgická resekcia, často vo viacerých sedeniach, so sebou prináša ireverzibilný kozmetický defekt.

Lymfangióm (cystický hydróm)

Lymfangióm je benígny multilokulárny cystický nádor. Objavuje sa krátko po narodení, v 90 % sa manifestuje do dvoch rokov. Lymfangiómy sú zriedkavé, tvoria len 5 % všetkých vrodených anomálií na krku (obr. 19.10.17a).

Príznaky: podľa veľkosti možno pozorovať asymetriu krku, bez zmien na koži. Najčastejšie sú lokalizované na prednej strane krku, v parotidickej oblasti, alebo v zadnom krčnom trojuholníku. Palpačne sú mäkké, poddajné, cestovité, nebolestivé. Pri infekcii horných dýchacích orgánov môže dôjsť aj k infekcii lymfangiómu s náhlým zväčšením, čo môže spôsobiť hltacie a dýchacie ťažkosti.

Diagnóza sa určí na základe typického palpačného nálezu (poddajný opuch obsahujúci lymfu) a zobrazovacích vyšetrení. Diagnózu môže potvrdiť už usg. CT a MR krku s kontrastom dávajú presnejšiu informáciu o rozsahu a riziku lézie vitálnych štruktúr v prípade chirurgickej intervencie (obr. 19.10.17b). Od lymfangiómu treba odlíšiť lipóm, krčné cysty a iné.

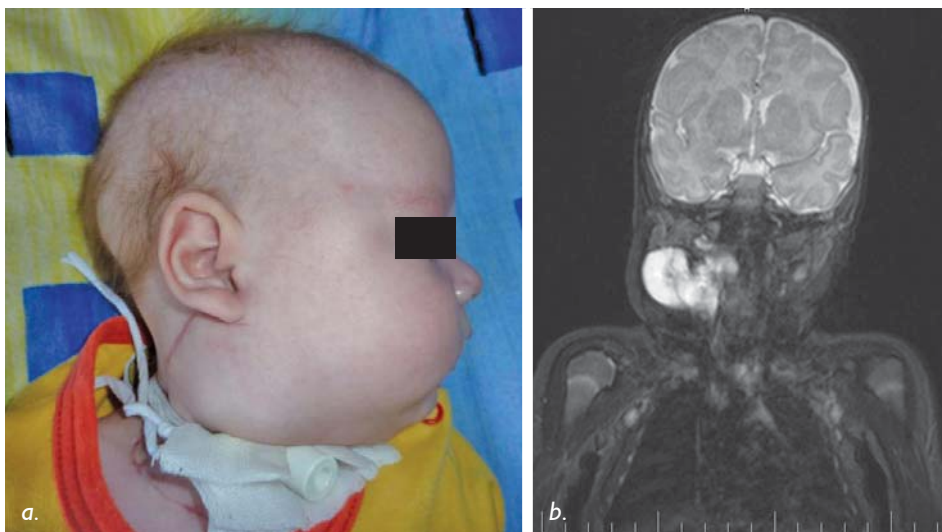
Liečba: spontánna involúcia je zriedkavá. Metódou voľby je kompletná chirurgická resekcia v jednom alebo viacerých sedeniach so zachovaním vitálnych štruktúr. Z ďalších techník sa využíva skleroterapia, kryoterapia. Prognóza závisí od rozsahu tumoru, kompletnosti resekcie a vzťahu k dôležitým anatomickým štruktúram.

Aneurizma arteria carotis

Príznaky: pulzujúci opuch na krku typicky pred predným okrajom m. sternocleidomastoideus, auskultačne je počuteľný typický zvukový fenomén synchrónny s akciou srdca.

Etiopatogenéza: v zriedkavých prípadoch je príčinou pôrodné poranenie alebo vrodená vývojová chyba. Získaná aneurizma môže byť na podklade úrazu alebo ako komplikácia syfilisu.

Diagnostika: nasmeruje nás inšpekcia, palpácia a auskultačné vyšetrenie krku. Diagnózu potvrdia zobrazovacie vyšetrenia (usg alebo angiografia).



Obr. 19.10.17 a) Lymfangióm krku, hrtana a hltana, b) MRI.

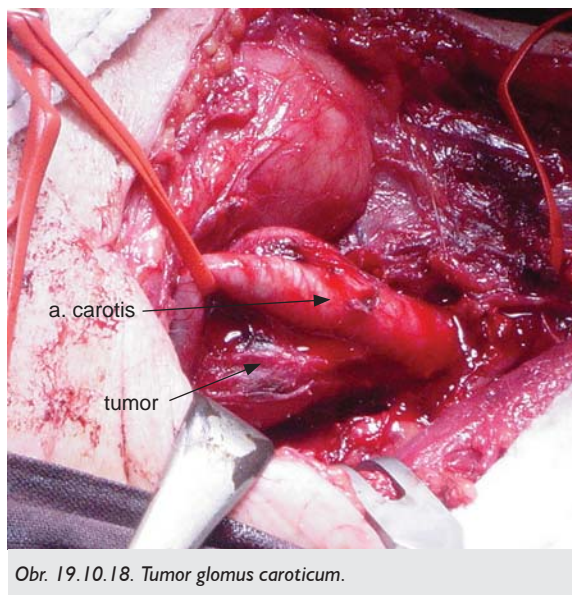
Liečba je v pôsobnosti cievného chirurga.

Tumor glomus caroticum (chemodektóm, karotický paraganglióm)

Patrí medzi paragangliómy (pozri kapitolu Benigne tumory). Ide o nebolestivý dobre ohraničený tumor v karotickom trojuholníku. Rastie pomaly, v 70 % prípadov je asymptomatický, Môže zapríčiniť dysfágiu, dysfóniu, poruchu pohyblivosti ramena alebo Hornerov syndróm (v 20 %). Môže zapríčiniť vertigo, tinitus, u niektorých pacientov ataky potenia, najmä pri otáčaní hlavy. V 2 – 5 % prípadov je obojstranný, v 1 – 10 % môže mať malígny potenciál. Etiopatogenéza nie je známa, uplatňuje sa genetická predispozícia, či chronická hypoxia. Tumor je zložený z prekapilárnych artériovenózných anastomóz.

Diagnostika: vychádza z anamnézy a fyzikálneho vyšetrenia, no diagnóza sa určí hlavne na základe zobrazovacích vyšetrení (dopplerovskej usg, CT, MR, angiografie). Typický obraz je hypervaskularizovaný tumor sediacy vo vetvení a. carotis communis. Punkčná aspiračná biopsia, alebo incízióнная biopsia sú kontraindikované pre riziko závažného krvácania! Diferenciálna diagnostika zahŕňa aneurizmu, krčné cysty, neurogénne tumory, metastázy v lymfatických uzlinách a lymfóm.

Liečba: pri rozhodovaní o liečbe sa zvažujú funkčné dôsledky, vek pacienta, veľkosť a rýchlosť rastu nádoru, multilokulárny výskyt nádoru. Chirurgická liečba spočíva v kompletnej resekcii tumoru a indikuje sa skôr u mladších a zdravých pacientov (obr. 19.10.18). U starších a rizikových pacientov možno zvažovať observáciu, alebo rádioterapiu na zastavenie rastu. Nádor môže až cirkulárne obrastať a. carotis interna, treba sa pripraviť na riešenie komplikácií spojených s poranením cievy.



Obr. 19.10.18. Tumor glomus caroticum.

19.10.4.2 Muskuloskeletálne defekty

Torticollis

Torticollis je všeobecný termín pre dystóniu hlavy a krku, ktorá sa prezentuje poruchou pohyblivosti hlavy a krku.

Príznaky: hlava je naklonená k postihnutej strane s vytočením brady na stranu zdravú. Takmer vždy ide o jednostranné postihnutie.

Etiopatogenéza: najčastejšou formou torticollis je muskulárna forma. Kongenitálna torticollis vzniká intrauterinným poškodením alebo ako pôrodná trauma vznikom hematómu, alebo poškodením m. sternocleidomastoideus (fibrotizácia). Neliečená torticollis v detstve vedie k poruchám vývoja tváre, bázy lebky a ku skolióze.

Diagnostika: je viditeľná vynútená poloha hlavy. M. sternocleidomastoideus je palpačne tuhý, zhrubnutý, najmä v jeho dolnej tretine. Pri kongenitálnej forme sa často diagnóza objaví niekoľko dní až týždňov po narodení.

Liečba je multidisciplinárna. Zahŕňa fyzikálnu terapiu, medikamentóznú liečbu (nesteroidové antiflogistiká, benzodiazepíny, relaxanciá, injekcie botulotoxínu). Refraktérne prípady môžu vyžadovať chirurgickú liečbu vo forme uvoľnenia m. sternocleidomastoideus.

Ďalšie muskuloskeletálne defekty

Klippelov – Feilov syndróm je vrodená synostóza krčnej chrbtice. Býva geneticky podmienená a postihuje viac chlapcov ako dievčatá. Môže sa vyskytovať ako samostatná porucha alebo v spojení s ďalšími orgánovými neurologickými i ortopedickými abnormalitami, ktorých výskyt je veľmi rôznorodý. Na prvý pohľad je zrejmy krátky krk s nasadením hlavy priamo na hrudník.

Okuloaurikulovertebrálna dysplázia zahŕňa spojenie alebo chýbanie krčných stavcov, aurikulárne prívesky, anomálie stredušia, unilaterálnu hypopláziu alebo apláziu ramus mandibulae a epibulbárny dermoid.

Krčné rebro je zriedkavou anomáliou (približne v 1 %) vyrastajúcou z priestoru medzi 7. krčným stavcom a 1. rebrom. Symptomatické je približne len v 10 % prípadov, môže spôsobovať kompresiu plexus brachialis alebo a. a v. subclavia. Chirurgické riešenie je indikované v prípade neurologických príznakov alebo pri vzniku venózneho trombozy.

19.10.4.3 Nezhubné (benígne) nádory

Parangliómy

Parangliómy hlavy a krku sú zriedkavé, tvoria približne 0,5 % všetkých nádorov hlavy a krku. Pochádzajú z buniek neurálnej lišty, v malom percente sú hormonálne aktívne a produkujú katecholamíny. Najvyššia koncentrácia týchto buniek v oblasti hlavy krku je v karotickom obale, v adventícii v oblasti bulbus v. jugularis interna, n. vagus a v plexus tympanicus. Podľa lokalizácie parangliómy možno rozdeliť na glomus caroticum, glomus jugulare, glomus vagale a glomus tympanicum (patrí k nádorom stredného ucha).

Karotický paranglióm (glomus caroticum tumor je opísaný v kapitole Vrodené vývojové chyby a cievne malformácie).

Jugulárny a vagálny paranglióm (glomus jugulare, glomus vagale) sú zvyčajne asymptomatické, uložené kranialnejšie oproti karotickému parangliómu pod bázou lebky. Niekedy môže vrasť do intrakránia. V manažmente týchto tumorov treba zážiť riziko vs. benefit pre pacienta, pretože intervencia v oblasti foramen jugulare hrozí poranením hlavových nervov IX, X, XI.

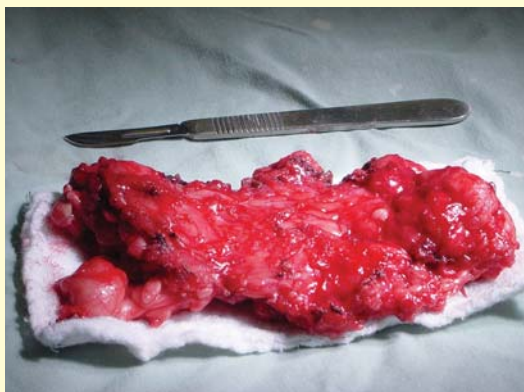
Diagnostika a liečba: ako pri karotickom paranglióme.

Mezenchýmové nádory (lipóm, fibróm, chondróm)

Najčastejším nezhubným mezenchýmovým nádorom krku je lipóm. Symetrická lipomatóza sa označuje ako Madelungova choroba (obr. 19.10.19).

Príznaky: jednoduché lipómy môžu vzniknúť kdekoľvek na krku, môžu byť solitárne alebo mnohopočetné, uložené povrchovo či v hĺbkových štruktúrach krku. Väčšinou sa vyznačujú pomalým rastom, sú asymptomatické a bývajú vnímané ako estetický problém. Palpačný vnem je typický. Pri Madelungovej chorobe ide o tukové depozity najmä v nuchálnej oblasti, v neskorších štádiách až cirkulárne okolo krku. Tukové tumory môžu pokračovať na chrbát či na hrudník. Pacient má problém so zapínaním goliera na košeli, často musí mať krk v anteflexii. Etiopatogenéza nie je presne známa, častejšie sa vyskytuje u mužov.

Diagnóza sa určí na základe klinického obrazu, palpačného nálezu a zobrazovacích vyšetrení. V diferenciálnej diagnostike sa myslí na krčné cysty, eventuálne liposarkóm.



Obr. 19.10.19. Madelungova choroba.

Liečba: exstirpácia a histologizácia je indikovaná z diagnostických alebo kozmetických dôvodov. Pri Madelungovej chorobe je možná operácia vo viacerých sedeniach.

Neurinóm (schwannóm, neurilemóm)

Neurogénne tumory sa na krku objavujú pomerne často. Vyrastajú z autonómneho nervového systému alebo z nervových obalov periférnych nervov. Približne štvrtina neurinómov v oblasti hlavy a krku, pochádza z nervových obalov n. VIII, IX, X, XI, XII. Na krku je najčastejší schwannóm z n. X. Generalizovaná neurofibromatóza sa nazýva von Recklinghausenova choroba

Symptómy: nebolestivá, pozvoľne sa zväčšujúca rezistencia na krku. Palpačne môže byť citlivá, tuhá, pohyblivá, väčšinou solitárna. Pri neurinóme vyrastajúcom z n. vagus je mobilita tumoru možná len v horizontálnej rovine. Príznaky z lézie nervu sa objavujú až v pokročilom štádiu. Etiopatogenéza poruchy nie je známa.

Diagnostika: anamnéza a fyzikálny nález, zobrazovacie vyšetrenia (usg, CT, MR). Definitívna diagnóza je zrejماً z histologického vyšetrenia.

Diferenciálna diagnostika: paraganglióm, metastáza v lymfatickej uzline, lymfóm.

Liečba je chirurgická. Treba zväziť funkčné dôsledky, vek, lokalizáciu a rýchlosť rastu tumoru.

19.10.4.4 Zhubné (malígne) tumory

Primárne malígne tumory krku

Mezenchýmové malígne nádory krku z tukového tkaniva, väziva alebo chrupky (liposarkóm, fibrosarkóm, chondrosarkóm) sú zriedkavé. Ak sa včas zachytia, môžu mať podobný klinický obraz ako benígne nádory. Vyznačujú sa agresivitou a rýchlym rastom, s rôznymi klinickými symptómami podľa poškodenia okolitých štruktúr. Veľmi zriedkavé sú aj malígne paraganglió-

my, ktoré môžu vzdialene metastázovať (pľúca, kosti). Najväčšie riziko malignity je pri vagálnom paraganglióme.

Malígne cievne tumory zahŕňajú angiosarkóm a hemanგიopericytóm (mäkkotkanivový sarkóm vyrastajúci z pericytov kapilárnych stien). Ich prognóza nie je dobrá, často nie sú resekabilné, majú tendenciu k rekurencii a metastázovaniu.

Samostatnou kapitolou je *branchiogénny (branchiálny) karcinóm* vytvárajúci sa v preexistujúcej laterálnej (branchiálnej) krčnej cyste. Považuje sa za spornú diagnózu a mnohí ho považujú skôr za metastázu pri neznámom primárnom nádore (pozri ďalej v tejto kapitole).

Malígne lymfóm

Podľa lokalizácie môžeme rozlišovať nodálne a extranodálne malígne lymfómy. V súčasnosti je malígne lymfóm piata najčastejšia malignita po malignite pľúc, prsníka, hrubého čreva a prostaty a je druhou najčastejšou malignitou v oblasti hlavy a krku, vyskytuje sa predovšetkým v nodálnej forme. Extranodálnym lymfómom môže byť postihnuté ktorékoľvek tkanivo, asi štvrtina všetkých extranodálnych lymfómov pochádza z oblasti hlavy a krku (hltan, nosová dutina a prinosové dutiny, štítna žľaza). Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie sa lymfómy klasifikujú na Hodgkinove a non-Hodgkinove.

Symptómy sú často nešpecifické, a pozostávajú z unaviteľnosti a generalizovaného pruritu. Mnohí pacienti majú tzv. B-symptomatológiu – chudnutie (úbytok viac ako 10 % za 6 mesiacov), teploty (viac ako 38 °C pri vylúčenej inej príčine), nočné potenie (s potrebou prezlečenia sa). Lymfóm môže byť lokálne dlho asymptomatický, prejavuje sa jednou alebo viacerými zväčšenými lymfatickými uzlinami na krku, môžu byť malé, stredne veľké alebo tvoria pakety. Palpačne sú uzliny nebolestivé, elastické, pohyblivé, môže byť prítomná fluktuácia. Okrem krčných uzlín môžu byť zväčšené lymfatické uzliny inde na tele.

Diagnostika: treba vylúčiť primárny nádor v ORL oblasti, sérologicky vylúčiť zoonózy. Histológia alebo hruboihľová biopsia sú jedinými metódami na potvrdenie diagnózy a podtypu lymfómu. Súčasťou diagnostiky sú zobrazovacie vyšetrenia. Okrem zobrazenia krku sa vyšetruje hrudník, brucho, prípadne panva na zhodnotenie mediastinálnej, retroperitoneálnej a mezenterálnej lymfonodopatie. Diferenciálnodiagnosticky treba vylúčiť metastázy, krčné cysty, schwannóm, paraganglióm a iné možnosti tumoru na krku.

Liečba lymfómov je nechirurgická v rukách klinického onkológa. Spočíva v podávaní chemoterapie a rádioterapie a mala by prebiehať v hematooonkologickom centre.

Metastázy do krčných lymfatických uzlín

Metastázy malígnych nádorov do krčných lymfatických uzlín tvoria dôležitú časť patologických nálezov v oblasti krku. Krčné metastázy najčastejšie vznikajú pri skvamocelulárnom karcinóme hlavy a krku (SCC), pri tumoroch sliznic horných dýchacích a hltacích orgánov (obr. 19.10.20). Šíria sa lymfa-

tickou cestou. Malígne nádory hlavy a krku charakterizuje rôzny stupeň metastázovania do regionálnych lymfatických uzlín na krku. Dôkladné vyšetrenie krku je neoddeliteľnou súčasťou klasifikácie a stagingu malígnych nádorov hlavy a krku a následnej liečby. Zriedkavejšie môže dôjsť k metastázovaniu pri iných histologických typoch tumoru alebo z oblasti mimo hlavy a krku (napr. Virchowova uzlina v ľavej supraklavikulárnej oblasti pri karcinóme žalúdka). Samostatným problémom je nález krčnej metastázy pri neznámom primárnom nádore. Metastatické postihnutie regionálnych lymfatických uzlín je najvýznamnejším samostatným negatívnym prognostickým faktorom, zhoršuje prežívanie o 50 %. Prognostickými znakmi sú aj veľkosť metastáz, ich počet. Extrakapsulárne šírenie je prognosticky mimoriadne nepriaznivé.

Príznaky: drobné metastaticky postihnuté uzliny sú okrem samotnej prítomnosti asymptomatické, pri rozsiahlejšom náleze môže dôjsť k fixácii uzlín, metastáza môže infiltrovať svaly, kožu, nervy, cievy a ďalšie štruktúry. Pokročilý nález spôsobuje bolesti, vynútenú polohu hlavy, môže dôjsť k centrálnej kolikvácii, k abscedovaniu a fistulácii.

Etiopatogenéza: lymfogénne šírenie skvamocelulárneho karcinómu predpokladá invazívny rast primárneho tumoru s prienikom malígnych buniek do lymfatických ciev. Tieto bunky sa dostanú do najbližšej lymfatickej uzliny cestou aferentných lymfatických ciev. Stačí niekoľko buniek, ktoré uniknú ochranným mechanizmom a ktoré proliferujú v subkapsulárnom sínuse lymfatickej uzliny a vytvárajú mikrometastázu (< 3 mm), v tejto fáze nie sú zmeny v uzline klinicky detegovateľné. Pokračujúcou proliferáciou vzniká klinicky detegovateľná makrometastáza, s extrakapsulárnou a extranodálnou extenziou ďalším hematogénnym a lymfogénnym rozsevom.

Pravdepodobnosť lymfogénneho metastázovania malignity hlavy a krku je v korelácii s miestom primárneho tumoru a hustotou jeho lymfatickej siete. Je to príčinou toho, že napríklad karcinóm podnebnnej mandle alebo nosohltana je asociovaný s vyššou incidenciou metastáz, napríklad karcinóm



Obr. 19.10.20. Metastáza na krku rozsahu N3.

hlasivky. Pravdepodobnosť metastázovania je okrem lokality primárneho tumoru ovplyvnená viacerými faktormi, ako je veľkosť tumoru, hĺbka invázie, histologická diferenciácia, intravaskulárna alebo perineurálna propagácia. Kontralaterálne môže SCC metastázovať často pri tumoroch v stredovej rovine (napr. nosohltan, koreň jazyka, podnebie, uvula, postkrikoidná oblasť).

Postihnutie lymfatických uzlín je klasifikované pomocou TNM klasifikácie. N kategória opisuje prítomnosť a rozsah lymfogénneho rozšírenia choroby (tab. 19.10.2).

Tab. 19.10.2. N klasifikácia regionálnych krčných lymfatických uzlín (bez nosohltana, štítnej žľazy, p16+ orofaryngu a hypofaryngu).

NX	Regionálne metastázy nie sú hodnotené
N0	Bez regionálnych metastáz
N1	Metastáza v ipsilaterálnej uzline v najväčšom rozmere maximálne 3 cm
N2a	Metastáza v ipsilaterálnej uzline v najväčšom rozmere minimálne 3 cm, maximálne 6 cm
N2b	Metastáza vo viacerých ipsilaterálnych uzlinách, žiadna nie je väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere
N2c	Metastáza v bilaterálnych alebo kontralaterálnych uzlinách, žiadna nie je väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere
N3	Metastáza väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere

Liečba regionálnych metastáz úzko súvisí s liečbou primárneho nádoru a pozostáva z chirurgickej resekcie, rádio(chemo) terapie alebo z ich kombinácie. Ak sa primárny nádor lieči chirurgicky, tak aj regionálne metastázy treba riešiť chirurgicky (krčná disekcia). Rovnako to platí aj pre nechirurgickú liečbu, na riešenie primárneho nádoru a krčných metastáz sa primárne používa daná zvolená modalita.

Krčná disekcia je operačný výkon, pri ktorom sa odstraňuje lymfatické tkanivo spolu s tukovofibróznym tkanivom (pozri kapitola Krčná disekcia).

Karcinóm pri neznámom primárnom nádore (carcinomae loco ignoto, cancer of unknown primary – CUP)

U 2 – 8 % pacientov nie je pri prítomnej metastáze na krku známy primárny nádor. V takomto prípade hovoríme o karcinóme pri neznámom primárnom tumore. Primárny nádor sa považuje za neznámy až po dôkladnej diagnostike (fyzikálne vyšetrenie, zobrazovacie testy, biopsie z potenciálnych miest tumoru). V krčných lymfatických uzlinách sa najčastejšie zistí skvamocelulárny karcinóm, menej adenokarcinóm, malígný melanóm či diferencovaný karcinóm štítnej žľazy.

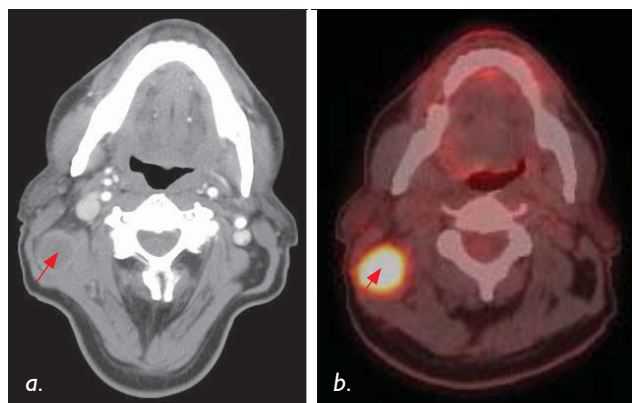
Symptómy: rezistencia na krku býva jediným príznakom. Lokalizácia rezistencie býva typicky v horných dvoch tretinách krku. V dolnej tretine krku sa môže zistiť metastáza adenokar-

cinómu a po primárnom tumore treba pátrať aj pod klavikulou. Rezistencia dorzálne od kývača môže súvisieť s primárnym nádorom v nosohltane.

Etiológia je obdobná ako pri iných nádoroch hlavy a krku. Primárny nádor sa nedá zistiť najskôr pre jeho malý rozmer, skrytú lokalizáciu (intratonzilárny rast, rast v tonzilárnej krypte), pomalý rast. Môže dôjsť aj k involúcii nádoru.

Diagnostika: pozostáva z anamnézy zameranej na príznaky z malígneho nádoru, ktorý by mohol metastázovať do krčných uzlín s dôkladným ORL vyšetrením, palpáciou koreňa jazyka, prípadne podnebných mandlí. Zobrazovacie metódy napomôžu pri lokalizácii primárneho tumoru (CT, MR, PET vyšetrenie, ktoré má predchádzať biopsii v sledovanej oblasti) (obr. 19.10.21 a, b). Pri solídnych metastázach je možná punkčná aspiračná biopsia, pri cystických metastázach histologizácia útvaru. Pri metastáze SCC je potrebná panendoskopia s biopsiami z koreňa jazyka a jednostranná alebo obojstranná tonzilektómia. Najčastejšie sa primárny tumor pri karcinóme e loco ignoto nachádza v podnebnnej mandli, koreni jazyka, nosohltane alebo piriformnom recese. Každé z týchto miest sa musí prezrieť a zväziť cielelná biopsia z neho.

Liečba: krčná disekcia a/alebo rádioterapia. V neskorších štádiách sa indikuje kombinovaná liečba, ktorá pozostáva z krčnej disekcie s následnou rádio(chemo)terapiou, alebo primárne chemorádioterapia. Rádioterapia je zacielená aj na rizikové oblasti potenciálneho primárneho tumoru.



Obr. 19.10.21. Solitárna krčná metastáza pri CUP N2a: a) CT, b) PET.

19.10.4.5 Krčná disekcia

Chirurgická liečba regionálnych metastáz alebo lymfatických uzlín s vysokým rizikom metastatického postihnutia sa nazýva krčná disekcia. Podstatou krčnej disekcie je odstránenie lymfatických uzlín, lymfatických ciev, okolitého tukovofibrózneho tkaniva v jednom bloku. Terapeutická krčná disekcia je disekcia u pacienta s klinicky alebo rádiologicky zjavnými krčnými metastázami. Ak je pacient bez klinicky alebo rádió-

logicky zjavných regionálnych metastáz, hovoríme o elektívnej krčnej disekcii. Elektívna disekcia sa robí u pacientov s nádorom s vysokým rizikom okultných metastáz. Indikuje sa aj u pacientov s nádormi, pri ktorých sa pozoruje miera metastázovania viac ako 20 %. Terminológia krčných disekcií sa odvíja od radikálnej krčnej disekcie, ktorú opísal roku 1906 George Crile. Radikálna krčná disekcia znamená odstránenie všetkých ipsilaterálnych oblastí lymfatických uzlín od sánky až po kľavikulu (oblasti I – V). Súčasne sú s tukovolymfatickým tkanivom v bloku resekované následné nelymfatické štruktúry: m. sternocleidomastoideus, v. jugularis interna a n. accessorius. Pokiaľ dôjde k ušetreniu týchto nelymfatických štruktúr, pričom sa odstraňujú lymfatické uzliny z oblastí I – V, hovoríme o modifikovanej krčnej disekcii. Pri operovaní len vybranej skupiny uzlín a šetrení všetkých troch opísaných nelymfatických štruktúr sa výkon nazýva selektívnou krčnou disekciou. Ak sa odstraňujú lymfatické uzliny v skupinách nad rámec oblastí I – V alebo ďalšie nelymfatické štruktúry, výkon označujeme ako rozšírená krčná disekcia. V súčasnosti sa odporúča označovať krčnú disekciu skratkou ND (neck dissection), za ňou v zátvorke sa uvádza, ktoré oblasti lymfatických uzlín sú disekované a ktoré nelymfatické štruktúry boli obetované.

Predoperačná príprava

- V prípade, ak je krčná disekcia (KD) spojená s otvorením hltacích ciest (nesterilný výkon), vždy treba predoperačne podávať antibiotiká. Pri sterilnej disekcii v našej praxi antibiotiká paušálne nepodávame. Toto nemusí byť pravidlom na iných pracoviskách, na ktorých sa používa nemocničný protokol antibiotickej profylaxie. Súčasťou výkonu je prevencia tromboembolickej choroby. Iná príprava sa realizuje podľa indikácie internistu/anestéziológa.
- Výsledkom predoperačného pohovoru, ktorý by mal absolvovať pacient s operatérom, resp. ním povereným lekárom, je oboma podpísaný informovaný súhlas. Ide o explicitné vysvetlenie princípu operácie, ako aj operačných rizík. Pri pohovore vždy treba spomenúť sprievodné javy a riziká operácie. Tvorba jazvy na krku, porušená kožná citlivosť, poruchy hybnosti krku, poruchy prehĺtania a opuch mäkkých tkanív tváre a krku (lymfedém) v pooperačnom období sú očakávané sprievodné javy disekcie. Riziká, ktoré treba v pohovore spomenúť, sú infekcia, necitlivosť dolnej časti ušnice, potenciálne život ohrozujúce peroperačné a pooperačné krvácanie, porucha hybnosti ramena (s pacientom nehovoríme len o poškodení konkrétnej štruktúry – v tomto prípade nervus accessorius – ale najmä o dôsledku, ku ktorému poškodenie vedie), veľmi zriedkavo porucha hlasu a veľmi závažné celkové komplikácie, ktoré môžu byť život ohrozujúce (toto by čiastočne malo byť náplňou pohovoru s anestéziológom).
- Použitie operačných okuliarov zlepšuje manipuláciu s tkanivami a zvyšuje presnosť operovania. Autor má dobré skúsenosti s 2,5-násobným zväčšením, ktoré poskytuje dostatočnú



Obr. 19.10.22. Predznačená incízia.

magnifikáciu pri zachovaní perimetra. Aj lupy zabudované napevno do okuliarov typicky poskytnú väčšie zorné pole v porovnaní so sklopnými lupami.

- Pacient je operovaný v polohe na chrbte, krk by mal byť v hyperextenzii, hlava zaklonená a ľahko rotovaná na opačnú stranu, ako je strana KD. Ramená sú podložené, pričom hlava je v pohodlnom kontakte s podložkou. Stôl je sklopený tak, že hlava je približne o 30° zdvihnutá oproti horizontále, čím je redukované perioperačné krvácanie.
- Fixkou naznačíme miesto incízie ešte pred dezinfekciou a rúškovaním operačného poľa (obr. 19.10.22). Voľba incízie záleží na konkrétnom pacientovi, diagnóze, na pridružených ochoreniach a rozsahu operácie. Vo všeobecnosti sa treba vyhnúť rezom, ktoré vytvárajú úzke kožné laloky, a rezom, pri ktorých sa stretávajú tri rezy v jednom bode (najmä u pacientov s predpokladom horšieho hojenia rán). Ak je naplánovaná tracheotómia, nerobíme ju z tej istej incízie ako disekciu, keďže je vyššie riziko infekcie. Pokiaľ berieme do úvahy estetické hľadisko, plánovanie incízie fixkou a jej schovanie do kožných rias možno predznačiť na predoperačnej izbe u sediaceho pacienta.
- Infiltrácia lokálneho anestetika s adrenalinom výrazne redukuje krvácanie v úvodnej fáze operácie. Roztok infiltrujeme do kože pred dezinfekciou operačného poľa a rúškovaním. Nechávame ho pôsobiť minimálne 10 minút pred incíziou.
- Operačné pole následne naširoko dezinfikujeme jódovým roztokom (betadín), sterilne zarúškujeme (obr. 19.10.23).
- Samotný rez robíme bruškom skalpela, nie jeho hrotom, a to nie po kúskoch, ale tiahlymi pohybmi. Alternatívne možno incíziu robiť tenkou ihlou elektrokoagulačnou.

Technika operácie

Krčná disekcia (KD) sa v učebniciach opisuje ako operačný výkon so štandardnými krokmi, ktoré sa vykonávajú pri jeho jednotlivých častiach. Tak ako pri každom zložitom chirurgic-



Obr. 19.10.23. Dezinfekcia a rúškovanie.

kom výkone aj tu existujú variácie; určité kroky sa môžu robiť inak, resp. môže byť iné poradie čiastkových krokov vykonávaných pri operácii. V tomto texte sa opisuje postup, ktorý si autor osvojil ako výsledok svojho štúdia a praxe; považuje ho za logický a bezpečný pri vykonávaní KD. Predoperačne naplánovaný rozsah výkonu určí, ktoré z opísaných krokov sa budú pri konkrétnej operácii vykonávať, ich poradie do istej miery závisí od voľby konkrétneho operátora.

Opisujeme jednotlivé kroky *selektívnej krčnej disekcie*. Didakticky sme postup rozdelili medzi jednotlivé oblasti krku. V prípade *radikálnej krčnej disekcie* resekujeme musculus sternocleidomastoideus (SCM), venu jugularis interna (VJI) a nervus accessorius (n. XI) vo fáze operácie, pri ktorej sú jednotlivé štruktúry identifikované. Pri ligovaní VJI sa musíme vždy ubezpečiť, že nie je do ligatúry zavzatý nervus vagus. Po obetovaní n. XI je často prítomná normálna funkcia ramena. Toto je spôsobené tým, že SCM aj musculus trapezius majú zdvojenú inerváciu – z n. accessorius aj z cervikálnych plexov C3 a C4.

Incízia a zdvihnutie kožnoplatyzmového laloka

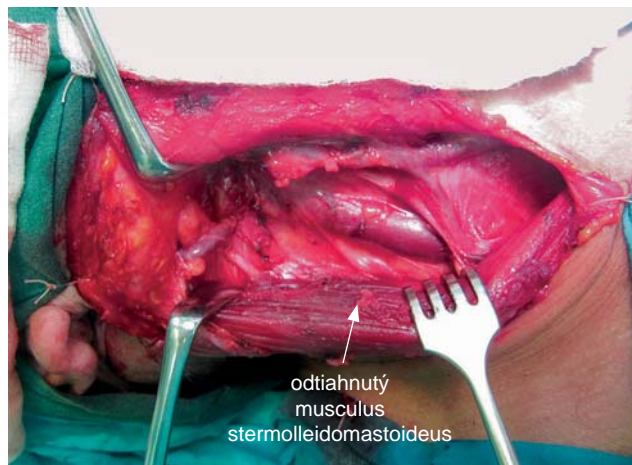
- Základným princípom preparácie tkanív na krku je použitie ťahu a protiťahu. Asistent pomocou vlhkých štvorcov napína kožu, resp. pomocou ostrých hákov zdvíha lalok smerom nahor, čím napína preparované tkanivá. Operátor v kontrastopostavení robí vlhkým štvorcem protiťah a preparuje vo vrstve skalpelom, príp. elektronožom. Preparácia tkanív pomocou skalpela v jednotlivých fasciových vrstvách v čo najväčšej možnej miere rešpektuje fasciové priestory krku.
- Krvácanie zhoršuje prehľadnosť v operačnom poli a číni identifikáciu štruktúr zložitejšou. Našou snahou je bezkrvné operačné pole počas celej operácie. Častý oplach tkanív teplým fyziologickým roztokom zastavuje krvácanie a zlepšuje prehľad v operačnom poli.
- Subkutánne tkanivo je výhodné preparovať elektronožom, a to dlhými pohybmi, tam a naspäť. Preparáčna vrstva sa

nachádza v rovine pod musculus platysma. Svalové snopce platyzmy prebiehajú v inom uhle ako snopce vlákien SCM. Možno preparovať aj nad platyzmou, v takom prípade má však operátor horšiu orientáciu a kožný lalok horšie cievné zásobenie. Vrstva pri preparácii kožnoplatyzmového laloka je nad nervus auricularis magnus a vena jugularis externa. Obe štruktúry ponechávame na SCM. Vzhľadom na potrebu chirurgického prístupu možno tieto štruktúry obetovať.

- V ďalšom krku identifikujeme prednú hranu SCM v celom rozsahu. Fascia svalu sa zachytí v celej dĺžke svalu do viacerých inštrumentov (peánové kliešte, Kocherove kliešte, Allisove kliešte a pod.), pričom sa ťahá smerom mediálne (obr. 19.10.24). Fascia je súčasťou disekátu v oblastiach II – IV. Superoposteriórne dosiahneme dolný pól glandula parotis a identifikuje sa sútok SCM a zadného bruška musculus digastricus. Sútok SCM a zadného bruška digastriku často dosiahneme až po prechode cez tkanivo príušnej slinnej žľazy. Musculus digastricus – „resident's friend“ je štruktúra, nad úrovňou ktorej je bezpečné operovanie bez rizika poškodenia dôležitých štruktúr. Kaudálne sa kožnoplatyzmový lalok zdvihne pod úroveň m. omohyoideus, nad úroveň klavikuly. Horný aj dolný kožný lalok sa fixuje silonovými stehmi.

Oblasť IA (klinicky aj rádiologicky nepárový priestor medzi prednými bruškami musculus digastricus na oboch stranách krku a jazykou), **oblasť IB** (klinicky aj rádiologicky trojhranný priestor medzi predným a zadným bruškom musculus digastricus a telom sánky)

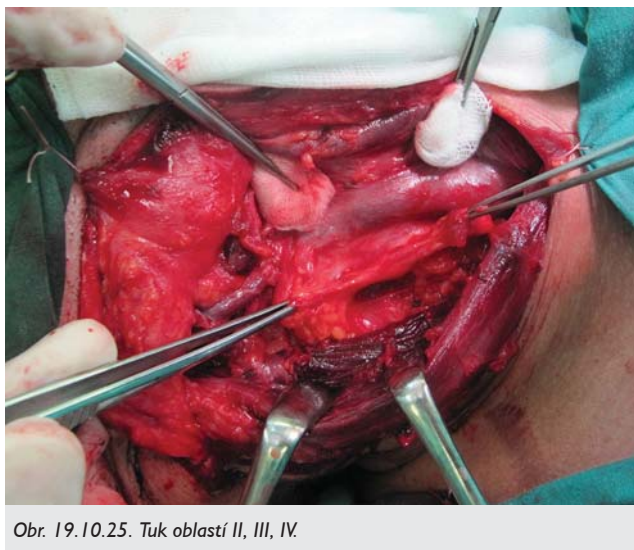
- Identifikácia a chránenie ramus mandibularis nervi facialis je prvým krokom disekcie v oblasti I. Nerv identifikujeme približne 1 cm anteriórne od uhla sánky; prebieha rovnobežne s telom sánky. Poškodeniu nervu sa najlepšie vyvarujeme, keď identifikovaný nerv odpreparujeme smerom dopredu aj dozadu a ponecháme ho ako súčasť kožnoplatyzmového la-



Obr. 19.10.24. Identifikácia m. SCM.

loka. Často možno nájsť viacero vetiev nervu, najkranialnejšia z nich je najdôležitejšia pre zachovanie funkcie ústneho kútika. Po identifikácii nervu sú tkanivá kaudálne od nervu uvoľnené od tela sánky a stávajú sa časťou diskátu. Alternatívne možno chrániť nerv tým, že narežeme fasciu podsánkovej žľazy, zdvíhame ju, pokiaľ nedosiahneme a. a v. facialis. Cievny identifikujeme a podviažeme nad m. digastricus. Dobrou praxou je ponechanie dlhých kýpt'ov ciev pre prípad potreby rekonštrukcie s použitím voľných lalokov na cievnej stopke (pozri kapitolu rekonštrukcia). Distálne kýpte ciev sa zdvihnú a ohraničia vrstvu disekcie. Týmto chránime ramus mandibularis n. facialis, ktorý je v tkanive nad zdvihnutými cievami. Arteriu facialis možno odtiahnuť dorzolaterálne a zachovať.

- Anteriórne identifikujeme predné bruško m. digastricus, posteriórne zadné bruško svalu. Prechádzame na oblasť IA a odstraňujeme tuk medzi obojstrannými prednými bruškami m. digastricus kaudálne po jazyčku. Spodinu v tejto oblasti tvoria vlákna m. mylohyoideus. Drobné cievky v oblasti IA plánujeme koagulujeme, majú tendenciu retrahovať sa a následne výdatne krváčať. Je výhodné disekovať ich ihličkou monopoláru.
- Identifikujeme a smerom dopredu odtahujeme zadný koniec musculus mylohyoideus, ktorý rozdeľuje podsánkovicu žľazu na povrchový a hĺbkový lalok. Tuk z oblasti IA (submentálna oblasť medzi prednými bruškami m. digastricus a jazyčkom) ponechávame pripojený k diskátu v oblasti IB.
- Identifikujeme a zachováme n. hypoglossus, ktorý prebieha pod zadným bruškom m. digastricus na dne trigonum submandibulare (v skutočnosti zasahuje aj do oblasti III, smerom pod jazyčku).
- V hĺbke pod hĺbkovou porciou glandula submandibularis identifikujeme nervus lingualis. Ide o pomerne hrubý nerv; prebieha paralelne s telom sánky. Identifikujeme ganglion



Obr. 19.10.25. Tuk oblastí II, III, IV.

submandibulare. Spojky nervu so žľazou prerušíme a oddelíme od nervu. Po uvoľnení n. lingualis od žľazy nerv „odskočí“ smerom nahor. Nakoniec identifikujeme a podviažeme ductus submandibularis smerujúci smerom dopredu k spodine úst.

Oblasť II (klinicky aj rádiologicky od úrovne bázy lebky po úroveň jazyčky, zadnou hranicou je zadná hrana SCM, prednou hranicou je laterálna hrana m. sternohyoideus a m. stylohyoideus)

- Disekát v oblasti IIA, IIB, II a IV pripravujeme v jednom bloku, autor tohto textu postupuje v kraniokaudálnom smere (obr. 19.10.25). Máme identifikovanú prednú hranu SCM, v jeho hornej tretine približne 3 cm pod zadným bruškom m. digastricus hľadáme nahor prebiehajúci nervus accessorius, ktorý prebieha od bázy lebky smerom k vstupu do SCM. Pod priamou vizuálnou kontrolou rozdelíme tkanivá nad nervom, nerv sledujeme až smerom k báze lebky.
- Vo väčšine prípadov v oblasti predného krčného trojuholníka nerv križuje vena jugularis interna anteriórne od vény. Klasicky sa udáva priebeh pred vénou v 70 %, za vénou v 27 % a cez venu v 3 % prípadov. Je zrejme, že vo väčšine prípadov nerv križuje venu nad ňou, treba mať však na pamäti túto anatomickú variabilitu v záujme ochrany vena jugularis interna.
- V ďalšom kroku pripravujeme dorzálne od identifikovaného zadného bruška m. digastricus. Odstraňujeme tukovo-fibrózne tkanivo oblasti IIB – z rohu medzi SCM a zadným bruškom m. digastricus. V hornej časti disekcie je palpovateľný procesus transversus stavca C2. Štandardne sa nachádzajúce vetvy okcipitálnej artérie ligujeme alebo koagulujeme. Spodinu disekcie tvoria hĺbkové krčné svaly – m. levator scapulae a m. splenius capitis. V tejto oblasti chýba disekčná interfasciová vrstva, je preto výhodné na uvoľnenie disekovaného tkaniva od kývača použiť monopolárny nôž. Tukové tkanivo z oblasti IIB sa podsunie pod n. accessorius a ponechá sa spojené s tukom v oblasti IIA – manéver opísal Suaréz ako „spinal accessory maneuver“.
- Na odstránenie tuku okolo VII v oblasti pod bázou lebky v oblasti IIA používame techniku, ktorú opísal Bocca. Chirurgickou pinzetou držíme tukové tkanivo, pootvorenými preparačnými nožnicami nad pinzetou sťahujeme tkanivo smerom kaudálne, pričom sa disekát pomerne efektívne uvoľňuje od nervocievnych štruktúr bez ich zbytočnej traumatizácie. Treba mať na pamäti polohu nervus hypoglossus. Jeho iatrogénne poškodenie pri disekcii prináša so sebou značný funkčný deficit pri mastikácii, deglutinácii a tvorbe reči. Nervus hypoglossus sa kríži s a. carotis, ale nekríži VII. V rovine nad nervom kraniokaudálne prebiehajú dve vény, ktoré treba prerušiť.
- Všetko tukové tkanivo oblastí II – IV od m. digastricus kranialne až pod m. omohyoideus kaudálne sa v jednom bloku smerom anteromedálne zdvíha spolu s fasciou SCM. Na di-

sekcii používame skalpel, príp. monopolárnu ihlu pri nízkej intenzite. V prípade, ak nedisekujeme oblasť V, tak sa vytvorí vrstva približne 1 cm posteriórne od zadnej hrany SCM v rovine nad nervami cervikálneho plexu, ktorý zachováваме. Nervy cervikálneho plexu v tejto oblasti tvoria dolnú hranicu disekcie. V prípade, ak disekujeme oblasť V, disekát oblasti V je podvlečený pod uvoľnený SCM a spojený s tukom ostatných disekovaných oblastí (II, III, IV).

- Disekát sa následne zdvíha smerom mediálne za použitia skalpela, až pokiaľ sa nedosiahne VJI. Naším cieľom v tejto fáze je kompletne odstránenie tuku a uzlín od VJI a od celého nervovocievneho zväzku (VJI, arteria carotis communis a n. vagus). Puzdro nervovocievneho zväzku tvorí súčasť disekátu. Pomocou dlhých pohybov skalpela smerovaných nad hornú plochu VJI sa tuk a uzliny v jednom bloku disekujú a oddeľujú sa od hornej plochy VJI.
- Identifikované prítoky vena jugularis sa uzatvárajú bipolárnou koaguláciou, podväzovaním alebo nakladaním klipov. VJI nemá laterálne prítoky. Najdôležitejší mediálny prítok – vena facialis je zvyčajne ligovaná a odstránená ako súčasť preparátu (v predchádzajúcej časti operácie – pri disekcii oblasti I už bola vena ligovaná). Je výhodné ligovať ju v určitej vzdialenosti od jugulárnej vény, ligatúra hneď pri odstupe v. facialis by mohla mať za následok zúženie VJI.
- Obnažujeme arteria carotis communis (ACC) a jej vetvenie a odstraňujeme tukové tkanivo z jej okolia; tkanivo ponechávame ako súčasť preparátu. Pod ACC identifikujeme a zachováваме nervus vagus.
- Disekát oblastí II, III, IV (špecifiká oblastí III a IV opisujeme v ďalšom texte) sa zdvíha ďalej mediálne, pričom pri unilaterálnej disekcii je mediálnou hranicou disekcie stredná čiara. Vrstva disekcie je nad páskovými svalmi. Venae jugulares anteriores podväzujeme na ich kraniálnom aj kaudálnom konci, a. thyroidea inferior identifikujeme a zachováваме.

Oblasť III (klinicky od úrovne jazyčky kaudálne po úroveň musculus omohyoideus, rádiologicky kaudálnu hranicu tvorí dolný okraj prstienkovej chrupky, zadnou hranicou je zadná hrana SCM, prednou hranicou je laterálna hrana m. sternohyoideus)

- Oblasť III je disekovaná v jednom bloku s oblasťami II a IV mediolaterálne ponad VJI (nervovocievny zväzok).
- Nervus hypoglossus môže zasahovať do oblastí III tým, že presahuje zo submandibulárneho trojuholníka pod oblasťou zadného bruška n. digastricus.
- Identifikujeme a transsekujeme ansa cervicalis, ktorá prebieha od n. hypoglossus kaudálne k musculus omohyoideus. V prípade zachovania ansy môže byť táto nervová štruktúra nápomocná pri identifikácii n. hypoglossus.
- V zadnej časti prerušujeme m. omohyoideus tvoriaci hranicu medzi oblasťami III a IV a zdvíhame ho anteriórne ako súčasť disekcie. Kaudálne pod svalom pokračuje disekát ako oblasť IV.

Oblasť IV (kraniaľne od úrovne musculus omohyoideus – rádiologicky od dolného okraja prstienkovej chrupky – kaudálne po úroveň kľúčnej kosti, zadnou hranicou je zadná hrana SCM, prednou hranicou je laterálna hrana m. sternohyoideus)

- Disekcia sa robí v súčinnosti s disekciou oblastí II a III zdvíhaním disekátu smerom anteromediálne.
- V dolnej časti disekcie natupo identifikujeme brachiálny plexus, ako vychádza spomedzi musculus scalenus anterior a medius popod zadné bruško m. omohyoideus smerom nadol pod klavikulu. Ďalšou nervovou štruktúrou je nervus phrenicus, nerv z cervikálneho plexu (korene 3, 4, 5) s vláknami z plexus brachialis. Identifikujeme ho v blízkosti vasa transversa colli, je uložený na m. scaleni. Niekedy je výhodnejšie identifikovať nerv pri disekcii v oblasti V, keďže táto oblasť je v kaudálnej časti širšia ako oblasť IV. Nervus phrenicus je inkorporovaný vo fascii m. scaleni, nie je uložený voľne v priestore. Porušeniu plexus brachialis a n. phrenicus sa vyhneme tým, že zostaneme nad úrovňou prevertebrálnej fascie.
- Ductus thoracicus je ohrozený v kaudálnej časti ľavostrannej KD, možno naň naraziť aj niekoľko centimetrov nad klavikulou. Obdobne na pravej strane krku sa nachádza ductus lymphaticus dexter. Ductus thoracicus smeruje dopredu smerom od n. phrenicus a vasa transversa coli a na krk sa dostáva spoza VJI. Jeho priebeh je značne variabilný. Najmä na ľavej strane prístup na bázu krku treba kriticky zvážiť. Na vyvarovanie sa chylorey treba izolovať a ligovať lymfatický pedikul en bloc spolu s kúskom svalu, fascie alebo tuku. Ak perioperačne identifikujeme výtok lymfy, treba urobiť maximum pre identifikáciu miesta poškodenia a široký podväz, resp. opich ductus thoracicus. Pri podväze pedikula treba identifikovať a chrániť nervus vagus.
- Dolná hranica disekcie je nad klavikulou, spodinu tvorí rovina transversálnych krčných ciev, smerom dozadu disekát prechádza do tuku v oblasti V. Vena jugularis interna sa v dolnej časti oblasti IV nachádza relatívne laterálne, treba byť opatrný, aby pri preparácii nedošlo k poškodeniu jej steny. Vena subclavia sa nachádza v blízkosti dolnej hranice disekcie a je veľmi vulnerabilná. Ak vzhľadom na uzlinový nález predpokladáme riziko poškodenia v. subclavia (aj predoperačne), treba k tejto časti operácie prizvať cievneho chirurga.

Oblasť V (klinicky aj rádiologicky za úrovňou zadného okraja musculus sternocleidomastoideus)

- Disekciu v oblasti V možno robiť hneď po incízii ako prvú časť krčnej disekcie, prípadne ako druhý krok po disekcii v oblasti I a II, resp. ako poslednú časť disekcie, po uvoľnení oblastí II – IV. Rizikom disekcie v oblasti V je povrchovo uložený n. accessorius, ktorý treba v jeho priebehu medzi SCM a m. trapezius identifikovať a zachovať.
- Zdvíhame kožný lalok v subplatyzmálnej vrstve smerom dozadu. Postupne vymizne platyzma, teda sa treba držať po-

merne povrchovo, ale tak, aby sa nepoškodili vlasové folikuly. Preparujeme až po m. trapezius, ktorý je zadnou hranicou disekcie. V hornej časti oblasti V možno preparovať natupo prstom alebo tzv. cut and sweep technikou, pri ktorej sa urobí malý nárez monopolárnou ihlou a disekuje sa natupo tamponom. Pri zdvíhaní kožného laloka je riziko poškodenia n. accessorius, ktorý prebieha pomerne povrchovo. Identifikovať ho možno v Erbovom bode, ktorý je umiestnený približne 1 cm kraniálne nad nervus auricularis magnus v mieste krížovania so zadnou hranou SCM. Nervus accessorius prebieha rovnobežne s n. auricularis magnus a smerom dozadu vstupuje do m. trapezius pred jeho prednou hranou. V tejto oblasti je potrebná zvýšená opatrnosť aj pri iných výkonoch, ako je napríklad vyberanie uzliny v lokálnej anestézii. Dolnou hranicou disekcie je klavikula, spodinou sú prevertebrálne svaly. Oblasť fossa supraclavicularis obsahuje voľné tukovofibrózne tkanivo, v tejto oblasti je výhodnejšie používať na disekciu nožnice, preparácia skalpelom by bola neefektívna. Prístup v supraklavikulárnej jame sa zlepší po odtiahnutí uvoľneného SCM smerom dopredu. Počas disekcie možno identifikovať niekoľko supraklavikulárnych vetiev cervikálneho plexu. Na spodine vizualizujeme m. omohyoideus, ktorý možno prerušiť, prípadne odtiahnuť nadol. Pod svalom prebiehajú transverzálne krčné cievy, ich vetvenie je do veľkej miery variabilné. Existuje mnoho variácií počtu a priebehu arteria transversa coli. Typicky aspoň jedna vetva prebieha naprieč krkom popred mm. scaleni a plexus brachialis. Cievny zachováme, disekát uvoľňujeme smerom dopredu až po prednú hranu uvoľneného SCM a v disekcii pokračujeme v oblasti IV.

Oblasť VI, centrálny krčný kompartment (nepárová predná časť krku kraniálne ohraničená jazykom, kaudálne jugulárnou incisúrou sterna a klavikulami a laterálne prednou hranou musculus sternocleidomastoideus v hornej časti a arteria carotis communis v dolnej časti)

- Uzliny predného krčného kompartmentu sú uložené okolo viscerálnych štruktúr krku v okolí strednej čiary krku. Kraniálne ohraničenie tvorí jazyk, kaudálne ohraničenie je jugulárna jamka. Laterálnou hranicou je mediálny okraj puzdra veľkých krčných ciev (carotid sheath) v dolnej časti a predná hrana SCM v hornej časti. Tvoria súčasť disekcie pri niektorých tumorových lokalizáciách – štítna žľaza, subglottis, niektoré tumory hypofaryngu. Uzliny, ktoré revidujeme, sú prekrikoidné, paratracheálne, perityreoidové a uzliny pozdĺž návratných hrtanových nervov.
- Dôležitou štruktúrou v oblasti VI je nervus laryngeus recurrens (NLR), ktorý treba pred disekciou identifikovať a zachovať. Ide o veľmi vulnérabilný nerv, základom jeho ochrany je presná znalosť anatómie nervu aj jej variácií. V typickom prípade NLR prebieha v tracheozofágovom žliabku, na ľavej strane rovnobežne s priedušnicou, na pravej strane v uhle 45° (pozri príslušné učebné texty o chirur-

gii štítnej žľazy). Nerv zle toleruje hrubé zaobchádzanie, najmä natáhovanie, šúchanie, elektrickú stimuláciu a vysokú teplotu.

- Treba identifikovať a zachovať minimálne jedno prištítné teliesko na každej strane krku spolu s jeho cievny zásobením. Teliesko, ktoré bolo odstránené, alebo bolo narušené jeho cievne zásobenie, možno replantovať do kapsy vytvorenej v SCM. Teliesko pred replantáciou narežeme na malé kúsky veľkosti približne 1 x 1 x 1 mm, kapsu, do ktorej bolo replantované, uzavrieme stehom.

Rozšírená krčná disekcia

Rozšírená krčná disekcia je definovaná ako krčná disekcia, ktorá sa vykonáva nad rámec typicky klasifikovanej KD. Ide o výkon, pri ktorom odstraňujeme štruktúry, ktoré obvykle nie sú predmetom krčnej disekcie. Zvyčajne ju vykonávame na N+ krku pri radikálnej alebo modifikovanej radikálnej krčnej disekcii. Príkladom môže byť resekcia nervus hypoglossus, musculus digastricus, disekcia mediastinálnych či retrofaryngických uzlín a podobne.

Uzáver rany

- Disekát odosielame fixovaný vo formaldehide na histologické vyšetrenie. Možno ho pripievať vcelku na korkovú platňu s presným označením jednotlivých oblastí. V našich podmienkach disekát delíme na jednotlivé oblasti a odosielame ho po častiach. Zmrazené rezy na našom pracovisku pri KD štandardne nerobíme.
- Po odstránení disekátu je indikovaný výplach rany. Výplach je cieleň na odstránenie prípadných buniek postihnutých nádorom, ktoré sa do rany uvoľnili po akokoľvek šetrnej preparácii. Pri testovaní na animálnom modeli sa ako najvhodnejší odporúča výplach rany 1 % jódomým roztokom.
- Nasleduje dôkladná hemostáza. Anestéziológ požiada o zvýšenie tlaku krvi, pretože sa operácia začína chýliť k záveru. Rutinne sme používali Valsalvov manéver, pri ktorom sa zvýši tlak krvi v krčných vénach. Prípadne skolabované veny sa otvoria a kontroluje sa krvácanie. Ako výhodný sa ukázal manéver pri polohovaní pacienta do Trendelenburgovej polohy – sklon pacienta hlavou nadol približne v uhle 30° počas 5 minút. Opisuje sa vyššie množstvo identifikovaných krváčajúcich ciev v porovnaní s Valsalvovým manévrom.
- Typicky vkladáme a ku koži sutúrujeme podtlakový drén číslo 12.
- Posledným krokom je uzáver rany vo vrstvách. Krátkodobostrebatelný šijací materiál používame na podkožie/platyizmu, snažíme sa dosiahnuť dokonale tesný uzáver. Kožu uzatvárame kožnými klipmi (obr. 19.10.26), resp. vhodným šijacím materiálom (silon, monofilament).
- Sutúrovanú ranu možno natrieť tenkou vrstvou antibiotickej masti a ponechať bez krytia. Iná možnosť je sterilné prekrytie náplastou, resp. cirkulárny obvaz okolo krku.



Obr. 19.10.26. Sutúra rany.

Pooperačné sledovanie pacienta

- Pacient je podľa závažnosti stavu a zvyklostí pracoviska po operácii sledovaný na oddelení, resp. na jednotke intenzívnej starostlivosti. Rutinne pooperačne sledujeme tlak krvi, pulz, teplotu, dýchanie a saturáciu kyslíka. Analgetiká a náhradné roztoky na našom pracovisku indikuje anesteziológ. Heparín s nízkou molekulovou hmotnosťou podávame štandardne v profylaktickej dávke do prepustenia, resp. do mobilizácie pacienta.
- Perorálny príjem indikujeme na prvý pooperačný deň podľa celkového stavu a komorbidít.
- Prvý pooperačný deň sledujeme krvný obraz, ionogram a zápalové parametre, podtlakový drén odstraňujeme najskôr na druhý pooperačný deň, resp. podľa množstva vydrénovaného obsahu. Po odstránení drénu v prípade primárneho hojenia rany možno pacienta prepustiť do domáceho ošetrovania.
- Stehy vyberáme 7 – 10 dní po operácii, pri tejto návšteve je väčšinou známy výsledok histologického vyšetrenia a možno určiť ďalší liečebný postup.

19.11 Možnosti chirurgického riešenia dysfunkcie sluchovej trubice

Lukáš Varga

Definícia

Dysfunkciou sluchovej trubice rozumieme poruchu jednej alebo viacerých z hlavných funkcií Eustachovej trubice: ventilácie a vyrovnávania tlaku v strednom uchu, transportnej funkcie, ochrane stredného ucha pred patogénmi, sekrétmi z nosohltana a zvukmi.

Etiopatogenéza

Na vzniku dysfunkcie sluchovej trubice sa podieľajú recidivujúce a chronické zápalý stredného ucha a nosohltana, anatomické variácie a anomálie, stenózy, nádory, adenoidné vegetácie, muskulárne poruchy, poruchy mukociliárneho transportu, jazvové tkanivo po intervenciách v nosohltane (najmä po opakovaných adenotómiiach).

Klasifikácia

Presnejšia klasifikácia dysfunkcií Eustachovej trubice doteraz chýba. V poslednom období bol dosiahnutý konsenzus o rozlišovaní 3 základných podtypov porúch sluchovej trubice (Schilder a spol., 2015):

- dilatórna dysfunkcia (porucha otvárania Eustachovej trubice),
- barozáťažou vyvolaná dysfunkcia,
- patulózná dysfunkcia (porucha uzáveru sluchovej trubice).

Príznaky

K najčastejším symptómom patria pocit tlaku alebo plnosti v ušiach, zaľahnutie, bolesť, neschopnosť vyrovnania tlaku v strednom uchu, porucha sluchu, praskanie, pískanie v uchu. Pri patulóznnej tube je typická autofónia. Barozáťažou indukovaná dysfunkcia sluchovej trubice, ako už jej názov naznačuje, sa prejavuje len počas expozície alebo po expozícii výraznejším zmenám atmosférického tlaku (napr. potápanie, letecká preprava).

Diagnostika

Pri diagnostike sa okrem podrobnej cielenej anamnézy uplatňuje otoskopia alebo otomikroskopia, tympanometria, ladičkové skúšky, tónová audiometria a endoskopia nosohltana. Otoskopický nález zahŕňa vpáčenú blanku bubienka, ktorá ostáva nehybná pri vykonaní Valsalvovho manévru, alebo sa vyklenie iba sporadicky, pri veľmi úsilnom Valsalvovom manévri. Za blankou môže presvitať hladinka seróznej tekutiny

(sérotympanon). Pri patentnej tube možno zachytiť pohyby blanky bubienka synchronne s dychovou frekvenciou. Ladičkové skúšky môžu poukázať na prevodovú poruchu sluchu (negatívna Rinného skúška, pri Weberovej skúške lateralizácia do postihnutého ucha). Tónovou audiometriou sa zistí prevodová porucha sluchu, zvyčajne ľahkého stupňa, alebo je sluch v norme. Hoci sa tympanometria považuje za najdostupnejšie objektívne vyšetrenie stredného ucha a v praxi sa na ňu často spoliehame aj pri posudzovaní funkcie Eustachovej trubice, nedosahuje pre diagnostiku patológiu sluchovej trubice dostatočne vysokú špecificitu. Pri dilatórnej dysfunkcii obvykle nameriame tympanometrickú krivku typu C (podtlak v bubienkovej dutine) alebo B (tekutina v bubienkovej dutine).

Špecifickejšia diagnostická metóda tubomanometria si zatiaľ v praxi nenašla dostatočne široké uplatnenie a využíva sa prevažne na výskumné účely. Jej princípom je vytvorenie definovaného tlaku s hodnotami 30, 40 a 50 mbar v nosohltane pomocou nazálneho aplikátora. Prehltnutie vyvolá otvorenie chrupkovej časti Eustachovej trubice a utesnenie nosohltana voči orofaryngu. Sonda na meranie tlaku utesňujúca vonkajší zvukovod zaznamenáva zmeny tlaku prenášané pohybmi blanky bubienka, prípadne priamo cez perforovanú blanku. V prípade, že sa sluchová trubica počas prehltnutia otvorí, definovaný tlak aplikovaný do nosohltana sa preniesie do stredného ucha. Krivky tlakov v nosohltane a vo vonkajšom zvukovode sa zobrazujú na monitore zariadenia. Z nich možno následne vyrátať viaceré premenné, ako je otvárací tlak sluchovej trubice alebo index latencie otvárania sluchovej trubice (časový rozdiel medzi aplikáciou tlaku do nosohltana a zaznamenaním zmeny tlaku vo vonkajšom zvukovode) (Schröder a spol., 2015).

Pomocou endoskopie nosohltana rigidným alebo flexibilným endoskopom hodnotíme hltanové ústie sluchovej trubice, jeho šírku, otváranie pri prehltaní a pohyboch mäkkého podnebia, opuch sliznice, prítomnosť jaziev, stázy hlienov, kompresiu patologickým tkanivom v nosohltane a pod. Zobrazovacie vyšetrenia (CT, MRI) sa pri diagnostike dysfunkcií sluchovej trubice nevyužívajú rutinne, sú však indikované pri podozrení na expanzívny proces (tumor) a morfológické anomálie. Doneďavna sa HR-CT vyšetrenie štandardne odporúčalo aj pred plánovaným chirurgickým výkonom na sluchovej trubici ako prevencia prípadných závažných komplikácií, najmä z pohľadu

možnej dehiscencie karotického kanála. Novšie údaje však nepreukázali prediktívnu hodnotu predoperačného HR-CT spánkovej kosti vo vzťahu k výskytu peroperačných a pooperačných komplikácií pri balónikovej tuboplastike (Abdel-Aziz a spol., 2014). Aj tak sa predoperačné CT vyšetrenie naďalej odporúča vykonávať aspoň v prípade menej skúsených chirurgov.

Pre hodnotenie subjektívnych symptómov a ich závažnosti sa používajú skórovacie dotazníky (napr. ETDQ7). Sú dôležité aj z hľadiska hodnotenia úspešnosti liečby, keďže počet objektívne merateľných ukazovateľov funkcie sluchovej trubice je výrazne limitovaný.

Diferenciálna diagnostika

Pri určovaní diagnózy dilatárnej dysfunkcie sluchovej trubice treba uvažovať aj o chronickej sekretorickej otitíde (ktorá môže s dysfunkciou tuby súvisieť), tympanoskleróze, adenoidných vegetáciách, či nádoroch nosohltana a stredného ucha. Treba odlišovať aj iné príčiny tinnitu, ak je súčasťou symptomatológie. Autofónia, charakteristická pre patentnú tubu, sa vyskytuje aj pri dehiscencii horného semicirkulárneho kanála.

Indikácie na chirurgickú liečbu

Chirurgická liečba nebýva zvyčajne prvou liečebnou modalitou pri dysfunkciách Eustachovej trubice a zvažuje sa až po zlyhaní konzervatívnej liečby, ktorá zahŕňa jednu alebo viaceré z nasledovných možností:

- medikamentózna liečba (dekongestíva, kortikosteroidy, antihistaminiká),
- politzerácia, mechanické pomôcky na vyrovnávanie tlaku,
- intratympanická kortikoterapia.

Tieto sa často kombinujú s konvenčnými chirurgickými postupmi, ktoré priamo nezasahujú do sluchovej trubice, ale ich cieľom je reštitúcia fyziologických pomerov v bubienkovej dutine vytvorením alternatívnej drenáže (myringotómia, ventilačné rúrky).

Operačné výkony priamo na Eustachovej trubici v súčasnosti indikujeme väčšinou až po neúspešnom pokuse o obnovenie ventilácie stredného ucha pomocou transmyringicky zavedených ventilačných trubičiek (stipúl). V súčasnosti k hlavným indikáciám pre najčastejší typ tuboplastiky – balónikovú dilatáciu Eustachovej trubice patria: 1. chronická serózna otitída pri zlyhaní konzervatívnej liečby a 2. atelektáza bubienkovej dutiny; pri ktorých nachádzame tympanogram typu B alebo C a pacient má ťažkosti s vyrovnaním tlaku v bubienkovej dutine pomocou Valsalvovho manévru. Výkon možno realizovať u dospelých pacientov a detí približne od veku 6 rokov.

19.11.1 Všeobecné princípy chirurgickej liečby

Prvá zmienka o využití zahnutých kovových katétrov zavedených transnazálnym prístupom na riešenie chronického uzáveru sluchovej trubice pochádza od Jonathana Wathena (1756). V tých časoch pomocou katetrizácie sluchovej trubice úspešne liečil pacientov, ktorí „ohluchli“ po prechladnutí. Autorom myšlienky však bol v skutočnosti istý monsieur Guyot, ktorý pôvodne navrhol prístup cez ústa, ale svoj nápad nedoviedol k praktickej realizácii. V neskoršom období sa na viacerých pracoviskách používali zlaté drôtené stenty. Výsledky však neboli presvedčivé.

V súčasnosti sa chirurgické výkony na Eustachovej trubici všeobecne označujú ako tuboplastiky. Prakticky všetky sa zameriavajú výlučne na faryngové ostium a/alebo chrupkovú časť sluchovej trubice. Pri dilatárnej dysfunkcii sa sporadicky používa laserová tuboplastika pomocou diódového lasera alebo shaverová tuboplastika pomocou rotačného mikrodebridera. Pri patentnej tube prichádza do úvahy tuboplastika s implantáciou fragmentu chrupky, prípadne autológneho tuku alebo hydroxyapatitu. Uvedenými postupmi sa zaoberá len veľmi limitovaný počet štúdií, ktoré dosahujú relatívne nízku kvalitu vedeckého dôkazu (Llewellyn a spol., 2014), preto ich podrobnejšie neopisujeme.

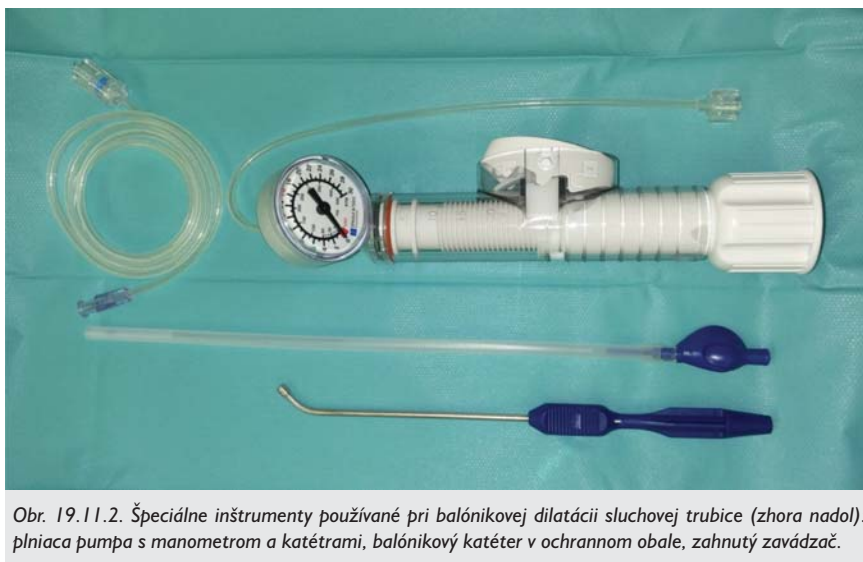
Najrozšírenejšou operačnou technikou je dnes balóniková dilatácia Eustachovej trubice, resp. balóniková tuboplastika (BET), ktorej chirurgický postup uvádzame nižšie. Technika bola vyvinutá okolo roku 2009 v Bielefelde (Ockermann a spol., 2010), preto sa možno stretnúť aj s názvom bielefeldský balónikový katéter. Inšpirovaná bola perkutánou transluminálnou angioplastikou používanou v intervenčnej rádiológii. Mechanizmus účinku spočíva v redukcii zápalových zmien epitelu a zápalového infiltrátu v submukóze Eustachovej trubice. Mechanické rozrušenie zápalovo zmeneného epitelu so zachovaním bazálnej vrstvy umožňuje rýchle hojenie. Dochádza aj ku kompresii lymfocytov a lymfatických folikulov, ktoré sú nahradené jemnou fibróznou jazvou (Kivekäs a spol., 2015) (obr. 19.11.1).

Chirurgický výkon

BET sa vykonáva v celkovej anestézii u dospelých pacientov a detí od veku 6 rokov. K vybaveniu patrí endoskopická veža, rigidný endoskop, nosové spekulum, pinzeta, miska s vodou, odsávač, zavádzač na inzerciu balónikového katétra spolu s pumpou na plnenie katétra, jednorazový balónikový katéter, dekongestívny roztok a podľa zvoleného prístupu aj ústny rozvierač a hadička na vyviazanie mäkkého podnebia (obr. 19.11.2). Pred samotným výkonom je nevyhnutná dôkladná dekongescia nosovej sliznice, aby sme zabránili krvácaniu



Obr. 19.11.1. Schéma vsunutia balónikového katétra do sluchovej trubice v chrupkovej časti.



Obr. 19.11.2. Špeciálne inštrumenty používané pri balónikovej dilatácii sluchovej trubice (zhora nadol): plniaca pumpa s manometrom a katétami, balónikový katéter v ochrannom obale, zahnutý zavádzač.

a získali dostatočný manipulačný priestor. Na 10 – 15 minút preto aplikujeme do nosa prúžky gázy alebo vatové tampóny napustené dekonjestívnym roztokom (dekonjestívne nosové kvapky, 5 % roztok kokaínu alebo 1 % mezokaín s adrenalinom).

Na zavedenie optiky a inštrumentu do nosohltana možno použiť 3 rozdielne prístupy: transnazálny ipsilaterálny, transnazálny kontralaterálny a faryngový (transorálny) prístup. Bežne sa používa transnazálny kontralaterálny prístup, keď cez jednu polovicu nosovej dutiny zavádzame inštrument na inzerciu katétra a cez kontralaterálnu polovicu nosovej dutiny zavedieme endoskop so 70° optikou. Pri náročnejšej anatómii, u detí alebo podľa zvyklostí operátora sa často používa aj faryngový prístup (obr. 19.11.3) podobne ako pri endoskopickkej ade-noidektómii. Ipsilaterálny prístup so zavádzaním inštrumentu a optiky s menším uhlom spoločne cez jednu polovicu nosovej dutiny je vhodný len pri optimálnej anatomickej situácii. Koncovky zavádzačov sú dostupné v 3 rôznych uhloch zahnutia (30°, 45°, 70°), ktoré volíme podľa nálezu.

Po vizualizácii *torus tubarius* a ústia sluchovej trubice zavedieme koniec zavádzača do ústia sluchovej trubice a pomocou piestového mechanizmu (podľa konkrétneho výrobcu) balónikový katéter v potrebnej dĺžke vysunieme zo zavádzača do chrupkovej časti Eustachovej trubice. Balónikový katéter býva vybavený zádržkou, ktorá bráni jeho vysunutiu až do kostnej časti sluchovej trubice. Po inzercii balónikového katétra napojí inštrumentárka na jeho opačný koniec inflačnú pumpu s manometrom a prostredníctvom nej naplní balónik katétra fyziologickým roztokom na tlak 10 bar, ktorý necháme pôsobiť 2 minúty (obr. 19.11.3). Následne tlak v pumpe inštrumentárka povolí, čím sa balónik opätovne vyprázdni a katéter spolu so zavádzačom vytiahneme (obr. 19.11.4). Po kontrole hemostázy výkon ukončíme.

Pooperačná starostlivosť

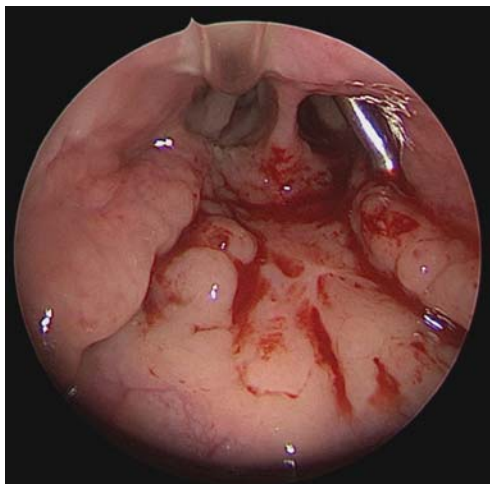
Vo väčšine prípadov stačí transnazálna aplikácia solných roztokov (morských sprejov) a opakovanie Valsalvovho manévru niekoľkokrát denne počas prvých dvoch týždňov po operácii. Pooperačné kontroly po balónikovej dilatácii sú vhodné v intervaloch 6 týždňov, 6 mesiacov a 1 rok po výkone.

Komplikácie

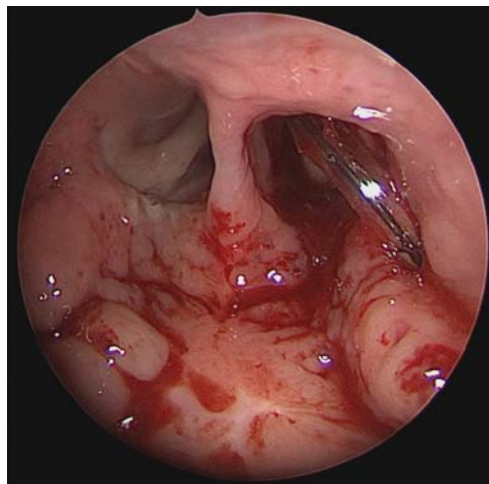
Počas výkonu alebo krátko po ňom sa môže vyskytnúť epistaxa pri poškodení sliznice nosovej dutiny, príp. nosohltana. Väčšinou je len miernej intenzity a spontánne rýchlo ustáva, zriedkavo si vyžaduje aplikáciu želatínóznej hemostyptickej peny alebo naloženie prednej vazelinovej tamponády do nosa. K zriedkavým komplikáciám (približne 0,5 % prípadov) patrí emfyzém v parotickej oblasti, ktorý vznikne v dôsledku natrhnutia sliznice sluchovej trubice. Spontánne sa resorbuje v priebehu niekoľkých dní pod antibiotickou clonou. Dočasné zhoršenie pre-existujúceho tinnitu v trvaní približne 2 týždňov si obvykle nevyžaduje žiadnu liečbu, iba poučenie pacienta. Medzi možné komplikácie sa zaraďujú aj lézia *n. hypoglossus* a poranenie *a. carotis interna*, ktoré sa však v literatúre z posledných rokov pri používaní modernejších techník prakticky nevyskytujú.

Prognóza

Väčšina pacientov udáva zmiernenie až vymiznutie aspoň niektorých subjektívnych ťažkostí. Objektívne zlepšenie podľa hodnotenia tympanometrického nálezu a schopnosti vykonávať Valsalvov manéver sa podľa rôznych štúdií dosiahne u 35 – 80 % pacientov. Priaznivejšie výsledky možno očakávať v prípadoch s kratším trvaním dysfunkcie sluchovej trubice a miernejšou intenzitou ťažkostí. Spresnenie diagnostických a hodnotiacich kritérií, ako aj optimalizácia výberu vhodných kandidátov na BET je predmetom viacerých prebiehajúcich štúdií.



Obr. 19.11.3. Pohľad do nosohltana 70° optikou zavedenou cez faryngový prístup po úspešnom zasunutí zavádzача do hltanového ústia sluchovej trubice vľavo (z archívu DORLK LF UK a NÚDCH v Bratislave).



Obr. 19.11.4. Pohľad do nosohltana 70° optikou zavedenou cez faryngový prístup pri vyťahovaní balónikového katétra zo sluchovej trubice vľavo po úspešnej dilatácii (z archívu DORLK LF UK a NÚDCH v Bratislave).

Literatúra

1. Abdel-Aziz, T., Schröder, S., Lehmann, M., Gehl, H. B., Ebmeyer, J., Sudhoff, H.: Computed tomography before balloon Eustachian tuboplasty – a true necessity? *Otol. Neurotol.*, 35, 2014, č. 4, s. 635 – 638.
2. Kivekäs, I., Chao, W. C., Faquin, W., Hollowell, M., Silvola, J., Rasooly, T., Poe, D.: Histopathology of balloon-dilation Eustachian tuboplasty. *Laryngoscope*, 125, 2015, č. 2, s. 436 – 441.
3. Llewellyn, A., Norman, G., Harden, M., Coatesworth, A., Kimberling, D., Schilder, A., McDaid, C.: Interventions for adult Eustachian tube dysfunction: a systematic review. *Health Technol. Assess.*, 18, 2014, č. 46, s. 1 – 180.
4. Ockermann, T., Reineke, U., Upile, T., Ebmeyer, J., Sudhoff, H. H.: Balloon dilatation eustachian tuboplasty: a clinical study. *Laryngoscope*, 120, 2010, č. 7, s. 1411 – 1416.
5. Schilder, A. G., Bhutta, M. F., Butler, C. C., Holy, C., Levine, L. H., Kvaerner, K. J., Norman, G., Pennings, R. J., Poe, D., Silvola, J. T., Sudhoff, H., Lund, V.J.: Eustachian tube dysfunction: consensus statement on definition, types, clinical presentation and diagnosis. *Clin. Otolaryngol.*, 40, 2015, č. 5, s. 407 – 411.
6. Schröder, S., Lehmann, M., Korbmacher, D., Sauzet, O., Sudhoff, H., Ebmeyer, J.: Evaluation of tubomanometry as a routine diagnostic tool for chronic obstructive Eustachian tube dysfunction. *Clin. Otolaryngol.*, 40, 2015, č. 6, s. 691 – 697.
7. Wathen, J.: A Method Proposed to Restore Hearing when Injured from an Obstruction of the Tuba Eustachiana. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 49, 1756, s. 213 – 222.

19.12 Špecifiká chirurgickej liečby v detskej otorinolaryngológii

19.12.1 Vrodené vývojové chyby ucha

Irina Šebová, Jana Barkociová,
Lenka Langová, Ivana Matejová

19.12.1.1 Embryologické poznámky a vývojová anatómia

Vonkajšie, stredné a vnútorné ucho vznikajú z troch samostatných základov, ktoré sa spoja počas vývoja plodu. Vonkajšie ucho je kožného pôvodu, vzniká z ektodermy I. žiabrovej priehlbiny. Stredné ucho je z entodermy I. žiabrovej vydutiny, stredoušné kostičky z I. a II. žiabrového oblúka. Vnútorné ucho sa vyvíja z vonkajšej žiabrovej entodermy a inervované je z rombocefalu.

Ušnica a zvukovod sa vytvára spojením 6 párových výbežkov mezenchymálneho tkaniva I. mandibulárneho (*tuberculum tragicum, tuberculum heliis, tuberculum heliis intermedium*) a II. hyoidného (*tuberculum antheliciis, tuberculum antitragicum, tuberculum lobare*) žiabrového oblúka približne od 4. týždňa. Tieto hrbolčeky ohraničujú I. vonkajšiu žiabrovú priehlbínu. Z nich a z aurikulárneho políčka na II. žiabrovom oblúku sa formuje ušnica. Ušný lalôčik je primárne uložený kaudálne, s vývojom mandibuly do 20. prenatalného týždňa migruje kranálne do miesta svojho obvyklého uloženia. Veľkosť ušného lalôčika dosahuje u 4 – 5-ročných detí 80 % svojej konečnej veľkosti, vo veku 9 rokov má zvyčajne veľkosť ako u dospelého jedinca.

Jamka v ektoderme I. žiabrovej priehlbiny, uložená medzi týmito hrbolčkami, je základom pre primitívny *meatus acusticus externus a fossa conchae*. Dno tejto jamky najprv prilieha na entodermu I. žiabrovej vydutiny, čoskoro sa oddiali a priestor medzi budúcou stredoušnou dutinou a budúcou vonkajším zvukovodom sa vyplní mezenchýmom. Jamka sa v 2. mesiaci prehĺbi a vrasť do nej epitelový pruh. V 7. mesiaci epitelové bunky zaniknú, pruh sa luminizuje a vznikne zvukovod. Ektodermové dno vonkajšieho zvukovodu je vonkajšou vrstvou blany bubienka, mezenchým medzi vonkajším zvukovodom a stredoušnou dutinou tvorí väzivovú vrstvu (strednú) blany bubienka a vnútorná vrstva je z entodermy steny stredoušnej dutiny. Blanka bubienka vzniká z troch zárodkových listov. Chrupková časť zvukovodu zodpovedá primárnemu

zvukovodu, kostná epitelovému pruhu. Osifikácia kostnej časti zvukovodu (*os tympanicum*) sa začína v 12. týždni.

Stredné ucho a sluchová trubica vznikajú z tubotympanálneho recessu vytvoreného z 1. entodermovej vydutiny. Distálna časť recessu sa rozširuje na cavum tympani a z proximálnej nerozšírenej časti sa vyvíja sluchová trubica. Koncom 7. týždňa sa tvoria z mezenchýmu I. a II. žiabrového oblúka sluchové kostičky (krček a hlavička kladivka a krátky výbežok a telo nákovky z I. žiabrového oblúka z Meckelovej chrupky a manubrium kladivka, dlhý výbežok nákovky a supraštruktúry strmienka z II. žiabrového oblúka z Reichertovej chrupky). Medzi nimi sa vyvinú artikulačné spojenia. Mediálna časť platničky strmienka a *ligamentum anulare stapedis* vznikajú z otokapsy. Osifikácia nákovky a kladivka sa začína v 15. týždni, kompletná je v 24. týždni. Vývoj strmienka sa začína v 4. týždni ako stapediálny prstenec okolo *arteria stapedia*. Osifikuje medzi 18. až 24. týždňom. Svaly, ktoré sa pripínajú na sluchové kostičky, *musculus tensor tympani* (I. oblúk) a *musculus stapedius* (II. žiabrový oblúk), sa inervujú nervom patriacim k týmto žiabrovým oblúkom (n. V a n. VII). Z vyklenutého epitelu dutiny stredného ucha do okolitého základu spánkovej kosti sa vytvorí *antrum mastoideum a cellulae mastoideae*. Behom svojho vývoja je stredoušná dutina vyplnená hlienovým mezenchymálnym tkanivom. Od 3. mesiaca gestácie sa toto tkanivo začína resorbovať, tento proces prebieha do konca 1. roku života a niekedy aj dlhšie.

Z vyklenutia epitelu epitympana vzniká v 21. – 22. týždni *antrum mastoideum* a približne od 28. do 33. týždňa pneumatizácia hlávkového výbežku (primárna pneumatizácia). Táto sa kompletizuje až v postfetálnom živote, niekedy sa končí až v dospelosti (sekundárna pneumatizácia). *Processus mastoideus* sa v 1. roku života vyvíja málo. *Antrum mastoideum* je pri narodení relatívne veľké, umiestnené je povrchovo, nahor a dozadu k stredoušiu a blízko k dura mater. V prvých dvoch rokoch života zostáva uložené povrchovo. S vývojom *processus mastoideus* sa antrum presúva hlbšie a nižšie vo vzťahu k bubienkovej dutine. *Cellulae mastoideae* sa vyvíjajú resorpciou okolitej diploickej kosti z *antrum mastoideum* osteoklasticky. V prvých dvoch rokoch života hlávkový výbežok obsahuje značne diploickú kosť, a preto sa viac pneumatizuje. V 1. roku života sa dokončí pneumatizácia bubienkovej dutiny a antra. Do konca 5. roka života je zhruba vytvorený systém skliepkov v hlávkovom výbežku. Do 20. roku života sa dokončuje pneumatizácia mastoиду a pyramidy.

Lúmen sluchovej trubice sa začína prenatalne vyvíjať z perzistujúcej I. hltanej vydutiny embrya. Entodermálna časť

výdutiny sa rozširuje laterálne a jej distálna časť sa predlžuje smerom do stredoušnej dutiny. Medzi 10. až 12. týždňom sa vyvíjajú svaly *musculus levator veli palatini* a *musculus tensor veli palatini*. Postupne sluchová trubica rastie a luminizuje sa od veľkosti 1 mm do veľkosti 17 – 22 mm pri narodení. Najvýraznejší rast prebieha v chrupkovej časti sluchovej trubice. Pretože báza lebky je u novorodenca relatívne plochá, priebeh sluchovej trubice je v ranom detstve takmer horizontálny. Tympanické ústie trubice je relatívne široké a v nižšej úrovni v bubienkovej dutine ako u dospelých. Vyššiu pozíciu získava trubica vývojom tvrdého podnebia, rastom nosohltanovej časti trubice a rastom lebky.

Nervus VII je nervom II. žiabrového oblúka. Identifikovať ho možno od 3. týždňa spoločne so statoakustickým nervom ako nakopenie buniek v podobe akustikofaciálneho ganglia rostrálne od otickej plakódy. Koncom 4. týždňa možno oba nervy odlišiť. N. VII je uložený ventrálne na hornom povrchu 2. žiabrového oblúka. Motorická časť n. VII sa vyvíja oddelene z neuroblastov hornej časti rombencefala v tesnej blízkosti mosta. Senzorický n. *intermedius* vychádza z *ganglion geniculate* od 7. týždňa. Abnormality horizontálne často postihujú uhol v 2. kolene ohybu nervu pri jeho priebehu v stene stredoušia (60° oproti obvyklým 120°), čo presúva nerv medzi okrúhle a oválne okienko. Pri nervus VIII má *ganglion acusticofaciale n. VIII* spoločný základ s *ganglion geniculi n. VII*, až neskôr sa osamostatnia. *Ganglion n. VIII* sa príkladá k mediálnej stene sluchového vaku a delí sa na oddiely: horný pre *ganglion vestibulare* a dolný pre *ganglion cochleare*. Vnútoré ucho sa vyvíja na laterálnom povrchu hlavy ako ektodermálne zhrubnutie nazývané sluchová plakóda v 3. – 4. týždni. Plakóda sa prehľbuje a vytvára jamku, ktorej ústie sa uzatvára a vytvorí tzv. otocystu vystlanú ektodermom a obklopenú mezenchýmom. Okolité mezenchým začne tvoriť chrupkové puzdro otocysty, ktoré okolo 17. týždňa začína osifikovať. V 5. týždni sa otocysta diferencuje tromi riasami na dorzálnu vestibulárnu (*utricleus*, semicirkulárne kanáliky a *ductus endolymphaticus*) a ventrálnu kochleárnu časť (*sacculus* a *ductus cochlearis*). Membranózny labyrint je kompletný behom 6. mesiaca fetálneho života. Od otocysty sú tiež odvodené pravdepodobne bunky tvoriace n. VIII. Ganglium statoakustického nervu je rozdelené na hornú časť (pre utrikulus, laterálny a horný semicirkulárny kanál) a dolnú časť (pre sakulus, zadný semicirkulárny kanál a kochleu).

19.12.1.2 Vrodené vývojové chyby vonkajšieho ucha

Vrodené vývojové chyby ušnice

Vrodené vývojové poruchy konfigurácie ušnice môžu byť malé (variety) alebo veľké (deformity).

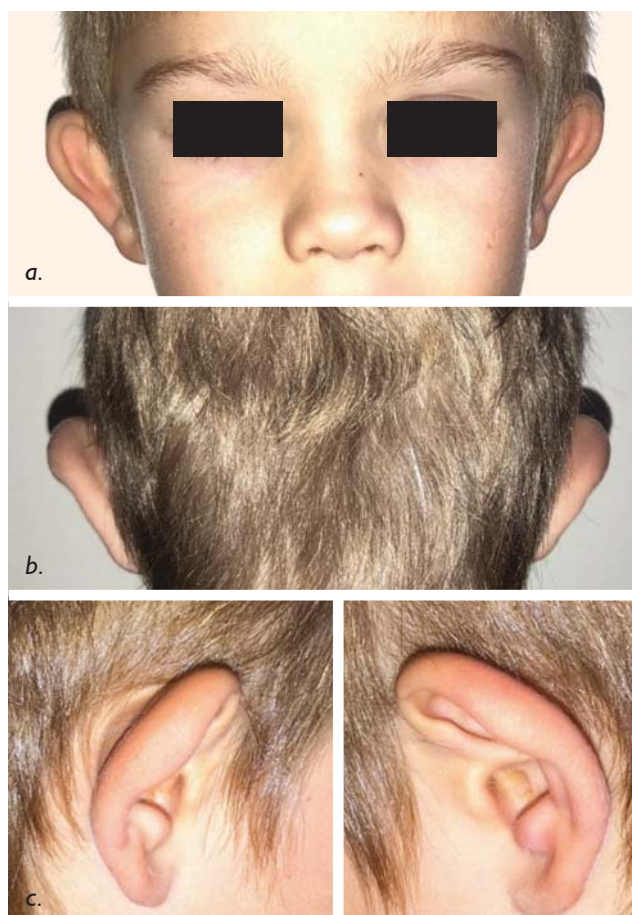
Ušnica môže odštvávať (*apostasis auriculae*), môže byť prímalá (*microtia*), priveľká (*macrotia*), alebo môže chýbať (*ano-*

tia), prípadne môže byť umiestnená na nesprávnom mieste – na tvári (*melotus*) alebo na krku. Na ušnom lalôčiku môže byť prítomný vertikálny alebo horizontálny rásztesp (*coloboma*). Pred ušnicou sa môžu nachádzať predušnicové privesky (*appendices preauriculares*) alebo kongenitálne ušné píšťaly (*fistula auris congenita*). Pokiaľ sú preaurikulárne privesky početné a majú tvar podobný ako ušnica, označujú sa ako polyotia. Ďalšími druhmi píšťal môže byť cervikoorálna alebo oroaurálna píšťala. Zriedkavo sa stretávame s kongenitálnymi tumorami ušnice, akými sú epidermoidy, lymfangiomy a hemangiomy.

Odstávajúca ušnica (*apostasis auriculae, auricula allata*)

Odstávajúca ušnica je kozmetickou vadou, ktorá nemá vplyv na sluch pacienta (obr. 19.12.1). Rieši sa chirurgicky aurikuloplastikou (synonymum otoplastika), pri ktorej sa zmenší uhol úponu ušnice plastickou operáciou anhelixu. Pre BOR syndróm sú typické nižšie uložené odštvávajúce ušnice.

Otoplastiku vykonávame na žiadosť rodičov detského pacienta s cieľom vytvoriť normálnu anatomickú polohu ušnice.



Obr. 19.12.1. Dieťa s odštvávajúcimi ušnicami: a) pohľad spredu, b) pohľad dozadu, c) pohľad z boku.

Výkon je najvhodnejšie absolvovať pred nástupom do školy medzi 6. až 7. rokom života v zimnom období, aby sa predišlo zapareniu rán. Predoperačne treba podporiť indikáciu psychologickým vyšetrením a lokálny nález treba zdokumentovať fotograficky.

Aurikuloplastiku u detí vykonávame väčšinou v celkovej anestézii. Ušnicu lokálne opichneme odzadu v retroaurikulárnej ryhe 1 % mezokainom s tromi kvapkami adrenalínu na 10 ml (obr. 19.12.2). Zvážime uhol korekcie postavenia ušnice obojstranne/jednostranne manipuláciou s chrupkou *cavum conchae* a označíme si miesto jej predpokladanej resekcie ihlami, prípadne medicínskou fixkou na kožu zadnej plochy ušnice (obr. 19.12.3). Zresekujeme nadbytočnú kožu a podkožie (obr. 19.12.4).

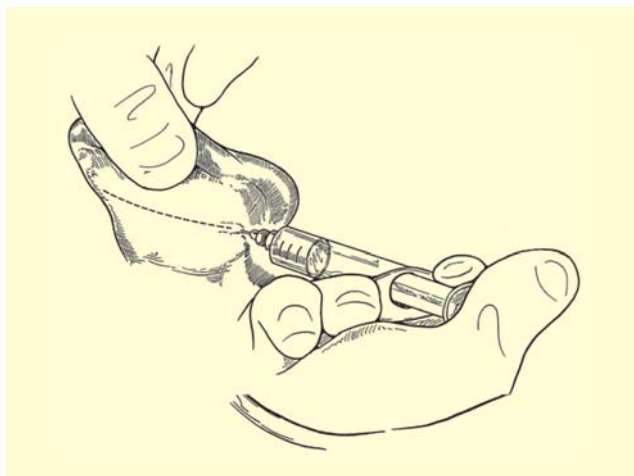
Nový tvar ušnice docielime výsekom nadbytočnej chrupky z *cavum conchae* alebo jej stenčením a následne naložením fixačných stehov cez chrupku za neustálej kontroly nového uhla odstupu ušnice od hlavy (obr. 19.12.5). Každý steh mož-

no probatórne zatiahnuť a presvedčiť sa o požadovanej zmene, prípadne ho zmeniť (obr. 19.12.6). Dbáme na to, aby sme ušnicu nepritiahli príliš, prípadne nevytvorili tzv. telefonické ucho. Rovnako dbáme na symetriu oboch ušnic.

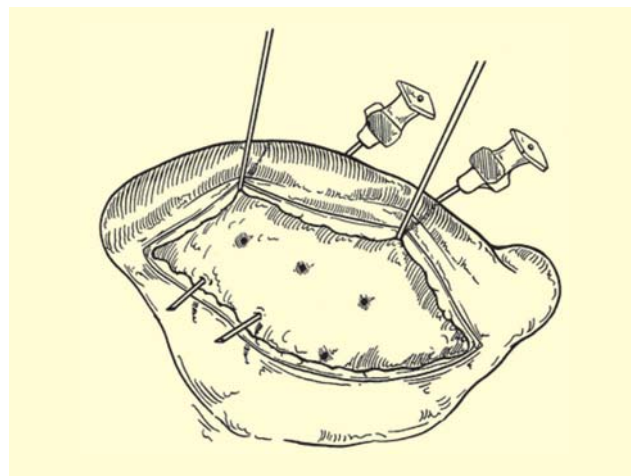
Na záver operácie vystelieme záhyby ušnice flavínovou vatou alebo zmotkami gázy presiaknutými masťou, niektorí operatéri fixujú tamponádu stehmi naprieč celou ušnicou. Obe ušnice sterilne prekryjeme gázovými štvorcami a obviažeme ich elastickým obvazom (obr. 19.12.7).

Prvý preväz ušnic vykonáme o 48 – 72 hodín. Elastický obväz ponechávame na hlave prvý týždeň, potom odporúčame ušnicu pritláčať k hlave čelenkou 24 hodín denne prvé tri týždne, následne ďalšie tri týždne len v noci.

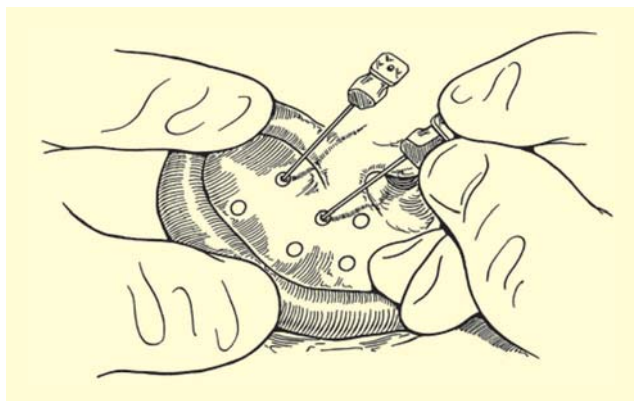
Pri výkone sa treba vyvarovať nadmernej korekcii ušnice s následnou deformitou typu „telefonického“ ucha. Snažíme sa docieľiť prirodzený tvar ušnice a dosiahnuť obojstrannú symetriu ušnic. Starostlivo volíme šijací materiál na pritiahnutie stenčenej chrupky, pretože rozvoľnenie stehov naruší



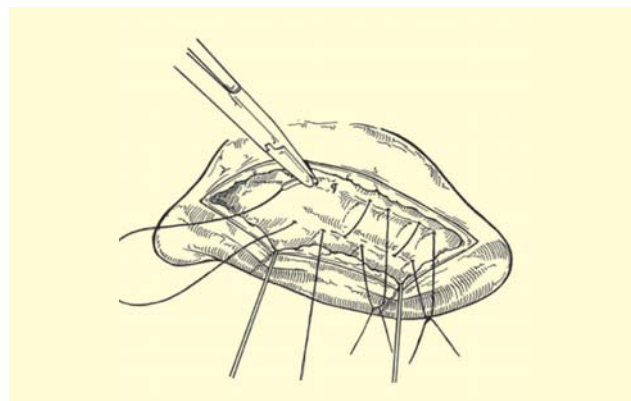
Obr. 19.12.2. Lokálna anestézia ušnice aplikovaná do oblasti retroaurikulárnej ryhy pri aurikuloplastike.



Obr. 19.12.4. Resekcia nadbytočnej kože a podkožia na zadnej ploche ušnice v podobe ostrovčeka v tvare šošovky. Perichondrium ostáva zachované.



Obr. 19.12.3. Označenie miesta nadbytočnej chrupky ihlami vpichmi cez prednú stranu ušnice.



Obr. 19.12.5. Formovanie nového tvaru ušnice – po vyseknutí nadbytočnej chrupky alebo po jej stenčení zatiahneme pripravené stehy.

estetický efekt operácie. V prípade infekcie chrupky vedúcej ku chondritíde indikujeme podanie systémových antibiotík.

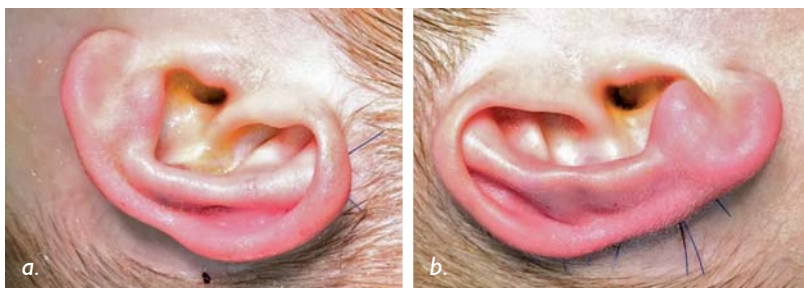
Veľká ušnica (*macrotia*) môže byť zväčšená celá alebo len jej časť, napríklad ušný lalôčik. Je to kozmetická chyba a vhodný čas na prípadnú chirurgickú korekciu je okolo 5. – 7. roku života dieťaťa, keď sa ukončil vývoj ušnice. Výkon je doménou plastickej chirurgie.

Mikrócia ušnice (*microtia*) je označenie pre ušnicu podpriemernej veľkosti. Rozoznávame tri stupne mikrócie: 1. ušnica je malá, ale správne vyvinutá, 2. konfigurácia ušnice je narušená, 3. ušnica je rudimentárna, často je tento stav spojený s vrodenou atréziou zvukovodu (obr. 19.12.8). Chýbanie ušnice (*anotia*) sa prakticky vždy spája s atréziou zvukovodu.

Liečba výraznejšej malformácie ušnice alebo jej chýbania je chirurgická. Buď výkon robí plastický chirurg, ktorý vytvára novú ušnicu podľa potreby aj celú z vlastného materiálu pacienta vo viacerých krokoch – ideálny vek je okolo 9. roku života pacienta (odber chrupky napr. z rebra pacienta, zväčšenie plochy kože v oblasti ucha expanderom) alebo pomocou Medporu, alebo možno použiť novodobú techniku zavesenia silikónovej ušnice na skoby osteointegrované do kosti lebky. Tento výkon robí ORL chirurg v spolupráci s aloplastikom. Najprv odstráni mikrotickú ušnicu, potom vytvorí na tomto mieste kožou pokrytú hladkú plochu. Pomocou aloplastika určí, na ktorom mieste treba upevniť skoby a ich počet. Zvyčajne ide o 2 – 3 skoby, ktoré treba primerane hlboko zavrtáť pomocou špeciálneho inštrumentária do kosti v temporálnej oblasti (obr. 19.12.9). Pri existencii zdravej ušnice na druhej strane treba dbať na symetriu následného postavenia oboch ušníc. Nová ušnica sa vytvára podľa odliatku zdravej ušnice, túto časť práce vykonáva aloplastik (obr. 19.12.10).

Kongenitálna ušná píšťala (fistula auris congenita), predušnicové príviesky (appendices preauriculares)

Kongenitálna ušná píšťala je tvarovaná väčšinou ako slepo sa končiaca úzka chodbička, niekedy je viacpočetná. Vchod do fistuly je typicky umiestnený v koži pred *crus heliis*, výnimočne priamo na ušnici alebo vo zvu-



Obr. 19.12.6. Novovytvorený tvar ušnice s vyformovaním antihelixu: a) vľavo, b) vpravo.



Obr. 19.12.7. Fixačný obväz ušnic na záver obojstrannej aurikuloplastiky.



Obr. 19.12.8. Mikrócia ušnice spojená s atréziou zvukovodu.



Obr. 19.12.9. Stav po odstránení mikrotickej ušnice a vhojení dvoch skob do kostry lebky.



Obr. 19.12.10. Silikónová ušnica zavesená na osteointegrované skoby v temporálnej oblasti vpravo.



Obr. 19.12.11. Kongenitálna ušná píšťala.



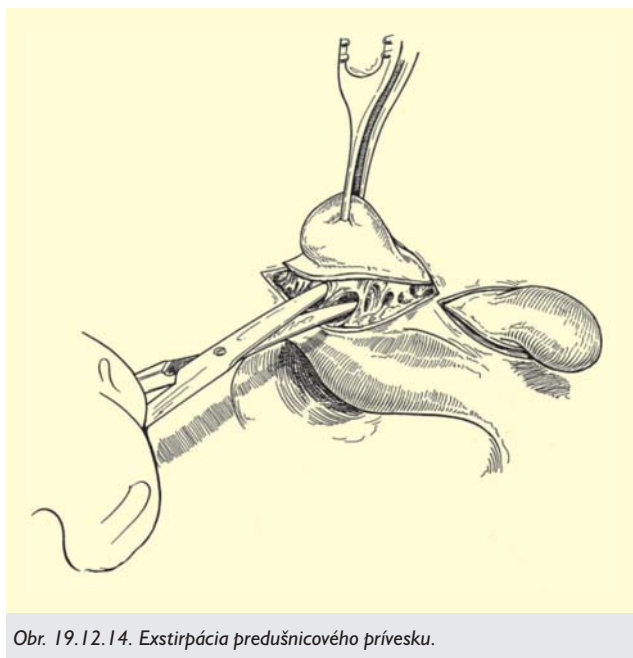
Obr. 19.12.12. Zhnisaná preaurikulárna fistula.



Obr. 19.12.13. Predušnicové privesky.

kovode (obr. 19.12.11). Zriedkavo ústi do stredoušia. Môže byť súčasťou syndrémových ochorení v koincidencii so sensorineurálnou poruchou sluchu, ako je to napríklad pri Fourmanovom alebo BOR syndróme. Zvyčajne je klinicky nemá, niekedy produkuje ťahavý hlien, alebo sa pod vplyvom bakteriologickej infekcie zapáli a na jej mieste vznikne flegmonózný zápal (obr. 19.12.12), ktorý môže vyústiť do vytvorenia abscesovej dutiny. Liečba je chirurgická, spočíva v extirpácii fistuly spolu s ostrovčekom kože elipsoidne vyrezaným okolo jej vyústenia na koži v pokojovom štádiu za šetrenia n. VII (obr. 19.12.15). Vnútorne ústie odstraňujeme aj s časťou chrupky, na ktorej ústi. Najčastejšou komplikáciou býva zápal, prejaví sa výtokom z fistuly, prípadne jej zdurením a začervenaním kože nad ňou. Takýto stav zvyčajne vyžaduje antbiotickú liečbu.

Cervikoaurálne fistuly sú fistulami I. žiabrovej priehlbiny a siahajú zo zvukovodu alebo z oblasti tragu až k uhlu mandibuly alebo *m. sternocleidomastoideus*. Oroaurálne fistuly ústia



Obr. 19.12.14. Exstirpácia predušnicového privesku.

v oblasti podnebných oblúkov a sú zriedkavé. V rámci diagnostiky tieto fistuly zobrazíme pomocou fistulografie a potom ich chirurgicky odstránime jemnou tupou preparáciou. Chirurgicky riešime aj odstránenie predušnicových priveskov (obr. 19.12.13 a 19.12.14).

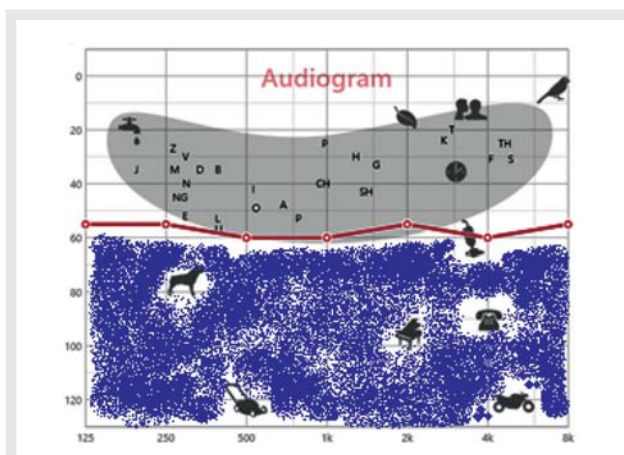


Obr. 19.12.15. Exstirpácia kongenitálnej ušnej píšťaly.

Vrodené vývojové chyby vonkajšieho zvukovodu

Chýbanie vonkajšieho zvukovodu (*aplasia/atresia meati acustici externi*) vzniká na podklade narušeného embryonálneho vývoja pri poruche luminizácie základu pre zvukovod. Môže byť spojená aj s vývojovými chybami ostatných častí ucha. Najčastejšie ide o spojenie atrézie zvukovodu s mikróciou ušnice. V súčasnosti vznikol medzinárodný konsenzus odporúčaní, ako riešiť túto situáciu. Niekedy vzniká len stenóza zvukovodu, keď je vonkajší zvukovod v priemere užší ako 4 mm. Diagnózu určíme na základe CT vyšetrenia spánkových kostí a objektívneho vyšetrenia sluchu, keď okrem vonkajšieho ucha posúdime aj stav stredného a vnútorného ucha a sluchovej dráhy. Zvyčajne je prítomná hypoplázia os tympanicum, hypoplázia mezo- a hypotympana pri normálne vyvinutom epitympane. Pretože vnútorné ucho sa vyvíja v inom čase ako vonkajšie a stredné, jeho anatómia býva normálna a jeho funkcia je zvyčajne zachovaná. Liečba závisí od výsledkov zobrazovacieho vyšetrenia a od rozsahu postihnutia sluchu (jedno- alebo obojstranné postihnutie). Podľa toho zvolíme možnosť rehabilitácie sluchu konzervatívnymi alebo chirurgickými metódami.

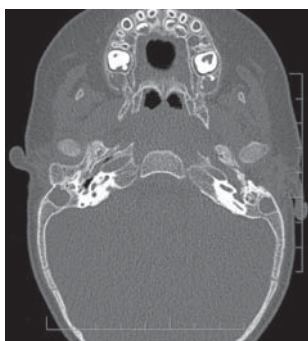
V prípade kostnej atrézie oboch vonkajších zvukovodov (obr. 19.12.16 a 19.12.17) je prah sluchu pre vzdušné vedenie 55 – 70 dB HL.



Obr. 19.12.16. Zobrazenie rozsahu zvukov, ktoré takéto dieťa počuje (modrou farbu). Bežná reč sa nachádza nad červenou čiarou v hornej časti grafu v oblasti tzv. rečového banána. V praxi to znamená, že dieťa s obojstrannou atréziou zvukovodov nepočuje žiadne hlásky bežnej reči, a teda sa nemôže naučiť rozprávať. Na obrázku ďalej vidieť piktogramy bežných zvukov prostredia. Dieťa bude reagovať iba na hlasité zvuky – kosačky, motorky, klavíra, štekot psa... Tiché zvuky, ako je šepot, tikot hodín a tečenie vody, pacient s takouto VVCH nie je schopný vnímať.



Obr. 19.12.17. 4,5-mesačné dieťa s BAH4 na čelenke vyšetrujeme pomocou vizuálne podporenej audiometrie (VRA). Dieťa je za spoluprácu (otočenie hlavy za prichádzajúcim tónom) odmenené rozsvietením hračky ukrytej v čiernej skrinke alebo obrázku na monitore v príslušnom smere.



Obr. 19.12.18. CT nález atretických zvukovodov obojstranne a mikró- cie ušnic.

Vhodným časom na operáciu pri obojstrannej atrézii zvukovodov je 5. – 7. rok života (obr. 19.12.18), pri jednostrannej atrézii sa indikácia na operáciu kontroverzne diskutuje. Atrézioplastika patrí vo všeobecnosti k veľmi ťažkým otichirurgickým výkonom s neistým funkčným výsledkom (až 70 % operovaných používa naďalej načúvací prístroj) a tendenciou k restenotizácii

zvukovodu. Môže pri nej dôjsť k paréze nervus facialis poranením v mastoidálnom priebehu pri zakladaní lúmenu zvukovodu (1 – 1,5 %), k vzniku sensorineurálnej poruchy sluchu vzhľadom na použitie vrtačky pri výkone (až do 15 %), k restenotizácii zvukovodu a refixácii reťaze sluchových kostičiek, k zrasteniu neomyringu so stenou zvukovodu.

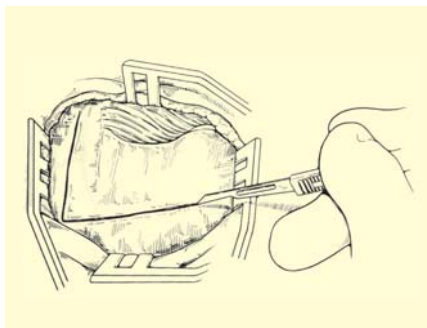
Technika atrézioplastiky

Na začiatku musíme pomocou monitorovania funkcie nervus facialis vytvoriť nový lúmen zvukovodu v kosti jej odvrtaním. Máme možnosť postupovať transmastooidálne, vtedy urobíme najprv mastoidektómiu, vyhľadáme stredoušie a odstránime kompaktnú kosť v mieste atrézie. Následne treba vyriešiť obliteráciu dutiny po mastoidektómii, hlavne ak chýba aj ušnica, alebo sú prítomné len jej zvyšky. Druhou možnosťou je vytvoriť nový zvukovod z anteriórneho prístupu, keď prechádzame priamo cez atretickú platňu bez otvárania hlávkového výbežku. Orientujeme sa na základe stropu strednej jamy lebky a polohy temporomandibulárneho kĺbu. Nervus facialis prebieha v compactnej kosti často v miestach, kde potrebujeme vrtať, a atretická platňa je často zrastená s nákovkou. Po vytvorení nového lúmenu zvukovodu ho vystelieme voľným kožným štepom. Neomyrinx vytvoríme napr. z periosu. Pokiaľ je to potrebné, vykonáme tympanoplastiku. Na záver zvukovod vytampónujeme merocelom (obr. 19.12.19 až 19.12.23).

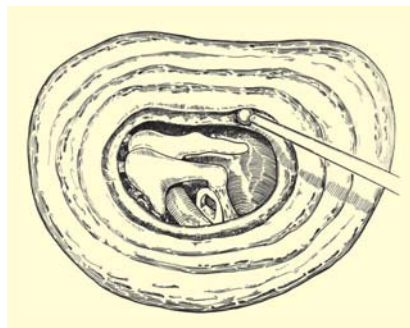
Vzhľadom na nepriaznivé výsledky atrézioplastiky sa v súčasnosti zmenila filozofia liečby vrodenej atrézie zvukovodu. O BAH4 pozri príslušnú samostatnú kapitolu. Do popredia sa dostali implantovateľné načúvací prístroje (Soundbridge) v rámci tzv. aktívnej tympanoplastiky (obr. 19.12.24). Tieto pomôcky zosilňujú zvuk priamo na reťazi sluchových kostičiek alebo priamym kontaktom s kochleou – prenos zvukovej vlny sa teda nekoná vzduchom vo zvukovode, ale priamo cez stredoušný prevod alebo perilymfu. Pri týchto výkonoch otvárame chirurgicky stredoušie tak ako pri kochleárnej implantácii cez mastoidektómiu a zadnú tympanotómiu. Na nákovku v blízkosti strmienka alebo na zvyšky strmienka pomocou TORP alebo PORP protéz upevníme generátor zvuku (floating mass transducer – FTM). Pokiaľ nie je vyvinuté oválne okienko, možno generátor zvuku upevniť do okrúhleho okienka. Vtedy funguje na princípe retrográdnej putujúcej vlny. Následne nevytvárame nový zvukovod. Akustické výsledky sú veľmi dobré a výkon nie je spojený s chronickými zápalovými komplikáciami a restenotizáciami zvukovodu.

Cervikoaurálna a oroaurálna fistula

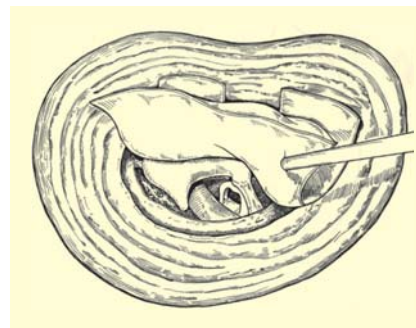
Cervikoaurálna fistula (fistula I. žiabrovej priehlbiny) siaha od zvukovodu alebo zadnej oblasti tragu k uhlu mandibuly alebo k musculus sternocleidomastoideus. Oroaurálna fistula väčšinou ústi v oblasti podnebných oblúkov. Diagnózu určíme pomocou fistulografie. Liečba je chirurgická, v celkovej anestézii fistulu exstirpujeme.



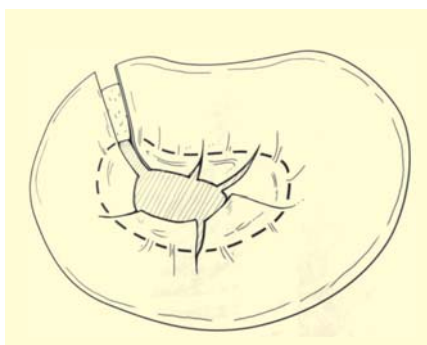
Obr. 19.12.19. Príprava na atrézioplastiku odpreparovaním mäkkých tkanív v oblasti temporálnej kosti pri šetrení periostu.



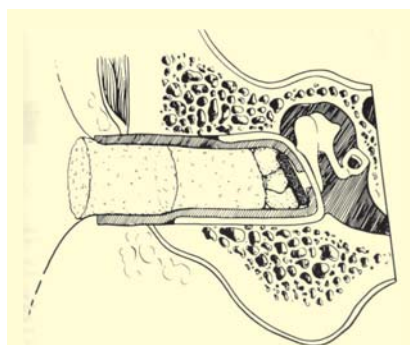
Obr. 19.12.20. Frézovanie nového zvukovodu.



Obr. 19.12.21. Vytvorenie novej blanky bubienka pomocou periostu odobratého z temporálnej oblasti.



Obr. 19.12.22. Vystlanie novovytvoreného zvukovodu kožným štepom.



Obr. 19.12.23. Tamponáda novovytvoreného zvukovodu na záver operácie.

19.12.1.3 Vrodené vývojové chyby stredného ucha

U detí s vrodenými poruchami sluchu ide v 17 % o VVCH prevodového typu. V stredouši sú patologické nálezy veľmi rozmanité, väčšinou ide o jednostranné nálezy spojené s poruchou vývoja ušnice, prípadne lebky alebo iných orgánov. Rozlišujeme geneticky podmienené chyby (približne 30 %) od chýb, ktoré vznikli na základe pôsobenia exogénnych škodlív (napr. toxoplazmózy, vírusovej infekcie, liekov...). Obojstranné prevodové poruchy sluchu vyžadujú väčšinou chirurgický výkon, najmä keď je vnútorné ucho anatomicky a funkčne v norme.

Rozpoznávame:

- kombinované VVCH vonkajšieho a stredného ucha,
- syndromálne VVCH stredného ucha,
- izolované VVCH stredného ucha.

Pri zistených deformitách vonkajšieho ucha (ušnice, zvukovodu) musíme myslieť aj na možnosť prítomnosti VVCH stredného ucha. V 50 % ide o kombináciu s anomáliami iných orgánov a riešenia sa musia individuálne zvažovať. Izolova-

né VVCH stredného ucha sú zriedkavé (približne 7 %), ide väčšinou o poruchu prevodového aparátu stredného ucha. Anomálie a fixácia strmienka sa vyskytujú častejšie ako malformácie nákovky alebo kladivka. N. facialis môže v 15 % prebiehať atypicky, preto treba chirurgický výkon na strednom uchu vykonávať pre zvýšenie bezpečnosti pacienta pomocou neuromonitorovania.

Okrem viditeľných anomálií vonkajšieho ucha a na základe celoplošného skríningu sluchu novorodencov zistených detí s podozrením na vrodenú poruchu sluchu senzorieurálneho charakteru treba myslieť na VVCH stredného

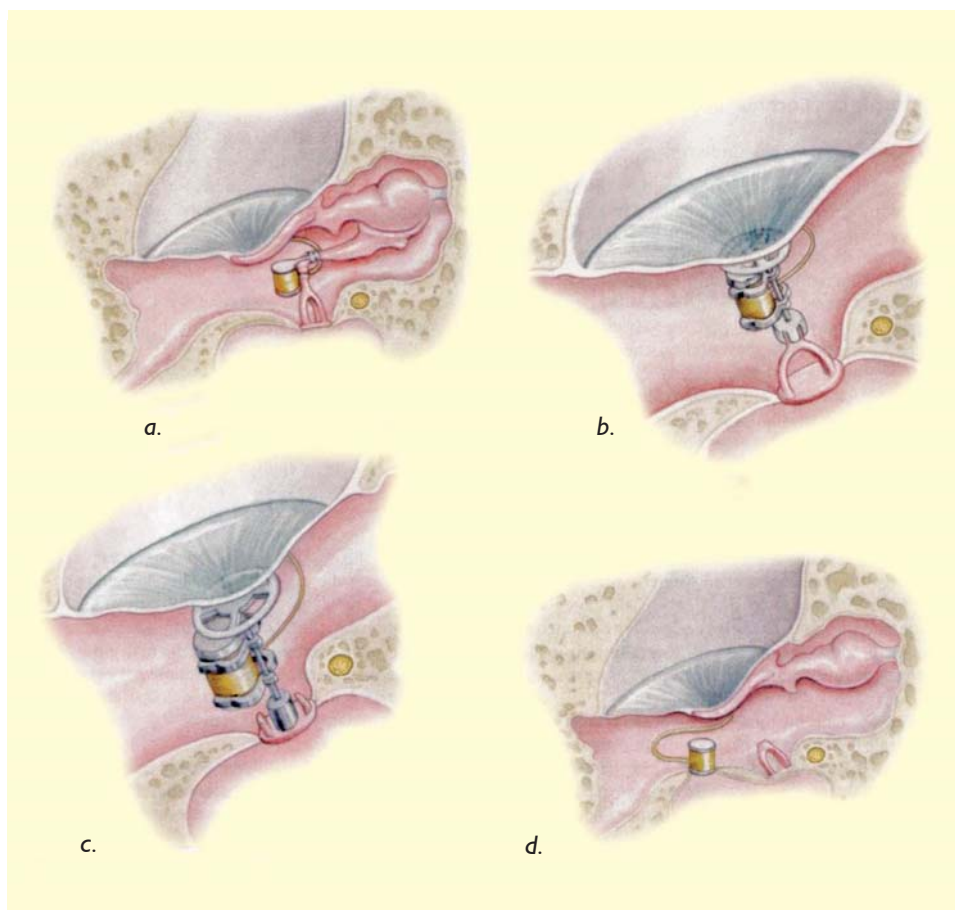
ucha u detí s VVCH vnútorného ucha (napr. pri Turnerovom alebo Robinovom syndróme), u detí s kraniofaciálnymi dysmorfiami, rázštepmi podnebia (napr. pri Franceschettiho, Goldenharovom alebo Crouzinovom syndróme), dysostózach a kostných dyspláziách (napr. pri Pagetovej chorobe), anomáliách spojivového tkaniva (napr. pri osteogenesis imperfecta), mukopolysacharidóze, obličkových a srdcových anomáliách, perinatálnych infekciách a komplikáciách a pozitívnej rodinnej anamnéze.

Diagnózu určíme na základe subjektívnych a objektívnych audiologických testov a zobrazovacích vyšetrení (CT vyšetrenie spánkových kostí, MRI vyšetrenie hlavy).

Liečba môže byť konzervatívna alebo chirurgická. Pri obojstrannej prevodovej poruche sluchu (napr. atrézii zvukovodu) musí dieťa čo najrýchlejšie dostať rehabilitačné pomôcky kompenzujúce prevodovú poruchu sluchu. Túto starostlivosť zabezpečuje foniater. Pri jednostrannej prevodovej poruche sluchu za predpokladu normálne funkčného vnútorného ucha je kochlea na postihnutej strane stimulovaná prepočúvaním zo zdravého ucha. Ďalej zvažujeme spolu s rodičmi individuálne možnosti chirurgickej liečby, rehabilitácie s Baha alebo observácie dieťaťa do vyššieho veku.

Chirurgická liečba sa odvíja od typu zistenej poruchy. O atrézioplastike pozri kapitolu VVCH vonkajšieho ucha. O rehabilitácii pomocou implantovateľného systému BAHA pozri kapitolu BAHA. U malých detí sa na začiatku prideľuje BAHA na mäkkej čelenke a výkon sa naplánuje až v 2. – 3. roku života. Pre rekonštrukciu prevodového aparátu platia zásady ako pri tympanoplastike, principiálne musíme dosiahnuť normálnu funkciu prevodového aparátu. Niekedy stačí odstrániť zrasty, inokedy treba použiť namiesto nefunkčných kostičiek komerčne vyrábané stredoušné protézy, inokedy treba vytvoriť novú blanku bubienka.

Okrem uvedeného máme u najmenších detí s vrodenou obojstrannou atréziou vonkajších zvukovodov k dispozícii šetrné konzervatívne riešenie prevodovej poruchy sluchu pomôckou ADHEAR, ktorú možno okrem čelenky upevniť aj na nalepovací adhezívny adaptér (obr. 19.12.25 a 19.12.26).



Obr. 19.12.24. Soundbridge – implantovateľný načúvací prístroj a aktívna tympanoplastika: a) FMT fixovaný na nákovku blízko strmienka, b) aktívna tympanoplastika – FMT upevnený na PORP a mechanicky spojený so strmienkom, c) aktívna tympanoplastika – FMT upevnený na TORP a mechanicky spojený s platničkou strmienka, d) FMT uložený priamo na platničku strmienka.

19.12.1.4 Vrodené vývojové poruchy vnútorného ucha

Vrodené vývojové chyby vnútorného ucha môžu byť samostatné alebo združené s malformáciami iných častí ucha alebo s chybami iných orgánov. Môžu byť dedičné alebo získané, často sú súčasťou rôznych syndrémov. Postihnutý býva nielen kostný, ale aj blanitý labyrint. Môže byť redukovaný počet závitov slímáka, nevyvinutý Cortiho orgán, deformovaný utrikulus a sakulus, alebo môže labyrint celý chýbať (obr. 19.12.27). Vedúcim príznakom je percepčná porucha sluchu rôzneho stupňa až hluchota, prípadne je prítomná aj porucha rovnováhy.

V Slovenskej republike je od roku 2006 povinný skríning sluchu novorodencov, na základe ktorého by deti s vrodenou sensorineurálnou poruchou vnútorného ucha mali byť včas rozpoznané. Pokiaľ sú dodržané štandardné diagnostické a lie-

čebné postupy, tak v 6. mesiaci je určená diagnóza dieťaťa a v prípade potvrdenej sensorineurálnej poruchy sluchu stredne ťažkého až ťažkého stupňa obojstranne sú dieťaťu pridelené načúvacie prístroje. Po ďalších 6 mesiacoch sa vykonáva kontrola stavu a pokiaľ sa zistí, že kompenzačná pomôcka v podobe načúvacích prístrojov je nedostatočná, dieťa je prakticky hluché, zaradí sa do programu kochleárnej implantácie (pozri kapitolu Kochleární a kmenová implantace).

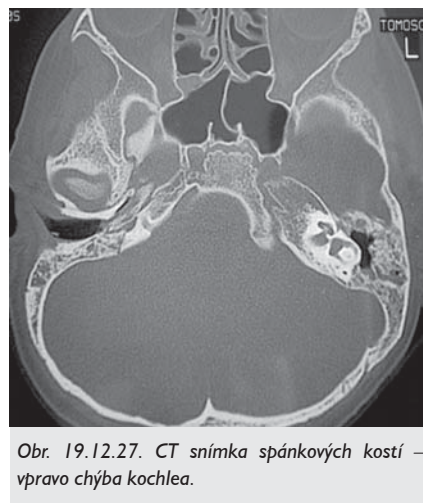
Keď sa u dieťaťa diagnostikuje aplázia oboch sluchových nervov, prípadne obojstranne nevyvinutá kochlea na základe CT/MRI vyšetrenia mozgu, indikuje sa u neho kmeňová implantácia v celkovej anestézii. Výkon robí neurochirurg. Elektródová jednotka je v takomto prípade v tvare sieťky a implantuje sa k jadrám sluchového nervu na dne IV. mozgovej komory (pozri kapitolu Kochleární a kmenová implantace). Výsledky vo všeobecnosti nie sú také dobré ako pri kochleárnej implantácii.



Obr. 19.12.25. ADHEAR – systém pre kostné vedenie: v hornej časti zvukový procesor, pod ním nalepovací adhezívny adaptér.



Obr.19.12.26. Fotografia pacientky s pravostrannou mikrotickou ušnicou III. stupňa a pravostrannou atréziou vonkajšieho zvukovodu. V oblasti pravého mastoidu je umiestnený zvukový procesor ADHEAR nalepený na adhezívnom adaptéri.



Obr. 19.12.27. CT snímka spánkových kostí – vpravo chýba kochlea.

19.12.2 Vrodené vývojové chyby nosa a prinosových dutín

Irina Šebová, Jana Barkociová

19.12.2.1 Embryológia a vývojová anatómia

Ventrálnu časť lebky (neurokránia aj viscerokránia) tvorí *processus frontalis*, ktorý je nepárový. Na každej strane frontálneho výbežku v jeho bočnej a dolnej časti sa koncom 4. a začiatkom 5. embryonálneho týždňa vytvárajú oválne zhrubnutia ektodermu, tzv. čuchové plakódy.

Prolifériaciou mezenchýmu čelového výbežku po obvode čuchových plakód vznikajú vyvýšené valy tvaru podkovy. Ich mediálne časti sa označujú ako *processus nasales mediales* a laterálne časti *processus nasales laterales*. Čuchové plakódy sa prehĺbujú do čuchových (nosových) kanálikov. Koncom 5. týždňa *processus nasales laterales* zrastajú s *processus maxillaris* a *processus nasales mediales* sa k sebe približujú. V 6. a 7. týždni mediálne výbežky splynú v stredovej čiare.

Z distálneho úseku čelového výbežku sa vytvorí trojuholníková oblasť, z ktorej vznikne chrbát a špička nosa. Z *processus nasales laterales* vzniknú krídla nosa a jeho bočné steny. Koncom 5. týždňa embryogenézy vzniknú medzi mediálnymi a laterálnymi výbežkami čuchové jamky, ktoré sa prehĺbujú na čuchové (nosové) kanáliky, tie od primitívnej ústnej dutiny oddeľuje *membrana oronasalis*. Po perforovaní oronazálnej

membrány v 7. týždni vývoja ústia oba čuchové kanáliky do primitívnej nosovej dutiny choánami.

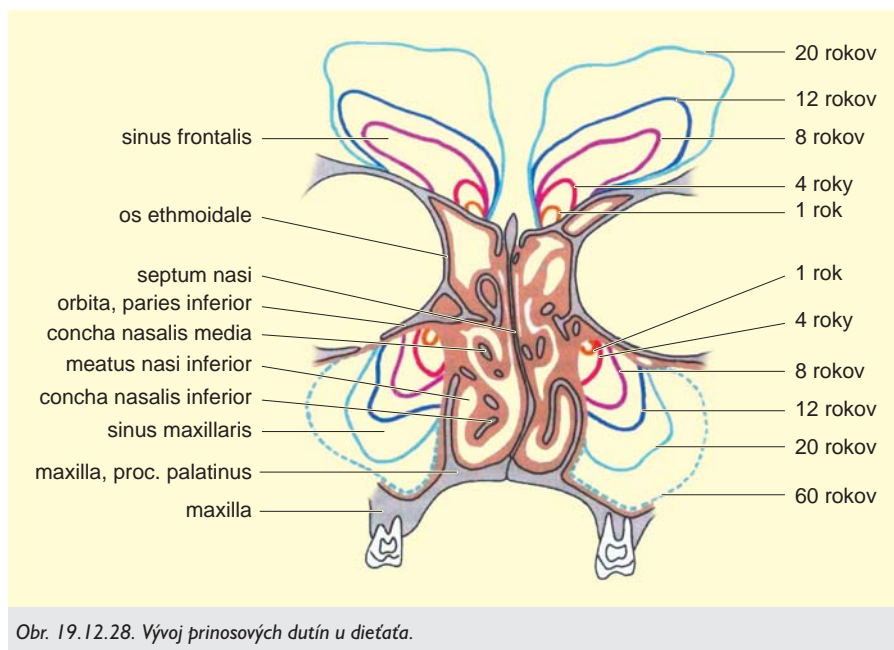
V 6. embryonálnom týždni, keď splynú podnebné platničky, rastie septum nasi nadol a dozadu od dolného povrchu čelového výbežku a splyva s vytvoreným definitívnym podnebním v 10. týždni. Ukončením vývoja podnebia sa oddelí ústna dutina od nosovej, vytvorí sa septum a nosová dutina sa rozdelí na dve polovice. Nosové mušle sa vyvíjajú z bočných stien nosovej dutiny.

Prinosové dutiny sa vyvíjajú v neskorom fetálnom období a hlavne po narodení. Vznikajú preliačením sliznice nosovej dutiny na oboch stranách do okolitých kostí pomocou kostnej resorpcie (obr. 19.12.28).

Etmoidálne dutiny (*cellulae ethmoidales*) sú mnohopočetné (10 – 15 dutiniek) a sú prítomné pri narodení. Vývojom sa zväčšuje ich objem. V 5. roku života sa ich vývoj končí a svoj klinický vývoj majú od narodenia.

Čelustné dutiny (*sinuses maxillares*) sa vyvíjajú počas fetálneho života. Pri narodení majú podobu dobre ohraničených chobotov smerujúcich do strán od stredného nosového priechodu. Koncom 2. roka života majú veľkosť hrachu. Prvá dentícia sa nezúčastňuje na vytváraní čelustnej dutiny. V 7. roku života je dno dutiny vo výške dna nosovej dutiny. Následne sa vývoj zrýchli, druhá dentícia má vplyv na tvar dna dutiny a definitívnu veľkosť dutina dosiahne po 15. roku života.

Čelové dutiny (*sinuses frontales*) nie sú pri narodení vyvinuté. Vznikajú depresiou prednej etmoidovej oblasti, ktorá vrastá do čelovej kosti. Koncom 4. roka života má každá z dutín veľkosť hrachu. *Ductus nasofrontalis* dosahuje úroveň nosa v 3. roku života, dno očnice v 7. roku života. Vývoj sa končí približne v 20. roku života. Vznikajú dve dutiny, ktoré nemusia byť symetrické a môžu mať rôznu veľkosť – od hypoplastic-



Obr. 19.12.28. Vývoj prinosových dutín u dieťaťa.

Rázštepý nosa

Rázštepý nosa poznáme mediálne (prechádzajú cez stred nosa) alebo laterálne (prechádzajú cez bočnú stenu nosa). Medzi anomálie stredovej čiary patria: mediálna fisúra špičky nosa, mediálna fisúra na strope nosa, keď sú aj rásztepý pery a nosové septum dvojité, dermoidné cysty stredovej čiary pozdĺž chrbta nosa a fistulu stredovej čiary nosa. Pri neúplnom mediálnom rásztepe nosa chýba kožené septum, preto je vestibulum nosa spoločné pre obe nozdrý. Laterálne rásztepý nosa (rozštiepené nosové krídlo alebo bočná stena nosa) sú niekedy spojené s abnormalitami oka a vonkajšieho ucha pri šikmých rásztepech tváre. Niekedy je poškodený aj mozog a lebka a väčšinou sú nezlučiteľné so životom.

kých až po hyperplastické. V prípade, že sa čelové dutiny nevyvinú, nemá to žiadny klinický význam.

Klinové dutiny (*sinuses sphenoidales*) sú pri narodení prítomné ako sliznicová vychlípenina a vyvíjajú sa invagináciou zo sfenoidového zálivu do klinovej kosti. Rastú pomaly, viditeľné sú v 6. – 8. roku života a konečnú veľkosť dosiahnu v 12. – 15. roku života.

19.12.2.2 Vrodené vývojové chyby nosa a prinosových dutín

Agenéza nosa

Agenéza (celkové chýbanie nosa) je veľmi zriedkavým stavom, rovnako ako chýbanie polovice nosa. V takomto prípade je vytvorená len jedna polovica nosovej dutiny a k nej naliehajúce prinosové dutiny, na druhej strane celý tento komplex chýba.

Proboscis lateralis

Proboscis lateralis je malformácia v podobe kožnosvalového výrastku v tvare choboty, ktorý sa začína v oblasti vnútorného očného kútika. Môže vyzeráť ako rudiment nahrádzajúci polovicu vonkajšieho nosa. Vzniká následkom poškodenia vývoja laterálnych nosových výbežkov v 4. – 5. embryonálnom týždni. Proximálne sa končí slepo, vo vnútri môže obsahovať žliazky mazového a slzného charakteru a chrupku. Na postihnutej strane chýba nosová dutina kompletne (obr. 19.12.29). Riešenie estetického defektu pri uvedených vrodených vývojových chybách je doménou plastickej chirurgie.

Dermoidná cysta a fistula stredovej čiary nosa

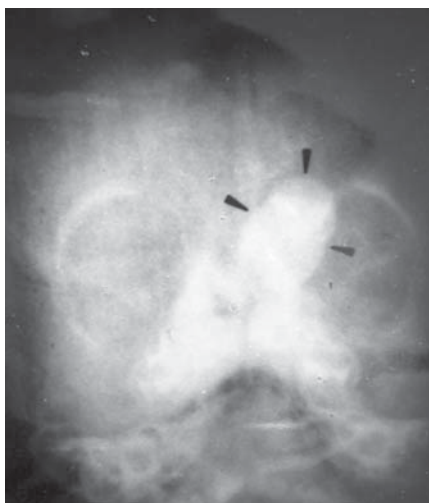
Pri embryonálnom vývoji je medzi nosovými kosťami a frontálnym výbežkom štrbina, ktorá sa pri vývoji nahrádza kosťou a uzavrie sa (obr. 19.12.30). Ak pretrvá, vzniká dermoidná cysta. Pokiaľ je spojená s kožou vonkajšieho nosa, vzniká fistula. Fistula ústi zvyčajne v polovici nosového chrbta v stredovej čiare a podkožne siahla k nosovým kostiam, niekedy až pod ne, kde sa slepo končí (obr. 19.12.31). Môže vylučovať žltobiely hustý sekrét. Dermoidné cysty sú umiestnené v oblasti glabely, v hornej časti chrbta nosa, v nosovom septe, medzi dolným okrajom nosových kostí a špičkou nosa, alebo na báze nosovej priehradky. Ich obsah tvorí kašovitá bieložltá hmota, niekedy s chlpkami. Diagnostika prebieha na základe zobrazovacích metód, liečba spočíva v chirurgickej exstirpácii útvarov. Cysta sa má odstrániť do 6. roku života, aby nepoškodila chrupku septa a nosové kosti.

Nazolabiálne cysty

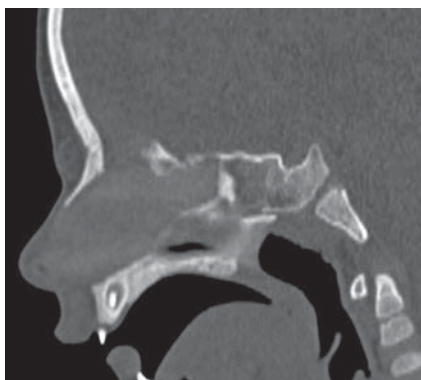
Nazolabiálne cysty sa prejavujú deformitou a vykľutím krídla nosa, opuchom hornej pery pod vchodom nosa a vyhladením nazolabiálnej ryhy. Rastú pomaly, nebolia. Symptomatologicke sa prejavujú zvyčajne po ich infekcii, keď vzniká bolestivý opuch a zápal. Postihujú väčšinou dievčatá a prejavujú sa spravidla v puberte. Liečba je chirurgická.

Atrézia choány/choán

Atrézia choány je najčastejšou vývojovou chybou nosa s incidenciou 1 : 5000 až 1 : 8000 živonarodených detí. V 50 % je združená s inými vrodenými anomáliami, napr. s CHARGE syndrómom. Môže byť kosťná (90 %), membranózna alebo zmiešaná (obr. 19.12.32). Vyskytuje sa jednostranne ale-



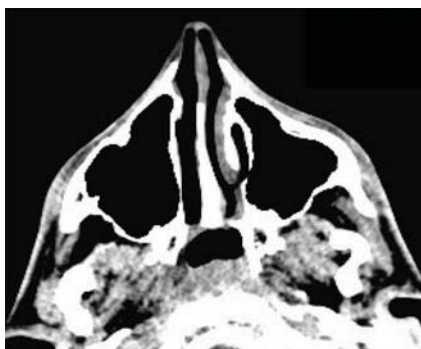
Obr. 19.12.29. Rtg snímka proboscis lateralis.



Obr. 19.12.30. CT zobrazenie dermoidu koreňa nosa.



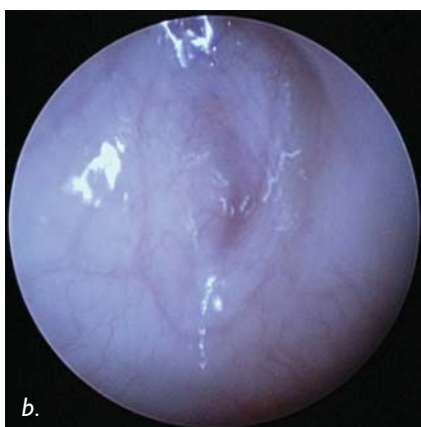
Obr. 19.12.31. MRI nálež fistuly koreňa nosa.



Obr. 19.12.32. CT snímka atretických choán.



a.



b.

Obr. 19.12.33. Endoskopický pohľad na atréziu choány pred začiatkom operácie: a) pohľad cez nosovú dutinu, b) pohľad cez nosohltan, v mieste atrézie je zvýšená cieвна kresba.

bo obojstranne, môže byť úplná alebo čiastočná. Predstavuje chirurgickú výzvu. V minulosti sa vykonávali kyretáže choány, skúšali sa intervencie sublabiálnym, transseptálnym alebo transantrálnym prístupom, ktoré vyžadovali z dlhodobého hľadiska časté revízne operácie. V súčasnosti sa dostala do popredia nová endoskopická technika zadnej septotómie.

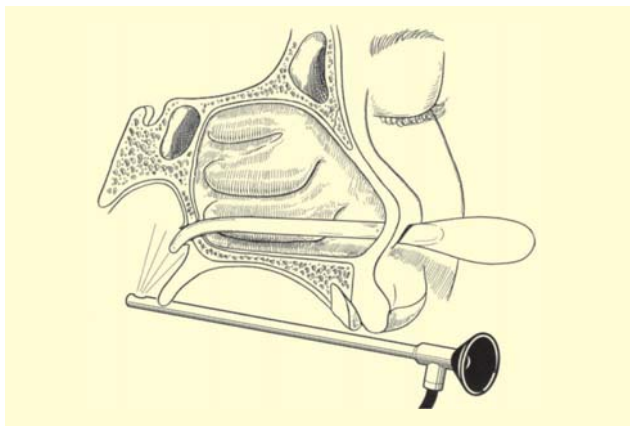
časnosti sa dostáva do popredia endoskopická technika zadnej septotómie, pri ktorej sa vytvorí jedna spoločná neochoána technikou FESS. Výkon vykonávame v celkovej anestézii, povrchovo sliznicu nosovej dutiny ošetríme gázovými štráfkami presiaknutými dekongestívom. Po podaní lokálnej anestézie 1 % mezokainu s 3 kvapkami adrenalínu na 10 ml pod peri-

Príznaky závisia od toho, či ide o jednostrannú alebo obojstrannú atréziu. Jednostranná atrézia môže byť pri pôrode a aj následne prehliadaná, niekedy na seba upozorní chronickou jednostrannou nádchou, prípadne je príčinou recidivujúcich zápalov prinosových dutín a stredoušia na postihnutej strane. Môže však byť aj klinicky nemá.

Obojstranná atrézia choány má výrazné klinické symptómy hneď po narodení dieťaťa. Je bezprostrednou príčinou ťažkých asfyktických stavov spojených s cyanózou, pretože novorodenec nevie dýchať cez ústa. Pri krikú dieťaťa sa stav dýchania kvôli otvoreným ústam dočasne upraví, pri kŕmení môže nastať smrť zadusením, alebo častejšie dochádza k aspiračnej pneumónii. V nose je stáza hlienov.

Diagnóza atrézie choán sa určí na základe opísaných symptómov a následného neúspešného pokusu zaviesť sondu cez ktorúkoľvek polovicu nosovej dutiny do nosohltana. Následne sa vykoná flexibilná endoskopia (obr. 19.12.33 a, b) a doplní sa CT vyšetrenie.

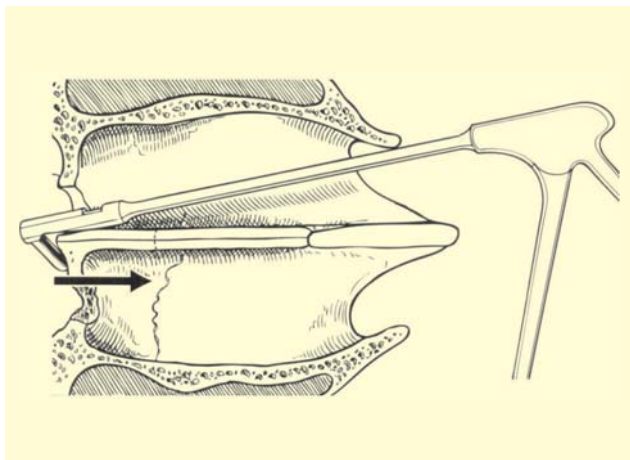
Liečba je chirurgická. Obojstranná kongenitálna atrézia choán vyžaduje urgentný chirurgický výkon. Najjednoduchším výkonom je transnazálna fenestrácia atretických choán/atretickej choány (obr. 19.12.34). Operovať možno v prvom týždni po narodení, výhodnejší je vek 4 – 6 týždňov. Otvor možno vytvoriť viacerými spôsobmi, vhodné je použiť laser pre zníženie krvácania v úzkom priestore nosovej dutiny (obr. 19.12.35). Z druhej strany chránime zadnú stenu nosohltana mokrým gázovým tampónom umiestneným v nosohltane. Fenestru treba dlhodobo dilatovať, pričom dilatátory umožňujú dieťaťu aj dýchanie cez nosovú dutinu, sú duté. V sú-



Obr. 19.12.34. Fenestrácia choány počas endoskopickej kontroly.

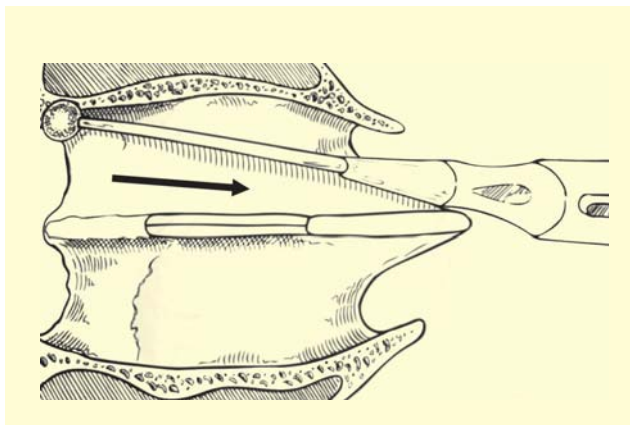


Obr. 19.12.35. Fenestrácia atretickej choány pomocou lasera.



Obr. 19.12.36. Zadná septotómia pomocou spätného štipáka.

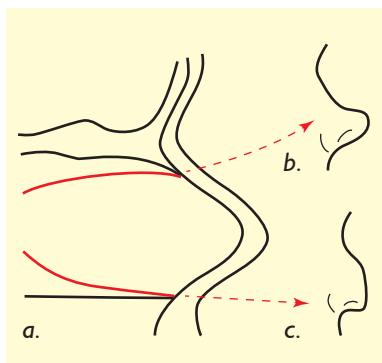
chondrium na zadnej časti chrupkovej časti septa najprv otvoríme na jednej strane a podľa potreby aj na druhej strane choánu zvolenou technikou. Potom vedieme na niektorej strane septa vertikálny rez tesne pred vomerom, ktorý na báze nosovej dutiny v pravom uhle doplníme o krátky horizontálny rez a odklopíme sliznicovo chrupkový dverový lalok smerom nahor. Opatrne odstránime spätným štipákom (obr. 19.12.36) primeranú časť vomeru a diamantovým vrtákom alebo ohnutým shaverom vyhladíme kostné nerovnosti v oblasti spoločnej neochoány (obr. 19.12.37 a 19.12.38). Následne odstránime nadbytočnú sliznicu. Spoločnú neochoánu vytampónujeme mero celom, nepoužívame žiadne dlhodobé dlahovanie. V praxi sa v súčasnosti niekedy využíva aj transpalatálny prístup, sublabiálny, transeptálny a transtránny sa dnes prakticky nevyužívajú. Transpalatálna intervencia je doménou maxilofaciálnej chirurgie.



Obr. 19.12.37. Obrúsenie nerovných kostných okrajov novovzniknutej spoločnej choány diamantovým vrtákom alebo zahnutým shaverom.



Obr. 19.12.38. Pohľad na spoločnú neochoánu endoskopom cez nosohltan po ukončení zadnej septotómie.



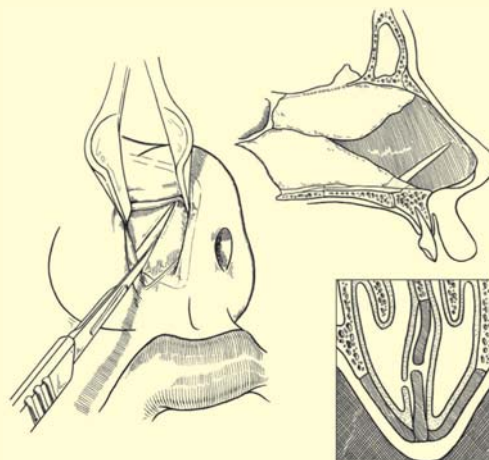
Obr. 19.12.39. Rastové zóny v detskom nose a dôsledky ich porušenia: a) rastové zóny na kostnochrupkovej hranici vomeru a lamina perpendicularis, b) sedlovitý nos pri poruche superiórnej rastovej zóny, c) hypoplázia chrupkovej časti nosa pri poruche inferiórnej rastovej zóny.

Deviácia vonkajšieho nosa a nosovej priehradky, špecifické aspekty limitovanej septoplastiky u detí
Princípy septoplastiky a rinoplastiky sú uvedené v kapitole Nos a prinosové dutiny. Pri plánovaní operácií na detskom nose však treba rátať s možnými následnými poruchami jeho rastu pri nedodržaní určitých pravidiel (obr. 19.12.39).

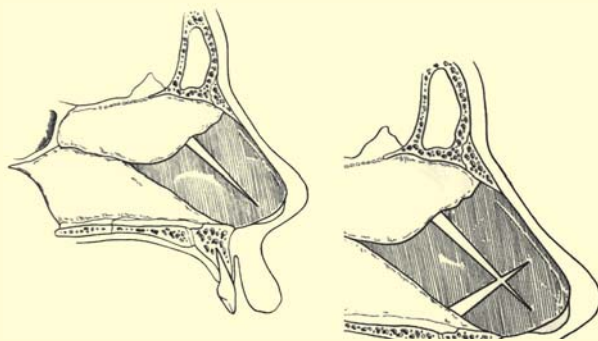
Väčšinou v nižšom veku – minimálne pred dosiahnutím puberty – vykonávame limitované výkony. Špeciálnou skupinou sú novorodenci, u ktorých pri pôrode došlo k ťažkej deviacii vonkajšieho nosa. Repozícia takéhoto stavu sa robí prstami zvonka hneď po narodení alebo najneskôr do dvoch týždňov po narodení. Pokiaľ sa stav spontánne primerane neupraví a je potrebný chirurgický výkon, možno ho vykonať limitovane po 4. roku života. Chirurgickú korekciu ťažkých deformít vonkajšieho nosa a nosovej priehradky (limitovanú septoplastiku a limitovanú rinoplastiku) treba odsunúť do neskoršieho pubertálneho veku, dôsledne zvažovať tieto výkony pred dovŕšením 16. roku života. Chirurgické výkony prebiehajú v celkovej anestézii.

Akceptovanou indikáciou na výkon je poúrazový stav (okrem pôrodnej traumy novorodenca) alebo výrazne sťažené dýchanie cez nosovú dutinu, a tým podmienené recidivujúce zápaly prinosových dutín. V takýchto prípadoch možno vykonať limitovanú septoplastiku (obr. 19.12.40) pri výraznom šetreaní chrupky v oblasti spojov medzi vomerom a lamina perpendicularis (obr. 19.12.41). Pokiaľ sme nútení odstraňovať kúsky porušenej alebo krivej chrupky, treba ich po vyrovnaní vracat späť medzi mukoperichondriové listy a snažiť sa zabezpečiť ich kontakt, neponechávať prázdne miesto tam, kde predtým boli spoje (obr. 19.12.42). To sa týka aj spojov medzi chrupkou a vomerom. V poslednom čase viaceré štúdie na zvieratách preukázali, že resekcia časti chrupky septa pri zachovaní perichondria nevedie počas rastu k deformitám tváre a nosa (Lawrence, 2012). Vomer sa na raste maxily neúčastňuje, preto ani jeho resekcia rast tváre neovplyvní.

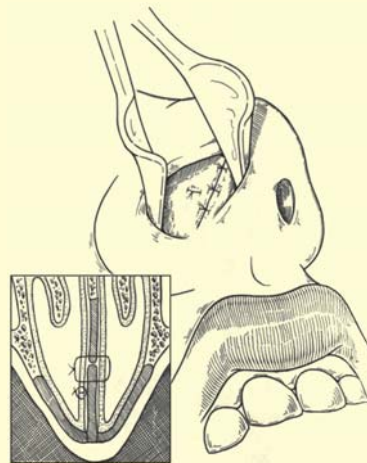
Cieľom výkonu nemá byť dokonalý výsledok v zmysle vyrovnania a stredového vycentrovania nosového septa. Predoperačne treba detského pacienta dôsledne vyšetriť, prednú rinoskopiu vykonať pred a po dekongescii nosovej sliznice, vylúčiť podiel chronickej alebo medikamentóznej rinitídy na



Obr. 19.12.40. Šetrný prístup k limitovanej septoplastike u dieťaťa, rez cez sliznicu vedieme pred deformitou.



Obr. 19.12.41. Pri prídavných rezoch pri septoplastike sa snažíme vyhnúť rastovým zónam.



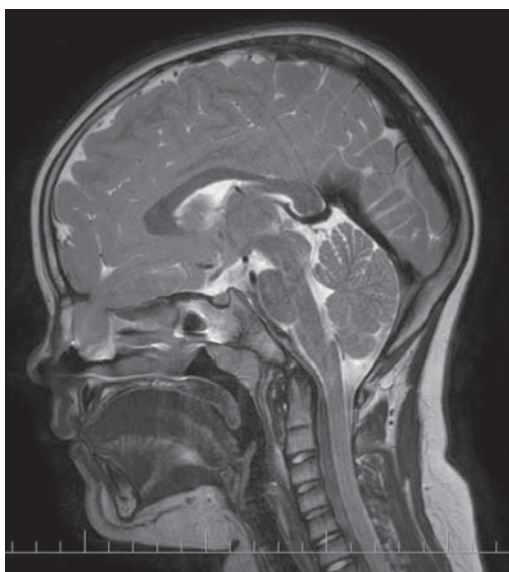
Obr. 19.12.42. Po šetrnom odstránení deformít chrupkovej časti septa sa snažíme dosiahnuť kontakt vyrovnaných kúskov chrupky a podľa potreby ho stabilizovať stehom.

t ťažkostiach pacienta, rovnako dráždeniu sliznice extraezofágovými prejavmi refluxnej choroby. Zobrazovacie vyšetrenia zaťažujúce pacienta žiarením väčšinou nie sú potrebné.

Pri porušení superiornej rastovej zóny hrozí vznik sedlovitého nosa. Pri porušení inferiornej rastovej zóny hrozí hypoplázia chrupkovej časti nosa s typickými poruchami rastu v oblasti premaxily (nazomaxilárna dysplázia, Binderov syndróm). Vzniká kostný pseudohrb podmienený hypopláziou chrupkovej časti vonkajšieho nosa, nosová špička je amorfná a okrúhla, rovnako okrúhle sú nozdry, báza kolumely je hlboko vťahnutá s nazolabiálnym uhlom pod 90°. Premaxila a čeľusť môžu byť hypoplastické, v dôsledku čoho môže dôjsť k mikrogénii s poruchou zhryzu.

Meningokéla, encefalokéla

Pri meningokéloch ide o herniáciu mozgových plien a pri encefalokéloch o herniáciu mozgového tkaniva cez dehiscencie na dne lebky. Počas intrauterinného života vznikajú okolo 20. dňa v dôsledku pôsobenia nejakej škodliviny. Niekedy sú prítomné už pri narodení, väčšinou sa prejavajú až po roku života. Kefalokély môžu byť vonkajšie a vnútorné. Vonkajšie deformujú oblasť nosa a orbity. Vnútorné prenikajú cez lamina cribrosa do nosa alebo nosohltana. Pri rinoskopickom vyšetrení pripomínajú nosové polypy, sú mäkké, sivé, lesklé, no pulzujúce. Prejavujú sa sťaženým dýchaním cez niektorú polovicu nosovej dutiny, prípadne cez obe. Niekedy sa objaví aj likvorrea. V dôsledku infekcie môže dôjsť k meningitíde. Diagnózu potvrdíme CT a MRI vyšetrením hlavy (obr. 19.12.43), keď sa zobrazí dehiscencia v kosti. Liečba je chirurgická. Pri malých kefalokéloch môžeme operovať endoskopicky prístupom cez nosovú dutinu, keď po odstránení kély odtlačíme popri okrajoch dehiscencie mozgovú plenu a defekt vypodložíme umelou



Obr. 19.12.43. MRI snímka meningoencefalokély.

durou alebo chrupkou. Následne ranu prekryjeme fibrínovým lepidlom. Pri väčších kélach je indikovaný neurochirurgický výkon z vonkajšieho prístupu.

Tumory nosa a prinosových dutín

V tejto časti sa budeme venovať ďalším tumorom, pri ktorých predpokladáme etiopatogénu súvisiacu s vrodenými vývojovými chybami.

Benígne tumory

Juvenilný angiofibróm

Patrí medzi zriedkavé fibrovaskulárne nádory. Typickým pacientom je chlapec vo veku 14 – 16 rokov, niekedy mladý muž vo veku na začiatku 3. decénia. Tumor väčšinou vyrastá z laterálnej steny zadnej časti nosovej dutiny a odtiaľ sa šíri do nosohltana, okolitých prinosových dutín a clivu. Etiopatogéna nie je úplne objasnená, predpokladá sa v mieste vzniku perzistencia cievneho plexu, ktorý mal zaniknúť už pred narodením dieťaťa. Nie je jasný podnet, ktorý u mladých mužských jedincov vedie k jeho náhlemu rastu. Typicky preniká cez retromaxilárny priestor do fossa pterygoplatina a fossa infratemporalis, zriedkavejšie smerom k prednej a strednej báze lebky. Prejavuje sa sťaženým dýchaním cez nosovú dutinu, prípadne až nemožnosťou dýchať cez nos. Ďalším typickým príznakom je recidivujúca epistaxa. Pacient môže pociťovať bolesť hlavy a tlak v oblasti tváre alebo za očami pri prieniku tumoru do fossa pterygopalatina. Niekedy pri väčšom rozmere tumoru sú viditeľné asymetrie tvárovej časti lebky. Tumor typicky prestáva rásť po ukončení puberty alebo po dosiahnutí 3. decénia. Diagnózu určíme na základe anamnézy, rinoendoskopického nálezu tmavosfarbeného niekedy až pulzujúceho nádoru, zobrazovacích vyšetrení (CT, MRI) a artériografie. Pre riziko výrazného krvácania sa nemá odoberať vzorka na histologizáciu. Liečba je chirurgická, predchádza jej diagnostická angiografia a zvyčajne 24 – 48 hodín pred výkonom embolizácia prírodných ciev cez vetvy a. carotis externa na zníženie krvácania pri plánovanom chirurgickom výkone. Otvorené chirurgické techniky (laterálna rinitómia, „midfacial degloving“, transpalatárno-transmaxilárny prístup) sa nahrádzajú v posledných rokoch endonázálnymi endoskopickými operáciami až do angiofibrómu typu IIIa (tab. 19.12.1). Tumory šíriace sa laterálne do fossa infratemporalis vyžadujú infratemporalný alebo transmandibulárny prístup. Limitujúci faktormi chirurgickej liečby sú infiltrácia sinus cavernosus, kanálu arteria carotis interna, dury alebo mozgu. Pokiaľ nádor nemožno resekovat', alebo po chirurgickej liečbe je prítomný reziduálny zvyškový tumor/tumory, možno ho ožiarit'.

Malígne tumory

Jednostranne rastúce tumory v oblasti prinosových dutín u detí, ktoré zároveň deštruuujú svojim rastom kostné štruktúry, sú vždy podozrivé z malignity (obr. 19.12.44). Diagnózu určíme na základe histologického a zobrazovacieho vyšetrenia

Tab. 19.12.1. Klasifikácia juvenilných angiofibrómov podľa Andrewsa (1989).

Typ I	tumor je prítomný v nosohltane a nosovej dutine, minimálne arodjuje kosti, resp. arózia je oblasti foramen sphenopalatinum
Typ II	tumor sa šíri do fossa pterygopalatina, čeľustnej dutiny, čuchových dutín alebo klinovej dutiny so sprievodnou deštrukciou kosti
Typ III a	tumor sa šíri do fossa infratemporalis alebo do očnice, nezasahuje do intrakránia
Typ III b	tumor sa šíri do fossa infratemporalis alebo očnice, rastie intrakraniálne, ale extradurálne
Typ IV	intrakraniálny intradurálny tumor s infiltráciou sinus cavernosus alebo chiasma opticum

(obr. 19.12.45). Ide predovšetkým o rabdomyosarkómy, nazofaryngové karcinómy a lymfómy.

Rabdomyosarkóm

Tento nádor patrí medzi mezenchymálne detské nádory a je najčastejším zhubným nádorom nosa a nosohltana u detí. Typicky sa vyskytuje v dvoch obdobiach – medzi 2. až 5. rokom a 15. až 19. rokom života. Klinickými prejavmi je bolesť, sťažené dýchanie cez nos, krvácanie z nosa, proptóza a opuch tváre. Staging sa robí podľa odporúčaní IRS (Intergroup Rhabdomyosarcoma). V závislosti od histologickej subtypizácie, stagingu a veku pacienta v rámci liečby volíme medzi chirurgickou liečbou v zmysle radikálnej resekcie, chemoterapiou alebo rádioterapiou. Najlepšiu prognózu majú pacienti, u ktorých je možná radikálna resekcia tumoru, čo však často pre anatomické danosti v oblasti hlavy nie je možné. V kombinácii s chemoterapiou sa však dosiahlo 5-ročné prežívanie pacientov v závislosti od štádia tumoru 80 %.



Obr. 19.12.44. Dieťa s tumorom pravej čeľustnej dutiny deštruujujúcim jej prednú stenu.



Obr. 19.12.45. Exstirpácia tumoru pravej čeľustnej dutiny z vonkajšieho prístupu cez jej prednú stenu u dieťaťa. Zásady resekcie nádorov sa nelíšia u detí a dospelých.

19.12.3 Vrodené vývojové chyby ústnej dutiny

Irina Šebová, Mária Homolová

V tejto časti sa budeme zaoberať len chirurgickým riešením skrátenej jazykovej uzdičky, ktorú vykonáva buď stomatológ alebo ORL chirurg.

Skrátená jazyková uzdička (*frenulum linguae breve, ankyloglossia*)

Etiopatogenéza

Skrátená jazyková uzdička je vrodená anomália ústnej dutiny, ktorá je charakterizovaná abnormálne krátkou uzdičkou jazyka (*frenulum linguae*), čo môže viesť k obmedzeniu pohyblivosti

špičky jazyka. Vyskytuje sa v rozmedzí 0,02 – 5 %, u novorodencov a dojcíat s problematickým dojčením je incidencia až 13 %. Vyššia incidencia je aj pri rôznych vrodených syndrómoch (Opitzov syndróm, Beckwithov – Wiedemannov syndróm, Simpsonov – Golabi-Behmelov syndróm a iné). Chlapci sú postihnutí 3-krát častejšie ako dievčatá.

Existuje viacero klasifikácií ankyloglossie. Klasifikácia podľa Kotlova (tab. 19.12.2) hodnotí dĺžku tzv. voľného jazyka, čo je vzdialenosť od úponu frenula až po špičku jazyka. Klasifikácia podľa Corylloso opisuje charakter a hrúbku frenula. Pri hodnotení funkcie jazyka sa používa klasifikácia podľa Hazelbakera.

Tab. 19.12.2. Klasifikácia skrátenej jazykovej uzdičky podľa Kotlova.

Stupeň	Rozsah „voľného jazyka“ (klinicky akceptovaná norma > 16 mm)
mierna („mild“)	12 – 16 mm
stredne závažná („moderate“)	8 – 11 mm
závažná („severe“)	3 – 7 mm
kompletná („complete“)	< 3 mm



Obr. 19.12.46. Skrátaná jazyková uzdička u novorodenca indikovaná na frenulotómiu.



Obr. 19.12.47. Skrátaná jazyková uzdička u predškôlka indikovaná na frenuloplastiku.

Symptomatológia

U novorodencov a dojčiat môže skrátané frenulum spôsobovať problémy pri dojčení. Pre obmedzenú pohyblivosť jazyka, najmä smerom hore, dieťa nedokáže adekvátne cicať a prehĺtať, čo môže viesť k nedostatočnej výžive a neprospevianiu (obr. 19.12.46). Neefektívne dojčenie je zároveň značne bolestivé pre matku, a preto mnohé matky pristúpia ku kŕmeniu fľašou.

U starších detí môže byť skrátaná uzdička jazyka príčinou problémov s artikuláciou, najčastejšie je problematická výslovnosť spoluhlások (d, t, n, l, r) (obr. 19.12.47). Ankyloglossia však nevedie k oneskorenému nástupu reči, preto ak dieťa nerozpráva, malo by byť vyšetrené aj inými špecialistami (neuroológom, psychologom, logopédom) a samozrejme by malo mať vyšetrený sluch. Hodnotenie výslovnosti a do určitej miery aj funkčnosti (pohyblivosti) jazyka by mal posúdiť logopéd a až po jeho odporúčaní by mal ORL chirurg alebo stomachirurg vykonať frenuloplastiku.

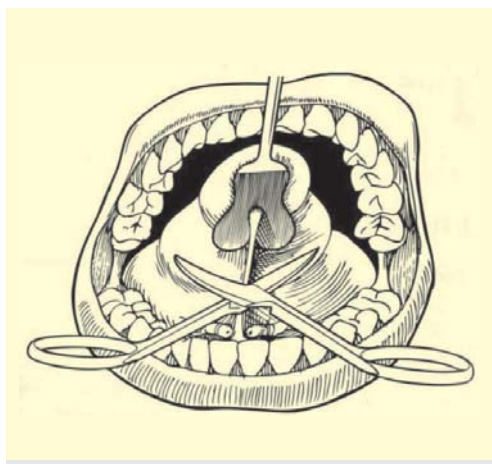
Diagnostika

Skrátanú jazykovú uzdičku diagnostikujeme vyšetrením ústnej dutiny a posúdením pohyblivosti jazyka. Frenulum by malo

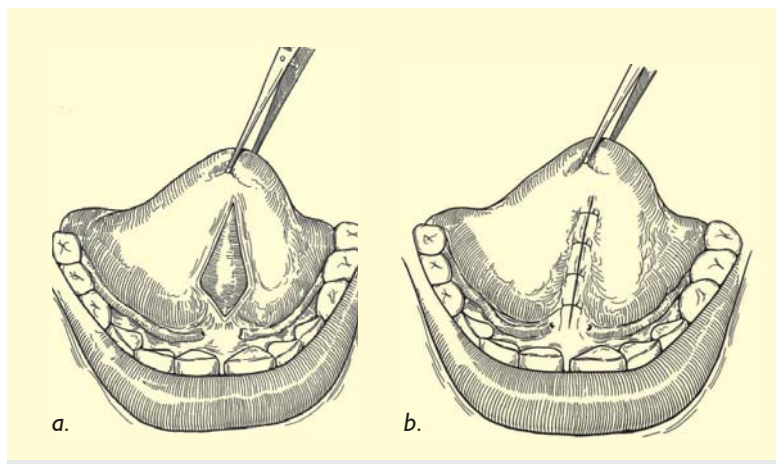
byť pripevnené k jazyku približne 1 cm od špičky jazyka. Používame pritom špeciálnu lopatku s výrezom na frenulum.

Liečba je chirurgická. U novorodencov vykonávame frenulotómiu – jednoduchý nástrih skrátenej jazykovej uzdičky nožničkami v povrchovej anestézii (obr. 19.12.48). Väčšinou ide o tenké membranózne frenulá, ktoré vieme dobre vizualizovať po naložení vyššie opísanej lopatky s výrezom. Dieťa pritom leží na pevnej podložke na chrbte s fixovanou hlavou a telom. Výkon nevyžaduje lokálnu anestéziu, môžeme však zvážiť jej podanie. Vystríhame sa poranenia vyústení submandibulárnych žliaz. Ranu nezošívame, ponechávame ju na spontánne zhojenie. Krvácanie ustáva väčšinou spontánne, pretože uzdička je slabo vaskularizovaná. Zčať s kŕmením možno krátko po výkone.

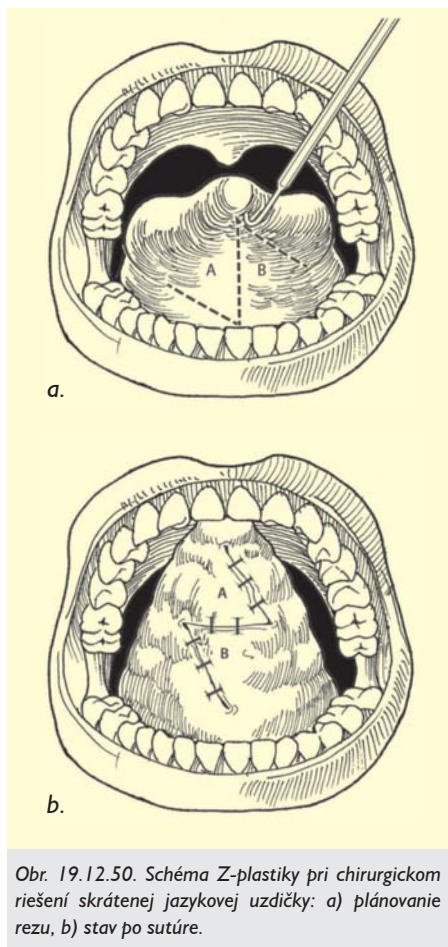
U starších detí vykonávame frenuloplastiku v celkovej anestézii (obr. 19.12.49). Použijeme rozvierač úst a špičku jazyka zachytíme stehom alebo vhodným nástrojom. Vizualizujeme fibrotický pruh na dolnej ploche jazyka smerujúci k jeho špičke a jemnou preparáciou ho pomocou skalpela a nožničiek opatrne exstirpujeme. Následne ranu zašijeme jednotlivými



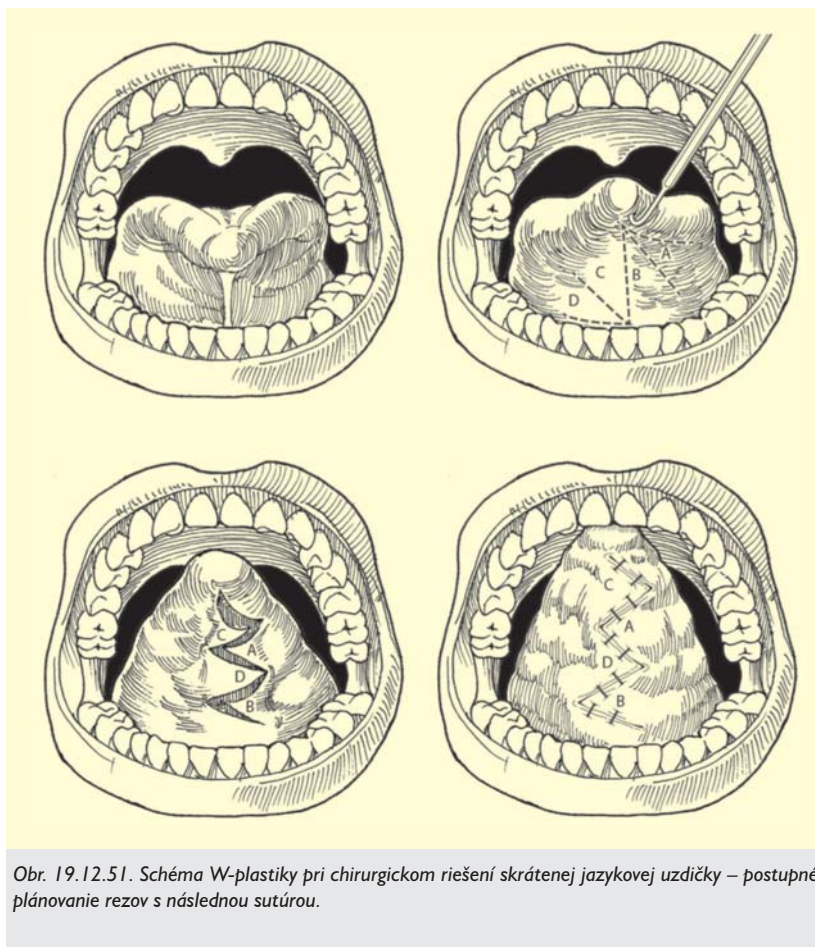
Obr. 19.12.48. Schéma frenulotómie.



Obr. 19.12.49. Schéma postupu pri frenuloplastike: a) najprv naostro odpreparujeme fibrotický pruh, ktorý fixuje špičku jazyka, b) potom ranu sutúrujeme jednotlivými stehmi.



Obr. 19.12.50. Schéma Z-plastiky pri chirurgickom riešení skrátenej jazykovej uzdičky: a) plánovanie rezu, b) stav po suture.



Obr. 19.12.51. Schéma W-plastiky pri chirurgickom riešení skrátenej jazykovej uzdičky – postupné plánovanie rezu s následnou suture.

vstrebateľnými stehmi. Výkony sú doménou ORL chirurgov a stomatochirurgov.

Komplikácie pri oboch typoch výkonov môže spôsobiť predovšetkým nadmerné krvácanie, infekcia rany a nepriaznivé jazvenie.

V zložitejších prípadoch vykonávame Z-plastiku alebo W-plastiku (obr. 19.12.50 a 19.12.51).

19.12.4 Vrodené vývojové chyby hrtana

Irina Šebová

19.12.4.1 Embryológia a vývojová anatómia

Hrtan sa vyvíja z kraniálneho konca laryngotracheálnej rúry. Mezenchým pochádza z mezodermu 4. a 5. žiabrového oblúka. V polovici 2. embryonálneho mesiaca má aditus tvar pís-

mena T a lúmen sa redukuje na štrbinu. Vstup do hrtana je slepo zakončený. Asi v 10. týždni sa aditus rozširuje a v priebehu rekanalizácie sa tvorí ventriculus laryngis. Chrupky hrtana sa vyvíjajú v arytenoidných valoch mezenchýmu 4. a 5. žiabrového oblúka a až v neskoršom fetálnom období sa v nej diferencuje chrupková platnička.

Hrtan novorodenca je vo výške C3–C4, svojou veľkosťou zodpovedá tretine veľkosti hrtana dospelého. Je malý a relatívne široký. Thyrohyoidová membrána je kratšia, okraj štítnej chrupky je za jazykou. U dospelého má štítna chrupka tvar V, u novorodenca je skôr oblá. Zostup hrtana sa začína v 2. roku života a končí sa v dospelosti. Vysoká poloha hrtana umožňuje dýchanie a cicanie u novorodenca zároveň bez rizika aspirácie. Artikulovaná reč sa vyvinula u homo sapiens približne pred 400 000 rokmi, keď sa vyvinuli priame kortikolaryngové spojenia. Chrupky novorodenca sú mäkkšie a ohybnejšie a sliznica hrtana má výraznejšiu tendenciu k opuchom pri zápaloch a úrazoch ako u dospelého (obr. 19.12.52).

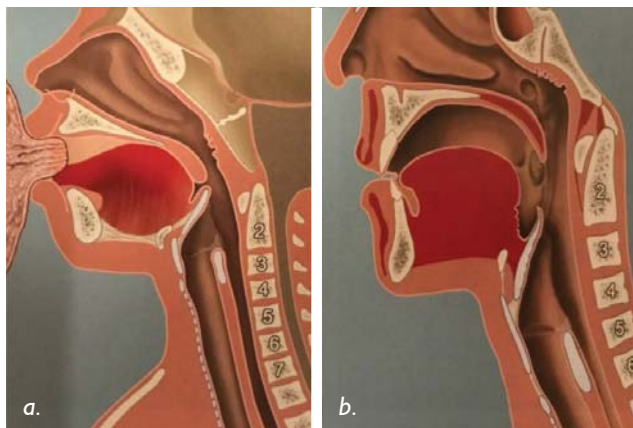
U novorodenca je dĺžka glotis približne 7 mm (6 – 8 mm), šírka glotis v oblasti zadnej komisúry je 3 – 4 mm. Arytenoidy sú širšie a dlhšie a zaberajú približne 50 % priestoru v anteroposteriornej osi glotis približne do troch rokov dieťaťa, kým

u dospelých len 20 %. Ligamentózna časť glotis tvorí 50 % a chrupková tiež 50 % dĺžky glotis. Aryepiglotické riasy sú krátke, príchlopka je lievikovitá alebo omegovite sformovaná. Subglotis je v priereze eliptická proximálne. U dospelého tvorí ligamentózna časť glotis 80 % jej dĺžky. Aryepiglotické riasy sú dlhé, príchlopka je rozvinutá a uložená vertikálne. Subglotis je v priereze tvarovaná do kruhu.

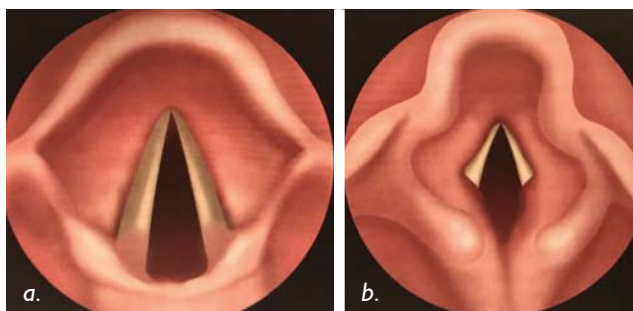
V prvých troch rokoch života hrtan rýchlo rastie a po 12. roku života rastie najrýchlejšie, najmä u chlapcov, dochádza k mutácii hlasu. Definitívnu veľkosť hrtan dosahuje v 23. roku života (obr. 19.12.53).

Priedušnica (trachea) pochádza zo strednej laryngotracheálnej rúry. Od 2. embryonálneho mesiaca sa začínajú v stene priedušnice utvárať chrupkové prstence. U novorodenca sa priedušnica začína už vo výške C4 a končí sa pri medzistavcovej platničke Th2 a Th3, u detí siaha od C5 ku Th3.

Kaudálny koniec laryngotracheálnej rúry sa vetví na dve bronchopulmonálne výdutiny, ktoré sú najprv symetricky uložené, neskôr asymetricky a tvoria základ primitívnych priedušiek. Z nich vyrastajú sekundárne výdutiny – pravostranný bronchiálny kanál vybieha do troch slepo sa končiacich vakov, ľavostranný do dvoch.



Obr. 19.12.52. Poloha hrtana a priedušnice na krku novorodenca a dospelého: a) novorodenec, b) dospelý.



Obr. 19.12.53. Anatomické rozdiely v konfigurácii supraglotis a glotis: a) dospelý, b) novorodenec.

U novorodenca a dieťaťa v prvých 2 rokoch života je bifurkácia trachey umiestnená vysoko vpravo od stredovej čiary. Pravý bronchus je preto rovný a je veľmi krátky – 4x kratší ako ľavý. S rozvojom pľúc sa pravý bronchus postupne vzdľahuje od stredovej čiary.

U novorodenca sa pľúca rýchlo rozvíjajú, takže do 14 dní po narodení sa ich objem zdvojnásobí. Zväčšenie pľúc po narodení nie je podmienené len rozvíjaním, ale aj skutočným rastom pľúc. Bronchiálny strom sa na periférii ešte približne 6-krát vetví, najväčšia časť vlastného funkčného parenchýmu pľúc sa vyvíja až po narodení.

19.12.4.2 Diagnostika

Diagnózu VVCH hrtana určíme na základe anamnézy, ktorú nám sprostredkujú rodičia (opatrovatelia) a na základe vyšetrenia ORL nálezu a celkového stavu dieťaťa. Cielene zbierame informácie, ktoré nám umožnia posúdiť stav funkcií hrtana (dýchanie, prehĺtanie, hlas, obranná funkcia). Pátrame po asociovaných komorbiditách, ktoré môžu limitovať diagnostické vyšetrenia, preto je vhodné vyšetřovať malé deti v špecializovaných centrách. Zlatým štandardom pri pátraní po diagnóze je transnazálna flexibilná endoskopia, podľa potreby doplníme priamu endoskopiю hrtana a priedušnice v celkovej anestézii, rádiologickú diagnostiku a sonografiю. Sonografia je v prípade detského hrtana metóda neinvasívna, rýchla a dieťa minimálne zaťažujúca, je nápomocná v identifikácii tumorózných útvarov a cystických lézií mäkkých častí krku a v detekcii parézy hlasiviek. Efektívnu sa javí aj v prípade nejasného laryngoskopického nálezu, ako sú napr. prípady závažnej laryngomalácie, keď supraštruktúry hrtana prekrývajú pohľad na hlasivkovú štrbinu a subglotický priestor a nemožno ich posúdiť laryngofibroskopickým vyšetřením. V závislosti od špecifických príznakov dieťa odošleme na interdisciplinárne vyšetřenia neonatológa, genetika, pneumológa, kardiológa a gastroenterológa. Ich cieľom je odlišiť syndromálne a nesyndromálne deti.

Posluchovo rozlišujeme u detí tri posluchové fenomény: *stertor*, *stridor* a šelest. Navigujú nás pri diagnostike lokalizácie prekážky v dýchaní u dieťaťa (obr. 19.12.54).

Modrá zóna – stertor (nazo-orofaryngová obštrukcia – adenoidy, hyperplázia tonzíl, hyperplázia jazykovej mandle, retrognátia, glossoptóza a iné).



Obr. 19.12.54. Schéma lokalizácie prekážky v dýchaní u dieťaťa.

Červená zóna – stridor (laryngotracheálny, rôzne extratorakálne tracheálne obštrukcie – LM, bilaterálna paréza hlasiviek, cysty a laryngokély, rázštepý hrtana, blany).

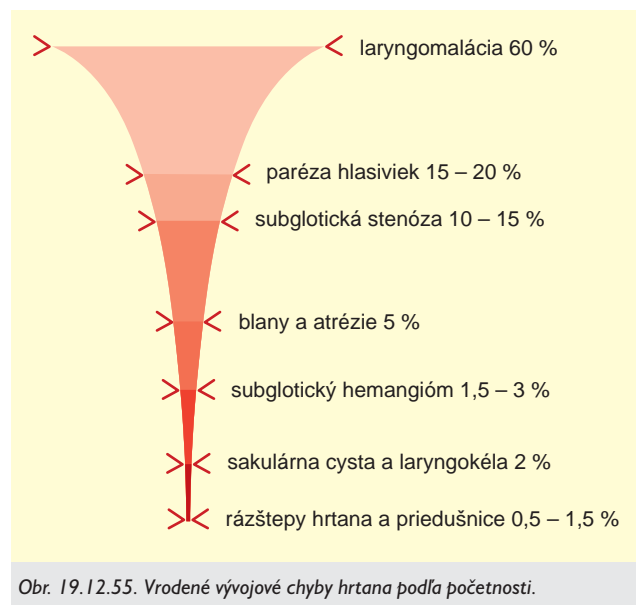
Oranžová zóna – šelest (variabilné intratorakálne obštrukcie TB stromu – TB malácia, útlak anomálnych ciev zvonka, ne-cirkulárna tracheálna stenóza, mediastinálne tumory).

19.12.4.3 Vrodené vývojové chyby hrtana (obr. 19.12.55)

Laryngomalácia (stridor laryngis congenitus)

Laryngomalácia je najčastejšou vrodenou vývojovou chybou hrtana. V 60 % je príčinou stridoru novorodencov a malých detí vo veku do 2 rokov. Častejšie postihuje chlapcov ako dievčatá v pomere 2 : 1. Etiologicky ide o neurogénnu príčinu, tzv. laryngeálnu hypotóniu a nie o nezrelosť a prílišnú mäkkosť hrtanových chrupiek. Následkom hypotónie vzniká kolaps supraglottických štruktúr vo fáze inšpiria, ktoré sa nasávajú do vnútra hrtana. Typickým príznakom je intermitentný inspiračný stridor rôzneho stupňa, suprasternálne a interkostálne zaťahovanie a obštrukčné apnoe. Stav sa zhoršuje pri plači, príjme potravy, vzrušení alebo supinácii dieťaťa. Ochorenie sa zvyčajne prejaví v 2. – 4. týždni po pôrode, keď sa dieťa začína viac spontánne hýbať. Progresa príznakov trvá do 6. – 8. mesiaca, potom dochádza do dovŕšenia 1. – 2. roku života k jej zmierňovaniu až k úplnému vymiznutiu.

Diagnózu určíme na základe anamnézy a flexibilnej endoskopie dieťaťa. Zásadným momentom je vylúčiť koincidienciu nálezov iných príčin stridoru (napr. tracheomalácie, pľúcnych ochorení). Rozoznávame tri typy laryngomalácie na základe postihnutia anatomických štruktúr, pričom nevypovedajú o závažnosti stridoru:



Obr. 19.12.55. Vrodené vývojové chyby hrtana podľa početnosti.

- a) typ I – kolaps aryepiglotických rias dovnútra,
- b) typ II – tubulárna príchlopka a skrátene aryepiglotické riasy,
- c) typ III – retroflexia príchlopky nad hrtanový vchod.

Možné sú kombinácie týchto postihnutí.

Liečba

V ľahkých a stredne ťažkých prípadoch sa do 12 – 24 mesiacov stav spontánne upraví k norme. V závažných prípadoch (10 %) indikujeme supraglotoplastiku, výnimočne je potrebná tracheotómia.

Podľa typu laryngomalácie robíme discíziu aryepiglotických rias alebo abláciu nadbytočnej sliznice arytenoidov, alebo znižujeme, prípadne prišívame príliš dlhú príchlopku o koreň jazyka. Tieto čiastkové chirurgické kroky nazývame súhrnne supraglotoplastika. Výkon uskutočníme na dieťati ležiacom na chrbte v celkovej anestézii, môžeme použiť klasické studené nástroje (mikronožnice), laser alebo shaver. Pred operáciou treba vylúčiť koincidienciu iných príčin sťaženého dýchania (prítomnosť tracheomalácie, niektorých pľúcnych ochorení, vylúčenie útlaku zvonka pri cievnych anomáliách), ktoré môžu byť kontraindikáciou supraglotoplastiky. Príčin sťaženého dýchania totiž môže byť viacero, hlavne pri syndrómových ochoreniach. U 80 % postihnutých detí je prítomný GERD, preto potrebujú aj antirefluxnú liečbu.

K *pooperačným komplikáciám* patrí okrem opuchu, krvácania hlavne nepriaznivé jazvenie, ktoré môže byť dôvodom na zopakovanie výkonu s primeraným časovým odstupom. Neskorými následkami neriešenej laryngomalácie sú deformity hrudníka, pľúcna hypertenzia, prípadne aj cor pulmonale (obr. 19.12.56 až 19.12.59).

Paréza hlasiviek

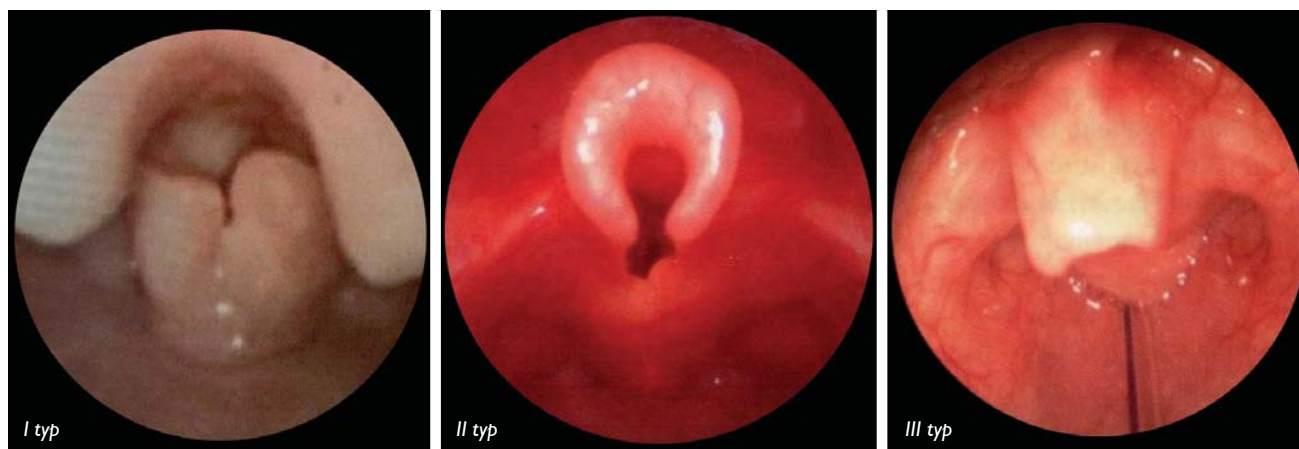
Druhou najčastejšou vrodenou vývojovou chybou hrtana u detí je paréza hlasiviek. S výnimkou traumatickej etiopatogenézy je zapríčinená dysfunkčnou hrtanovou inerváciou. Až 45 % prípadov je asociovaných s ďalšími anomáliami horných dýchacích orgánov. Jednostranná paréza (48 %) je spôsobená najčastejšie iatrogénne v dôsledku kardiovaskulárnych a gastroenterologických výkonov pri vrodených vývojových chybách mediastína. Chirurgická liečba väčšinou nie je potrebná, pacient je len sledovaný bez intervencie. Výnimočne je potrebné vykonať tracheotómiu.

Obojstranná paréza (52 %) zapríčiňuje stridor, dyspnoe, apnoe, cyanózu, pričom pacient má normálny hlas. Príčinou môžu byť kongenitálne poruchy CNS, traumy, idiopatické jazvy v oblasti posteriórnej časti glottis. Až v 50 – 65 % prípadoch treba vykonať tracheotómiu.

Chirurgická liečba sa nelíši od liečby u dospelých (pozri kapitolu Hrtan).

Laryngotracheálne stenózy

Laryngotracheálne stenózy (LTS) sú vrodené alebo získané zúženia dýchacích ciest postihujúce larynx a tracheu. V larynx-



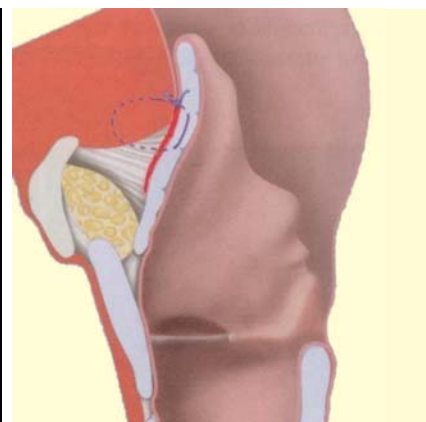
Obr. 19.12.56. Typy laryngomalácie: I typ – prítomná nadbytočná sliznica na arytenoidoch, II typ – prítomnosť skrátených aryepiglottických rias a tubulárnej príchlopy, III typ – prítomnosť predĺženej príchlopy.



Obr. 19.12.57. Odstránenie nadbytočnej sliznice arytenoidov.



Obr. 19.12.58. Nastrihnutie skrátených aryepiglottických rias mikronožičkami.



Obr. 19.12.59. Schéma prišitia predĺženej príchlopy o koreň jazyka stehom (podľa Monniéra, 2011).

gu môže byť stenóza lokalizovaná v subglotickom, glotickom alebo supraglotickom priestore. V trachei môže byť stenózou postihnutý variabilne dlhý segment. Ak stenóza postihuje len jednu anatomickú úroveň, hovoríme o izolovanej stenóze (supraglotickej, glotickej, subglotickej, tracheálnej). Komplexné laryngotracheálne stenózy sú stenózy postihujúce viac ako jednu anatomickú úroveň (napr. glotosubglotické stenózy, subglotickotracheálne).

Najčastejším miestom postihnutia je subglotický priestor (priestor medzi hlasivkami a prvou tracheálnou chrupkou) tvorený krikoidnou chrupkou, ktorá je jediným kompletným kruhovým chrupkovým prstencom v dýchacích cestách a predstavuje u detí fyziologicky najužšie miesto horných dýchacích ciest. Aj prítomnosť veľmi jemnej a ľahko zraniteľnej sliznice v subglotickom priestore pokrytej pseudovrstevnatým cylindrickým epitelom má vplyv na častot' výskytu LTS práve v tejto oblasti. V literatúre sa môžeme preto stretnúť aj s ne-

správnym súborným označením všetkých laryngotracheálnych stenóz pojmom subglotické stenózy.

Subglotické stenózy, ako najväčšia skupina LTS v detskom veku, sú najčastejšie podmienené zjazvením, ktoré vzniká v procese hojenia po poškodení rôznej etiológie. Stenotizujúca väzivová jazva sa môže súčasne rozširovať aj na glotis alebo tracheu. Izolované glotické stenózy sú v detskom veku najzriedkavejšou formou LTS (jednostranná/obojsstranná ankylóza alebo paralýza hlasiviek, plachtovitá jazva, zrastenie/synechia hlasivkových väzov). Supraglotické stenózy sa najčastejšie vyskytujú v novorodeneckom veku ako následok laryngomalácie, ich manažment je v mnohých aspektoch odlišný od subglotických stenóz a ďalej v texte im preto nebudeme venovať väčšiu pozornosť.

Získané LTS tvoria približne 80 % všetkých prípadov, pričom 90 % z nich je iatrogénne podmienených. Najčastejšou iatrogénnou príčinou je endotracheálna intubácia, pri kto-

rej dochádza na úrovni krikoidnej chrupky k tlakovej nekróze sliznice. Nekróza indukuje zápalovú reakciu s následnou tvorbou granulačného tkaniva, ktoré spôsobí zúženie lúmenu a vznik subakútnej formy stenózy. Fibrotizáciou granulačného tkaniva a vytvorením stenotizujúcej jazvy v subglotickom priestore vzniká následne mäkká časť už fixovanej, chronickej stenózy. V mieste tlakovej nekrózy sliznice môže následkom zápalu dochádzať aj k uvoľneniu/oslabeniu krikoidnej chrupky so vznikom perichondritídy, chondritídy až chrupkovej nekrózy. Poškodenie krikoidnej chrupky vedie k jej deformáciám, ktoré predstavujú chrupkovú, tuhú časť stenózy. Najdôležitejším rizikovým faktorom pre rozvoj stenózy je dĺžka intubácie. O prolongovanej intubácii hovoríme u chorých novorodencov, ktorí vyžadujú umelú pľúcnu ventiláciu.

Ďalšie faktory ovplyvňujúce vznik stenózy sú priemer použitej intubačnej rúrky, technika vsunutia, predoperačná príprava pacienta so zabezpečením dostatočne relaxovaných dýchacích ciest, frekvencia výmeny intubačnej rúrky, kvalita fixácie s minimalizáciou pohybov rúrky v dýchacích cestách, excesívne odsávanie, neopodstatnené extubácie/reintubácie, lokálna zápalová reakcia, gastroezofágový reflux a celkový zdravotný stav. K iným iatrogénnym príčinám patrí traumatická intubácia, tracheotómia (zlá technika, predovšetkým vysoko, príliš blízko ku krikoidnej chrupke vytvorená stómia) alebo neadekvátne endoskopické laserové procedúry v hrtane (až v 20 % laserovej liečby subglotických hemangiómov). Medzi neiatrogénne príčiny získaných LTS patria externá trauma (úrazy, pád dieťaťa krkom na hranu), inhalačná trauma, požitie korozívnych látok či horúcich tekutín, chronické infekčné ochorenia (tbc, syfilis, leptospiróza), chronické zápalové ochorenia (Wegenerova granulomatóza, sarkoidóza a iné), GERD a nádory.

Za *vrodenú stenózu* považujeme každú LTS, keď neexistuje predchádzajúca dokumentácia o normálnej morfológii dýchacích ciest a chýba prítomnosť rizikového faktora pre získanú stenózu. O vrodenej subglotickej stenóze hovoríme, ak je zároveň priemer subglotického lúmenu rovný alebo menší ako 4 mm u donoseného novorodenca a rovný alebo menší ako 3,5 mm u predčasne narodeného novorodenca. Vrodené LTS sa objavujú najčastejšie ako následok neadekvátnej rekanalizácie lúmenu laryngu v 3. mesiaci tehotnosti a môžu byť podmienené malformáciou krikoidnej chrupky (napr. eliptický tvar, oválny tvar), malou, ale normálne tvarovanou krikoidnou chrupkou, hypertrofiou fibrózneho tkaniva podmieňujúcou zhrubnutie prednej/zadnej krikoidnej platničky, predným zrastením hlasivkových väzov, ktoré sa rozširuje až do subglotického priestoru, či zriedkavou submukóznou žľazovou hyperpláziou. Približne v polovici prípadov sa vrodené stenózy asociujú s inými malformáciami, predovšetkým horných dýchacích ciest, tráviaceho traktu alebo aortopulmonálnych ciev.

Zvláštnou skupinou ojedinele opisovanou v literatúre sú *stenózy tzv. zmiešanej etiológie*. Vznikajú následkom banálnej intubácie s použitím vekovo adekvátnej veľkosti intubačnej rúrky u pacienta s pôvodnou asymptomatickou vrodenou ste-

nózou ľahkého stupňa (zúženie lúmenu menej ako 60 %), kde sa už v zúženom priestore vyvíja dodatočne získaný komponent stenózy, ktorá sa tak stáva symptomatickou.

Subakútne verus chronické LTS

LTS rozdeľujeme podľa prítomnosti zápalových granulácií a fibrózy na subakútne a chronické. Subakútne stenózy sú podmienené zúžením lúmenu zápalovými granuláciami, ktoré vznikajú ako prvé v odpovedi organizmu na poškodenie. Predstavujú počiatočnú formu stenózy ešte bez väzivovej prestavby tkaniva. Klinicky ide najčastejšie o situáciu, keď nie je možná extubácia dieťaťa. Bez adekvátnej liečby sú následne granulácie nahradené väzivom a vzniká už fixovaná, jazvovitá chronická stenóza bez znakov zápalu.

Klinický obraz

LTS sa môže prejavovať stridorom, nepokojom, dráždivosťou, dyspnoe, tachypnoe, cyanózou, atypickým „croupom“. Pri postihnutí hlasivkových väzov sa objavuje slabý, chrapľavý plač, afónia alebo aspirácia s opakovanými pneumóniami. Respiračná insuficiencia vedie k problémom pri kŕmení a následnému neprospevaniu. Objaviť sa môže aj permanentný pectus excavatum spôsobený dlhodobou zvýšenou negatívnym pleurálnym tlakom počas inspiria spolu so zvýšenou poddajnosťou hrudnej steny dieťaťa.

Ľahké a stredne závažné LTS (do 60 % zúženia lúmenu) môžu byť v pokoji asymptomatické a prejavujú sa len pri námahe alebo infekcii dýchacích ciest. Preto práve deti do veku 1 – 3 mesiacov sú často bez príznakov, tie sa objavujú, až keď zvýšia svoju fyzickú aktivitu, ktorá vyžaduje zvýšenú ventiláciu. Na laryngotracheálnu stenózu sa musí myslieť špeciálne v detskom veku pri atypickom croupe alebo neočakávane problematickej intubácii v rámci elektívnych chirurgických výkonov (predovšetkým operácií mediastinálnych cievnych malformácií). O atypickom „croupe“ hovoríme, keď sa objaví opakovane počas prvého roku života, vyžaduje opakovanú hospitalizáciu, chýba rýchla odpoveď na adekvátnu zdravotnú starostlivosť, alebo jeho liečba vyžaduje endotracheálnu intubáciu.

Deti so závažnou LTS majú výraznú respiračnú insuficienciu, ktorá je prítomná aj pri absencii infekcie horných dýchacích ciest alebo námahy, v ich prítomnosti sa ešte stupňuje. V prípade ťažkej vrodenej laryngotracheálnej stenózy sa môžu príznaky respiračnej insuficiencie prejaviť už pri narodení.

Pre získanú stenózu je typická latentná doba, vo všeobecnosti 2 – 4 týždne, ale môže to byť aj niekoľko mesiacov, medzi poškodením dýchacích ciest a objavením sa symptómov, pričom závažnosť respiračnej insuficiencie sa zvyčajne časom zhoršuje. K okamžitému dyspnoe po extubácii s respiračnou insuficienciou dochádza len pri veľkých do lúmenu prominentných zápalových granuláciách, obojstrannej obrne hlasivkových väzov alebo luxácii arytenuoidu. V týchto prípadoch (najčastejšie novorodenci po prolongovanej endotracheálnej

intubácii) je zvyčajne potrebné opätovné zabezpečenie dýchacích ciest (intubácia, tracheotómia).

Fixovaná, jazvovitá stenóza (chronická) sa v typickom prípade prejavuje dvojdobým – inspiračným aj expiračným stridorom, kým nefixovaná (subakútna), podmienená granuláciami, dominantne inspiračným stridorom s predĺženým inspirom.

Diagnostika

Diagnostika laryngotracheálnych stenóz v detskom veku zahŕňa kompletnú anamnézu, fyzikálne, endoskopické a rádiologické vyšetrenie. Dôležitú úlohu má najmä endoskopické vyšetrenie, ktoré umožňuje najlepšie charakterizovať prítomnú laryngotracheálnu stenózu a nikdy by sa nemalo vynechať. Rádiologické vyšetrenie má v diagnostike LTS až druhoradú úlohu. Prináša iba špecifické informácie v niektorých špecifických situáciách (dlhé cirkulárne stenózy, kompletne stenózy bez lúmenu). V žiadnom prípade nenahrádza endoskopické vyšetrenie.

Endoskopické vyšetrenie

Medzi používané endoskopické vyšetrovacie metódy patrí priama rigidná laryngotracheoskopia, flexibilná laryngoskopia a mikrolaryngoskopia. Zlatým štandardom diagnostiky laryngotracheálnych stenóz je priama transorálna laryngotracheoskopia s rigidnou optikou v celkovej anestézii počas spontánneho dýchania. Toto vyšetrenie umožňuje zblízka presne posúdiť morfológiu laryngu a trachey použitím laryngoskopu s teleskopom vhodnej veľkosti alebo operačným mikroskopom. Zisťujeme presnú lokalizáciu a dĺžku stenózy. Závažnosť stenózy meriame pomocou najväčšej veľkosti teleskopu alebo intubačnej rúrky, ktorú sa nám podarí zaviesť cez stenózu. Všimame si aj stav a prípadné patológie trachey za stenózou. Použitie teleskopu bez bronchoskopu dovoľuje dynamické hodnotenie pevnosti chrupky na vylúčenie koexistujúcej laryngomalácie alebo tracheomalácie.

Flexibilná transnazálna laryngoskopia umožňuje dôležité dynamické vyšetrenie laryngu zamerané predovšetkým na posúdenie mobility hlasivkových väzov (normálna, obmedzená alebo imobilita). Najvhodnejšie je jej uskutočnenie u pacienta pri vedomí, hlavne však najmenšie deti môžu odmietajú toto vyšetrenie. Alternatívou je flexibilná laryngoskopia v celkovej anestézii počas spontánnej ventilácie. Pacientovi v sevofluranovej narkóze (alebo i.v. propofol) sa transnazálne zavedie fibroskop do laryngu a hodnotí sa pohyblivosť hlasivkových väzov a prítomnosť supraglotických funkčných patológií (prolaps koreňa jazyka, faryngomalácia). Následne sa vyšetrí aj priestor pod hlasivkami (laryngomalácia, tracheomalácia).

Priame mikrolaryngoskopické vyšetrenie robíme pomocou operačného mikroskopu na zaintubovanom pacientovi. Jeho výhodou je okrem iného možnosť palpácie hrtnových štruktúr, pričom vieme posúdiť napr. pasívnu pohyblivosť krikoary-

tenoidného sklbenia (paralýza versus ankylóza) alebo posúdiť konzistenciu stenózy (mäkká/tuhá).

Na základe endoskopického vyšetrenia charakterizujeme LTS anatomickou úrovňou, ktorá je postihnutá (supraglotis, glotis, subglotis, trachea), stranou (predná/zadná stena laryngu/trachey alebo cirkulárna stenóza), stupňom jej závažnosti, dĺžkou (kraniokaudálne rozpätie stenózy), konzistenciou (mäkká/tuhá), prítomnosťou znakov zápalu (edém, začervenanie, zápalové granulácie) a fibrózy, pohyblivosťou hlasivkových väzov (obmedzená/imobilita), dĺžkou a lokalizáciou tracheostómie, dĺžkou distálnej trachey (vzdialenosť medzi tracheostómou a bifurkáciou) (obr. 19.12.60).

Závažnosť stenózy hodnotíme na základe klasifikácie podľa Myera a Cottona, ktorá rozlišuje štyri stupne stenóz na základe zúženia lúmenu v percentách (obr. 19.12.52). Stenóza I. stupňa je charakterizovaná zúžením lúmenu do 50 %, stenóza II. stupňa 51 – 70 %, stenóza III. stupňa 71 – 99 % (obr. 19.12.61) a stenóza IV. stupňa kompletnou obštrukciou bez detegovateľného lúmenu.

Stenózy III. stupňa ešte môžeme rozdeliť na ľahké (zúženie lúmenu 71 – 80 %) a ťažké (zúženie lúmenu 81– 99 %). Percentá zúženia lúmenu sa vypočítajú porovnaním veľkosti vhodnej endotracheálnej rúrky pre dané dieťa počas endoskopického vyšetrenia a veľkosti veku primeranej endotracheálnej rúrky. Určenie stupňa stenózy na základe klasifikácie podľa Myera a Cottona slúži nielen na medzinárodné porovnanie, ale spolu s ostatnými vyššie uvedenými vlastnosťami stenózy má zásadný význam v rozhodovaní o liečebnom postupe.

Rádiologické vyšetrenie

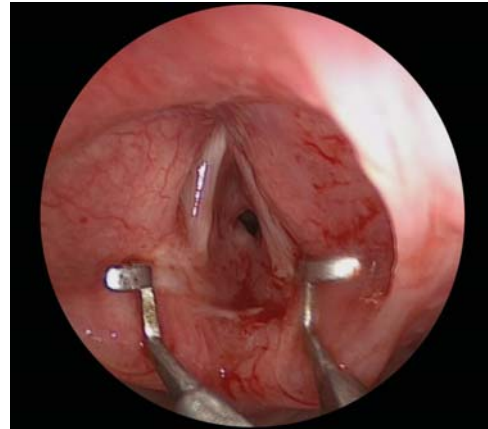
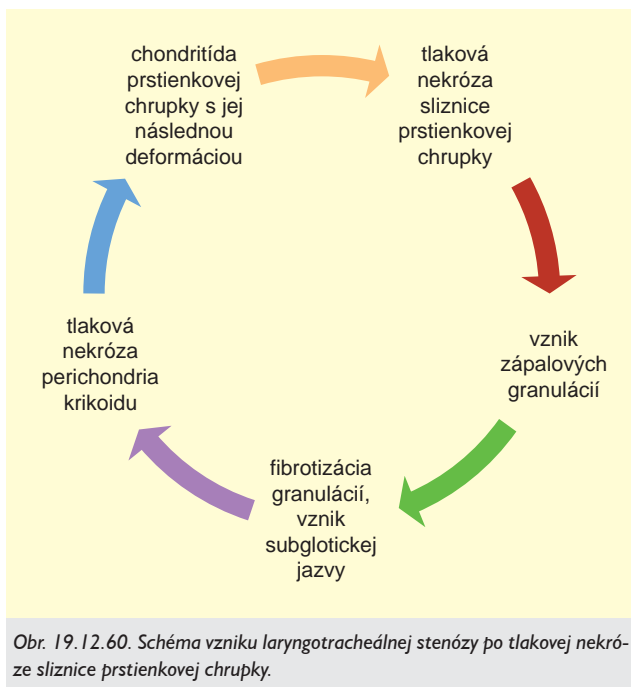
Rutinne vykonávaný rtg pľúc slúži predovšetkým na vylúčenie nečakaných pľúcnych patológií alebo veľkých mediastinálnych abnormalít. Vysokovoltážny rtg pľúc v dvoch projekciách (bočnej a predozadnej) môže byť užitočný na relatívne rýchlu lokalizáciu stenózy alebo aj dokumentáciu dĺžky obliterovaného úseku dýchacích ciest v prípade kompletných (IV. stupeň) stenóz. CT (angio-CT) alebo MRI vyšetrenie sú veľmi nápomocné v predoperačnom posudzovaní pacienta, aj keď ich realizácia je hlavne u malých detí náročná a vyžaduje rôznu stupeň sedácie pacienta. Pomocou CT alebo MRI 3D-rekonštrukcie dýchacích ciest môžeme pri stenózach IV. stupňa a dlhých cirkulárnych stenózach získať cennú morfológickú charakteristiku (lokalizácia, dĺžka, závažnosť LTS). V predoperačnom manažmente slúžia aj na vylúčenie prítomnosti srdcovocievnych anomálií a vonkajšej kompresie dýchacích ciest.

Ďalšie doplňujúce vyšetrenia

Pre rozhodnutie o najvhodnejšej liečebnej metóde u pacienta s LTS v predoperačnom období je dôležité poznať nielen charakteristiku samotnej stenózy, ale aj jeho iné pridružené ochorenia a celkový zdravotný stav. Prítomnosť pľúcneho, kardiovaskulárneho alebo neurologického ochorenia, či refluxu môže byť kontraindikáciou chirurgickej liečby. Potrebné doplňujúce

informácie získame funkčným vyšetrením pľúc, ezofagoskopiou a bronchoskopiou, 24-hodinovou pH-metriou a dôkladným neurologickým a kardiovaskulárnym vyšetrením. U pacientov s poruchou prehltania alebo suspektnou aspiráciou sa vykonáva funkčné endoskopické vyšetrenie prehltania. Pri funkčnom vyšetrení pľúc nás najviac zaujíma krivka prietok–objem a vrcholový inspiračný a expiračný prietok. Jeho uskutočnenie môže byť u malých detí a detí s tracheostomickou kanylou veľmi náročné. Endoskopické vyšetrenie dolných dýchacích ciest sa vykonáva buď rigidným inštrumentom (teleskop, bronchoskop) alebo cez prítomnú tracheostómiu flexibilným bronchofibroskopom. Potrebné je odmerať vzdialenosť medzi dolným okrajom tracheostómie a bifurkáciou a ak je to možné (sú viditeľné), starostlivo spočítať reziduálne úplne zdravé tracheálne chrupky. Ďalej pátrame po prítomnosti vrodených alebo získaných patológií trachey a bronchov (tracheoezofágová fistula, malácia, vonkajšia kompresia, zápal). U pacientov s tracheostómiou sa počas vyšetrenia odoberá vzorka tracheobronchiálneho sekrétu na bakteriologické vyšetrenie (kolonizácia rezistentnými baktériami). Úlohou rigidnej ezofagoskopie je zistiť prítomnosť gastroezofágového refluxu a ezofagitídy alebo prípadné asociované vrodené chyby (tracheoezofágová fistula). Komplexné neurologické vyšetrenie má vždy zahŕňať aj posúdenie koordinácie dýchania a prehltania a identifikáciu znakov mozgového poškodenia, myopatie alebo myasténie gravis. Vyšetrenie kardiovaskulárneho systému by malo pozostávať z elektrokardiografie, echokardiografie a záťažových testov.

Cieľom liečby laryngotracheálnych stenóz je úplná funkčná rehabilitácia laryngu vzhľadom na dýchanie, hlas, prehltanie



Obr. 19.12.61. Laryngotracheálna stenóza III. stupňa v priamej endoskopii.

a ochranu dýchacích ciest. Prioritou je respiračná rehabilitácia, ktorá umožní dekanyláciu pacienta, najlepšie aj s dobrou toleranciou námahy. Inspiračný stridor ako znak pretrvávajúceho zúženia v dýchacích cestách nemožno kvantifikovať. Hodnotenie výsledného hlasu ako ďalšej kľúčovej funkcie laryngu je možné iba u starších detí a len zriedkavo ho možno porovnať so stavom pred liečbou. Reziduálne dysfónie sú časté iba v prípadoch stenózy postihujúcej glottickú oblasť. Pri predoperačne prítomnej poruche mobility hlasoviek sa musí rátať s obmedzeným úspechom liečby, kde výsledok má byť citlivým kompromisom medzi dobrou dychovou funkciou, tvorbou hlasu a prehltaním. Časté aspirácie sa vyskytujú pri definitívnej poruche mobility hlasivkových väzov, ktorá môže byť spôsobená paralýzou, mechanickou ankylozou alebo asociovaným neurologickým ochorením (syndrómovi pacienti). Vo všeobecnosti môžeme povedať, že funkčné výsledky sú u pacientov s obmedzenou mobilitou hlasoviek, ako aj u syndrómových detí s početnými vrodenými chybami horšie.

Liečba

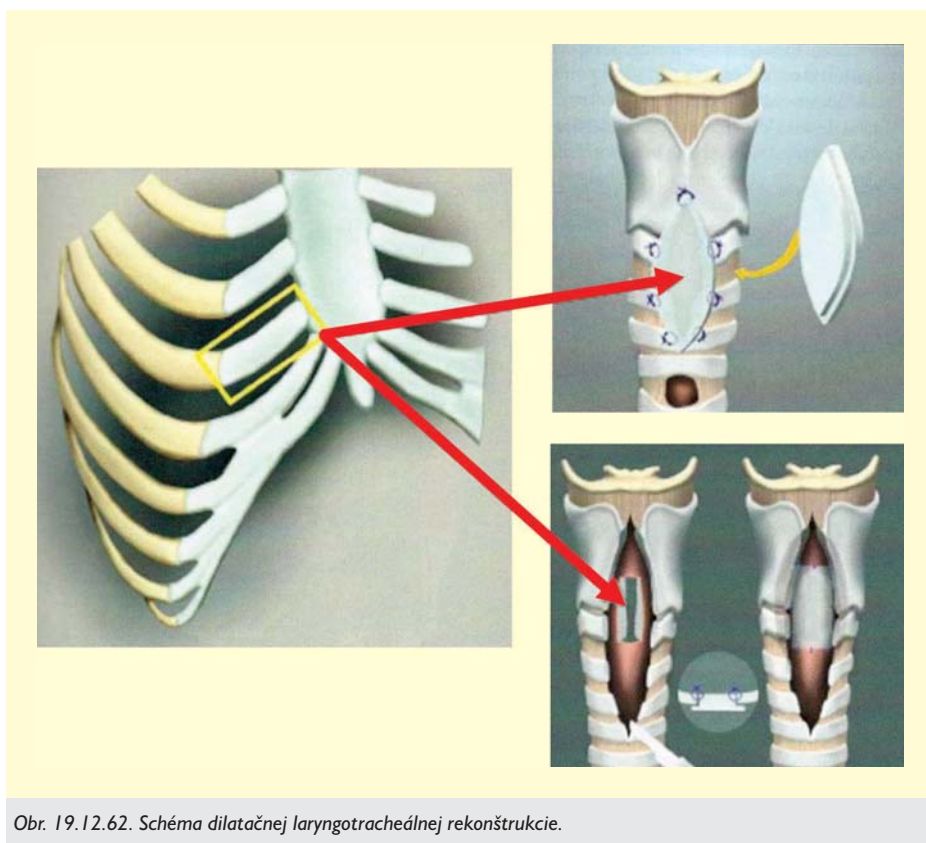
Liečba laryngotracheálnych stenóz je predovšetkým chirurgická: výkony endoskopické (zásadne pre LTS v štádiu zápalových granulácií, málo úspešná pre chronické LTS) a z vonkajšieho prístupu (chronické LTS). Tracheotómia je často súčasťou predoperačného manažmentu pacienta, v ojedinelých prípadoch aj jediným dlhodobým riešením.

V endoskopickej liečbe chronických stenóz sa uplatňuje dilatácia stenózy alebo laserová resekcia/incízia stenózy pomocou CO₂ lasera s možnou následnou dilatáciou a doplnková lokálna farmakologická liečba (mitomycín C, kortikoidné a antibiotické masti). Mäkké silikónové stenty sa vždy používajú iba v kombinácii s inou liečebnou metódou. Použitie samorozťažných stentov je pre ich dlhodobu nepriaznivý efekt zriedkavé. Endoskopická liečba subakútnych stenóz spočíva v odstránení zápalových granulácií biopťickými nožnicami alebo mikrodebriderom s následnou lokálnou farmakologic-

kou liečbou (mitomycín C, kortikoidné, antibiotické masti). Použitíu lasera by sme sa v tomto prípade mali vyhnúť.

K chirurgickým výkonom z vonkajšieho prístupu patrí dilatačná laryngotracheálna rekonštrukcia (LTR), parciálna krikotracheálna resekcia (parciálna PKTR) a rozšírená krikotracheálna resekcia (rozšírená RKTR). Dilatačná LTR aj parciálna RKTR sú výkony s výbornými výsledkami využívané v liečbe chronických laryngotracheálnych stenóz.

Z medikamentózneho liečby sa na optimalizáciu šírky lúmenu dýchacích ciest využívajú kortikoidy (inhalačné, perorálne a intravenózne podanie) či inhalácia nebulizovaného adrenalínu. Dôležitá je aj medikamentózna liečba všetkých ochorení, ktoré môžu zhoršovať lokálny laryngový nálež alebo podporovať rozvoj stenózy (napr. infekcia, gastroezofágový reflux).



Obr. 19.12.62. Schéma dilatačnej laryngotracheálnej rekonštrukcie.

Technika dilatačnej laryngoplastiky („anterior/posterior-split“ technika)

Po horizontálnom kožnom reze ponad krikoid vypreparujeme prednú plochu prstienkovej chrupky a prvých dvoch prstencov. Pretneme tieto štruktúry prísne v stredovej čiare vrátane sliznice vo vnútri hrtana. Podľa potreby môžeme pridať rez stredom prstienkovej chrupky v stredovej čiare vzadu. Následne odoberieme z chrupkovej časti rebra materiál, ktorý po vhodnom opracovaní použijeme ako interpozitum na rozšírenie stenotického krikoidu – vzadu a vpredu (obr. 19.12.62).

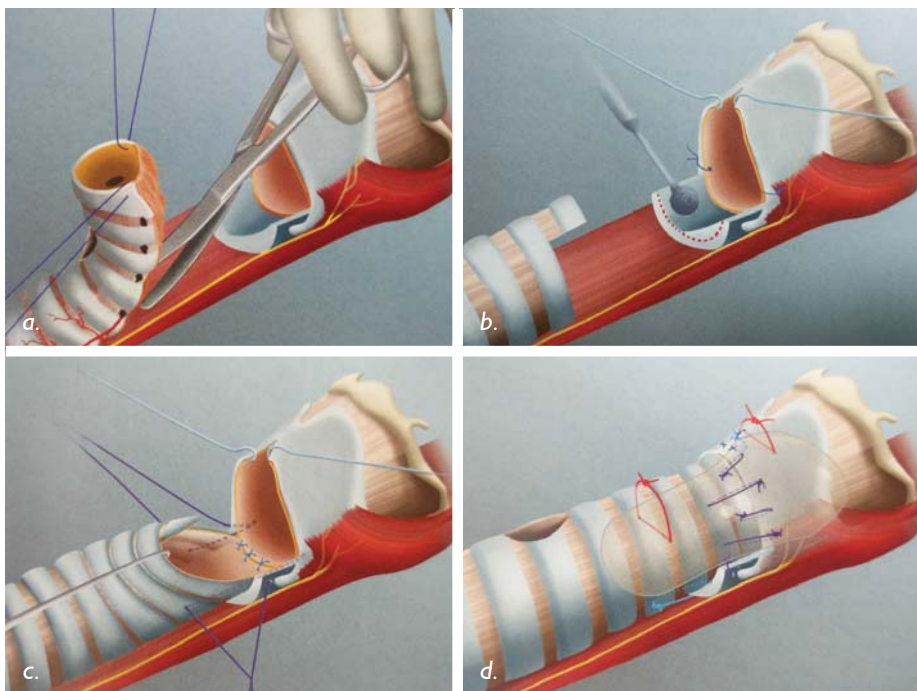
Technika krikotracheálnej resekcie

Začíname horizontálnym rezom na krku ponad krikoid a kompletným sprístupnením kaudálnej časti hrtana a dostatočnou mobilizáciou priedušnice. Počas operácie používame monitorovanie n. recurrens, nevizualizujeme ho. Oddelíme priedušnicu od hrtana a resekujeme jej stenotický úsek. Odstránime prednú časť stenotického krikoidu a diamantovou frézou vyhladíme zvyšok deformovanej chrupky do hladkého, tenkého oblúka, ktorý bude lôžkom pre kýpeť priedušnice. Zadná časť krikoidu, ktorá súvisí s arytenoidmi, ostáva zachovaná. Kýpeť trachey vložíme do pripraveného lôžka zo zvyšku krikoidu a najprv urobíme sutúry v zadnej časti a následne na bokoch a vpredu. Sutúra musí byť vzduchotesná. Môžeme sa rozhodnúť pre primárnu sutúru, pri ktorej nezachováme tracheo-

stómiu a o extubáciu pacienta sa pokúsime na 3. – 5. deň po operácii. Druhou možnosťou je ponechať už v minulosti vytvorenú tracheostómiu ako naďalej zaisťovaciu a zrušiť ju až do definitívneho zhojenia spojenia (obr. 19.12.63).

Vrodená diafragma hrtana

Vrodená diafragma hrtana je príčinou kongenitálneho stridoru približne v 5 %. Ide o zriedkavú VVCH hrtana podmienenú nekompletnou rekanalizáciou primitívneho hrtana. Stupeň ťažkostí odzrkadľuje čas, keď došlo k chybe v rámci embryologického vývoja hrtana. V dvoch tretinách sa nachádza v oblasti glotis, ale môže byť aj v supraglotis a subglotis. Hrúbka diafragmy môže byť rôzna. Zvyčajne ide o väzivovú blanu v prednej tretine hlasivkovej štrbiny. Podľa Cohenovej klasifikácie rozpoznávame 4 stupne blán, pričom dlhé blány sú tenšie ako krátke a na subglotickej úrovni majú chrupkový komponent. V popredí príznakov je mierna dysfónia až afónia, dýchacie ťažkosti závisia od stupňa obturácia hrtana – väčšinou však absentujú závažné formy obštrukčného dýchania. Nemusia byť prítomné. Z týchto dôvodov nie je potrebná tracheotómia alebo plánovanie EXIT procedúry pri narodení dieťaťa. Kompletná atrezia hrtana nie je zlúčiteľná so životom. Diagnózu určíme z anamnézy, príznakov a endoskopického vyšetrenia hrtana. Liečba je chirurgická, v novorodeneckom veku je však vhodné vykonať v prípade sťaženého dýchania zaisťova-



Obr. 19.12.63. Schéma krikotracheálnej resekcie. a) Separácia hrtana od priedušnice a odstránenie stenotického úseku priedušnice, b) opracovanie zvyšku krikoidu diamantovým vrtákom, c) najprv prístupíme zadnú stenu priedušnice o horný okraj zvyšku krikoidu, d) potom prístupíme zvyšok lúmenu (podľa Monniéra, 2011).



Obr. 19.12.64. Vrodená diafragma hrtana.

témové kortikosteroidy, interferón alfa 2a, v ťažších prípadoch indikujeme chirurgickú liečbu. Intervenovať môžeme endoskopicky, intralezióne podávame kortikosteroidy (75 % úspešnosť), ďalej môžeme resekovať tumor CO₂ laserom (ošetriť maximálne 30 – 50 % subglotickej cirkumferencie) alebo shaverom. Najťažšie prípady vyžadujú zaisťovaciu tracheotómiu a exéziu tumoru z vonkajšieho prístupu

ci tracheotómiu a samotnú stenózu riešiť až vo vyššom veku (pozri kapitolu Hrtan) (obr. 19.12.64 až 19.12.67).

Subglotický hemangióm

Pri subglotickom hemangióme ide o raritnú VVCH hrtana, ktorá tvorí približne 1,5 % VVCH. Ide o benígny vaskulárny tumor charakterizovaný hyperpláziou endotelových buniek, pericytov, fibroblastov a makrofágov, ktorý je asociovaný na 50 % s kožnými hemangiómami (čelo, dolná pera, krk vpredu). Vo výskyte dominujú oproti mužom v pomere 2 – 3 : 1.

Hemangióm má typické správanie. V prvých týždňoch života je nemý. Prvé prejavy sa začínajú v čase typickej evolúcie, keď dochádza k rýchlej proliferatívnej fáze medzi 4. – 6. týždňom a 4. – 10. mesiacom života. Potom dochádza k stabilizácii okolo 10. – 12. mesiaca života a záverom nastáva pomalá involúcia medzi 10. až 12. mesiacom a 5. – 10. rokom života.

Klinické prejavy korelujú s vyššie uvedenými fázami: žiadne symptómy v prvých týždňoch života, začiatok prejavov medzi 2. až 4. mesiacom života, všetky postihnuté deti sú symptomatické do 6. mesiaca života, v popredí je bifázický, predominantne inspiračný stridor, kašeľ, postihnutie hlasu rôzneho stupňa.

Diagnostika je založená na rigidnej endoskopii. Potrebujeme vylúčiť LM a parézu hlasoviek, indikujeme anteroposteriornu rtg snímku, p.p. MRI vyšetrenie na posúdenie stavu mediastina.

Liečba sa určí individuálne pre každého pacienta. Deti s miernymi ťažkosťami sledujeme, podávame im propranolol, sys-

cez laryngofisúru. Výkony zvonka majú vo všeobecnosti najlepšie výsledky (obr. 19.12.68).

Cysty hrtana a laryngokély

Sú to zriedkavé VVCH hrtana. Duktálne cysty vznikajú na základe uzáveru vývodu žliazky a sú uložené vo faryngolaryngovej oblasti. Sakulárne cysty a laryngokély tvoria približne 2 % VVCH hrtana, sakulárne cysty obsahujú hlien, laryngokély vzduch.

Prejavia sa pri narodení dieťaťa inspiračným stridorom, zastretým plačom, asymetrickou obštrukciou hrtana v endoskopickom obraze, stav sa zhoršuje pri rozrušení dieťaťa.

Laryngokély delíme na vnútorné a vonkajšie. Vnútorná laryngokéla vzniká ako hernia ventriculus laryngis, vytláča sa dovnútra hrtana a môže spôsobiť dyspnoe. Pri laryngoskopii vidíme v mieste ventriculus laryngis ružový guľový útvar, ktorý sa zväčšuje pri fonácii a kašli. Na rozdiel od cysty nemení svoj tvar. Vonkajšia laryngokéla sa vysúva z hrtana von cez membrana thyroideae a môže sa vyduť až pod mäkké tkanivá a kožu krku. Na krku laterálne od hrtana vtedy pozorujeme veľké vyklenutie, ktoré sa pri kašli a plači dieťaťa zväčšuje.

Diagnózu určíme na základe posteroanteriornej rtg snímky krku a na základe priamej laryngotrachoskopie v celkovej anestézii. Niekedy indikujeme CT vyšetrenie krku.

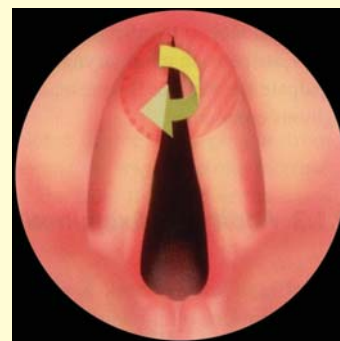
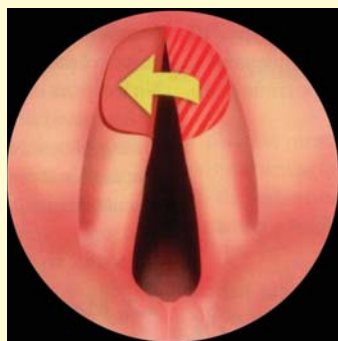
Liečba je chirurgická, väčšinou endoskopická, zriedkavo z vonkajšieho prístupu. V prípade malej laryngokély nie je liečba potrebná (obr. 19.12.69 a 19.12.70).

Rázštep hrtana a priedušnice

Rázštep hrtana a priedušnice je veľmi raritnou VVCH (0,5 – 1,5 %). Je definovaný ako kraniokaudálny split – defekt medzi dýchacími cestami v oblasti hrtana a priedušnice a hltacími cestami v oblasti hltana a pažeráka. Často sa vyskytuje spoločne s inými anomáliami v oblasti GIT, urogenitálneho a kardiovaskulárneho traktu a kraniofaciálnych anomálií napr. pri Opitz–Frias (G), Pallister–Hallovom a CHARGE syndróme.

Používame pri nich 4-stupňovú klasifikáciu podľa rozsahu (obr. 19.12.71):

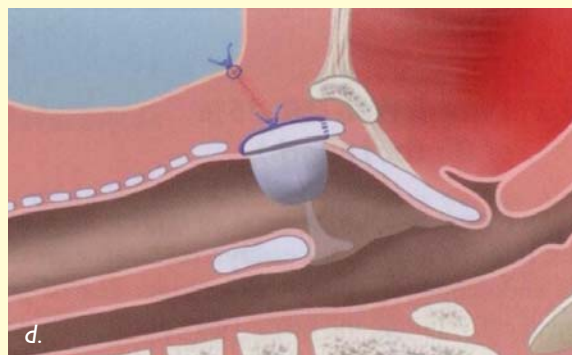
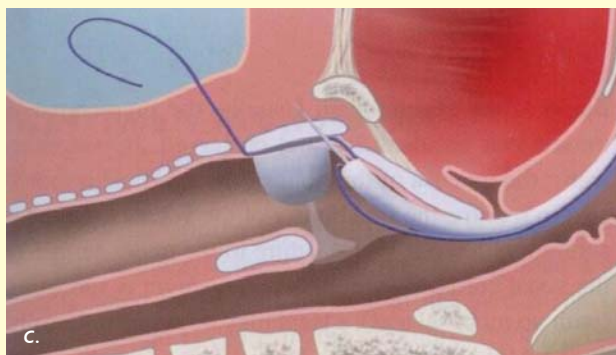
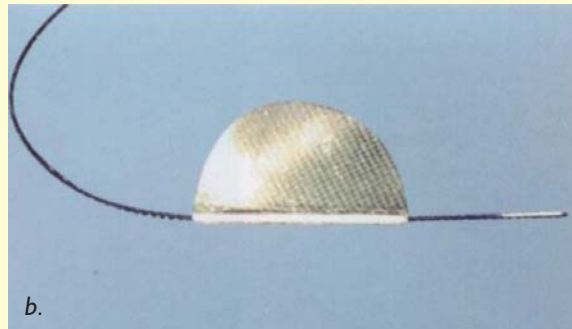
- I. stupeň – zárez medzi arytenoidmi, ktorý nepresahuje horný okraj prstienkovej chrupky a nejde pod úroveň glottis,
- II. stupeň – rázštep zasahuje až na dolný okraj prstienkovej chrupky a ide pod úroveň glottis,
- III. stupeň – rázštep je až do oblasti krčnej časti priedušnice,
- IV. stupeň – rázštep siahá až do hrudnej časti priedušnice.

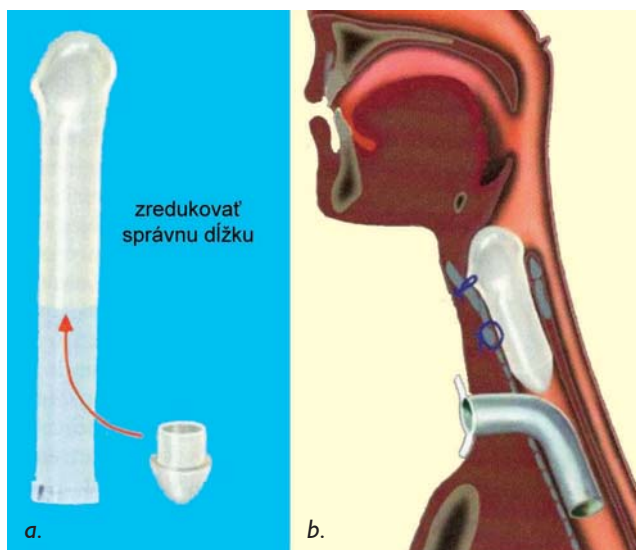


Obr. 19.12.65. Mikrochirurgické riešenie diafragmy hrtana na základe mikroštepov sliznice v oblasti prednej komisúry odpreparovaných z hornej a dolnej plochy diafragmy (podľa Monniéra, 2011).

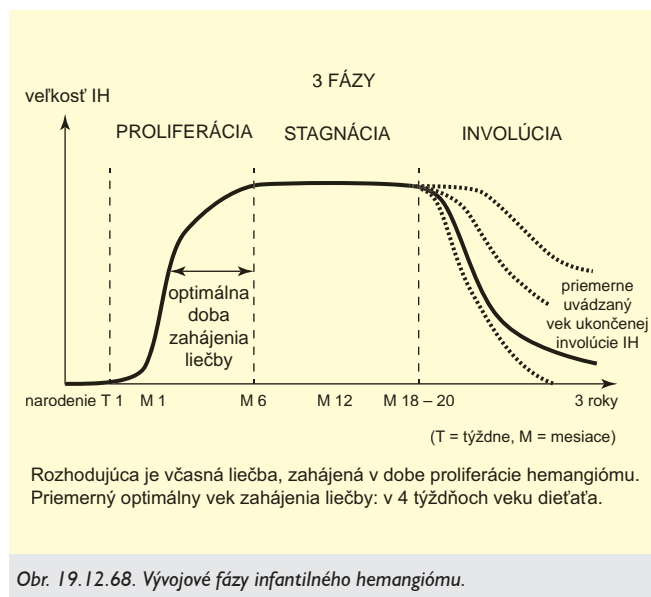


Obr. 19.12.66. Schéma endoskopického riešenia vrodenej diafragmy hrtana alebo synechie prednej komisúry: a) schéma nálezu, b) schéma dilatátora, c) endoskopické zavedenie dilatátora do hrtana po resekcii stenózy, d) fixácia dilatátora stehom vyvedeným na vonkajšiu plochu krku (podľa Monniéra, 2011).

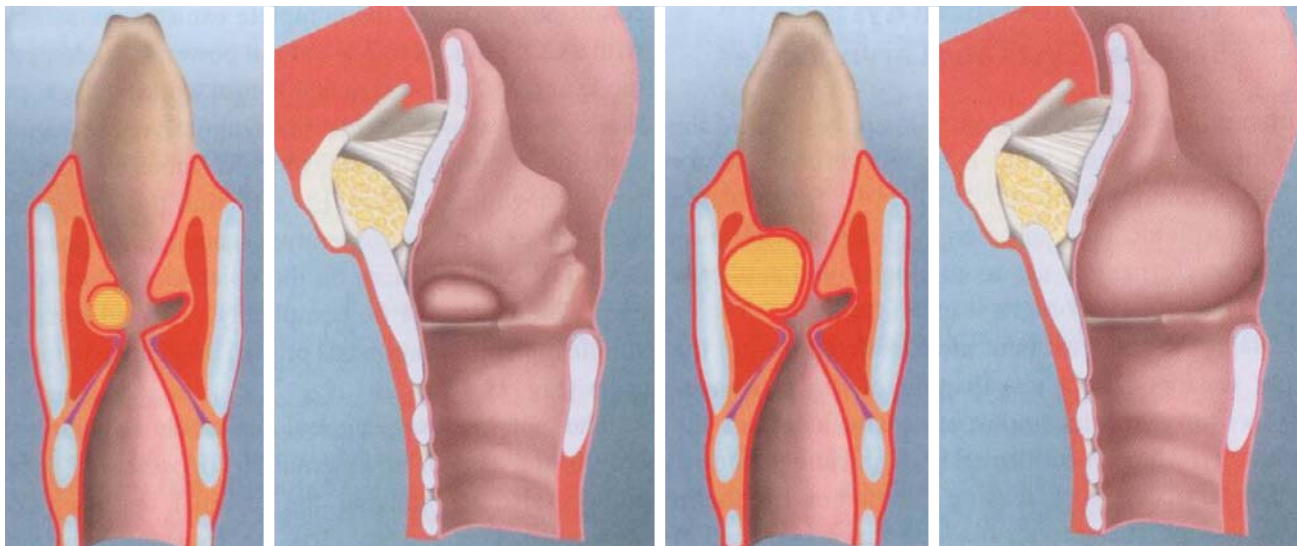




Obr. 19.12.67. Schéma umiestnenia LT Moldu pri riešení stenózy hrtana/LTS: a) LT Mold sa skladá z dvoch častí, ktoré umožňujú flexibilne nastaviť jeho dĺžku podľa potreby pacienta, b) na potrebné miesto v hrtane alebo na rozhraní hrtana a priedušnice ho fixujeme stehom/stehmi (podľa Monniéra, 2011).



Obr. 19.12.68. Vývojové fázy infantilného hemangiómu.

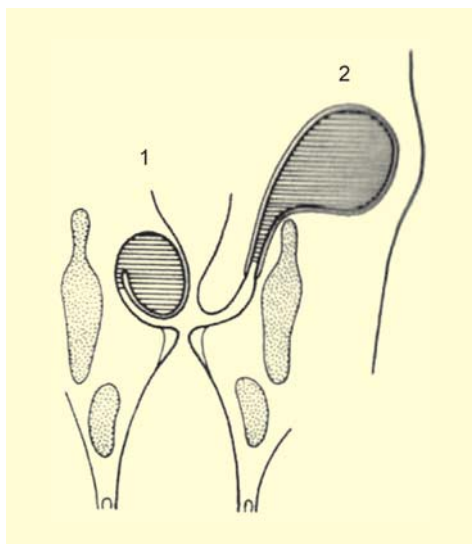


Obr. 19.12.69. Schéma sakulárnych cyst (podľa Monniéra, 2011).

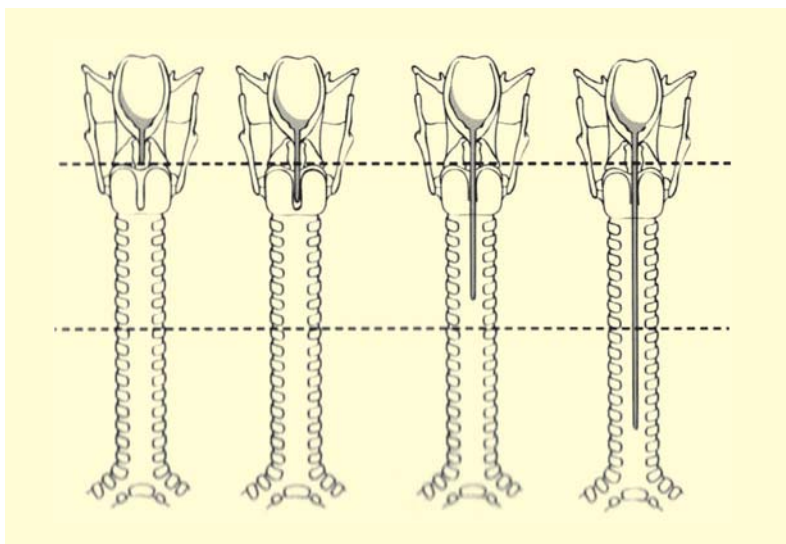
Symptomatológia závisí od rozsahu postihnutia: porucha príjmu stravy a dýchania, kašeľ, dusivé cyanotické ataky počas kŕmenia, prípadne rekurentná aspiračná pneumónia.

Diagnózu určíme na základe rtg snímky hrudníka (nešpecifické znaky aspiračnej pneumónie), ezofagografia s kontrastnou látkou a priamej rigidnej endoskopie.

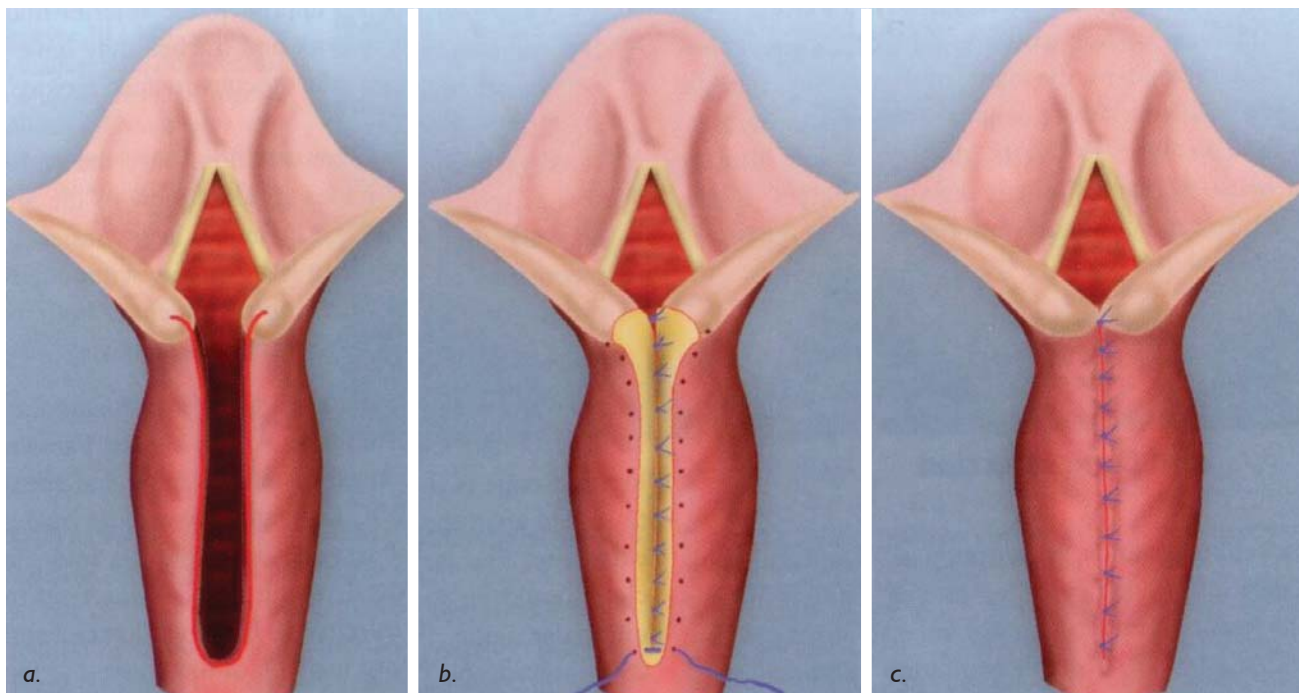
Liečba je chirurgická. Menej závažné stavy môže riešiť endoskopicky alebo z vonkajšieho prístupu ORL chirurg (I. a II. stupeň), používame pritom studené chirurgické nástroje, niekedy v kombinácii s laserom. Závažnejšie vyžadujú výkony z vonkajšieho prístupu, sú doménou hrudných chirurgov. Mortalita vo všeobecnosti je vysoká – až 60 % (obr. 19.12.72).



Obr. 19.12.70. Schéma laryngokéla: 1 – vnútorná laryngokéla, 2 – vonkajšia laryngokéla.



Obr. 19.12.71. Klasifikácia rázštepov podľa rozsahu.



Obr. 19.12.72. Schéma uzatvorenia rázštepú hrtana a priedušnice: a) oživenie okrajov rázštepú, b) sutúra vnútornej hrany rázštepú, c) sutúra vonkajšej strany rázštepú (podľa Monniéra, 2011).

19.12.5 Špecifická krčnej chirurgie v detskom veku

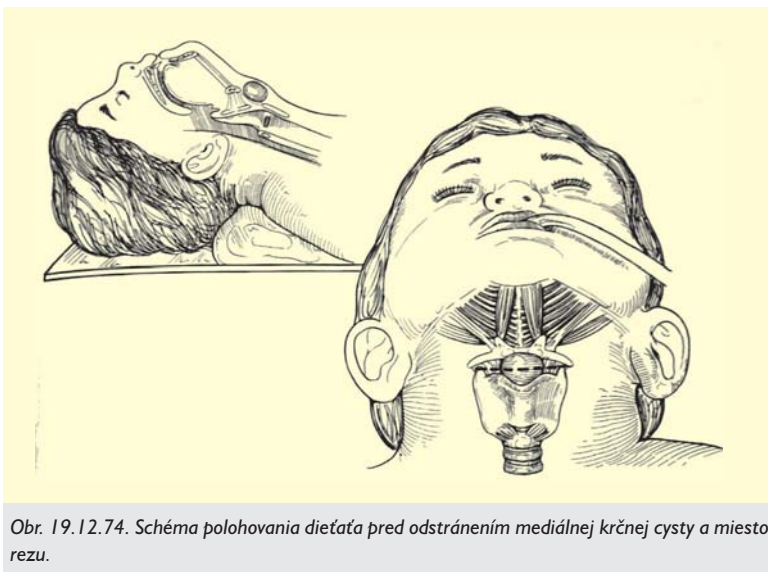
Irina Šebová, Martina Majerčíková, Ivana Matejová

19.12.5.1 Poznámky k výskytu a diferenciálnej diagnostike krčných mäs v detskom veku

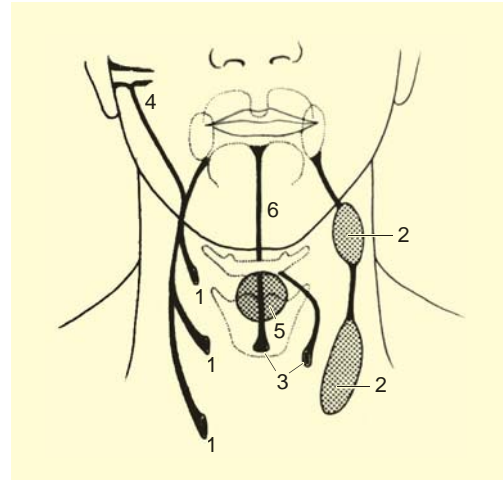
Výskyt krčných mäs je v detskom veku častý. Zvyčajne ide o nezhubné tumory. Približne 50 % detí vo veku 2 rokov má zväčšené lymfatické uzliny na krku, pričom len v 5 % ide o malígne nádory. V rámci diferenciálnej diagnostiky ide o zápalové ochorenia, vrodené vývojové chyby, nádory, ochorenia slinných žliaz alebo ochorenia štítnej žľazy. Diagnostika spočíva v dôslednom odbere anamnézy, ORL vyšetrení, posúdení laboratórnych nálezov a výsledkov zobrazovacích metód (usg, CT, MRI), podľa potreby vykonáme odber materiálu na histologické vyšetrenie, prípadne iné dopĺňajúce vyšetrenia (artériografiu).

19.12.5.2 Vrodené vývojové chyby krku

Medzi VVCH krku patria krčné fistuly a cysty, dermoidné cysty, rázštepky krku v stredovej čiare, týmusové cysty a ektopické týmusové tkanivo, cievne malformácie a teratómy. Predmetom záujmu detskej ORL chirurgie sú predovšetkým krčné fistuly a cysty, dermoidné cysty a z cievnych malformácií lymfangiómy.



Obr. 19.12.74. Schéma polohovania dieťaťa pred odstránením mediálnej krčnej cysty a miesto rezu.



Obr. 19.12.73. Schéma lokalizácie mediálnej a laterálnej krčnej fistuly a cysty na krku. 1 – vývod laterálnych krčných fistúl a výústenie v okolí podnebnnej mandle, 2 – laterálne krčné cysty, 3 – vývody mediálnych krčných fistúl, 4 – výústenie laterálnej krčnej fistuly do vonkajšieho zvukovodu, 5 – mediálna krčná cysta, 6 – ductus thyreoglossus.

Krčné fistuly a cysty

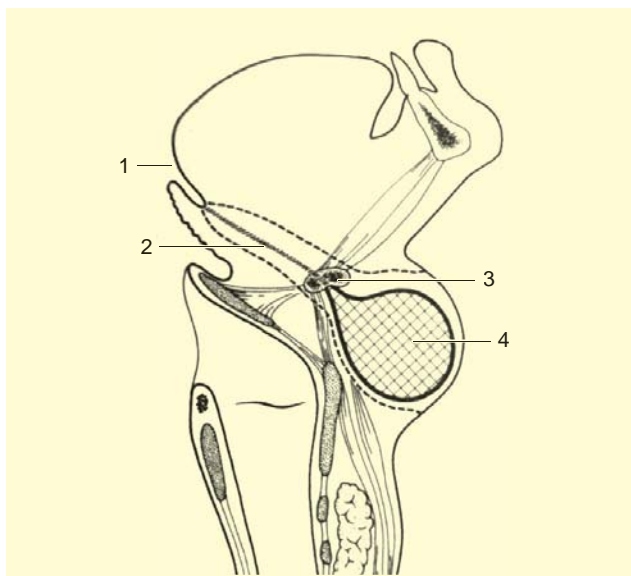
Vrodené krčné fistuly a cysty delíme na mediálne a laterálne (obr. 19.12.73).

Mediálne krčné fistuly a cysty

Príčinou ich vzniku je prítomnosť zvyšku neuzavretého *ductus thyreoglossus* kdekoľvek v mieste jeho priebehu medzi *foramen caecum* koreňa jazyka a štítnou žľazou. V 5. embryonálnom týždni po zostúpení štítnej žľazy počas embryogenézy normálne duktus zaniká.

Fistula môže byť čiastočná alebo úplná a je prítomná už pri narodení. Čiastočná fistula spojená s hltanom je vnútorná, fistula spojená s kožou je vonkajšia. Vnútorná je väčšinou nerozpoznaná a môže byť trvale drénovaná do hltana. Vonkajšia fistula je drénovaná navonok a pri jej zápale môže vzniknúť cysta, pretože secernovaná tekutina stratí možnosť drenáže. Vo vzťahu k jazyčke rozoznávame najčastejšie cysty suprahyoidné a infrahyoidné cysty alebo cysty vo výške jazyčky. V priestore pred jazyčkou býva duktus jednoduchý a končí sa na jazyčke. V priestore za jazyčkou sa môže vetviť do viacerých ramien.

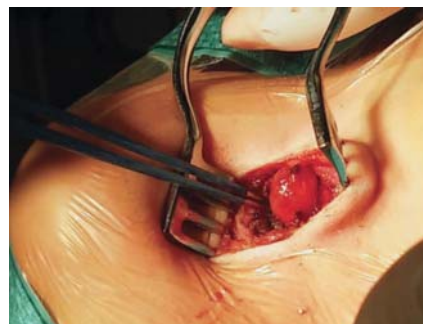
Symptomatológia je typická. Vyústenie fistúl na krku je viditeľné voľným okom, rovnako ako občasná secernácia. Pri zápale sa menia často na hmatateľné povrazce smerujúce k jazyčke. Cysty imponujú ako pružné guľovité útvary, ktoré sa



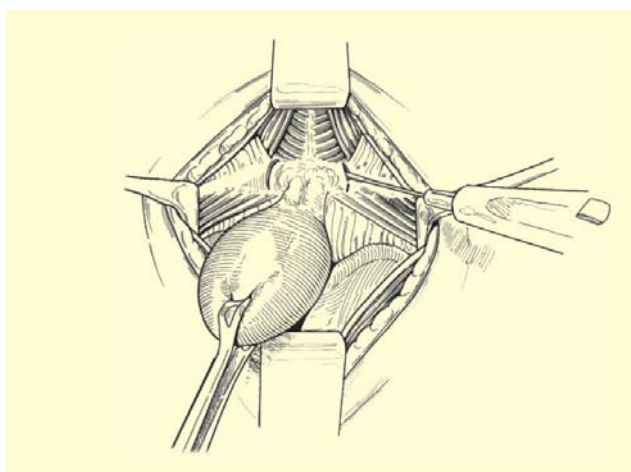
Obr. 19.12.75. Rozsah resekcie pri Sistrunkovej operácii. 1 – foramen coecum, 2 – ductus thyroglossus, 3 – jazyka, 4 – cysta. Čiarkovane je označený rozsah operácie.



Obr. 19.12.76. Zapálená mediálna krčná cysta.



Obr. 19.12.77. Fotografia vypreparovanej mediálnej krčnej cysty.



Obr. 19.12.78. Schéma exstirpácie mediálnej cysty a preparácia v oblasti jazyky.

môžu zväčšovať, prípadne zapáľovať. Pri prehltaní sa hýbu spolu s jazykou. Niekedy je hmatateľný pruh, ktorý vedie nich k jazyku.

Diagnosticky možno fistulu nastrieknuť kontrastnou látkou a zobrazit' ju na bežnej rtg snímke krku. Cysta sa dá dobre zistiť pomocou sonografie. Možno doplniť aj punkčnú aspiračnú biopsiu.

Liečba je chirurgická. Dieťa operujeme v celkovej anestézii v polohe na chrbte s vypodloženými ramenami. Začínáme krátkym horizontálnym kožným rezom nad cystou, zvyčajne blízko pod úrovňou jazyky (obr. 19.12.74). Po vypreparovaní cysty (obr. 19.12.77) hľadáme pruh, ktorý vedie



Obr. 19.12.79. Schéma palpácie koreňa jazyka prstom po resekcii tela jazyky počas operácie (na resekáte je pruh vedúci k jazyku a na jeho konci vypreparovaná cysta).

k jazyku a odstraňujeme ho u detí spolu s celým telom jazyky (obr. 19.12.78). Potom prehmatáme cez ústa prstom koreň jazyka a pokiaľ cítime rezistenciu, pokračujeme klinovou resekciou do koreňa jazyka v retrohyoidnom priestore (obr. 19.12.79). Tento typ operácie sa volá Sistrunkova operácia (obr. 19.12.75). Pokiaľ neintervenujeme do koreňa jazyka, operácia sa volá Schlangeho. Odstránenie tela jazyky a intervencia v koreni jazyka výrazne znižujú riziko recidívy mediálnej krčnej cysty.



Obr. 19.12.80. Dermoid.

Niekedy sa cysta prejaví po zápalе ako zapálený útvar na krku a vyžaduje pred exstirpáciou len drenáže a systémovú antibiotickú liečbu (obr. 19.12.76). Jej odstránenie plánujeme po odznení zápalu.

Zložitejšou je situácia, keď pri diagnostike zistíme, že v cyste sa nachádza jediné tkanivo štítnej žľazy, ktoré pacient má. Stratégiu liečby treba prediskutovať s endokrinológom.

Dermoidné cysty

Dermoidné cysty tvoria približne 20 % VVCH stredovej čiarly krku. Väčšinou ide o 1 – 5 cm veľké, subkutánne cysty, prítomné na krku hneď po narodení dieťaťa. Obsahujú rôzne ektodermálne, mezodermálne a endodermálne štruktúry vyzerajúce ako syrovitá hmota (obr. 19.12.80). Lokalizované sú často blízko jazyčky, čo niekedy vedie ich k zamene s mediálnou krčnou cystou. Nebolia, sú uložené subkutánne, pri prehltaní a vyplazení jazyka sa nepohybujú. Rastú pomaly, nemajú tendenciu k zápalom. Pokiaľ sú lokalizované na hlave, môžu mať vzťah k CNS. Diagnostika prebieha ako pri mediálnych krčných cystách. Liečba je chirurgická, spočíva v ich exstirpácii.

Laterálne krčné fistuly a cysty

Laterálne fistuly na rozdiel od cýst sú jednoznačne branchiogénneho pôvodu, prítomné sú už pri narodení dieťaťa. Môžu byť jednostranné alebo obojstranné, úplné alebo neúplné. Von-



Obr. 19.12.81. Fotografia z exstirpácie laterálnej krčnej fistuly vpravo z troch pomocných otvorov pozdĺž jej priebehu. Na záver operácie sa vykoná pravostranná tonzilektómia, snažíme sa nájsť a odstrániť aj hltanové vyústenie fistuly.

kajšie ústie sa nachádza konštantne pred dolným úponom m. sternocleidomastoideus. Vnútorne ústie závisí od žiabrovej štrbiny, pri vývoji ktorej došlo k poruche. Pri poruche v oblasti I. žiabrovej štrbiny je ústie na prednej dolnej stene vonkajšieho zvukovodu. Podľa ich priebehu treba starostlivo zvážiť polohu n. facialis, aby pri exstirpácii nedošlo k jeho poškodeniu. Pokiaľ ide o II. žiabrovú štrbinu, fistula ústi v hornej časti zadného podnebného oblúka, nikdy nie je v podnebnnej mandli. Toto je najčastejší typ fistuly, chirurgicky zvyčajne nie je problematický. V prípade III. žiabrovej štrbiny je ústie v oblasti sinus piriformis a v prípade IV. žiabrovej štrbiny v oblasti horného pažeráka.

Symptomatológia je typická – z vonkajšieho ústia fistuly môže a nemusí občas secernovať tekutina, napr. pri akútnych zápaloch horných dýchacích orgánov.

Diagnóza sa určí na základe klinického nálezu a fistulografie.

Liečba je chirurgická. Spočíva v tupej preparácii fistuly od jej vonkajšieho ústia v ideálnom prípade po vnútorné, čo hlavne pri hlbšie položených fistulách nemusí byť jednoduché (obr. 19.12.81). Fistuly a cysty v priebehu III. a IV. žiabrovej štrbiny sú väčšinou prítomné na ľavej strane krku za m. sternocleidomastoideus. V prípade III. žiabrovej štrbiny fistula prebieha za a. carotis interna kraniálne a potom sa ohýba mediálne popod n. glossopharyngeus a ústi do recessus piriformis. Pri IV. žiabrovej štrbine je poloha ešte zložitejšia – pokiaľ je vľavo, tak pred ohybom aorty mediálne od ligamentum arteriosum. V ďalšom priebehu sa ťahá popred m. sternocleidomastoideus kraniálne, kríži n. hypoglossus a ústi tiež do recessus piriformis.

Príčina vzniku laterálnych krčných cýst nie je jednoznačne zistená. Uvažuje sa o ich pôvode z nedostatočne obliterovaného *sinus cervicalis*. Často sa však nachádzajú mimo lokalizácie žiabroveho aparátu a histologicky v nich bolo dokázané tkanivo lymfatických uzlín. Pri narodení nie sú prítomné a objavujú sa nečakane neskôr niekedy až v dospelom veku. Spôsobujú typické polgulovité vyklenutie na bočnej stene krku, ktoré pri palpácii pruží, niekedy je v ňom hmatateľná fluktuácia. Koža nad cystou je pokojná, pokiaľ cysta nie je zapálená. Pri zápaloch dominuje ako vyvolávateľ *Staphylococcus aureus* a beta-hemolytické streptokoky skupiny A.

Diagnóza sa určí na základe anamnézy a klinického nálezu, ktorý doplníme sonografiou krku a punkčnou aspiračnou biopsiou.

Liečba je chirurgická a spočíva v exstirpácii cysty v celkovej anestézii.

19.12.5.3 Špecifiká tracheotómie v detskom veku

Indikácie a možnosti uvoľnenia dýchacích ciest v dospelom veku sú uvedené v kapitole Hrtan. Pri indikácii tracheotómie

Tab. 19.12.3. Indikácie na tracheotómiu pre obštrukciu dýchacích ciest u detí.

Vrodené chyby	Trauma	Infekcia	Nádory	Syndróm obštrukčného spánkového apnoe
Makroglosia	Cudzie telesá	Epiglottitis	Nádory hltana, hrtana, trachey a jazyka	Pierre–Robinov syndróm Tučnota
Laryngomalácia	Opuch hrtana	Laryngo-tracheo-bronchitis crustosa	– papilómy – hemangióm	Obrny mäkkého podnebia
Vrodená stenóza hrtana	Poranenie n. laryngeus rec.	– teratóm	– sarkómy	– lymfangióm
Paréza hlasiviek	Zlomenina skeletu hrtana			
Diafragma hrtana	Poleptanie			
Cysty hrtana				
Cievne anomálie s útlakom trachey				
Hamartómy				

sa u detí riadime vyhodnotením tzv. CARE (Critical Airway Risk Evaluation). V tejto časti chceme definovať rozdiely medzi technikou tracheotómie v detskom a dospelom veku, ktoré vyplývajú predovšetkým z rozdielnych rozmerov medzi dieťaťom približne do pubertálneho veku a dospelým. Indikácie na tracheotómiu v detskom veku sú v tabuľke 19.12.3.

Plánovanú tracheotómiu u dieťaťa realizujeme vo všeobecnosti v celkovej anestézii na zaintubovanom dieťati. Pacient leží na chrbte a podľa veku zväzíme vypodloženie jeho ramien a hlavy. Reklínácia hlavy napomáha dostupnosti cervikálnej časti priedušnice. Vyberáme si podľa potreby medzi viacerými možnosťami:

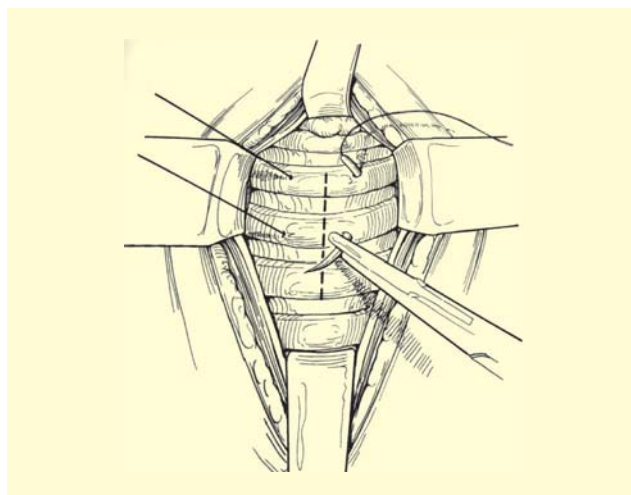
a) vertikálna incízia prednej steny priedušnice s fixačnými stehmi po stranách,

b) U-chrupkový – lalok cez dva prstence na prednej steny priedušnice s bázou kaudálne vyšitý do kože,
c) hviezdicová plastika tracheostómie (angl. starplasty).

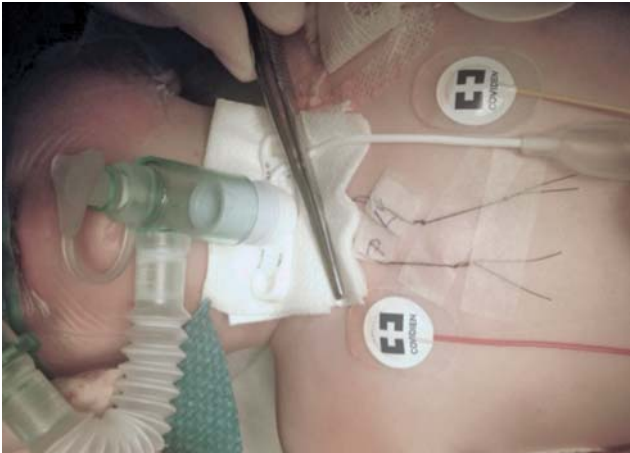
Na Detskej otorinolaryngologickej klinike LF UK a NÚDCH v Bratislave u novorodencov a malých detí zásadne volíme možnosť a), čo zodpovedá aj súčasným globálnym trendom. Po dezinfekcii kože operačného poľa začneme výkon krátkym kožným horizontálnym rezom na úrovni medzi prstienkovou chrupkou a jugulom (obr. 19.12.82), zväzíme výšku plánovanej tracheotómie vo vzťahu k priedušnici. Odstránime podkožný tuk nad oblasťou plánovanej tracheostómie. Identifikujeme linea alba, odpreparujeme páskové svaly do strán, identifikujeme istmus štítnej žľazy a pretneť ho a následne sprístupníme prednú stenu priedušnice. Prvý prs-



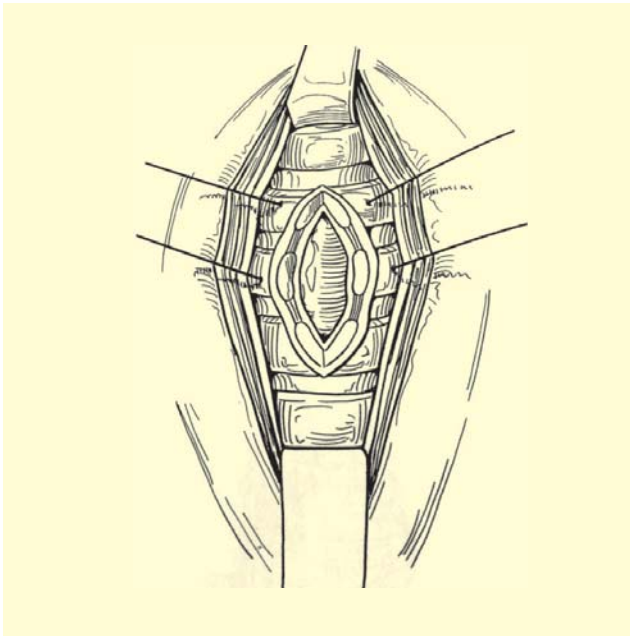
Obr. 19.12.82. Anatomické pomery na krku malého dieťaťa, fixkou označená poloha prstienkovej chrupky a jugula.



Obr. 19.12.83. Schéma vertikálneho rezu cez prstence priedušnice pri tracheotómii a naloženie fixačného stehu cez prstence vľavo.



Obr. 19.12.84. Označenie pravého a ľavého fixačného stehu na chrupke v mieste tracheostómie.



Obr. 19.12.85. Ťahom za fixačné stehy vpravo a vľavo po okrajoch rezu otvoríme bezpečne priestor na vsunutie kanyly do priedušnice u dieťaťa pri výmene kanyly.

tenc nechávame (pokiaľ nejde o laryngotracheálnu stenózu) intaktný. Zvyčajne otvárame priedušnicu vertikálnym rezom cez druhý a tretí prstenec alebo cez tretí a štvrtý prstenec (obr. 19.12.83), po stranách rezu naložíme po jednom stehu cez narezané prstence priedušnice. Tieto dva stehy ponecháme dlhé a starostlivo ich označíme leukoplastom s nápisom P (pravý okraj) a L (ľavý okraj) (obr. 19.12.84). Fixujeme ich po zavedení tracheostomickej kanyly na hrudníku dieťaťa. Veľkosť tracheostomickej kanyly volíme primerane veku dieťaťa (tab. 19.12.4) a jeho danostiam. V prípade, že

Tab. 19.12.4. Veľkosť tracheostomickej kanyly pre novorodencov a deti.

Vek dieťaťa	Veľkosť (mm)
Predčasne narodené	
< 1000 g	2,5
1000 – 2500 g	3,0
novorodenec – 6 mesiacov	3,0 – 3,5
6 mesiacov – 1 rok	3,5 – 4,0
1 – 2 roky	4,0 – 5,0
po 2. roku života	$\frac{\text{vek v rokoch} + 16}{4}$

je potrebné kanylu vymeniť, alebo došlo k nečakanému vyklíznutiu kanyly z tracheostómie, slúžia tieto stehy na rozťahnutie tracheostomického otvoru (obr. 19.12.85). Málokedy u dieťaťa vyšívame otvor po stranách o kožu. Vertikálny rez na otvorenie priedušnice volíme kvôli jej malým rozmerom u malého dieťaťa a riziku odtrhnutia priedušnice od hrtna pri použití vertikálneho rezu. U väčších detí môžeme voliť horizontálny rez a vyšiť otvor v priedušnici o kožu (tzv. starplasty technika).

Technika perkutánnej dilatačnej tracheotómie, používaná pri niektorých indikáciách u dospelých, nie je pre malé deti vhodná. Chrupka u malého dieťaťa je mäkká, poddajná a hrozí nechcené prepichnutie zadnej steny priedušnice smerom do pažeráka alebo vznik tracheálnej stenózy v mieste vpichu.

Tracheotómia môže byť sprevádzaná včasnými a neskorými komplikáciami. U detí nie sú zriedkavé. Medzi včasné patrí krvácanie, aspirácia, hematóm, pneumotorax, paréza n. laryngeus recurrens, perforácia pažeráka, emfyzém a via falsa so zavedením kanyly nechtiac do mediastina. K neskorým komplikáciám patrí stenóza priedušnice a perzistujúca tracheotukánná fistula.

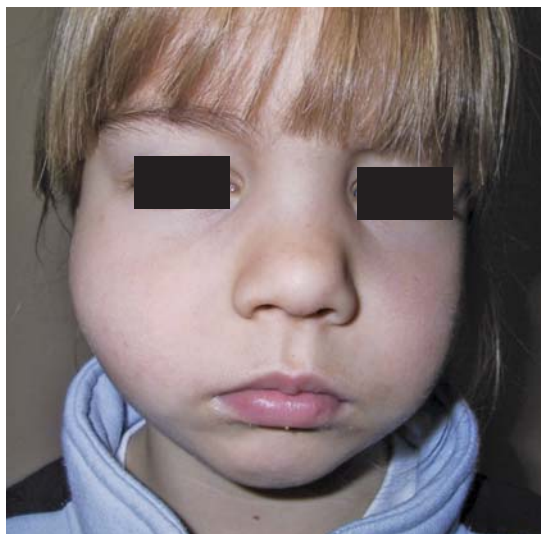
Starostlivosť o dieťa po tracheotómii je veľmi dôležitá. Riadime sa pri nej protokolmi, ktoré pomáhajú zväziť aj čas dekanylácie dieťaťa. Vo vyspelých krajinách existujú štandardné diagnostické a liečebné odporúčania cielené na výkon tracheotómie u detí. Približne 6 týždňov trvá, kým sa vytvorí tracheostomický kanál a výmeny kanyly sa stanú jednoduchšími. Nesmie dôjsť k spontánnej dislokácii kanyly, takáto príhoda sa môže skončiť fatálne. V súčasnosti sa odporúča kanylu istiť špeciálnym elastickým páskom, ktorý sa nakladá na bežnú fixačnú pásku tracheostomickej kanyly na suchý zips. Neodporúča sa vyšívať kanylu o kožu dieťaťa, stehy pri akútnej dýchavičnosti pre upchatie kanyly predlžujú jej výmenu. Do starostlivosti o tracheotomované dieťa musia byť dôsledne zaškolení rodičia (výmeny kanyly, odsávanie, zvlhčovanie sliznice dolných dýchacích orgánov).

Tab. 19.12.5. Klasifikácia vaskulárnych anomálií (ISSVA, 2014).

Vaskulárne anomálie	
vaskulárne tumory	vaskulárne malformácie
benígne	kapilárne malformácie
lokálne agresívne	lymfatické malformácie
	venózne malformácie
	arteriovenózne malformácie
	arteriovenózne fistuly



Obr. 19.12.86. Dieťa s intrauterinne zisteným lymfangiómom krku bezprostredne po plánovanom pôrode cisárskym rezom. Malformácia krku bola zistená intrauterinne.



Obr. 19.12.87. Dieťa s ohraničeným lymfangiómom líca.

19.12.5.4 Lymfangiómy tváre a krku

Lymfatické malformácie (LM), tradične nazývané lymfangiómy, sa považujú za benígne kongenitálne proliferácie lymfatického tkaniva. Incidencia je 1 dieťa na 2000 – 4000 novorodencov, nie je rozdiel medzi pohlaviami. Tieto vaskulárne malformácie (tab. 19.12.5) vznikajú počas intrauterinného vývoja plodu a prejavujú sa ako palpačne mäkké, cystické lézie najčastejšie v oblasti hlavy a krku. Táto skutočnosť pravdepodobne vyplýva z bohatosti lymfatického systému tejto oblasti. Niekedy sú diagnostikované už intrauterinne a podľa potreby je pôrod vedený cisárskym rezom (obr. 19.12.86). Kvôli riziku dusenia dieťaťa musia byť operatéri pripravení na EXIT procedúru, t. j. okamžité zabezpečenie dýchacích ciest dieťaťa po narodení. Prenatálne sa manifestujúce LM sú často spojené so syndrómami podmienenými chromozómovými aberáciami (Turnerov syndróm, Downov syndróm). LM sa najčastejšie manifestujú bezprostredne po narodení, alebo neskôr počas detstva a dospelovania (obr. 19.12.87), často po infekcii alebo traume. 80 % lymfangiómov sa manifestuje do konca 2. roku života, z toho 50 % je lokalizovaných na hlave a krku. Z nich tretina sa nachádza v oblasti jazyka, ústnej dutiny a hrtana.

Náhle zväčšenie LM pod vplyvom infekcie, či zakrvácania môže mať za následok dusenie, zhoršenie prehĺtania, prípadne útlak neurovaskulárnych štruktúr.

Diagnostika LM je založená na anamnestických údajoch a klinických príznakoch, rozsah určíme pomocou MRI vyšetrenia, pri kontrolách zvyškových štruktúr nám pomáha sonografia. V klinickej praxi používame klinickorádiologickú klasifikáciu LM podľa de Serresa a spol. (1995) (tab. 19.12.6).

Tab. 19.12.6. Klinickorádiologická klasifikácia lymfatických malformácií podľa de Serresa a spol. (1995).

Stupeň	Lokalizácia LM
I	jednostranne infrahyoidná
II	jednostranne suprahyoidná
III	jednostranne suprahyoidná a infrahyoidná
IV	bilaterálne suprahyoidná
V	bilaterálne suprahyoidná a infrahyoidná

Terapia závisí od charakteru LM, lokalizácie a klinického stavu pacienta. Aktuálne sa využívajú tri prístupy – observácia, chirurgická exstirpácia (obr. 19.12.88) a sklerotizácia (96 % alkohol, OK-432 Picibanil a iné) (tab. 19.12.7) alebo ich kombinácia. Na sklerotizáciu lepšie reagujú makrocystické LM. Terapia LM ostáva pre operátora veľkou výzvou pre náročnosť chirurgického výkonu vzhľadom na lokalizáciu lézie, možných funkčných deficitov (poranenie n. facialis alebo n. hypoglossus) napriek histologickej benígnosti tumoru a re-

Tab. 19.12.7. Druhy látok používaných na sklerotizáciu LM.

Druhy sklerotizantov
Picibanil (OK-432)
Bleomycin
Doxycyklín
Etanol
Kyselina octová
Hypertonický slaný roztok

cidív tumoru pre častú nemožnosť odstrániť celý LM pre jeho komplikovanú polohu. Chirurgicky možno vo väčšine prípadov tumor len redukovat', a to vo viacerých krokoch. Výkony prebiehajú v celkovej anestézii a sú doménou chirurgov, stomatochirurgov a ORL chirurgov. Hojenie rán pri rozsiahlejších LM je často tiež zdĺhavé, spojené s drénovaním a následným esteticky neuspokojivým výsledkom v dôsledku

komplikovaného jazvenia. Pre tieto skutočnosti dosiaľ neexistuje všeobecný konsenzus v načasovaní, či voľbe spôsobu terapie. Rozhodovanie je často individuálne v zmysle stavu pacienta a zvyklostí pracoviska. Niekedy je inoperabilná poloha LM dôvodom zaviesť pacientovi trvalú kanylu. V posledných rokoch sa začali štúdie s používaním sirolimu.

Literatúra

1. Behrbohm, H., Kaschke, O., Nawka, T.: Kurzlehrbuch Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. 2. Thieme Verlag, 2012, 293 s.



Obr. 19.12.88. Exstirpovaný lymfangióm líca z oblasti líca in toto.

- Goette, K., Nicolai, Th.: Pädiatrische HNO-Heilkunde. Urban and Fischer, 2010, 684 s.
- Klačanský, I., Jakubíková, J.: Detská otorinolaryngológia. Učebnica pre lekárske fakulty. Martin: Osveta, 1992, 226 s.
- Koitschev, A., Koitschev, C., Limberger, A.: Kurzlehrbuch. Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Urban und Fischer, 2014, 158 s.
- Lejska, V.: Kompendium ORL detského veku. Praha: Grada, 1995, 338 s.
- Monnier, P.: Pediatric Airway Surgery. Management of Laryngotracheal Stenosis in Infants and Children. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2011, 371 s.

19.13 Chirurgia prednej rinobázy

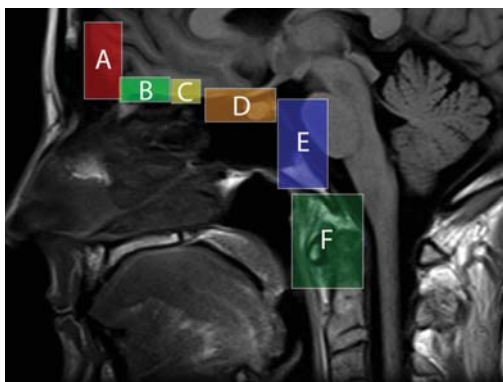
Pavol Šurda

Napriek výraznému technickému a multidisciplinárnemu pokroku sú lézie prednej rinobázy (PRB) aj naďalej výzvou pre nejedného skúseného špecialistu. Hlavnou príčinou je anatomicky nepriaznivá lokalita v oblasti nebezpečných neurovaskulárnych štruktúr, kde môže mať každá chyba významný dosah na kvalitu života pacienta. Historicky sa tieto patológie označovali za neresekovateľné. Pokus o odstránenie spravidla znamenal otvorený prístup laterálnou rínotómiou s vysokým percentom rizika rezídua a nepriaznivou prognózou.

V 50. rokoch 20. storočia boli zrealizované prvé externé kraniofaciálne prístupy (EKFP). Za posledných 60 rokov sa však situácia výrazne zmenila. Zmenila sa hlavne technika. Došlo k rozvoju v oblasti diagnostických technológií, intervenčnej rádiológie, endoskopickkej transnazálnej chirurgie a minimálne invazívnych neurochirurgických prístupov, ktoré viedli k formácii mladého pododboru *chirurgia rinobázy* (angl. *skull base surgery*). Najmarkantnejší posun nastal v rozsahu možnosti technickej resekovateľnosti lézií, ale aj v znížení morbidity a mortality.

Treba poznamenať, že úroveň medicíny založenej na dôkazoch v oblasti PRB je suboptimálna. Hlavným dôvodom je neskorá manifestácia a raritný výskyt týchto ochorení, keď ani terciárne centrá nedokážu akumulovať dostatočný počet porovnateľných prípadov.

V tejto kapitole opisujeme extrakraniálne a intrakraniálne lézie PRB a možnosti ich liečby. Chirurgickú liečbu delíme na základe prístupu na endoskopický transnazálny prístup (ETNP), kombinovaný kraniendoskopický prístup (KKEP) a externý kraniofaciálny prístup (EKFP).



Obr. 19.13.1. Rozličné endoskopické endonazálne prístupy – transfrontálny (A), transcribriformný (B), transplanárny (C), transsellárny (D), transklivárny (E), kraniocervikálny (F).

19.13.1 Anatómia

Ohraničenie

Spodinu lebky možno rozdeliť na prednú, strednú a zadnú. V tejto kapitole sa budeme venovať klinicky dôležitým extrakraniálnym a intrakraniálnym anatomickým štruktúram prednej spodiny lebky alebo PRB. Jej prednú hranicu tvorí zadná stena sinus frontalis. Os frontale limituje laterálny rozsah. Hranicu medzi prednou a strednou rinobázou tvorí strop sinus sphenoidalis, konkrétne processus clinoides a planum sphenoidale.

Klinicky významné anatomické štruktúry PRB

PRB obsahuje lamina cribrosa, paramediálne lokalizovanú depresiu medzi stropmi orbity, ktorá tvorí hranicu medzi prednou jamou lebky a nosovou dutinou. Nad lamina cribrosa sa nachádza I. hlavový nerv, nervus olfactorius, ktorý vysiela prostredníctvom 15 – 20 malých perforácií čuchové vlákna do nosovej dutiny. Tenká platnička, lamina cribrosa, je najčastejším miestom iatrogénnej likvorey.

Lamina papyracea tvorí mediálnu stenu orbity, ktorej názov v preklade výstižne označuje jej kvalitu („tenká ako papier“). Jej poškodenie môže viesť k prolapsu orbitálneho tuku a riziku poškodenia okohybných svalov. Zároveň sa často považuje za hranicu endoskopickkej resekovateľnosti pri sinonazálnych malignitách.

Z klinického hľadiska sú významné vetvy arteria ophthalmica, arteria ethmoidalis anterior et posterior, ktoré opúšťajú orbitu prebiehajúc anterolaterálne v etmoidálnych dutinkách, až sa vnoria do krania cez lamina cribrosa. Tieto artérie takmer vždy stoja v ceste resekcie tumorov infiltrujúcich kosť PRB.

Fossa pterygopalatina síce nie je priamou súčasťou PRB, ale jej lokalita ju predurčuje na častú infiltráciu léziami PRB. Typickou léziou fossa pterygopalatina je juvenilný angiofibróm. Fossa pterygopalatina má tvar obrátenej pyramídy, ktorá sa nachádza medzi zadnou stenou os maxilare a processus pterygoideus posterior. Strop tvorí ala major osis sphenoidale a mediálnu hranicu orbitálny výbežok os palatinum. Jej obsahom sú terminálne vetvy arteria maxillaris a ganglion pterygopalatinum.

Zadný okraj PRB, ktorý tvorí strop sinus sphenoidalis alebo planum sphenoidale, je klinicky dôležitá štruktúra z dôvodu blízkeho vzťahu k hypofýze, chiasma opticum, arteria carotis internej a tuberculum sellae (obr. 19.13.1).

19.13.2 Patológia a diferenciálna diagnostika lézií postihujúcich prednú rinobázu

19.13.2.1 Extrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu

Oblasť PRB môže byť postihnutá extrakraniálnymi léziami, ktoré z patologickoanatomickeho hľadiska delíme na nenádorové a nádorové procesy (tab. 19.13.1). Podrobný opis všetkých patológií presahuje rozsah tejto kapitoly, a preto sa zameriame na klinicky najrelevantnejšie lézie.

Z nenádorových lézií sa môžeme najčastejšie stretnúť so sino-nazálnou mukokélou, nepravou retenčnou cystou, ktorá vzniká následkom obštrukcie ostia (zápalový proces, iatrogénne zjazvenie ostia po FESS, trauma, tlak inej masy). Následne dochádza k retencii hlienu a expanznému rastu. Z hľadiska PRB sú dôležité mukokély postihujúce sinus etmoidalis anterior et posterior, sinus sphenoidalis a sinus frontalis. Mukokéla je typická benígnym správaním. Zvyčajne rastie pomaly a postupne tlakom stenčuje príľahlú kosť bez znakov deštrukcie či invázie. Pomalý rast je však aj dôvodom neskorej prezentácie a rizika útla ku kritických okolitých štruktúr, ako mozog, orbita (exoftalmus) a optický nerv (zmeny videnia). Liečba spočíva v endoskopickom marzupializácii a drenáži mukokély. V prípade sekundárnej infekcie hovoríme o pyokéle vyžadujúcej akútnu liečbu.

Invertovaný papilóm je síce primárne benígna lézia, ale riziko malígnej transformácie na skvamocelulárny karcinóm sa opisuje v 3 – 7 % prípadov. Adekvátna resekcia je spojená s veľmi nízkym rizikom rekurencie (5 %), no v prípade nepriaznivej lokalizácie v blízkosti PRB môže byť resekcia problematická. Zásadou je subperiostálna resekcia tumoru a príľahlej sklerotickej kosti s okolitým epitelom. Lézie postihujúce frontálny sinus či supraorbitálne dutinky často vyžadujú rozšírený endoskopický prístup (DRAF III). Otvorený prístup volíme raritne v prípade miesta vzniku v laterálnej časti frontálneho sinusu. V prípadoch rekurentného nádoru v anatomickejši ťažko dostupnej lokalite sa ako účinná ukázala adjuvantná lokálna cytostatická liečba 5-fluorouracilom.

Z benígnych fibrooseálnych lézií sa najčastejšie vyskytuje osteóm. Náhodný nález osteómu na CT z inej indikácie sa opisuje v 3 %. Najčastejšou lokalitou je frontálny sinus (57 %). Prípady malígnej transformácie nie sú opísané. Väčšina osteómov je asymptomatická, bez potreby chirurgického výkonu. Udávaná rýchlosť rastu je 0,44 – 6,0 mm/rok. Indikáciou na odstránenie sú klinické príznaky útla ku okolitých štruktúr.

Juvenilný angiofibróm (JNA) je zriedkavým vaskulárnym tumorom postihujúcim výlučne adolescentných mužov. Patofyziologický proces je stále nejasný, ale najnovšie práce opi-

Tab. 19.13.1. Extrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu z patologickoanatomickeho hľadiska.

Nenádorové
zápalové procesy (pyokéla, fungálna rinosínusitída)
nezápalové procesy (mukokéla)
Benígne
osteóm ¹
osteoblastóm ¹
fibrózna dysplázia ¹
chordóm ^{1,3}
chondróm ¹
invertovaný papilóm
juvenilný angiofibróm
Malígne
sinonazálny karcinóm
adenocystický karcinóm
estezioneuroblastóm ²
lymfóm
melanóm
rhabdomyosarkóm
neurogénny sarkóm
hemangiopericytóm
adenokarcinóm
nediferencovaný karcinóm
bazocelulárny karcinóm
synoviálny karcinóm
malígny zmiešaný tumor
chondrosarkóm ¹
histiocytóza X ¹
mnohopočetný myelóm ¹
osteogénny sarkóm ¹

¹ Mnohí autori označujú tieto lézie ako pochádzajúce z basikránia, t. j. z oblasti spodiny lebky.

² Estezieneuroblastóm môže byť intrakraniálneho aj extrakraniálneho pôvodu.

³ Chordóm je histologicky benígna lézia s klinicky malígnym správaním.

sujú zvýšenú expresiu hormonálnych receptorov a nadmernú prítomnosť rastových faktorov (VEGF, FGF) v porovnaní s bežnou populáciou. JNA je lokálne agresívny nádor vyrastajúci z oblasti basisphenoidu a foramen sphenopalatinum. Najčastejšie infiltruje nazofaryng, paranazálne dutiny, orbitu a PRB. Diagnostickú biopsiu nevykonávame z dôvodu vysokého rizika krvácania a typického nálezu na CT a MRI (tab. 19.13.1). Prístupom voľby je zvyčajne endoskopická transnazálna exstirpácia. Rádioterapia sa odporúča v prípadoch rekurencie či intrakraniálnej extenzie. V posledných rokoch nastal pokrok v predoperačnej príprave pacienta výrazne znižujúcej riziko krvácania. 6-týždňová liečba flutamidom u postpubertálnych pacientov vedie k regresii tumoru a znižuje riziko krvácania. Štandardom je aj embolizácia 24 – 48 hodín pred výkonom znižujúca stratu krvi až o 70 %. Populárne sú aj systémy „cell-saver“ pre potreby peroperačnej retransfúzie.

19.13.2.2 Intrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu

Najčastejšími nádormi centrálného nervového systému postihujúcimi PRB sú takmer výlučne meningeómy. Sú to pomaly rastúce tumory mozgu vyrastajúce z mozgových obalov a ich prognóza závisí od stupňa malignity (Louis, 2007). V oblasti PRB najčastejšie postihujú oblasť fossa cribriformis, planum sphenoidale, tuberculum sellae aj processus clinoideus anterior. Klinické ťažkosti spôsobuje útlak optického nervu či frontálneho laloku. Na MRI môžeme pozorovať izointenzívny signál na T1 a mierne hyperintenzívny signál na T2. Typický je tzv. „dural tail“. Priľahlá kosť PRB podlieha remodelácii a sklerotickým zmenám viditeľným na CT.

Omnoho menej časté sú neurinómy pochádzajúce z nervus olfactorius či chordómy vznikajúce z pozostatkov notochordy (tab. 19.13.2).

Tab. 19.13.2. Najčastejšie intrakraniálne lézie postihujúce prednú rinobázu z patologickeoanatomického hľadiska.

Nenádorové	Nádorové
<ul style="list-style-type: none"> • Artériovenózne malformácie • Aneurizma • Kongenitálne lézie (Rathkeho cysta, encefalokéla, dermoid) 	<ul style="list-style-type: none"> • Adenóm hypofýzy¹ • Chordóm⁴ • Estezioneuroblastóm² • Glióm³ • Kraniofaryngeóm¹ • Meningeóm³ • Metastáza (prsník, pľúca, obličky, prostata, melanóm)² • Neurinóm¹

¹ Histologicky benígna lézia.

² Histologicky malígna lézia.

³ Lézia môže sa správať benígne až malígne v závislosti od histologického subtypu alebo tkaniva z ktorého pochádza.

⁴ Chordóm je histologicky benígna lézia s klinicky malígnym správaním.

19.13.3 Zásady liečby malígnych lézií postihujúcich PRB

V tejto kapitole si podrobnejšie opíšeme len špecifiká malígnit postihujúcich PRB. Malígne lézie sú podrobne opísané v inej kapitole.

Predoperačný diagnostický postup pri malignitách PRB sa zásadne začína CT vyšetrením, doplní o MRI vyšetrenie s gadolíniom. Navyše robíme CT hrudníka a krku s cieľom vylúčiť metastatický rozsev ochorenia. S rovnakým cieľom volíme PET sken v prípade nálezu agresívneho histologického typu ochorenia (malígny melanóm, neuroendokrinné nádory).

Pred indikáciou liečebného postupu musíme vždy poznať biologické správanie, a preto je predoperačná biopsia zásadná. V prípade nálezu zriedkavého a agresívneho histotypu je „second opinion“ povinnosťou. Biopsiu plánujeme až po vykonaní zobrazovacích vyšetrení a analýze nálezov. V prípade tumorov PRB je veľké riziko prítomnosti vaskulárnych lézií či encefalokély, keď je biopsia kontraindikovaná. Zároveň je vhodné vyhnúť sa biopsii v lokálnej anestézii z dôvodu rizika krvácania.

Vo väčšine prípadov (sinonazálny karcinóm, estezioneuroblastóm a adenokarcinóm) volíme chirurgickú liečbu s/bez adjuvantnej rádioterapie a/alebo chemoterapie. Tumor odstraňujeme en bloc s dostatočnými okrajmi zdravého tkaniva, pokiaľ je to technicky možné.

V prípade mezenchymálnych, hematolymfoidných tumorov, neuroendokrinného karcinómu či nediferencovaného karcinómu je prvá terapeutická línia chemoterapia s/bez rádioterapie a chirurgickú liečbu rezervujeme pre perzistenciu/rekurenciu ochorenia. Ak pacienta indikujeme na endoskopický výkon, vždy ho informujeme o riziku peroperačnej konverzie na otvorený prístup.

19.13.4 Diagnostika

19.13.4.1 Klinická symptomatológia

Symptomatológia lézií postihujúcich PRB sa rozlišuje na základe pôvodu. Benígne sinonazálne lézie sú typické pomaly progredujúcimi unilaterálnymi symptómami, kým pri malígnych ochoreniach ťažkosti postupujú omnoho rapídnejšie.

V retrospektívnej štúdií 115 pacientov bolo najčastejšími príznakmi asociovaných so sinonazálnymi malignitami PRB: nosová obštrukcia (61 %), lokalizovaná bolesť (43 %), epistaxa (40 %), opuch (29 %), nosový výtok (26 %), epiphora (19 %), palatálna lézia (10 %), diplopia (8 %), proptóza (3 %) a trizmus (2 %). Tieto príznaky sú spôsobené tlakom alebo infiltráciou tumoru do príslušných štruktúr. Intrakraniálne lézie

sú naopak skôr typické poruchami videnia z dôvodu útlaku optického nervu či symptómami spojenými s kompresiou frontálneho laloku.

Zásadou diagnostického postupu je, že každý pacient s nálezom unilaterálnej masy na zobrazovacom vyšetrení s/bez príslušných symptómov má vysoké podozrenie na malignitu, pokiaľ nedokážeme opak.

19.13.4.2 Zobrazovacie metódy

Rádiologické vyšetrenie vyžaduje kombináciu CT a kontrastného MRI vyšetrenia. Doplnkovo môžeme predoperačne vyhotoviť PET sken pri agresívnych malignitách s rizikom vzdialeného metastatického ochorenia a postoperačne na monitorovanie lokálnej rekurencie. Pacient s nálezom malígneho ochorenia vždy podstupuje zobrazovacie vyšetrenie krku a hrudníka pre vylúčenie krčných či vzdialených metastáz. Tabuľka 19.13.3 uvádza základné charakteristiky benígnych lézií na MRI a CT vyšetrení. Tabuľka 19.13.4 opisuje indikácie pre jednotlivé zobrazovacie vyšetrenia.

Tab. 19.13.3. Základné charakteristiky benígnych lézií na MRI a CT vyšetrení.

Patologickoanatomické rozdelenie	Rádiologický nález
<i>Nenádorové</i>	
mukokéla	oválna expanzívna masa s typickým T2 hyperintenzívnym signálom na MRI
<i>Benígne</i>	
osteóm	vysoká denzita, homogénnosť a dobré ohraničenie (CT)
invertovaný papilóm	kalcifikácie v centrálnej časti tumoru a osteitída priľahlej kosti v oblasti stopky tumoru na CT
juvenilný angiofibróz	vaskulárna masa postihujúca zadnú časť nosovej dutiny a fossa pterygopalatina s eróziou zadnej časti canalis sphenopalatinum. Veľké tumory sa opisujú tvarom zvona a štruktúrou „salt and pepper“ z dôvodu prítomnosti fibrózneho tkaniva

Tab. 19.13.4. Indikácie na zobrazovacie vyšetrenia.

CT	MRI s gadolíniom	PET Sken
invázia do kostných štruktúr	invázia do mäkkých tkanív	vylúčenie vzdialeného metastatického ochorenia pri agresívnych malignitách
detaálne zobrazenie orbitálneho apexu	durálna invázia	monitorácia lokálnej rekurencie ochorenia v postoperačnom období
zobrazenie fibrooseálnych lézií	intrakraniálny rozsah ochorenia	
kalcifikácie pri benígnych léziách (napr. invertovaný papilóm)	perineurálne šírenie	
	rozlíšenie tumoru od zápalového procesu, ktorý sa zvyčajne javí ako hyperintenzívny signál na T2	

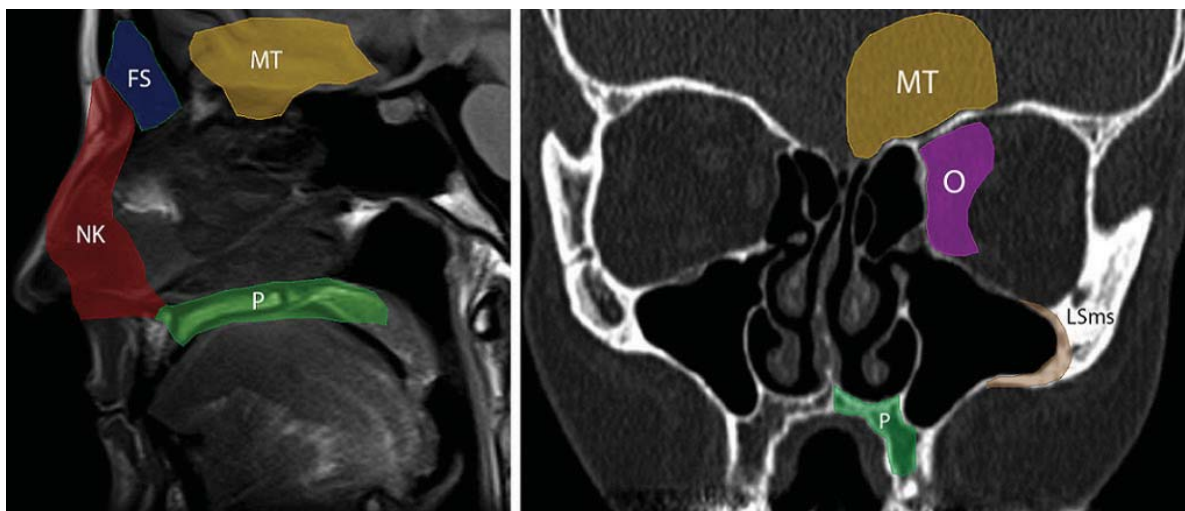
19.13.5 Liečba

19.13.5.1 Chirurgická liečba

Výber chirurgického prístupu

Chirurgia PRB je relatívne mladou disciplínou. Externý kraniofaciálny prístup (EKFP) sa od 50. rokov považoval za štandard. Aj v skúsených rukách je napriek pozitívnym liečebným výsledkom EKFP limitovaný vysokou morbiditou a častým rizikom komplikácií. Mnoho prác udáva riziko závažných komplikácií 30 – 40 % a postoperačnú mortalitu 5 %. Navyše resekcia en bloc ako primárna výhoda EKFP sa dnes spochybňuje z dôvodu limitovanej vizualizácie oblasti ako apex orbity, frontálny reces a sfenoidálny sínus.

So súčasným pokrokom v oblasti endoskopickéj techniky, peroperačnej navigácie a inštrumentária si chirurgovia osvojili minimálne invazívne endoskopické prístupy k tumorom PRB. Výlučne endoskopický transnazálny prístup (ETNP) prvýkrát zaviedol do praxe Casian roku 2001, pričom mnoho centier ho zaviedlo ako metódu voľby pri chirurgickej liečbe benígnych



Obr. 19.13.2. Kontraindikácie ETNP – infiltrácia nazálnych kostí (NK) a podnebia (P), masívna infiltrácia frontálneho sínusu (FS), invázia do laterálnej steny maxilárneho sínusu a fossa infratemporalis (LSms), invázia do štruktúr orbity (O), masívne prerastanie do dura mater v oblasti nad orbitou alebo do mozgového tkaniva (MT).

lézií, ale aj indikovaných malígnych tumorov. Hlavné výhody tohto prístupu sú lepšia vizualizácia, priaznivý kozmetický výsledok, nižší výskyt závažných komplikácií, menšie straty krvi a kratší čas hospitalizácie, a to všetko za dodržania základných princípov onkologickej liečby.

Zásady výberu chirurgického prístupu:

1. operačné plánovanie vyžaduje multidisciplinárne zhodnotenie laboratórnych, histopatologických a zobrazovacích náleзов,
2. zvolený operačný prístup by mal zaručiť:
 - a) odstránenie tumoru s voľnými okrajmi,
 - b) podľa možnosti zachovanie funkčného tkaniva,
 - c) priaznivý estetický výsledok,
 - d) prihliadnutie na možnosti rekonštrukcie (rekonštrukcia durálneho defektu, mäkkých tkanív, potreba protézy atď.),
3. operatér musí byť skúsený v endoskopickom aj otvorenom prístupe pre prípad nevyhnutnosti peroperačnej konverzie,
4. pacient musí byť poučený o riziku peroperačnej konverzie na otvorený prístup.

Každá z týchto techník disponuje výhodami a nevýhodami, ale finálne rozhodnutie závisí na preferencii chirurga, lokalite tumoru a možnosti vizualizácie.

Predoperačná príprava

Zásady predoperačnej prípravy

1. Výkon zvyčajne prebieha v hypotenznej celkovej anestézii s endotracheálnou intubáciou a tamponádou faryngu.
2. Pacienta polohujeme do anti-Trendelenburgovej polohy a hlavu stabilizujeme v „head ring“ alebo Mayfield stabilizátorom.
3. V prípade kraniotómie zvýšime polohu pacienta z dôvodu prevencie vzduchového embolizmu.

4. Bilaterálna tarzorafia pre ochranu rohovky (len EKFP, prípadne KKEP).
5. Vazokonstrikciu nosovej sliznice docielime aplikáciou Moffetovho roztoku (1 ml 1 : 1000 adrenalín, 2 ml 10 % kokaín, 2 ml bikarbonát sodný) vo forme nasiaknutých tampónov alebo priamou irigáciou (len ETNP, KKEP).
6. Pacientovi podávame rutinné antiepileptiká, antibiotiká a steroidy z dôvodu manipulácie s frontálnym lalokom.
7. Brucho a dolné končatiny sterilne vyčistíme pre prípad potreby abdominálneho tuku alebo fascia lata.
8. Vloženie lumbálneho drénu závisí od zaužívaných postupov na pracovisku. Na našom pracovisku lumbálny drén väčšinou neindikujeme.

Endoskopický transnazálny prístup k prednej rinobáze

Ďalej opisujeme ETNP špecifický pri chirurgickej liečbe malígnych tumorov. Manažment benígnych lézií sa líši v rozsahu a radikalite výkonu, ale chirurgické kroky ostávajú v princípe rovnaké.

V onkochirurgii je ETNP prístupom voľby pri T1 – T3 tumoroch, ale aj niektorých priaznivo lokalizovaných T4a – T4b léziách. Na základe histologického typu a lokalizácie volíme exstirpáciu unilaterálne alebo bilaterálne.

Kontraindikácie ETNP sú (obr. 19.13.2):

1. infiltrácia nazálnych kostí a podnebia,
2. masívna infiltrácia frontálneho sínusu,
3. invázia do fossa infratemporalis,
4. invázia do štruktúr orbity,
5. masívne prerastanie do dura mater v oblasti nad orbitou alebo do mozgového tkaniva.

V uvedených prípadoch volíme KKEP alebo dnes už zriedkavo EKFP. Konsenzus limitácie ETNP pri malignitách s intra-

kraniálnou extenziou je, že jediné intradurálne štruktúry, ktoré ešte možno odstrániť endoskopicky, sú bulbus olfactorius a tractus olfactorius.

Cieľom TE je radikálne odstránenie lézie s negatívnymi okrajmi ako v prípade externého prístupu. Základný kameň onkochirurgie je resekcia en bloc minimalizujúca riziko diseminácie okolia nádorovými časticami. Tento koncept je momentálne predmetom debaty, ale dnes už chirurgická obec akceptuje centrálnu redukciu objemu pred samotnou exstirpáciou za kontinuálnej vizualizácie hraníc medzi zdravou a tumorom zmenenou sliznicou. Napriek tomu, že chirurgický prístup sa líši podľa potrieb individuálneho nálezu, základné kroky ostávajú rovnaké. Ďalej opisujeme obojstranný výkon.

1. Identifikácia miesta vzniku tumoru a jeho centrálna redukcia objemu

Chirurgický výkon sa zvyčajne začína redukciami objemu v centrálnej časti s cieľom lepšej mobilizácie a identifikácie miesta vzniku tumoru. V tejto fáze je dôležité ponechať okolité anatomické štruktúry neporušené pre lepšiu orientáciu.

2. Maximalizácia prístupu pred samotnou resekciami tumoru

V tomto kroku sa snažíme doceliť maximálne široký prístup, ktorý nám umožní dobrú manévrovateľnosť a vizualizáciu tumoru pri štvorročnej technike.

- a) Dorzálna odstraňujeme zadné 2/3 septa a rostrum rostrum sphenoidalis, výsledkom čoho je široko sprístupnený sinus sphenoidalis a jasne viditeľný recessus opticocaroticus obojstranne aj planum sphenoidale,
- b) disekcia a koagulácia arteria sphenopalatina z dôvodu hemostázy,
- c) maximálna ventrokranická expozícia vyžaduje frontálnu sinotómiu typu Draf III „outside-in“ (obojstranný výkon), čo nám umožní presnú identifikáciu predného okraja prednej jamy lebky.

3. Centripetálna resekcia tumoru, ktorý neinfiltrovať bázu lebky

Na začiatku tejto fázy sú už predozadné a kraniokaudálne okraje oblasti resekcii dostatočne exponované. Nasleduje samotná fáza odstránenia tumoru, kde postupujeme centripetálne, t. j. tumor mobilizujeme od laterálnej steny v smere do stredu nosovej dutiny vo forme monobloku, ktorý finálne odstránime cez vestibulum nasi.

- a) Pokiaľ tumor vrasť do lamina papyracea alebo sa nachádza v jej intímnej blízkosti, laminu kompletne resekujeme. Z rovnakej indikácie môžeme vykonať mediálnu maxilektómiu typu III.
- b) Postupujeme kraniálnou subperiostálnou disekciou nasoetmoidálno-sphenoidálneho komplexu v predozadnom smere. Bilaterálne resekujeme čuchové vlákna aj conchu media. Výsledkom je centrálna mobilizovaný monoblok (centripe-

tálna technika), ktorý teraz možno odstrániť cez vestibulum nasi.

- c) Chirurgické okraje posielame na rýchlu histopatologickú diagnostiku a v prípade potreby pokračujeme v resekcii, až kým nedosiahneme voľné okraje.

4. Resekcia bázy lebky

Na základe rozsahu tumoru môžeme výkon rozšíriť o endoskopickú transnazálnu kraniektómiu. V prvom kroku identifikujeme a koagulujeme prednú a zadnú etmoidálnu artériu. Pomocou diamantovej guľovej frézy odstraňujeme postihnutú časť PRB. Cristu galli opatrne uvoľňujeme tupými nástrojmi a odstraňujeme bez poranenia dura mater.

5. Intrakraniálna časť resekcii

Základom optimálnej rekonštrukcie je riadna disekcia epidurálneho priestoru PRB až po okraj orbity laterálne, planum sphenoidale dorzálne a zadnú stenu frontálneho sínusu ventrálne. Nasleduje excízia dura mater infiltrovanej tumorom s dostatočne voľnými okrajmi. Falx cerebri pred resekciami „zaklipujeme“ dorzálne aj ventrálne, aby sme predišli krvácaniu zo sinus sagittalis, a časť nad planum sphenoidale odstraňujeme. Arachnoideu nad intrakraniálnou časťou tumoru separujeme od mozgového parenchýmu. Zvyšnú časť tumoru obsahujúcu PRB, dura mater a bulbus olfactorius odstraňujeme vcelku transnazálnou cestou. Okraje dura mater posielame na rýchlu histopatologickú diagnostiku.

6. Durálna rekonštrukcia

Defekt rekonštruujeme endonazálnou mnohovrstvovou technikou, preferenčne autológym materiálom. Na základe našej skúsenosti volíme fascia lata alebo tractus iliotibialis a vyhýbame sa chrupke z dôvodu rizika nekrózy pri adjuvantnej rádioterapii.

- a) Prvá intrakraniálna a intradurálna vrstva fascia lata by mala byť aspoň o 30 % väčšia než samotný defekt. Prednú časť rozpolíme, aby sa lepšie prispôsobila pozícii falx cerebri.
- b) Druhá vrstva fascie lata je vložená intrakraniálne, ale extradurálne, t. j. medzi zvyšnú kosť PRB a dura mater.
- c) Rekonštrukciu spevňujeme menšími kúsками abdominálneho tuku umiestnenými medzi kosť ABR a druhú vrstvu.
- d) Treťou vrstvou je buď fascia lata, alebo mukoperiostálny/mukoperichondriálny nazoseptálny lalok, ktorým sa značne urýchľuje hojenie (hlavne u pacientov s plánovanou rádioterapiou).
- e) Okraje druhej a tretej vrstvy spevňujeme fibrínovým lepidlom. Lepidlo neaplikujeme do stredu medzi vrstvy, lebo by to mohlo obmedziť ich hojenie.
- f) Na záver výkonu u indikovaných pacientov rozprestrieme do frontálnej sinotómie Silastic obal z dôvodu pooperačného odstránenia krúst a debridementu bez rizika poškodenia rekonštrukcie.

Externý kraniofáciálny prístup k prednej rinobáze

Chirurgické kroky

1. Incízia

Začíname Lynchovou alebo Weber–Fergusonovou incíziou (obr. 19.13.3). V prípade potreby frontálnej kraniotómie môžeme incíziu predĺžiť vertikálne do frontálnej oblasti. Esteticky akceptovateľnejšia je koronárna incízia skrytá vo vlasovej krajine, ktorá zároveň poskytuje možnosť získania perikraniálneho laloku pre neskoršiu rekonštrukciu durálneho defektu. V nasledujúcich krokoch opisujeme kombináciu koronárnej a Weber–Ferguson incízie.

2. Disekcia mäkkých tkanív

Nasleduje disekcia mäkkých tkanív. Odhalíme nazálne kosti, fossa lacrimalis, lamina papyracea a prednú stenu maxilly. Následne sa presúvame do oblasti koronárnej incízie, kde disekujeme skalp smerom kaudálne v subgaleálnej vrstve a získavame perikraniálny lalok.

3. Disekcia v oblasti PRB

Po úspešnej disekcii mäkkých tkanív vykonávame bifrontálnu kraniotómiu, frontálny sínus kompletne kranializujeme. V ďalšom bode disekujeme tumor v oblasti PRB, a ak to rozsah tumoru dovoľuje, postupujeme extradurálne. Durálne lacerácie opravujeme primárne.

4. Kaudálna disekcia tumoru

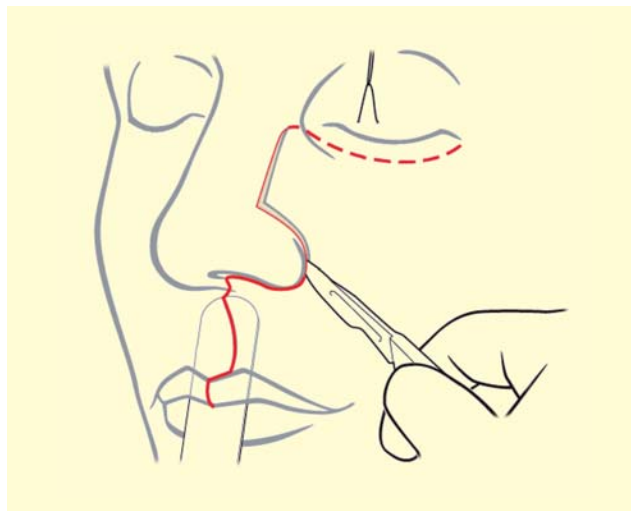
Pozícia kaudálnych osteotómií závisí od rozsahu tumoru, pričom môžeme vykonať totálnu alebo len mediálnu maxilektómiu. Transfáciálny prístup nám teraz umožní dokončiť totálnu etmoidektómiu a mobilizáciu monobloku obsahujúceho tumor s voľnými okrajmi.

5. Odstránenie tumoru en bloc

Etmoidálne artérie koagulujeme, pretínáme a vykonávame laterálne osteotómie na PRB. V niektorých prípadoch musíme transnazálne zredukovať objem tumoru pred samotným odstránením. Zásadou je „debulking“ v centrálnej časti s ponechaním intaktných okrajov pre budúcu histopatologickú analýzu.

6. Rekonštrukcia

Rekonštrukcia zahŕňa opravu durálneho defektu a chýbajúcich mäkkých tkanív v tvárovej oblasti. Externý prístup poskytuje výhodu rekonštrukcie robustným perikraniálnym lalokom, ktorý pri správnej disekcii dosahuje dorzálne po planum sphenoidale. Podľa potreby ho môžeme skombinovať s fasciou lata. Pri rozsiahlej resekcii vyplňujeme intrakraniálny mŕtvý priestor abdominálnym tukom. Na našom pracovisku veľmi zriedkavo spevňujeme rekonštrukciu titánovou mriežkou (len pri veľmi rozsiahlej resekcii). Bifrontálnu kraniotómiu uzatvárame a fixujeme skrútkami. Poškodenie nazolakrimálneho systému vyžaduje umiestnenie O'donoghue stentu. Pred sutúrou vkladáme nosovú tamponádu a subgaleálny drén. Po kož-



Obr. 19.13.3. Lynchova alebo Weberova – Fergusonova incízia.

nej sutúre v dvoch vrstvách zabezpečíme bandážou tlak v čelovej krajine slúžiaci ako prevencia hematómu.

Pooperačná liečba:

1. pacient leží 5 dní po výkone v horizontálnej polohe so zvýšenou hornou časťou tela o 30°,
2. pokoj na posteli,
3. pravidelné neurologické monitorovanie,
4. príjem potravy per os sa môže začať v deň operácie,
5. sutúru odstraňujeme 5. – 7. pooperačný deň a nosovú tamponádu ponecháme 10 – 14 dní, odstraňujeme v krátkej celkovej anestézii.

Možné komplikácie:

1. CSF leak,
2. meningitída,
3. hemorágia,
4. cerebrovaskulárna príhoda.

Poznámky

Uvedený prístup môže byť modifikovaný podľa rozsahu tumoru a skúseností chirurga. V niektorých prípadoch je možné odstránenie čisto kraniotomickým či subkranialným prístupom bez esteticky nepriaznivých transfáciálnych incízií. V prípade laterálneho rozsahu kombinujeme s orbitozygomatickým prístupom.

EKFP je na mnohých pracoviskách kombinovaný s transnazálnym endoskopickým prístupom, ktorý v tomto prípade slúži hlavne na zhodnotenie voľných okrajov či identifikáciu a odstránenie reziduálneho tumoru v ťažko dostupných oblastiach.

Zásady pooperačnej liečby

1. Prvý pooperačný deň urobíme CT na vylúčenie komplikácií a zhodnotenie rozsahu pneumocefalu.

2. Elevácia hlavy o 20° a maximálny pokoj na posteli počas 3 dní.
3. Nosovú tamponádu odstraňujeme o 10 – 14 dní v krátkej celkovej anestézii.
4. Intravenózne treťogeneračné cefalosporíny pokračujeme počas 5 dní po operácii.
5. Po odstránení nosovej tamponády pacient začína nosovú irigáciu soľným roztokom počas 1 mesiaca.
Všetci pacienti musia byť dlhodobo sledovaní podľa protokolu, ktorý zahŕňa:
 1. mesačné endoskopické vyšetrenia a MRI vyšetrenie každé štyri mesiace počas prvého roka,
 2. endoskopické vyšetrenie každé 2 mesiace a MRI vyšetrenie každých 6 mesiacov počas druhého roka,
 3. následné endoskopické a MRI vyšetrenie v šesťmesačných intervaloch.

19.13.5.2 Nechirurgická liečba

Benígne lézie bez rizika malígnej transformácie (mukokéla, osteóm) indikujeme na chirurgickú liečbu na základe klinických symptómov, veku pacienta a celkového zdravotného stavu. Ako príklad môžeme uviesť prípad relatívne zdravého 80-ročného pacienta s náhodným nálezom klinicky nemého osteómu v sinus etmoidalis posterior s veľkosťou 1 cm. Chirurgický výkon by bol prinajmenšom kontroverzný. Vhodnejšou alternatívou je CT s odstupom 12 mesiacov pre kontrolu progresie rastu.

Benígne lézie s potenciálom malígnej transformácie (invertovaný papilóm) či lokálne agresívne benígne lézie (juvenilný angiofibrom, chordóm) naopak liečime väčšinou totálnou resekciou. Pretože lokálne agresívne benígne lézie nemetastazujú, v rozhodovacom procese o radikalite výkonu je zásadná morbidita a kvalita života pacienta. Ak nám lokalizácia či zdravotný stav pacienta resekciu nedovoľuje, môžeme alternatívne zvoliť rádioterapiu.

V onkochirurgii indikujeme pooperačnú rádioterapiu u pacientov s rozsiahlou infiltráciou bázy lebky (pT3), intrakraniálnym rozsahom (pT4a–b), okrajmi v intímnej blízkosti obsahu orbity alebo frontálneho sinusu a tiež v prípadoch reziduálneho tumoru. Všetci pacienti s ONB sú indikovaní na adjuvantnú rádioterapiu. Pooperačnú rádioterapiu tiež indikujeme u všetkých pacientov po kombinovanej resekcii (kranio-endoskopická resekcia) tumoru okrem sliznicového melanómu, kde je účinok rádioterapie zatiaľ neopodstatnený. Chemoterapiu podávame u pacientov s vysokým rizikom systémovej diseminácie ochorenia.

Do dnešného dňa bolo publikovaných niekoľko prác, ktoré hodnotia výsledky chirurgickej liečby malígnych cestou transnazálneho, otvoreného a kombinovaného prístupu. Prvú prácu uverejnil Stammberger a hodnotí v nej výsledky chirurgickej liečby malígnych rôznych histologických typov cestou

ETNP u 36 pacientov. Autori uvádzajú porovnateľné výsledky s EKFP vrátane 100 % úspešnej liečby (5-ročné prežívanie) v 8 prípadoch ONB. Goffart vo svojej práci porovnáva kohortu 66 pacientov operovaných EKFP a 78 pacientov, ktorí podstúpili resekciu ETNP. Záverom je signifikatne vyššia úspešnosť ETNP.

Dve najrozsiahlejšie dosiaľ publikované štúdie hodnotia skúsenosti chirurgickej liečby u 184 (Taliansko) a 120 (USA) pacientov s malígnym ochorením PRB. Obe práce zahrnuli pacientov liečených buď výlučne ETNP (72,8 % vs. 77,5 %, 5-ročné prežívanie), alebo v kombinácii s frontálnou/subfrontálnou kraniotómiou (27,2 % vs. 22,5 %), 5-ročné prežívanie. Na rozdiel od americkej štúdie Nicolai uvádza signifikantne vyššiu úspešnosť endoskopického prístupu (91,4 % vs. 58,8 %; $p < 0,001$, 5-ročné prežívanie). Táto skutočnosť pravdepodobne odráža rozdielne indikačné kritériá na ETNP. Oba autori sa zhodujú vo výrazne vyššej morbidite a incidencii komplikácií v prípade EKFP (tab. 19.13.5).

19.13.6 Nazálna likvorea

Nazálna likvorea (NL) je definovaná ako únik mozgovomiechového moku z intrakránia cez defekt v rinobáze. Hlavnou indikáciou chirurgického uzáveru NL je riziko vzniku meningitídy. Od 80. rokov je endoskopický endonazálny prístup štandardom liečby u pacientov s NL.

NL sa rozdeľuje na traumatickú a netraumatickú. Väčšina likvoreí má traumatický pôvod a často sú diagnostikované aj niekoľko rokov neskôr. Len malá časť je iatrogénneho pôvodu a obvykle ju predchádza endoskopická endonazálna operácia alebo chirurgický výkon na prednej rinobáze.

Netraumatická NL je spojená s rôznymi etiológiami zahŕňajúcimi prítomnosť vrodených deformít, nádorových lézií či zvýšený intrakraniálny tlak (tab. 19.13.6). Najčastejším miestom výskytu defektu prednej rinobázy je lamina cribrosa (30 – 40 %), sinus etmoidalis anterior (20 – 30 %), sinus sphenoidalis (15 – 25 %) a sinus frontalis (< 10 %). Idiopatická likvorea je raritná a často spojená s nediagnostikovanou benignou intrakraniálnou hypertenziou.

Benígna intrakraniálna hypertenzia

Benígna intrakraniálna hypertenzia (BIH) je charakterizovaná zvýšeným intrakraniálnym tlakom (ICP) bez prítomnosti zjavnej abnormality na konvenčných zobrazovacích vyšetreniach. Pacient má zároveň normálny histochemický obraz vyšetrenia mozgovomiechového moku. Opisuje sa niekoľko patofyziologických mechanizmov, ako zvýšená produkcia a znížená absorpcia, edém mozgu, endokrinné poruchy a zvýšenie cerebrálneho venózneho tlaku. Z epidemiologického hľadiska ide najčastejšie o mladé obézne ženy s prítomnosťou ďalších symptómov BIH, ako bolesti hlavy, nauzea, pulzujúci tinnitus,

Tab. 19.13.5. Prehľad výsledkov chirurgickej liečby malignít cestou transnazálneho, otvoreného a kombinovaného prístupu.

Autor (rok)	Počet pacientov (%)	Histologický typ (%)	Staging (%)	Chirurgický prístup	Prežitie
Stammberger (1999)	36	50 % karcinóm 22 % ONB 12 % melanóm	neuvedené	36 ETNP	100 % (len ONB)
Goffart (2000)	78	51 % ADC	neuvedené	66 ETNP, 9 KKEP, 3 EKFP	52,3 % (5 r.)
Nicolai (2008)	184	37 % ADC 13,6 % SCC 12 % ONB 9,2 % melanóm	28 % pT1 14 % pT2 17 % pT3 9 % pT4b	134 ETNP 50 KKEP	81,9 % (5 r.)
Lund (2007)	49	30 % ADC 22 % ONB 22 % melanóm	neuvedené	49 ETNP, z čoho 3-krát konverzia na KKEP	88 % (5 r.)
Hanna (2009)	120	najčastejšie: 17 % ONB 14 % ADC 14 % melanóm 13 % SCC	25 % pT1 25 % pT2 21 % pT3 29 % pT4	93 ETNP 27 KKEP	87 % (5 r.)

Tab. 19.13.6. Rozdelenie NL.

Traumatická		Netraumatická						
úraz	iatrogénna	normálny intrakraniálny tlak			zvýšený intrakraniálny tlak			
		vrodená deformita	nádorová lézia	erozívny proces (mukokéla, osteomyelitída)	idiopatická	nádorová lézia	hydrocefalus	benígna intrakraniálna hypertenzia

poruchy rovnováhy a videnia. U takýchto pacientov je základným vyšetrením funduskopia a lumbárna punkcia, ktoré skúmajú prítomnosť papilárneho edému a ICP.

U mnohých pacientov je jediným príznakom BIH likvorea. Najpravdepodobnejším vysvetlením je, že únik mozgovomiechového moku aktívne znižuje ICP, čo vedie k nemému klinickému obrazu a často chýbajúcemu papilárnemu edému či normálnemu ICP. U takýchto pacientov je chirurgický uzáver často neúspešný, pretože ICP po výkone opäť stúpa a dochádza k presakovaniu uzáveru rinobázy. Z tohto dôvodu odporúča vykonať lumbárnu punkciu dva týždne po výkone u všetkých pacientov s normálnym predoperačným ICP. Intrakraniálny tlak nad 25 cm H₂O je diagnostický a zároveň postačujúcim indikátorom pre začatie terapie BIH, ktorá zostáva z diétnych opatrení (znížený príjem sodíka a tekutín), redukcie hmotnosti a medikamentóznej liečby. Liečbou prvej voľby u pacientov po chirurgickom výkone je medikamentózna liečba acetazolamidom, pretože hrozí rekurencia NL. Po optimalizácii ICP sa zameriavame na redukčné opatrenia

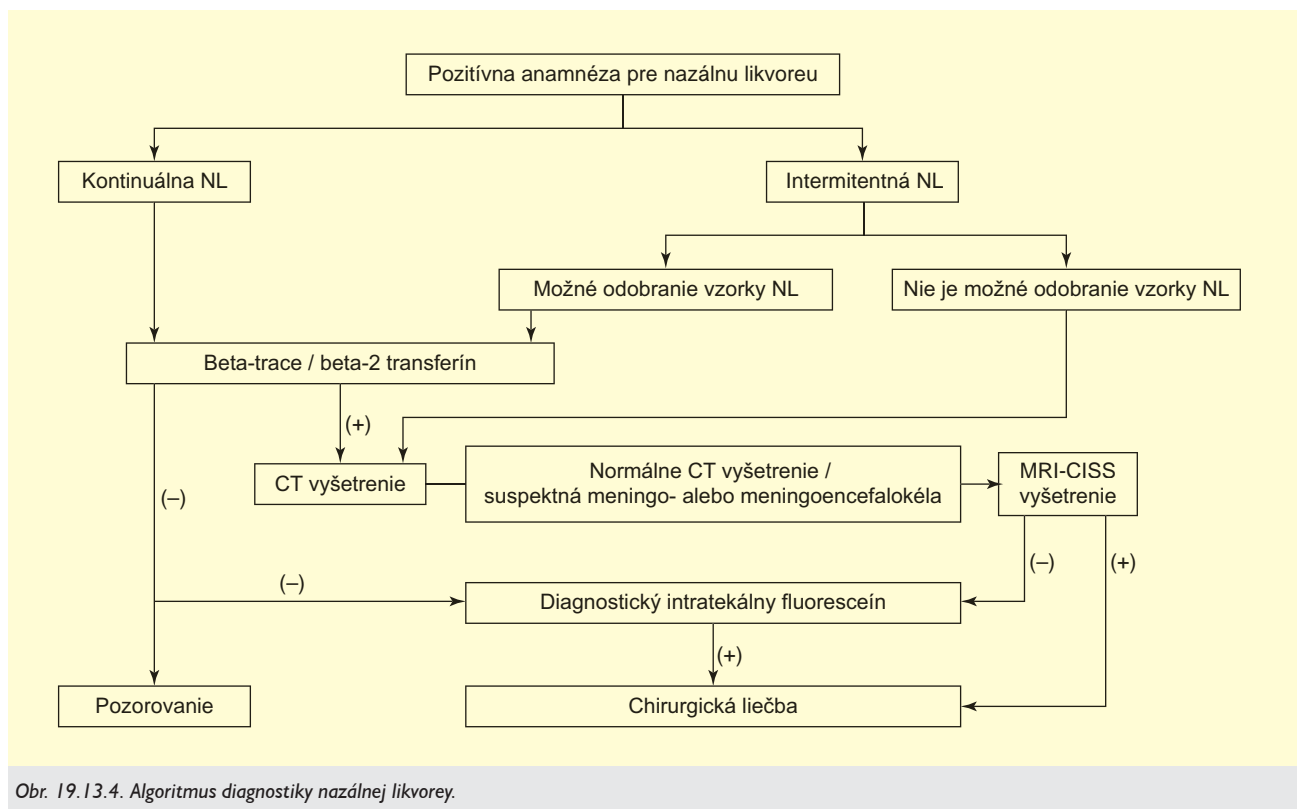
a v prípade úspechu môžeme zvážiť ukončenie medikamentóznej liečby.

Zo zobrazovacích vyšetrení volíme MRI alebo CT mozgu. Nález je bez hydrocefalu, štruktúrnych alebo vaskulárnych lézií, môže sa zobrazit' syndróm prázdneho sedla, sploštenie zadného pólu očnej gule dilatovanou pošvou optického nervu.

19.13.6.1 Klinická symptomatológia a diagnostika

Diagnostika NL je zásadná. Algoritmus diagnostického postupu NL je na obrázku 19.13.4. Pri vyšetrení sa zameriavame na anamnézu meningitídy, traumy, vrodených malformácií, operácií nosu a rinobázy.

Typickým prejavom je jednostranný vodnatý výtok z nosa, ktorý sa stupňuje pri Valsalvovom manévri alebo predkľone. Pacient väčšinou neudáva iné nosové ťažkosti. Odlíšenie



likvoreu a rinitídy nie je jednoduché. NL je väčšinou prítomná aj cez noc, čo vedie k typickej škvrne na poduške. Niektorí pacienti udávajú v anamnéze epizódu meningitídy.

Základom diagnostiky je endoskopické vyšetrenie nosa pre prítomnosť NL či lokalizácie defektu rinobázy. Z tohto hľadiska je nazoendoskopia úspešná ojedinele. Lepšie výsledky možno dosiahnuť pri súčasnom podaní intratekálneho fluoresceínu v celkovej anestézii (opísané nižšie).

Ďalším krokom je odobranie vzorky nosového výtoku, kde zisťujeme prítomnosť beta-2 transferínu a/alebo beta-trace proteínu. Oba proteíny sa predominantne nachádzajú v mozgovomiechovom moku. Pacienti so zlyháváním pečene alebo vrodenými poruchami metabolizmu glykoproteínov majú zvýšené plazmatické koncentrácie oboch proteínov, a preto je vhodné zmerať pomer koncentrácií plazma/nosový výtok, čím možno dosiahnuť výsledky s vyššou špecifitou. Naopak pacienti s meningitídou môžu mať falošne negatívny výsledok.

Zo zobrazovacích vyšetrení volíme CT s vysokým rozlíšením, kde hodnotíme celistvosť rinobázy. Axiálna rovina je výhodná pre defekty zadnej steny frontálneho a sfenoidálneho sínusu a naopak koronárna rovina pre defekty lamina cribrosa a fovea etmoidalis (obr. 19.13.5). Typickou zmenou sú drobné defekty rinobázy a zatienenie priľahlého sínusu. Treba zdôrazniť, že pokiaľ je snímaný objekt tenší ako hrúbka rezu, môže dôjsť k falošne pozitívnemu, ale aj falošne negatívnemu nálezu. Tento fenomén sa nazýva „partial volume averaging“. Sen-

zitivita CT vyšetrenia sa opisuje 87 % a špecifita presahuje 90 %.

MRI vyšetrenie dokáže pomerne presne zobrazit prítomnosť encefalokély či meningoencefalokély, ktoré často sprevádzajú NL. MRI cisternografia je veľmi užitočnou non-invazívnou a non-contrastnou metódou na lokalizáciu aktívnej NL založenou na princípe „fast spin echo“ s potlačením intenzity tuku. V súčasnosti je MRI cisternografia vyšetrením voľby pri negatívnom CT náleze. Dostupná literatúra uvádza, že kombinácia CT a MRI cisternografie dosahuje senzitivitu 95 % a špecifitu 100 %.



Obr. 19.13.5. CT vyšetrenie zobrazujúce defekt laterálnej steny sfenoidálneho sínusu a meningokélu.

V prípade negatívneho nálezu na zobrazovacích vyšetreniach volíme diagnostickú intratekálnu aplikáciu fluoresceínu v celkovej anestézii. Intraoperačne pozorujeme zeleno sfarbený fluoresceín vytekajúci cez defekt rinobázy. Výkon začíname lumbárnou punkciou, kde najprv odoberieme 10 ml mozgovomiechového moku a zmiešame s 0,2 ml 10 % fluoresceínu. Roztok následne vstrekneme späť do lumbárneho drénu v priebehu 5 – 10 minút. Maximálna dávka fluoresceínu by nemala presahovať 20 mg. V prípade vyšších koncentrácií sa opisuje zvýšené riziko epileptického záchvatu, obrny hlavových nervov, opistotonu a dokonca smrti. Pokiaľ nemožno ani naďalej likvoreu vizualizovať, polohujeme pacienta do Trendelenburgovej polohy a ventilujeme „positive and expiratory pressure“.

19.13.6.2 Chirurgická liečba

Chirurgický výkon závisí od miesta a rozmerov defektu. V prvom kroku maximalizujeme chirurgický prístup, čo často vyžaduje prednú a/alebo zadnú etmoidektómiu. Následne cirkumferenčne odstraňujeme sliznicu v oblasti defektu. Pred samotnou rekonštrukciou sa snažíme dosiahnuť maximálnu hemostázu priložením tampónov nasiaknutých rozriedeným adrenalinom. Prítomnosť hematómu zásadne znižuje úspešnosť uzáveru.

Malé defekty (maximum 0,5 cm) uzatvárame prenosom sliznicového laloka s/bez zachovania cievneho zásobenia. Väčšinou využívame okolitú sliznicu, alternatívne môžeme získať voľný lalok zo strednej alebo dolnej lastúry. Pred prenesením laloku kontrolujeme krvácanie použitím tampónu nasiaknutého adrenalinom. Následne polohujeme lalok na rinobázu tak, aby presahoval okraje defektu. Na záver rekonštrukciu kompletne pokrývame vrstvou fibrínového lepidla (napr. Tisseel). V poslednom čase sa osvedčili aj syntetické materiály, ako Hemopatch alebo TissueDuraPatch. Skladajú sa z troch vrstiev. Prvú priľnavú vrstvu pokrýva biologické lepidlo. Druhá vrstva sa skladá z pevnej membrány stimulujúcej vrastanie okolitého tkaniva. Tretia vrstva je nasiaknutá farbivom a slúži na lepšiu orientáciu. Syntetické materiály sú užitočné v prípade malých defektov. Dôležité je aplikovať ich na obnaženú kosť a nie na sliznicu. Výhodou je ľahká manipulácia a nízka morbidita.

V prípade väčšieho defektu volíme techniku viacvrstvovej rekonštrukcie. Prvou vrstvou je chrupka (alternatívne abdominálny tuk / kosť vhodného tvaru), ktorú umiestňujeme intrakraniálne a intradurálne. Druhou vrstvou je opäť sliznicový lalok presahujúci okraje defektu s/bez zachovania cievneho zásobenia, ktorý pokrývame vrstvou fibrínového lepidla.

Pri veľkých defektoch ($> 3 - 4 \text{ cm}^2$) sú zásadné mukoperichondriálne laloky s cievnou stopkou. Najpopulárnejším je nazoseptálny lalok (Hadadov lalok) s cievny zásobením septálnou vetvou arteria sphenopalatina. Po odmeraní veľkosti defektu vykonávame dve paralelné sagitálne incízie na novej priehradke. Spodná incízia siaha od zadného voľného okraja septa až po mukokutánny prechod v oblasti kolumely. Zadnú časť spodnej incízie predlžujeme laterálne pozdĺž oblúka zadnej choány, pričom zachovávame neporušenú cievnu stopku. Hornú incíziu vykonávame 1 – 2 cm pod horným okrajom septa z dôvodu zachovania čuchového epitelu. Dorzálnu časť hornej incízie predlžujeme laterálne pozdĺž rostrum sphenoidale. Na záver vykonáme vertikálny rez pozdĺž mukokutánneho prechodu v prednej časti novej priehradky, ktorým spojíme úvodné sagitálne rezy. Až teraz možno odpreparovať a mobilizovať mukoperichondrium/mukoperiost. Následne prenášame lalok na miesto defektu rinobázy. Je mimoriadne dôležité, aby lalok presahoval veľkosť defektu. Poznáme aj iné techniky rekonštrukcie defektu prednej rinobázy, ale ich opis presahuje rozsah tejto kapitoly.

19.13.6.3 Zásady pooperačnej liečby

Nedávno publikovaný systematický prehľad (Psaltis a spol.), ktorý súhrnne hodnotí 35 článkov a 1123 pacientov, ukázal značnú heterogenitu výsledkov. Pokoj na posteli sa odporúčal 0 – 7 dní v závislosti od zaužívaných postupov. Lumbárny drén bol aplikovaný u 16,5 % pacientov a ponechaný 1 – 8 dní. Zaujímavé je, že autori nepozorovali štatisticky významné odlišnosti, na základe čoho sa zdá, že prítomnosť lumbárneho drénu sa preceňuje.

V našej praxi používame lumbárny drén, len pokiaľ ide o revízny výkon, alebo výkon po rádioterapii. Vtedy ho odstraňujeme na 3. pooperačný deň. Pacientov po rekonštrukcii malého defektu ponechávame na oddelení 24 hodín s mierne zvýšenou hlavou. Ak ide o veľký defekt, pacient je prepustený na 3. – 5. pooperačný deň. Pri extubácii kladieme dôraz na prevenciu kašľania a dávenia z dôvodu rizika prehlbenia pneumocefalu. Pokiaľ je NL iatrogénneho pôvodu, odporúčame hneď po výkone doplniť CT alebo MRI vyšetrenie na vylúčenie prítomnosti intrakraniálneho hematómu, čo by mohlo mať fatálne následky.

Všetkých pacientov upozorňujeme, aby sa vyhýbali čisteniu nosa od hlienu (2 týždne) a 4 – 6 týždňov predkláňaniu, zdvíhaniu ťažkých predmetov (viac ako 3 kg) a športovým aktivitám.

19.14 Chirurgia vestibulárneho schwannómu

Marián Sičák, Pavel Doležal

Neurinóm je nezhubný nádor vyrastajúci zo Schwannových buniek nervu, preto sa v odbornej literatúre preferuje názov schwannóm. Výskyt vestibulárneho schwannómu (VS) v priebehu ôsmeho hlavového nervu je spomedzi ostatných hlavových nervov najčastejší, tvorí 6 – 8 % všetkých intrakraniálnych tumorov a 80 % tumorov v pontocerebelárnom (PC) uhle (15). Incidencia je 10/1 milión obyvateľov ročne, pričom 95 % je spontánnych – jednostranných. U zvyšných 5 % pacientov ide o obojstranný výskyt v rámci neurofibromatózy druhého typu (NF 2). Maximum výskytu je medzi 4. a 6. dekadou života, pomer výskytu medzi ženami a mužmi je približne rovnaký. Hľadali sa príčiny častejšieho vzniku a rastu tohto nádoru z obalov nervus vestibulocochlearis. Histologické štúdie potvrdili iný pomer medzi Schwannovou pošvou a neurogliou na povrchu n. VIII. Všetky kraniálne a spinálne nervy sú kryté neurogliou v dĺžke maximálne 1 mm po výstupe z mozgového kmeňa, alebo miechy. Nervus vestibulocochlearis má po výstupe z mozgového kmeňa bunky neuroglie v dĺžke priemerne 9,75 mm. Neuroglia sa laterálne styka zo Schwannovými bunkami v prechodnej zóne, ktorá sa nazýva podľa jej objaviteľov Obersteinerova – Redlichova zóna. Táto zóna sa lokalizuje mediálne od porus meatus acustici interni. Dlhो sa predpokladalo, že to je miesto, kde neurinómy vznikajú. Ďalšie štúdie

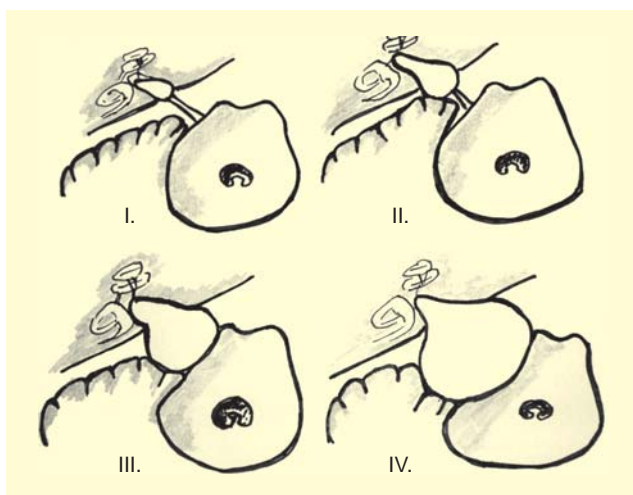
ukázali, že neurinóm môže vyrásť kdekolvek v priebehu nervu, častejšie vyrastá z vestibulovej časti nervu. Pomer výskytu medzi neurinómom vestibulovým a kochleovým je 3,2 : 1. Tumory sa delia na pomaly rastúce – maximálne 4 mm za rok, a rýchlo rastúce s väčšou progresiou.

Liečebné stratégie sú rôzne, závisia od veľkosti, lokalizácie, rýchlosti rastu a zdravotného stavu pacienta. Pri zvažovaní liečebnej modality je dôležité riziko poškodenia okolitých štruktúr, možnosť zachovať funkciu tvárového nervu, možnosť zachovať sluch. V tomto kontexte vznikli pokusy o klasifikáciu vestibulárnych schwannómov (VS), ktoré umožňujú predikciu operačných komplikácií z výsledkov chirurgickej liečby. Primárny determinujúci faktor je veľkosť tumoru. Podľa veľkosti ich môžeme deliť na: A) malý intrameatálny schwannóm (do 10 mm), B) stredne veľký vyrastajúci zo zvukovodu smerom do mostovomozočkového uhla (10 – 25 mm), C) veľký (viac ako 25 mm) odtlačujúci mozgový kmeň a mozoček. Pri posudzovaní operability a možnosti zachovať sluchovú funkciu a funkciu tvárového nervu je okrem veľkosti dôležitý aj vzťah tumoru k fundu vnútorného zvukovodu a k mozgovému kmeňu. Koos roku 1998 uviedol klasifikáciu vestibulárnych schwannómov založenú na veľkosti tumoru, extrameatálnom šírení a útlaku mozgového kmeňa (obr. 19.14.1) (12).

Hannover grading system prvýkrát opísaný roku 1997 tiež klasifikuje tumory podľa ich extrakraniálnej expanzie, ale detailnejšie: T1 – iba intrameatálne, T2 – intraextrameatálne, T3a – vyplňajúce cerebellopontinnú cisternu, T3b – dosahujúce mozgový kmeň, T4a – s útlakom mozgového kmeňa, T4b – s významnou dislokáciou mozgového kmeňa a útlakom štvrtej mozgovej komory (16).

Príznaky

- Porucha sluchu – základným príznakom je jednostranná senzorieurálna porucha sluchu. Vyvíja sa postupne, v rozsahu od ľahkého stupňa až po hluchotu. Náhla senzorieurálna porucha je skôr zriedkavým symptómom schwannómu.
- Tinitus môže byť prvým prejavom choroby, ale nie je nijako špecifický.
- Závrata a porucha rovnováhy sú prejavom poruchy funkcie vestibulového nervu. Najprv pacient pozoruje instabilitu pri zmene polohy, neistotu pri pohybe v menej osvetlenom, neznámom prostredí, neskôr ťah na stranu ucha s poruchou sluchu.
- Pocit stŕpnutia polovice tváre sa vyskytuje pri nádoroch väčších ako 2 cm, poruchy pohyblivosti polovice tváre je ne-



Obr. 19.14.1. Klasifikácia vestibulárneho schwannómu (VS) podľa Koosa (1998): I. Tumor je celý uložený vo vnútornom zvukovode. II. Tumor má intrameatálny aj extrameatálny komponent, nemá kontakt s mozgovým kmeňom. III. Tumor má kontakt s mozgovým kmeňom, ale bez útlaku mozgového kmeňa. IV. Tumor spôsobuje útlak mozgového kmeňa.

skorým príznakom z poškodenia tvárového nervu tlakom nádoru.

- Príznaky zo zvýšeného intrakraniálneho tlaku, bolesť hlavy a vracanie, dvojité videnie sú znaky pokročilého tumoru s útlakom mozgového kmeňa.

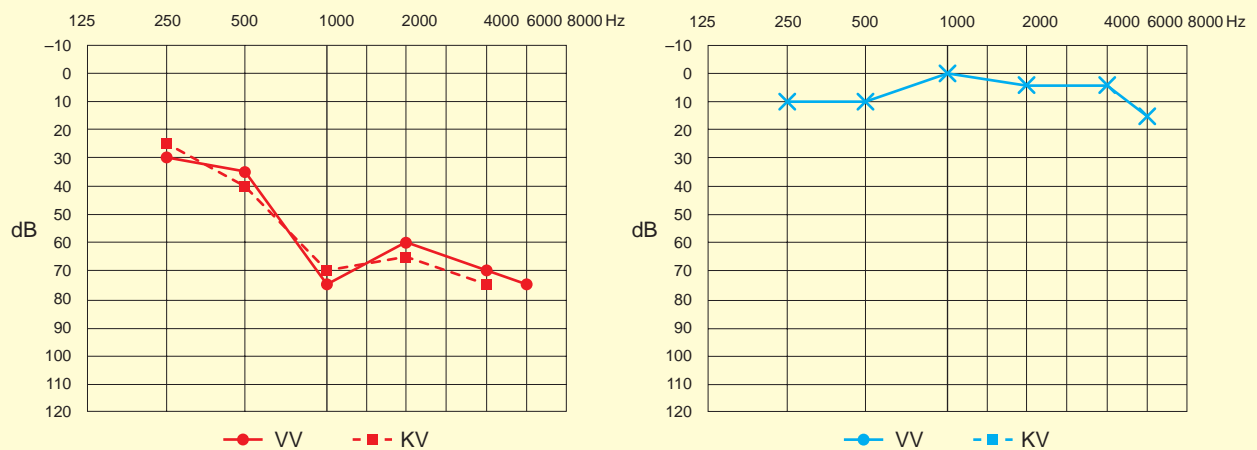
Diagnostika

Diagnostický postup sa v posledných rokoch zjednodušil najmä vďaka rozvoju zobrazovacieho vyšetrenia pomocou MRI, čo je dnes základná vyšetrovacia modalita pri určení diagnózy VS. Kým v minulosti sa diagnostika budovala na audiologických testoch, dnes sa už na podklade dokázanej poru-

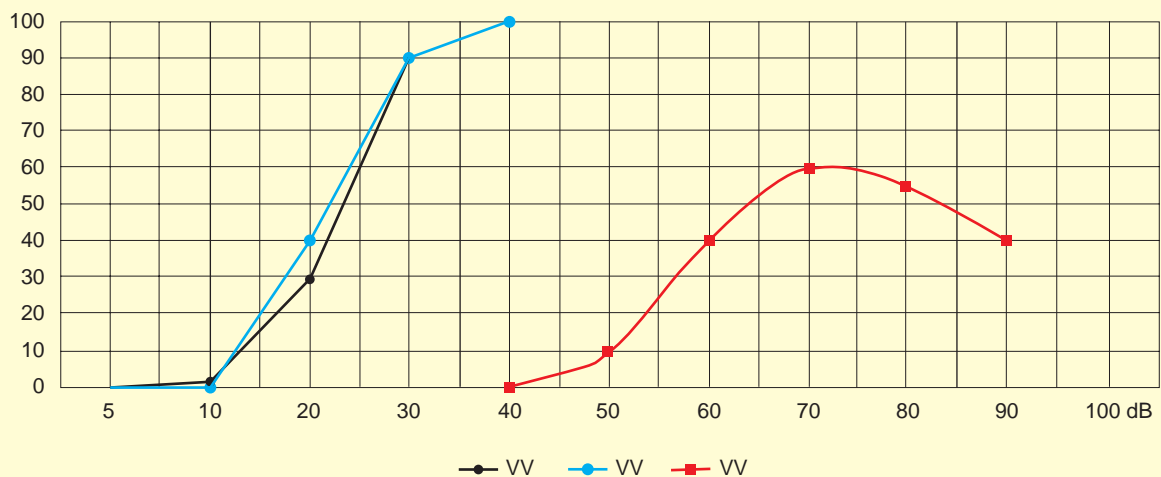
chy sluchu, alebo aj jednostranného tinitu najmä u mladých ľudí indikuje MR v zameraní na mostovomozočkový uhol a kochleovestibulové nervy. Napriek tomu uvádzame typický audiologický nález u pacientky s pravostranným vestibulárnym schwannómom (VS) (obr. 19.14.2).

Pri vyšetrení slovnou audiometriou sa potvrdí nesúlad medzi poruchou sluchu pre čisté tóny a pre vnímanie reči. Výsledky dosiahnuté pri slovnej audiometrii sú väčšinou horšie než tie, ktoré by sa očakávali podľa tónovej audiometrie (obr. 19.14.3).

Tympanometria má pri určení diagnózy len doplnkový význam. Normálna tympanometrická krivka na uchu s poruchou sluchu potvrdí funkciu prevodového systému stredného ucha.



Obr. 19.14.2. Prahový tónový audiogram u pacientky s pravostrannou sensorineurálnou poruchou sluchu, vľavo normálny sluch. Tinitus je vpravo na frekvencii 1000 Hz charakteru úzko pásmového šumu.



Obr. 19.14.3. Slovná audiometria u tej istej pacientky. Vľavo normálna krivka so 100 % diskrimináciou reči na hladine 40 dB. Vpravo je krivka pretiahnutá. Najlepšiu diskrimináciu slov dosiahla pacientka na hladine 70 dB. Pri zvýšení hlasitosti čítaných slov sa zhoršuje, na hladine 90 dB dosiahla len 40 % diskrimináciu. Znamená to, že z 10 slov rozumela len 4. Tento jav nazývame „roll over“ fenomén a je typický pre suprakochleovú sensorineurálnu poruchu sluchu.

Istý význam má vyšetrenie strmienkového reflexu. Nevýbavnosť strmienkového reflexu pri isilaterálnej stimulácii vpravo svedčí o suprakochleovej poruche sluchu. Nie je to spoľahlivý ukazovateľ, pretože aj pri schwannóme sluchovoplochového nervu môže mať pacient súčasne kochleovú poruchu sluchu a „recruitment“ fenoménom.

Naopak vyšetrenie evokovaných potenciálov mozgového kmeňa (BERA, BAEP, ABR) má pri určení diagnózy veľký význam. Chýbanie vlny I, predĺženie intervalu medzi vlnami I – V je patognomické pre suprakochleovú poruchu sluchu, čiže najčastejšie pre neurinóm. Nádor pôsobí ako prekážka pri šírení sa biopotenciálu v podkôrových sluchových dráhach. Výsledný tvar krivky závisí od lokalizácie a veľkosti tumoru. Vychádza sa z porovnania zdravého a chorého ucha (obr. 19.14.4).

Pre stanovenie stupňa poškodenia kochleovestibulárneho nervu je vhodné vyšetrenie vestibulového systému. Začína sa vyšetrením vestibulookulárných reflexov a vestibulospinálnych reflexov, ktorými sa potvrdia prejavy rôzneho stupňa zániku vestibulovej odpovede na postihnutej strane. Presnejšie hodnoty umožňuje elektronystagmografický záznam kalorického (= termického) a rotačného vyšetrenia.

Na spresnenie diagnózy vestibulovej poruchy sa používa vyšetrenie vestibulárných myogénnych evokovaných potenciálov (VEMP). Sú to odpovede snímané z m. sternocleidomastoideus ako reakcia na zvukovú stimuláciu. Zvukový stimul (zvyčajne klik 95 – 100 dB HL) aktivuje sakulárne a utrikulárne aferenty. Tie prostredníctvom dolného vestibulového nervu vysielajú signály ku krčným svalom riadiacim polohu hlavy. Snímajú sa pomocou elektród uchytených na kývač, výsledkom záznamu je bifázická vlna s dvoma vrcholmi P a N (obr. 19.14.5).

Záver vyšetrenia vestibulového systému u pacientky s pravostranným schwannómom: periférna vestibulová funkcia vpravo je oslabená až vymiznutá, porucha funkcie je v hornom aj dolnom vestibulovom nerve. Chýbajúca vestibulová reakcia na termické dráždenie svedčí o lézii horného vestibulového nervu, chýbajúca odpoveď pre cVEMP svedčí o lézii sakuloutrikulovej časti, teda dolný vestibulový nerv.

Zobrazovacie vyšetrenia

Walter Dandy aplikoval injekciu vzduchu do subarachnoidálnych priestorov, a vykonal tak prvú pneumoencefalografiu za-



Obr. 19.14.4. Záznam BERA u pacientky s pravostranným schwannómom. Vpravo – červená krivka – bez identifikovateľných vrcholov. Stimulácia na hladine 80 dB, vľavo identifikované pri rovnakej stimulácii všetky vrcholy s normálnou latenciou.

čiatkom 20. storočia (6). Toto umožnilo lokalizovať tumor v intrakrániu, ktorý vyplňal priestor v cisternách alebo komorách a umožnil diagnostikovať transaxiálne posuny mozgových tkanív (2). Zavedenie CT (cross-sectional imaging) v 70. rokoch 20. storočia umožnilo neinvazívne vyšetrenie a detekciu VS.

Natívne CT spánkovej kosti v kostnom okne pre diagnostiku schwannómu nemá veľký význam. Malé, symptomatické nádory sa pomocou CT nezobrazia. Pokiaľ je nádor dostatočne veľký a svojím tlakom rozširuje vnútorný zvukovod, možno pozorovať asymetriu v porovnaní so zdravou stranou. Uvedený nález spolu s normálnou pneumatizáciou stredného ucha a definovateľnými štruktúrami vnútorného ucha sú skôr nepriamym dôkazom schwannómu (obr. 19.14.6).

CT v mäkkotkanivovom okne zobrazí stredne veľké a veľké tumory v PC uhle (obr. 19.14.7).

Zásadný význam v diagnostike má vyšetrenie zadnej jamy, mostovomozočkového uhla pomocou magnetickej rezonancie (MR) (obr. 19.14.8 a 19.14.9). Pri T1 vážení sú izointenzívne až hypointenzívne. Pre lepšie zobrazenie nádoru sa používa T1 váženie s kontrastnou látkou (gadólínium). V T2 vážení

sú hyperintenzívne, v závislosti od histologického typu (Antonihov bunky typu A, B). Veľké nádory sú menej homogénne, obsahujú cysticky zmenené oblasti v dôsledku rastovej degenerácie. Vyšetrením sa zobrazia aj malé, 4 – 5 mm nádory vo vnútornom zvukovode.

Diferenciálna diagnostika

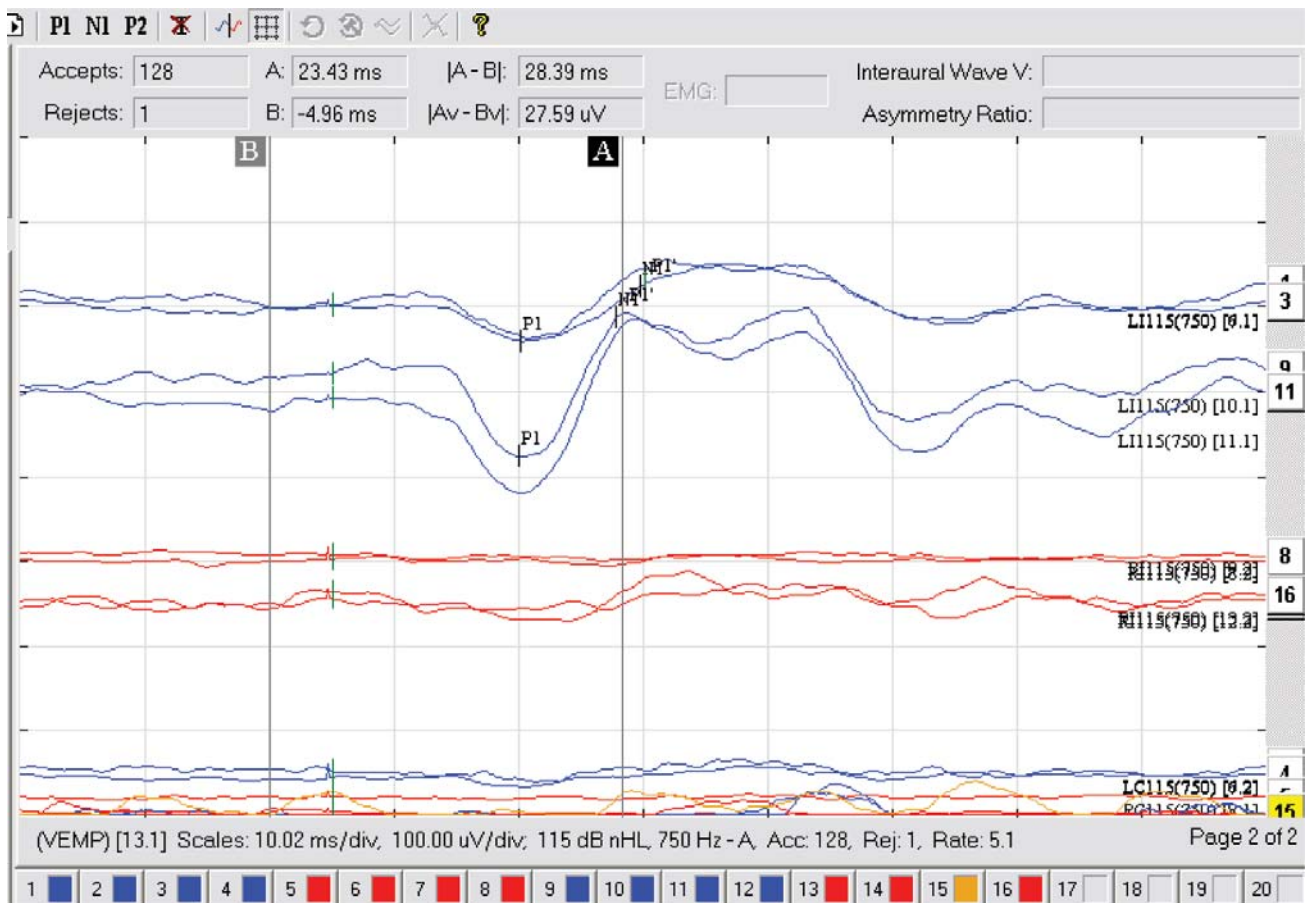
Zahrňa ostatné tumory v PC uhle, meningeóm, schwannóm tvárového nervu a dolnej skupiny hlavových nervov. Útlak môžu spôsobiť aj epidermoidné cysty, arachnoidové cysty v pontocerebelárnom uhle.

Liečba

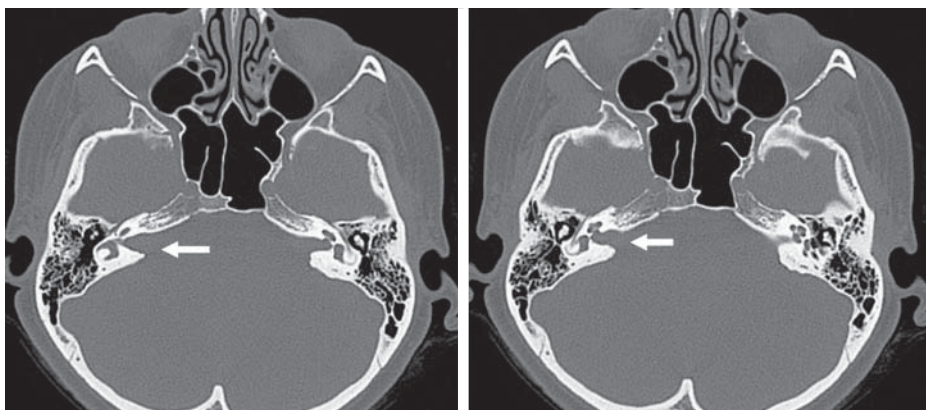
V závislosti od mnohých faktorov (vek pacienta, veľkosť a rast tumoru, symptómy) má pacient na výber tri základné možnosti liečby:

- chirurgická liečba,
- rádiácia,
- observácia.

Voľba postupu závisí od veľkosti nádoru, úrovne sluchu postihnutého ucha, veku pacienta a možných rizík spojených



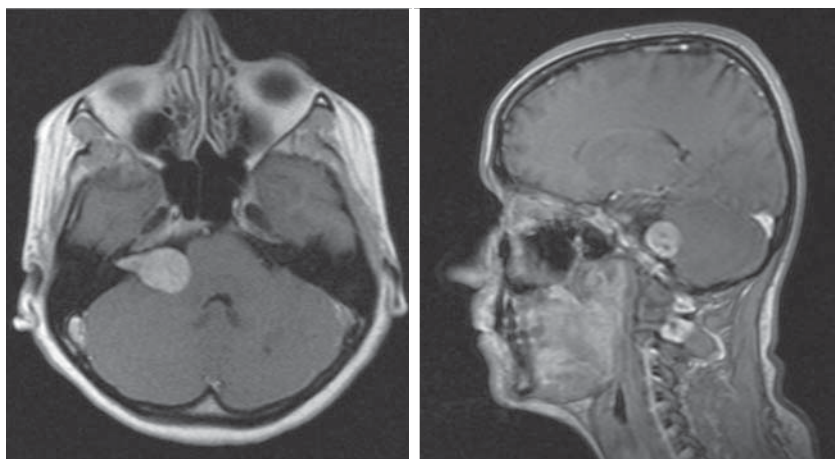
Obr. 19.14.5. Grafický záznam vyšetrenia cVemp – cervikálne vestibulárne evokované myogénne potenciály u pacientky s pravostranným schwannómom. Vľavo normálna odpoveď, bifázická vlna pri hladine 115 dB (modrá farba). Vpravo vlna nevybavná (červená farba).



Obr. 19.14.6. CT snímka v zameraní na spánkové kosti, zadnú jamu lebky, axiálna projekcia. Šípka smeruje na vnútorný zvukovod vpravo, ktorý je rozšírený v porovnaní s ľavou stranou.



Obr. 19.14.7. CT obraz stredne veľkého vestibulárneho schwannómu – Koos III – vľavo v mäkkotkanivovom okne (*).



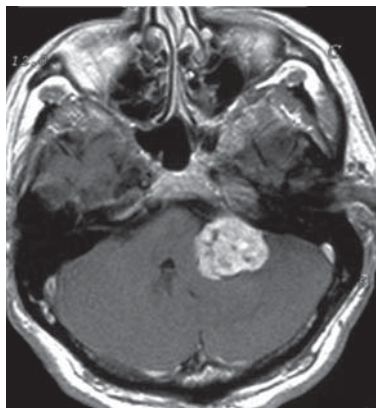
Obr. 19.14.8. MR snímka hlavy v axiálnej a sagitálnej projekcii. V pontocerebelárnom (PC) uhle sa zobrazuje veľký homogénny schwannóm (Koos IV), rastie smerom z vnútorného zvukovodu k mozočku a odtláča ho. Dosahuje rozmery 3,5 cm.



Obr. 19.14.9. MR snímka vestibulárneho schwannómu (Koos III) vľavo v koronárnej projekcii.

s operáciou. Liečebný postup pri malých a stredne veľkých nádoroch do 3 cm je iný ako pri veľkých. Napríklad pri veľkých VS stereotaktická rádiochirurgia nie je možná pre masu tumoru. Pri malých a stredne veľkých tumoroch je k dispozícii viac liečebných modalít. Uznávajú sa všeobecné zásady pre malé nádory, že chirurgickou liečbou možno odstrániť celý nádor a pri optimálnych podmienkach aj zachovať sluch na postihnutom uchu. Porucha rovnováhy a porucha funkcie tvárového nervu sa po operácii zvyčajne upraví, alebo kompenzuje. Ak sa nádor neodstráni a rastie ďalej, neskoršia chirurgická liečba je zložitejšia, pretože pri resekcii sa zvyčajne poškodí sluchový nerv, môže sa poškodiť aj tvárový nerv a ďalšie štruktúry PC uhla. U mladých pacientov, pacientov s malými nádormi, cystickými nádormi a s nádormi, ktoré komprimujú mozgový kmeň, je vhodná úplná alebo subtotalná resekcia tumoru (4). Chirurgická liečba na rozdiel od rádiochirurgie poskytuje možnosť histologického vyšetrenia tumoru. Na druhej stra-

ne je spojená s vyšším rizikom poškodenia funkcie n. VII, so stratou sluchu, s rizikom likvorovej fistuly, cefalea a s peroperačnými anestéziologickými rizikami. Rádiochirurgia v kombinácii s chirurgiou je vhodnejšia ako druhý liečebný krok, keďže sprievodné riziká chirurgického výkonu po predchádzajúcej iradiácii sú vyššie. Riziko recidívy VS po úplnej resekcii tumoru je do 10 % (19). Pacienti s neurofibromatózou typ 2, ktorí sú postihnutí obojstrannými vestibulárnymi schwannómami, inými schwannómami, meningeómami, ependymómami a okulárnymi abnormalitami, sú manažovaní iným spôsobom ako pacienti so sporadickými VS. Observácia je vhodná najmä u pacientov s malými nádormi vo vyššom veku. Zobrazením nádoru sa určí jeho veľkosť a vypočíta sa aj objem. Pri kontrolnom zobrazení s časovým odstupom pol roka sa znova počíta objem nádoru a určí sa progresia. V konkrétnom prípade pacienta s veľkým tumorom nemá observácia a kontrolné zobrazenie význam, pretože nádor má 4 cm a už spôsobuje vý-



Obr. 19.14.10. Veľký VS v PC uhle vľavo, Koos IV.

razné ťažkosti, takže ďalším rastom sa bude priebeh len zhoršovať (obr. 19.14.10). Chirurgická liečba je indikovaná.

Chirurgická liečba

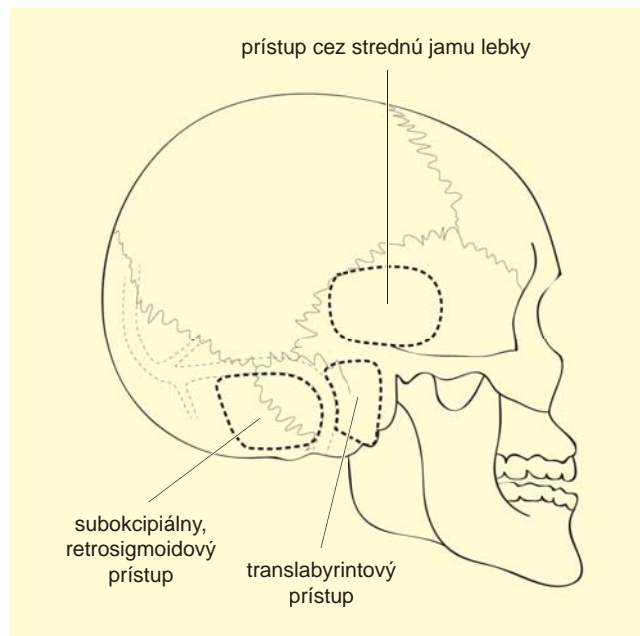
Charles McBurney roku 1891 vykonal prvý subokcipitálny prístup do zadnej jamy lebky, pacient operáciu neprežil (17). O niekoľko rokov neskôr Sir Charles Ballance ako prvý úspešne odstránil VS subokcipitálnym prístupom (1). Chirurgia VS bola v tom čase spojená s viac ako 80 % mortalitou a vysokou pooperačnou morbiditou. Pokroky v neurochirurgii v 20. storočí viedli k poklesu mortality približne na 20 %. Harvey Cushing opísal obojstranný subokcipitálny prístup s odstránením vnútornej časti tumoru a ponechaním puzdra v snahe za-

chovať funkciu hlavových nervov (5). Tomas Delgado roku 1979 zaviedol intraoperačné monitorovanie funkcie hlavových nervov (7). Postupy v chirurgickej liečbe VS definovali prístupy na laterálnu bázu lebky, ktoré sa dnes využívajú aj pri liečbe iných patológií v oblasti zadnej jamy lebky a bázy lebky. Ciele liečby VS sa postupne menia, od pôvodnej snahy o totálnu resekciu po zachovanie funkcie hlavových nervov, najmä pri tumoroch, ktoré nemôžu byť bezpečne kompletne resekované (11, 19). Štúdie poukazujú na suboptimálnu funkciu tvárového nervu po kompletných resekciách veľkých tumorov (3, 18). Subtotálna resekcia s následnou observáciou najmä pri veľkých nádoroch môže viesť k dlhodobej kontrole s lepšou funkciou hlavových nervov (10, 11, 19).

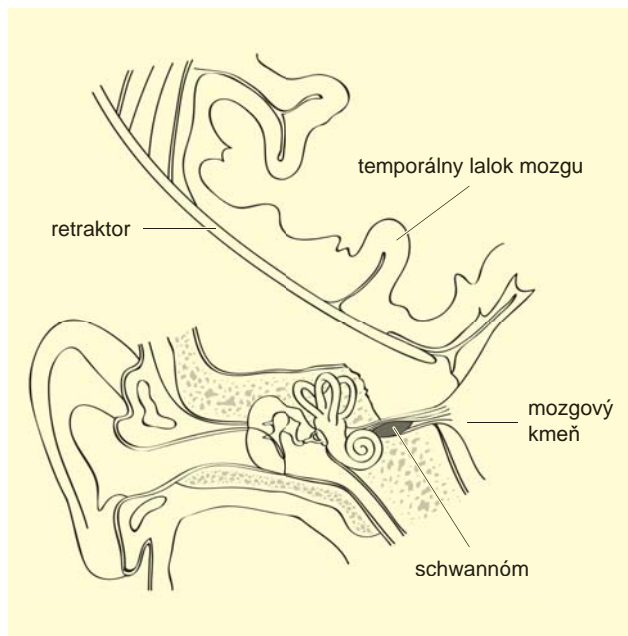
K tumoru sa možno dostať tromi základnými prístupmi (obr. 19.14.11). Každý chirurgický prístup ponúka rozdielne možnosti expozície tumoru, výhody aj nevýhody:

- prístup cez strednú jamu lebky (middle fossa approach),
- translabyrinthový prístup (translabyrinthine approach),
- subokcipitálny (retrosigmoidový) prístup (suboccipital approach).

Prístup cez strednú jamu lebky sa volí pri malých intrameatálnych tumoroch (lokalizovaných iba vo vnútornom zvukovode), alebo intraextrameatálnych, ktoré nepresahujú viac ako 1 cm do PC uhla. Ak majú pacienti využiteľný sluch, tento prístup dáva možnosť zachovať ho, pretože operatér sa k nádoru dostane cez strednú jamu po odťahnutí temporálneho laloka bez poškodenia vnútorného ucha. K nevýhodám prístupu patria reziduálne zmeny po odťahovaní temporálneho laloka (atrofia, glióza), riziko poškodenia tvárového nervu, ktorý ak prebieha nad nádorom, stojí v ceste operatérovi (obr. 19.14.12). Ex-



Obr. 19.14.11. Chirurgické prístupy k VS.



Obr. 19.14.12. Schéma prístupu cez strednú jamu lebky.

pozícia PC uhla je obmedzená. Úspešnosť zachovanie využitelného sluchu u vybraných pacientov je do 60 %, limitujúci faktor je krvné zásobenie kochley. Počet zachovaných kochleárných nervov je vyšší ako počet pacientov so zachovaným sluchom. Tento postup zvyčajne nie je indikovaný u pacientov starších ako 65 rokov, keďže dura mater je v tomto veku fragilnejšia viac adherujúca a odolnosť temporálneho laloka na kompresiu je menšia.

Subokcipitálny prístup umožňuje širokú expozíciu PC uhla, ale limitovanú laterálne smerom do vnútorného zvukovodu (obr. 19.14.13). Dáva možnosť zachovania labyrintu, a teda prípadne aj zachovanie reziduálneho sluchu. Opäť je tento výsledok závislý okrem nevyhnutnej podmienky zachovania kochleárnej porcie n. VIII aj od možnosti zachovať cievne zásobenie kochley a vnútorného ucha. Kraniotómia sa robí za esovitým splavom, pod transverzálnym splavom. K vizualizácii PC uhla a nádoru je nevyhnutná retrakcia mozočka. Výhodou je menšie riziko poškodenia tvárového nervu, ktorý sa nachádza za tumorom z pohľadu operátora. Pri veľkých nádoroch zrastených s okolitými štruktúrami je táto výhoda relatívna. Nevýhodou je komplikované odstraňovanie intrameatálnej porcie nádoru a možné poškodenie mozočka pri dlhotrvajúcej retrakcii. Odstránenie zadnej steny vnútorného zvukovodu umožňuje pri tejto technike prístup do mediálnych 2/3 vnútorného zvukovodu. Rozvoj endoskopických techník umožnil zavedenie endoskopicky asistovanej resekcie malých tumorov v PC uhle pomocou subokcipitálneho prístupu. Táto technika je vhodná pre tumory, ktoré len minimálne zasahujú do vnútorného zvukovodu a ich podstatná časť je v PC uhle (Koos II).

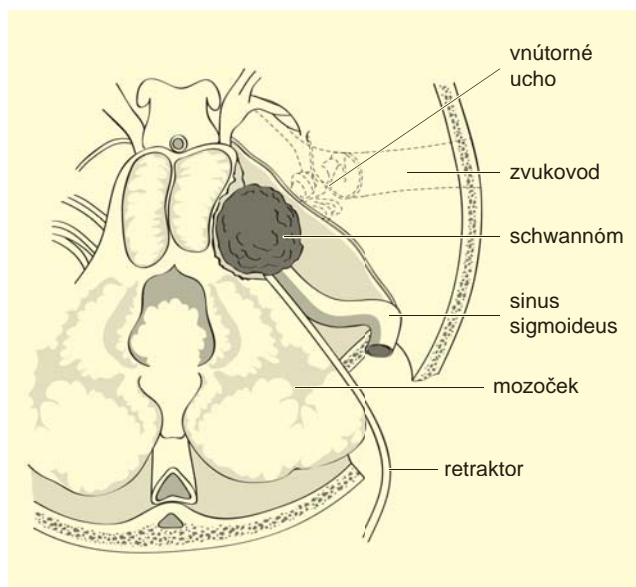
Translabyrinthový prístup opísal roku 1961 ako prvý House, keď použil operačný mikroskop a multidisciplinárny prístup

v chirurgii neurinómu n. acusticus (8, 9). Tento prístup znamená stratu reziduálneho sluchu, ale umožňuje najdokonalejšie odstránenie tumoru rastúceho hlboko vo vnútornom zvukovode do PC uhla, pri minimálnej retrakcii tkaniva mozočka. Významná časť chirurgického výkonu je extradurálne, až po skeletizáciu vnútorného zvukovodu a dury zadnej jamy lebky. Výkon sa plánuje ako transkortikálny prístup cez stredné ucho v rozsahu rozšírenej mastoidektómie. Skeletizuje sa celý priebeh esovitého splavu, tegmen antri, kanál n. VII, labyrint, čím sa identifikujú hranice strednej a zadnej jamy mozgu. Následne sa cez semicirkulárne kanáliky a vestibulum prenikne k fundu a stenám vnútorného zvukovodu, odstránia sa kostné steny, narezaním dura mater sa vizualizuje tumor vo vnútornom zvukovode, rozšírením incízie tvrdej pleny na zadnú jamu lebky sa získa prístup k tumoru v PC uhle (obr. 19.14.14).

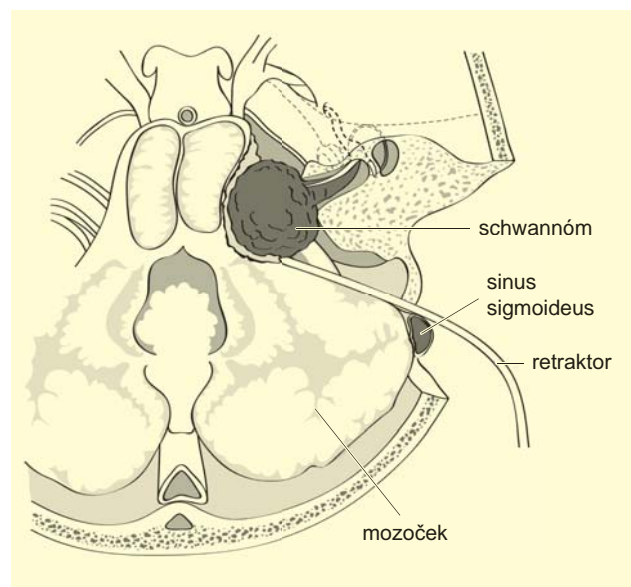
Translabyrinthový prístup je pre otolaryngológa najprirodzenejší a najpoužívanejší. Celé frézovanie kosti sa deje rovnako ako pri sanačnej operácii stredného ucha extradurálne, takže pacient výkon lepšie znáša. Pooperačné následky, ako bolesti hlavy po kraniotómii, poškodenie mozgového tkaniva pri dlhej retrakcii lalokov, sa vyskytujú v menšej miere. Tvárový nerv pri malých nádoroch sa identifikuje relatívne skoro, lebo je v operačnom poli (obr. 19.14.15 a 19.14.16).

Problém s jeho identifikáciou je pri väčších nádoroch, keďže je takmer vždy uložený za nádorom z pohľadu operátora, a teda jeho identifikácia je podmienená odstránením väčšej časti tumoru.

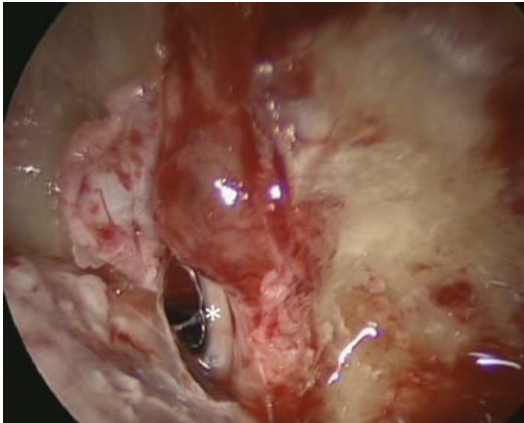
Technika translabyrinthového prístupu podmienila rozvoj modifikovaných prístupových techník do oblasti PC uhla pri zachovaní n. VII a n. VIII (retrolabyrinthový prístup), pri patológii v oblasti n. V, hrotu pyramídy a klivu (transkochleárny prístup), foramen jugulare a klivu (transotický prístup).



Obr. 19.14.13. Schéma subokcipitálneho prístupu.



Obr. 19.14.14. Translabyrinthový prístup k schwannómu.



Obr. 19.14.15. Intrakanalikulárny VS vľavo, vizualizovaný n. VII (*) v mediálnej časti vnútorného zvukovodu a vo funde vnútorného zvukovodu.



Obr. 19.14.16. Intrakanalikulárny VS vľavo – stav po extirpácii tumoru, vľavo n. VII (*), vpravo zachovaný n. cochlearis (**).

Pri uzavretí defektu tvrdej pleny sa používajú homológne fasciové štepy, arteficiálna dura, tkanivové lepidlá, trepanačná dutina sa vyplňa tukovým tkanivom a sluchová trubica sa obliteruje. Hlavnou nevýhodou pri tomto prístupe je, že ucho ako orgán sluchu zaniká. Pacienta treba informovať, že zachovanie reziduálneho sluchu pri všetkých typoch chirurgických prístupov zvyčajne nemá pre porozumenie reči taký význam, ako by očakával. Navyše progresia nádoru ohrozuje jeho život tým, že tlačí na mozgový kmeň a spôsobuje intrakraniálnu hypertenziu.

Radiačná liečba a observácia

Lars Leksell roku 1968 vo Švédsku vyvinul Leksellov gama nôž (gamma knife) a roku 1969 vykonal tak prvú stereotaktickú rádiokirurgickú liečbu VS (13, 14). Je to sústava žiaričov využívajúcich izotop Co 60, z ktorých každý vyžaruje presne kolimovaný lúč na cieľové tkanivo nádoru, v tomto prípade schwannómu. Stereotaktická rádiokirurgia bola akceptovaná ako prijateľná liečebná modalita s porovnateľnými výsledkami z hľadiska kontroly rastu tumoru pri relatívne nízkom riziku poškodenia funkcie n. VII. Je alternatívou chirurgickej liečby, ale neodstraňuje nádor. Žiarenie oslabuje tkanivo nádoru, cievne zásobenie, spomaľuje, niekedy aj zastavuje jeho rast. Pri ďalšej progresii je chirurgická liečba problematická.

Ďalšia nechirurgická alternatíva, ktorá sa využíva v liečbe VS je stereotaktická *frakcionovaná* rádioterapia. Využíva 3 – 30 menších denných dávok sústredených presne na nádor z rôznych miest okolo hlavy. Používa sa lineárny urýchľovač (LINAC).

Samotná *observácia* (taktika „wait and scan“) má opodstatnenie u pacientov bezpríznakových, s náhodným nálezom malého schwannómu do 10 – 12 mm, pri schwannómoch, ktoré nerastú, alebo rastú veľmi pomaly, u starších pacientov a u pacientov so závažnými komorbiditami. Vtedy sa najprv sleduje

rastová progresia a ďalší liečebný postup závisí od toho, či nádor rastie a ako rýchlo rastie.

Prognóza

Zlepšenou diagnostikou tumoru najmä vďaka zobrazeniu MR sa veľkosť VS v čase určenia diagnózy posúva k menším tumorom. To znamená lepšiu možnosť liečby s menším rizikom pooperačných komplikácií. Zdokonalením chirurgických postupov, ich kombináciou s rádioterapiou sa prognóza pacientov zlepšila. Približne u 5 % pacientov po chirurgickej liečbe treba počítať s perzistenciou nádoru. Je to najmä vtedy, ak kompletná resekcia nie je možná. Porucha sluchu, reziduálna paréza tvárového nervu závisí od veľkosti nádoru, chirurgického prístupu, ale najmä od skúsenosti operátora s týmto druhom chirurgie.

Literatúra

1. Ballance, C.: Some Points in the Surgery of the Brain and Its membranes. London: Macmillan, 1907.
2. Beller, A. J., Schwartz, A.: Pneumoencephalographic studies following complete removal of supratentorial lesions. *Radio-logy*, 61, 1953, s. 200 – 207.
3. Bloch, O., Sughrue, M. E., Kaur, R., a spol.: Factors associated with preservation of facial nerve function after surgical resection of vestibular schwannoma. *J. Neurooncol.*, 102, 2011, s. 281 – 286.
4. Carlson, M., Tveiten, O. V., Driscoll, C., a spol.: Long-term quality of life in patients with vestibular schwannoma: an international multicenter, cross-sectional study comparing microsurgery, stereotactic radiosurgery, observation, and nontumor controls. *J. Neurosurg.*, 122, 2015, s. 833 – 842.
5. Cushing, H.: The acoustic tumors. In: *Intracranial Tumors*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas; 1932, s. 85 – 92.

6. Dandy, W.: Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. *Ann. Surg.*, 68, 1918, s. 5 – 11.
7. Delgado, T. E., Bucheit, W. A., Rosenholtz, H. R., a spol.: Intraoperative monitoring of facial muscle evoked responses obtained by intracranial stimulation of the facial nerve: a more accurate technique for facial nerve dissection. *Neurosurgery*, 1979, č. 4, s. 418 – 421
8. House, W. F.: Surgical exposure of the internal auditory canal and its contents through the middle cranial fossa. *Laryngoscope*, 71, 1961, s. 1363 – 1385.
9. House, W. F.: Transtemporal bone microsurgical removal of acoustic neuromas: evolution of transtemporal bone removal of acoustic tumors. *Arch. Otolaryngol.*, 80, 1964, s. 731 – 742.
10. Huang, M. J., Kano, H., Mousavi, S. H., a spol.: Stereotactic radiosurgery for recurrent vestibular schwannoma after previous resection. *J. Neurosurg.*, 106, 2016, č. 7, s. 1292 – 1299.
11. Kemink, J. L., Langman, A. W., Niparko, J. K., a spol.: Operative management of acoustic neuromas: the priority of neurologic function over complete resection, *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 104, 1991, s. 96 – 99.
12. Koos, W. T., Day, J. D., Matula, C., Levy, D. I.: Neurotopographic considerations in the microsurgical treatment of small acoustic neurinomas. *J. Neurosurg.*, 88, 1998, č. 3, s. 506 – 512.
13. Leksell, L.: The stereotaxic method and radiosurgery of the brain. *Acta Chir. Scand.*, 102, 1951, s. 316 – 319.
14. Leksell, L.: A note on the treatment of acoustic tumours. *Acta Chir. Scand.*, 137, 1971, s. 763 – 765.
15. Mahaley, M. S. Jr., Mettlin, C., Natarajan, N., a spol.: Analysis of patterns of care of brain tumor patients in the United States: a study of the Brain Tumor Section of the AANS and the CNS and the Commission on Cancer of the ACS. *Clin Neurosurg.*, 36, 1990, s. 347 – 352.
16. Matthies, C., Samii, M.: Management of 1000 vestibular schwannomas (Acoustic Neuromas): Clinical presentation. *Neurosurgery*, 40, 1997, s. 1 – 10.
17. McBurney, C., Starr, M. A.: A contribution to cerebral surgery: diagnosis, localization and operation for removal of three tumors of the brain: with some comments upon the surgical treatment of brain tumors. *Am. J. Med. Sci.*, 55, 1893; s. 361 – 387.
18. Samii, M., Gerganov, V. M., Samii, A.: Functional outcome after complete surgical removal of giant vestibular schwannomas. *J. Neurosurg.*, 112, 2010, s. 860 – 867.
19. Sughrue, M. E., Kaur, R., Rutkowski, M. J., a spol.: Extent of resection and the long-term durability of vestibular schwannoma surgery. *J. Neurosurg.*, 114, 2011, s. 1218 – 1223.

19.15 Slinné žľazy (glandulae salivariae)

Pavel Doležal

Klinická anatómia a fyziológia

Malé ústne slinné žľazy sa vo väčšom počte nachádzajú v sliznici ústnej predsiene, gll. labiales, buccales, molares, vo vlastnej ústnej dutine na podnebí, gll. palatinae a na jazyku gll. linguales, Ebnerove a Weberove žľazky.

Veľké slinné žľazy sú uložené na spodine ústnej dutiny – gl. sublingualis a mimo nej gl. submandibularis a gl. parotis. Majú samostatné vývody a všetky sú zložené tuboalveolárne žľazy.

Prúšňá žľaza (glandula parotis) je najväčšia slinná žľaza siahajúca od arcus zygomaticus k uhu sánky a od predného okraja kývača rôzne ďaleko pred m. masseter. Je dlhá približne 5 cm, široká 3 cm a hrubá 2 cm. Pokrýva ju fascia parotideae. Do žľazy vniká nervus facialis, vytvára plexus parotideus a rozdeľuje žľazu na povrchový a hĺbkový list (pars superficialis et profunda). Vývod žľazy ductus parotideus sa formuje pri jej ventrálnej okraji, je hrubý 3 – 4 mm a dlhý 5 – 6 cm. Ústí na papila parotideae vo výške korunky 2. hornej stoličky.

Glandula parotis je čisto serózna, tuboalveolárna, rozvetvená veľká slinná žľaza.

Podsánková žľaza (glandula submandibularis) je oválna, sploštená žľaza uložená v zadnej časti trigonum submandibulare. Je dlhá 2,5 – 3,5 cm a široká 1,5 cm. Susedí s m. mylohyoideus kraniálne, vzadu s m. hyoglossus, digastricus a stylohyoideus. V tesnej blízkosti vedú a. a v. facialis. Lymfatické uzliny nodi lymphatici submandibulares sú lokalizované pri hornom a vonkajšom okraji žľazy. Vývod je dlhý približne 5 cm a ústí na caruncula sublingualis pri frenulum linguae. Charakter sekrétu je zmiešaný, prevažne serózný.

Podjazyková žľaza (glandula sublingualis) je pretiahnutá, zaoblená trojboká žľaza, dlhá 3 – 4 cm, široká 1 cm. Je uložená na hornej ploche m. mylohyoideus, nadvihuje sliznicu podjazykovej oblasti do plica sublingualis. Na jej konci pri frenulum linguae sa končí bradavičkou (caruncula sublingualis), do ktorej vyúsťuje jej vývod spolu s vývodom podsánkovej slinnej žľazy. Produkovaný sekrét je zmiešaný, prevažne mucinózný.

Poslanie všetkých slinných žliaz je zvlhčovať sliznicu dutiny ústnej a hltana. Vytvorená slina obaľuje bolus, čím uľahčuje jeho hltanie. Slina obsahuje enzým ptyalín, ktorý štiepi škrob na jednoduchšie glycidy. Rozpúšťaním tuhých substancií slina pomáha vnímať a rozlišovať chuť prijímanej potravy.

Ochranná funkcia sliny spočíva v udržiavaní pH a bránení vzniku zubného kazu. Sekrečný IgA a lyzozým pôsobia proti pomnoženiu patogénnych mikroorganizmov v ústnej dutine.

Klasifikácia chorôb slinných žliaz

Rozoznávame nasledovné choroby slinných žliaz:

1. sialoadenitída,
2. sialóza,
3. sialolitiáza,
4. nádor slinnej žľazy (sialóm).

19.15.1 Sialoadenitída

Je to zápal slinnej žľazy, môže byť vírusový, baktériový, alebo v dôsledku autoimunitného mechanizmu. Predstaviteľom vírusového zápalu jej mumps – postihnutie prúšňej slinnej žľazy vírusom epidemickej parotitídy. Baktériový zápal veľkých slinných žliaz vyvolávajú streptokoky a stafylokoky, ktoré sa dostanú z ústnej dutiny cez vývod do žľazy. Príčiny vzniku zápalu sú lokálne aj celkové. Lokálne príčiny predstavujú ložisko zápalu v dutine ústnej, kariézny chrup, nedostatočnú hygienu dutiny ústnej. Celkové príčiny sú oslabenie organizmu pri ťažkej chorobe, diabetes mellitus, dehydratácia. Špecifické zápalové spôsobené baktériami tuberkulózy a aktinomykózy sú zriedkavé.

Príznaky. Bolesť a opuch nad postihnutou žľazou (obr. 19.15.1), niekedy vidieť výtok hnisavého exsudátu, či skalennej sliny z vývodu slinnej žľazy.

Diagnóza sa určí na podklade palpácie žľazy, vyšetrenia vývodu (ductus Stenoni, ductus Wartoni), ktorý je začervenán, na dotyk tuhý oproti zdravej strane. Sondážou vývodu možno uvoľniť exsudát (obr. 19.15.2).



Obr. 19.15.1. Baktériový zápal ľavej prúšňej žľazy.



Obr. 19.15.2. Sonda vsunutá do vývodu ľavej podčelustnej slinnej žľazy. Vývod je červený, palpačne tuhý. Po vytiahnutí sondy sa uvoľňuje slina s prímiesou hnisu.

Diagnóza epidemickej parotitídy vyžaduje okrem pozitívnej epidemiologickej anamnézy potvrdenie sérologické – vzostup titra protilátok.

Liečba. Baktériová sialoadenitída sa lieči antibiotikami. Masáže zapálenej žľazy, dostatok tekutín a sialogogá majú pomocný charakter. Pri vytvorení abscesu slinnej žľazy je potrebná incízia a drenáž.

19.15.1.1 Imunosialoadenitídy

Sú choroby slinných žliaz vzniknuté na podklade automunitného zápalu. Niektorí autori ich zaraďujú k sialózam. Patrí sem myoepitelová sialoadenitída (MESA), Sjögrenov syndróm, sarkoidóza, Wegenerova granulomatóza a ďalšie granulomatózne zápal.

Myoepitelová sialoadenitída

Definícia. V staršej literatúre sa označovala ako *Mikuliczova choroba*. Je to autoimunitná choroba postihujúca jednu alebo obe príušné slinné žľazy. Vedie k tvorbe lymfatických infiltrátov v slinnej žľaze, ktoré utláčajú a nahrádzajú žľazové tkanivo a v konečnom dôsledku vedú k strate sekrécnej schopnosti žľazy.

Príznaky. Tuhý nebolestivý opuch príušnej žľazy, len veľmi zriedkavo v podsánkovej slinnej žľaze. V dôsledku zníženej tvorby slín sa môže prejaviť aj sekundárnym baktériovým zápalom žľazy.

Diagnóza sa potvrdí až na podklade histologického vyšetrenia, ktoré potvrdí masívnu lymfocytárnu infiltráciu s atrofiou acínov.

Diferenciálna diagnóza. Sekundárne postihnutie slinných žliaz pri chorobách lymfatického systému, akými sú lymfatická leukémia, Hodgkinov lymfóm. Zväčšenie slinných žliaz sa v tomto prípade označuje ako Mikuliczov syndróm.

Liečba. Baktériový zápal sa lieči ATB, v pokojovom štádiu možno indikovať chirurgické odstránenie postihnutých žliaz, pretože nejde o systémové postihnutie. Chirurgická liečba má aj preventívny charakter, pretože v literatúre sa opisuje prechod MESA sialoadenitídy do MALT (mucosa associated lymphoid tissue) lymfómu.

Sjögrenov syndróm

Definícia. Sjögrenov syndróm (synonymá sú sicca syndróm alebo keratoconjunctivitis sicca) je chronická systémová autoimunitná choroba, pri ktorej sa tvoria protilátky proti cytoplazmatickým antigénom duktálneho epitelu exokrinných žliaz. Postihuje predovšetkým slinné žľazy, v ktorých vznikajú lymfocytové infiltráty nahrádzajúce funkčné tkanivo.

Ochorenie sa môže vyskytovať samostatne ako primárny SjS, alebo sekundárny, ktorý sa vyskytuje pri iných systémových chorobách spojiva, akými sú napr. reumatoidná artritída, systémový lupus erythematosus.

Príznaky. V popredí príznakov sú nedostatočná produkcia slz (xeroftalmia) a slín (xerostómia) sprevádzané opuchom slinných žliaz. Poruchy sekrécie ostatných exokrinných žliaz sú menej nápadné, tráviace ťažkosti spôsobuje nedostatočná sekrécia žalúdočných žliaz, poruchy hltania a potreba zapíjať potravu vzniká v dôsledku slabej tvorby slín a suchej sliznice v hltane, chronický kašeľ môže byť prejavom obmedzenej tvorby hlienu v tracheobronchiálnom strome. U žien suchosť vaginálnej sliznice vedie k dyspareúnii.

Diagnóza. Okrem opísanej klinickej triády (xeroftalmia, xerostómia, opuch slinných žliaz) je potrebné ešte histologické vyšetrenie malej slinnej žľazky, alebo laboratórne testy a špeciálne rádiologické vyšetrenie.

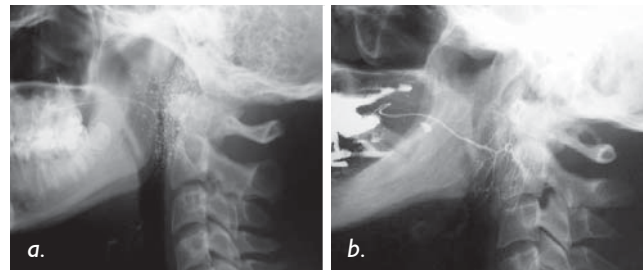
Histologické vyšetrenie malej slinnej žľazky sa robí odberom sliznice dolnej pery z vestibula úst. Ako pozitívny nález sa hodnotí obraz masívneho, chronického zápalového exsudátu s prevahou lymfocytov a plazmatických buniek akcentovaný periduktálne. V slinnej žľazke sú fibrotické zmeny, rozšírené septá a atrofia acínov. V bioptickej vzorke sa zisťuje tzv. lymfocytové skóre, ktorým sa kvantifikujú zápalové infiltráty v slinnej žľaze. Počíta sa počet ložísk lymfocytov s obsahom viac ako 50 buniek na 4 mm³ tkaniva.

V laboratórnych testoch je charakteristická tvorba protilátok anti Ro (SS-A), anti La (SS-B), ide o komplex troch proteínov proti ribonukleovému antigénom, ďalej pozitívita reumatoidného faktora (RF), leukopénia, hypergamaglobulinémia.

Zobrazovacie vyšetrenie príušnej slinnej žľazy je v rozvinutom SjS príznačné. Na zobrazenie vývodného systému sa používa nástrek kontrastnou látkou – lipiodolom. Vyšetrenie sa nazýva sialografia. Vývody sú rozšírené do nepravidelných dutiniek, acíny slinnej žľazy sú redukované (obr. 19.15.3).

Liečba. Je problematická, multidisciplinárna, vyžaduje účasť otorinolaryngológa, stomatóloga, imunológa, reumatológa. Podávajú sa vitamíny skupiny A, C, E, mukolytiká, parasympatikomimetiká, do spojkového vaku umelé slzy. Reziiduálny parenchým slinných žliaz možno stimulovať instiláciou a lavážou verografinom s chlorofylom s dočasným zlepšením stavu. Osvedčila sa substitúcia umelou slinou, dostatok tekutín a zapíjanie potravy.

Patrí sem aj liečba komplikácií SjS – sialoadenitídy, krvácania z nosa a ďalších.



Obr. 19.15.3. a) Sialografia gl. parotis pri Sjögrenovom syndróme. b) pre porovnanie normálne vetvenie vývodov (vyšetroval dr. Krúpa).

Sarkoidóza

Je systémová autoimunitná choroba s dominantnými prejavmi v pľúcach. Extrapulmonálna forma môže postihovať najmä lymfatické uzliny, oči, sliznicu v horných dýchacích orgánoch, kožu kdekoľvek. Postihnutie CNS, slinných žliaz je zriedkavé. V slinných žľazách vytvára epiteloidné granulómy. Prejavuje sa opuchom príušných slinných žliaz, uveitídou, teplotou nad 38 °C, parézou n. VII, meningoencefalitídou a senzoryneúralnou poruchou sluchu. Táto forma choroby sa nazýva *Heerfordov syndróm (febris uveoparotidea)*.

Pre diagnózu je potrebná biopsia z postihnutej slinnej žľazy, vyšetrenie pľúc a LU.

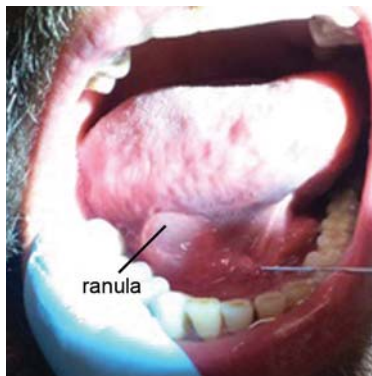
Wegenerova granulomatóza a iné granulomatózne zápalý môžu postihovať veľké slinné žľazy. Ich prejavy nie sú typické.

Choroby slinných žliaz v spojitosti so zápalom

Ranula

Definícia. Ranula je retenčná cysta podjazykovej slinnej žľazy. Vytvára sa na spodine ústnej dutiny pod jazykom v blízkosti spoločného vývodu. Príčinou je prekonaný zápal, alebo trauma spôsobujúca prienik sliny do okolia. Nahromadenie hustej sliny, hyperplázia epitelu vedú k vytvoreniu cysty, ktorá svojím tlakom dilatuje steny vývodu a obmedzuje prietok sliny.

Príznaky. Pacient si jazykom alebo prstom nahmatá rezistenciu na spodine úst. Niekedy cíti napätie a tlak, veľká ranula zavádza pri žuvaní.



Obr. 19.15.4. Ranula na spodine úst vpravo, sonda zavedená cez ústie do spoločného vývodu gl. submandibularis a sublingualis.

Diagnóza sa určí podľa typického vzhľadu cysty v okolí vývodu slinnej žľazy laterálne od frenulum linguae (obr. 19.15.4).

Pri väčších rozmeroch cysty je sliznica ústnej spodiny napnutím stenčená a pod ňou belavo alebo modrasto presvitá nahromadená slina, čo pripomína obraz vaku žaby pri krkání (lat. ranula = žabka). Povrchová ranula sa nachádza nad úrovňou

m. mylohyoideus. Existuje aj hĺbková ranula, ktorá je lokalizovaná pod m. mylohyoideus, pri ktorej môže byť nález v ústach normálny a u pacienta sa zisťuje len submandibulárne, extraorálne vyklenutie. Zobrazovacie vyšetrenie slinnej žľazy (sonografia) je normálne.

Diferenciálna diagnóza. Od ranuly treba odlíšiť mukokélu, ktorá vznikne pri poranení vývodu malej slinnej žľazky na dolnej pere alebo bukálnej sliznici napríklad pri zahryznutí. Vývod žľazky sa uzavrie, alebo zúži a spôsobí reten-

ciu produkovanej sliny. Vyskytuje sa najmä u detí. Na spodine úst sa môže vyvinúť dermoidná cysta, ktorá spôsobí mediálne vyklenutie sliznice. Je nebolestivá. Potvrdí sa zobrazením.

U detí môže vyklenutie podobné ranule spôsobiť hemangióm či lymfangióm. U dospelých treba myslieť na sialolitiázu, alebo na zhubný nádor obturujúci vývod slinnej žľazy.

Liečba. Nie každá ranula vyžaduje liečbu. Niekedy, najmä u detí, sa môže ranula spontánne zahojiť. V prvom slede možno ranulu pungovať alebo incidovať a uvoľniť obsah pri ambulantnom výkone. To zvyčajne nerieši stav, ranula aj po exstirpácii úporne recidivuje. Vtedy je metódou voľby marzupializácia (cystostómia). Podstatou je odstránenie hornej časti steny ranuly a jej vyšitie na okolitú sliznicu dutiny ústnej. Týmto výkonom sa neodstraňuje celá cysta, ale vytvorí sa široký otvor umožňujúci trvalú drenáž.

19.15.2 Sialóza

Definícia. Sialózy tvoria nehomogénnu skupinu chorôb postihujúcich slinné žľazy, pri ktorých je dominantným prejavom opuch, znížená tvorba sliny. Sú sprevádzané metabolickými, endokrinnými a neurogennými poruchami. Karenčné sialózy sa vyskytujú u podvyživených pacientov s karenciou bielkovín a vitamínov. Pri chorobách nadobličiek a štítnej žľazy, u žien v klimaktériu vznikne sialóza v dôsledku nedostatočnej tvorby hormónov. Inou príčinou je dlhodobé užívanie betablokátorov a psychofarmák, ktoré negatívne vplyvávajú na vegetatívne nervstvo slinných žliaz.

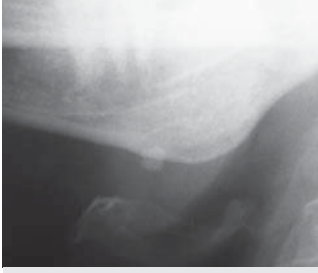
Diagnóza je problematická, opiera sa o prejavy zväčšených príušných slinných žliaz s pocitom napätia. Priebeh môže byť intermitentný, s obdobím ústupu ťažkostí. Zobrazenie (usg, CT, MR) potvrdí zväčšenie slinnej žľazy bez štruktúrnych zmien parenchýmu.

Liečba musí byť zameraná na vyvolávajúcu príčinu.

19.15.3 Sialolitiáza

Definícia. Je vytvorenie definovateľného kalkifikátu – sialolitu vo vnútri slinnej žľazy, zvyčajne vo vývode podsánkovej slinnej žľazy. Zriedkavejšie sa vytvára slinný kameň v príušnej a podjazykovej slinnej žľaze. Môže sa vyskytnúť aj v malých slinných žliazkach.

Príznaky. Prejavuje sa bolesťou a opuchom postihnutej slinnej žľazy. Príznaky akcelerujú pri stimulácii slinných žliaz, pri vizuálnych, čuchových či chuťových podnetoch na príjem potravy, počas jedenia, pri žuvaní. Kameň obturuje vývod, blokuje odtok sliny, spôsobuje zápal slinnej žľazy. Opakované ťažkosti vedú k fibrotizácii žľazy.



Obr. 19.15.5. Natívna bočná snímka krku v zameraní na podsánkovú žľazu. Rtg kontrastný sialolit, projikuje sa submandibulárne v úrovni okraja sánky, nad jazykou ako približne štvorcový tieň.



Obr. 19.15.6. CT krku s podaním kontrastnej látky, vykresľuje sa sialolit pri okraji gl. submandibularis vpravo. Miesto označené šípkou.

Ale aj existujúci chronický zápal, dehydratácia, Sjögrenov syndróm môžu viesť k tvorbe kameňov. Vo väčšine prípadov sú príčiny vzniku kameňov neznáme.

Diagnóza. Sialolitíáza postihuje približne 0,45 % populácie, častejšia je vo veku 30 – 60 rokov a u mužov. Pri vyšetrení Wartovneho vývodu je niekedy sialolit viditeľný, inokedy sa dá nahmatať. V nejasných prípadoch pomôže sonografia slinných žliaz, rtg snímka (obr. 19.15.5 a 19.15.8a) alebo CT krku (obr. 19.15.6 a 19.15.8b).

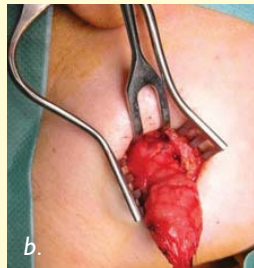
Liečba. Pri potvrdenom sialolite je metódou voľby jeho odstránenie. Neinvazívne metódy možno použiť pri malých, recidivujúcich kameňoch. Patrí sem hydratácia organizmu, vlhké teplo na postihnutú oblasť, nesteroidové protizápalové lieky, antibiotiká, látky stimulujúce tvorbu sliny a vypudenie kameňa



Obr. 19.15.8. a) Ortopantomogram čeľustí s nálezom veľkého sialolitu v pravej submandibulárnej žľaze. b) CT krku s kontrastom, axiálny rez, zobrazený hladký približne 2,5 cm sialolit pod mandibulou.

cez vývod (horké a kyslé potraviny).

Najúčinnejšia a najmenej invazívna metóda je sialoendoskopia. Vyžaduje si špeciálnu výbavu: tenký endoskop, ktorým sa dá preniknúť do vývodov slinných žliaz, a jemné inštrumentárium, ktorým sa sialolit vyberie pod zrkovú kontrolou. Niekedy sa kameň nedokáže, ide len o hustý hlien obturujúci vývod. Sialolit možno odstrániť aj sondovaním vývodu a masážou, discíziou vývodu v dutine ústnej. Len zriedkavo, pri opakovaných sialoadenitídach je potrebné odstránenie celej žľazy (obr. 19.15.7 a 19.15.9).



Obr. 19.15.7 a), b), c) Exstirpácia pravej submandibulárnej slinnej žľazy. Krátky rez približne 3 cm, pod uhlom sánky, prienik cez m. platysma do trigonum submandibulare k slinnej žľaze. Stav po exstirpácii žľazy, v rane vidieť okraj zadného bruška m. digastricus.



a.

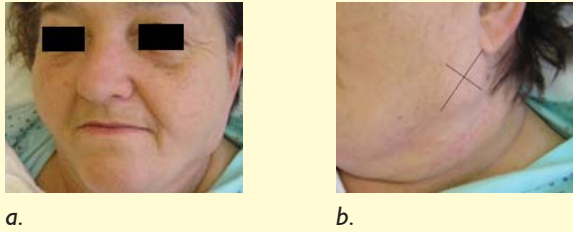


b.

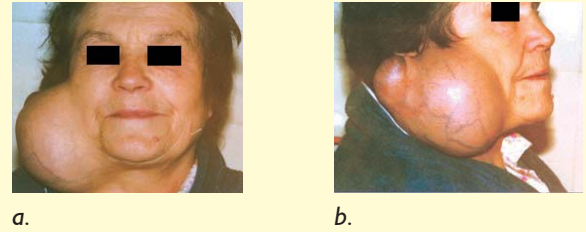
Obr. 19.15.9. a) Pacient s rezistenciou na krku vpravo v oblasti označenej elipsou. Chronická sialoadenitída a sialolitíáza. b) Exstirpácia submandibulárnej žľazy a extrakcia kameňa.

19.15.4 Nádory slinných žliaz

Definícia. Tvoria ich početná a histologickou stavbou rôznorodá skupina nádorov s odlišným biologickým správaním. Medzi jednotlivými druhmi existujú prechodné formy, ktoré sa líšia len stupňom malignity. Benígne nádory slinných žliaz sú adenómy (pleiomorfny adenóm, adenolymfóm, bazocelulárny adenóm, myoepitelióm a iné), malígne nádory sú karcinómy vyrastajúce z epitelu (mukoepidermoidný karcinóm MEC, adenoidne cystický karcinóm AdCC, acinocelulárny karcinóm ACC, adenokarcinóm bez ďalšej špecifikácie AdCa (NOS), polymorfny adenokarcinóm nízkeho stupňa malignity PLGA,



Obr. 19.15.10. a) Tumor pod uhlom sánky vľavo, málo nápadný, b) vyznačený úsečkami.



Obr. 19.15.11 a), b). Pacientka s veľkým pleiomorfným adenómom príušnej slinnej žľazy vpravo.

malígnym myoepitelióm a iné. Nádory slinných žliaz sú v 90 % benígne. Príušnú slinnú žľazu postihujú častejšie ako ostatné veľké slinné žľazy. Môžu rásť v dutine ústnej, nosovej, v maxile aj parafaryngicky. Vyrastajú z malých slinných žliazok na podnebí, v dutine ústnej a hltane.

Príznaky. Nádory bývajú dlho asymptomatické. Pacient si všimne hrčku pod uhlom sánky, alebo preaurikulárne (obr. 19.15.10). Pokiaľ je nádor malý, nerobí svojmu nositeľovi ťažkosti, veľký nádor obmedzuje pohyblivosť krku, pacient cíti napätie a ťah v postihnutej oblasti (obr. 19.15.11). Infiltrácia kože, paréza tvárového nervu sú znakmi pokročilého zhubného rastu.

Diagnóza. Po palpačnom vyšetrení celého krku, spodiny úst, hltana, kontrole vývodov slinných žliaz nasleduje zobrazovacie vyšetrenie. Využíva sa sonografia, ktorá vie odlíšiť normálne tkanivo slinnej žľazy od nádoru a aj zmerať jeho veľkosť. Sonograficky sa vyšetria aj lymfatické uzliny na krku. Výhodou sonografie je, že možno pod kontrolou odobrať vzorku tkaniva na vyšetrenie metódou punkčnej aspiračnej cytologie a zistiť histologickú stavbu nádoru ešte pred liečbou. Veľmi dobrú výpovednú hodnotu má CT vyšetrenie slinných žliaz a krku s kontrastnou látkou. Prednosť pred sonografiou má najmä pri parafaryngických nádoroch krytých telom sánky (obr. 19.15.12 a 19.15.13).

Rovnako dobre sa zobrazia nádory uložené v hĺbkovom liste príušnej slinnej žľazy, nádory s parafaryngickým šírením pomocou magnetickej rezonancie (obr. 19.15.14).

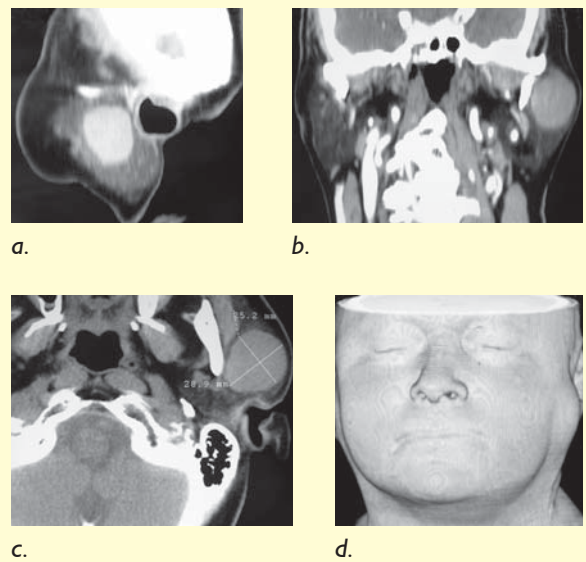
Liečba je chirurgická. Výkony na podsánkovej slinnej žľaze sú exstirpácia žľazy spolu s nádorom (obr. 19.15.15).

Základné druhy operačných výkonov na príušnej slinnej žľaze sú nasledovné.

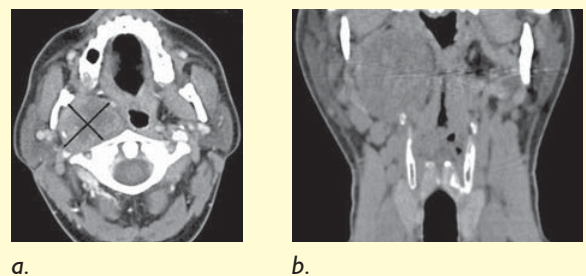
- konzervatívna parciálna resekcia gl. parotis (resekcia povrchového listu),
- konzervatívna totálna resekcia gl. parotis (parotidektómia pri chránení n. VII),
- radikálna parotidektómia (s resekciami kmeňa n. VII).

Pri zhubných nádoroch s „high grade“ malígnym potenciálom či N+ nálezom sa robí disekcia krčných lymfatických uzlín.

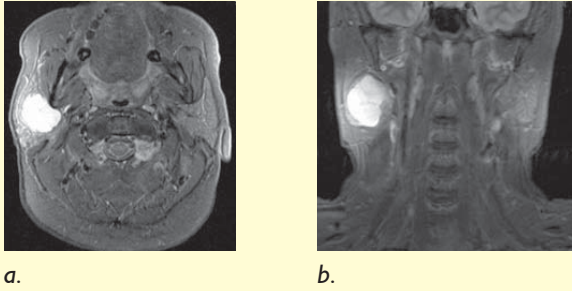
Chirurgická liečba nádorov príušnej slinnej žľazy je v svojej podstate chirurgiou kmeňa a vetvenia tvárového nervu. Tváro-



Obr. 19.15.12. CT snímky pacientky s pleiomorfným adenómom povrchového listu príušnej slinnej žľazy vľavo. a), b), c) Sagitálna, koronárna a axiálna projekcia, nádor je ostro ohraničený od okolia, vysycuje sa po podaní kontrastnej látky. d) CT rekonštrukcia tváre s vyklenutím preaurikulárne vľavo, ktoré je spôsobené nádorom.

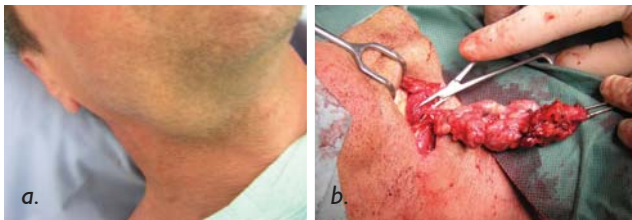


Obr. 19.15.13. a) CT snímky pacienta s veľkým parafaryngicky lokalizovaným pleiomorfným adenómom vpravo, b) na axiálnom reze je nádor označený úsečkami.



Obr. 19.15.14 a), b) MR snímky nádoru príušnej slinnej žľazy lokalizovaného v hĺbkovom liste. Axiálna a koronárna projekcia.

vý nerv sa vetví medzi povrchovým a hĺbkovým listom žľazy, z pohľadu operátora to vyzerá, akoby sa obe štruktúry navzájom prepletali. Každá operácia sa začína identifikáciou kmeňa tvárového nervu. Ten sa po svojom prieniku z foramen stylo-mastoideum stáča dopredu popod chrupkový zvukovod, ukladá sa pred a nad zadné bruško m. digastricus, smeruje k príuš-



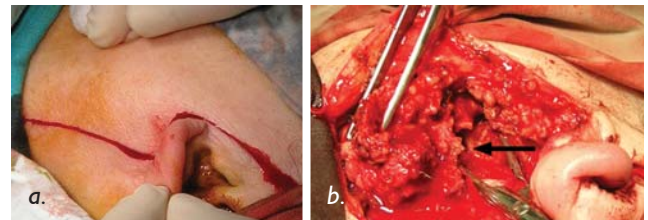
Obr. 19.15.15. Tumor podsánkovej slinnej žľazy vpravo (a). Exstirpácia celej žľazy, podváz vývodu pod ramenom sánky. b) Samotný nádor (histologicky adenóm) vyzerá ako odlišné tkanivo v distálnom úseku resekátu žľazy.

nej slinnej žľazy. V tomto mieste sa identifikuje (obr. 19.15.16 a 19.15.17).

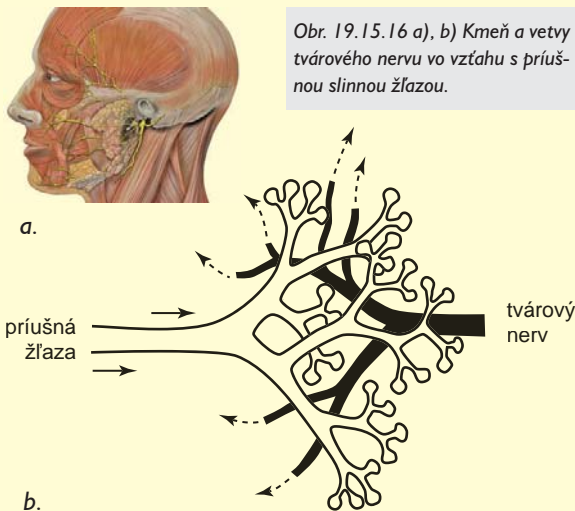
Konzervatívna parciálna resekcia gl. parotis (resekcia povrchového listu)

Niekedy sám nádor bráni pohľadu na tvárový nerv a jeho vetvenie je viditeľné až po odstránení nádoru spolu s povrchovým listom príušnej slinnej žľazy (obr. 19.15.18). Pri preparácii tkaniva žľazy, identifikácii a chránení nervu, odstraňovaní nádoru šíriaceho sa na kmeň a vetvy tvárového nervu sa používa monitorovanie nervu. Tvoria ho elektródy vpichnuté do m. orbicularis oculi, orbicularis oris, jedna uzemňovacia a jedna referenčná, ktoré sa umiestňujú k jugulu a nad klavikulu. Po správnom nastavení prístroja elektródy registrujú každú aktivitu tvárového nervu pri chirurgickom výkone. Podráždenie nervu dotykoch chirurgického nástroja sa oznámi zvukovým signálom aj záznamom zmeny potenciálu na obrazovke (obr. 19.15.19).

Skúšobná elektróda sa používa priamo počas operácie, pomáha vyhľadať nervové štruktúry, ich stimuláciou potvrdí zachovanie vodivosti nervu, a tým aj jeho celistvosti (obr. 19.15.20).



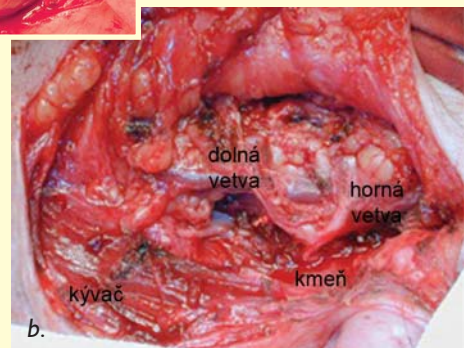
Obr. 19.15.17. a) „Bajonetový“ rez pred a pod ušnicou, b) po odťahnutí tkaniva slinnej žľazy sa identifikuje kmeň tvárového nervu – označený čiernou šípkou.

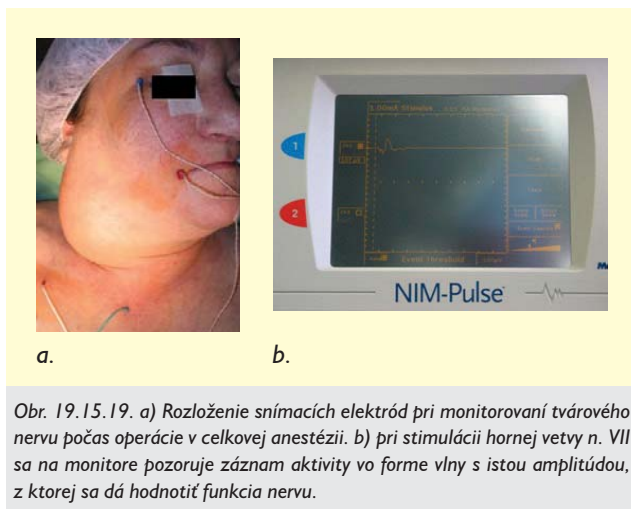


Obr. 19.15.16 a), b) Kmeň a vetvy tvárového nervu vo vzťahu s príušnou slinnou žľazou.



Obr. 19.15.18. a) Nádor povrchového listu príušnej slinnej žľazy. b) po odstránení nádoru vidieť vetvenie tvárového nervu.





Obr. 19.15.19. a) Rozloženie snímacích elektród pri monitorovaní tvárového nervu počas operácie v celkovej anestézii. b) pri stimulácii hornej vetvy n. VII sa na monitore pozoruje záznam aktivity vo forme vlny s istou amplitúdou, z ktorej sa dá hodnotiť funkcia nervu.

Konzervatívna totálna resekcia gl. parotis (parotidektómia pri chránení n. VII)

Indikuje sa pri:

- podozrení na malignitu,
- postihnutí oboch lalokov slinnej žľazy, pričom tvárový nerv je intaktný.

Rozsah výkonu často určuje až peroperačný nález. Pri nádore, ktorý je lokalizovaný v hĺbkovom laloku príušnej slinnej žľazy, sa odstraňuje najprv povrchový list pre uvoľnenie operačného poľa a získanie prístupu k hĺbkovému listu pri chránení nervu (obr. 19.15.21).

Podobne pri veľkom nádore, ktorý prakticky nahradil všetko tkanivo slinnej žľazy, sa robí parotidektómia s chránením tvárového nervu (obr. 19.15.22 a 19.15.23).

Radikálna parotidektómia (s resekciou kmeňa n. VII)

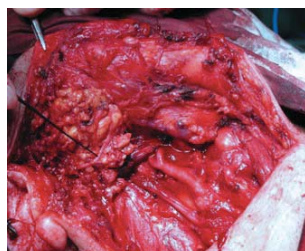
Indikuje sa pri zhubnom nádore, ktorý už narušil funkciu tvárového nervu pred plánovanou liečbou, a ak zistíme počas operácie prerastanie na tvárový nerv, infiltráciu perineuria viditeľnú pod mikroskopom a potvrdenú histologicky. Vždy sa treba pokúsiť o rekonštrukciu nervu nervovým štepom získaným v operačnom poli (nervus auricularis magnus) alebo mimo neho (nervus suralis). Pokiaľ sa resekuje, pooperačná paréza dolnej pery je variabilná a závisí od typu vetvenia nervu (obr. 19.15.24 až 19.15.27). Ak sa napríklad pri prvom type vetvenia, ktorý sa vyskytuje v 13 %, preruší dolná vetva tvárového nervu, neovplyvní sa pohyblivosť hornej pery a ústneho kútika. Zaoštvávanie dolnej pery nie je závažným hendikepom chorého (obr. 19.15.28).

Liečba zhubných nádorov príušnej slinnej žľazy. Liečebná taktika vychádza z TNM klasifikácie karcinómov slinných žliaz.

- T primárny nádor
- TX primárny nádor sa nedá hodnotiť
- T0 bez znakov primárneho nádoru

- T1 nádor veľkosti do 2 cm, bez šírenia mimo parenchýmu
- T2 nádor veľkosti od 2 do 4 cm, bez šírenia mimo parenchýmu
- T3 nádor väčší ako 4 cm, alebo šíriaci sa mimo parenchýmu
- T4a nádor invaduje kožu, mandibulu, vonkajší zvukovod a/alebo nervus facialis
- T4b nádor invaduje bázu lebky a/alebo pterygoidné výbežky klinovej kosti a/alebo obrastá a. carotis
- N regionálne lymfatické uzliny
- NX regionálne lymfatické uzliny sa nedajú hodnotiť
- N0 bez metastáz v regionálnych lymfatických uzlinách
- N1 metastáza do 3 cm v jednej rovnostrannej lymfatickej uzline
- N2 metastázy v LU podľa opisu
- N2a metastáza v jednej rovnostrannej lymfatickej uzline väčšia ako 3 cm, ale menšia ako 6 cm
- N2b metastázy vo viacerých rovnostranných lymfatických uzlinách, ale žiadna nepresahuje 6 cm v najväčšom rozmere
- N2c metastázy v obojstranných či druhostranných lymfatických uzlinách, ale žiadne nie je väčšia ako 6 cm v najväčšom rozmere
- N3 metastáza v lymfatickej uzline väčšia ako 6 cm
- M vzdialené metastázy
- MX vzdialené metastázy sa nedajú hodnotiť
- M0 bez vzdialených metastáz
- M1 vzdialené metastázy

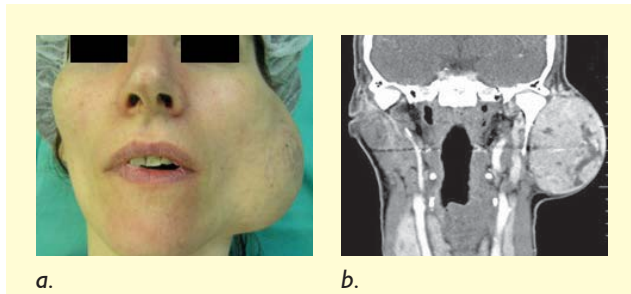
V zásade platí, že nádory rozsahu T1 a T2 uložené v povrchovom liste príušnej slinnej žľazy sa riešia rovnako ako nezhubné nádory. Znamená to, resekcia povrchového listu príušnej žľazy, v ktorom sa nádor nachádza, a jeho kompletne



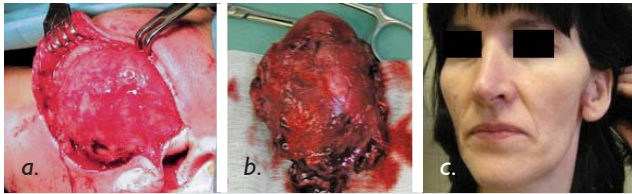
Obr. 19.15.20. Peroperačná snímka po odstránení veľkého nádoru dolného pólu príušnej slinnej žľazy vľavo, disekcii krčných lymfatických uzlín spolu s jugulárnou vénou. Príbližne v strede obrázka je viditeľná a. carotis a jej vetvenie na internú a externú vetvu. Operatér sa dotýka skúšobnou elektródou dolnej vetvy tvárového nervu, stimuluje ju, a tým skúša jej vodivosť.



Obr. 19.15.21. Snímka peroperačná, počas parotidektómie. Tkanivo povrchového laloka príušnej žľazy je neúplne odstránené, modrou gumovou hadičkou je odtiahnutý tvárový nerv tesne pod vetvením. Pod ním je viditeľný nádor vyrastajúci z hĺbkového listu príušnej slinnej žľazy.



Obr. 19.15.22 a), b) Pacientka s veľkým histologicky benígnym nádorom príušnej slinnej žľazy vľavo, ktorý prakticky prerástol celé žľazové tkanivo.

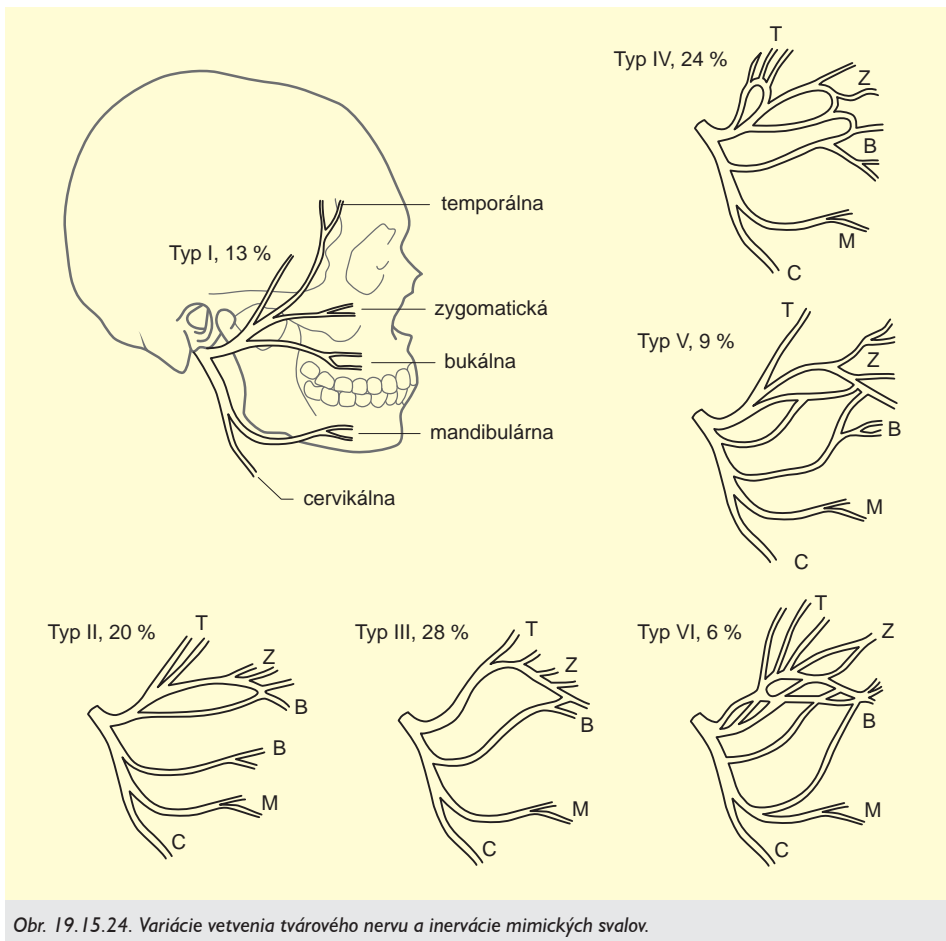


Obr. 19.15.23. a) Konzervatívna parotidektómia, b) preparát nádoru po vybratí, c) pacientka tri roky po chirurgickej liečbe, bez postihnutia n. VII.

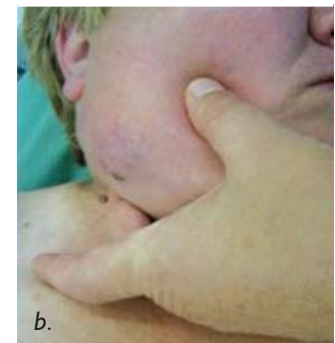
odstránenie so zdravými okrajmi žľazového tkaniva by mali byť dostatočne radikálny výkon. Pre nádory T3 a väčšie je rozsah výkonu parotidektómia so zachovaním tvárového nervu. Každá klasifikácia a takéto delenie chirurgických výkonov sú relatívne. Ukážeme to na nasledujúcom príklade. Pacient s predpokladaným zhubným nádorom pravej príušnej žľazy rozsahu do 2 cm bol prijatý na plánovanú chirurgickú liečbu (obr. 19.15.29).

Pred výkonom vznikla diskretná paréza tvárového nervu, ktorá mení klasifikáciu z T1 na T4a, pretože hoci je nádor malý, invaduje tvárový nerv (obr. 19.15.30).

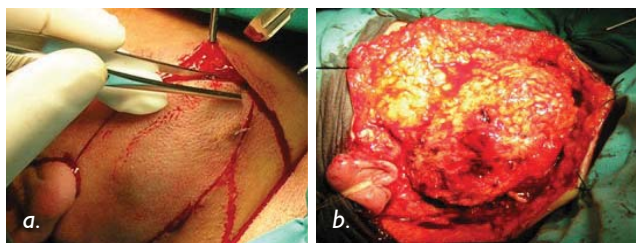
Liečba N nálezu. Na stanovenie nálezu v lymfatických uzlinách je potrebné klinické vyšetrenie (palpácia krku) a zobrazenie (sonografia, CT či MR). Ak sa nedokáže zväčšenie lymfatických uzlín a podozrenie na regionálne metastázy, stanoví sa klasifikácia N0. Pri zhubných nádoroch slinných žliaz s „high grade“ malígnym potenciálom je veľká pravdepodobnosť okultných metastáz v lymfatických uzlinách. Ak je metastatický potenciál väčší ako 20 %, mala by sa disekcia lymfatických uzlín urobiť aj pri N0 náleze. Problém spočíva v tom, že pri resekcii primárneho ložiska sa nedá z makroskopického nálezu určiť stupeň malignity (obr. 19.15.31).



Obr. 19.15.24. Variácie vetvenia tvárového nervu a inervácie mimických svalov.



Obr. 19.15.25 a), b) Pacientka s rýchlo rastúcim nádorom v oblasti príušnej aj podsánkovej slinnej žľazy. Infiltrácia kože je znakom malignity.



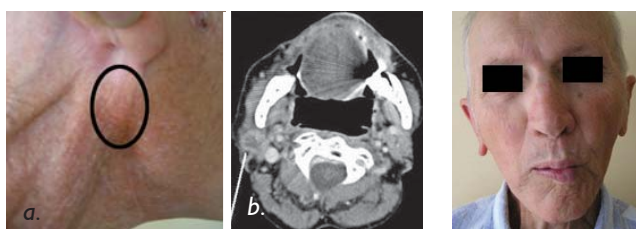
Obr. 19.15.26 a), b) Resekcia infiltrovanej kože a podkožia, vpravo: príprava na odstránenie celého nádoru.



Obr. 19.15.27. Nádor sa resekoval aj s celou dolnou vetvou n. VII. Rekonštrukcia nervu štepom z nervus auricularis magnus. a) biela šípka ukazuje distálny segment nervu, na ktorý sa našiva štep (ukazuje na neho čierna šípka), c) štep vsitý medzi proximálny a distálny segment nervu (označené hviezdami).



Obr. 19.15.28 a), b), c), d) Po operácii viazanie len pohyblivosť dolnej pery. Svedčí to skôr o existencii spojov medzi hornou a dolnou vetvou než o funkčnosti nervového štepu.

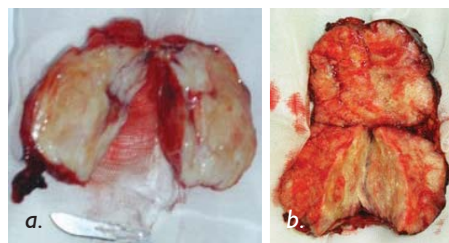


Obr. 19.15.29. a) Pacient s malým nádorom pravej príušnej slinnej žľazy v mieste vetvenia tvárového nervu. b) CT znaky nehomogénneho nádorového rastu s centrálnou nekrózou.



Obr. 19.15.30. Pacient s malým karcinómom gl. parotis vpravo, ktorý infiltruje tvárový nerv a spôsobuje jeho parézu.

Znaky malígneho potenciálu nádoru sú perineurálna a perilymfatická invázia, angioinvázia, pozitívne resekčné okraje, multicentricky rastúci nádor, rizikové biologické vlastnosti. Pozitívne markery KI-67, EGFR, AR, TRK, HER2 sa určujú až z definitívnej fixovanej vzorky odobratého tkaniva. Preto sa v takom prípade plánuje disekcia krčných lymfatických uz-



Obr. 19.15.31 a), b) Exstirpované nádory z gl. parotis, na priereze majú takmer homogénnu štruktúru. Z daného tkaniva sa nedá povedať, či ide o zhubný nádor. Druh a stupeň malignity určí až histopatológ z fixovanej vzorky.

lín až v druhom sedení, po vybratí primárneho ložiska nádoru. Pri N+ náleze a resekabilnom primárnom tumore sa odporúča vždy disekcia krčných LU oblasti I až V na strane nádoru.

Nádory slinných žliaz v parafaryngickom priestore

Najčastejšie zastúpenie sialómov spomedzi nádorov v parafaryngickom priestore súvisí s prítomnosťou hĺbkového listu príušnej slinnej žľazy, z ktorej vyrastá najviac sialómov spomedzi slinných žliaz. Nezhubný nádor (najmä pleiomorfny adenóm) má typické znaky rastu v parafaryngickom priestore. Vytvára činkovitý tumor (tzv. dumbell tumor), ktorého jedna väčšia porcia sa nachádza v parafaryngickom priestore a druhá priamo v tkanive slinnej žľazy, viditeľná pod ušnicou a za uhlom sánky. Obe porcie sú spojené zúženou časťou tumoru prechádzajúcou úzkym priestorom medzi mandibulou a stylohyoidným ligamentom. Niekedy sa vytvorí len hĺbková parafaryngická časť tumoru.

Príznačky. Pacient nemusí mať žiadne ťažkosti. Pri činkovitom tumore je viditeľná rezistencia tak ako pri každom inom nádore príušnej žľazy. Vyklnutie bočnej steny hltana môže spôsobiť pocit cudzieho telesa v hltane, miernu dysfágiu.

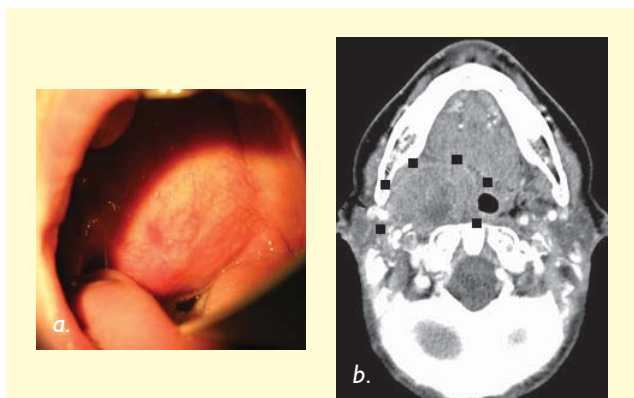
Diagnóza. Aspekciou a palpáciou hltana potvrdíme nepulzujúci tumor na bočnej stene dutiny ústnej a hltana. Zobrazovacie vyšetrenie (CT, MR hltana a krku) je nevyhnutné. Vo väčšine prípadov nediferencuje histologický charakter lézie. Uvádzame príklady troch pacientov s rôznymi druhmi nádorov hĺbkového laloka príušnej žľazy rôzneho histologického zloženia (obr. 19.15.32 až 19.15.34).

Liečba. Je chirurgická. Prístupy sú:

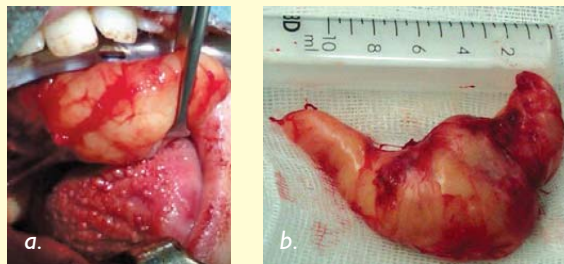
- transorálny,
- transcervikálny submandibulárny,
- transcervikálny transparotický,
- transcervikálny transmandibulárny a ich kombinácie.

Transorálna resekcia je možná pri dobre ohraničených nádoroch s puzdrom. Nevýhodou je malý prehľad v operačnom poli, riziko poškodenia a. carotis najmä pri neznámej biologickej povahe nádoru (obr. 19.15.35).

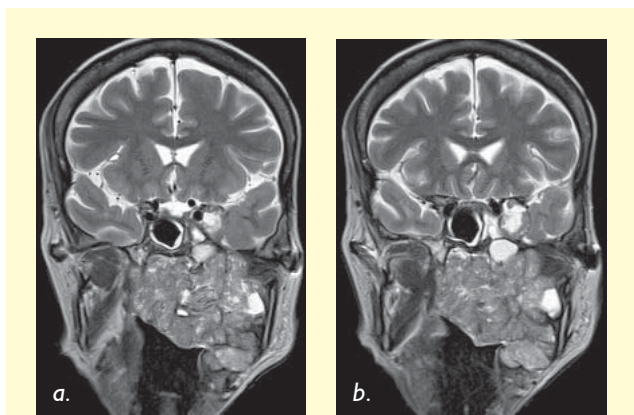
Transcervikálny prístup je vonkajší, laterálny, poskytuje pohľad do parafaryngického priestoru. Preparácia tumoru je



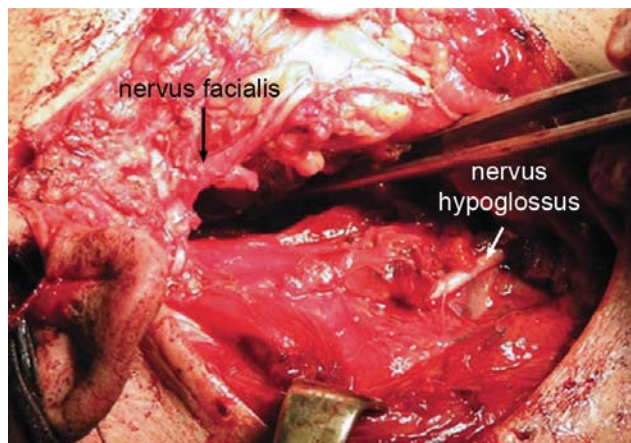
Obr. 19.15.32. Pacientka 1. a) pohľad transorálne, jazyk je stlačený lopatkou nadol. Vyklenutie mäkkého podnebia na pravej strane. b) CT snímka hlavy s kontrastnou látkou, axiálny rez. Pacientka s parafaryngickou lokalizáciou nádoru hĺbkového listu gl. parotis vpravo (označené po obvode tmavými štvorcami). Histologicky sa potvrdil acinocelulárny karcinóm gl. parotis.



Obr. 19.15.35. Transorálna resekcia parafaryngického tumoru vpravo. a) Po preťatí bočnej steny hltana a mäkkého podnebia tumor uvoľňujeme od okolia, extirpujeme cez dutinu ústnu. Medzi horný alveolárny oblúk a jazyk je nasadený rozvierač úst. b) Extirpovaný tumor, histologicky pleiomorfny adenóm.



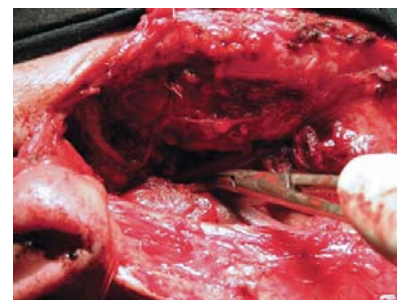
Obr. 19.15.33 a), b) Pacientka 2. MR snímka hlavy, koronárny rez. Obrovský tumor parafaryngického priestoru vľavo rastúci retrofaryngicky cez stredovú čiaru, šíriaci sa do infratemporálneho priestoru. Histologicky sa zistil maligný myoepitelióm vyrastajúci pravdepodobne z malej slinnej žľazy v hltane.



Obr. 19.15.36. Transcervikálny submandibulárny prístup do parafaryngického priestoru vpravo, vypreparovaná dolná vetva n. VII a kmeň n. XII. Po odťahnutí kývača sa dostaneme zospodu do parafaryngu.



Obr. 19.15.34 a), b), c) Pacient 3 s činkovitým tumorom príušnej slinnej žľazy vpravo. Viditeľná je porcia nádoru v príušnej žľaze vyklenujúca líniu bočnej steny krku pod pravou ušnicou. Cez otvorené ústa je zjavné vyklenutie mäkkého podnebia a bočnej steny hltana vpravo.



Obr. 19.15.37. Transcervikálny transparotický prístup. Po resekcii povrchového listu gl. parotis, prerušení zadného bruška m. digastricus prenikáme peánom do parafaryngického priestoru vpravo.

však najlepšia naslepo prstom operátora. Má dve modifikácie, ktoré sa navzájom kombinujú. Pri parafaryngickom tumore, ktorý nevyrastá z príušnej slinnej žľazy, sa preferuje skôr submandibulárny prístup. Preparuje sa v rozsahu od príušnej žľazy k jazyčke, pričom tkanivo príušnej žľazy sa neodstraňuje (obr. 19.15.36).

Transcervikálny transparotický prístup je rezervovaný pre parafaryngický tumor vyrastajúci z hĺbkového listu glandula parotis. Poskytuje širší prístup do parafaryngického priestoru, ale prehľad je stále limitovaný uhlom sánky (obr. 19.15.37).

Transcervikálny prístup možno rozšíriť dočasnou resekciou časti mandibuly v oblasti uhla sánky, alebo technikou prerušenia a dočasného odstránenia uhla nad foramen mandibulare.

Tento prístup je rezervovaný pre veľké cievne nádory, zhubné nádory prirastené k okolitým tkanivám, alebo pre recidivujúce tumory, ktoré sa nedajú odstrániť preparáciou natupo. Zatiaľ čo pacienta väčšou morbiditou súvisiacou s prerušením sánky, porušením suprahyoidných svalov, svalov spodiny úst a žuvacích svalov upínajúcich sa na mandibulu. Je potrebná preliminárna tracheostómia.

Prognóza závisí od povahy nádoru. Pri benígnych tumoroch je dobrá. Vzhľadom na úzky priestor sa môže poškodiť puzdro nádoru počas preparácie. V prípade pleomorfného adenómu sa zvyšuje riziko recidívy tumoru. Aj zhubný nádor, či metastázu karcinómu do lymfatickej uzliny možno odstrániť kompletne pri ohraničenom a opuzdrenom komplexe.

19.16 Endoskopia pažeráka

Andrea Jovankovičová

19.16.1 História

Endoskopické vyšetrenie pažeráka má vo vyšetrení prehĺtačích ciest rovnaký význam ako bronchoskopia pri vyšetrení dolných dýchacích orgánov (10). Historicky je dokonca staršia a bronchoskopia sa z nej postupne vyvíjala (18). Prvé pokusy o pohľad do dutých orgánov siahajú až na začiatok 19. storočia. Ako zdroj svetla slúžila sviečka alebo zmes alkoholu a terpentínu. Začiatky ezofagoskopie sa datujú do roku 1870, keď Kussmaul skonštruoval prvý ezofagoskop, pričom sa inšpiroval výkonmi hľtačov mečov (18). Roku 1897 Kelling vyrobil flexibilný kovový ezofagoskop, ktorý o dva roky neskôr zdokonalil na gastroskop tým, že jeho dolná tretina sa dala ohnúť o 45 stupňov. Schindler v spolupráci s Wolfom, optickým fyzikom a výrobcom, zostrojil roku 1936 prvý semiflexibilný gastroskop tým, že inkorporoval na koniec endoskopu gumový prst. Tento ešte zdokonalil Hirschowitz, ktorý v máji 1957 na schôdzi Americkej gastroscopickej spoločnosti predstavil prvý fibroskop. Na vedenie svetla použil vláknovú optiku (12). Za posledné desaťročia sa zlepšením šošoviek a metodiky osvetlenia zlepšili možnosti, ktoré ezofagoskopia ponúkala, čím sa zdokonalila diagnostika a liečba ochorení pažeráka.

Ezofagoskopia je endoskopická metóda, pri ktorej vyšetrujeme pažerák priamo za kontroly zraku (10). Ezofagoskopia umožňuje hodnotiť anatómiu pažeráka a charakter sliznice, čo neposkytuje žiadna iná vyšetrovacia metóda. Rovnako ako pri bronchoskopoch aj rigidné a flexibilné ezofagoskopy sa navzájom dopĺňajú viac ako pri konkurenčných nástrojoch (14). Rigidná ezofagoskopia sa využíva na diagnostiku a liečbu ochorení pažeráka, kým flexibilná ezofagoskopia našla svoje využitie okrem diagnostiky ochorení pažeráka aj pri patologických procesoch žalúdka a duodena. Flexibilné ezofagoskopy môžu byť použité u bdelych pacientov za účelom hodnotenia funkčných vlastností pažeráka a u pacientov s kyfoskoliózou, trizmom, instabilitou a nepohyblivosťou krčnej chrbtice a pre hodnotenie gastroezofágovej junkcie. Rigidná ezofagoskopia sa dnes vykonáva u pacientov v celkovej anestézii (3, 12).

19.16.2 Anestézia počas ezofagoskopie

Väčšina rigidných ezofagoskopií sa vykonáva v celkovej anestézii na zaintubovanom pacientovi (oro-tracheálna intubácia alebo cez tracheostomickú kanylu), keď sú zabezpečené dýchacie orgány, oxygenácia a ventilácia pacienta a minimalizuje sa vznik možných komplikácií (13). U skúsených endoskopistov, ktorí sú schopní extrahovať cudzie teleso z proximálnej časti pažeráka behom epizódy apnoe, nie je intubácia pacienta nevyhnutná. Flexibilné ezofagoskopy sa vykonávajú u detí v celkovej anestézii a u dospelých vo väčšine prípadoch v povrchovej anestézii ústnej dutiny a orofaryngu po naložení chrániča zubov (3). U agitovaných a nespolupracujúcich pacientov býva užitočná intravenózna sedácia. Pretože primárnou komplikáciou endoskopie je kardiopulmonálne zlyhanie, musí byť pacient počas vyšetrenia v celkovej anestézii alebo v sedácii pod dohľadom anestéziológa, s kontinuálnym monitorovaním saturácie kyslíkom a vitálnych funkcií (13). V prípade nezabezpečených dýchacích ciest počas intravenózneho sedácie je možným rizikom aj aspirácia krvi alebo žalúdočného obsahu do dolných dýchacích orgánov, preto celková anestézia s intubáciou pacienta jednak minimalizuje psychickú traumu pacienta, jednak zvyšuje bezpečnosť a komfort výkonu (13).

19.16.3 Technika zavedenia

Rigidné ezofagoskopy zavádzame trojakým spôsobom: 1. prirodzenou cestou, cez ústnu dutinu a hypofaryng, 2. retrográdnou cestou, cez žalúdok po vytvorení gastrostómie a 3. kolárnou cestou, po predchádzajúcej ezofagotómii. Počas ezofagoskopie je veľmi dôležitá aj poloha pacienta a technika samotného výkonu. Dôležité je, aby krčná chrbtica pacienta spolu s pažerákom bola v priamej línii. Hlava musí byť položená a v maximálnom záklone, aby sa vyrovnal uhol medzi ústnou dutinou a pažerákom. Endoskopista stojí za hlavou pacienta (10). Rigidný ezofagoskop sa drží počas vstupu do ústnej dutiny najskôr vo vertikálnej polohe. Pri zavádzaní prirodzenou cestou sa ezofagoskop zasúva do pažeráka zo stredovej čiary alebo z pravého ústneho kútika. Orientačnými bodmi prvej, hltanovej fázy ezofagoskopie sú uvula, horný okraj prí-

chlopky a stredná čiara zadnej steny hrtana (3). Ťažkosti počas zavádzania ezofagoskopu v tejto fáze môžu nastať odklonom kovového tubusu od stredovej čiary pri zlej polohe hlavy a krku, alebo jej sklznutím do strany popri chrbtici. Rovnako môže robiť značné problémy aj zvýšená salivácia pacienta, ktorá znepriehľadní operačné pole. Tomuto sa dá vyhnúť podaním atropínu, prípadne kontinuálnym odsávaním bukofaryngovým mäkkým odsávacím katétrom (13). Pri nekomplikovanom priebehu distálny koniec ezofagoskopu plynule prejde po odtláčení zadnej steny hrtana dopredu do miesta Killianovho zvierača, ktorý pretože pacient je relaxovaný, nekladie tubusu taký odpor ako u nerelaxovaného pacienta (3). Postup ezofagoskopu je v priebehu pažeráka voľný, pričom je potrebné si udržiavať správny smer tubusu, v stredovej čiare. Iba nad bránicovou časťou je nevyhnutné odkloniť smer distálneho konca tubusu na ľavú stranu. Keď ezofagoskop prejde cez bránicový úsek pažeráka, hlava pacienta sa uloží nižšie a horizontálne oproti telu, čím sa uľahčí postup tubusu do žalúdka. Prestup dolným zvieračom a kardiou spoznáme podľa rozdielu farby sliznice, ktorá je v tomto úseku typicky bledoružová. Ezofagoskopiu vykonávame postupne, pričom si všímame farbu a povrch sliznice, konfiguráciu steny pažeráka a prítomnosť patologických zmien. Za fyziologických okolností je sliznica ružová, vlhká, hladká a mierne nariasená (3, 10). Endoskopiou pažeráka by mal vykonávať skúsený endoskopista, ktorý dokonale pozná anatómiu pažeráka, ako aj jeho fyziológiu a možné patologické zmeny v ňom prebiehajúce.

Pažerák je vertikálne uložená svalová trubica, ktorá siaha od hypofaryngu až po žalúdok. Jeho dĺžka u detí je 8 – 18 cm v závislosti od veku, u dospelých je približne 25 cm. Začína sa v úrovni dolného okraja prstienkovej chrupky a postupuje pred hrudnou chrbticou až do úrovne stavca Th10, kde plynule prechádza cez hiatus oesophagus bránice a vo výške stavca Th11 sa končí vyústením v žalúdku v jeho ostium cardiacum (5). Pažerák má v pokoji priemer priemerne 1,5 cm, je predozadne sploštený a nad bránicou mierne vretenovite rozšírený. Jeho steny na seba naliehajú a pri prechode potravy alebo endoskopu sa môžu rozťahovať až na dvojnásobný priemer. Pri pohľade spredu sa začína pažerák v stredovej čiare, na krku a v hornej časti hrudníka je vyklenutý ľahko doľava, v strednej časti hrudníka mierne doprava a tesne nad bránicou sa zatáča doľava smerom do ostium cardiacum (3). Pri pohľade z boku je pažerák zakrivený v súlade s chrbticou. Pažerák má tri základné úseky. Jeho kraniálna časť – pars cervicalis zostupuje poza priedušnicu a plynule prechádza do hrudnej časti pažeráka – pars thoracica, ktorá prebieha v mediastíne a je najdlhším úsekom pažeráka. Posledným úsekom pažeráka je pars abdominalis, ktorý siaha od prechodu pažeráka bránicou a končí sa jeho prechodom do žalúdka, je dlhý 1 – 2 cm (5). Pažerák má 3 – 4 fyziologické zúženia, ktoré bývajú často aj príčinou uviaznutia tuhšej potravy alebo cudzieho telesa v týchto častiach pažeráka a zabráni ich prirodzenému prechodu ďalej do žalúdka. Prvé zúženie je medzi prstienkovou

chrupkou a chrbticou, ktoré je pri endoskopii približne 15 cm od úrovne rezákov, pri záklone hlavy. Druhé zúženie je v mieste, kde sa zľava prikladá oblúk aorty. Toto zúženie je viditeľné skôr pri rtg vyšetrení, počas endoskopie sa nachádza približne 22,5 cm od úrovne rezákov. Tretie zúženie je v mieste kríženia pažeráka s ľavostrannou prieduškou, vzdialeného od horných rezákov približne 27,5 cm. Posledné zúženie sa nachádza v mieste hiatus oesophageus bránice (40 cm od úrovne horných rezákov) (3). Sliznica pažeráka je ružová, pričom kraniálne je červenšia a kaudálne bledšia. V pokojovom stave je tvorená pozdĺžnymi riasami, ktoré vytvárajú hviezdicovitý prierez pažeráka. Sliznica je krytá odolným mnohvrstvom dlaždicovým epitelom bez rohovania, pod ktorým je podsliznicové väzivo. Svalstvo pažeráka má typickú vnútornú cirkulárnu a vonkajšiu longitudinálnu vrstvu, medzi ktorými je nervový plexus myentericus. V hornej tretine pažeráka je svalstvo priečne pruhované, v strednej tretine zmiešané s hladkým svalstvom a v dolnej tretine je tvorené len hladkým svalstvom. Povrchová vrstva pažeráka je v krčnej a hrudnej časti väzivová a v mieste prechodu pažeráka bránicou je tvorená frenoezofagickou membránou. Uvoľnením tohto spojenia vzniká bránicová hernia (3, 5).

19.16.4 Rigidné ezofagoskopie

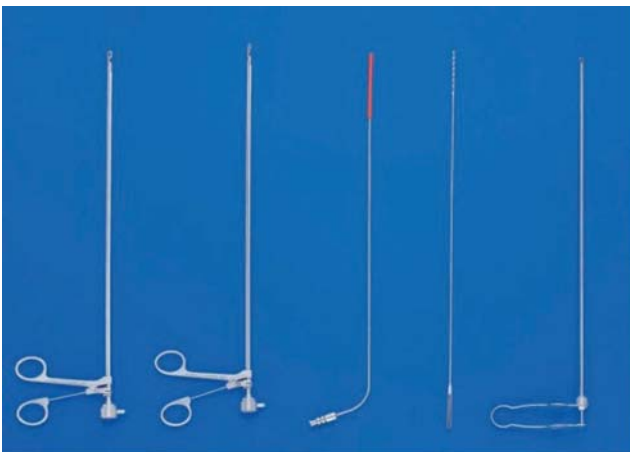
V súčasnosti rozlišujeme endoskopy rigidné – tubusové a flexibilné. Tubusové ezofagoskopie sú zasúvacie kovové tubusy s optickým systémom tvoreným klasickými šošovkami a s proximálnym alebo distálnym osvetlením. Na proximálnom konci je umiestnený okulár s CCD čipom. Tieto prístroje sa využívajú na vyšetrenie pažeráka. V prípade potreby vyšetrenia distálnejších orgánov tráviaceho traktu sú potrebné flexibilné endoskopy (13). Počas rigidnej ezofagoskopie sa využívajú teleskopy, zdroje svetla, kovové odsávacie katétre, optické kliešte, prípadne iné úchopové kliešte vkladané priamo cez lúmen ezofagoskopu. Pediatrické rigidné ezofagoskopie obsahujú aj bočný vstup pre plastové odsávacie katétre, extrakčné košíky, flexibilné úchopové kliešte, alebo bioptické kliešte, ktoré môžu byť inzerované do lúmenu ezofagoskopu spolu s Hopkinsovým teleskopom umožňujúcim zväčšenie, vizualizáciu a distálne osvetlenie (obr. 19.16.1 a 19.16.2). Priemery ezofagoskopov sa líšia v závislosti od veku pacienta. V prípade pediatrických ezofagoskopov je ich priemer 7 – 10 mm, u dospelých 10 – 14 mm (obr. 19.16.1 a 19.16.3). Ich dĺžka je 20 – 50 cm. Použitie rigidných ezofagoskopov má stále svoje špecifické indikácie. Pre jeho široký a otvorený pracovný kanál je jeho využitie predovšetkým pri extrakcii veľkých a ostrých cudzích telies, ktoré by mohli počas extrakcie poraniť stenu pažeráka. Prechod cez kovový tubus tomu zabráni. Rovnako sa ľahšie odstraňujú rigidnou ezofagoskopiou aj väčšie organické cudzie telesá (10, 11, 13).

19.16.5 Flexibilné endoskopy

Flexibilné endoskopy sú ohybné optické sondy, ktoré prenášajú obraz z neprístupných miest prostredníctvom zväzku optických vlákien. Proximálna časť endoskopu je tvorená optikou, CCD čipom a ovládačom ohýbania distálneho konca endoskopu. Vyúsťuje tu aj pracovný kanál pre zavádzanie odsávačov,



Obr. 19.16.1. Pediatrický set na rigidnú ezofagoskopiu (zľava doprava – priamy Hopkinsov teleskop 0° priemeru 2,9 mm a dĺžky 36 cm, rigidné ezofagoskopy veľkosti 6, 5 a 4 – dĺžky 30 cm) (17).



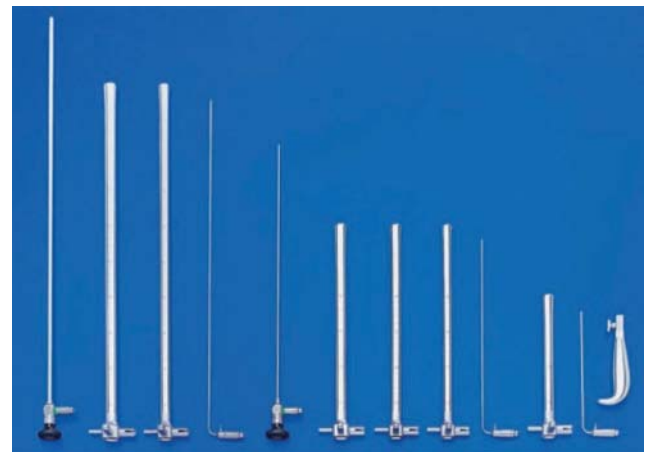
Obr. 19.16.2. Inštrumentárium vkladané do rigidných ezofagoskopov (zľava doprava – optické kliešte s pružinovou rukoväťou, chápadlom na distálnom konci a vstupom pre teleskop na extrakciu mäkkých cudzích telies, optické kliešte s pružinovou rukoväťou, zubovitým chápadlom na distálnom konci a vstupom pre teleskop na extrakciu tuhých cudzích telies, odsávací kovový katéter, vatový aplikátor, držiak) (17).

bioptických klieští a iných flexibilných inštrumentov. Distálna časť endoskopu je zakončená objektívom so zorným uhlom 30 – 120°, výstupy osvetľovacích zväzkov, otvorom pracovného kanála a otvormi, ktorými sa privádza voda a vzduch (na otvorenie lúmenu pažeráka a jeho dôkladné prezretie) (10, 11). Významný objav predstavujú videoendoskopy, ktoré sú vybavené snímacím videočipom CCD zabudovaným priamo do ich distálneho konca, čím sa výrazne zlepšila kvalita obrazu, a tým aj diagnostika ochorení pažeráka (13).

19.16.6 Indikácie ezofagoskopie

Indikácie sú diagnostické a liečebné. Diagnostické indikácie možno vyvodit' zo základných príznakov patológie pažeráka, ktoré môžu byť podľa okolností absolútne alebo relatívne:

1. odynofágia – môže byť asociovaná s ezofagitídou, cudzím telesom v pažeráku, vrodenými alebo získanými striktúrami, vrodenými malformáciami, benignými tumormi, štruktúrnymi alebo funkčnými poruchami pažeráka,
2. podozrenie na gastroezofágový reflux – ide o najčastejšiu indikáciu diagnostickej ezofagoskopie u detí aj dospelých. Vyšetrením sa hodnotí prítomnosť a závažnosť refluxnej ezofagitídy. Zápal sliznice a podsliznicového tkaniva pažeráka nie je však spoľahlivým endoskopickým indikátorom refluxnej ezofagitídy bez prítomnosti erózií a ulcerózných zmien. Diagnóza a stupeň sa určí až na základe výsledkov bioptického vyšetrenia,
3. regurgitácia potravy, slín a hlienu ihneď po prehltnutí akte, pyróza.



Obr. 19.16.3. Adultný set na rigidnú ezofagoskopiu (zľava doprava – priamy Hopkinsov teleskop 0° dĺžky 50 cm, Roberts – Jesberg rigidný ezofagoskop veľkosti 12 a 10 – dĺžky 50 cm, kovový odsávací katéter dĺžky 50 cm, priamy Hopkinsov teleskop 0° dĺžky 30 cm, Roberts – Jesberg rigidný ezofagoskop veľkosti 12, 10 a 8 – dĺžky 30 cm, kovový odsávací katéter dĺžky 30 cm, Roberts – Jesberg rigidný hypofaryngoskop veľkosti 10 – dĺžky 20 cm, kovový odsávací katéter dĺžky 20 cm, držiak – rukoväť na ezofagoskop) (17).

4. krvácanie, ktoré sa prejaví hematemézou alebo melénou – je u detí zriedkavým stavom. Býva prejavom závažnej ezofagitídy, pažerákových varixov, Mallory – Weissovej lézie, erózií na sliznici žalúdka alebo duodena,
5. retrosternálna a retroxifoidná bolesť – miestna alebo vyžarujúca do okolia,
6. tupé poranenie krku spojené s podkožným emfyzémom, penetrujúca trauma krku – ide väčšinou o iatrogénne vzniknuté ruptúry pažeráka, vzniknuté pri rigidnej ezofagoskopii, dilatácii pažeráka alebo iných terapeutických výkonoch. Ďalšou príčinou sú kompresívne poranenia krku a hrudníka spojené s ruptúrou pažeráka,
7. rádiografický nález ezofágovej masy alebo striktúry,
8. prehltnutie cudzieho telesa alebo žieraviny – v prípade cudzieho telesa je diagnostický výkon spojený s jeho extrakciou. Indikácie ezofagoskopie so správnym načasovaním vyšetrenia sú kontroverzné. Väčšina autorov však preferuje vyšetrenie zrealizovať do 24 hodín od požitia žieraviny u symptomatických pacientov. Asymptomatickí pacienti endoskopiou nevyžadujú,
9. vrodené anomálie pažeráka – tracheoezofágová fistula, leiomyómy, chrupkovitý ring, vrodené stenózy pažeráka,
10. paréza hlasiviek, suspektné malígne ochorenia pažeráka, sekundárne vzniknuté zápalové ochorenie pažeráka, autoimunitným procesom, alebo idiopaticky, mechanická obštrukcia a neuromuskulárne ochorenia.

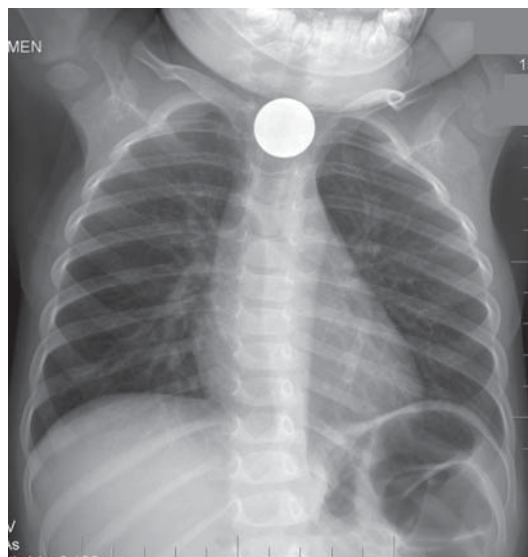
Liečebnými indikáciami na ezofagoskopiu sú okrem cudzích telies, exstirpácia, biopsia alebo elektrokoagulácia benígnych a malígnych tumorov pažeráka, sklerotizácia pažerákových varixov, zastavenie krvácania, dilatácia stenóz pažeráka a liečba Zenkerovho divertikula (3, 10, 14).

19.16.6.1 Cudzie teleso v pažeráku

U detí sa najčastejšie stretávame s ezofagoskopiou realizovanou pre cudzie teleso v pažeráku. V porovnaní s cudzím telesom v priedušnici a prieduškách by sa cudzie teleso v pažeráku mohlo zdať banálnym stavom, neadekvátny manažment takéhoto pacienta však môže mať za následok závažné komplikácie a pri niektorých cudzích telesách aj fatálne následky, napríklad pri prehltnutí diskovej batérie (6). Prehltnutie cudzieho telesa a jeho uviaznutie v pažeráku sa vyskytuje najčastejšie u malých detí vo veku do 3 – 4 rokov. Cudzie telesá v pažeráku delíme na organické a anorganické. V detskom veku v porovnaní s dospelými pacientmi nachádzame anorganické cudzie telesá častejšie ako organické. Z anorganických cudzích telies sú to predovšetkým mince (2) (obr. 19.16.4). Zachytenie cudzieho telesa v pažeráku umožňujú viaceré faktory. Sila musculus constrictor pharyngis zatlačí prehltnutý predmet až do vchodu alebo za vchod pažeráka, tu sa predmet zachytí, lebo peristaltické vlny ho už nedokážu posunúť ďalej, prípadne v pažeráku uviazne cudzie teleso spazmom svalstva

pažeráka. Ak ide o prehltnutý ostrý predmet, ten sa zapichne do steny pažeráka. Väčšina prehltnutých cudzích telies prejde neškodne cez gastrointestinálny trakt a je v priebehu niekoľkých dní vylúčená z organizmu prirodzeným spôsobom (2, 3). V prípade, ak dôjde k uviaznutiu alebo zaklínieniu cudzieho telesa v pažeráku, väčšinou je to v troch typických miestach – v miestach prirodzeného zúženia pažeráka. Najčastejšie dochádza k uviaznutiu cudzieho telesa v mieste prvého fyziologického zúženia. Pacienti, ktorí majú vyššiu pravdepodobnosť uviaznutia cudzieho telesa v pažeráku, sú pacienti s malformáciami alebo stenózami pažeráka a pacienti po predchádzajúcich chirurgických intervenciách na pažeráku. Týmto pacientom hrozí aj vyššie riziko komplikácií pri endoskopickú extrakcii (11, 13).

Pacient s prehltnutým a zaklíněným cudzím telesom v pažeráku môže byť asymptomatický, alebo môže mať rôzne symptómy zo zaklíněného cudzieho telesa – zvýšené slinenie, odmietanie príjmu potravy, preferovanie kašovitej a tekutej stravy, úbytok hmotnosti, grganie, odynofágiu, hematemézu alebo vracanie, kašeľ, stridor a dyspnoe z útlaku priedušnice. V diagnostike majú významnú úlohu predovšetkým anamnéza a zobrazovacie metódy. Rtg snímka hrudníka a krku v predozadnej a bočnej projekcii je vo všeobecnosti postačujúca diagnostická metóda rádiokontrastného cudzieho telesa v pažeráku (obr. 19.16.4). Rtg vyšetrenie by malo byť urobené vo vzpriamenej polohe a malo by zahŕňať aj snímku brucha. Liečba spočíva v extrakcii cudzieho telesa z pažeráka, pričom jej načasovanie závisí predovšetkým od typu cudzieho telesa, jeho lokalizácie a klinických príznakov pacienta. Vo všeobecnosti však platí, že cudzie teleso by sa malo odstrániť čo najskôr. Zaklíněné cudzie teleso v pažeráku môže totiž spôsobiť erózie, abrázie, zápal sliznice, lokálne zjazvenie sliznice, de-



Obr. 19.16.4. Predozadná rtg snímka hrudníka s nálezom cudzieho telesa – mince v pažeráku u jednoročného dieťaťa.

kubit až perforáciu pažeráka. Medzi ďalšie komplikácie, ktoré môžu nastať, patrí tracheoezofágová fistula, pneumomediastinum, mediastinitída, pneumotorax, pneumónia, absces, prípadne traumatická epiglottitída z poranenia príchlopky prehltnutým cudzím telesom alebo veľmi zriedkavá aortoezofágická fistula.

Osobitným prípadom sú diskové batérie, pri ktorých dopyt a využitie vďaka miniaturizácii stúpa (obr. 19.16.5). Diskové batérie sú najmä pre deti veľmi atraktívne pre ich hladký a lesklý vzhľad (6). Prvý publikovaný prípad diskovej batérie ako cudzieho telesa pochádza z roku 1977. Autor prezentoval dieťa, ktoré prehltlo batériu z fotoaparátu, ktorá mu uviazla v proximálnej časti pažeráka (1). Ezofagoskopiou nebola odhalená žiadna perforácia, u dieťaťa sa však rozvinula ezofagitída a dieťa nakoniec zomrelo na vykrvácanie z arteria thyroidea inferior (1). Odvtedy prezentovali mnohí autori rôzne prípady diskových batérií ako cudzieho telesa u detí s odlišnou morbiditou (4, 6, 7, 8, 9). Existuje niekoľko typov diskových batérií: ortuťové, alkalické a lítiové. Veľká väčšina z nich sú v súčasnosti alkalického pôvodu (8). Diskové batérie sú zložené z dvoch častí, z katódy a anódy, medzi ktorými je elektrolytom nasiaknutý separátor. Najčastejšie ide o hydroxid sodný alebo hydroxid draselný. Výnimkou je lítiová batéria, kde je separátorom chloristan lítny (6). Proces zodpovedný za rozsiahle poškodenie tkaniva, ktoré môže viesť až k vzniku perforácie, je priamy vplyv diskovej batérie na sliznicu. Vysoký obsah elektrolytov v tkanivových tekutinách generuje prúd medzi katódou a anódou, čo vedie k hydrolyze tkanivových



Obr. 19.16.5. Disková batéria po jej extrakcii z pažeráka so znakmi úniku obsahu diskovej batérie a jej korozívnymi zmenami.

tekutín a vytvoreniu korozívnych hydroxidov. Tento novovytvorený hydroxid spôsobí jednak rozsiahle poškodenie okolitého tkaniva a jednak koróziu batérie s následným únikom obsahu batérie (NaOH, KOH) (obr. 19.16.5). Jeho výsledkom je ďalšia lýza proteínov a kolagénu, zmydelnenie lipidov a bunková dehydratácia, ktorá vedie až k perforácii tkaniva (4). Hlavnou podmienkou spustenia tejto reakcie je prítomnosť nabitej batérie. Vybitá disková batéria takúto reakciu nespustí, pokiaľ dlhšie trvajúcim tlakom nezapríči tlakovú nekrózu (7). Podľa Yamashita k úniku obsahu batérie dochádza až po 48 hodinách od začiatku jej pôsobenia na sliznicu (9). Dôkazom je aj práca publikovaná Tanakom, v ktorej opisuje 4 prípady požitia diskovej batérie uviaznutej v hornej tretine pažeráka. U všetkých pacientov došlo k vzniku tracheoezofágovej fistuly, pričom doba

pôsobenia batérie bola od 8 do 45 dní (8). Preto prehltnutie diskovej batérie sa považuje za urgentnú situáciu s nevyhnutnosťou realizácie neodkladnej endoskopической extrakcie. Aj po včasnom odstránení batérie treba odsledovať pacienta a dovyšetrovať ho pre trvajúce riziko rozvoja ďalšej komplikácie, akým je vznik tracheoezofágovej fistuly (obr. 19.16.6).

Najlepším postupom na endoskopickou extrakciu cudzieho telesa u detského pacienta je celková anestézia so zabezpečením dýchacích ciest orotracheálnou intubáciou, pretože zabezpečuje ochranu dýchacích orgánov, relaxáciu svalov, nehybnosť pacienta a možnosť zmeny endoskopической techniky na otvorenú techniku v prípade komplikácií alebo neúspešnosti extrakcie (4). Flexibilná a rigidná ezofagoscopia sú bezpečné a efektívne metódy na odstránenie rôznych ezofágových cudzích telies (12). Odstránenie diskovej batérie má prioritu pred ostatnými vyšetreniami a má status vitálnej indikácie (8). Podľa nálezu na sliznici pažeráka je ordinovaná buď kašovitá strava, analgetiká, pri poškodení sliznice eventuálne zavedenie nazogastrickej sondy s jej fixáciou, pri náleze vyššieho stupňa poškodenia pažeráka aj dlhodobá – 6 a viac týždňov, vtedy je akýkoľvek perorálny príjem zakázaný. Betalli a spol. (19) vo svojej práci opisujú využitie nazogastrickej sondy v najzávažnejších prípadoch, ako možnosť zamedzenia tvorby adhézií medzi stenami pažeráka a tvorenia stenóz pažeráka. Z medikamentózneho terapie volíme širokospektrálne antibiotiká ako prevenciu infekcie ulcerácií pažeráka alebo rozvoja iných zápalových komplikácií – napríklad pri perforácii pažeráka. Kortikosteroidy v akútnej fáze sa indikujú pre ich antiedematózne a antiflogistický účinok. Rovnako pomáhajú znižovať tvorbu fibrózneho tkaniva a granulácií. Ako ostatná podporná terapia sa využívajú antipyretiká, analgetiká, sedatíva a inhibítory peritonejnej pumpy (7, 8).



Obr. 19.16.6. Tracheoezofágová fistula u 1-ročného dieťaťa po ingestii diskovej batérie (vľavo od tracheostómy s TSK tesne pod subglotickým priestorom).

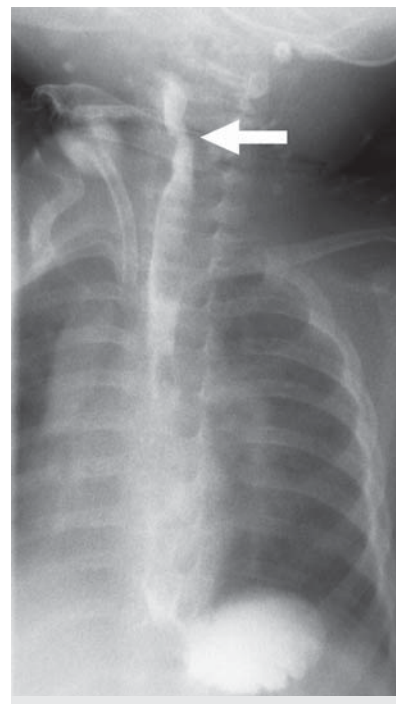
19.16.6.2 Stenózy pažeráka

U dospelých pacientov sa rigidná ezofagoscopia najčastejšie vykonáva ako diagnostický a liečebný proces pre stenózy pažeráka, Zenkerov divertikul a suspektné metastázy pažeráka. Stenózy pažeráka môžeme rozdeliť na vrodené a získané, pričom sú v častosti výskytu hneď za cudzími telesami pažeráka. Vrodené stenózy pažeráka sú zriedkavé anomálie s incidenciou 1/25 000 – 1/50 000 živonarodených detí (23). Postihujú prevažne distálnu časť pažeráka. Vrodená stenóza môže byť pod-

mienená chrupkovitým prstencom v stene pažeráka, ktorý sa dostal do jeho steny ako ektopický tracheobronchiálny útržok počas embryogenézy, fibromuskulárnym zhrubnutím alebo membranóznou blanou, ktorá vzniká pri oddeľovaní trachey a pažeráka tracheoezofagickým septom (22). Príznaky stenóz sa objavujú väčšinou počas pridávania príkrmov a tuhšej stravy dieťaťu do jedného roka života, a to dysfágiou, regurgitáciou, vracaním, neprospievaním a recidivujúcimi respiračnými infekciami. Sú však prípady odhalenia vrodenej stenózy pažeráka až v dospelosti (23). V diagnostike má významnú úlohu ezofagografia, ktorá zobrazí lokalizáciu, dĺžku a priemer stenózy, a ezofagoskopia, ktorá ju odlišuje od iných patológií, akým je napríklad krikofaryngická achalázia. Terapia sa líši v závislosti od typu stenózy. Membranózna stenóza sa rieši endoskopicky dilatáciami, chrupkovitá segmentálnou ezofagotómiou s anastomózou koniec ku koncu (end-to-end) (22, 23). Pri každej vrodenej stenóze pažeráka je nevyhnutné kardiologické vyšetrenie, pretože môže byť podmienené anomáliami aorty a okolitých ciev (22).

Získané stenózy vznikajú najčastejšie na podklade korozívnych zmien steny pažeráka po jeho poleptaní. Menej často bývajú následkom akútnej ezofagitídy v priebehu infekčného ochorenia (záškrt, syfilis, tuberkulóza, šarlach), pri alkoholizme alebo refluxnej chorobe. Stenózy pažeráka sú opísané aj po poranení jeho steny operačnými výkonmi v blízkosti pažeráka – na štítnej žľaze, pri ezofagotómii, po resekciách nádorov pažeráka. Aj vnútorné poranenie pri neopatrnnej ezofagoskopii, odstraňovaní cudzieho telesa môže spôsobiť poškodenie steny pažeráka natoľko, že následným jazvením vznikne značné zúženie lúmenu (3). Najčastejšou príčinou získanej stenózy je poleptanie pažeráka žieravinami, pričom 80 % všetkých akútnych prípadov požitia žieraviny nastane u detskej populácie ich náhodným požitím (15). U dospelých pacientov ide väčšinou o suicidálny pokus. Najčastejšími zdrojmi korozívneho poškodenia steny pažeráka je požitie alkalických produktov – tekutých alebo tuhých čistiacich prostriedkov a lúhov (hydroxid sodný a draselný), pracích prostriedkov (tripolyfosfát sodný, kremičitany a uhličitan), prípadne diskových batérií. Menej často ide o kyseliny (kyselina chlorovodíková, kyselina sírová) (15). Druh, koncentrácia, množstvo a dĺžka pôsobenia žieraviny na sliznicu pažeráka sú rozhodujúce činitele, ktoré majú vplyv na rozsah a stupeň korozívnej ezofagitídy. Kým alkalické produkty spôsobujú kolikvačnú nekrózu s penetráciou steny pažeráka, v prípade kyselín ide o koagulačnú nekrózu s nižším stupňom penetrácie. Väčšina autorov uprednostňuje na určenie rozsahu a závažnosti korozívnych zmien zrealizovať ezofagoskopické vyšetrenie, a to u všetkých pacientov so suspektným požitím žieraviny, aj v prípade negatívnych symptómov (3). Betalli a spol. upozorňujú na to, že korozívne zmeny pažeráka u asymptomatických pacientov boli extrémne zriedkavé, preto ezofagoskopiu indikujú v týchto prípadoch veľmi limitovane (19). Ezofagoskopia by sa mala vykonať u zaintubovaného pacienta v celkovej anestézii do

24 – 48 hodín od požitia žieraviny. Rozlišujeme tri stupne korozívneho poškodenia steny pažeráka (16). Prvý stupeň (superfíciaľný) predstavuje hyperémiu a edém sliznice spojený s deskvamáciou epitelu bez postihnutia subsliznicového tkaniva. Pri druhom stupni (transmukóznom) je prítomné olupovanie sliznice, hemorágie a ulcerácie sliznice so zasahovaním do subsliznicového tkaniva. Tretí stupeň (transmurálny) je najzávažnejší s hlbokými ulceráciami a nekrózami zasahujúcimi až do periezofágového tkaniva (3). Ezofagoskopia je kontraindikovaná v prípadoch závažného poleptania pažeráka s edémom hrtana a u pacientov nastavených na vysoké dávky kortikoidov. Závažnosť korozívnej ezofagitídy súvisí predovšetkým s jej neurčitým vývojom. Chronická korozívna ezofagitída sa totiž môže po rokoch skončiť ako stenóza pažeráka, čo je definitívny stav. Preto sa správne načasovanou a vhodnou liečbou možno vyhnúť vzniku závažných následkov. Terapeutický proces pacienta s korozívnymi zmenami pažeráka zahŕňa hospitalizáciu a parenterálne podávanie antibiotickej, kortikoidovej, analgetickej a antirefluxnej liečby spolu so sedatívami. Použitie kortikosteroidov u pacienta s tretím stupňom poškodenia je kontroverzné a môže zvýšiť riziko vzniku perforácie steny pažeráka (16). Prospektívna a randomizovaná štúdia, v ktorej Anderson a spol. (20) zisťovali účinok kor-



Obr. 19.16.7. Získaná stenóza pažeráka v jeho cervikálnej oblasti C4 – C7 priemeru 6 – 7 mm (označená šípkou) po korozívnom postihnutí diskovou batériou a po oklúzii tracheoezofágovej fistuly u 1,5-ročného dieťaťa. Prestenotický úsek pažeráka priemeru približne 13 mm.

tikoidov u pacientov s poleptaním pažeráka, ukázala, že vznik stenózy pažeráka závisí len od závažnosti poškodenia jeho steny žieravinou. Kortikoidová liečba na proces jazvenia nemá žiaden vplyv. Rozsah a závažnosť stenózy závisí pritom najmä od hĺbky poleptania pažeráka. Po povrchovom poleptaní, ktoré zasiahlo len sliznicu alebo podsliznicové tkanivo, vznikajú ojedinelé povrchovo uložené jazvy ohraničené na malú časť pažeráka, v tvare riasy alebo blany, ktoré spôsobuje polkruhovitú alebo kruhovitú zúženie (3). Po korozívnej ezofagitíde, ktoré zasiahlo aj svalstvo pažeráka, vzniká tuhé väzivové tkanivo, čo má za následok vznik kruhových, rúrkovitých alebo úplných zúžení pažeráka. Existujú predilekčné miesta, kde vzniká stenóza oveľa častejšie ako na iných miestach pažeráka. Sú to horná časť krčného úseku pažeráka, približne 2 – 3 cm pod zvieračom, horný hrudný úsek, kraniálne od aorty a ľavej priedušky a dolný úsek pažeráka nad dolným zvieračom. Ide o miesta so spomaleným pohybom prehltnutého bolusu, a tým miesta vystavené dlhšiemu vplyvu škodlivín (3, 10). Mohutné a rozsiahle jazvy môžu ťahom a tlakom meniť nielen svetlosť steny pažeráka, ale aj jeho priebeh, čím ho môžu na niektorých miestach uchýľovať od normálneho smeru. Tieto možnosti treba mať na pamäti pri endoskopickom vyšetrení pažeráka a sondovaní. Náročné je aj ezofagogoskopicky rozlíšiť, kedy ide o stenózu pažeráka jazvovitého pôvodu a kedy je zúženie spôsobené nádorovým procesom. Rovnako treba odlíšiť vonkajšie procesy spôsobujúce stenózu pažeráka (útlak pažeráka zvonka nádorom mediastína, jazvy v okolí pažeráka, aneurizmy okolitých ciev) od vnútorných (spazmy, vychlípeniny) (10). Sťažená priechodnosť pažeráka cez stenotický úsek, zvýšená dráždivosť steny a jej sklon k spazmom má za následok prestenotické rozšírenie so znakmi stagnačnej ezofagitídy. Symptomatológia stenóz pažeráka vychádza zo stupňa mechanickej dysfágie. Príznaky sú väčšinou veľmi výrazné a okrem sťaženej prechodu potravy je u pacienta prítomná aj regurgitácia potravy, a to hneď po prvých prehltnutiach, zvýšená salivácia a sekrécia (3). Manažment ezofágových stenóz sa neustále vyvíja a rozvojom endoskopických techník sa uprednostňuje viac konzervatívna liečba pred agresívnou chirurgickou liečbou. Celosvetovo sa používajú na riešenie stenóz pažeráka endoskopické dilatácie (balóniková alebo bužiami), hoci približne u 1/3 pacientov sa vytvorí rekurentná striktúra po dilatácii, ktorá vyžaduje opakované dilatácie. Signifikantné je aj riziko vzniku perforácie (15 – 20 %) a riziko vzniku karcinómu v mieste stenózy, ktoré sa zvyšuje s rastúcim počtom dilatácií (15). V poslednej dekáde sa stalo populárnym ezofágové stenovanie, ktoré sa využíva predovšetkým u dospelých na liečbu malígnych striktúr, v detskej populácii je jeho využitie obmedzené. Manfredi a spol. liečil 24 detí so stenózou pažeráka po operácii ezofágovej atrezie aplikovaním stentov do oblastí stenózy, pričom úspešnosť tejto liečebnej metódy bola iba 39 %. Výsledky boli pritom nezávislé od druhu použitého stentu (kovové, plastové, biodegradovateľné) (16). U detí je preto viac tolerovanou metódou dilatácia pažeráka.

19.16.7 Komplikácie ezofagogoskopie

Poranenie pažeráka pri ezofagogoskopii alebo ezofagogoskopických výkonoch je závažná príhoda, ktorá môže výrazne zvýšiť morbiditu pacienta a v niektorých prípadoch pôsobiť fatálne. Preto by mal ezofagogoskopiou vykonávať veľmi dôsledne skúsený endoskopista (13). Treba však upozorniť na to, že komplikácie môžu vzniknúť aj pri šetrne a odborne urobenej ezofagogoskopii (10). Vznik a stupeň poranenia steny pažeráka je viazaný na anatomické, fyziologické a topografické vlastnosti pažeráka. Stena pažeráka je tenká, v jej okolí je riedke spojivové tkanivo a v tesnej blízkosti pažeráka sú dôležité orgány. Navyše prechod pažerákom vyžaduje na niekoľkých miestach u nedostatočne relaxovaného pacienta vyššie úsilie (zvierače pažeráka) a ak je tlak ezofagogoskopy vykonaný nesprávnym smerom a neprímerane odstupňovaný, môže dôjsť k natrhnutiu jeho steny (13). Keďže v pažeráku je terén vždy infekčný, každé menšie alebo väčšie poranenie jeho steny môže byť vstupnou bránou k zápalu steny pažeráka a okolitých orgánov (3). Podobne môže byť stena pažeráka poranená počas extrakcie väčšieho alebo ostrého cudzieho telesa, pri katetrizácii, dilatácii, biopsii, riešení tracheoezofágovej fistuly alebo hiátovej hernie, prípadne iných endoskopických výkonoch. Perforácia steny pažeráka môže však nastať aj ako následok ulcerácie alebo erózie steny karcinómom, alebo ezofágovým peptickým vredom. Preto rozumným výberom veľkosti a dĺžky inštrumentov a rigidných ezofagogoskopov a ich šetrnou manipuláciou predovšetkým u pacientov s možným oslabením steny pažeráka môžeme predísť závažným komplikáciám (13). Poranenie pažeráka sa prejaví krvácaním rôznej intenzity, ktoré môže byť až natoľko masívne, že je pre pacienta fatálne. Býva to pri poranení niektorej väčšej cievy v okolí pažeráka. Častým príznakom hlbšieho poranenia steny pažeráka je vznik podkožného a mediastinálneho emfyzému prejavujúceho sa retrosternálnou bolesťou a rozvojom febrility. Perforácia pažeráka nastávajú väčšinou na miestach, kde je jeho stena najfragilnejšia. Je to tesne pod krikofaryngovou oblasťou pažeráka, v jeho distálnej pätine alebo v miestach patologického procesu, ktoré oslabujú stenu pažeráka. Ak dôjde k poraneniu pažeráka, je nevyhnutné ihneď vylúčiť pažerák z činnosti a zabezpečiť príjem potravy inými cestami (nazogastrická sonda, intravenózna cesta, jejunostómia) aspoň na dobu jedného týždňa. Rovnako treba nasadiť pacientovi vysoké dávky kombinovaných antibiotík a ďalší liečebný proces zabezpečiť podľa stavu pacienta. V prípade hnisavého pleurálneho výpotku je indikovaná drenáž hrudníka (3, 12, 13). Stav hojenia steny pažeráka kontrolujeme na základe rtg snímky hrudníka, kde hodnotíme množstvo vzduchu alebo pleurálneho výpotku v mediastíne, hrudného infiltrátu alebo pneumotoraxu. Môže ísť pritom o unilaterálne alebo bilaterálne postihnutie hrudní-

ka. Miesto perforácie môže odhaliť aj ezofagografia. Pretože retroviscerálny priestor a horné mediastinum nemá prakticky žiadne ohraničenie iným tkanivom, infekcia sa môže veľmi rýchlo a rozsiahlo šíriť, výsledkom čoho je vznik septickej mediastinitídy. Perforácia pažeráka je závažný a život ohrozujúci stav s mortalitou 10 – 40 %. Vogel vo svojej štúdií uvádza mortalitu 4,2 % sledovaním 47 prípadov s perforáciou pažeráka (v rokoch 1992 – 2004), pričom riziko úmrtia zvyšuje neskorá diagnostika (nad 4 hodiny) a vek pacienta, kde rizikóvu skupinu tvoria deti do 10 rokov a starší pacienti nad 60 rokov (21).

Ďalšími potenciálnymi komplikáciami ezofagoskopie je dislokácia krikooarytenoidného kĺbového spojenia. V prípade flexibilnej ezofagoskopie to môže byť infláciou vzduchu spôsobené rozpínanie brušnej dutiny s následnou respiračnou insuficienciou.

Literatúra

- Blatnick, D. S., Toohill, R. J., Lehman, R.H.: Fatal complication from an alkaline battery foreign body in the oesophagus. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 1977, č. 86, s. 611 – 615.
- Barretto, L. R., Holinger, L. D.: Foreign bodies of the airway and esophagus. S. 2937 – 2946. In: Cummings, Ch. W., Flent, P. W. (Eds.): *Otolaryngology: Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005, 4523 s.
- Yang, J. Y., Deutsch, E. S., Reilly, J. S.: Bronchoesophagology. S. 1549 – 1573. In: Snow, J.B., Ballenger, J.J.: *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. Ontario: BC Decker, 2003, 1578 s.
- Khaleghnejad, T. A., Mirshemirant, A., Rouzrokh, M., Razaavi, S., Talebian, M.: Tracheoesophageal fistula following disc battery ingestion and foreign body impaction. *Caspian J. Intern. Med.*, 2011, č. 2, s. 336 – 339.
- Čihák, R.: Oesophagus – Jícen. S. 60 – 67. In: Čihák, R.: *Anatomie 2*. Praha: Grada Publishing, 2002, 470 s.
- Lin, V. Y. W., Daniel, S. J., Papsin, B. C.: Button batteries in the ear, nose and upper aerodigestive tract. *Internat. J. Pediat. Otorhinolaryngol.*, 2004, č. 68, s. 473 – 479.
- Seyedhejazi, M., Sheikhzadeh, D., Sharabiani, A.: Tracheoesophageal fistula after disc battery ingestion. *J. Cardiovasc. Thorac. Res.*, 2009, č. 1, s. 47 – 49.
- Tanaka, J., Yamashita, M.: Esophageal electrochemical burns due to button type lithium batteries in dog. *Vet. Hum. Toxicol.*, 1998, č. 4, s. 193 – 196.
- Yamashita, M., Saito, S., Koyama, K., Noyama, M., Hattori, H., Naito, S.: Chemical burns due to low voltage direct current button type battery. *Igaku no Ayumi*, 1983, č. 126, s. 957 – 959.
- Deutsch, E. S., Yang, J. Y., Reilly, J. S.: Introduction to peroral endoscopy. S. 1526 – 1536. In: Snow, J. B., Ballenger, J. J.: *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. Ontario: BC Decker, 2003, 1578 s.
- Potsic, W. P., Handler, S. D., Tom, L. W. C.: Methods of examination. S. 945 – 957. In: Bluestone, Ch. D., Stool, S. E., Kenna, M.A.: *Pediatric Otolaryngology*. USA: W.B. Saunders Company, 1996, 1677 s.
- Lindahl, H.: Esophagoscopy and diagnostic techniques. S. 1038 – 1046. In: Grosfeld, J. I., O'Neill, J., Coran, A., Fonkalsrud, E.: *Pediatric Surgery*. USA: Mosby, 2006, 2384 s.
- Courey, M.S.: Complications of Endoscopy: Rigid and Flexible. S. 345 – 353. In: Eisele, D.W., Smith, R.V.: *Complications in Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2009, 848 s.
- Jackson, Ch.: *Bronchoscopy and Esophagoscopy*. S. 2008. Bibliolife, USA.
- Abreu, M., Nunes, I., Corujeira, S., Tavares, M., Trindade, E., Dias, J. A.: Caustic Esophageal Stenosis: A case report of endoscopic dilation with a dynamic stent. *Ge. Port. J. Gastroenterol.*, 2016, č. 4, s. 2018 – 223.
- Manfredi, M. A., Jennings, R. W., Anjum, M. W., Hamilton, T. E., Smithers, C. J., Lightdale, J. R.: Externally removable stents in the treatment of benign recalcitrant strictures and esophageal perforations in pediatric patients with esophageal atresia. *Gastrointest. Endoscop.*, 2014, č. 80, s. 246 – 252.
- STORZ. Karl Storz – Endoscope, Endoscope UND, Instrumente für HNO, Oesophagoskopie – Bronchoskopie. 9. Ausgabe 1/2012, s. 477 – 480
- Hladký, R.: Bronchoskopie a esofagoskopie. S. 9 – 11. In: Hladký, R.: *Bronchoskopie a esofagoskopie*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1963, 125 s.
- Betalli, P., Rossi, A., Bini, M. (Eds): Update on management of caustic and foreign body ingestion in children. *Diagn. Ther. Endosc.*, 2009, č. 10, s. 99 – 105.
- Anderson, K. D., Rouse, T. M., Randolph, J. G.: A controlled trial of corticosteroids in children with corrosive injury of the esophagus. *N. Engl. J. Med.*, 1990, č. 40, s. 323 – 337.
- Vogel, S. B., Rout, W. R., Martin, T. D., Abbit, P. L.: Esophageal perforation in adults. *Ann Surg*, 241, 2005, č. 6, s. 1016 – 1023.
- Jakubíková, J.: Anomálie ezofagu. S. 127 – 133. In: Jakubíková, J.: *Vrozené anomálie hlavy a krku*. Praha: Grada Publishing, 2012, 244 s.
- Trappey, A. F., Hirose, S.: Esophageal duplication and congenital esophageal stenosis. Grosfeld, J. L.: *Pediatric Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2006, 2384 s.

19.17 Endoskopia tracheobronchiálneho stromu

Andrea Jovankovičová

19.17.1 História

Vznik endoskopického vyšetrenia dolných dýchacích orgánov sa datuje do obdobia konca 19. storočia. Bronchoskopia ako vyšetrovací metóda vznikla pod vplyvom troch významných objavov v medicíne. Boli to objav lokálnej anestézie, svetelného zdroja a rozvoj inštrumentária pre inšpekciu dýchacích orgánov (15). Prvú tracheoskopiou sa pokúsili laryngológovia vykonať za použitia ezofagoskopov (Rosenheim, Kirstein). Ich poznatky prednášali na podujatí v Heidelbergu roku 1895, na ktorom sa zúčastnil aj Killian, ktorý sa preslávil prvou úspešnou bronchoskopiou roku 1897 vo Freiburgu, počas ktorej extrahoval vdychnutú kostičku. Najčastejšou indikáciou na bronchoskopiou sa stala aspirácia cudzieho telesa. Do tohto obdobia bola aspirácia cudzieho telesa väčšinou smrteľným ochorením následkom udusenía, ťažkého zápalového ochorenia alebo empyému (5, 15). Postupne sa zdokonaľovaním inštrumentária (teleskopické optiky – 1940, optické kliešte – 1948, rigidný bronchoskop s osvetlením – 1954) zvyšovala kvalita techniky bronchoskopie. Veľký pokrok predstavuje zavedenie flexibilnej bronchoskopie do praxe roku 1966 Ikedom, čím sa výrazne zlepšili možnosti diagnostiky, ako aj samotnej liečby ochorení dolných dýchacích orgánov (8).

19.17.2 Bronchoskopia

Bronchoskopiou rozlišujeme diagnostickú a terapeutickú, pričom obe sa navzájom prekrývajú a často na seba nadväzujú, ako napríklad v situáciách, kde najskôr diagnostikujeme obturáciu dýchacích orgánov (cudzie teleso, hlienová zátka) a potom ju následne odstránime (5). Počas bronchoskopie musia byť identifikované všetky ústia tracheobronchiálneho stromu v presnom poradí jeho vetvenia. Preto je potrebné, aby bronchoskopické vyšetrenie vykonával vždy skúsený bronchoskopista, ktorý pozná dokonale anatómiu tracheobronchiálneho stromu, jeho fyziológiu a patofyziológiu. Ide o invazívny výkon v dýchacích orgánoch, ktorý predovšetkým u detských pacientov vyžaduje celkovú anestéziu, preto je dôležitá aj prítomnosť kvalifikovaného anestéziológa a jeho spolupráca s bronchoskopistom. Bronchoskopia je indikovaná u pacientov s ochorením pľúc alebo hrudníka, u ktorých je priamo alebo nepriamo postihnutý tracheobronchiálny strom (10). Indi-

kácie na bronchoskopiou treba u každého pacienta dôkladne zvážiť, aby jej benefit, či už diagnostický alebo terapeutický, prevažoval riziko spojené s daným výkonom. Indikácie flexibilnej a rigidnej bronchoskopie sú obdobné a môžeme ich rozdeliť na diagnostické a terapeutické (10, 15).

Diagnostické indikácie na bronchoskopiou sú hemoptýza, chronický kašeľ, nevysvetliteľný stridor alebo dyspnoe, trauma hrudníka, termické a chemické poškodenie inhaláciou, vyšetrenie neurčitej pľúcnej lézie zobrazenej na rtg, prípadne CT snímke hrudníka, respiračné infekcie neodpovedajúce na liečbu, tracheozofágová fistula, paréza nervus recurrens nevysvetliteľnej etiológie a monitorovanie liečby bronchogénneho karcinómu.

1. Hemoptýza – hľadanie zdroja krvácania vyžaduje väčšinou flexibilnú endoskopiou, v prípade masívneho krvácania je potrebná rigidná bronchoskopia s odsávaním krvi širším odsávacím katétrom a zastavením krvácania tamponádou priloženou priamo na zdroj krvácania, zavedením endotracheálnej intubačnej kanyly, prípadne balónikovej tampónady. Príčiny hemoptýzy sú: tracheobronchitída, poranenie tracheobronchiálneho stromu, cudzie teleso, endobronchiálne tumory, bronchiektázie, tuberkulóza, absces pľúc, u pacientov s tracheotómiou je možné krvácanie z granulácie v stóme (5, 15).
2. Chronický kašeľ – jeho možné príčiny sú astma, cudzie teleso, tracheozofágová fistula, hemoptýza, chronické zápalové ochorenie pľúc (15).
3. Nevysvetliteľný stridor alebo dyspnoe – ide o symptóm spôsobený turbulenciou vzdušného prúdu v dýchacích orgánoch pri patologických útvaroch v hrtane, priedušnici alebo prieduškách (5). V závislosti od lokalizácie patológie môže byť inspiračný, expiračný alebo bifázický. Medzi patológie vyvolávajúce stridor patria: extratorakálne lézie, choroby a anomálie hrtana, priedušnice a priedušiek. Najmä v prípadoch stridorózneho dýchania a fyziologického nálezu na hrtane je indikované tracheobronchoskopické vyšetrenie na vylúčenie patológie v subglotickom priestore a dolných dýchacích orgánoch (10).
4. Trauma hrudníka – bronchoskopia je indikovaná najmä v prípadoch natrhnutia priedušnice po úraze alebo bronchopleurálnej fistuly. Symptómy tracheálnej a bronchiálnej ruptúry zahŕňajú dyspnoe, hemoptýzu, podkožný a mediastinálny emfyzém, inspiračný stridor, zachrípnutie, kašeľ, bolesť na hrudníku, v závažnejších prípadoch cyanózu. Tracheobronchiálna trauma sa väčšinou vyskytuje v priedušnici do 2,5 cm od kariny, prípadne v hlavných

prieduškách, pretože je priedušnica chránená v jej cervikálnej časti mandibulou, vpredu sternom a zozadu chrbticou. Bronchoskopia je potrebná na určenie lokalizácie a rozsahu ruptúry (5, 7).

5. Termické a chemické poškodenie inhaláciou – môže spôsobiť opuch sliznice a jej nekrózu. Zobrazovacie vyšetrovacie metódy nie sú nápomocné v skorých štádiách poškodenia, indikované je bronchoskopické vyšetrenie, ktoré odhalí erytém sliznice, opuch, ulcerácie, nekrózu a depozity na sliznici (15).
6. Vyšetrenie neurčitej pľúcnej lézie zobrazenej na rtg, prípadne CT snímke hrudníka, akým je pľúcna infiltrácia, atelektáza, respektíve vyjasnenie (rozpad). Ide väčšinou o nádorové alebo zápalové ochorenie (5, 15). V prípade pozitívneho bronchoskopického nálezu je potrebná biopsia z endobronchiálnej lézie.
7. Respiračné infekcie neodpovedajúce na liečbu, predovšetkým u imunokompromitujúcich pacientov (7). Počas endoskopie je potrebný odber vzorky zo sekrétu dolných dýchacích orgánov, alebo bronchoalveolárnou lavážou na mikrobiologické vyšetrenie.
8. Tracheozofágová fistula – väčšina tracheozofágových fistúl je vrodená. Získané fistuly vznikajú následkom erózie priedušnice po intubácii, alebo tracheostómii, prípadne pri cudzom telese (12).
9. Paréza nervus recurrens nevysvetliteľnej etiológie.
10. Monitorovanie liečby bronchogénneho karcinómu (15).

Terapeutické indikácie na bronchoskopiu sú:

1. aplikácia liečiv priamo do dolných dýchacích orgánov pod endoskopickou kontrolou (surfaktant, chemoterapeutiká, antifungálne liečivá, antituberkulózne lieky) (5),
2. odstránenie retinovaného sekrétu alebo hlienovo-hnisavej zátky z bronchiálneho stromu, ktorú pacient nevie vykašľať (pooperačné stavy, pacienti v umelom spánku, na dlhodobej ventilácii) (7),
3. vykonávanie terapeutickkej bronchoalveolárnej laváže (24),
4. vykonanie toalety tracheobronchiálneho stromu u pacientov s akútnou inhaláciou horľavých splodín a u pacientov po aspirácii žalúdočného obsahu (15),
5. intervenčná bronchoskopia – endobronchiálne zavedenie a odstránenie silikónových stentov využívaných pri benígnych stavoch, ako subglotické a tracheálne stenózy, tracheobronchomalácia, postanastomické stenózy, malígne lézie, laserová liečba, elektrokoagulácia, brachyterapia, dilatácia stenózy, aplikácia endobronchiálnych protéz (15),
6. endoskopická liečba masívneho krvácania z dolných dýchacích orgánov,
7. fibroskopická intubácia pacienta u ťažko zaintubovateľných pacientov (Pierre-Robin syndróm, polystigmatizovaní pacienti, trauma krku, zlomenina sánky) (21),
8. selektívna endotracheálna intubácia,
9. extrakcia cudzích telies (5).

19.17.2.1 Anestézia počas bronchoskopie

Vedenie celkovej anestézie počas bronchoskopických vyšetrení je náročné a vyžaduje vždy skúseného anestéziológa. Je to dané najmä tým, že operatér aj anestéziológ pracujú súčasne v dýchacích orgánoch. Počas tohto výkonu sa spotrebuje 1,3 – 2,8-krát viac inhalačných anestetík v porovnaní s ostatnými chirurgickými výkonmi (10). Riziko výkonu spočíva v reakciách organizmu pacienta, ktoré sa môžu počas bronchoskopie objaviť. Sú to hypertenzia, tachykardia, zvýšený srdcový výdaj, laryngospazmus, bronchospazmus a vracanie. Tieto hemodynamické a respiračné zmeny sú u zdravého jedinca dobre tolerované, a skúseným anestéziológom dobre zvládnuté, v ostatných prípadoch môžu viesť k ischemii srdca a respiračnému zlyhaniu (11, 23). Preto použitím vhodnej anestézie s aplikáciou lokálneho anestetika do oblasti horných a dolných dýchacích orgánov sa možno vyhnúť neraz závažným komplikáciám. Senzitívnu inerváciu dýchacích orgánov zabezpečujú vetvy V., IX. a X. kraniálneho nervu. Nosová sliznica je inervovaná cestou plexus sphenopalatina maxilárnej vetvy nervus trigeminus, predné dve tretiny jazyka vláknami mandibulárnej vetvy nervus trigeminus, zadná tretina jazyka a sliznica hltana až po hlasivky faryngovým plexom nervus glossopharyngeus a hlasivky, priedušnicu a priedušky zásobujú vetvy nervus laryngeus recurrens a nervus laryngeus superior vágového nervu (10). Tieto nervy možno znecitlivieť buď infiltračne alebo topicky použitím vhodného anestetika. Na znecitlivenie nosovej dutiny sa využíva najmä povrchová anestézia, pretože infiltračná môže viesť k vzniku krvácania zo sliznice, čo následne sťažuje operačný výkon v danej oblasti. Do nosovej dutiny sa ako anestetikum používa predovšetkým roztok 4 % kokaínu, ktorý má vazokonstrikčné účinky. Nechá sa pôsobiť 2 – 3 minúty na vatovom tampóne vloženom do nosovej dutiny (16). Alternatívou je lidokaín. Glosfaryngový nerv môže byť jednoducho a účinne znecitlivnený injekčne subsliznicovo do oblasti bázy zadného podnebného oblúka v dávke približne 5 ml alebo topickou anestéziou. Oblasť hrtanového vchodu, ako aj subglotický priestor možno znecitlivieť infiltračne z vonkajšieho prístupu cez membrana thyrohyoidea počas záklonu pacienta a priedušnicu cez membrana cricothyroidea v supinácii krčnej chrbtice (5, 6). Hoci sú tieto metódy jednoduché a veľmi účinné, pre riziko krvácania a smrti laceráciou malých artérií v membrana cricothyroidea sa dáva prednosť povrchovej sliznicovej anestézii hrtana a priedušnice (5). Medzi lokálne anestetiká dýchacích orgánov patria lidokaín, tetrakaín, benzoakaín a kokaín. Medzi najbežnejšie a zároveň najbezpečnejšie anestetikum dýchacích orgánov patrí 2 % a 4 % lidokaín (10). Ako prevencia laryngospazmu, bronchospazmu a kašľacieho reflexu sa pred výkonom na oblasť hlasiviek odporúča použiť 4 % lidokaín a na sliznicu subglotického priestoru a priedušnicu 2 % lidokaín, pričom sa aplikuje povrchovo v dávke 4 –

9 mg na kilogram hmotnosti pacienta. Použitie lokálnych anestetík sa spája aj s možným vznikom komplikácií (tab. 19.17.1), ktoré sú najmä v prípadoch injekčnej aplikácie anestetika do artériovej cievy alebo arteria carotis závažné a vyvolávajú toxicitu CNS (10). Preto je dôležité poznať dávkovanie a spôsoby podávania jednotlivých lokálnych anestetík (tab. 19.17.2).

Tab. 19.17.1. Skoré a neskoré príznaky toxicity lokálnej anestézie (10).

Skoré príznaky	Neskoré príznaky
kovová chuť v ústach	somnolencia
tinnitus	sedácia
anxieta	komorová arytmia
bolesti hlavy	kardiovaskulárny kolaps

Tab. 19.17.2. Lokálne anestetiká (10).

Anestetikum	Dávka	Nežiaduce účinky
lidokaín	4 – 9 mg/kg 200 – 400 mg maximálna dávka < 175 mg/m ²	komorová arytmia methemoglobinémi srdcová ischemia a infarkt hypertenzia
benzokaín	1 – 2 vstreky	tachykardia
kokaín	1 mg/kg	cefalea

Hoci v minulosti sa vykonávala rigidná bronchoskopia u bdieho pacienta a v prípadoch detí v sedácii, v súčasnosti moderná rigidná bronchoskopia vyžaduje použitie celkovej anestézie vo všetkých vekových kategóriách (15). V prípade flexibilnej bronchoskopie to závisí predovšetkým od veku pacienta. U detí sa flexibilná bronchoskopia vykonáva predovšetkým v celkovej anestézii na rozdiel od dospelých pacientov, kde prevažuje lokálna anestézia (10). Počas výkonu je nevyhnutné dôsledné monitorovanie a samotná príprava a vedenie anestézie. Na premedikáciu sa používajú benzodiazepíny, resp. opiáty. Najčastejšie používanými preparátmi sú diazepam a midazolam, ktoré sa podávajú intramuskulárne, intravenózne alebo perorálne (v dávke 0,5 mg/kg). V úvode anestézie sa volí inhalačné anestetikum (sevorane), ktoré nedráždi dýchacie orgány, spolu s kyslíkom. Keď pacient zaspí, zabezpečuje sa venóznym vstupom. Výnimkou sú len pacienti, u ktorých sa predpokladá problematické zabezpečenie dýchacích orgánov a kde je vyššie riziko vzniku komplikácií (napr. pacienti s respiračným infektom). Inhalačné anestetiká sa podávajú cez tvárovú masku, pričom cieľom je hlboká inhalačná anestézia a zachovanie spontánnej ventilácie. Pri úvode do celkovej anestézie možno podať intravenózne atropín (zníženie salivácie, ovplyvnenie vágovej bradykardie) a sufentanil (potenciácia anestézie). Na prehĺbenie anestézie sa používa intravenózne podaný propofol (1 – 2 mg/kg) (10, 16, 26).

Flexibilná bronchoskopia sa realizuje cez bronchoskopickú tvárovú masku, ktorá má pre fibroskop špeciálny vstup a v prípade potreby je možná ventilácia vakom. Alternatívou je endotracheálna intubácia pacienta, keď sa flexibilný bronchoskop vkladá priamo do intubačnej kanyly, vtedy je pacient odpojený od dýchacích plynov a dĺžka vyšetrenia je teda limitovaná (8, 26). V prípade rigidnej bronchoskopie sa na anestetickom stroji volí externý okruh a prírodné plyny idú k pacientovi priamo cez rigidný bronchoskop, ktorý má pre ventiláciu a oxygenáciu pacienta vlastný vstup. Pacient sa v prípade potreby môže relaxovať esmeronom alebo ponechať na spontánnej ventilácii (podľa preferencie operátora). V prípade potreby možno pacienta predýchať priamo vakom.

Pri každej bronchoskopii má pacient monitorované základné vitálne funkcie – kontinuálne ekg, saturácia O₂, počet dychov a neinvazívny TK. Rovnako sa monitoruje aj etCO₂, koncentrácia vdychovaných a vydychovaných plynov (10).

19.17.2.2 Rigidná bronchoskopia

Bronchoskopia sa vykonáva za použitia rigidného alebo fibroskopického vybavenia. V niektorých prípadoch ich treba aj kombinovať. Zavedenie flexibilných bronchoskopov do praxe v 70. rokoch spôsobilo odklon v používaní rigidnej bronchoskopie, o ktorej sa v súčasnosti hovorí v niektorých odborných kruhoch ako o „zabudnutom umení“ (15). Predovšetkým v odbore pneumológie a ftižeológie sa dáva prednosť flexibilnej bronchoskopii. Rigidná bronchoskopia má však stále významné miesto v diagnostike a liečbe niektorých patologických procesov – ako napríklad pri cudzích telesách v tracheobronchiálnom strome (10). Zlatým štandardom každej rigidnej bronchoskopie sú dnes rigidné ventilačné bronchoskopy (obr. 19.17.1). Ide o duté kovové trubice, ktoré umožňujú jednak vizuálnu kontrolu nad dolnými dýchacími orgánmi,



Obr. 19.17.1. Rigidné bronchoskopy rôznej veľkosti (sprava doľava č. 2,5 až 6), chápádlá a kovový odsávač.

ventiláciu a oxygenáciu pacienta počas výkonu a zároveň manipuláciu s inštrumentmi priamo v operačnom poli. Rigidné bronchoskopy sa rozdeľujú na pediatrické a adultné bronchoskopy. Rozdiel spočíva v ich vonkajšom priemere a dĺžke (10, 13). Pediatrické bronchoskopy disponujú vonkajším priemerom 4,2 – 8,2 mm (dĺžka 20 – 35 cm) a adultné 9,2 – 14 mm (dĺžka 40 cm) (10). Veľkosť bronchoskopu sa volí na základe veku pacienta. Správne zvolenou veľkosťou rigidného bronchoskopu sa predchádza vzniku subglotického edému (tab. 19.17.3) (10). Rigidný bronchoskop má tri vstupy: ventilačný, svetelný a pracovný kanál pre inštrumenty. Na zlepšenie vizualizácie operačného poľa počas rigidnej bronchoskopie sa používajú Hopkinsove teleskopy, ktoré sa zavádzajú priamo cez pracovný kanál bronchoskopu a umožňujú lepšiu optickú kvalitu v porovnaní s flexibilnými fibroskopmi (obr. 19.17.2). Tie však na rozdiel od teleskopov disponujú viacerými výhodami (9). Zavedením flexibilného bronchoskopu cez pracovný kanál dosiahnu ich flexibilitou a dĺžkou aj subsegmentálne priedušky, ktoré sú rigidným bronchoskopom nedosiahnuteľné a pomocou inštrumentov zavádzaných spolu s ním buď priamo cez pracovný kanál rigidného bronchoskopu, alebo cez pracovný kanál flexibilného bronchoskopu umožňuje prácu aj v distálnejších častiach tracheobronchiálneho stromu (13). Je to však možné iba pri väčších rigidných bronchoskopoch (> veľkosť č. 5).

Pacient má v úvode rigidnej bronchoskopie hlavu s krkom najskôr v neutrálnej pozícii. Na ochranu horného zubaradia sa používajú chrániče zubov. Rigidný bronchoskop je orientovaný pri zavádzaní do dutiny ústnej tak, že jeho dlhší koniec (zošikmenie) na distálnom konci je uložený vertikálne (10). Laryngoskop (najlepšie s rovnou lyžicou – Millerov laryngoskop) sa inzeruje u dospelých pacientov a väčších detí popod epiglotis, u malých detí do valekuly. V tomto momente je potrebný zároveň záklon pacienta na lepšiu vizualizáciu hlasivkovej štrbiny (5). Rigidný bronchoskop sa môže zavádzať aj cez Jacksonov laryngoskop (v závislosti od preferencie operátora a anatomických pomerov pacienta). Pri zavádzaní bronchoskopu cez hlasivkovú štrbinu sa bronchoskop otočí dlhším koncom horizontálne ako prevencia poranenia glotickej oblasti hrtana a v priedušnici sa opäť vyrovná do pôvodnej polohy. Až po jeho zavedení do priedušnice anesteziológ napojí cez ventilačný kanál bronchoskopu oxygenáciu a ventiláciu pacienta (5, 9, 10). Bronchoskop sa musí zavádzať vždy veľmi opatrne a pomaly, nikdy nie proti tlaku, aby sa predišlo komplikáciám (ruptúra steny dolných dýchacích orgánov s následným vznikom pneumotoraxu) (17). Keď dosiahne bronchoskop karinu, pacientova hlava sa pritiahne k jeho ľavému ramenu, čo umožní bronchoskopu vstup do pravej hlavnej priedušky, kde možno vizualizovať odstup pravej hornej priedušky a následne prechodom cez bronchus intermedius strednú a dolnú lobárnu priedušku spolu s vchodmi jej segmentov. Rovnako sa postupuje pri prezeraní ľavej hlavnej priedušky, keď sa pacientova hlava ukloní k pravému ramenu a bronchoskopom prezerá-

Tab. 19.17.3. Rozmery rigidných bronchoskopov podľa veku pacienta (10).

Vek pacienta: priemer (rozmedzie)	Veľkosť rigidného bronchoskopu	Vonkajší priemer bronchoskopu v mm
prematúrne dieťa	2,5	3,7
novorodenec	3	4,8
6 mesiacov (3 – 18 mesiacov)	3,5	5,7
18 mesiacov (1 – 3 roky)	3,7	6,3
3 roky (1 a 1/2 – 5 rokov)	4	6,7
5 rokov (3 – 10 rokov)	5	7,8
10 rokov (> 10 rokov – adolescent)	6	8,2



Obr. 19.17.2. Hopkinsova 0° optika, laryngový odsávač, laryngoskop so zahnutou lyžicou – model Macintosh.

me hornú a dolnú lobárnu priedušku s vchodmi jej segmentov. Subsegmenty nie sú rigidným bronchoskopom dosiahnuteľné. Limitáciou rigidnej bronchoskopie sú imobilita krčnej chrbtice a trizmus pacienta (9). Rigidná bronchoskopia ako každá operačná technika má svoje výhody a nevýhody (tab. 19.17.4) (10). Najväčšie využitie má práve v terapeutických procedúrach, akými sú extrakcia cudzích telies z tracheobronchiálneho stromu, dilatácie, aplikácie stentov, zastavenie krvácania z dolných dýchacích orgánov a CO₂ laserová terapia (17).

19.17.2.3 Flexibilná bronchoskopia

Flexibilná bronchoskopia sa začala rutinne používať od roku 1981 zásluhou Roberta Wooda (26). Ide o priame vizuálne vyšetrenie dolných dýchacích orgánov pomocou flexibilného bronchoskopu, ktorý má využitie predovšetkým na dosiahnutie periférnych častí tracheobronchiálneho stromu a v prípade po-

Tab. 19.17.4. Výhody a nevýhody rigidnej bronchoskopie (10).

Výhody	Nevýhody
priama kontrola nad dýchacími orgánmi	potreba celkovej anestézie
použitie širokej škály inštrumentov	sťažené hodnotenie dynamiky hrtanových štruktúr
lepšie odsávanie sekrétov, krvi a biopsia tkaniva	vyššie riziko poranenia dýchacích orgánov
realizácia na operačnej sále umožňuje lepšie zvládať komplikácie výkonu	neschopnosť dosiahnutia hornej lobárnej a segmentálnej priedušky
nižšia cena	sťažené vykonanie BAL (bronchoalveolárnej laváže)
lepšia kvalita obrazu	

treby bronchoalveolárnej laváže (27). Ide o preferovaný spôsob vyšetrenia dolných dýchacích orgánov u pacientov s instabilitou cervikálnej chrčtice alebo jej limitovanou mobilitou, u pacientov s trizmom, v prípadoch potreby vyšetrenia pri posteli pacienta, alebo keď je kontraindikovaná celková anestézia (10). Flexibilná bronchoskopia v lokálnej anestézii počas spontánnej ventilácie je však náročný spôsob vyšetrenia, ktorý vyžaduje spoluprácu pacienta, preto je možná iba u dospelých pacientov a u väčších detí. Môže byť vykonaná aj cez intubačnú kanylu alebo tracheostomickú kanylu, pričom u malých detí treba brať do úvahy veľkosť intubačnej a tracheostomickej kanyly a vonkajší priemer flexibilného bronchoskopu, ktorý má pracovisko k dispozícii (8). Vnútny priemer kanyly by mal byť minimálne o 1,5 mm širší ako vonkajší priemer flexibilného bronchoskopu. Pravidlá celkovej anestézie počas flexibilnej bronchoskopie sú obdobné ako pri rigidnej bronchoskopii. Rozdiel je v spôsobe ventilácie, ktorá sa v prípade flexibilnej bronchoskopie vykonáva s použitím tvárovej masky, cez ktorej otvor sa fibroskop zavádza (16). Ciest zave-

denia fibroskopu je do dolných dýchacích orgánov niekoľko. Najlepšie tolerovaná je cesta cez nosovú dutinu a hltan, ktorá poskytuje priamy pohľad na hlasivkovú štrbinu. Alternatívny spôsob je cez „airway“ v dutine ústnej, intubačnú kanylu alebo tracheostomickú kanylu. To umožňuje kontinuálnu ventiláciu a oxygenáciu pacienta (26). V prípadoch diagnostickej bronchoskopie sa využíva celková anestézia na spontánnej ventilácii, ktorá umožňuje hodnotiť dynamické lézie dolných dýchacích orgánov, ako napríklad tracheomalácia alebo bronchomalácia (10). Flexibilné bronchoskopy sa navzájom líšia jednak svojím vonkajším priemerom, jednak šírkou pracovného kanála (obr. 19.17.3 a 19.17.4), ktorý niektoré fibroskopy nemusia obsahovať (fibroskopy s vonkajším priemerom menším ako 2,2 mm) (8). Všetky fibroskopy sú vybavené usporiadanými optickými vláknami, ktoré sú ohybné a súčasne vedú svetlo. Usporiadanie vlákien zabezpečuje to, že sa zobrazuje presný a vďaka optickému zariadeniu zväčšený obraz vnútra dýchacích orgánov viditeľného cez okulár, alebo prenesený priamo na monitor obrazovky (6). Okrem veľmi tenkých bronchoskopov disponujú aj pracovným kanálom, ktorý slúži na odsávanie, aplikáciu medikamentov, fyziologického roztoku pri bronchoalveolárnych lavážach, inštrumentov potrebných pri biopsii tkaniva, alebo extrakcii cudzích telies (bioptické kliešte, balónikový katéter, laserové vlákna, kefký, extrakčné košíčky, trojzubec, chápadlá).

V súčasnosti máme na trhu novú generáciu flexibilných bronchoskopov, ktoré majú čip na ich distálnom konci. Ide o videobronchoskopy, ktoré disponujú vyšším rozlíšením a možnosťou ukladania obrazu v digitálnom formáte. Je to dané tým, že endoskopický obraz je transformovaný už na distálnom konci fibroskopu na elektrické signály, ktoré môžu byť vedené takmer bez straty. To má za následok výrazné zvýšenie kvality obrazu (10). Obrazy bronchiálnej steny sú brilantné a dajú sa ňou analyzovať aj neobvyklé štruktúry bronchiálnej sliznice. Nové technológie v oblasti bronchoskopie sa stále vyvíjajú, rovnako aj endobronchiálna sonografia, ktorá zatiaľ nemá skúsenosti s detskými pacientmi.



Obr. 19.17.3. Flexibilný bronchoskop s vonkajším priemerom 2,8 a 4,9 mm (pracovný kanál šírky 1,2 mm a 2,2 mm).



Obr. 19.17.4. Flexibilné bronchoskopy s rôznym vonkajším priemerom (2,8 a 4,9 mm) a pracovným kanálom (1,2 a 2,2 mm).

Komplikácie rigidnej a flexibilnej bronchoskopie zahŕňajú: pokles paO_2 , vagovagálne reakcie, horúčka, srdcové arytmie, bronchospazmy, pneumónie, tranzientné zhoršenie pľúcnej ventilácie, krvácanie dolných dýchacích orgánov, pneumotorax (11, 15).

19.17.3 Cudzie telesá v tracheobronchiálnom strome

Endoskopia tracheobronchiálneho stromu je najčastejšie indikovaná pre suspektné cudzie teleso v dolných dýchacích orgánoch (2). Aspirácia cudzieho telesa do dýchacích orgánov patrí medzi závažné príhody, ktoré si vyžadujú okamžitú diagnostiku a liečbu. Každé cudzie teleso v dolných dýchacích orgánoch je totiž potenciálne nebezpečné pre hrozbu dusenia až smrti. Neodhalené alebo neriešené cudzie telesá dolných dýchacích orgánov môžu spôsobiť pacientovi rôzne závažné komplikácie, ktoré v niektorých prípadoch vyžadujú radikálne operačné riešenie, akým je bronchotómia (3, 4).

Cudzie telesá v hrtane a tracheobronchiálnom strome sa vyskytujú častejšie u detí, ale môžeme sa s nimi stretnúť aj u dospelých pacientov (18). Cudzie telesá v tracheobronchiálnom strome pozorujeme prevažne u detí vo veku od jedného do troch rokov života, avšak pomerne silne zastúpenú skupinu predstavujú aj deti vo veku od 6 mesiacov do jedného roka (25).

Do priedušnice a priedušiek vnikajú cudzie telesá vdychnutím časti potravy alebo malých predmetov z dutiny ústnej, menej často ako aspirácia obsahu zo žalúdka pri vracaní, prípadne perforačnými poraneniami zvonka (18). Väčšina cudzích telies je exogénnej povahy. U časti pacientov sa vytvorí priamo v dolných dýchacích orgánoch endogénne cudzie teleso (vločky hustého hlienu, krusty, membrány a iné), ktoré pacient nedokáže vykašľať pre absenciu kašľacieho reflexu

(dlhodobá intubácia, hypotónia, centrálné poruchy a iné) (2). Najčastejšie sú aspirované cudzie telesá organického pôvodu, v detskom veku s prevahou orechov, ktoré tvoria podľa odhadu Soyera 50 % všetkých aspirovaných cudzích telies (21). Cudzie telesá rastlinného pôvodu vyvolávajú v mieste zaklinenia spravidla silnú zápalovú reakciu (obr. 19.17.5). Veľmi obávané sú najmä aspirovaný hrach, fazuľa alebo araši-

dy, ktoré napučaním rýchlo zväčšia svoj objem, čím sa sťažuje ich extrakcia a bývajú príčinou častejších komplikácií (20). Pri arašidoch tomu napomáha aj chemické dráždenie sliznice ich pomerne vysokým obsahom nenasýtených mastných kyselín (10). Menej často sa pozoruje aspirácia anorganického cudzieho telesa (umelá hmota, kov). Minerálne cudzie telesá sa delia na metalické a nemetalické. Z nich sú obvykle najlepšie tolerované cudzie predmety z drahých kovov, nemetalické sú oveľa závažnejšie. Aspirované predmety z umelej hmoty nevyvolávajú svojím chemickým zložením tkanivovú reakciu, preto sú najmenej dráždivými cudzími telesami (2). Naopak cudzie telesá živočíšneho pôvodu, ako napríklad úlomky kosti, sú pre ich drsný povrch dosť dráždivé a nezriedka aj baktériovo kontaminované. Neobvyklým endoskopickým nálezom sú živé organizmy, ako napríklad pijavice alebo askaridy, ktoré sa do dolných dýchacích orgánov môžu dostať aspiráciou, kontaminovanou vodou alebo pri vracaní (2).

Aspirácia cudzieho telesa u detí je častejšia ako u dospelých z viacerých dôvodov. Deti si často vkladajú drobné predmety do úst v rámci preskúmania okolitého sveta, nemajú ešte kompletne vyvinutý chrup, čo prispieva k nedokonalému rozžutiu potravy pred jej prehĺtnutím, často pri jedení kričia, plačú, prípadne behajú s jedlom alebo iným cudzím telesom v ústach, čo zvyšuje riziko aspirácie. Aspirácia môže nastať aj pri kýchnutí, zakašľaní, zľaknutí alebo smiechu. U detí môže prispievať k aspirácii aj obštrukcia nosa a nosohltana, ktorá núti dieťa aj pri jedení používať na dýchanie skôr ústa ako nos.

Miesto zachytenia cudzieho telesa v tracheobronchiálnom strome závisí od veľkosti cudzieho telesa, ako aj od jeho tvaru. V hrtane alebo priedušnici sa môžu zapichnúť alebo zakliniť ostré alebo veľké cudzie telesá, ktoré neprejdú cez hlasivkovú štrbinu, prípadne neprejdú pre reflexný uzáver hlasivkovej štrbiny. Podľa frekvencie výskytu nepatrí hrtan ani priedušnica k častým miestam uviaznutia aspirovaného cudzieho telesa. Bittencourt (3) zistil z 300 endoskopicky vyšetrených detí cudzie teleso v hrtane len v 2,5 % a v priedušnici v 16,5 % prípadov. Naproti tomu sa v 81 % v ich súbore cudzie teleso našlo v prieduškách.

Menšie cudzie telesá sú pomocou inspiračného prúdu vzduchu vtiahnuté cez hlasivkovú štrbinu do distálnejších častí dýchacích orgánov, pričom predilekčne sú lokalizované u detí rovnako aj u dospelých prevažne v pravej hlavnej prieduške a jej vetveniach (10). Je to dané tým, že pravá prieduška odstupuje od osi priedušnice pod menším uhlom a je priestrannejšia. Podľa zákona voľného pádu a väčšieho nasávacieho efektu sa preto cudzie telesá dostanú skôr do pravej strany pľúc ako do ľavej (3). U dojčiat a batoliat je to však opačne a cudzie telesá sú skôr aspirované do ľavej hlavnej priedušky. Vysvetľuje sa to zvláštnou polohou dojčiat a batoliat, ktoré si cudzie telesá podávajú spravidla v ľahu pravou rukou. Ich ľavé rameno je tak uložené nižšie ako pravé a vstup do ľavej hlavnej priedušky sa tým stáva najnižšie situovaných miestom v oblasti tracheálnej kariny (25).



Obr. 19.17.5. Organické cudzie teleso s granuláciami v okolí lokalizované v pravej hlavnej prieduške – fibroskopický nález.

Príznaky po vdýchnutí cudzieho telesa závisia predovšetkým od jeho veľkosti, tvaru a zloženia, ako aj od okolností, za akých k aspirácii došlo. Bezprostredne po aspirácii nastupuje silný dráždivý kašeľ s dýchavičnosťou (10). Pri veľkých cudzích telesách je prítomné i stridorózne dýchanie, cyanóza a nebezpečenstvo udusenía. Tieto úvodné príznaky môžu byť nasledované časovým úsekom, keď je dieťa relatívne asymptomatické. Je to vtedy, keď sa cudzie teleso zakliní a prestane dráždiť sliznicu priedušnice alebo priedušiek (2). Iným príznakom je zvýšená sekrécia a expektorácia hlienovitého a neskôr i hlienovo-hnisavého sekrétu, ktorý môže byť i s prímiesou krvi v prípade ostrého cudzieho telesa, ktoré poranilo sliznicu. Opísaný akútny respiračný syndróm s prudkým záchvatom kašľa a dýchavičnosťou však nemusí byť vždy dostatočne výrazný a niekedy môže aj chýbať (3). Býva to tak, keď aspirácia nastane v spánku, pri úraze alebo v bezvedomí, prípadne po vdýchnutí drobného cudzieho telesa, akým je napríklad špendlík. Neprítomnosť aspiračných príznakov si v takýchto prípadoch vysvetľujeme tým, že pozdĺžne vdýchnutý malý cudzí predmet nepodráždi hlavné reflexogénne zóny a po zaklivení v periférnych, relatívne slabo dráždených subsegmentálnych prieduškách sa už ďalej nepremiestňuje (2, 3). Ak sú tieto iniciálne príznaky prehliadnuté rodičom alebo lekárom a cudzie teleso sa neodstráni, u pacienta sa postupne vyvinú bronchopulmonálne ťažkosti a komplikácie. Sú to napríklad chronické bronchitídy, bronchiektázie, hemoptýzy, recidivujúce bronchopneumónie, pľúcne abscesy a segmentálne alebo lobarne emfyzémy, či atelektázy (11).

Vo väčšine prípadov stačí už samotná anamnéza na to, aby sme získali podozrenie na aspiráciu cudzieho telesa a mohli si vytvoriť predstavu, ako k nehode došlo. Niekedy však ani pozitívne anamnestické údaje nemusia byť jednoznačné a pripúšťajú dvojakú možnosť, a to jednak vdýchnutie a jednak prehltnutie cudzieho telesa (2). Býva to tak najmä pri menších cudzích predmetoch, ktoré môžu byť vdýchnuté bez závažnejších aspiračných príznakov, pričom ich rodič alebo samotný pacient ani nespozoruje a myslí si, že ich prehltol. Platí to aj naopak, prehltnuté cudzie teleso môže pri pasáži hypofaryngom podráždiť vchod do hrtana a vyvolať silný dráždivý kašeľ, čo vedie k podozreniu na aspiráciu. Z diferenciálnodiagnostického hľadiska tak musíme myslieť na možnosť aspirácie aj na prehltnutie cudzieho telesa a v tom smere indikovať potrebné vyšetrenia (3). Obzvlášť náročná je diagnostika aspirácie v prípadoch, keď anamnestické údaje chýbajú. Býva to najmä u malých detí a mentálne retardovaných pacientov, či v prípadoch, keď dôjde k aspirácii v spánku, pri úraze alebo v bezvedomí (15). Na cudzie teleso v dolných dýchacích orgánoch musíme preto myslieť i u pacientov s atypickým priebehom bronchopulmonálneho ochorenia.

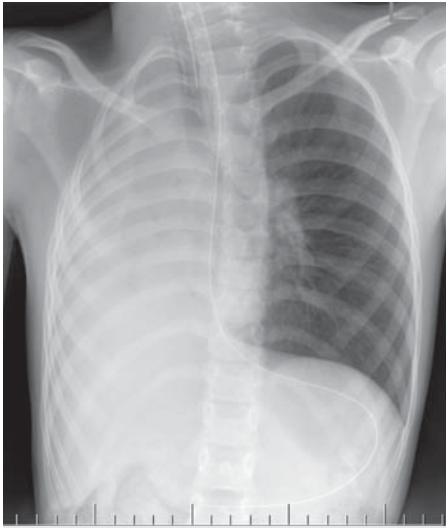
Pri suspektnnej aspirácii cudzieho telesa treba zrealizovať auskultačné vyšetrenie, preto je potrebná spolupráca s interným lekárom alebo pediatrom, eventuálne pneumológom. Nálež stenotického inspiračného alebo expiračného šelestu, prí-

padne balotovanie urýchľuje určenie diagnózy a uľahčí jeho lokalizáciu ešte pred rtg a endoskopickým vyšetrením (2, 3). Rtg vyšetrenie hrudníka, a to posteroanteriornej, prípadne aj laterálnej projekcie hrudníka, je jednou z dvoch najdôležitejších diagnostických metód a malo by byť vykonané vždy pred samotným vyšetrením endoskopickým. Výnimkou z tohto pravidla sú iba stavy, keď po aspirácii cudzieho telesa nastáva dusenie a je indikovaná urgentná tracheobronchoskopia. Pri rtg kontrastnom cudzom telese dáva rtg snímka hrudníka jednoznačnú odpoveď na prítomnosť cudzieho telesa, a aj jeho lokalizáciu v tracheobronchiálnom strome (obr. 19.17.6). Nekontrastné cudzie teleso nemusí byť na snímke jednoznačne viditeľné, ale zobrazujú sa sekundárne znaky kompletnej alebo čiastočnej obštrukcie dýchacích orgánov, akým je emfyzém, atelektáza (obr. 19.17.7), prípadne zápalové zmeny – peribronchitída a bronchopneumónia (3, 8). Treba však myslieť aj na falošne negatívne nálezy na rtg snímke hrudníka. V literatúre sa opisuje, že až 80 % detí s laryngotracheálnym cudzím telesom a 30 – 50 % detí s bronchiálnym cudzím telesom malo normálny nález na rtg snímke hrudníka (12). Preto treba rtg hrudníka považovať za pomocnú metódu, nie však za rozhodujúcu v diagnostike aspirovaného cudzieho telesa (s výnimkou rtg kontrastných cudzích telies). Pri anamnesticky vysokosuspektnnej aspirácii cudzieho telesa je vždy indikovaná bronchoskopia v celkovej anestézii aj napriek negatívne nález na rtg snímke hrudníka.

Pre diagnózu veľkej väčšiny cudzích telies v dolných dýchacích orgánoch je však rozhodujúca tracheobronchoskopia, ktorá sa u detí vykonáva v celkovej anestézii. Umožňuje rozpoznať i predmety rtg nekontrastné, ako aj chronické cudzie telesá. Diagnostický význam priamej endoskopie sa zavedením flexibilných bronchoskopov ešte zvýšil. Ohybné flexibil-



Obr. 19.17.6. Anorganické cudzie teleso – špendlík v pravej hlavnej prieduške – rtg snímka hrudníka, posteroanteriorna projekcia.



Obr. 19.17.7. Atektáza pravej strany pľúc – stav pred extrakciou cudzieho telesa (orech) – pravý hemitorax homogénne zatienený, pravý hlavný bronchus bez vzduchovej náplne, presun mediastina doprava.

né bronchoskopy možno totiž zaviesť bez ťažkostí oveľa periférnejšie ako kovové rigidné bronchoskopy a dá sa nimi tak vyšetriť i väčšina odstupov subsegmentálnych priedušiek, ktoré sú pre rigidné bronchoskopy nedostupné.

Vysokú senzitivitu v odhaľovaní aspirovaných cudzích telies a súvisiacich pľúcnych komplikácií má aj CT hrudníka, musí sa však starostlivo zvážiť jeho prínos v diagnostike, a to hlavne pre jeho radiačné riziko, obzvlášť keď ide o zobrazovanie detských pacientov (18). Indikované je napríklad v prípadoch podozrenia na chronické rtg nekontrastné cudzie teleso, keď možno doplniť CT hrudníka kontrastom, magnetickú rezonanciu alebo funkčné pľúcne testy (15).

Abd-ElGawad a spol. (1) poukazujú na možnosť využitia MDCT (multidetector computed tomography) s realistickou 3D rekonštrukciou dýchacích orgánov a možnosťou vytvorenia virtuálnej bronchoskopie ako neinvazívnej metódy, ktorá napomáha detekcii a lokalizácii cudzieho telesa v tracheobronchiálnom strome. Senzitivita MDCT v ich štúdií bola 94,4 %, špecifická 75 % a presnosť 90,4 %. Virtuálna bronchoskopia je záležitosť pomerne nová, otázkou je stále jej využitie v detskom veku. Napriek tomu, že ide o neinvazívnu metódu v porovnaní s bronchoskopiou v celkovej anestézii, treba pamätať na radiačnú záťaž, nevyhnutnosť sedácie u malých detí a možnosť falošne negatívnych nálezov (1).

Hlavným spôsobom odstraňovania cudzích telies z dolných dýchacích orgánov je endoskopická extrakcia pri direktnej laryngo-tracheo-bronchoskopii, pomocou ktorej možno odstrániť podľa väčšiny autorov (4, 7, 9, 13, 17) až 98 – 99 % všetkých aspirovaných cudzích telies. Cataneo (4) vo svojej štúdií prezentoval, že rigidnou bronchoskopiou extrahoval 91 % cudzích telies, pričom 84 % z nich extrahoval pomocou klieští,

6 % košíkom (prípadne magnetom), u 5 % došlo k spontánnemu vykašľaniu cudzieho telesa a v 5 % bola potrebná bronchotómia, prípadne lobektómia.

Predpokladom úspešnej endoskopickkej extrakcie cudzieho telesa z dolných dýchacích orgánov je dobré inštrumentálne vybavenie. Patrí k nim súprava rigidných tubusov so studeným svetlom s priemerom od niekoľkých milimetrov až po 12 milimetrov široký tubus – tracheálny a celá kolekcia inštrumentária, akým sú rôzne zakončené úchopové kliešte, odsávačky, kryosondy, magnety a iné (13). Hoci sa rigidný bronchoskop stále považuje za najbezpečnejší inštrument pri odstraňovaní cudzích telies vo väčšine pediatrických centier, veľa autorov uprednostňuje ako prvotnú diagnostickú a liečebnú metódu práve flexibilnú bronchoskopiou (22). Flexibilná bronchoskopia je relatívne ľahká a bezpečná metóda v rukách skúseného otorinolaryngológa, ktorá dovoľuje vzhľadom na ohybnosť bronchoskopu dosiahnuť všetky segmentálne a subsegmentálne ústia. Je vhodná najmä pri hlbšie lokalizovaných cudzích telesách (subsegmentálne priedušky), ktoré sú rigidným endoskopom nedosiahnuteľné. Prenos obrazu sa uskutočňuje pomocou jemných vlákien, širokých len niekoľko mikrometrov (8). Charakteristiky a špecifiká jednotlivých fibrobronchoskopov zahŕňajú vonkajší priemer prístroja, celkovú a pracovnú dĺžku, uhol pohľadu, ohybnosť prístroja smerom nahor a nadol a šírku pracovného kanála. Flexibilný bronchoskop má dve hlavné časti – kontrolnú jednotku (hlavu), kde sa nachádza ovládací mechanizmus, vstupný otvor do pracovného kanála a výstupný otvor na odsávanie. S kontrolnou jednotkou je pevne spojená tzv. zasúvací hadica (8, 14). Na jej distálnom konci rozlišujeme otvor pracovného kanála, aferentné a eferentné zväzky svetlovodných vlákien a šošovku objektívu. S rozvojom a zdokonaľovaním prístrojov sa postupne vylepšovali aj akcesórne zariadenia, jednak na extrakciu cudzích telies, odberov vzoriek a iného materiálu (úchopové kliešte, kefky, balónikové katétre, trojzubec, extrakčné košíky). Pred každým pokusom o odstránenie cudzieho telesa je potrebné individuálne zvážiť operačný postup a vybrať nástroje, ktoré najlepšie zodpovedajú veku pacienta, lokalizácii a vlastnostiam cudzieho telesa.

V niektorých špecifických prípadoch, ako sú príliš veľké alebo komplikované cudzie telesá v priedušnici alebo prieduškách, treba ojedinele vykonať tracheotómiu a endoskopickú extrakciu tubusom zavedeným cez tracheostómiu (4). Výhodou tejto dolnej tracheobronchoskopie je kratšia cesta k cudziemu telesu, možnosť použitia širšieho tubusu a obídenie úžiny v oblasti hlasiviek a subglotického priestoru. Neobvyklé podmienky bývajú pri extrakcii chronického cudzieho telesa. Bronchoskopia sa v takýchto prípadoch indikuje väčšinou pre opakované bronchopneumónie nejasnej etiopatogenézy a cudzie teleso je náhodným nálezom. Chronické cudzie teleso býva obklopené prekrvenou opuchnutou sliznicou, granuláciami a hlienovo-hnisavým sekretom, čo sťažuje jeho extrakciu (11).

Rovnako sú problematické aj extrakcie cudzích telies, ako sliznicové zátky a veľké krvné koaguló, pri ktorých pokiaľ sa

nedajú odsat' ani extrahovať studeným inštrumentáriom (kovový odsávač, chápadlá, extrakčné košíky) je možná kryoextrakcia (19) využívajúca kryosondu. Je ideálnym riešením pre cudzie telesá s vysokým obsahom vody, pričom doterajšie dôkazy podporujú jej využitie aj v prípadoch extrakcie anorganických objektov s nižším obsahom vody, kovových cudzích telies a anorganických cudzích telies zavzatých do granulačného tkaniva (ihly, špendlíky, skruty). Kryoterapia spôsobí kryštalizáciu molekúl vody cudzieho telesa, jeho zmrazenie, a tým jeho ľahšie odstránenie (19).

Veľkú pozornosť treba venovať malým a periférne uloženým cudzím telesám. Ide predovšetkým o ihly, špendlíky, rôzne úlomky hračiek, kúsky potravy a iné, ktoré môžu zapadnúť predilekčne do segmentálnych až subsegmentálnych priedušiek pravého dolného laloka, najčastejšie do dorzálneho segmentu. Tieto miesta sú väčšinou pre rigidné tubusy nedosiahnuteľné, preto je tu výhodnejšia extrakcia cudzieho telesa pomocou flexibilného bronchoskopu, ktorý umožňuje periférnejšie zavedenie nástroja, a tým extrakciu pod zrakovou kontrolou pomocou inštrumentária zavedeného cez pracovný kanál fibroskopu (7, 11) (obr. 19.17.8). Za určitých okolností, keď je cudzie teleso veľké, prípadne obturuje celú subsegmentálnu priedušku a je tam zatlačené natoľko, že sa nedá extrahovať ani po opakovaných pokusoch, je v zriedkavých prípadoch indikované jeho odstránenie otvorenou chirurgickou cestou (11). Vtedy sa volí spôsob extrakcie cudzieho telesa bronchotómiou vonkajšou torakotomickou cestou. Ná-



Obr. 19.17.8. Extrakcia modrého vrchnáčka z pera pomocou košíka inzerovaného cez pracovný kanál flexibilného bronchoskopu z *truncus intermedius* vpravo.

zory na extrakciu cudzieho telesa otvorenou technikou sú však rôzne (15). Niektorí autori preferujú neváhať s bronchotómiou v prípadoch opakovane neúspešných pokusov o extrakciu cudzieho telesa, niektorí zase naopak neodporúčajú indikáciu torakotomického odstránenia uponáhľať, najmä pre prípady spontánnej extrakcie chronického cudzieho telesa po niekoľkých rokoch od aspirácie. Podmienkou observácie sú zdravé pľúca a dobrá domáca i pracovná hygiena (5).

Pre možný nález viacnásobného cudzieho telesa pri bronchoskopii je dôležité vykonať aj „second look“ po iníciaľnom identifikovaní a úspešnom odstránení cudzieho telesa (4). Ne diagnostikované druhé alebo viacnásobné cudzie teleso môže mať za následok komplikácie, ako napríklad kašeľ, opakujúce sa pneumónie alebo pľúcny absces, ktorý môže vyžadovať dodatočné operačné riešenia v neskoršom období (21).

Cudzie telesá v dolných dýchacích orgánoch môžu byť príčinou celého radu nebezpečných komplikácií. Z nich naj-

závažnejšie sú dusenie (uviaznutie cudzieho telesa v hrtane a priedušnici, opuch subglotickeho priestoru po použití príliš širokého tubusu počas extrakcie cudzieho telesa), perforácia steny priedušnice a priedušky cudzím telesom alebo iatrogénnym poranením tubusom počas extrakcie, následný vznik mediastinálneho emfyzému alebo pneumotoraxu, mediastinitída, hemoptýza a sekundárne zápalové bronchopulmonálne zmeny (10, 11).

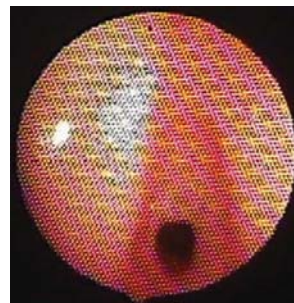
19.17.4 Laryngotracheálne stenózy

Osobitnou skupinou ochorení diagnostikovaných na základe tracheobronchoskopie sú laryngotracheálne stenózy. Diagnóza a hodnotenie týchto lézií vyžaduje dokonalú znalosť anatómie a fyziológie horných a dolných dýchacích orgánov. Laryngotracheálne stenózy môžeme rozdeliť na vrodené a získané stenózy subglotickeho priestoru a priedušnice (28).

Stenózy v subglotickej oblasti môžeme rozdeliť na chrupkovité a membranózne stenózy. Kongenitálna subglotická stenóza je tretia najčastejšia vrodená anomália hrtana (obr. 19.17.9). Je definovaná ako zúženie lúmenu hrtana v oblasti od úponu *conus elasticus* k hlasivkám až po dolný okraj prstienkovej chrupky, pokiaľ pacient nemá v anamnéze údaj endotracheálnej intubácie alebo traumy (29).

O subglotickej stenóze u novorodencov hovoríme, ak je priemer v úrovni prstienkovej chrupky menší ako 4 mm u donoseného novorodenca a menej ako 3,5 mm u predčasne narodeného novorodenca. Kongenitálnu subglotickú stenózu možno rozdeliť na membranóznu a chrupkovú. Pri membranóznom type ide o zrnčenie fibrózneho tkaniva alebo hyperpláziu dilatovanými hlienovými žľazami bez okolitej zápalovej reakcie. Pri chrupkovej stenóze môže ísť o abnormálny tvar alebo veľkosť prstienkovej chrupky (tab. 19.17.5) (29).

Získaná subglotická stenóza je častejšia ako kongenitálna. Jej primárnou príčinou sú vonkajšie poranenia hrtana alebo vysoká tracheotómia a vnútorné poranenie hrtana, ktoré vzniká pri prolongovanej intubácii (obr. 19.17.10), chemikom alebo tepelnom poškodení. Vnútorná trauma vznikajúca sekundárne pri prolongovanej intubácii sa pokladá za príčinu približne v 90 % získaných subglotickeých stenóz. Incidencia stenóz po intubácii je v rozmedzí 0,9 – 8,3 % (28). Patofyziológia



Obr. 19.17.9. Endoskopický nález vrodenej chrupkovej subglotickej stenózy II. stupňa u 4-mesačného dieťaťa s tracheostómiou.

Tab. 19.17.5. Histopatologická klasifikácia subglotickej stenózy podľa Holinger (29).

Chrupkovitá stenóza	Mäkkotkanivová stenóza
deformita prstienkovej chrupky	hyperplázia submukózných žliazok
normálny tvar, hypoplastická	duktálne cysty
eliptická	submukózna fibróza
rozštiepená (parciálne, submukózne)	granulačné tkanivo
plochá	
rozdelená krikoidná chrupka	
osifikovaná	
zhrubnutá	
zrastený prvý tracheálny prstenec	



Obr. 19.17.10. Endoskopický nález získanej membranózneho subglotickej stenózy II. stupňa u 1-mesačného dieťaťa vzniknutej 10 dní po extubácii.

získanej subglotickej stenózy spočíva vo vytvorení tlakovej nekrózy respiračného epitelu, s následným vznikom edému a ulcerácie. Postupne sa rozvíja sekundárna infekcia okolitého tkaniva a perichondritída, ktorej následkom je vznik fibrotizácie a stenózy v subglotickom priestore. Reštitúcia v tejto oblasti je limitovaná predovšetkým chudobnou vaskularizáciou. Novorodenci a dojčatá tolerujú dlhodobú

intubáciu oveľa lepšie ako dospelí. Príčinou je pravdepodobne väčšia poddajnosť chrupiek hrtana a jeho vyššia pozícia na krku. Symptómy závisia od veľkosti subglotickej stenózy (27). Mierne stenózy môžu byť dlho asymptomatické, až kým sa nepridruží infekcia horných dýchacích ciest (27). Už minimálny opuch sliznice pri infekcii dýchacích ciest vedie totiž k zvýrazneniu obštrukcie, pretože prstienková chrupka nedovoľuje šírenie opuchu iným smerom ako do lúmenu dýchacích ciest. Pretože príznaky pripomínajú krup, môže zostať diagnóza subglotickej stenózy dlho nerozpoznaná. V prípade subglotickej stenózy väčšieho rozsahu je primárnym príznakom stridor. Môže byť inspiračný alebo bifázický a zhoršuje sa pri nepokoji pacienta. S progresiou zúženia dýchacích ciest vzniká respiračný distress (ťažké dyspnoe s epizódami apnoe, vťahovaním jugula, hypoxiou a cyanózou). U detí so závažnou stenózou je zvyčajne stridor a respiračný distress prítomný už po narodení (27, 28, 29). Pokiaľ subglotická stenóza zasa-

huje aj hlasivky, môže byť dieťa zachrípnuté alebo až afonické. Na posúdenie veľkosti a priechodnosti lúmenu je potrebná rigidná endoskopia hrtana a priedušnice, ktorá je najdôležitejšou metódou pri hodnotení hrúbky a dĺžky stenózy. Hrúbka a stupeň stenózy sa určuje na základe postupného jemného zavádzania endotracheálnych kanýl rôznej veľkosti (30). Závažnosť stenóz môžeme objektivizovať aj rtg bočnými snímkami, CT a MR vyšetrením hrtana (29), prípadne na základe ultrasonografie, ktorou sa dá určiť transverzálny priemer subglotis. Podľa Myerovej–Cottonovej klasifikácie môžeme stenózy podľa závažnosti obštrukcie lúmenu hrtana rozdeliť do štyroch stupňov (29). Stupeň I – menej ako 50 % obštrukcia, stupeň II – 51 – 70 % obštrukcia, stupeň III – 71 – 99 % obštrukcia, stupeň IV – nie je prítomný lúmen (29). Liečba závisí od stupňa a dĺžky stenózy, či je membranózna alebo chrupkovitá, od veku a celkového stavu dieťaťa. U pacientov s I. stupňom stenózy, ktorí majú len mierne príznaky, stačí sledovanie. Rastom krikoidnej chrupky ťažkosti zmiznú a nie je potrebná chirurgická liečba. Je však potrebné dbať na správnu liečbu počas respiračnej infekcie (kortikosteroidy, antibiotiká) (27). U detí s väčším stupňom obštrukcie

je potrebné chirurgické riešenie. Pretože ide väčšinou primárne o postihnutie chrupky, nie je pri kongenitálnej stenóze úspešná dilatácia alebo laserová liečba, ktoré môžu byť efektívne pri mäkkotkanivovej získanej stenóze (27) (obr. 19.17.11). Tracheotómia je potrebná u pacientov s II. a III. stupňom stenózy, kým krikoidná chrupka nedorastie do dostatočnej veľkosti, ktorá umožní dekanyláciu alebo laryngotracheálnu



Obr. 19.17.11. Endoskopický nález subglotického priestoru po balónikovej dilatácii subglotickej membranózneho stenózy II. stupňa u 1-mesačného dieťaťa.

rekonštrukciu s rozšírením krikoidného prstenca. Normálny rast a vývoj umožňuje dekanyláciu zvyčajne do 2 – 5 rokov. Na odstránenie subglotickej stenózy existujú rôzne rekonštrukčné chirurgické postupy: prerušenie prednej časti prstenca krikoidnej chrupky a vloženie autológnej chrupky z tragu, rebra, ušného lalôčika, hyoidnej chrupky alebo z krídla štítnej chrupky. Následne je pacient 5 – 7 dní intubovaný o číslo väčšou endotracheálnou kanylou a liečený kortikosteroidmi (27). Výsledok následnej úspešnej dekanylácie závisí od závažnosti stenózy. Pri I. stupni sa udáva 92 % úspešnosť, pri II. stupni stenózy je úspešnosť 85 %, pri III. stupni stenózy je úspešnosť 70 %, a IV. stupni stenózy je úspešnosť 36 %. Najnovšia metóda laryngotracheálnej rekonštrukcie v prípadoch ťažkej subglotickej stenózy je parciálna krikotracheálna resekcia zavedená Monnierom. Monnier a spol. vytvorili pre prípady laryngotracheálnej rekonštrukcie nový klasifikačný systém, podľa ktorého sa dá predpokladať úspešnosť chirur-

gickej liečby. Meyer–Cottonovu klasifikáciu doplnili o 4 podskupiny (27):

- a) izolovaná subglotická stenóza,
- b) subglotická stenóza a iné ochorenia (anomália srdca, respiračné insuficiencie, gastroezofágový reflux, neurologické poškodenie),
- c) subglotická stenóza so zahrnutím hlasiviek do stenózy,
- d) subglotická stenóza s inými ochoreniami a zahrnutím hlasiviek do stenózy.

U detí so subglotickou stenózou typu IIIa a IIIb je úspešnosť dekanylácie 97 %, v prípadoch typu IVb 93,5 %. V stupni IIIc a IVc dosiahli u 90 % detí dekanyláciu po PCTR. Najhoršiu prognózu majú deti so subglotickou stenózou typu IIIId a IVd, u ktorých sa podarilo zrušiť tracheostómiu len v 64 % prípadov po parciálnej krikotracheálnej resekcii (27, 28).

Vrodené tracheálne stenózy sú zriedkavou anomáliou, ktoré okrem niekoľkých ľahkých stenóz sú väčšinou život ohrozujúcim stavom. Skutočná incidencia stenózy priedušnice nie je známa, Benjamin a spol. udávajú výskyt 0,03 – 1 % všetkých živonarodených detí. Stenózou môže byť postihnutý buď len krátky úsek priedušnice (v rozsahu 2 – 3 prstencov), alebo môže zasahovať viac ako 50 % priedušnice. Príčin stenózy priedušnice je niekoľko. Môže ísť o chýbanie jej membránovej časti, keď sú chrupkovité prstence cirkulárne a vytvárajú tracheálny prstenec, čím sa lúmen priedušnice zúži. Častejšie je stenóza podmienená cievnu anomáliou, ktorá tlakom zvonka spôsobuje stenózu priedušnice (30 – 40 % anomália a. pulmonalis a aorty). Existuje niekoľko klasifikácií vrodených stenóz priedušnice, pričom Hoeffler rozlišuje tri skupiny. Do prvej skupiny zaradil stenózy krátkeho úseku priedušnice s mortalitou 8 %. Väčšinou tu stačí konzervatívna liečba. Druhou skupinou sú dlhé stenózy priedušnice súvisiace s inými anomáliami (kardiovaskulárne a pľúcne) s vyššou mortalitou – 45 %. Tretia skupina zahŕňa každú stenózu priedušnice so závažnými kardiovaskulárnymi anomáliami a vysokou úmrtnosťou, ktorá je až 79 %. Symptomatológia závisí od závažnosti stenózy. Ide o bifázický stridor, tachypnoe, apnoe, cyanózu, vŕahovanie jugula a medzirebrových svalov, kašeľ a pneumóniu. Príznaky nastupujú obvykle v prvých dňoch až mesiacoch života. Pri závažných stenózach sa prejaví ako katastrofické dyspnoe s nevyhnutnou kardiopulmonálnou resuscitáciou, pri ktorej je sťažená až nemožná intubácia, a často ide o fatálny stav. Diagnóza sa určí väčšinou už na základe príznakov a rtg snímky hrudníka, kde možno pozorovať deviaciu srdca, atelektázu, emfyzém a kompresiu priedušnice. Dôležitými vyšetrovacími metódami sú endoskopia tracheobronchiálneho stromu, echokardiografia, ezofagografia, CT snímka hrudníka s 3D rekonštrukciou a virtuálna bronchoskopia. Liečba závisí od závažnosti stenózy. V prípade nezávažných stenóz je to konzervatívna liečba, pri symptomatických stavoch je ňou chirurgická resekcia priedušnice, tracheoplastika a transpozícia anomálnych ciev (28, 29).

U dospelých pacientov môže laryngotracheálnu stenózu zapríčiniť veľa faktorov (tab. 19.17.6). Najčastejšie ide o vonkajšie laryngotracheálne poranenia a dlhodobé endotracheálne intubácie. Pri vonkajšom poranení hrtana a priedušnice dochádza k poškodeniu chrupky a natrhnutiu sliznice s tvorbou hematómu. Tieto hematómy sa organizujú, výsledkom čoho je vznik jazvy a zúženia lúmenu priedušnice. Endotracheálna intubácia zase spôsobí poškodenie sliznice tlakovou nektrózou z balónika intubačnej kanyly, ktorá sa tiež hojí ukladaním kolagénu, fibrózou a tvorbou jazvy. Tieto lézie sú väčšinou lokalizované na zadnej stene glotickej a subglotickej oblasti, kde je kanyla v priamom kontakte so sliznicou dýchacích orgánov, alebo v priedušnici v mieste tlaku balónika a konca intubačnej kanyly (28). K rizikovým faktorom vzniku postintubačných stenóz patrí gastroezofágový reflux a stagnácia žalúdočného obsahu nad balónikom kanyly, nadmerný tlak utesňujúceho balónika, opakované mikrotraumy sliznice vznikajúce pri odsávaní, dlhodobá ventilácia (viac ako 6-týždňová), septický šok,

Tab. 19.17.6. Príčiny laryngotracheálnych stenóz u dospelých (27).

Trauma	vonkajšie laryngotracheálne poranenie: tupé poranenie krku penetrujúce poranenie hrtana vnútorné laryngotracheálne poranenie: dlhodobá endotracheálna intubácia po tracheotómii chirurgické výkony na hrtane a priedušnici po rádioterapii poleptanie hrtana a priedušnice
Chronické zápalové ochorenie	diftéria syfilis histoplazmóza tuberkulóza lepra sarkoidóza
Benígne nádory	vnútorné papilomatóza chondrómy malých slinných žliaz nervové vonkajšie štítnej žľazy týmusu
Malígne nádory	vnútorné skvamocelulárny karcinóm malých slinných žliaz sarkómy lymfómy vonkajšie karcinóm štítnej žľazy
Kolagénovo-cievne ochorenia	Wegenerova granulomatóza recidivujúca polychondritída

hypoxémia, hyperkatabolické stavy, imunodeficit a predispozícia k tvorbe keloidných jaziev (15). V klinickom obraze dominujú dýchavičnosť, inspiračný stridor, záchvaty kašľa, tachypnoe, vľahovanie medzirebrových priestorov pri nádychu a napätie krčných svalov. Pacient ostáva symptomatický, keď zúženie priesvitu priedušnice dosiahne 30 % pôvodného lúmenu. Pri stenóze na 5 mm a menej je pacient dýchavičný už aj v pokoji a ide o život ohrozujúci stav, ktorý vyžaduje okamžité riešenie. V diagnostike je dôležité CT vyšetrenie hrudníka, funkčné vyšetrenie pľúc a bronchoskopické vyšetrenie, ktoré lokalizuje stenotický úsek a určí jeho rozsah potrebný na určenie manažmentu pacienta. Postupné zavádzanie intubačných rúrok rôzneho priemeru cez rigidný endoskop pomôže určiť stupeň stenózy a jej dĺžku (28). V prípade operability sa uprednostňuje chirurgické riešenie – segmentálna resekcia s end-to-end anastomózou. Z intervenčnej bronchoskopie sa vykonáva balóniková dilatácia, mechanická dilatácia priesvitu priedušnice rigidným bronchoskopom, aplikácia Montgomeryho T-kanyly, stentu, laserová terapia alebo elektrokauterizácia. Použitíu T-kanyly alebo stentu sa ako samostatnému výkonu dáva prednosť, pokiaľ sa zistí dlhý stenotický úsek, alebo keď existuje kontraindikácia na resekciu. Pri laserovej liečbe elektrokauterizácii sa udáva až 70 % recidív. Výkony sa realizujú v celkovej anestézii za stáleho monitorovania pacienta (15).

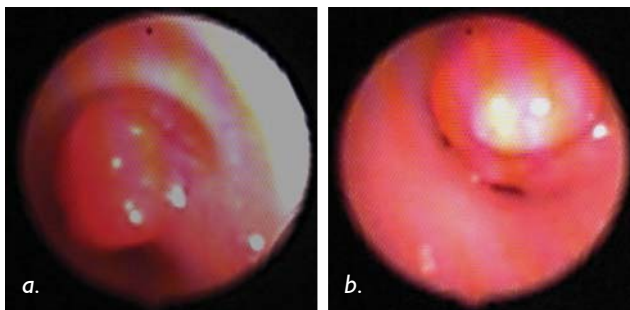
19.17.5 Nádorové procesy

Stenózu priedušnice môžu spôsobiť aj nádorové procesy dolných dýchacích orgánov. Nádorové ochorenia priedušnice sú oveľa zriedkavejšie ako v pľúcach. Predstavujú rôznorodú skupinu od benígnych nádorov, cez nádory neurčitých biologických vlastností až po zhubné nádory, ktoré sú najčastejšie. K benígnym nádorom patria lipómy, leiomyómy, fibrómy, chondrómy, hamartómy, hemangiómy alebo zmiešané formy. Už z makroskopického zhľadú a charakteru biptickej vzorky možno predpokladať benígnu etiológiu nádoru (15). Bron-

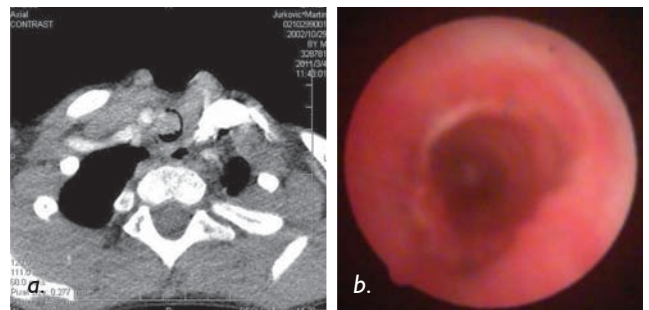
chogénne karcinómy sú malígne nádory epitelového pôvodu, vyrastajúce z priedušnice, priedušiek alebo pľúcneho parenchýmu, ktoré prerastajú do priedušnice a priedušiek, preto je ich miesto pôvodu často ťažko určiteľné. Z histologického hľadiska môže ísť o skvamocelulárne karcinómy, adenokarcinómy, ktoré sú v súčasnosti najčastejšie (obr. 19.17.11), veľkobunkový a malobunkový karcinóm, bronchiálny karcinoid, sarkóm, karcinómy typu zo slinných žliaz a sekundárne metastatické karcinómy (28). Karcinómy v priedušnici bývajú väčšinou skvamocelulárneho typu. Príznaky pacientov vyplývajú najmä z obštrukcie dolných dýchacích orgánov. Prejavujú sa najčastejšie ako dyspnoe, najmä pri námahe, kašľom, bolesťami na hrudníku, vykašliavaním krvi. V diagnostike sú dôležité CT vyšetrenie hrudníka (obr. 19.17.12) a bronchoskopické vyšetrenie s biopsiou vzorky z tumoru. Bronchoskopické nálezy sú veľmi variabilné a závisia od veľkosti tumoru a jeho lokalizácie. Na zúžení priedušnice sa môžu podieľať aj nádory prerastajúce z okolia, napríklad nádory štítnej žľazy, mediastína a pažeráka. Z terapeutických výkonov sa využíva podľa rozsahu postihnutia a charakteru tumoru laserová terapia, kryoterapia, elektrokauterizácia, resekcia priedušnice a priedušiek v mieste tumoru s end-to-end anastomózou (obr. 19.17.13) a v prípade inoperabilných rozsiahlych tumorov aj aplikácia stentov (14, 15, 27).

Literatúra

1. Abd-ElGawad, E. A., Ibrahim, M. A., Mubarak, Y. S.: Tracheobronchial foreign body aspiration in infants & children. Diagnostic utility of multidetector CT with emphasis on virtual bronchoscopy. Egypt. J. Radiol. Nucl. Med., 2014, č. 45, s. 1141 – 1146.
2. Barretto, L. R., Holinger, L. D.: Foreign bodies of the airway and esophagus. S. 2937 – 2946. In: Cummings, Ch. W., Flent, P. W. (Eds.): Otolaryngology: Head and Neck Surgery. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005, 4523 s.
3. Bittencourt, P. F. S., Camargos, P. A. M., Scheinmann, P., Blic, J.: Foreign body aspiration: clinical, radiological findings and



Obr. 19.17.12. Adenokarcinóm vyrastajúci z pravej steny priedušnice u 15-ročného pacienta (a, b – endoskopický pohľad).



Obr. 19.17.13. a) CT vyšetrenie hrudníka s kontrastom u pacienta s adenokarcinómom priedušnice, b) endoskopický nález mesiac po resekcii adenokarcinómu priedušnice so sutúrou end-to-end.

- factors associated with its late removal. *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, 8, 2006, č. 70, s. 879 – 884.
4. Cataneo, A. J. M., Cataneo, D. C., Ruiz, R. L.: Management of tracheobronchial foreign body in children. *Pediatr. Surg. Int.*, 6, 2008, č. 24, s. 151 – 156.
 5. Deutsch, E. S., Yang, J. Y., Reilly, J. S.: Introduction to peroral endoscopy. S. 1526 – 1536. In: Snow, J. B., Ballenger, J. J.: *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. Ontario: BC Decker, 2003, 1578 s.
 6. Donato, L. L., Mai Hong Tran, T., Ammouche, C.: Pediatric interventional bronchoscopy. *Clin. Chest Med.*, 2013, č. 34, s. 569 – 582.
 7. Flint, P. W., Houghey, B. H., Robbins, K. T.: Indications and preparations for tracheobronchoscopy. S. 1982 – 1987. In: Cummings, Ch. W., Flint, P. W. (Eds.): *Otolaryngology: Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005, 4523 s.
 8. Flint, P. W., Houghey, B. H., Robbins, K. T., Barretto, L. R., Holinger, L. D.: Flexible fiberoptic bronchoscopy. S. 2459 – 2472. In: Cummings, Ch. W., Flint, P. W. (Eds.): *Otolaryngology: Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005, 4523 s.
 9. Flint, P. W., Houghey, B. H., Robbins, K. T.: Rigid Bronchoscopy. S. 2458. In: Cummings, Ch. W., Flint, P. W. (Eds.): *Otolaryngology: Head and Neck Surgery*. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005, 4523 s.
 10. Haranath, P. S. (Eds.): Global Perspectives on Bronchoscopy. S. 177 – 200. In: Sias, S. M., Domingues, A. C. B., Mannarino, R. V.: *Pediatric Bronchoscopy*. Brazil: InTech, 2012, 240 s.
 11. Hasdiraz, L., Oguzkaya, F., Bilgin, M., Bicer, C.: Complications of bronchoscopy for foreign body removal: experience in 1035 cases. *Ann. Saudi. Med.*, 2, 2006, č. 26, s. 283–287.
 12. Hegde, S. V., Hui, P. K. T., Lee, E. Y.: Tracheobronchial Foreign Bodies in Children. *Imaging Assessment, Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, 2014, č. 36, s. 8 – 20.
 13. Hitter, A., Karkas, A., Schmerber, S.: Rigid bronchoscopy. S. 94 – 109. In: Priftitis, K. N., Anthracopoulus, M. B., Eber, E. (Eds.): *Pediatric Bronchoscopy: Progress in Respiratory Research*. Basel: Karger, 2010, 158 s.
 14. Holinger, L. D., Green, C. G.: Instrumentation, equipment and standardization. S. 65 – 80. In: Holinger, L. D., Lusk, R. P., Green, C. G.: *Pediatric Laryngology and Bronchoesophagology*. Philadelphia: Lippincott Raven, 1997, 402 s.
 15. Majer, I. (Eds): *Choroby dýchacích ciest – klinické aspekty*. Bratislava: Tajpan, 2015, 221 s.
 16. Pawlowski, J., Pratt, S. D.: Anesthesia for bronchoscopy. S. 46 – 56. In: Ernst, A.: *Introduction to Bronchoscopy*. New York: Cambridge University Press, 2009, 156 s.
 17. Prakash, U. B. S., Holinger, L. D.: Pediatric Rigid Bronchoscopy. S. 329 – 343. In: Udaya, B. S., Prakash, U. B. S.: *Bronchoscopy*. New York: Raven Press, 1994, 547 s.
 18. Ramos, M. B., Botana-Rial, M., Garcia-Fontán, E., Fernández-Villar, A., Gallas Torreira, M.: Update in the extraction of airway foreign bodies in adults. *J. Thorac. Dis.*, 2016, č. 11, s. 3452 – 3456.
 19. Sehgal, I. S., Dhooria, S., Behera, D., Agarwal, R.: Use of cryoprobe for removal of a large tracheobronchial foreign body during flexible bronchoscopy. *Indian Chest Society*, 2016, č. 33, s. 543 – 545.
 20. Sinha, V., Gurnani, D., Barot, D. A.: A study of applications of rigid bronchoscopy in pediatric patients. *Indian J. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 2014, č. 66, s. 142 – 144.
 21. Soyer, T.: The role bronchoscopy in the diagnosis of airway disease in children. *J. Thorac. Dis.*, 8, 2016, č. 11, s. 3420 – 3426.
 22. Tang, L. F., Xu, Y. C., Wang, Y. S.: Airway foreign body removal by flexible bronchoscopy: experience with 1027 children during 2000–2008. *World J. Pediatr.*, 2009, č. 5, s. 191 – 195.
 23. Tomaske, M., Gerber, A. C., Weiss, M.: Anesthesia and peri-interventional morbidity of rigid bronchoscopy for tracheobronchial foreign body diagnosis and removal. *Pediatr. Anaesth.*, 2, 2005, č. 16, s. 123 – 129.
 24. Wood, R. E., Daines, C.: Bronchoscopy and bronchoalveolar lavage in pediatric patients. S. 94 – 109. In: Wilmott, R. W., Bush, A., Boat, T. F. (Eds.): *Kending and Chernicks Disorders of the Respiratory Tract in Children*. Philadelphia: Saunders, 2012, 1141 s.
 25. Woo, S. H., Park, J. J., Kwon, M., Ryu, J. S., Kim, J. P.: Tracheobronchial foreign body removal in infants who had very small airways: A prospective clinical trial. *Clin. Resp. J.*, 2016, č. 1, s. 1 – 8.
 26. Wood, R. E., Prakash, U. B. S.: Pediatric flexible bronchoscopy. S. 345 – 356. In: Prakash, U. B. (Eds.): *Bronchoscopy*. New York: Raven Press, 1994, 567 s.
 27. Yang, J. Y., Deutsch, E. S., Reilly, J. S.: Bronchoesophagology. S. 1549 – 1573. In: Snow, J. B., Ballenger, J. J.: *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. Ontario: BC Decker, 2003, 1578 s.
 28. Sniezek, J. C., Burkey, B. B.: Airway control and laryngotracheal stenosis in adults. S. 1151 – 1167. In: Snow, J. B., Ballenger, J. J.: *Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*. Ontario: BC Decker, 2003, 1578 s.
 29. Jakubíková, J.: Anomálie trachey. S. 115 – 125. In: Jakubíková, J.: *Vrozené anomálie hlavy a krku*. Praha: Grada Publishing, 2012, 244 s.

19.18 Využitie robotickej medicíny v otorinolaryngológii

Barbora Uhliarová, Martin Švec

Roboticky asistovaná chirurgia (robot-assisted surgery, computer assisted surgery) predstavuje ďalší – vyšší stupeň miniin-vazívnej chirurgickej liečby mnohých, najmä onkologických ochorení. Výhody, ktoré prinieslo zavedenie laparoskopie, sa pri robotickej chirurgii ešte znásobujú. Začiatkom 3. tisícročia sa princíp laparoskopie a minimálnej invazivity podarilo použiť v spojení s telemanipulátorom, a tak vytvoriť jedinečné zariadenie umožňujúce roboticky asistované minimálne invazívne výkony.

19.18.1 História robotickej chirurgie

Slovo „robot“ prvýkrát použil roku 1920 Karel Čapek vo svojej hre R.U.R. – Rossums Universal Robot. Nazval tak ume-lých robotníkov. Operačný robot dostal meno da Vinci po renesančnom umelcovi a polyhistorovi Leonardovi da Vinci, ktorý žil a tvoril v 15. storočí. Da Vinci položil základy vedeckej a technickej ilustrácie. Pripravoval veľké dielo o anatómii človeka, skúmal optiku, hydrostatiku a ďalšie odbory. Sám vytvoril plány prvého humanooidného automatu – rytiera. Úroveň techniky v tej dobe však neumožňovala väčšinu da Vinciho nápadov realizovať.

O počiatky vývoja robotickej chirurgie sa zaslúžila armáda, pretože predstavuje technológiu, ktorá umožňuje operovať na diaľku. Nejde však o samostatné operovanie robota, ale o „roboticky asistovanú chirurgiu“, kde aj naďalej ostáva úloha človeka – operátora nezastupiteľná. Lekár – operátor ovláda ramenná robota zo samostatne umiestnenej konzoly. Na diaľku ovláda nástroje umiestnené na robotovi, a ten presne reprodukuje jeho pohyby v operačnom poli.

Prvý operačný robot bol zostrojený pre experimentálne účely v USA roku 1995. Prvá roboticky asistovaná operácia – laparoskopická splenektómia bola vykonaná roku 1997 a prvý robot bol do klinickej praxe nasadený roku 2000. Roboticky asistovaná chirurgia sa využíva v brušnej chirurgii, urológii, gynekológii, hrudnej chirurgii, cievnej chirurgii a kardiochirurgii. Roku 2004 sa pomocou robota prvýkrát realizovala aj operácia v ORL oblasti – resekcia cysty vo valemule. Následne

si roboticky asistovaná chirurgia našla svoje miesto aj v otorinolaryngológii.

Táto unikátna technika, ktorá má počiatky v oblasti kozmických technológií, má teda históriu vyše desať rokov. V súčasnosti je celosvetovo inštalovaných takmer 4000 robotických systémov a bolo vykonaných desiatky tisíc operácií.

Najviac robotických systémov sa nachádza v USA, potom v Európe a v Japonsku. Systém, ktorý sa v súčasnosti exkluzívne používa v robotickej chirurgii vo všetkých odboroch vrátane ORL, je systém da Vinci (Intuitive Surgical, Mountain View, Calif, USA). Tento systém už existuje v niekoľkých variantoch (Standard, S, S-HD a Si-HD).

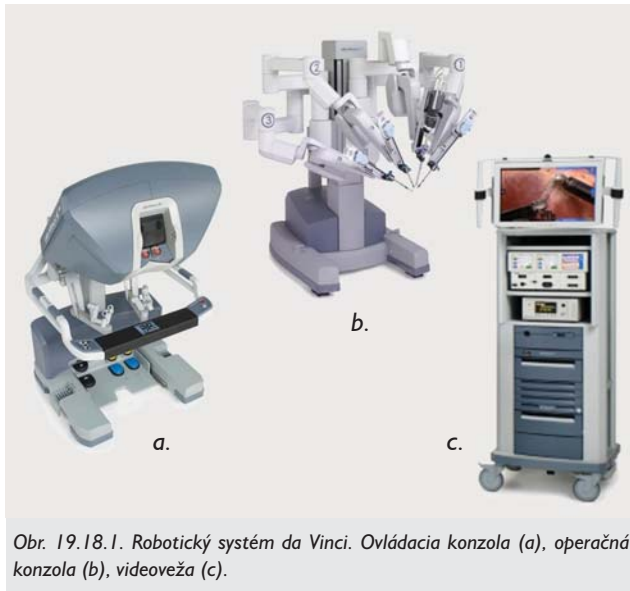
19.18.2 Princíp robotickej chirurgie

Roboticky asistovaná chirurgia využíva princípy minimálne invazívnych prístupov a možno ju označiť ako ďalší stupeň vývoja laparoskopickej a torakoskopickej chirurgie. V oblasti ORL ide tiež o „dutinové“ operácie, a to v priestore ústnej dutiny a trubice hltana, vrátane supraglotickej časti hrtana.

Robotický systém da Vinci je viacramenný (2 alebo 3 ramenná ovládajúce nástroje + 1 rameno pohybujúce kamerou) operačný systém, ktorý simuluje pohyby ľudských rúk v tele pacienta. Lekár sedí pri ovládacej konzole, operačné pole vidí pomocou stereoskopického monitora a pomocou joystickov ovláda nástroje na ramenách robota, ktoré cez vpichy v koži (pri brušnej a hrudnej chirurgii) alebo cez dutinu ústnu (pri ORL výkonoch) pacienta realizujú samotný výkon v tele pacienta. Robotický systém da Vinci sa skladá z troch základných súčastí, ktoré sú vzájomne prepojené a spolu tvoria funkčný celok – ovládacia konzola, operačná konzola a videoveža (obr. 19.18.1).

Ovládacia konzola

Ide o vlastnú ovládaciu jednotku robotického systému (obr. 19.18.1 A). Lekár – operátor sedí pri ovládacej konzole a na diaľku ovláda distálne časti nástrojov prostredníctvom vysokocitlivých, na jednotlivých prstoch navlečených joystickov. Obraz z kamery v operačnom poli vidí pomocou stereoskopického zobrazovacieho kanála v 3D HD kvalite na ovládacej



Obr. 19.18.1. Robotický systém da Vinci. Ovládací konzola (a), operační konzola (b), videoveža (c).



Obr. 19.18.2. Ovládací konzola robotického systému. Lékař – operátor sedí při ovládací konzole a na dálku ovládá distální části nástrojů prostřednictvím vysokocitlivých, na jednotlivých prstech navlečených joysticků. Obraz z kamery v operačním poli vidí pomocí stereoskopického zobrazovacího kanálu v 3D HD kvalitě na ovládací konzole. Pomocí nožných pedálů lékař ovládá koagulaci nástrojů, zaostření kamery a přepínání na další pracovní ramena.

konzole. Reálné priestorové zobrazenie operačného pola tak umožňuje chirurgovi presnú orientáciu počas výkonu. Priestorový obraz umožňuje intuitívne ovládanie, predovšetkým ur-

čenie polohy nástrojov vnútri tela pacienta (kľúčová je pritom hĺbka obrazu).

Zväčšenie na 3D monitore môže byť až 10-násobné, čo umožňuje minimalizovať traumatické poškodenie okolitého tkaniva, a s tým spojené perioperačné, ale aj následné pooperačné komplikácie.

Na ovládacej konzole sa okrem zobrazovacieho zariadenia a joystickov nachádzajú aj nožné pedále, pomocou ktorých lekár ovláda koaguláciu nástrojov, zaostrenie kamery a prepínanie na ďalšie pracovné ramená.

Ovládací konzola zoskupuje všetky ovládacie prvky celého systému. Práca s robotickým systémom vyžaduje vysoký stupeň koordinácie pohybov nielen rúk, ale aj nôh na základe toho, čo operátor vidí na monitore. Chirurg je pri ovládaní konzoly vzdialený od pacienta. Konzola môže byť dokonca umiestnená aj v inej miestnosti (obr. 19.18.2).

Operačná konzola

Operačná konzola je samotný „robot“, teda tá časť robotického systému, ktorá prichádza do priameho styku s pacientom. Operačná konzola má 4 ramená (obr. 19.18.1 B). Na jednom ramene je umiestnená stereoskopická kamera a na zvyšných 2 – 3 ramenách vlastné pracovné nástroje.

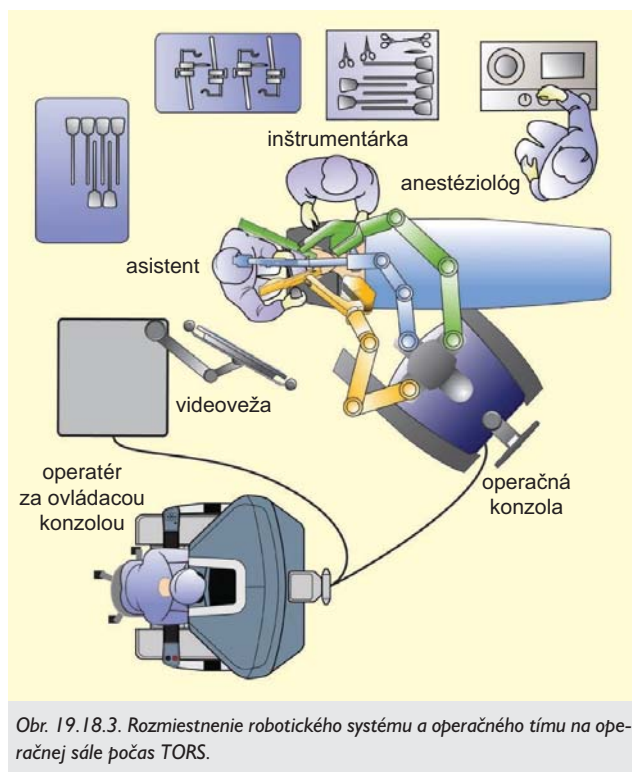
Operačná konzola je umiestnená pri pacientovi. Je jedinou sterilnou časťou robotického systému. Sterilita sa zabezpečuje pomocou sterilných igelitových návlekov. Samotné operačné nástroje sú pripojené k ramenám robota pomocou špeciálnych doštičiek a dajú sa kompletne vymeniť. K dispozícii je množstvo chirurgických nástrojov s vymeniteľnými koncovkami.

Videoveža

Poslednou časťou robotického systému je videoveža, ktorá slúži na spracovanie obrazov zo stetoskopickéj kamery umiestnenej na operačnej konzole. Je na nej umiestnený asistentový 2D monitor poskytujúci prehľad operačného pola asistentovi a ostatnému personálu. Videoveža obsahuje aj všetky ostatné komponenty systému, teda kamerovú jednotku, zdroj svetla, CO₂ insuflátor, prístroj na elektrokoaguláciu (obr. 19.18.1 C).

Pri roboticky asistovanej operácii je dôležitá spolupráca a príprava celého operačného tímu, vrátane inštrumentárov a špeciálne vyškoleného sanitára. Samotný operačný tím sa pri robotických operáciách väčšinou skladá z 3 osôb. Z operátora, ktorý prostredníctvom ovládacej konzoly ovláda robotické nástroje na operačnej konzole, asistenta, ktorý je sterilne oblečený a pri pacientovi asistuje operátorovi (rovnako ako pri klasických miniinvazívnych laparoskopických či torakoskopických operáciách), a inštrumentárky, ktorá okrem svojej štandardnej práce vykonáva aj výmenu nástrojov na ramenách operačnej konzoly (obr. 19.18.3).

Robotický systém da Vinci chirurga nenahrádza, ale výrazne posilňuje všetky jeho zručnosti. Umožňuje operovať pomocou 3D HD optického systému, pričom obraz podľa potreby dokáže zväčšiť. Robotické ramená umožňujú ovládať nástroje až za



Obr. 19.18.3. Rozmiestnenie robotického systému a operačného tímu na operačnej sále počas TORS.

hranicami možností ľudskej ruky. Robot reprodukuje presne pohyby operátora, a to výhradne podľa jeho pokynov. Neberie lekárovi ani prácu ani zodpovednosť. Miniaturne nástroje, ktoré v tele operáciu vykonávajú, majú pohybové schopnosti podobajúce sa schopnostiam ľudskej ruky, okrem hmatu. Nástroje sú presné, spoľahlivé a umožňujú veľký rozsah pohybov (až 360°) aj v obmedzenom priestore vďaka EndoWrist technológii.

Nástroje sú sterilizovateľné a každý nástroj má pomocou elektronického čipu sledovaný čas používania vzhľadom na jeho technickú životnosť. Výmena nástrojov v priebehu operácie je úplne bežná a nie je stratou života nástrojov. Čas potrebný na prípravu robota pred operáciou je pri vyškolenom skúsenom tíme približne 15 minút. Čas potrebný na odstavenie robota od operačného stola je menej ako 60 sekúnd. Robotický systém je teda pomerne bezpečný aj pri neočakávaných problémoch pacienta počas operácie, pri technickej poruche alebo pri potrebe konverzie výkonu na klasický otvorený prístup.

Pre človeka je prirodzené vnímať priestor stereoskopicky. Da Vinci túto možnosť poskytuje. Priestorový obraz 3D a zväčšenie v trojrozsomernej HD kvalite zvyšuje prehľadnosť operačného pola, zlepšuje anatomickejšiu topografiu, a tým zvyšuje presnosť operátora. Systém pri práci redukuje (filtruje) pomocou počítača prirodzený tras rúk. Výsledkom sú úplne pokojné nástroje a bezpečnejšie vykonané operácie. Pomer pohybu ruky operátora a nástroja sa môže nastaviť v pomere 1 : 1 až 10 : 1. Na zabezpečenie najvyššieho možného stupňa bez-

pečnosti pre pacienta je v momente, keď operátor odkloní pohľad z operačného pola – okulára konzoly, okamžite zmrazený akýkoľvek pohyb ramien robota.

Roboticky asistovaná chirurgia teda predstavuje spojenie medzi otvorenou a laparoskopickou operáciou, pričom sa zachovávajú ich výhody a odstraňujú ich nevýhody (tab. 19.18.1). Najväčšími nevýhodami technológie da Vinci sú predovšetkým náklady na zakúpenie robota, náklady na opakované nákupy potrebných inštrumentov, náklady na výučbu a tréning chirurgov. Nevýhodou v porovnaní so štandardným operačným prístupom je aj absencia taktilnej spätnej väzby – chirurgovi chýba hmat, ktorý mu ramená robota, na rozdiel od ľudských rúk, nemôžu poskytnúť. Ukázalo sa však, že pre bezpečnú realizáciu týchto výkonov možno hmat nahradiť inými zmyslami, predovšetkým zrakom.

Tab. 19.18.1. Výhody roboticky asistovanej chirurgie oproti laparoskopickej torakoskopickej chirurgii.

Laparoskopia/torakoskopia	Robotická chirurgia (da Vinci)
<ul style="list-style-type: none"> • 2-rozmerný obraz • pevné (rigidné) inštrumenty 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-rozmerný obraz • ohybné (flexibilné) inštrumenty (wrist-like)
<ul style="list-style-type: none"> • limitovaná ergonomia • únava (tras nástrojov) • nestabilné držanie kamery • dlhá „learning curve“ 	<ul style="list-style-type: none"> • výborná ergonomia • eliminácia fluktuácií (trasu) • stabilný obraz • kratšia „learning curve“

19.18.3 Transorálna robotická chirurgia v otorinolaryngológii

19.18.3.1 Nádory hlavy a krku

Nádory hlavy a krku nie sú v rámci Slovenska zriedkavým ochorením a sú závažným verejným zdravotným problémom. Nádory hlavy a krku predstavujú skupinu nádorov s blízkou anatomickejšou lokalizáciou, v širšom zmysle sú to všetky nádory tejto oblasti. V užšom zmysle tak, ako ich chápe klinická prax, vrátane klinických štúdií, termín „nádory hlavy a krku“ typicky označuje nádory pery a dutiny ústnej, orofaryngu, hypofaryngu a laryngu. Histologicky vo viac ako 90 % prípadov ide o skvamocelulárne karcinómy. Ide teda o skvamocelulárne karcinómy horného aerodigestívneho traktu.

Karcinómy hlavy a krku tvoria 4 % všetkých malígnych nádorov a sú 7. najčastejšou malignitou u mužov a 13. najčastejšou malignitou u žien. Na Slovensku je incidencia karcinómov hlavy a krku 32,9/100 000 obyvateľov (43,6/100 000 obyvateľov u mužov a 6,8/100 000 obyvateľov u žien). V absolútnych

čísloch je to 1344 nových prípadov karcinómov hlavy a krku a celkovo 800 úmrtí. Okrem toho je v oblasti hlavy a krku vyšší výskyt multiplicitných malignít v porovnaní s inými lokalitami organizmu. Incidencia duplicitných tumorov sa udáva v 10 – 15 %.

Pomer mužov a žien je viac ako 3 : 1, ale za posledné desaťročia incidencia všetkých oblastí rakoviny hlavy a krku u žien stúpa, čo úzko súvisí so zvyšujúcou sa konzumáciou tabaku a alkoholu u žien.

Za posledné roky pozorujeme vzostup incidencie karcinómu orofaryngu, pričom incidencia karcinómu dutiny ústnej klesá. Slovensko patrí do skupiny krajín, kde je incidencia karcinómu orofaryngu u mužov aj žien signifikantne vyššia v mladšom veku (do 60 rokov), čo súvisí s infekciou ľudským papilomavírusom (HPV), predovšetkým HPV typu 16.

19.18.3.2 Základné princípy liečby karcinómov hlavy a krku

Základným cieľom pri plánovaní liečby pacientov s nádorovou chorobou je dosiahnutie kontroly onkologickej choroby. Nemenej dôležité je myslieť aj na poliečebnú kvalitu života pacienta. Ako aj v iných oboroch aj v otorinolaryngológii je trend miniinvazívnych výkonov. Tie sa uplatňujú predovšetkým v liečbe skorých štádií nádorových ochorení.

Pri liečbe karcinómov hlavy a krku sa využívajú viaceré modalities onkologickej liečby. V závislosti od lokalizácie a rozsahu nádoru sa indikuje chirurgická liečba, rádioterapia, chemoterapia alebo cielená biologická liečba. Pri výbere liečebnej modalities sa zvažuje na jednej strane účinnosť liečby, no na druhej strane morbidita liečby. Významným faktorom môže byť aj dostupnosť liečebnej modalities.

Pri výbere liečebnej modalities sa vždy zvažujú faktory nádoru, faktory poskytovateľa zdravotnej starostlivosti a faktory pacienta. Pred plánovanou chirurgickou liečbou treba okrem zhodnotenia lokalizácie a rozsahu nádoru zhodnotiť aj existujúci a očakávaný funkčný deficit, ako aj kozmetický výsledok. Vždy sa musí zvažovať vek, výkonnosť stav a komorbidity pacienta. Za posledných 20 rokov možno konštatovať všeobecný ústup od chirurgie z otvoreného prístupu ako primárnej liečby. Je to dôsledok pokrokov v rádioterapii a chemoterapii a technologických pokrokov v chirurgii (endoskopy, laser, mikroskop, robotická chirurgia). Klasický otvorený vonkajší prístup sa mení na transorálny. Výkon je menej invazívny, ale je presnejší. Funkčné dôsledky sú menšie, lebo sa možno vyhnúť dôsledkom z otvoreného prístupu, tým je nižšia morbidita a lepšia kvalita života. Najpodstatnejšia je však porovnateľná onkologická bezpečnosť. Stále však zostáva množstvo výkonov, pri ktorých je nevyhnutný otvorený chirurgický prístup. Patria sem predovšetkým pokročilé nádory hrtana a hltana.

Posledné roky pozorujeme v chirurgii hlavy a krku trend menej invazívnych chirurgických výkonov, liečba pokročilých

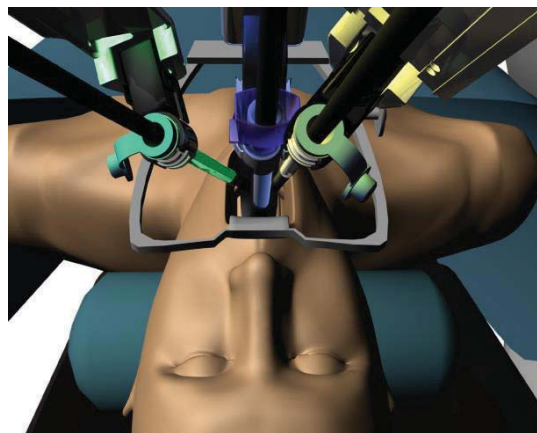
nádorov je skôr nechirurgická a chirurgická liečba je rezervovaná ako záchranná pre perzistenciu nádoru po chemorádioterapii alebo pri duplexných tumoroch v ožarovanom poli.

19.18.3.3 Transorálna robotická chirurgia

Roboticky asistovaná chirurgia predstavuje najúčinnnejšiu minimálne invazívnu chirurgickú liečbu tumorov hlavy a krku, ktorá je v súčasnosti k dispozícii. Táto metodika sa nazýva TORS („*Trans Oral Robotic Surgery*“). Chirurgický systém da Vinci umožňuje chirurgovi poskytnúť pacientovi postupy rovnocenné s klasickou transorálnou operáciou, ale s výhodou 3D zobrazenia s vysokým rozlíšením laryngofaryngových štruktúr, s presnosťou a zručnosťou, ktoré mu poskytuje robotické vybavenie. Navyše da Vinci TORS umožňuje vykonať endoskopické postupy, ktoré by inak boli vykonávané prostredníctvom otvoreného prístupu.

V otorinolaryngológii robot využíva 3 ramená – 1 kamerové a 2 s operačnými nástrojmi, ktoré sú zavedené cez ústnu dutinu (obr. 19.18.4). Pacient je štandardne orotracheálne zintubovaný, leží na chrbte. Robotická konzola je umiestnená pri pacientovi po jeho pravej alebo ľavej strane v 30° uhle na dlhú os operačného stola. Ústa sú otvorené špeciálnym rozvieračom (Boyle-Davis retraktor pre lézie orofaryngu a FK-retraktor pre lézie v hypofaryngu a hrtane), ktorý umožňuje dostatočný pracovný priestor, ako aj vizualizáciu lézie. Pracovné ramená robota sa vkladajú transorálne – centrálné je umiestnený videoendoskop (s 0° alebo 30° optikou) a po stranách pracovné ramená s 5mm hrubými nástrojmi – väčšinou je vľavo disektor a vpravo elektrokoagulácia (nástroje sa podľa potreby môžu v priebehu operácie meniť). Asistent chirurga je počas celej operácie pri hlave pacienta. Dohliada na bezpečnosť pacienta a odsáva dym a krv (obr. 19.18.5).

Roboticky asistované operácie sa vykonávajú cez ústnu dutinu, ktorá je roztvorená špeciálnym rozvieračom. Na tento účel



Obr. 19.18.4. Postavenie kanyly, kamery a prístrojov počas TORS.



Obr. 19.18.5. Úloha asistenta chirurga počas TORS. Asistent chirurga je počas celej operácie pri hlave pacienta. Dohliada na bezpečnosť pacienta a od-sáva dym a krv.

sa používajú špeciálne, užšie nástroje s väčším počtom klbov, aby boli lepšie prispôbené na prácu „za rohom“, teda v oblasti valekúl, koreňa jazyka, hypofaryngu a supraglotickej časti hrtana. Podobne ako iné odbory využívajú aj krční chirurgovia výhodu patentovaného klbového systému nástrojov robota. Koncová pracovná časť inštrumentu má schopnosť ohýbať sa tak ako zápästie chirurga, ktorý pracuje na konzole. Tento systém umožňuje prakticky akýkoľvek pohyb hlboko v ústnej dutine a v hltane. Veľkou výhodou robotického systému da Vinci je uhlová 3D optika so zväčšením obrazu.

Výhodou práce cez ústnu dutinu je: menšia operačná záťaž – čas operačného výkonu je menej ako 1 hodina, rýchlejšie hojenie, skrátenie doby hospitalizácie, rýchlejšia funkčná rehabilitácia a lepšia kvalita života oproti klasickým chirurgickým výkonom. TORS predstavuje bezpečné operácie s nižším rizikom vzniku peroperačných aj pooperačných komplikácií. Pri TORS sa dokázali aj lepšie peroperačné výsledky v zmysle negativity resekčných okrajov, čo je významný prognostický faktor v prežívaní pacientov (tab. 19.18.2).

Tab. 19.18.2. Výhody TORS v porovnaní s inými operačnými postupmi.

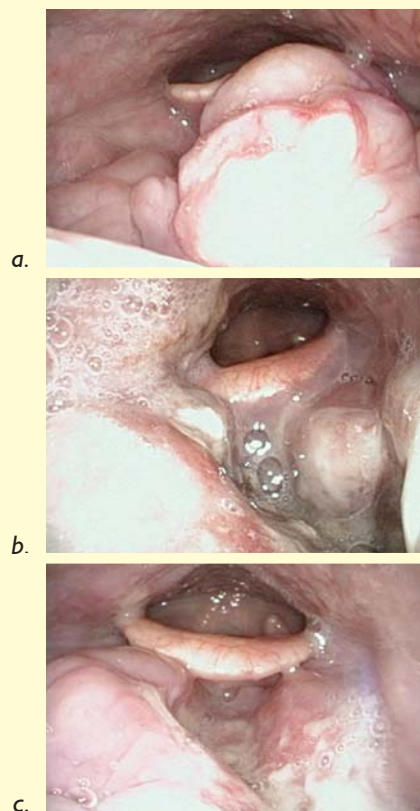
Menšia operačná záťaž
Nižšie straty krvi
Žiadne viditeľné jazvy
Nízka incidencia potreby tracheotómie
Minimalizuje potrebu adjuvantnej chemorádioterapie
Nízka incidencia komplikácií
Krátka doba hospitalizácie
Rýchla doba rekonvalescencie, návrat k normálnej reči a prehĺtaniu
Výnikajúca kontrola nádorovej choroby

Indikácie a kontraindikácie TORS

Robotické výkony v ORL oblasti sú indikované u pacientov s benignými léziami a malígnymi tumormi štádia T1 a T2 v oblasti orofaryngu, hypofaryngu a supraglotickej časti hrtana (tab. 19.18.3). V súčasnosti sú najčastejšou indikáciou na vykonanie TORS primárne a recidivujúce karcinómy orofaryngu (obr. 19.18.6). Najčastejšie typy výkonov pri TORS sú radikálna (rozšírená) tonzilektómia, parciálna resekcia koreňa jazyka a parciálna supraglotická laryngektómia (tab. 19.18.4). Boli opísané aj rekonštrukčné operácie v hypofaryngu, ako aj totálna laryngektómia pomocou robotického systému da Vinci. Roboticky asistovaná chirurgia sa použila aj pri resekcii nádorov nosohltana, parafaryngu a bázy lebky.

Tab. 19.18.3. Anatomické ORL oblasti vhodné pre TORS.

Orofaryng
<ul style="list-style-type: none"> • podnebné mandle • koreň jazyka • mäkké podnebie • stena hltana • parafaryngový priestor
Laryng a hypofaryng
<ul style="list-style-type: none"> • supraglottis • glottis • piriformný sínus • stena hltana



Obr. 19.18.6. TORS – parciálna resekcia koreňa jazyka. Karcinóm koreňa jazyka vľavo vyplňajúci celú valekulu – predoperačný nález (a), 1. deň po TORS (b), 2 týždne po TORS (c).

Tab. 19.18.4. Typy chirurgických výkonov pri TORS.

Radikálna (tzv. rozšírená) tonzilektómia
Resekcia koreňa jazyka
Resekcia laterálnej steny hltana
Parciálna supraglotická laryngektómia

ných ORL výkonoch u detských pacientov. Operácie da Vinci robotickým systémom sa neindikujú ani u pacientov s obmedzeným otváraním úst (< 1,5 cm) a pri pokročilých nádoroch (napr. infiltrácii mandibuly, veľkých ciev na krku, výkony vyžadujúce resekciu kosti). TORS je kontraindikovaný pri nádoroch, ktorých liečba vyžaduje resekciu viac ako 50 % jazyka (pri tumoroch koreňa jazyka) alebo pri nádoroch orofaryngu, pri ktorých potrebná resekcia presahuje 50 % zadnej steny alebo zasahujú do prevertebrálneho priestoru. TORS nie je indikovaný v zubnej chirurgii (t. j. extrakcii zubov). Rovnako nie je určený ani na „klasické“ transorálne ORL výkony (napr. tonzilektómia, resekcia mäkkého podnebia). TORS nie je indikovaný ani u pacientov s resekabilným primárnym tumorom, no neresekabilnou MTS v krčných lymfatických uzlinách.

Komplikácie TORS

Transorálna robotická resekcia je zaťažena rovnako ako iné typy chirurgických výkonov určitým rizikom vzniku komplikácií. Pri robotických výkonoch môže dôjsť k poraneniu tkanív, krvácaniu (aj život ohrozujúceho), infekcii, vzniku „vnútorných“ jaziev s následnou dlhodobou (event. trvalou) dysfunkciou a/alebo bolesťou. Ako pri iných miniinvazívnych výkonoch tak aj pri robotickej chirurgii je riziko potreby konverzie na klasický otvorený prístup.

Ku komplikáciám špecifickým pre TORS patrí: poranenie pier (abrázia, lacerácia, termálne poškodenie), vylozenie zubu, dysgeúzia, hypostézia jazyka, paréza jazyka, ťažkosti s otváraním úst, trizmus, stenóza hltana, stenóza hrtana, dysfónia, dysfágia, poranenie hlasiviek, ťažkosti s prehĺtaním s potrebou permanentnej výživy prostredníctvom PEGu/ gastrostómie, obštrukcia dýchacích ciest, potreba reintubácie a umelej pľúcnej ventilácie, tracheostómia, krvácanie, ktoré môže byť aj život ohrozujúce.

Bloková disekcia tukovo lymfatického systému na krku a TORS

Vzhľadom na vysokú incidenciu metastatického postihnutia lymfatických uzlín pri karcinóme orofaryngu, hypofaryngu a supraglotis je súčasťou liečby aj blokovaná disekcia tukovo lymfatického systému na krku (BND). Tú možno vykonať pred, súčasne alebo po resekcii primárneho tumoru. Niektorí chirurgovia odporúčajú vykonať BND až po TORS (medián 10 dní), aby sa znížilo riziko vzniku fistuly. Väčšina centier však vykonáva BND súčasne s TORS.

Všeobecné kontraindikácie vykonania TORS sú krvácavé stavy, morbidná obezita a gravidita. Tieto výkony nie sú indikované pri transorálnom

Literatúra

1. Granell, J., a spol.: Transoral Fully Robotic Dissection of a Parapharyngeal Hemangioma. *J Craniofac Surg.* 27, 2016, č. 7, s. 1806 – 1807.
2. Hans, S., a spol.: Transoral robotic surgery in head and neck cancer. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.*, 129, 2012, s. 32 – 37.
3. Hans, S., a spol.: Transoral robotic-assisted free flap reconstruction after radiation therapy in hypopharyngeal carcinoma: report of two cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.*, 270, 2013, č. 8, s. 2359 – 2364.
4. Chauvet, D., a spol.: Transoral robotic surgery for sellar tumors: first clinical study. *J Neurosurg.*, 23, 2016, s. 1 – 8.
5. Meulemans, J., a spol.: Early experience in transoral robotic surgery (TORS) for non-oropharyngeal head and neck malignancies: a review of functional and oncologic outcomes. *B-ENT.* 24, 2015, s. 21 – 31.
6. Moore, E. J., a spol.: Concurrent neck dissection and transoral robotic surgery. *Laryngoscope.*, 121, 2011, č. 3, s. 541 – 544.
7. O'Malley, B. W., Jr., a spol.: Transoral robotic surgery (TORS) for base of tongue neoplasm. *Laryngoscope.*, 116, 2006, č. 8, s. 1465 – 1472.
8. Ozer, E., a spol.: Clinical outcomes of transoral robotic supraglottic laryngectomy. *Head Neck.*, 35, 2013, č. 8, s. 1158 – 1161.
9. Sláma, K. Jr.: Robotický systém Da Vinci s HD. *Otorinolaryn. a Foniát. /Prague/.*, 58, 2009, č. 1, s. 63 – 64.
10. Smith, R. V., a spol.: Transoral robotic total laryngectomy. *Laryngoscope.* 123, 2013, č. 3, s. 678 – 682.
11. Štefanička, P.: Rakovina hlavy a krku. *In Vitro.*, 4, 2016, č. 2, s. 83 – 89.
12. Uhliarová, B., Švec, M.: Multiplicitné nádory v ORL oblasti. *Onkológia (Bratisl.)*, 10, 2015, č. 1, s. 44 – 48.
13. Weinstein, G.S., a spol.: Transoral robotic surgery: radical tonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 133, 2007, č. 12, s. 1220 – 1226.
14. Weinstein, G. S., O'Malley, B.W. *Da Vinci Transoral Surgery Procedure Guide*, California: Intuitive Surgical, 2008, 57s.
15. Weinstein, G. S., a spol.: Selective Neck Dissection and Deintensified Postoperative Radiation and Chemotherapy for Oropharyngeal Cancer: A Subset Analysis of the University of Pennsylvania Transoral Robotic Surgery Trial. *Laryngoscope.*, 120, 2010, s. 1749 – 1755.
16. Weinstein, G. S., a spol.: Transoral robotic surgery: does the ends justify the means? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 17, 2012, s. 126 – 131.
17. Weinstein, G. S., a spol.: Transoral robotic surgery: A multicenter study to assess feasibility, safety, and surgical margins. *Laryngoscope.*, 122, 2012, č. 8, s. 1701 – 1707.
18. Weinstein, G. S., a spol.: Transoral robotic surgery alone for oropharyngeal cancer: an analysis of local control. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 138, 2012, č. 7, s. 628 – 634.
19. White, H. N., a spol.: Transoral Robotic-Assisted Surgery for Head and Neck Squamous Cell Carcinoma One- and 2-Year Survival Analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 136, 2010, č. 12, s. 1248 – 1252.
20. Yee, S.: Transoral Robotic Surgery. *AORN J.* 105, 2017, č. 1, s. 73 – 84.

19.19 Endoskopická chirurgická liečba chorôb orbity a slzných ciest

Pavel Doležal

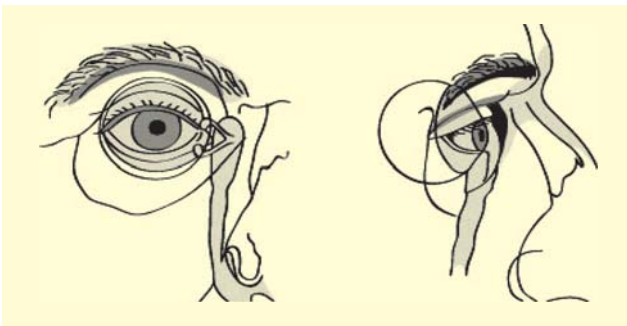
19.19.1 Chirurgická liečba stenózy slzných ciest a dakryocystitíd

Topografická anatómia slzného aparátu

K slznému aparátu patria slzné žľazy a odvodné slzné cesty. *Glandula lacrimalis* – slzná žľaza je uložená pri vonkajšom obvode hornej steny orbity. Delí sa na *pars orbitalis* a *pars palpebralis*. Tvorí slzy (*lacrimae*), ktoré sa úzkymi vývodmi dostávajú do *fornix conjunctivae superior*. Roztierajú sa pri žmurkaní na povrchu rohovky a skléry, slúžia ako ochrana a zvlhčovanie rohovky. Stekajú do spojkového vaku a k mediálnemu kútiku do slzného jazierka k slzným otvorčekom (*puncta lacrimalia*). Tu sa začínajú odvodné slzné cesty tenkými kanálkami (*canaliculi lacrimales superiores et inferiores*). Ústia spoločne do slzníka (*saccus lacrimalis*) (používa sa aj grécky názov dakryocystis). Slzník smeruje nadol a vytvára 2 – 2,5 cm dlhý *ductus nasolacrimalis*, ústí pod dolnú nosovú mušľu. Ústie slzovodu je oválne opatrené sliznicovou krvkovou *plica lacrimalis* (Hasnerova chlopňa) (obr. 19.19.1).

Príčiny vzniku stenózy a insuficiencie slzných ciest:

- vrodená nepriechodnosť,
- chronická dakryocystitída na podklade akútnej alebo chronickej konjunktivitídy,
- zlomenina čeľuste, etmoidoorbitálneho komplexu, ktorej výsledkom je porušenie kontinuity slzných ciest,
- z neznámych príčin,
- iatrogénne po operáciách v nose a PND.



Obr. 19.19.1. Topograficko-anatomické vzťahy slzného aparátu.

Príznaky

Najčastejším prejavom zúženia slzných ciest je epifora (výtok slzy zo spojkového vaku na líce) alebo opakujúce sa epizódy zápalov spojoviek, slzníka, niekedy sa môže vytvoriť až absces v mäkkých tkanivách pri koreni nosa (obr. 19.19.2).

Chronická dakryocystitída má štádiá akútnej exacerbácie (obr. 19.19.3) a štádiá pokoja, kedy vytekajúca slza nerobí pacientovi problémy. Slzenie sa objaví len pri náhlej zmene teploty prostredia, pri väčšom prúde vzduchu (obr. 19.19.4).

Diagnostika

Diagnostika stenózy slzných ciest je v kompetencii oftalmológa. Na podklade preplachu slzných ciest sa dá vo veľkej miere určiť, kde sa stenotický úsek nachádza (obr. 19.19.5 a, b, c). Určenie rozsahu stenózy je dôležitá informácia pre operátora, ktorý musí zvoliť adekvátny spôsob

spriechodnenia slzných ciest. Ak sa pri nasondovaní dolného slzného kanálika vracia tekutina cez horný kanálik, ide pravdepodobne o sakálnu stenózu, ak sondáž kanálikov nie je možná, samotná dakryocystorinostómia nebude dlhodobo úspešná. Kontrastné rtg vyšetrenie s nástrekom slzných ciest (dakryocystografia) má doplňujúci význam (obr. 19.19.6).



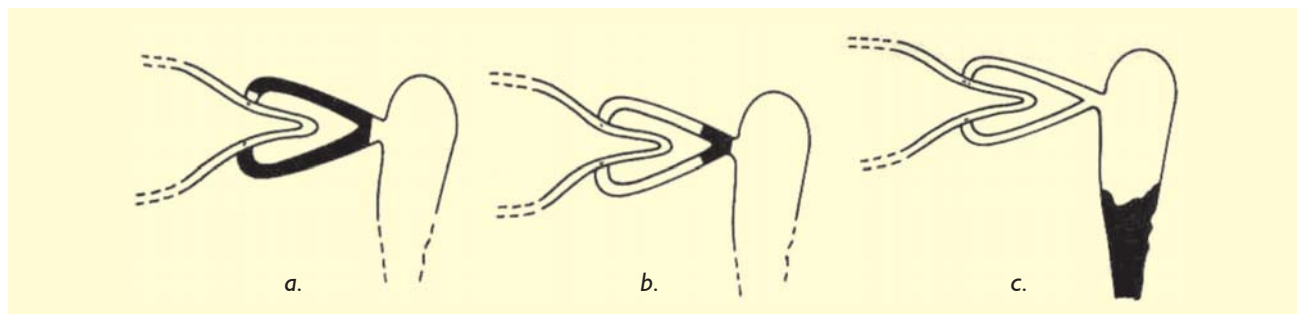
Obr. 19.19.2. Pacient s abscedujúcou dakryocystitídou vľavo.



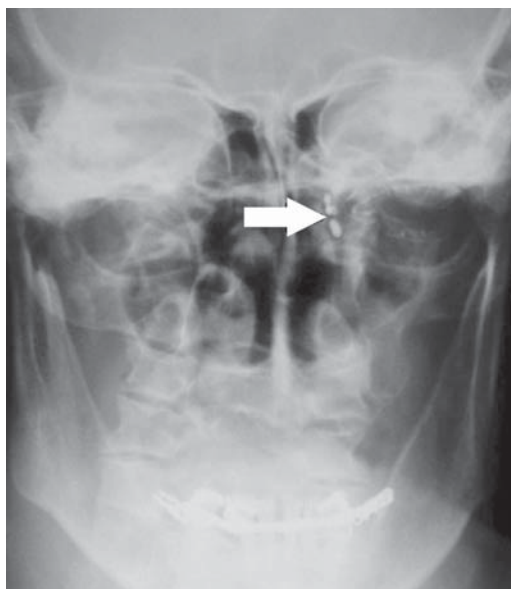
Obr. 19.19.3. Akútna exacerbácia chronickej dakryocystitídy vpravo.



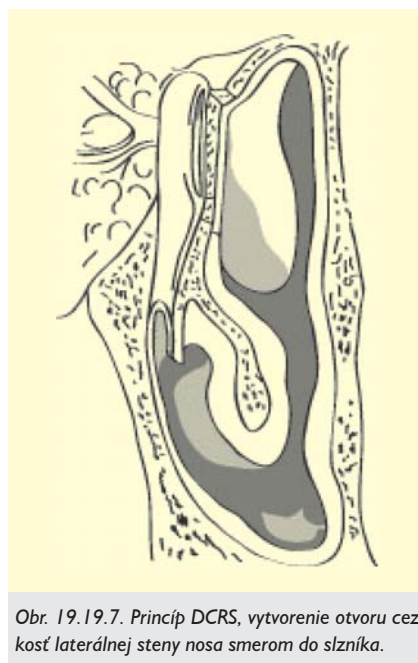
Obr. 19.19.4. Pacientka s chronickou dakryocystitídou na ľavom oku. Viditeľný je dilatovaný naplnený slzník vytláčajúci kožu medzi vnútorným kútikom a nosom.



Obr. 19.19.5. Stenóza: a) oboch kanálikov, b) spoločného kanála, c) subsakálna.



Obr. 19.19.6. Dakryocystografia, sakálna stenóza, pasáž kontrastnej látky zastavená v slzníku (šípka čiernobiela).



Obr. 19.19.7. Princíp DCRS, vytvorenie otvoru cez kosť laterálnej steny nosa smerom do slzníka.

Liečba

Konzervatívna liečba stenózy slzných ciest je opakovaný preplach a dilatácia, prevencia konjunktivitídy a blefaritídy. Používajú sa dezinfekčné, zvlhčujúce a antibiotické kvapky do spojkového vaku.

Cieľom chirurgickej liečby je obnovenie priechodnosti slzných ciest. Dosiahne sa to otvorením slzníka do nosovej dutiny (obr. 19.19.7). Výkon sa nazýva endoskopická endonazálna dakryocystorinostómia (DCRS).

Indikácie na operáciu sú chronická dakryocystitída a dokázané stenózy slzných ciest.

Inštrumentárium

Okrem štandardného inštrumentária používaného pri operáciách pri funkčnej endoskopicko endonazálnej chirurgii nosa a PND, rovné, horné kliešte, raspatoriium podľa Cottleho, rovné, zahnuté odsávače sa používajú špeciálne dilatátory slz-

ných kanálikov a Bowmanove sondy na sondáž slzných ciest (obr. 19.19.8a), striekačka s tupou ihlou na preplach slzných ciest, špeciálne nástroje shaver na odstránenie sliznice bočnej steny nosa, násadec na frézu (obr. 19.19.8b) a špeciálny materiál pri intubácii slzných ciest – plastické stenty BIKa, plastové kanyly na konjunktivorinostómiu.

Endoskopická endonazálna dakryocystorinostómia

Indikovaných pacientov operujeme v celkovej intubačnej anestézii s použitím endoskopickej techniky s videokamerou a sledovaním výkonu na monitore. Sliznica laterálnej steny nosa v oblasti *agger nasi* sa v potrebnom rozsahu odstraňuje shaverom. Kostné okno do *processus frontalis maxillae* a *os lacrimale* sa vytvorí frézu (obr. 19.19.9). Po prieniku k *saccus lacrimalis* sa sonduje slzník cez horný kanálik Bowmanovou kovovou sondou (obr. 19.19.10). Incízia slzníka v nosovej dutine a jeho otvorenie sa robí až po bezpeč-

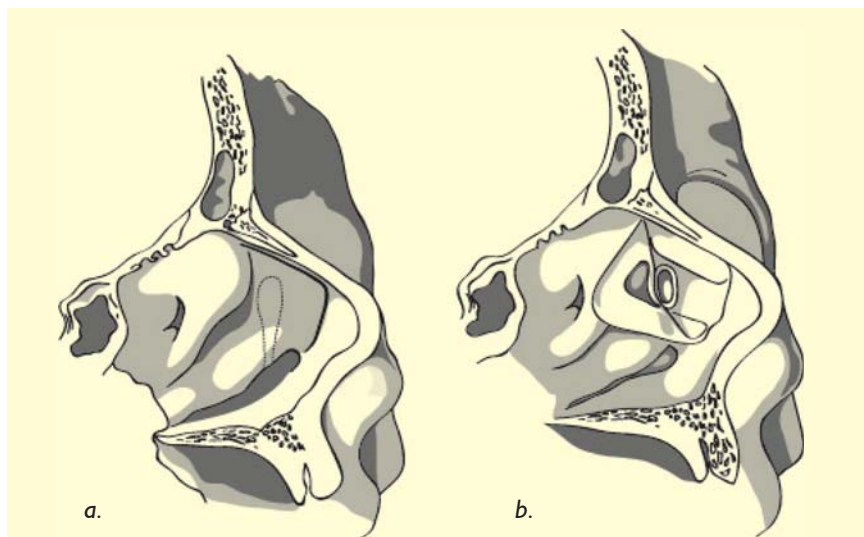


Obr. 19.19.8. Inštrumentárium používané pri DCRS: a) Bowmanova sonda a dilatátory slzných kanálikov, striekačka na preplach slzných ciest, b) nástroje na otvorenie slzníka do nosovej dutiny, shaver a optika ako pri FESS.

nom nasondovaní. Nakoniec nasleduje preplach slzných ciest fyziologickým roztokom. Do operačnej rany sa vkladá špeciálna tamponáda s obsahom antibiotickej a hydrokortizónovej masti. Pooperačná starostlivosť spočíva v čistení nosovej dutiny, odstraňovaní chrást a preplachoch minerálkami rovnako ako po endoskopických operáciách prínosových dutín (obr. 19.19.11).

Endoskopická endonazálna dakryocystorinostómia s intubáciou slzných ciest

Po ukončení DCRS sa vkladajú do slzných kanálikov stenty, ktoré majú kovový vodič na oboch koncoch. Kovový vodič sa vsunie do dilatovaného horného kanálika a vtiahne cez otvor vytvorenej dakryostómie do nosa, druhý ko-



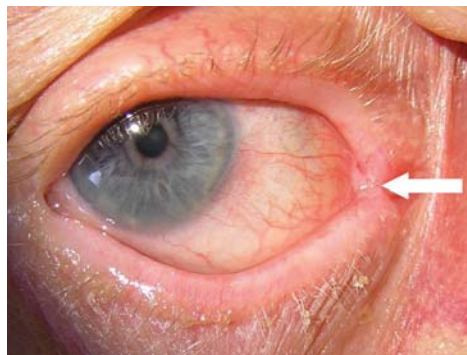
Obr. 19.19.9. Schéma DCRS: a) odstránenie slznice pred strednou nosovou mušľou, b) znesenie kosti a otvorenie slzníka do nosovej dutiny.



Obr. 19.19.10. Pacientka s chronickou dakryocystitídou na ľavom oku. Viditeľný je dilatovaný naplnený slzník vytlačujúci kožu medzi vnútorným kútikom a nosom.



Obr. 19.19.11. Pacientka s akútnou dakryocystitídou s nepriechodnými slznými cestami s prejavmi na pravom oku. Po DCRS zápal ustúpil a drenáž slzy sa obnovila.



Obr. 19.19.12. Pacient so stentom BIKA, ktorý je prievitný a ťažko viditeľný (šípka ukazuje na stent), vloženým do slzných ciest pravého oka. Jeho úlohou je udržať prietok slzy cez kanáliky do slzníka a ďalej do nosa.

niec stentu sa rovnakým spôsobom vsunie cez dolný kanálik do nosovej dutiny. Oba konce sa fixujú v nosovej dutine zauzlením, aby sa zabránilo ich náhodnému vytiahnutiu, napr. pri manipulácii v spojovkovom vaku. Plastový stent ostane zavedený v slzných cestách, je viditeľný pri zväčšení v mediálnom kante ako hadička medzi oboma slznými kanálikmi. Mal by ostať v slzných cestách niekoľko mesiacov, ojedinele natrvalo (obr. 19.19.12).

Konjunktivorinostómia

Indikuje sa vtedy, ak sú oba slzné kanáliky ireverzibilne nepriechodné. Vytvára sa nové spojenie konjunktiválneho vaku do nosovej dutiny. Slza sa odvádza slznou rúrkou, fixovanou o okolité tkanivo. Operácia má malú úspešnosť, vyžaduje si dennú starostlivosť pacienta o drenážnu trubičku (preplachy), aby sa predišlo upchatiu a rozvoju zápalu. Schéma operácie je na obrázku 19.19.13.

Zadná endoskopická dakryocystorinostómia (peDCR – posterior endoscopic dacryocystorhinostomy)

Marián Sičák

Pri endoskopickej dakryocystorinostómii (eDCR) sa endoskopicky vytvára komunikácia slzného vaku do nosovej dutiny v oblasti agger nasi na laterálnej stene nosovej dutiny pred úponom strednej nosovej mušle. Frézou alebo dlátom je nevyhnutné odstrániť pomerne hrubú kosť *processus frontalis maxillae* v mieste, kde táto kosť tvorí prednú časť kostného skeletu slzného vaku. Kostný skelet slzného vaku ale nie je všade taký hrubý. V jeho posteromedialnej časti je tvorený tenkou lamelou *os lacrimale*. Komunikácia slzného s nosovou dutinou sa teda dá dosiahnuť bez náročného odstraňovania hrubej kosti, ak slzný vak otvoríme dorzálnjšie, tesne pred úponom *processus uncinatus* v jeho hornej časti pod úponom strednej mušle za *linea maxillaris*. Dláto ani fréza nie sú potrebné. Slzný vak sa otvára do oblasti predného okraja stredného nosového priechodu. Hovoríme o tzv. zadnej endosko-

pickej dakryocystorinostómii (peDCR – posterior endoscopic dacryocystorhinostomy).

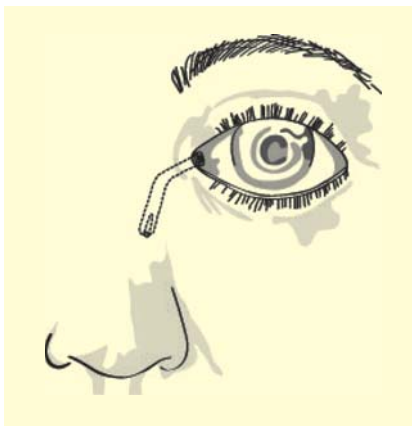
Operačný postup

Výkon možno robiť v lokálnej anestézii, ale zvyčajne preferujeme celkovú anestéziu. Operáciu začíname instiláciou roztoku lokálneho anestetika s adrenalinom (1% trimekaín + adrenalín 1 : 1000 v pomere 6 kvapiek adrenalínu na 10 ml trimekaínu) do nosovej sliznice v oblasti agger nasi, úponu strednej nosovej mušle a prednej časti stredného nosového priechodu. Celková anestézia musí byť vedená tak, aby použitie adrenalínu nebolo rizikové. Po 10 minútach pôsobenia lokálneho anestetika a adrenalínu odstránime sliznicu v mieste, kde slzná kosť tvorí laterálnu stenu nosovej dutiny. Je to oblasť vpredu ohraničená priebehom *linea maxillaris*, vzadu úponom hornej vertikálnej časti *processus uncinatus*, hore úponom strednej mušle. Dolná hranica je asi v strede vchodu do stredného nosového priechodu (obr. 19.19.14 a 19.19.15).

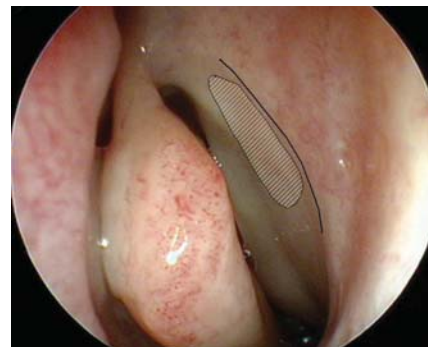
Po odstránení sliznice shaverom alebo zahnutým skalpelom č. 12 a kliešťami odstránime pomerne tenkú kosť *os lacrimale* pomocou skalpelu, Cottleho elevatória alebo shaverovou kostnou frézou. Ak nie je otvor v kosti dostatočný, môžeme ho trochu rozšíriť smerom dopredu do kosti *processus frontalis maxillae*. Hneď pod odstránenou mediálnou časťou *os lacrimale* leží mediálna stena slzného vaku, ktorú si identifikujeme tak, že zatlačíme na mediálny očný kútik. To spôsobí pohyb vaku do operačného poľa. Identifikáciu vaku možno urobiť aj pomocou kanalikulárnej sondy zavedenej cez slzný bod do slzného vaku. Pohyb konca sondy vidieť v operačnom poli. Slzný vak otvárame naostro pomocou shaveru alebo zahnutého skalpelu č.12 (obr. 19.19.16 a 19.19.17).

Snažíme sa otvoriť vak až po jeho dolnú časť, aby sme zabránili retencii slzy v dolnej časti vaku. Pri tejto technike ostáva vak otvorený a nemá tendenciu ku kolapsu, pretože má zachovanú prednú aj zadnú kostnú stenu. Ak sú pomery v oblasti dakryocystorinostómie úzke, výkon rozšírime o parciálnu resek-

ciu prednej časti strednej mušle. Zabráni to vzniku synechií v oblasti ústia slzného vaku. Na záver vykonáme kontrolný preplach slzných ciest, ktorým si potvrdíme ich priechodnosť. Ak ide o kombinovanú nepriechodnosť slzných ciest so stenózou slzných kanálikov, zavádzame do slzných ciest bikanalikulárny stent. Ten ponechávame dostatočne dlhú dobu (2 – 6 mesiacov), prípadne trvalo, najmä ak ide o recidivujúcu presakálnu stenózu kanálikov. Tamponádu nosovej dutiny nevykonávame, na okraj operačného poľa umiestnime tenké kúsky gelsponu ako prevenciu krvácania.



Obr. 19.19.13. Schéma konjunktivorinostómie.



Obr. 19.19.14. Miesto otvorenia slzného vaku pri zadnej eDCR v nosovej dutine vľavo: čiara – lineá maxillaris, ohraničená plocha – mediálna stena slznej kosti (miesto otvorenia slzného vaku).

Laserové endoskopické techniky

Roku 1990 použil Massaro laser v snahe znížiť peroperačné krvácanie počas DCR. Počas nasledujúcich rokov sa overovali rôzne druhy lasera a jeho vhodnosť pri DCR. CO₂ laser zatiaľ nemožno prenášať vláknami a má malý hemostatický účinok. KTP laser je nedostatočný na abláciu kostného tkaniva. Najvýhodnejší je Holmium YAG laser pre kontrolovateľnú abláciu tkanív pri malom kolaterálnom poškodení. Nevýhodou všetkých laserov je ich vysoká cena, nedostatočná účinnosť na kostné tkanivo, možné kolaterálne termické poškodenie a následné jazvenie. Výhodami sú skrátenie operačného času a excelentná hemostáza.

Endokanalikulárna prográdna dakryocystorinostómia

V súčasnosti sú k dispozícii extrémne tenké endoskopy s priemerom 0,3 mm. Takýto endoskop možno zaviesť cez punctum

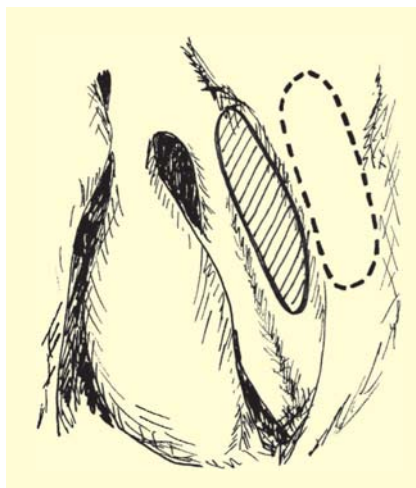
lacrimale do slzných ciest. Je možná priama vizuálna kontrola kanálikov, vaku, aj nazolakrímálneho ductu. Pomocou pulzného Nd-Yag lasera možno urobiť stómiu z vaku do nosa prográdne. Je to technika finančne veľmi náročná a jej úspešnosť (60 – 70 %) zatiaľ nedosahuje endonazálnu DCR (približne 90 %).

Balóniková dakryocystoplastika

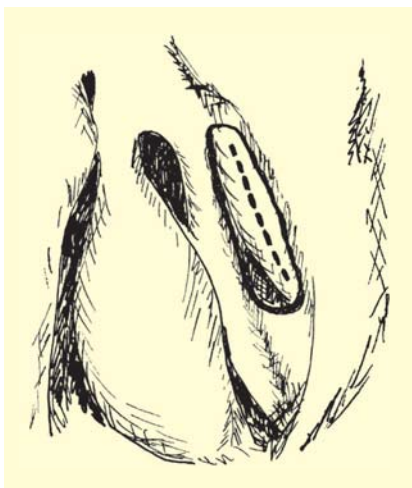
Používa sa angioplastické instrumentárium. Po zavedení, verifikácii správnej polohy pod fluoroskopickou kontrolou je balónik opakovane nafúknutý na 1 – 2 minúty na tlak 8 – 13 atm. Efektívnosť je približne 60 %. Táto technika nie je alternatívou pre DCR, ale doplnkovou metodikou v indikovaných prípadoch.

Komplikácie endonazálnej DCR

Endonazálna DCR je typ operácie, kde sú komplikácie pomerne zriedkavé. Percento úspešnosti je u správne indikova-



Obr. 19.19.15. Náčrt lokalizácie zadnej eDCR v nosovej dutine vľavo (šrafovaná elipsa). Vpredu prerušovanou čiarou naznačené miesto otvorenia slzného vaku pri klasickej endoskopickej DCR.



Obr. 19.19.16. Obnažený slzný vak po odstránení kosti os lacrimale. Prerušovanou čiarou vyznačená incízia steny vaku.



Obr. 19.19.17. Otvorený slzný vak.

ných pacientov približne až 90 %, pričom v tomto údaji je aj veľká zhoda v literatúre. Najčastejšia komplikácia je stenóza otvoru mediálnej steny vaku, prípadne sliznicová stenóza v mieste sliznicovo-kostného otvoru. Príčiny sú: primárne malý otvor najmä u dospelých pacientov, hypertrofia predného okraja (hlavy) strednej lastúry a jej výraznejšia lateropozícia, synechie medzi strednou lastúrou a laterálnou stenou nosa, výraznejšia deviácia septa spôsobujúca lateropozíciu strednej lastúry. Pomerne častá komplikácia je penetrácia do orbity. Ak je operatér rýchlo zorientovaný, ostáva otvorenie orbity väčšinou bez akýchkoľvek následkov. Výraznejšie pooperačné krvácanie je zriedkavé. Aj zápalové komplikácie sú veľmi zriedkavé.

Endoskopická dekompresia orbity

Oftalmopatia pri Gravesovej–Basedowovej chorobe je charakterizovaná zápalovou infiltráciou mäkkých orbitálnych tkanív (okrem očnej gule) lymfocytmi, mastocytmi, plazmatickými bunkami a zmožením mukopolysacharidov. Zväčšenie tkanív orbity ide najmä na vrub zhrubnutia okulomotorických svalov, pričom najviac býva postihnutý m. rectus inferior bulbi oculi. Predpokladá sa, že zápalový edém tuku a svalov orbity je odpoveďou na imúnne komplexy tvorené akumuláciou T-lymfocytov senzibilizovaných antigénmi extraokulárnych svalov, tuku a fibroblastov. Fibroblasty ukladajú mukopolysacharidy, čo zvyšuje expanziu obsahu orbity. Ide o autoimunitnú chorobu s tvorbou antityreoglobulínových imunokomplexov, ktoré okrem štítnej žľazy ako cieľový orgán poškadzujú väzbou na membránu svalových buniek aj okulomotorické svaly. Výsledkom je postupná degenerácia svalových vlákien až fibróza. Orbitopatia nemusí byť vždy spojená s postihnutím štítnej žľazy, niektorí autori ju dokonca považujú za samostatnú orgánovo-spezifickú autoimunitnú chorobu. Vyskytuje sa aj u chorých s primárnou hypotyreózou a Hashimotovou tyreoiditídou. Preto negatívne výsledky tyreohormonálnych testov ešte nevyklúčujú diagnózu. Sprievodná sympatikotónia spolu so zväčšením objemu mäkkých tkanív orbity vedú k protrúzii očnej gule, retrakcii viečok, rozšíreniu očnej štrbiny, lagofthalmu, pomalším pohybom viečok. Navyše sú prítomné klinické prejavy zápalovej infiltrácie orbity, ako chemóza, konjunktivitída, periorbitálny edém, keratopatia, ulcerácie spojoviek alebo rohovky. Konvergentný strabizmus a diplopia sú následkom poškodenia okohybných svalov. Postupná ťahová atrofia n. opticus, kompresia zrakového nervu alebo jeho nutričných ciev a sprievodná neuritída majú za následok zhoršenie zrakovej ostrosti najmä u starších pacientov. Choroba sa vyskytuje najčastejšie medzi 30. a 50. rokom veku. Oftalmopatia môže byť spočiatku jednostranná, s postupom choroby je však postihnutie obojstranné. Typická je postupná progresia, spočiatku s nenápadným pocitom plnosti viečok alebo cudzieho telesa v oku. Len u 1 – 3 % pacientov dôjde k ťažkému malígnemu exoftalmu so stratou zrakovej ostrosti. U pacientov s hypertyreózou a exoftalmom nie je priama súvislosť medzi priebehom orbito-

patie a úspešnosťou liečby štítnej žľazy. Medikamentózna liečba hypertyreózy je v rukách internistu, resp. endokrinológa. Iniciálna primárna liečba kongestívnych príznakov orbitopatie (edém viečok, chemóza spojoviek, slzenie, okulomotorická myopatia, proptóza, neuropatia n. opticus) je systémová kortikoterapia. Môže byť účinná, často však poskytuje len krátkodobé zlepšenie. Podáva sa prednizón 60 – 100 mg denne p.o. Diuretiká môžu byť čiastočne účinné pri redukcii edému. Účinnosť kortikoterapie by sa mala začať prejavovať do 2 týždňov, v opačnom prípade je vhodné liečbu zrušiť. Rádioterapia je rezervovaná pre pacientov s kontraindikáciou dlhodobej liečby kortikosteroidmi. Aplikuje sa 20 Gy do orbity zvyčajne v 10 dávkach. Po ukončení rádioterapie je vhodná krátkodobá liečba kortikoidmi pre zápalovo-kongestívne účinky žiarenia. Okrem toho liečba žiarením nie je účinná pri orbitopatiách refraktérnych na kortikoterapiu alebo vo fibróznom nekongestívnom štádiu choroby. Je efektívna v liečbe endokrinnej neuropatie n. opticus, ale vo väčšine prípadov neznižuje signifikantne proptózu bulbu. Experimentálne sa podáva imunopresívna liečba prípadne v kombinácii s plazmaferézou.

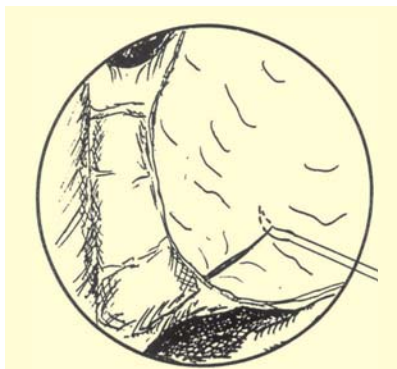
Najefektívnejšia liečba Gravesovej kongestívnej orbitopatie je naďalej chirurgická dekompresia orbity. Je indikovaná obzvlášť pri malígnej proptóze s keratopatiou a pri kompresii optického nervu so zhoršením zrakovej ostrosti. Udáva sa zlepšenie zrakovej ostrosti o 50 % po takýchto výkonoch s najlepším výsledkom po 12 – 24 mesiacoch. Zmiernenie exoftalmu nie je také výrazné. Kľúčovým aspektom chirurgického výkonu je uvoľnenie hrotu orbity, kde je kompresia svalov a očného nervu najvýraznejšia. Tento výkon môže byť následne doplnený o operáciu strabizmu a plastiku očných viečok. Chirurgické techniky prešli svojím vývojom od dekompresie laterálnej steny orbity (Dollinger, 1911), hornej steny orbity do prednej jamy lebky (Naffzinger, 1931), po dekompresiu mediálnej steny očnice cez externú etmoidektómiu (Sewall, 1936), dekompresiu dolnej steny pomocou Caldwell-Luc techniky (Hirsch, 1950), rozšírenú Hirschovu techniku o mediálnu stenu orbity (Walsh a Ogura, 1957) až ku Kennedyho technike endoskopickéj intranazálnej dekompresie mediálnej a kaudálnej steny orbity (1990). Endoskopická technika poskytuje výbornú vizualizáciu terénu vrátane apexu orbity a umožní eliminovať nevýhody externých prístupov. V skúsených rukách je to bezpečný a pomerne rýchly operačný výkon s dobrým efektom. Nevyhnutné je predoperačné CT vyšetrenie, ktoré nám poskytne informácie o stupni kompresie orbity, ale aj anatomické údaje o tvare, uložení a pneumatizácii etmoidov a ich vzťahu k dôležitým okolitým štruktúram. Presnejšie údaje o mäkkých tkanivách orbity nám dáva MRI.

Chirurgická technika endoskopickéj dekompresie orbity

Základnými krokmi pri endoskopickéj dekompresii orbity sú etmoidosfenoidektómia so zachovaním *recessus frontalis*, široká antrostómia, skeletizácia *lamina papyracea* a mediálnej časti dolnej steny orbity, odstránenie skeletizovanej kostnej schrán-



Obr.19.19.18. Odstránenie mediálnej a časti dolnej kostnej steny orbity vľavo. Zachovaná je ešte periorbita.



Obr.19.19.19. Mesiačikovým nožikom narežeme periorbitu.



Obr. 19.19.20. Endoskopický obraz prolabujúceho orbitálneho tuku do stredného nosového priechodu na záver po endoskopickej dekompresii orbity vľavo.

ky orbity až po apex, incízie periostu orbity. Nazalizáciu etmoidov a širokú sferoidektómiu vykonáme obvyklým postupom ako pri endoskopickej sínuschirurgii. Snažíme sa zachovať *recessus frontalis* aj s jeho kostnými hranicami, aby nedošlo neskôr k blokade čelovej dutiny obsahom orbity. V klenbe etmoidov odstránime kostné septá, pozornosť venujeme pozícii *a. ethmoidalis anterior*, kde ponecháme priľahlú kosť intaktnú. Široká antrostómia nám slúži na dostatočnú expozíciu dolnej mediálnej steny orbity, ale aj ako prevencia blokády maxilárneho ústia po prolapse orbitálneho obsahu do dutiny. Antrostómiu rozšírime dozadu až po hrot orbity, nadol po skelet dolnej mušle a dopredu po zadný okraj saccus lacrimalis. Používame na to rovné a zahnuté štipacie Wigandove kliešte a retrográdne Ostrom-Wolfove kliešte. Tie môžeme použiť aj pri zadoprednom odstraňovaní kostnej steny orbity. Odstránenie kostnej schránky mediálnej a časti dolnej steny orbity robíme opatrne, snažíme sa prísne zachovať intaktný periost orbity (obr. 19.19.18).

Laterálne pokračujeme po *n. infraorbitalis*, kraniálne po klenbu etmoidov, dorzálne po apex orbity. Ponechávame malý kostný lem pozdĺž kanála *n. opticus*. Incízie periorbity robíme v predozadnom smere, začneme dole pozdĺž *n. infraorbitalis*, kraniálne od hrotu popri klenbe etmoidov, pridávame ďalšie paralelné rezy z oboch strán inferomediálne. Používame mesiačikový nožík, pri laterálnych incíziách je vhodný zahnutý mesiačikový nožík (obr. 19.19.19).

Dávame pozor, aby sme nepoškodili *m. rectus medialis bulbi oculi*. Po incíziách tlakom na očnicu kontrolujeme herniáciu orbitálneho obsahu do operačného poľa (obr. 19.19.20).

Ak je dostatočná, vložíme gelsponové tampóny s antibiatickou masťou medzi laterálnu stenu strednej mušle a orbitálny tuk. Lahkú tamponádu nosovej dutiny pokračujúcou longetou ponechávame 24 hodín. Pooperačne podávame širokospektrálne betalaktámové antibiotiká. V pooperačnom období opatrne odsávame sekrét a zvyšky krvácania z nosovej dutiny a maxilárnej dutiny. Efekt zvyčajne vidieť už pri operácii, v ďalšom

období môže dôjsť ešte k miernej dekompresii (obr. 19.19.21). Ako pri ostatných chirurgických dekompresiách orbity, aj pri endoskopickej dochádza u časti pacientov (5 – 40 %) k vzniku alebo zväzneniu diplopie. Ak je už pred plánovanou operáciou prítomná diplopia, jej prípadnú chirurgickú korekciu treba odložiť až po dekompresii, keď sú priestorové pomery v orbite definitívne. Príčinou vzniku alebo zhoršenia diplopie je asymetrické obmedzenie pohybu bulbu po dekompresii v porovnaní so symetrickým obmedzením pred výkonom, keďže operáciou uvoľníme len časť orbitálnej kostnej schránky. Výhodou endoskopickej dekompresie v porovnaní s transtránalným prístupom (Ogura-Walsh) je vyšší rozsah uvoľnenia hrotu orbity. Na druhej strane odstránenie prednej časti dna orbity mediálne od *n. infraorbitalis* nie je úplné v porovnaní s uvedeným externým prístupom. Ak je žiaduca maximálna možná dekompresia, môžeme výkon doplniť o laterálnu orbitálnu dekompresiu, prípadne transkonjunktiválne odstránime zvyšok prednej časti dna orbity. Bezpečnosť a efektívnosť výkonu je priamoúmerná so skúsenosťami chirurga s endoskopickými operáciami PND.

Endoskopická dekompresia optického nervu

Incidencia kraniofaciálnych poranení má stúpajúcu tendenciu. Trvalá slepota ako priamy dôsledok úrazového mechanizmu sa vyskytuje približne u 2 % pacientov s takýmto zranením. Reprezentatívne súbory pacientov liečených chirurgickou dekompresiou *n. opticus* a porovnanie s medikamentóznou liečbou vysokými dávkami kortikosteroidov ako alternatívnu metódou nie sú v odbornej literatúre k dispozícii. Preto aj indikácia chirurgickej dekompresie *n. opticus* nie je jednoduchá. Sewall roku 1926 ako prvý opísal transetmoidálny extrakraniálny prístup k zrakovému nervu. Dnešné postupy – endonazálny endoskopický alebo mikroskopický – sú modernou adaptáciou tejto pôvodnej metodiky. Niektoré výsledky sú povzbudivé – Takahasi udáva zlepšenie zraku u 4 z 5 pacientov, Fujitani publikoval 48 % zlepšenie chirurgickou dekompresiou



Obr. 19.19.21. Pacientka s ľavostrannou orbitopatiou, dolu po endoskopickej dekompresii.

siou versus 44 % zlepšenie medikamentóznou kortikoterapiou. Veľmi dôležitý je správny výber pacientov na chirurgickú intervenciu. V prípade potreby neurochirurgického zásahu pre sprievodné kraniocerebrálne poranenia je extrakraniálny prístup zbytočný, keďže dekompresiu očného nervu vykoná neurochirurg ako súčasť intrakraniálneho výkonu. Takisto poškodenie očnej gule môže viesť oftalmológa k odloženiu alebo kontraindikácii dekompresie *n. opticus*. Nevyhnutné je prihliadať na časový faktor, keďže dlhodobá tlaková ischemia vedie k ireverzibilnému poškodeniu axónov zrakového nervu. Liečba kortikosteroidmi pri traumatickom poškodení zraku sa má začať do 2 hodín od úrazu. Endoskopická dekompresia prichádza do úvahy, ak medikamentózna liečba megadávkami steroidov neprinesie efekt do 48 hodín, za predpokladu celistvosti nervu ako základnej podmienky pre dekompresiu. Nerv môže byť čiastočne poškodený prípadným kostným úlomkom, ale ak je väčšina nervu celistvá, chirurgická intervencia je v tomto prípade vhodná. V rámci indikačného procesu a predoperačných vyšetrení je nevyhnutné precízne CT vyšetrenie axiálnymi a koronárnymi rezmi v tenkých vrstvách so zameraním na hrot orbity a kanál nervu. Poskytuje nám údaje o samom mieste a rozsahu poranenia, ako aj nevyhnutné anatomické informácie o konfigurácii prinosových dutín a priebehu *n. opticus*. Oftalmológ sa samozrejme podieľa na indikačnom procese, posudzuje stupeň poškodenia zraku a prípadnú progresiu jeho poškodenia, zvažuje možné kontraindikácie pri sprievodnom poranení očnej gule či tkanív orbity.

Optický nerv opúšťa orbitu v jej hrote, vstupuje do *canalis n. opticus* cez *anulus tendineus communis* (Zinnii), čo je

najužšie miesto kanála. Intrakraniálne ústie má horizontálne oválny tvar. Obaly zrakového nervu v orbite – *vagina externa et interna n. optici* – zodpovedajú mozgovým obalom tvrdej a mäkkej plene. *Spatium intervaginale* je súčasťou priestoru medzi mozgovými obalmi. To vysvetľuje prenos zvýšeného intrakraniálneho tlaku do týchto priestorov s následnou kompresiou *a. v. centralis retinae*. Dekompresia nervu musí zahŕňať odstránenie minimálne polovice obvodu kosteného kanála, prerušenie *anulus tendineus* a obalov nervu. Optický kanál nájdeme zvyčajne v hornej časti laterálnej steny klinovej dutiny ako prominujúci sliznicový val orientovaný v smere pokračovania orbitálneho kónusu. Ak je vyvinutá Onodiho dutinka, väčšia časť kanála sa nachádza na jej laterálnej stene.

Chirurgický postup pri dekompresii kanála *n. opticus*

Operačný výkon začíname tradičnou endoskopickou sfenotmoidektómiou postupom spredu dozadu. Vykonáme infundibulotómiu, nazalizáciu etmoidov, parciálnu resekciu strednej mušle, aby sme mali dostatočne široký prístup na prednú stenu klinovej dutiny, ktorá je vzdialená od *spina nasalis anterior* 7 – 7,5 cm. Ak je vyvinutá Onodiho dutinka, jej zadná stena sa nachádza vo vzdialenosti presahujúcu prednú stenu klinovej dutiny. Zvláštnu pozornosť venujeme cievny štruktúram. Vyhýbame sa poraneniu etmoidálnych artérií. Po nasondovaní ústia klinovej dutiny postupne znášame Hajekovými kliešťami, frérou, prípadne špeciálne vyvinutým inštrumentom na rozširovanie ústia prednú stenu dutiny v čo najväčšom rozsahu. Kraniolaterálne uložený kanál identifikujeme 25° optikou. Kanál *a. carotis int.* sa nachádza zvyčajne dorzálne a nadol od optického kanála. Manipulácia s inštrumentáriom musí byť veľmi opatrná vzhľadom na možný výskyt dehiscencie oboch kanálov. Najhrubšia kosť je v oblasti optického prstenca, kde môže dosahovať 0,75 mm, v proximálnom úseku je hrubá približne 0,2 mm. Tu sa dá odstrániť raspatoriom (Cot-



Obr. 19.19.22. Náčrt dekompresie *n. opticus*. Stav po sfenotmoidektómii, lokalizácia ligamentum Zinnii, miesto incízie (šípka).

tle, Massing) alebo jemnou kyretou. V mieste najväčšej hrúbky musíme použiť nízkootáčkovú frézu s diamantovým vrtákom chladeným vodou. Chladenie je mimoriadne dôležité ako prevencia tepelného poškodenia *n. opticus*. Kost' odstraňujeme dopredu až po miesto, kde obnažíme vlákna *m. rectus medialis*. Dozadu postupujeme až do blízkosti *a. carotis int.*, jej kanál však neotvárame. Odstraňujeme najmenej 180° obvodu kostného kanála. Po dostatočnej expozícii nervu pretne *anulus Zinnii* a pošvy *n. opticus* zahnutým mesiačikovým nožíkom (obr. 19.19.22).

Nasleduje ľahká tamponáda klinovej dutiny a etmoidov pokračujúcou longetou napustenou antibiotickou a kortikosteroidovou masťou, ktorú odstránime o 7 dní. Predná tamponáda nosovej dutiny sa ponechá 24 hodín. Vhodná je liečba antibio-

tikami 3 – 5 dní pooperačne. Pacient je v tesnom pooperačnom období (1. – 2. pooperačný deň) vyšetrený oftalmológom, ktorý určí frekvenciu kontrolných vyšetrení zraku podľa predoperačného stavu a pooperačného priebehu. Odporúča sa systémová liečba kortikosteroidmi súčasne s chirurgickým výkonom, dĺžka liečby závisí od stupňa poškodenia zraku a od jeho progresie resp. regresie.

Endoskopická dekompresia zrakového nervu poskytuje extrakraniálny prístup s dobrou vizualizáciou terénu v prípadoch, keď intrakraniálny neurochirurgický výkon nie je potrebný. Aj keď počet pacientov vhodných na chirurgickú dekompresiu je obmedzený, zostáva táto metóda pri opatrnej indikácii dôležitou súčasťou liečby traumatickej lézie zrakového nervu pri kraniocerebrálnych poraneniach.

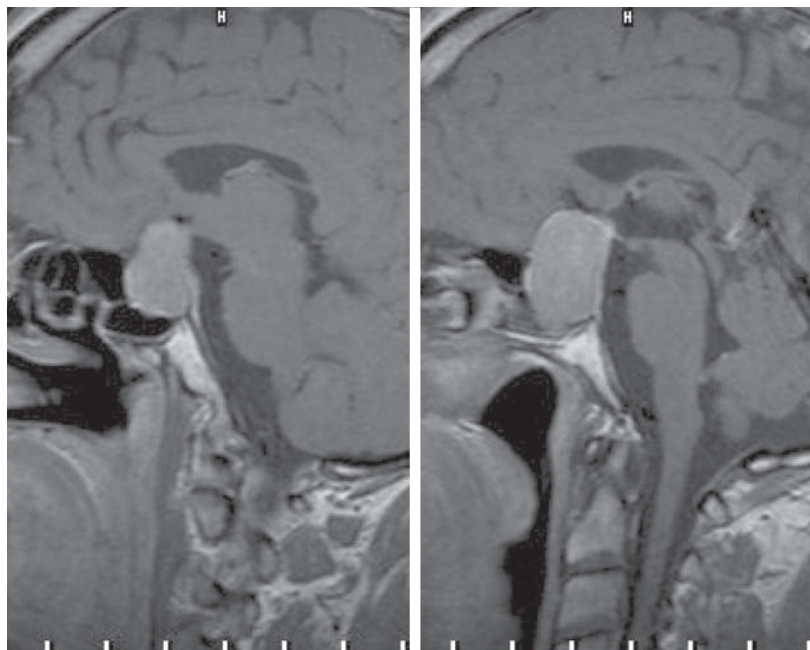
19.20 Endoskopická chirurgická liečba adenómu hypofýzy

Marián Sičák

Chirurgický výkon – resekciu adenómu hypofýzy indikuje spravidla endokrinológ. Úloha otorinolaryngológa spočívala v sprístupnení hypofýzy endoskopickou sfenoidotómiou. Samotnú exstirpáciu tumoru vykoná zvyčajne chirurg ovládajúci endoskopické techniky, čo môže byť otorinolaryngológ aj neurochirurg. Výhodou neurochirurga je pripravenosť zmeniť prístup cez kraniotómiu v prípade potreby. Limitujúce faktory sú anatomické pomery v oblasti hypofýzy, veľkosť adenómu, pneumatizácia klinových dutín. Ak nie je prítomná intrakraniálna alebo paraselárna invázia tumoru, dá sa vyhnúť kraniotómii použitím niektorého z transsfenoidálnych prístupov. Na tieto otázky nám dá odpoveď CT a MRI vyšetrenie (obr. 19.20.1). Kontraindikáciou výkonu je zápal v oblasti PND. V takom prípade je metódou voľby endoskopická chirurgická liečba nosa a PND, samotný neurochirurgický výkon môžeme realizovať v druhom slede.

Patogenéza

Adenóm hypofýzy vychádzajúci z jedného bunkového typu býva príčinou hyperfunkcie, hovoríme o hyperpituitarizme.



Obr. 19.20.1. Makroadenóm hypofýzy.

Bazofilné adenómy produkujú nadbytok tyreostimulačného hormónu (TSH), adrenokortikotrofného hormónu (ACTH) – centrálny Cushingov syndróm, gonadotropného hormónu. Acidofilné adenómy tvoria nadbytok rastového hormónu (somatotropný hormón – STH alebo rastový hormón – GH) s následným gigantizmom alebo akromegáliou, alebo nadbytok prolaktinómu (hyperprolaktinémia).

Najčastejšie sú indikovaní na chirurgickú liečbu pacienti s akromegáliou a Cushingovým syndrómom. Laktotropné adenómy sa liečia takmer výhradne farmakologicky. Stále viac endokrinológov v medicínsky vyspelých krajinách využíva ponuku minimálne invazívnej endoskopickej techniky s prístupom cez prirodzené priestory nosovej dutiny priamo do klinovej dutiny a tureckého sedla bez traumatizácie ostatných štruktúr v nose, najmä nosového septa.

Chirurgická technika

Endoskopické chirurgické výkony na hypofýze sa zvyčajne realizujú pomocou CT/MRI navigácie.

Pri endonazálnom endoskopickom prístupe vykonáme širokú sfenoidotómiu cez prednú stenu klinovej dutiny v recessus sphenoidalis obojstranne (pozri kapitolu chirurgické postupy, koncepcia FESS). Pre lepší prehľad odstránime aj časť strednej mušle. Retrográdne resekujeme zadný okraj septa (vomer), rostrum sphenoidale, intersinózne septum a naširoko sprístupníme sella turcica. Identifikujeme uloženie canalis n. optici a a. carotis, aby sme sa vyhlí poraneniu týchto štruktúr. Po odstránení sliznice jemne nalomíme kostnú schránku tureckého sedla tenkým vysávačom. Opatrne oddelíme tvrdú plenu od kostí a kliešťami odstraňujeme kostnú schránku sella turcica (obr. 19.20.2 a 19.20.3).

Obnažíme plenu postupne nahor až po klenbu klinovej dutiny, bočne až k sinus cavernosus obojstranne. Stále treba sledovať pozíciu oboch kanálov a. carotis interna. Tvrdú plenu kauterizujeme izolovaným vysávačom alebo bipolárnou pinzetou s cieľom zastaviť krvácanie z interkavernózných sínusov (obr. 19.20.4).

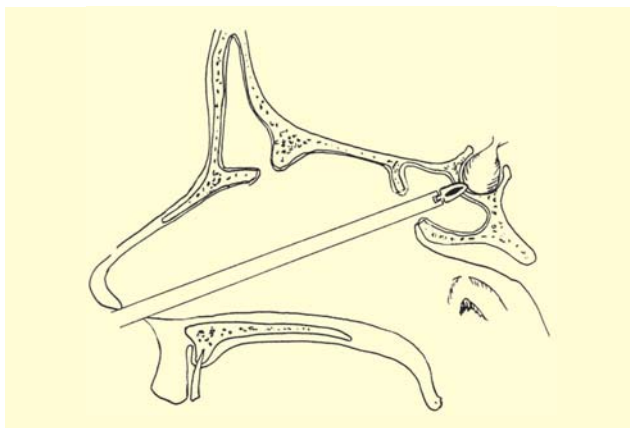
Pred otvorením dura mater je vhodná probatórna punkčná aspirácia, aby sme sa vyhli prípadným cievny anomáliám (aneurizmy, anomálny priebeh ciev...). Krížovitou in-

cíziou následne otvárame tvrdú plenu, ktorú potom tupým háčikom opatrne odpreparujeme od tkaniva samotnej hypofýzy (obr. 19.20.5).

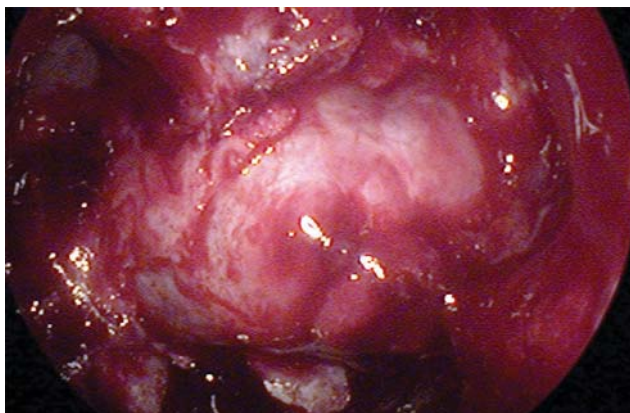
Postupne uvoľníme hypofýzu, resp. jej tumor zdola od spodiny tureckého sedla, po bokoch hypofýzy až nahor po oblasť diafragmy sella turcica. Po častiach odstránime adenóm kliešťami, vysávačom alebo jemným shaverom (obr. 19.20.6).

V prípade peroperačnej likvorey vykonáme duroplastiku fasciou, tamponádu sedla a klinovej dutiny svalom alebo tukom. Ak nie je prítomná likvorea, postačí tamponáda gelasponom nasiaknutým roztokom antibiotika. Nasleduje postupujúca tamponáda nosovej dutiny, najlepšie do prsta rukavice, aby sme pri odstraňovaní tamponády nestrhli príľahlé tkanivá a nenarušili tak bariéru medzi nosovou dutinou a intrakraniom.

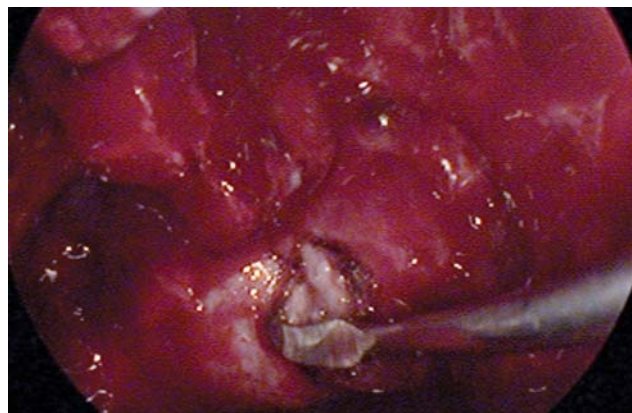
V pooperačnom období ošetrujeme nosovú dutinu tak ako pri iných endoskopických výkonoch v nosovej dutine a PND. Tamponádu nosovej dutiny odstraňujeme na 2. pooperačný deň. Dôležitá je endokrinologická starostlivosť v pooperačnom období.



Obr. 19.20.2. Odstránenie kostnej steny sella turcica Weill-Blakesleyho kliešťami.



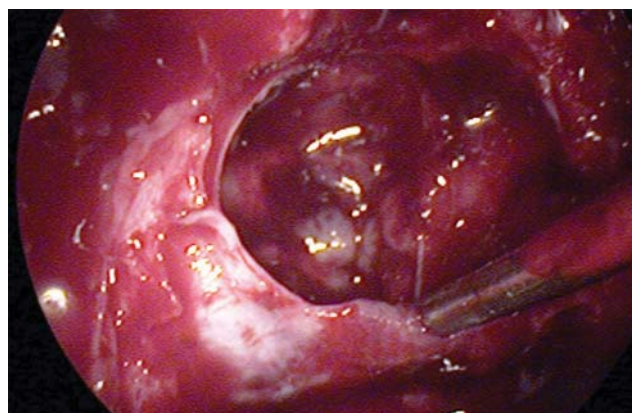
Obr. 19.20.3. Adenóm hypofýzy, odstránený kostný kryt prednej steny sella turcica, pohľad cez klinovú dutinu.



Obr. 19.20.5. Separácia tkaniva adenóm natupo od obalov hypofýzy cez klinovú dutinu.



Obr. 19.20.4. Kauterizácia tvrdej pleny na povrchu adenómu hypofýzy.



Obr. 19.20.6. Adenóm hypofýzy, zvnútra odstránený kyretou alebo shaverom, obaly ponechané v čo najväčšom rozsahu.

Doslov

Niekoľko slov o tom, ako projekt Princípy chirurgie vznikol, odkaz profesora Simana chirurgom a slovo na záver

Stručná charakteristika diela

Na úvod by som rád spomenul prvé písomné záznamy o chirurgii, ktoré sa zachovali na papyruse Edwina Smitha. Ide o lekársky text zo starovekého Egypta opisujúci riešenie 48 chirurgických prípadov (asi 1600 rokov p.n.l.). Zvitok má dĺžku približne 5 metrov a je na ňom zachovaná asi štvrtina pôvodného textu. Text je jedinečný v tom, že prináša racionálne postupy v medicíne. Väčšina textu sa týka 48 úrazov a chirurgických výkonov. Každý prípad uvádza detaily zranenia, vyšetrenie pacienta, diagnózu, prognózu a liečbu. Na začiatku sa papyrus venuje zraneniam hlavy, pokračuje zraneniami krku, ramien a trupu. Už v názve každého prípadu je naznačená povaha úrazu, ako napr. „Postup pri rozsiahlej rane na hlave, ktorá prenikla ku kosti a rozštiepila lebku“. Súčasťou návodu na liečbu je zatváranie rán stehmi (pre rany pier, krku a pleca), prevencia a liečenie infekcie medom a zastavovanie krvácania surovým mäsom. Dočítame sa o potrebe znehybnenia pri poraneniach končatín či krčnej chrčtice. Papyrus opisuje aj anatomické pozorovania. Obsahuje prvé známe opisy lebkových švov, meningov, vonkajšieho povrchu mozgu, cerebrospinálnej tekutiny a vnútrolebkovej pulzácie. Kvôli praktickej povahe textu a typom skúmaných úrazov sa predpokladá, že papyrus slúžil ako učebnica pre liečbu úrazov, ktoré vznikali pri vojenských stretoch. Ak autor (pravdepodobne Imhotep, lekár faraóna Džósera III.) poznal vhodnú liečbu pre dané ochorenie, napísal: Toto je nemoc, ktorú budem liečiť, ak nepoznal liečbu, napísal naopak: Toto je nemoc, ktorú nemôžem liečiť. 42 poučení je zapísaných na 377 riadkoch textu... Chirurgia napísaná na 377 riadkoch textu! Imhotep zanechal úžasný odkaz pre lekárov ďalších štyroch tisícročí.

Rukopis knihy Princípy chirurgie vznikol viac ako 16 rokov (2003 – 2019), tvorí bezmála 25 000 rukopisných strán, 1500 tabuliek a viac ako 7500 obrázkov. Ak by sme rukopis prepočítali na riadky textu – bolo by to asi 600 000 riadkov. Pokiaľ Imhotep písal text sám, na tvorbe Princípov chirurgie sa zúčastnilo viac ako 500 erudovaných chirurgov z klinických pracovísk, zo všeobecnej a špecializovanej chirurgickej praxe, ale aj z teórie a niektorých príbuzných odborov. Veríme, že Princípy chirurgie budú nielen studnicou skúseností zakladateľov slovenskej chirurgie, ale aj východiskovým bodom pre tvorbu ďalších textov. Veríme, že chirurgovia sa k nim budú vracieť ako k základnému zdroju, kde môžu načerpať poznatky, ale aj ako k rozpisanej knihe, kam môžu uložiť svoje klinické skúsenosti pre svojich nasledovníkov.

Princípy chirurgie sú určené pre pregraduálnu výučbu a postgraduálne celoživotné štúdium. Kniha je rozdelená do päť zväzkov (každý má priemerne 1000 tlačných strán), pričom piaty zväzok má dve časti (a, b).

Po obsahovej stránke ide o výnimočný rukopis, ktorý obsahuje najnovšie poznatky, ktoré sa uplatňujú v klinickej praxi. Vzhľadom na rozsah chirurgie, na jej postavenie v štúdiu a v zdravotníckej starostlivosti a zodpovednosti lekárov stála na začiatku naliehavá výzva pripraviť komplexné vydanie tejto knihy. Prvé vydanie by malo byť výzvou pre ďalšie opakované vydania, ktoré by doplnili a pripravili kompetentní autori na základe najmodernejších trendov v chirurgii.

Lekárska chirurgická obec patrí k najpočetnejším a štúdiu tohto predmetu je rozsahom na lekárske fakultách najväčšie (4 roky štúdia, viac ako 1000 výučbových hodín, štátna záverečná skúška). Princípy chirurgie sú komplexným dielom, ktoré obsahuje poznatky celého odboru. Podobné dielo v našom odbornom písomníctve, aktualizované súčasnými poznatkami, neexistuje.

„Princípy chirurgie nie sú iba učebnicou chirurgických postupov a návodov. Ide o dielo, kde sú zakomponované aj pôvodné výsledky slovenských chirurgov, ich skúsenosti a odporúčania. Kniha je výzvou pre všetkých, ktorí posúvajú hranice medicínskeho poznania pomocou neuveriteľných výkonov a využívaním najnovších poznatkov vedy a techniky s jediným cieľom – pomáhať tým, ktorí tú pomoc naozaj potrebujú“ (prof. Juraj Pechan).

Od myšlienky pripraviť Princípy chirurgie po poslednú slávnostnú prezentáciu

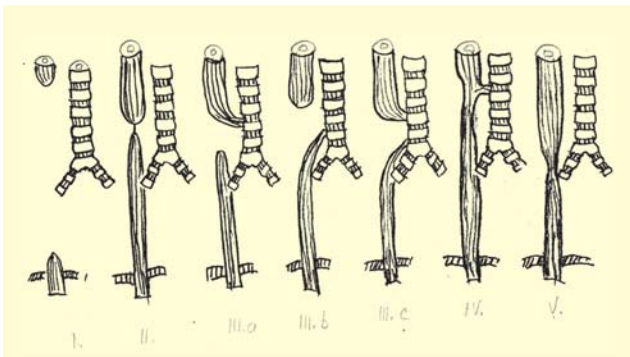
Myšlienka na vytvorenie komplexného diela, ktoré by poskytovalo medicínom všetky informácie o štúdiu medicíny v ucelených vysokoškolských učebniciach, sa zrodila v rozhovorech prof. Ivana Hulína, prof. Ivana Ďuriša (dekana LF UK) a prof. Mariána Bernadiča. Prvýkrát sa o takomto projekte hovorilo v pracovni dekana prof. Ďuriša, ktorý prijal členov redakcie Bratislavských lekárskeho listov, aby sa hovorilo o ďalšom rozvoji tohto časopisu. V tom čase už vychádzali opakované vydania Hulínovej Patofyziológie, ktorá vytvorila teoretické východiská pre prípravu vysokoškolskej učebnice internej medicíny. Tu sa prvýkrát spomenula možnosť vytvoriť Redakciu pre vydávanie učebníc a monografií, ktorá vznikla pri Redakcii Bratislavských lekárskeho listov (1996 – 2012). Podstatou myšlienky bolo pripraviť okrem patologickej fyziológie



Prof. Ivan Hulín, prof. Ivan Ďuriš a prof. Marián Bernadič s prvým výtlačkom *Princípov internej medicíny (2001)*.

lógie základné učebnice internej medicíny a chirurgie, čo je v podstate výučba medicíny ako takej. Prof. Ďuriš sa ujal editorstva *Princípov internej medicíny (2001)*.

Na projekt *Princípy internej medicíny* nadväzoval projekt *Princípy chirurgie*. Projektu sa ujal prof. MUDr. Jaroslav Siman, CSc., vynikajúci chirurg, vedec a vysokoškolský učiteľ. Zásluhou prof. Simana projekt obsahol najvýznamnejších chirurgov súčasnosti nielen na Slovensku, ale aj v Čechách a viacerých ďalších krajinách. Výsledkom naplnenia myšlienky prof. Simana je viacväzková komplexná pôvodná slovenská vedecká chirurgická monografia, ktorá obsahla popri základných poznatkoch aj najnovšie klinické chirurgické poznatky, sumarizovala pôvodné vedecké zistenia a zachytila dlhoročné skúsenosti slovenskej chirurgickej školy. Cieľom publikácie je odovzdanie týchto poznatkov a skúseností ďalším generáciám chirurgov. Autorstvo sa viaže na hlavné témy, ktoré definovali editori diela. Prof. Siman poveril editorov, koeditorov a odborného redaktora okrem ich funkcií aj recenziou uverejnených textov. Všetky recenzné pripomienky sa realizovali v priebehu prípravy diela. Napriek tomu uvádzame aj ďalších menova-



Profesor Siman kreslil všetky schémy obrázkov k svojim kapitolám vlastnoručne.

ných recenzentov, aby sa naplnili všetky podmienky vedeckej publikácie. Všetky texty sú riadne posúdené dvoma posudzovateľmi (určenými) a hlavným editorom.

Prof. MUDr. Jaroslav Siman, PhD. (12. 10. 1933 – 19. 6. 2008)

Profesor Siman bol vynikajúci lekár – chirurg, odborník, vysokoškolský učiteľ, zakladateľ kardiouchirurgie vrodených chýb ako samostatného odboru na Slovensku, spoluzakladateľ Det-ského kardiouchirurgického centra DFNSP v Bratislave.

Pacientom, študentom a lekárskej fakulte zasvätil celý svoj pracovný život. Jeho žiaci na neho spomínajú, že nikdy neodmietol študentov, vždy ich zobral do tímu, všetko im ukázal a vysvetlil. Chirurgia bol jeho život. Operoval spôsobom, že keď ho videli starí chirurgovia operovať, doslova hovorili:

„*Siman má od pána Boha talent, musí operovať a operovať...*“ Ako prednosta Kliniky detskej chirurgie v Bratislave úspešne oddelil siamské dvojčatá a ako prvý vykonal transplantáciu srdca a transplantáciu pečene u dieťaťa. Bol prezidentom Detskej chirurgickej spoločnosti, predsedom Spoločnej odbornej komisie pre chirurgiu, predsedom Spoločnej odbornej komisie pre udeľovanie vedeckých a pedagogických hodností v chirurgii, členom a funkcionárom viacerých



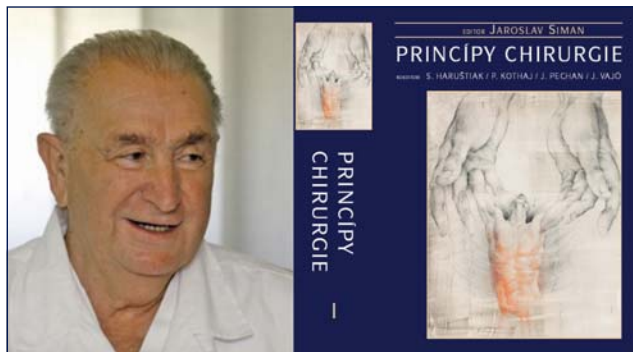
Prof. MUDr. Jaroslav Siman, CSc., editor, hlavný autor a prísny recenzent *Princípov chirurgie*.

odborných medicínskych organizácií doma i v zahraničí. Spolupracoval na významných medzinárodných projektoch, ako napr. Project „Hope“ – Boston kardiouchirurgia a Transplantačné centrum Essen.

Dostal mnohé významné ocenenia – najvyššie rezortné vyznamenanie MZ SR, Krištáľové krídlo za celoživotné dielo, cenu Humanitný čin roka, Zlaté medaily UK, LF UK aj SLS, Cenu Pavla Straussa a aj najvyššie štátne vyznamenanie Rad L. Štúra I. triedy.

Spomíname si na jeho slová: „...vzdávam úctu a obdiv chirurgom, ktorí vo svojej profesii nechcú naplniť len svoj osobný chirurgický sen, ale ktorí postavia ďalšie a ďalšie stupne schodov vedomostí tak, aby ich následníci mohli pokračovať v ich práci a nemuseli budovať základy odznova...“ Významné dielo a práca pána profesora Simana zostanú navždy zapísané nielen v histórii slovenskej, ale aj svetovej chirurgie.

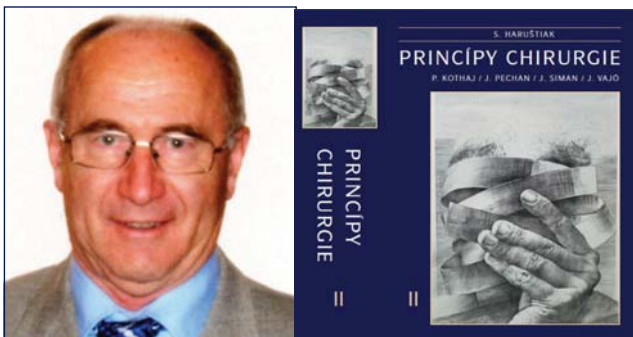
Predstavujeme Princípy chirurgie I až V



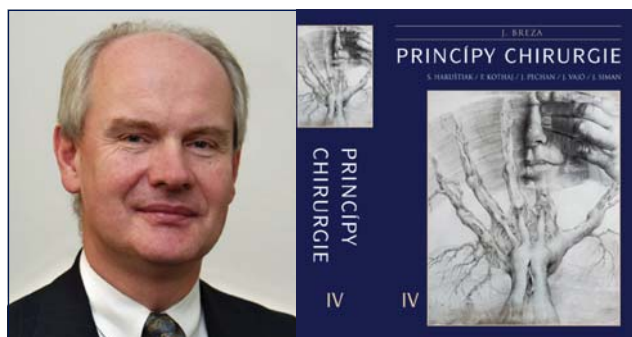
Princípy chirurgie I, editor prof. J. Siman (História chirurgie a jej východiská, Chirurgický pacient, Asistované vyšetrenie chirurgického pacienta, Anestézia, reanimácia a výživa, Základné a špecifické chirurgické výkony) (2007, 923 s.). Prezentácia bola v Aule Univerzity Komenského 15. mája 2007 za prítomnosti prezidenta republiky I. Gašparoviča, ministrov školstva a zdravotníctva, rektora a dekana LF UK.



Princípy chirurgie III, editor prof. J. Pechan (Chirurgia ezofágu, Chirurgia brucha, Detská chirurgia) (2012, 1098 s.). Slávnostná prezentácia knihy bola v reprezentačných priestoroch starej budovy SNR na Župnom Námestí v Bratislave 9. 12. 2013, prítomní boli predseda vlády SR, ministerka zdravotníctva, minister kultúry, rektor UK a dekan LF UK.



Princípy chirurgie II, editor prof. S. Haruštiak (Neurochirurgia, Oftalmochirurgia, Stomatochirurgia, Hrudníková chirurgia, Akútny kompartmentový syndróm) (2010, 848 s.). Slávnostná prezentácia bola v kongresových priestoroch Štúdia S Hotela Tatra na jeseň 2010 za prítomnosti štátneho tajomníka pre zdravotníctvo, rektora UK a dekana LF UK.



Princípy chirurgie IV, editor prof. J. Breza (Urológia, Cievna chirurgia, Plastická chirurgia) (2015, 1296 s.). Prezentácia knihy bola v historickej budove SNR na Župnom námestí 26. októbra 2016 za účasti premiéra SR, ministrov zdravotníctva, školstva a kultúry, predsedu Matice slovenskej, rektora UK, rektora SZU a dekana LF UK.



Princípy chirurgie Va, editor prof. P. Šimko (Úrazová chirurgia) (2019, 920 s.) a Vb, editori prof. P. Šimko, prof. M. Kokavec (Ortopédia, Otorinolaryngológia) (2019, 820 s.).

Dielo, ktoré reprezentujú vývoj takej zásadnej klinickej a vedej disciplíny, ako je chirurgia, musia obsahovať aj kultúrally odkaz. V prípade Princípov chirurgie ho dotvára aj grafická úprava knihy, ktorá nesie na titulnej strane reprodukcie vybraných grafik akad. maliara Oldřicha Kulhánka, ktorý sa hlási k umeleckému odkazu majstra Albína Brunovského. Grafické riešenie prebalu spolu s vynikajúcim grafickým spracovaním vnútra knihy radia Princípy chirurgie k najkrajším učebniciam, ktoré vznikli na Slovensku. Aby sme priblížili túto skutočnosť, vrátime sa k vydaniu Princípov internej medicíny (Ďuriš, Hulín, Bernadič), kde je na titulnej strane olejomaľba Albína Brunovského *Človek vo vesmíre* (1995), ku ktorej sme dostali ohlasy až z Japonska. Treba spomenúť zásluhy prof. Hulína, ktorý dokázal medicom na prebale 7 vydani Patofyziológie ponúknuť nádherné grafiky A. Brunovského a vytvoril unikátne prepojenie vysokoškolskej učebnice s najkvalitnejším umením. Medici si tieto knihy odkladajú do knižníc. Po predčasnom odchode majstra Brunovského prevzal tradíciu prispievať k modelovaniu študentskej duše O. Kulhánek. Jeho diela viac ako dôstojne zastúpili majstra Brunovského. Mal som možnosť zúčastniť sa na vernisáži diel O. Kulhánka v Bratislave, kde si profesor Siman po konzultácii s majstrom vybral 5 grafik, ktoré sú postupne umiestnené na Princípoch chirurgie. Každý obraz nesie osobitný náboj, aj keď ústredným motívom všetkých sú ruky. Sú to ruky pomáhajúce, ochraňujúce, láskavé, dvíhajúce človeka – akoby ruky Božie, ruky, ktoré pomáhajú človeku opakovane vstávať (prvý diel), ruky hojace, ktoré obväzujú a hladia boľavé miesta na tvári raneného človeka (druhý diel), ruky trpiace a zatínajúce sa do pästí, možno od bolesti, možno od beznádeje – ale nad nimi je zdravá ruka – akoby ruka chirurga, ktorá dokáže pomáhať (tretí diel), ruka, ktorá sa mení na kosť, ale stáva sa koreňom znovuzrodenia, novej nádeje a sily (štvrtý diel) a nakoniec ruky lámajúce chlieb, veľmi silný symbol odovzdávajúci odkaz a posolstvo ďalším generáciám (piaty diel). Nalomený chlieb vytvára obraz raneného srdca, ktorý prof. Siman plánoval na titulnú stranu kardiochirurgie, ale tento zámer sa – žiaľ – nenaplnil. Odchod profesora Simana (2008) významne ohrozil tvorbu Princípov chirurgie. Bolo to počas tvorby druhého dielu. Musela sa meniť sadzba, zmenila sa redakcia, neboli jasné vzťahy s vydavateľstvom. V tejto zložitej chvíli zdvihla zástavu PhDr. Helena Bernadičová, ktorá vyvinula veľa síl a aktivity na to, aby sa práce na knihe nezastavili. Zmenilo sa zloženie redakcie, bolo treba nahradiť sadzbača. Dr. Bernadičová našla a motivovala Ing. Janu Tinákovú, ktorá však bola nielen sadzbačkou, ale aj výbornou grafičkou. Ing. Tináková prekresľovala a graficky upravovala všetky náčrty obrázkov a s mimoriadnou presnosťou a citom pre prácu nakoniec celé dielo dokončila (Aj na tomto mieste jej chceme poďakovať!). V tejto súvislosti treba spomenúť aj Ľuboša Krátkeho (významný slovenský typograf, dizajnér a kaligraf), ktorý pripravil definitívnu verziu obálky. Princípy chirurgie sú jeho zásluhou knižným dielom, ktoré nesie vlastný duchovný odkaz a bude odovzdávať posolstvo nielen lekárom, študentom, ale aj

pacientom. Zásluhou pána Krátkeho účelná a krásna typografia spája v dokonalej harmónii všetky elementy knihy.

Dnes považujeme celé dielo za ukončené, sľub daný profesorovi Simanovi za splnený. Odmenou sú mnohé ocenenia, ktoré už doteraz dielo a jeho editori dostali za jednotlivé časti Princípov chirurgie – Cena Literárneho fondu, opakovane udelené Krištáľové krídlo, Kostlivého cena SCHS, Jesseniova cena SLS a ďalšie). Medzi najvýznamnejšie ocenenia iste patrí aj skutočnosť, že toto dielo sa prezentovalo ako súčasť aktivít Slovenska pri príležitosti nášho predsedania Rade Európskej únie. Podstatným výsledkom však je to, že máme nádherné knihy, ktoré aj nám budú navždy pripomínať zložitú, neľahkú, ale aj mnohé krásne chvíle pri tvorbe Princípov chirurgie. Projekt Princípy chirurgie sa však nekončí. Ostáva otvorený pre každého, kto chce naň nadviazať. Dávame k dispozícii formu aj projekt, aby chirurgovia všetkých odborov mohli pokračovať v písaní Princípov, aby sa naplnili všetky časti – aj tie, ktoré už boli napísané a z rôznych dôvodov sa do Princípov nedostali (napr. gynekológia) alebo tie, ktoré zatiaľ napísané neboli, ale do Princípov určite patria (napr. kardiochirurgia). My sme venovali práci na tomto projekte dve desaťročia zo svojho života a ustali sme...

Fragmenty zo spomienok profesora Hulína na profesora Simana

Na dvore Lekárskej fakulty sme sa stretli s profesorom Simanom krátko potom, čo vyšlo grandiózne dielo – Princípy internej medicíny (2001). Vydanie diela ho ohromilo. Farebný obraz ženy a muža od Albína Brunovského (*Človek vo vesmíre*, 1995) na obálke ho priam fascinoval. V krátkom rozhovore som vycítil jeho túžbu, aby prípadne vzniklo analogické veľkolepé dielo – Chirurgia. O čosi neskôr sa vynorila otázka, čo bude ozdobovať chirurgiu na obálke. Profesora Simana veľmi zaujali grafické diela Oldřicha Kulhánka na Patofyziológii. Rozhodnutie teda padlo na Oldřicha Kulhánka. Vyjednal som s majstrom stretnutie v jeho pražskom ateliéri. Do Prahy sme si naplánovali cestu na deň, kedy mala byť spomienková slávnosť na Albína Brunovského v Slovenskom dome v Prahe.

Bolo studené marcové ráno, ale vo vzduchu už bolo cítiť prebúdzanie prírody. Pred ôsmou hodinou sme nasadli do rýchlika do Prahy. Hovorili sme o majstrovi Kulhánkovi a o priateľstve Brunovského a Kulhánka. Spájalo ich veľmi úprimné priateľstvo, neskôr umocnené vzájomným rešpektom a uznaním... Je všeobecne známe, že posledné československé bankovky boli dielom Brunovského a aktuálne české sú dielom Oldřicha Kulhánka.

Keď sme minuli Brno, vytiahol som z tašky poživieň. Vybral som úhľadne zabalené dva grahamové rožky. Ponúkol som jeden Jarovi. Povedal, že nie je hladný, ale spýtal sa, čo to je. Povedal som, že suchý rožok s plátkom šunky a plátkom tvrdého syra. Spýtal sa – „A to je bez masla?“ Moc sa mu do rožka nechcelo. Chýbalo mu maslo.

Prišli sme do Prahy. V staničnej budove nás čakala pani Kulháňková. Povedala nám, že majstra odviezla ráno sanitka do nemocnice. Zhoršil sa mu zdravotný stav. Preto sa stretnutie „nekoná“. Poďakovali sme, že nám to prišla povedať. Navrhol som Jarovi, aby sme zašli do Kaviarne Slávia. Mali sme šťastie, nebola preplnená a „ušli sa nám“ miesta pri okne s výhľadom na Hradčany, Vltavu a Karlov most. Vedeli sme, že pľúcna hypertenzia majstra Kulháňka môže byť príčinou závažných problémov. Nebolo nám do reči. V duchu sme si sprítomňovali Sláviu ako miesto českej bohémy, ktorá vítala veľkánov na čele s Bedřichom Smetanom a bývala „domovom“ Vítězslava Nezvala, Čapkovicov, Seiferta, Jana Zrzavého, nie tak dávno Šlítra, Kunderu a mnohých literátov a významných osobností. Slávia v blízkosti Národného divadla je akoby posvätné miesto českej kultúry. Hovorili sme o všeličom. Videl som, že na Jara toto prostredie silne zapôsobilo. Ako chirurg bol Jaro človek veľmi poetický. Nikdy nehovoril o svojich úspechoch, nechválil sa ničím, vážil si múdrych a pracovitých.

Mal rád slávu, ktorá mala opodstatnenie, ale nie oslavy. Nemal rád ľahké tárajstvo a hovorenie bez obsahu. Mal rád veľa ľudí, miloval masy, ale iba vtedy, ak to boli stretnutia s pravidlami a nie so živelnosťou bez zmyslu. Pri mojej spomienke veršov častého návštevníka Slávie, Jaroslava Seiferta, zo zbierky – *Až klopýtnu* – sa ponoril hlboko do uvažovania. Akoby na chvíľu zapochyboval o tom, či nie je jeho sen o Chirurgii iba pomínutelnou túžbou alebo vidinou, ktorej realizácia sa nemusí podariť. Alebo sa mu práve v mysli usídlilo utvrdenie jeho rozhodnutia pre Chirurgiu? Nič nehovoril. Skúmavo hľadel na Hradčany a potom na Vltavu.

Čas pokročil. Pripomenul som, že by sme sa podľa pôvodného plánu mali zúčastniť na spomienkovej slávnosti na Albína Brunovského, kam sme pôvodne mali prísť s majstrom Kulháňkom. V Slovenskom dome sme vstúpili do sály, ktorá sa pomaly zaplňala. Program bol starostlivo pripravený. Na rad prišiel Jiří Suchý. Bol vo veľmi zlom zdravotnom stave – prechladnutý, zachrípnutý s dráždivým kašľom. Povedal niekoľko viet o jeho vzťahu k Albínovi Brunovskému. Nevládal pokračovať. Mimo programu prišiel na pódium Lubomír Feldek a ponúkol mu pohár slovenskej slivovice. O chvíľu sa Suchý rozhovoril. Hovoril o Albínovi Brunovskom a o stretnutiach s ním. Bolo to dojemné rozprávanie. Nakoniec povedal, že aj v minulosti si nedali Pražania zobrať Mozarta a že súčasní Česi prijali Brunovského za svojho. Bola to vecná analýza a emotívna komparácia, ale aj úprimný obdiv Brunovského. Pozrel som sa na Jara a videl som, ako mu stekali slzy dojatia po tvári... Nehovorili sme. Potom vo vlaku sme ticho uvažovali. Pohrúžení do myšlienok sme sa vracali do Bratislavy.

O tri mesiace sme znova rovnakým rýchlikom išli do Prahy k majstrovi Kulháňkovi. V Prahe sme v trojici od obeda do večera pobudli v jeho ateliéri v debata o ilustráciách, o umení a o vypätiach ducha. Chvilkami to boli vecné analýzy, komparácie Kulháňkových diel so svetovými veľikánmi umenia z minulosti. Potom sa rozvinula diskusia o anatómii rúk. Boli to

voľné úvahy, ako šantenie malých detí. Siman hovoril o presnosti zobrazenia a Kulhánek o úmysle vyjadrenia. Najskôr akoby sa obdivovali, potom si protirečili. Simana fascinovali najrôznejšie podoby rúk a Kulhánek do detailov vysvetľoval, že ruka nie je iba anatomickým obrazom, ale že ruka je obrazom myšlienok, že dokáže vyjadriť súhlas, nesúhlas, späťnosť a lásku. Každé umelecké dielo niečo v sebe skrýva. Dobré umelecké dielo má tak trochu aj dušu tvorca – hovoril Kulhánek. Do každého chirurgického počinu je vložený nielen um, ale aj cit, a to osobné spolu s predstavami a túžbami chirurga, hovoril Siman. Medicína sa nedá redukovať na výkony. Je umením pre život rovnako, ako je výtvarné umenie pre vyšší princíp žitia a života. Zhodli sa, že ich predstavy nie sú identické, ale komplementárne. V tom boli za jedno. Mal som pocit, že títo dvaja muži spolu debatujú o umení a o medicíne už veľa rokov.



Majster Oldřich Kulhánek, prof. Ivan Hulín a prof. Jaroslav Siman v dôvernom rozhovore (Bratislava, 2006).

Kulháňkove obrazy a Simanove meditácie prenikajú hlboko do duše človeka, lebo nie sú deskripciou, ani obdivom k umeleckosti, či k šokujúcemu frapovaniu. Komparabilná zhoda je v tom, že nielen pre umelca, ale aj pre chirurga a vnímavého človeka, sofistickovaný výjav obyčajne evokuje hlboké zamyslenie, ktoré „brmknú na strunu“ a rozozvučia predstavy, zážitky, úvahy, ale aj zodpovednosť pred sebou samým. O tom sa často nehovorí, ale o takomto prežívaní sa nepochybuje.

Oldřich Kulhánek a Jaroslav Siman si navzájom „padli do oka“. Kulhánek svoj vzťah k Simanovi a k dielu *Princípy chirurgie* vyjadril osobnou účasťou na prezentácii prvého dielu v aule Univerzity Komenského – aj keď to nebolo pre neho ľahké. Iste tomu napomohlo aj to, že do Bratislavy a späť do Prahy ho osobne viezol profesor Pafko s osobnými skúsenosťami s chirurgiou „veľkých“. To on, rodený Bratislavčan, operoval prezidenta V. Havla.

Potom, keď nielen čas pokročil, ale ubudlo z ostávajúceho času žitia, sme sa museli rozlúčiť. Bolo to vtedy, keď bol prof. Siman už hospitalizovaný. Sľúbil som mu, že dohľadnem, aby

sa „do bodky“ realizoval jeho zámer – knižné vydanie „Princípov chirurgie“. Som rád, že sa naplnila túžba profesora Simana, aj keď po odchode prof. Simana som už iba z boku „dohliadal“, aby dielo vyšlo podľa jeho predstavy.

O práci na Princípoch chirurgie

Princípy chirurgie mali pôvodne 5 editorov, okrem hlavného autora a editora profesora Simana to boli prof. Haruštiak, prof. Pechan, prof. Kothaj a prof. Vajó. Spočiatku neboli jasné ani kompetencie editorov, ani kompetencie odborného redaktora prof. Mariána Bernadiča a redaktorky dr. Heleny Bernadičovej. Kompetencie sa neprideľovali, ale získavali prácou v prospech diela. Najvyššie kompetencie získali tí, ktorí vydržali až do konca... Nevypovedané predstavy viedli k tomu, že sa striedali vydavateľstvá SAP a PrimaPrint. Bolo šťastím, že kompetentní na oboch stranách sledovali viac výsledok ako osobné záujmy. Po odchode prof. Simana, s ktorým sme sa rozlúčili na nemocničnej posteli a on nás vypravdal s úsmevom a požehnaním, aby sa spoločné dielo naplnilo, sa editorstva druhého dielu ujal prof. Haruštiak, ktorý bol aj hlavným autorom hrudníkovej chirurgie. Na prvý diel, ktorý niesol pečať predstáv hlavného editora a autora projektu prof. Simana, sa nadväzovalo naozaj ťažko. Práce bolo neúrekom, odmena žiadna. Ale dielo sa podarilo a princípy pokračovali. Ujasnili sa úlohy, rozdelila sa práca a vytvoril sa tím, ktorý vydržal až do konca. Prof. Pechan editoval tretí diel s brušnou chirurgiou. Prejavil mimoriadny nadhľad, cit pre výber autorov, vtlačil Princípom chirurgické videnie medicíny. Škoda, že sa nepodarilo do chirurgie brucha vložiť aj gynekologickú chirurgiu. Rukopis bol hotový, ale gynekológovia sa rozhodli, že ho vydajú samostatne (dodnes nevyšiel). Od štvrtého dielu pristúpil do editorského tímu prof. Ján Breza, ktorý vniesol do Princípov chirurgie nový elán a zahojil aj resty, ktoré sa prenášali z minulej práce. Logickým završením Princípov chirurgie sa stala úrazová chirurgia, ortopédia a zatiaľ chýbajúca otorinolaryngológia. Podľa poradia sú editormi prof. Peter Šimko (úrazová chirurgia), prof. Milan Kokavec (ortopédia) a MUDr. Irina Šebová (otorinolaryngológia). Každému patrí veľký obdiv a vďaka, že sa podujali naplniť tento obrovský projekt a splniť náš sľub prof. Simanovi, že jeho projekt sa naplní.

Princípy chirurgie I – Vab sú dokladom toho – a už vždy budú – že vízia profesora Jaroslava Simana sa naplnila. Jeho myšlienka pripraviť dielo, ktoré dokáže zadokumentovať to, čo sa urobilo, zvýrazniť to, čo je potrebné a možné urobiť dnes, a ktoré bude východiskom toho, čo bude nevyhnutné prijať zajtra, v tomto diele bude žiť navždy. Profesor Siman nemyslel na seba. Myslel na chirurgov na operačných sálach, v chirurgických ambulanciách všetkých typov, na chirurgov, ktorí posúvajú hranice medicínskeho poznania pomocou neuveriteľných výkonov a využívaním najnovších poznatkov vedy a techniky s jediným cieľom, pomáhať tým, ktorí to naozaj potrebujú. Princípy chirurgie vznikli aj pre chirurgic-

kých pacientov. Prof. Siman chcel, aby mali súčasní aj budúci lekári – všeobecní aj špecialisti – odkiaľ čerpať vedomosti a kam chodiť po skúsenosti iných. Pritom dbal, aby Princípy chirurgie neboli len súpisom „receptov“, ale aby to bola moderná chirurgia, ktorá rešpektuje súčasnú prudko sa rozvíjajúcu lekársku vedu. S hrdosťou môžeme konštatovať, že tieto silné slová, túto chlapeckú výzvu slovenskí chirurgovia prijali.

Osobitným pozitívom Princípov chirurgie je skutočnosť, že výzvu prijali nielen skúsení chirurgovia, reprezentanti odborov, klinických chirurgických škôl, ale aj mladí slovenskí chirurgovia, ktorí tento odkaz ponúšu ďalej. Dielo predstavuje súhrn celoživotných skúseností a poznatkov slovenských chirurgov a chirurgických škôl. Autori jednotlivých kapitol si vybrali tie odborné témy, ktoré pokladali za aktuálne a naliehavé. Nerobili si však nárok na úplnosť informácií. Rozsah chirurgie je dnes taký široký, že každá kapitola by naplnila samostatnú knihu. Prvýkrát v histórii slovenská chirurgická monografia prekračuje hranice a spája skúsenosti popredných zahraničných chirurgických pracovísk s možnosťami u nás. Otvorenie hraníc prinieslo bezprostrednú výmenu poznatkov, nadviazanie konkrétnej spolupráce, výmenu vedeckých poznatkov, využitie nových techník, nových prístrojov, to všetko na prospech chirurgie a chirurgických pacientov. Princípy chirurgie sú moderným monografickým spracovaním najnovších trendov v chirurgii ako takej, bez akýchkoľvek prívlastkov. Jednotlivé časti nadväzujú na seba, ale obsahovo si jednotlivé časti zachovávajú vnútornú a obsahovú identitu. V potrebnej miere čitateľ nájde aj návody a postupy, ale navyše sa mu otvoria pohľady a vízie iných súvisiace s vedecko-výskumnou prácou chirurgických tímov. Najnovšie výsledky sa porovnávajú s výsledkami popredných svetových pracovísk a naznačujú nové smery vývoja. Teda už nejde len o to, aby sme mali učebné texty pre celoživotné vzdelávanie lekárov, ale táto monografia by mala byť aj podnetom pre nastupujúce generácie mladých chirurgov, mala by prispieť ku komplexnému pohľadu na chirurgiu ako základného klinického a vedného odboru a mala by zvýšiť záujem o vedecké bádanie v jednotlivých odboroch chirurgie.

Osobitosťou tohto diela – ktoré je výnimočné nielen v našej medicíne – je skutočnosť, že dielo tvoria samostatné, ale nadväzujúce kapitoly, ktoré pripravili reprezentanti jednotlivých chirurgických škôl z celého Slovenska, prípadne aj Českej republiky. Tieto kapitoly majú monografickú hodnotu pre ucelený pohľad. Je mimoriadne zložité zabezpečiť recenzie takýchto častí, pretože na diele sa podieľajú vlastne všetci tí, ktorí sú povolani sa k dielu vyjadrovať. Aj preto osobitne ďakujeme a oceňujeme prácu recenzentov, ktorí prijali poverenie a svojej úlohy sa zhostili vynikajúcim spôsobom.

Chirurgovia nájdu v publikácii informácie o rôznych chirurgických ochoreniach, ich diagnostike a tradičnom i modernom manažmente. Z textu vyplynie, že nielen pre chirurgiu je mimoriadne dôležitá multidisciplinárna spolupráca, ale aj to, že slovenská chirurgia vyrástla a spočíva na solidných zákla-

doch, ktoré položili významné chirurgické osobnosti. Na rozvoji chirurgie sa rovnako podieľali zástupcovia aj ďalších medicínskych odborov – patológie, patofyziológie, farmakológie, klinickej imunológie, anestéziológie, urgentnej medicíny, onkológie a mnohých ďalších klinických odborov.

Sme svedkami neustáleho vývoja medicíny. Všetci vnímajú vstup najmodernejšej techniky, umelej inteligencie, robotiky a mikrochirurgie do operačných sál. Menšia časť vidí aj pokračujúce vedecké poznanie a vstup nanotechnológií do medicíny. Fascinujú nás možnosti „okopírovania a vytlačenia“ potrebných náhradných dielov – častí kostí, kĺbov, ale už aj ďalších súčastí chirurgického riešenia. Využívanie kmeňových buniek, či dokonca klonovanie náhradných orgánov pre transplantácie (ako je to už dovolené v Japonsku). Zdá sa, že „štiepenie“ všeobecnej chirurgie (Billroth, Jirásek) na pododborný sa vývojom medicíny formuje do nových súvislostí.

Vývoj poznatkov, technický a technologický výskum v chirurgii i potreba úzkej špecializácie a spolupráce medzi odborními začína chirurgov spájať. Spoločná problematika súvisiaca s transplantáciou tkanív a orgánov spája odbory od urológie cez ortopédiu, plastickú chirurgiu až po kardiochirurgiu. I napriek formálnej „samostatnosti“ nadstavbové odbory úzko spolupracujú so všeobecnou chirurgiou. Ako príklad možno uviesť aj na tomto mieste urológiu, ktorá úzko spolupracuje nielen s cievnou chirurgiou, brušnou chirurgiou, úrazovou chirurgiou, ale aj s pediatriou, nefrológiou, anestéziológiou, patológiou, onkológiou i ďalšími medicínskymi disciplínami.

Najnovšie objavy otvárajú cesty k rozvoju nových moderných diagnostických a liečebných metód, ktoré ovplyvnia budúcnosť chirurgie. Do rozvoja chirurgie iste zasiahnu aj demografické zmeny, starnutie populácie a z toho vyplývajúce zmeny v charaktere ochorení jednotlivých orgánových systémov a ich chirurgickej liečby. Medicína sa bude meniť, ale chirurgia – napr. úrazová chirurgia – určite ostane.

Slovo na záver

Od myšlienky pripraviť Princípy chirurgie prešlo už 16 rokov. Veľa sa zmenilo. Nechceme bilancovať, ale chceme pripomenúť nekončiaci sa entuziazmus, nadšenie a túžbu naplniť poslanie tých, ktorí stoja za realizáciou tohto diela. Významným vkladom tohto diela je skutočne široký autorský kolektív chirurgov zo Slovenska i Čiech. A ešte je tu jeden veľký rozmer – „staršia generácia chirurgov odovzdáva v tejto knihe sumarizáciu svojich skúseností, akýsi odkaz a výzvu budúcej generácii chirurgov, svojich žiakov a nasledovníkov. Pre mladšiu generáciu môže byť kniha nielen cennou učebnicou, ale aj skutočnou výzvou pre vstup na arénu svetovej chirurgie...“ (prof. Juraj Pečan).

Vydanie každého ďalšieho dielu prináša po enormnej námahe krátku eufóriu pri slávnostnej prezentácii diela. Po mnohých



PhDr. Helena Bernadičová pri slávnostnom uvedení Princípov chirurgie IV do života.

vydavateľských, ekonomických i organizačných peripetiách sa podarilo vďaka redaktorskému tímu sústredeného okolo redakcie Bratislavských lekárskeho listov, aktivitám koeditorov a zanieteniu hlavných editorov oslovit' autorov, získať a dopracovať rukopisy pre Princípy chirurgie a úspešne naplniť odkaz prof. Simana. Jedným dychom treba spomenúť, že redakcia – to je PhDr. Helena Bernadičová, ktorej prácu možno stotožniť s dielom Princípy chirurgie I – V. Bez jej invencie, akcieschopnosti, redaktorských zručností a neuveriteľnej systematickosti pri práci s tisíckami rukopisných strán od stoviek autorov z celého Slovenska a aj zahraničia, si nemožno zrodenie takéhoto diela ani len predstaviť! V úvodných slovách viacerých dielov sme dr. Bernadičovú označili za „dušu projektu“, je to pravda – vďaka tomu, že tento projekt mal dušu, žil a naplnil sa. Honorárom pre všetkých zúčastnených za neuveriteľné množstvo práce je pocit, že slovo dané profesorovi Simanovi na smrteľnej posteli sme splnili!

Pri redaktorskej práci dr. Bernadičovej chcem pripomenúť aj ďalší rozmer jej práce. Na Slovensku len málokto oceňuje skutočnosť, že starostlivo dbá o jazykovú korektnosť a slovenskú terminológiu v medicíne. Redakcia vysoko oceňuje aj túto stránku jej zásluh. Princípy chirurgie sú dielom, o ktoré sa môžu opierať nielen chirurgovia, ale aj lekári iných odborov ako o základný terminologický dokument. A že je mimoriadne ťažké držať krok v súčasnom svete s denne sa meniacim odborným jazykom, to vedia všetci lekári. Len podotýkam, že dr. Bernadičová robila jazykovú lektúru viac ako 150 medicínskych vysokoškolských učebníc a monografií...

Chceme poďakovať za podporu všetkým sponzorom tohto diela, stali sa súčasťou diela, ktoré je jedinečné, unikátne a už bude vždy na čelnom mieste v knižnici slovenskej chirurgie. Tlač sa mohla realizovať vďaka významnej sponzorskej podpore vydavateľstva PrimaPrint, a.s., ktorá prevzala na seba všetky záväzky a dielo vo vynikajúcej knižárskej kvalite pripravila.

Vážení čitatelia,

prajeme Vám pohodu i pokoru pri čítaní Princípov chirurgie. V mene editorov a všetkých autorov diela si dovoľujeme vysloviť nádej, že dielo naplní Vaše očakávania. Princípy chirurgie nepovažujeme však za zdroj úplných informácií v jednotlivých odboroch chirurgie. Nechávame otvorené zadné dvierka pre ďalšie podnetné a zaujímavé výzvy. A úplne na záver chceme zopakovať slová profesora Simana (rovnako ako v predchádzajúcich dieloch, ale teraz už na úplný záver): „*Múdrosť ukrytá v slovách, ktorých usporiadaný systém tvorí obsah kníh, je a ostáva mimoriadnym a nenahradiateľným zdrojom potrebného pre vysokónáročnú intelektuálnu činnosť, ktorá sa spája so zručnosťou a profesionálnou erudíciou. Skí-*

senosť, ktorá vládla stáročia v medicíne, sa teraz prekryva najnovšími poznatkami, novými diagnostickými možnosťami a nie na poslednom mieste aj technickými vymoženosťami...“

Dovoľujem si ukončiť celé dielo Princípy chirurgie I – V výrokom Pavla z Nového zákona – *Fundamentum posui: alius autem superaedicat* – základy som položil, iný však na nich bude stavať. Myslím si, že nič lepšie nebude tlmočiť trvalý odkaz prof. MUDr. Jaroslava Simana, DrSc., pre slovenskú chirurgiu, ktorý je zakódovaný v Princípoch chirurgie.

„Nuž teda, šťastnú a užitočnú cestu, Princípy chirurgie!“

Marián Bernadič

Vecný index

A

aberrácie chromozómové 966
– Brodieho 920
– epidurálny 1376
– intrakraniálny 1376
– mozgový 1377, 1470
– orbitálny 1468
– subperiostálny 1374, 1466
– v mandli 1506
–, krk 1628
absencia unilaterálna 958
acetábulum 1112, 1147
–, protrúzia 1182
–, revízia 1185
adaktýlia 937
adamantínóm 1004
adenokarcinóm nosa 1479
adenóm hypofýzy 1748
adjuvantika 857, 875
adult spinal deformity 1022
afalngia 937
afunkcia, amputácia 879
agenéza nosa 1655
acheiria 937
achondroplázia 960, 1046
alkaptonúria 904
aloartroplastika 1169
alograf, meniskus 1224
aloštep osteochondrálnej 1205
amélia 937
aminoglykozid 855
aminopenicilín 855
amputácia 867, 878, 1245
– laloková 880
– p. Choparta 884
–, výška 880
analgetiká, osteoartróza 889
anémia kosáčikovitá, m. Perthes 1140
anestézia, fonochirurgia 1594
–, operácia ucha 1359
aneurizma a. carotis 1631
angína Plaut-Vincentova 1514
angiofibróm hltana 1510
– juvenilný 1477
–, nos 1659

angiografia digitálna subtrahčná 816
–, kontraindikácie 821
–, metastáza 1063
angiológia 1076
angiosarkóm 1001
ankyloza hemofilická 896
anomália odontoidu 958
antibiotiká 854
antiflogistiká nesteroidové 843, 1152
antireumatiká 1152
antrostómia 1454
antrum mastoideum 1342
apofyzitída tibiálneho tuberkula 1198
apostasis auriculae 1647
artérie krku 1620
arteritída obrovskobunková 911
arthrosis cubiti 1100
– interphalangealis 1109
– radiocarpalis 1105
– radioulnaris 1105
artritída 934
– pyogénna 1227
– reumatoidná 1093, 1183
artrodéza 899, 1245
– členka 1275
– kolena 1259
– sc. Grice-Green 1282
– zápästia 1106
artrografia 805
– MR 813
artrogrypóza 1119
artrológia 1074
artropatia cuff rotator 1094
– hemofilická 896
– hemofilická, liečba 897
– osteoartrótická Charcotova 1092
artroskopia bedra 1162
– ramena 1078
–, gonartróza 1227
–, indikácie 1163
–, meniskus 1223
artróza 1180
– členka 1274
– kĺbov ruky 887
– kĺbu 1091
–, kĺb bedrový 1150

arytenoidektómia 1588
ataxia Friedreichova 972
atiktómia 1362
– endomeálna 1357
atrézia choány 1655
atrézioplastika 1651
atrofia spinálna muskulárna 974
aurikuloplastika 1648

B

BAHA 1394
balneológia 831
balneoterapia 840
bandáž 873
bazalióm 1417
bedro 1111
–, artroskopia 1162
–, dospelý pacient 1147
–, genetika 1113
–, znamenie Galeazziho 1115
betatalasémia, m. Perthes 1140
biolampa, osteoartróza 893
biomateriál 1320
bioprinting 1332
biopsia aspiračná punkčná, krk 1625
– probatórna 991
–, žľaza štítna 1610
biotlačiareň 1333
bisfosfonát 824
bolesť 1093
– hlavy 915
– kostrče 1002
– lakt'a 794
– onkologická, chrbtica 1062
– palpačná 1291
– po náhrade kĺbu 1178
– rastová 834
– skeletu 828
– vertebrogénna 1058
– zápästia 1106
–, chrbtica 1058
–, koxartróza 1151
–, liečba paliatívna 1062
–, metatarzalgia 1287
–, nádor 995

–, preťaženie 1197
brachydaktylia 943
brevicollis 955
bronchoskopia 1720
bubienok 1340
bukofaryngektómia 1516
bunka 1321
– somatická 1321
bunky embryonálne 1322
– kmeňové 1322
– Langerhansove 1012
– mezenchýmové 1323
– programované 1322
– tkanivové 1175
– vláskové 1346
–, izolácia 1323
bursitis olecrani 1099
burzitída retrokalkaneárna 1285
– trochanterická 1165

C

calcar calcanei 1291
cefalosporíny 855
celulitída orbitálna 1468
cement kostný 1169
cerumen 1345
cesty slzné 1739
–, intubácia 1741
cieva, zobrazenie 820
clubfoot 1293
computer assisted surgery 1248
Corynebacterium jeikeium 1243
coxa vara adolescens 1125
–, congenita 1123, 1262
–, liečba 1124
CRP 798
– 800, 808
– celotelové 810
–, gonartróza 1227
–, indikácie 810
–, kontraindikácie 812
–, m. Perthes 1137
cubitus valgus 1100
– varus 1100
cvičenie 835, 1292
cysta bronchiálna krčná 1626
– dermoidná, nos 1655
– hlasivky 1598
– hrtana 1670
– kostná aneuryzmatická 1011
– solitárna 1010
– krčná 1623
– menisku 1226
– nazolabiálna, nos 1655
–, žľaza štítina 1612

Č

Čársky K. 782
Červeňanský J. 783
členok 1269
–, amputácia 883
čuch 1411

D

dakryocystorinostómia 1740
DDH, komplikácie liečby 1120
–, liečba 1118
–, metódy rádiologické 1117
–, sonografia 1116
debridement 1203
defekt chondrálly 1201
– chrupky, klasifikácia 1202
– stavca 1034
defenzín alfa 1244
deficit centrálny 939
– radiálny 938
– ulnárny 938
deformita kolena 1258
– končatiny 1303
– Madelungova 1103
– rukoväte revolvera 1159
– Sprengelova 1067
– uhlová 1307
dermoid, krk 1627
diabetes mellitus 1189
diacerein 891
diafragma hrtana 1669
diagnostika laboratórna 797
– ortopedická 789
diatermia, osteoartróza 893
dieťa hyperaktívne 1134
digitus saltans 1107
disekcia krčná 1635
dispenzarizácia 1191
divertikul hltana 1509
divertikulum Zenkerovo 1509
dizajn endoprotéz high-flex 1241
dlaňa 865
– Atlanta 1141
dĺžka končatín nerovnaká 1187, 1302
DMO, bedro 971
–, členok 970
–, chrbtica 972

–, koleno 971
–, noha 970
doplňky výživové, osteoartróza 892
dreň kostná 1203
dutina prinosová, zápal 1459
– ústna 1498
– ústna, chyby vrodené 1660
dutinka Onodiho 1447
dutiny prinosové 1445
– prinosové, chyby vrodené 1654
dýchanie 1409
–, zaistenie 1590
dysfágia 1623
dysfónia 1623
dysostosis cleidocranialis 1069
dysplázia 960
– acetabulárna 1113
– fibrózna 1012
– fibrózna kosti spánkovej 1386
– fibrózna maxily 1478
– osteofibrózna 1012
– vývojová bedra 1111
dyspnoe 1623
dystrofia muskulárna 974

E

edém hlasiviek Reinkeho 1570, 1597
–, rtg 803
efekt termický, usg 806
elektroliečba 839
–, osteoartróza 892
elektrostimulácia 1030
embolizácia, metastáza 1063
emfyzém, rtg 803
empým subdurálny 1376, 1469
encefalokéla 1659
endoprotetika revízná 1183
–, kĺb bedrový 1167
–, princíp 1169
endoprotéza 1168
– cementovaná 1170
– hybridná 1172
– kolena 1239
– kužeľovitá 1172
– lakťá totálna 1101
– totálna 899
–, indikácie 1175
–, komplikácie 1186
endoskop flexibilný 1714
–, nos 1451
endoskopia ucha 1392
enchondróm 996

enchondromatóza 997
 enukleácia bulbu 1496
 enzým COX 844
 epicondylitis radialis 1099
 – ulnaris 1099
 epidermoid, krk 1627
 epifýza, klasifikácia Southwickova 1127
 epifýzeodéza 1306
 epifýzeolýza 1306
 – hlavy femuru 1125
 epitetika 857
 epitéza 872
 – na okuliaroch 1491
 equinovarus polohový 1294
 – teratologický 1295
 ergoterapia 838
 erytrocyty 799
 etmoidektómia 1455
 exartikulácia končatiny 881
 exostóza Dupuytrénova 998
 – Haglundova 1289
 – osteokartilaginózna 997
 ezofagoskopia 1712
 –, komplikácie 1718

F

faktor rastový 1325
 farmakológia 843
 faryngotómia 1517
 fasciitída plantárna 1290
 – nekrotizujúca, krk 1628
 fast usg 807
 femur 1111, 1112
 fenomén vzplanutia, PET 827
 fibróm 985
 – dezplastický 1000
 – hrtana 1571
 – chondromyxoidný 998
 –, krk 1632
 fibromatóza 1008
 – palmárna 1105
 fibrosarkóm 1000
 fibula, defekt 1264
 fistula krčná 1626
 – perilymfatická 1347
 –, krk 1674
 fixácia kostná 1240
 flap chondrálly 1164
 flegmóna parafaryngová 1507
 –, krk 1628
 fokomélie 938
 fonácia 1593

–, hrtan 1563
 fonochirurgia 1593
 fosfatáza alkalická 798
 fosfor 798
 fototerapia 839
 fraktúra periprotetická 1188
 Frejka B. 781
 furunkul, krk 1627
 fyziatria 831

G

ganglióm okultný 1104
 ganglion Gasseri 1344
 gender knee 1241
 genua vara 790
 GIT, liečba NSA 847
 glenoid 1093
 glossopexia 1555
 glukokortikoidy intraartikulárne 850
 glukóza 799
 golier krčný 860
 gonartróza 887, 1227
 gonitída tbc 934
 granulóm eozinofilný 1012
 – cholesterínový 1386
 gymnastika dýchacia 836

H

Haemophilus influenzae 1243
 hallux valgus 1287
 Haluzický M. 786
 hamartóm 1002
 helikotréma 1343
 hemangioendotelióm 1001
 hemangióm 1001, 1006, 1474
 – hrtana 1571, 1670
 –, krk 1630
 hemartros 895, 1206
 hematóm ušnice 1348
 hemiamélia 937
 hemiartroplastika 1250
 hemikorpektómia 882
 hemilaryngektómia 1581
 hemimélia 1264
 hemofília 894
 –, m. Perthes 1140
 hemotyroidektómia 1617
 Hilgenreiner H. 782
 hippoterapia 1030
 história ortopédie 781
 – ortopédie slovenskej 781

hlas 1502
 –, chirurgia rekonštrukčná 1602
 –, porucha 1593
 hlasivka, paréza 1600
 hlasivky 1588, 1593
 hltan 1498
 –, rekonštrukcia defektu 1521
 hluchota 1400
 Hněvkovský O. 782
 hojenie 1135
 – rany 1242
 Horský I. 786
 Hromec I. 786
 hrtan 1560
 –, chirurgia 1598
 –, chyby vrodené 1662
 –, strata úplná 1603
 Huraj E. 783
 Huraj E., Jr. 785
 hustota kosti 980
 hybnosť chrčtice 796
 – kĺbu 793
 hybnosť zápästia 795
 hydrocefalus otitický 1379
 hydrokortizón 851
 hydroksid endolymfatický 1348
 hyperkyfóza 1044
 hyperlordóza 1044
 hyperparatyroidizmus 981
 hyperparatyreóza 1614
 hypertenzia intrakraniálna 1688
 hypertyreóza 1613
 hypofýza 982
 –, adenóm 1748
 hypoparatyroidizmus 983
 hypoparatyreóza 1614
 hypotyreóza vrodená 1612
 hypoxémia, chrápanie 1541

CH

cheilektómia 1144
 chemodektóm 1387
 chemoterapeutiká 854
 chirurgia detská, špecifiká 1674
 – hlasiviek 1595
 – hrtana neuromuskulárna 1602
 – maxilofaciálna 1556
 – nosa endoskopická 1447
 – robotická transorálna 1736
 – ucha endoskopická 1392
 – žľazy štítnej 1617
 chlopňa Hasnerova 1739

- Chlumský V. 781
 chodítka reverzná 876
 cholesteatóm 1386
 – ucha 1353
 chondroblastóm 998
 chondrodysplázia 961
 chondrodystrophia fetalis 960
 chondroitínsulfát 853, 891
 chondrolýza 1093, 1130
 chondróm 996
 – hrtana 1571
 –, krk 1632
 chondromatóza synoviálna 998
 chondroprotektíva 852
 chondrosarkóm 985, 999
 chordektómia, hrtan 1580
 chordóm 1002
 choroba Campanacciho 1012
 – Hand–Schuller–Christian 1012
 – Kahlerova 1001
 – Kugelbergova–Welanderova 974
 – Ledderhoseho 1008
 – Letterer–Siwe 1012
 – mačacieho škrabnutia 1629
 – Ollierova 985
 – Ollier–Poncetova 921
 – Pagetova 798, 985
 – Peyronieho 1008
 – Severova 1199
 – Scheuermannova 1038, 1045
 – tromboembolická 1248
 – Werdnigova–Hoffmanova 974
 choroby z preťaženia 1197
 – z preťaženia, prevencia 1200
 chôdza 834, 837
 –, náhrada kĺbu 1172
 chrápanie 1538
 –, liečba 1546
 chrčtica 796, 1014
 –, vrodené chyby 949
 chrupka 1201
 – kĺbová 1201
 –, poruchy vývoja 962
 –, poškodenie 1201
 chudnutie 1623
 chuť 1501
 chyby nosa 1413
 – vrodené končatín 936, 946
- I**
- ihla Lichtwitzova 1460
 imobilizácia 833
- impingement femoroacetabulárny 1158
 – subakromiálny 1086
 – subkorakoidný 1087
 implantácia chondrocytov 1203
 – kochleárna 1400
 implantát kochleárny 1404
 – stredoušný 1397
 – titánový 1171
 –, 3D 1331
 –, vedenie kostné 1395
 imunita 1324
 imunosialoadenitída 1702
 indikácie vyšetrení zobrazovacích 800
 infekcia 1094
 – periprotetická 1188
 – rany 1242
 –, amputácia 879
 infundibulotómia 1453
 instabilita 836
 inštrument chirurgický, výroba 1330
 intubácia 1591
 inžinierstvo tkanivové 1320
- J**
- jamka, endoprotéza 1171
 jav kavitačný, usg 806
 jód, žľaza štítne 1609
- K**
- kalceotika 857
 kalcifikácia, rtg 803
 kalcium 979
 kalkaneodýnia 1289
 Kalman E. 786
 kalus, distrakcia 1308
 kamptodaktília 940
 kanál spinálny, stenóza 1057
 kanáliky polkruhové 1343
 karbunkul, krk 1627
 karcinóm anaplastický 1616
 – bazocelulárny, nos 1417
 – epidermoidný, nos 1479
 – hrtana, laserová chirurgia 1579
 – koreňa jazyka 1517
 – kožný spinocelulárny 1417
 – orofaryngu 1513
 – pri neznámom primárnom nádore 1635
 – ucha stredného 1387
 – žľazy štítnej papilárny 1616
 katar tubotympanický 1350
- kladivko 1340
 klasifikácia Piraniho, equinovarus 1295
 –, m. Perthes 1138
 –, zlomeniny členka 1270
 kĺb bedrový 789, 1112, 1147
 –, biomechanika 1149
 –, cievne zásobenie 1148
 –, endoprotetika 1167
 –, luxácia 1119
 –, ortéza 865
 –, repozícia 1119
 –, svaly 1148
 –, šľachy 1148
 –, vrodené chyby 946
 – členkový 792
 – kolenný 790, 1201
 –, aloplastika 1231
 –, anamnéza 1221
 – lakt'ový 794
 –, ortéza 863
 – Lisfrankov 884
 – ramenný 793
 klenba kostnochrupková, nos 1432
 klindamycín 855
 klinika ortopedická, Bratislava 782
 –, Martin 786
 – klinika ortopédie a traumatológie, Košice 786
 kliniky ortopedické, SR 787
 klinodaktília 941
 Koch K. 782
 Kokavec M. 785
 kolaps hlavy femuru 1155
 koleno 1193
 – skokanské 1198
 –, luxácia kongenitálna 1193
 –, poranenie šliach 1208
 –, stabilita 791
 –, vrodené chyby 948
 končatina, predĺženie 1306
 –, skrátenie 1306
 koniotómia 1591
 konjunktivorinostómia 1742
 kontraktúra Dupuytrenova 1008
 – flekčná 1238
 kontraktúra Volkmannova 1103
 konzola operačná, robotika 1734
 korzet Milwaukee 857, 861
 – Stagnarov 857
 kosť 977
 – nadpočetná 1299
 – omovertebrálna 1068
 – sezamská 1299

– spánková 1344
 –, hustota 980
 –, ochorenia metabolické 828
 kostičky sluchové 1341
 kostra hrtana 1560
 Kováč M. 786
 koxartróza 887, 1150
 – postdysplastická 1181
 – posttraumatická 1183
 koxitída tbc 934
 krivka skoliotická 1014
 kríza tyreotoxická 1613
 krk 1067, 1619
 –, priestory anatomické 1622
 krvácanie do kĺbov 895
 – – svalov 901
 – okultné 848
 –, rtg 803
 kryoterapia 1200
 kryštály 799
 kultúra bunková 1321
 kúpeľ 840
 kyfoplastika, metastáza 1064
 kyfóza kongenitálna 953
 – posturálna 1044
 kýpeť 867
 kyselina hyalurónová 852, 891
 – močová 798
 – paraaminoosalicylová 933

L

labyrint, chirurgická deštrukcia 1383
 labyrintektómia 1384
 labyrinthitída 1374
 – hnisavá 1347
 lakeť 1099
 lalok myokutánný 1528
 laryngektómia 1583, 1604
 laryngitída hyperplastická 1570
 – hypertrofická 1596
 laryngokéla 1670
 laryngológia 1595
 laryngomalácia 1664
 laryngoskop rigidný 1566
 laryngoskopia nepriama 1564
 laser, osteoartróza 893
 látka kontrastná 801, 813
 laváž artroskopická 1203
 leiomyosarkóm 1003
 leukocyty 799
 lézia Bankartova 1081
 – Duchenne–Erb 1076

– Hill–Sachsova 1081
 – intrakraniálna, rinobáza 1683
 – Klumpke–Dejerin 1076
 – SLAP 1092
 liečba farmakologická 843
 – fyzikálna 838
 – kúpeľná 841
 – lokálna 890
 – nádorov 990
 – NSA 846
 – OSAS 1547
 – plánovaná 1307
 – pohybová, osteoartróza 893
 likvorea nazálna 1688
 lipocortín 850
 lipóm 1006
 – kosti 1003
 –, krk 1632
 liposarkóm 1006
 – kosti 1003
 Listeria monocytogenes 1243
 lordóza kongenitálna 955
 lumbago 1060
 luminiscencia 802
 lupenlaryngoskopia 1565
 luxácia kolena 1193
 lymfangióm tváre 1679
 –, krk 1631
 lymfóm kostí non-Hodgkinov 1002
 – malígný, krk 1634
 – očné 1494
 lymfonoditída, krk 1629

M

magnetoterapia, osteoartróza 893
 Makai F. 783
 makrodaktýlia 942
 malatio osis lunatum 1107
 malformácia Arnold–Chiari 953
 malformácie skeletárne 944
 malum Potti 930
 mandľa hltanová, hypertrofia 1503
 – jazyková 1503
 manéver korekčný 1042
 – Lassegueov 796
 manus ganglioma 1104
 manžeta rotátora 1088
 Maresch P. 784
 mastoidektómia 1361
 medicína nukleárna 824
 – robotická 1733
 mechanoterapia 840
 melanóm malígný, nos 1430
 melorestóza 966
 membrána bunková 844
 – Reissneri 1343
 meningeóm 1387
 meningitída 1470
 – hnisavá 1375
 meningokéla 952, 1659
 meningomyelokéla 952, 973
 meniskus 791, 1218
 – diskoidný 1195, 1226
 –, cievne zásobenie 1219
 –, lézia 1220
 –, liečba 1223
 –, náhrada umelá 1225
 metastáza 988
 – spinálna 1062
 –, krk 1634
 –, liečba 1063
 metatarsus adductus 1276
 metatarzalgia 1289, 1292
 metóda Grafova 1116
 – Košinovej 833
 – viscerálna rekonštrukčná 1536
 – Vojtova 833
 metódy zobrazovacie 800
 metronidazol 856
 metylprednizolón 851
 Mikula M. 782
 minerály, osteoartróza 892
 model 3D 1328
 – anatomický 3D 1330
 – body cover, hlas 1593
 – chrápania 1540
 – magnetický 812
 Moraxella catarrhalis 1243
 morbus Albers–Schonberg 965, 981
 – Blount 1263
 – Caffey 966
 – Camurati–Engelmann–Ribbing 966
 – de Quervain 1102
 – Down 957
 – Dupuytren 1105
 – Freiberg 1286
 – Gaucher 1154
 – Haglund–Sever 1199, 1285
 – Iselin 1199, 1287
 – Kaufmann 960
 – Kiehnböck 1107
 – Köhler 1286
 – Legg–Calve–Perthes 1127
 – Leri 966
 – Osgood–Schlatter 1198

– Perthes 1132
 – Perthes, liečba 1141
 – Pyle 965
 – Sinding–Larsen–Johanson 1199
 – Sudeck 1108
 – von Recklinghausen 981
 motodlaha 1250
 mozaikoplastika osteochondrálna 1204
 MR 800, 812
 –, chrbtica 814
 –, indikácie 813
 –, kĺb bedrový 814
 –, – kolenný 814
 –, – lakt'ový 814
 –, – ramenný 814
 –, – talokrurálny 814
 –, kontraindikácie 815
 –, trauma 815
 –, tumor 815
 –, zápästie 814
 MRI, gonartróza 1227
 –, m. Perthes 1137
 –, osteochondróza 1207
 mukokéla PND 1465
 mukopolysacharidóza 1046
 myelóm mnohopočetný 1001
 myelopatia cervikálna 1060
 – krčná 1054
 myeloschíza 953
 mykobaktéria 929
 myológia 1074
 myositis ossificans 1013
 myringoplastika 1367

N

nádor 985
 – dezmoidný 1008
 – dutiny nosovej 1472
 – fibrogénny 1000
 – hlavy, chirurgia robotická 1735
 – hltana 1510, 1518
 – hrtana, resekcia 1578
 – kosti obrovskobunkový 1002
 – –, klinika 989
 – krku, chirurgia robotická 1735
 – lipomatózny atypický 1006
 – nosa 1415
 – očné 1493
 – zhubný hltana 1511
 – –, nosa 1479
 –, amputácia 879
 –, priedušnica 1731
 –, prístup operačný 992
 –, žľaza slinná 1704
 –, – štítna 1616
 nádorom podobne afekcie kosti 1010
 – hematopoetické 1001
 – hrtana 1577
 – kosti 985
 – lipomatózne 1003
 – myogénne 1003
 – notochondrálne 1002
 – osteoklastické 1002
 – vaskulárne 1001
 náhrada kĺbu, prístup operačný 1179
 – patelofemorálna 1251
 – umelá členka 1275
 –, kĺb kolenný 1232
 nákovka 1340
 nasion 1407
 navigácia počítačová, endoprotetika 1248
 návrt Priediho 1203
 Nečas L. 786
 nekróza aseptická 1107
 – –, bedro 1121
 – avaskulárna 1130
 – –, hlavy femuru 1153
 – hlavy humeru avaskulárna 1093
 – nohy aseptická 1285
 neolaryng 1605
 nerv sluchový, stimulácia 1403
 nervus opticus, dekompresia 1745
 nestabilita – mikro 1084
 – ramena 1080
 nestabilita voluntérna 1084
 neurinóm, krk 1633
 neuroblastóm, nos 1479
 neurofibromatóza 1046
 neurológia 1075
 neuroortopédia 969
 neuropatie senzorické 975
 neuroprotéza 1404
 noha 792, 1269
 – plochá, biomechanika 1280
 – –, klasifikácia p. Godunova 1281
 –, amputácia 883
 –, ortéza 865
 –, vrodené chyby 949
 nos 1407
 – deformovaný 1436
 – veľký 1435
 –, deformita sedlovitá 1436
 –, deviácia 1435
 –, estetická funkcia 1412

–, funkcie 1410
 –, chyby vrodené 1654
 –, rekonštrukcia 1426
 nosič podporný 1205
 notching scapulárny 1097
 nozdry 1408
 NSA, faktor rizikový 848
 –, geriatra 846
 –, klasifikácia 845
 –, nežiaduce účinky 846

O

obezita 1126, 1233
 obratnosť 836
 obraz krvný 797
 obrna mozgová detská 969
 obuv ortopedická 873
 – –, preskripcia 873
 očníca 1493
 oddych 1200
 ochorenia degeneratívne 1052
 – – zápalové 886
 – –, kĺb bedrový 1150
 – metabolické 977
 – zápalové, ucho stredné 1350
 ochrana pred žiarením 800
 ochrnutie n. facialis 1375
 ochronóza 904
 olej avokádový 891
 – sójový 891
 omartróza 1092
 omrzliny, amputácia 879
 onkoortopédia 985
 operácia Bankartova 1082
 – estetická, nos 1430
 – Girdlestoneova 1189
 – Latarjetova 1083
 – Magnussonova-Stackova 1083
 – McLaughlinova 1085
 – nosa 1550
 – p. Bunnella 1099
 – p. Wilhelma 1099
 – pansinus 1458
 – radikálna, ucho stredné 1356
 – rekonštrukčná, ucho stredné 1357
 – sanačná, ucho stredné 1356
 –, nádor 991
 opuch, preťaženie 1197
 orbita 1493
 –, dekompresia endoskopická 1744
 orbitektómia 1496
 orbitopatia endokrinná 1613

- orgán Cortiho 1343
 ortéza Denis-Brownova 1298
 – Gochtova 857
 – Charleston 1027
 – kompenzačná 866
 – korekčná 862
 – Milwaukee 1027
 – SWASH 864
 –, 3D 1330
 –, končatina 863
 –, rozdelenie 858
 Ortho Pilot 1249
 orthofix 1309
 ortopédia 781
 – rekonštrukčná 1328
 –, rehabilitácia 831
 ortotika 857
 os calcaneus sec. 1300
 – hypothalamus – hypofýza 1132
 – intermetatarsium 1300
 – peroneum 1300
 – subfibulare 1300
 – subtibiale 1301
 – supratolare 1301
 – tibiale externum 1299
 – trigonum 1299
 – vesalianum 1300
 osifikácia periartikulárna 1187
 osteoartróza 886, 1092, 1180
 osteoartróza, klasifikácia 888
 –, liečba 888
 osteoblast 977
 osteoblastóm 994
 osteodystrofia renálna 982
 osteogenesis imperfecta 962, 1046
 osteochondróm 997
 osteochondromyxóm 997
 osteochondrosis cubiti 1100
 osteochondróza apexu patelly 1199
 – disekujúca 1206
 – hlavy femuru 1153
 osteoid osteóm 994
 osteoid osteoma os scaphoideum 1108
 osteoklast 977
 osteolýza, DSA 817
 osteóm 994, 1472
 osteomalácia 979
 osteomyelitída 1285
 – BCG 924
 – chronická 921
 – kosti čelovej 1466
 – multifokálna 921
 – sklerotizujúca 920
 – subakútna 920
 –, liečba 923
 osteomyelitis aluminosa 921
 osteonekróza 828
 osteopatia striata 966
 osteopatie endokrinné 981
 – vitamínové 983
 osteopetrosis 965, 981
 osteopoikilóza 966, 981
 osteoporóza 828, 979
 osteosarkóm 985, 995
 osteotómia COWO 1039
 – Chiariho 1144
 – kalkanea 1296
 – korekčná 899
 – lopatky 1069
 – panvy 1142
 – Reverdinova 1288
 – Smith-Petersenova 1038
 – subtrakčná 1039
 –, koleno 1252
 –, nos 1432
 osteotómie metatarzálné 1297
 ostroha 1291
 otitis media 1351
 otorinolaryngológia detská 1646
 otoskleróza 1348, 1379
 otras hrtana 1567
- P**
- pakľb túbie 1262
 – vrodený 1261
 palec abdukovaný 943
 – addukovaný 943
 – krátky 943
 – vybočený 1287
 papilóm invertovaný 1475
 papilomatóza hrtana 1571
 – hrtana 1596
 paraganglióm 1387, 1632
 – karotický 1631
 parathormón 1609
 paréza cerebrálna 969
 – hlasiviek 1664
 patela absentujúca 1194
 –, dislokácia 1194
 – bipartita 1194
 patofyziológia dutiny ústnej 1501
 Pavlík A. 782
 pažerák, endoskopia 1712
 peloid 840
 penicilín 855
 pes calcaneovalgus 1278
 – equinovarus 1293
 – planus 1279
 PET 800, 825
 petrozektómia 1388
 petrozitída 1373
 phonetic surgery 1593
 píšťala nosa 1413
 – ušná 1649
 plastika laserová, podnebie mäkké 1553
 – mozaiková 1203
 platyzma, krk 1619
 plazma 1325
 plazmocytóm 985
 – kostný 1002
 pohyblivosť 835
 poloha beach-chair 1078
 – pacienta, stôl trakčný 1162
 polohovanie 877
 polydaktýlia 941
 polychondritída relabujúca 914
 polymyalgia rheumatica 911
 polyp antrochoanálny 1462
 polypóza nosová 1462
 polypy hlasiviek 1570
 pomôcky antidekubitné 877
 popáleniny, amputácia 879
 poranenie ciev, endoprotéza 1186
 – hrtana 1567
 – krku 1630
 – menisku 1227
 – nervov, endoprotéza 1186
 –, dutina ústna 1509
 porucha hlasu 1593
 postúra 836
 potrat spontánny 907
 predkolenie 1261
 –, amputácia 883
 –, vrodené chyby 948
 predlaktie 1099
 –, ortéza 863
 predĺženie končatiny 1306
 prehĺtanie 1501
 prekancerózy hrtana 1571
 preťaženie 1197
 priehradka nosová 1407
 prístup McKenzie 1094
 príznak Barlowov 1115
 – Drehmannov 1127
 – kliknutia 794
 – Phalenov 1104
 – Tinelov 1104
 – príznak zásuvkový 1211

- žliabku 794
 - proboscis lateralis 1655
 - procedúra Bristowova 1083
 - procesor zvukový 1402
 - processus mastoideus 1344, 1646
 - profylaxia 854
 - projekcie, rtg 804
 - prokalcitonín 798
 - proliferácia osteochondromatózna
 - bizarná 998
 - proteíny 799
 - protetika 857
 - ortopedická 857
 - protometria 857
 - protéza anatomická 1172
 - myoelektrická 870
 - privykacia 868
 - silikónová 869
 - ventilová, hlas 1604
 - , 3D 1330
 - , delenie 868
 - , indikácia 868
 - , kontraindikácia 868
 - protilátky antifosfolipidové 906
 - protokol CT 811
 - prst skákavý 1107
 - pseudoartróza krčka femuru 1262
 - pseudohypoparathyreoidizmus 983
 - Pseudomonas aeruginosa 922, 1243
 - pseudotumor hemofilický 902
 - punkcia kĺbu 898
 - punktát 799
 - purpura 915
 - pyarthros 925
 - pyknodysostosis 965
 - pyrazinamid 933
- R**
- rabdomyosarkóm 1009
 - , nos 1660
 - rádiofarmaká osteotropné 824
 - rádiorezistencia 802
 - rádiosenzitivita 802
 - rádiosynoviortéza 828
 - rádioterapia, metastáza 1063
 - rachitída 978
 - kalcipenická 978
 - rakovina hrtana 1571
 - rám priestorový Ilizarovov 1265
 - priestorový Taylorov 1265
 - rameno 1074
 - , anamnéza 1077
 - , diagnostika 1077
 - , vyšetrenie fyzikálne 1077
 - ranula 1703
 - rast 960
 - , bedro 1121
 - , porucha 1126
 - , predikcia 1303
 - rázštep hrtana 1671
 - nosa 1655
 - pery a podnebia, nos 1414, 1442
 - reakcia kostná 828
 - rebrá krčné 1069, 1632
 - register artroplastický 1311
 - artroplastický slovenský 1312
 - rehabilitácia liečebná 831
 - po implantácii 1190
 - , endoprotéza kolena 1250
 - , meniskus 1226
 - , preťaženie 1200
- Rehák Ľ. 784
- reimplantácia 1189
 - endoprotézy 1244
 - repozícia p. DePalma 1084
 - , bedro 1111
 - resekcia hrtana 1581
 - reumatológia 904
 - rez Dieffenbachov-Weberov 1484
 - Rosenov 1381
 - rezonancia magnetická 812
 - rhisarthrosis 1109
 - rifampicín 933
 - rinobáza 1681
 - rinoendoskopia s kamerou 1449
 - rinofýma 1414
 - rinosínusitída chronická 1461
 - rinotómia laterálna 1483
 - robot spinálny 1029
 - , ORL 1733
 - rotátor 1076
 - rovnováha 1347
 - rtg 800
 - , koleno 1209
 - , kontraindikácie 805
 - , m. Perthes 1137
 - , meniskus 1223
 - ruka 795, 1104
 - protézová 871
- S**
- sacculus 1347
 - SADOA, gonartróza 1230
 - sála angiografická 818
 - operačná supersterilná 1188
 - Salmonella spp. 1243
 - sarkoidóza 1629
 - sarkóm Ewingov 985, 1003
 - kosti pleiomorfny 1004
 - maxily 1484
 - synoviálny 1009
 - scafold 1205
 - scala tympani 1343
 - scintigrafia 824
 - , aplikácie 827
 - , m. Perthes 1137
 - sedimentácia krvi 798
 - sepsis post anginam 1508
 - septorinoplastika 1430
 - sfenoidostómia 1456
 - schwannóm vestibulárny 1692
 - sialoadenitída 1701
 - sialolitiáza 1703
 - sialóza 1703
 - sínusostómia 1457
 - skelet, deformity 1305
 - , ortéza 860
 - , PET 825
 - , poruchy vývoja 960, 962
 - skiagrafia 802
 - skiaskopia 802
 - skĺbenie patelofemorálne 1239
 - skleritída 915
 - skleróza diafýzová 966
 - skolióza 950, 1014
 - adolescentná 1023
 - idiopatická 1015
 - infantilná 1031
 - juvenilná 1032
 - kongenitálna 1032
 - neuromuskulárna 1035
 - , diagnostika 1025
 - , klasifikácia Coonradova 1018
 - , klasifikácia Lenkeho 1019
 - , klasifikácia Posentihho 1016
 - , klasifikácia Schwabova 1022
 - , skrining 1026
 - , typ King-Moe 1017
- skorbut 983
- skrátene končatiny 1306
- skrutka pedikulárna 1040
- slimák 1341
- sluch 1345, 1642
 - , porucha 1692
- slzník 1739
- snímka dynamická, rtg 804
 - záťažová, rtg 804

- somatomedin 1132
 sonda, usg 806
 spina bifida 950, 973
 – Henle 1344
 spirometria, skolióza 1025
 Spiššák L. 785
 spondaktýlia 940
 spondylektómia total en-block 1040
 spondylitída 930
 – ankylotická 828
 spondylochirurgia 1029
 spondylolistéza 956, 1047
 – degeneratívna 1048
 – iatrogénna 1048
 – traumatologická 1048
 – získaná 1049
 spondylóza 1047
 stabilita kolena 791
 stabilizácia neuromuskulárna
 dynamická 832
 stabilizátor dynamický 1074
 stabilizátor ligamentózny 1237
 – statický 1074
 staging nádorov 986
 Staphylococcus aureus 922, 1243
 – epidermidis 922, 1243
 stav závratový 1383
 stavba protézy 871
 stavec, vrodené chyby 949
 stenóza laryngotracheálna 1664, 1728
 – lumbálna 1056
 – pažeráka 1716
 stereolitografia 1328
 stereotyp pohybový 832
 stôl trakčný 1162
 strečing plantárnej fascie 1292
 strmene Pavlikove 1118
 strmienok 1340
 stroboskopia, hlas 1593
 struma 1607
 – uzlová 1614
 stuhnutosť kolena 1247
 styloiditis radii 1105
 suppurativa simplex 1352
 svaly hrtana 1560
 syfilis 1629
 symbrachydaktýlia 943
 symfalangizmus 941
 syndróm algoneurodystrofický 1108
 – AMBRI 1082
 – antifosfolipidový 906
 – Apertov 944
 – bolestivý, chrbtica 1058
 – canalis carpi 1104
 – cervikálny 1059
 – cervikobrachiálny 1059
 – cervikokefalický 1059
 – Downov 966
 – Ehlersov–Danlosov 967, 1046
 – facetový 1052
 – Gardnerov 1008, 1473
 – hornej hrudnej apertúry 1060
 – karpálneho kanála 834
 – kaudy equiny 1061
 – Klippelov–Feilov 955, 1069, 1632
 – Klippelov–Trénaunayov 967
 – koreňový 1057
 – – hrudný 1054
 – – krčný 1053
 – – lumbálny 1060
 – – lumbosakrálny 1056
 – Larsenov 1046
 – Maffucciho 985
 – Marfanov 957, 967, 1046
 – MEN 1613
 – Morquito 957
 – Pendredov 1613
 – predĺženého processus styloideus 1508
 – pripútania miechy 953
 – Rothmundov–Thompsonov 985
 – sicca 1702
 – Sjögrenov 1702
 – sleep apnoe 1538
 – Sudeckov 1108
 – šľachy m. biceps 1099
 – TORCHES 969
 – Turnerov 1103
 – vestibulový 1347
 – vývojevej dysplázie bedrového kĺbu 1112
 synostosis radioulnaris 1102
 synostóza okcipitocervikálna 958
 synovektómia 1259
 synoviortéza 898
 synovitída hemofilická 895
 – reaktívna 927
 – vilonodulárna 1274
 –, usg 1136
 SYRADOA, gonartróza 1230
 SYSADOA, gonartróza 1230
 systém imunitný 1324
 – lymfatický, krk 1620
 – pohybový 836
 – stabilizačný 832
- Š**
 šablóna resekčná 1241
 šľacha Achillova 1277
 – bicepsu 1091
 špička nosa, korekcia 1440
 šport 834, 1200
 –, meniskus 1226
 Šteňo B. 785
 Šteňo M. 784
 štep kostný 1175
 – osteochondrálny 1203
 Štěpán J. 786
 štrbina hlasivková 1587
 Švec A. 784
- T**
 talipes equinovarus 1293
 talus verticalis 1279, 1283
 tbc 928
 technika cluster 1043
 – operačná, skolióza 1038
 teikoplanín 855
 tekutina kĺbová 799
 teleso cudzie, hltan 1509
 – –, pežerák 1715
 – –, trachea 1725
 – –, zvukovod 1349
 telieska prištítne 1607
 tendinitída kalcifikujúca 1088
 – šľachy Achillovej 1289
 tendinitis 1101
 tendinopatie 1198
 tendovaginitis 1101
 – crepitans 1102
 – stenotisans 1102
 TEP, indikácie 1181
 teplota 915
 terapia koaktivačná akrálna 832
 teratóm, krk 1627
 termoterapia 839
 test Allenov 795
 – Apleyov 1222
 – appley scratch 793
 – apprehension 791
 – belly press 1089
 – Bohlerov 1222
 – Cozenov 794
 – dial 1212
 – Finkelsteinov 795
 – Gaenslenov 797
 – Grind 795

- Hawkinsov 794, 1086
 - hornblower sign 1090
 - Jerk 1085
 - Jobbého 794, 1090
 - Kleigerov 792
 - kožný tuberkulínový 929
 - lag sign 1089
 - Lachmanov 1212
 - lift off 1078
 - Mannelov 797
 - Mc Murrayov 791, 1221
 - Millsov 794
 - Neerov 794
 - Oberov 1115
 - Patrickov 797
 - Reaganov 795
 - ruky za hlavu 793
 - ruky za chrbtom 793
 - Speedov 1091
 - Steinmanov 1222
 - Thomasov 789, 1115
 - valgus stress 794
 - varus stress 794
 - Watsonov 795
 - Yergasonov 1091
 - zásuvkový 791
 - Zohlenov 791
 - testy na kĺb členkový 792
 - tíbia, defekt 1264
 - tilt test pately 790
 - tkanivo kostné 977
 - tlač 3D 1328
 - materiálov biologických 1332
 - Tobiášek S. 781
 - tomografia počítačová 808
 - tonzilektómia 1504, 1514
 - topografia Moiré 1027
 - torakoplastika expanzná 1035
 - torticollis 1071, 1632
 - akútne 1071
 - muscularis congenita 1072
 - myogénny 1069
 - neurogénny 1071
 - okulárny 1071
 - psychogénny 1071
 - tracheotómia 1550, 1590
 - tracheotómia, dieťa 1676
 - transplantácia menisku 1224
 - transplantát kožný, nos 1423
 - triamcinolón 851
 - trijódtyronín 1609
 - trombocyt 1325
 - trombocytopenia 907
 - trombotizácia 907
 - trombóza sinus cavernosus 1468
 - splavu esovitého 1377
 - trubica Eustachova 1643
 - neurálna, vrodené chyby 949
 - trubica sluchová 1642
 - tuberkulóza 1629
 - osteoartikulárna 928
 - tularémia 1629
 - tumor glomus caroticum 1631
 - malígne, krk 1633
 - nosa 1659
 - , tbc 932
 - tyč korekčná 1041
 - tympanomastoidektómia 1365
 - tympanoplastika 1370
 - tympanotómia 1360
 - tyreoiditída 1614
 - tyreoplastika 1601
 - tyroxín 1609
- U**
- účinnok fotochemický 802
 - uhol kĺbových plôch 1255
 - ucho 1339
 - stredné 1340
 - vonkajšie 1339, 1647
 - , chyby vrodené 1652
 - ultrasonografia 805
 - ultrazvuk, koleno 1209
 - , osteoartróza 893
 - úraz, amputácia 878
 - usg 805
 - , kontraindikácie 808
 - , meniskus 1223
 - ušnica 1339, 1647
 - utriculus 1347
 - uzdička jazyková 1660
 - uzlíky Heberdenove 1104
 - spevácke 1596
- V**
- Vajcziková S. 785
 - vak retrakčný 1369
 - vankomycín 855
 - vápnik 798
 - Váško G. 786
 - Vavrda J. 782
 - váz kolaterálny 1208
 - skrížený 1210, 1213
 - , komplikácie 1215
 - , poruchy vývoja 962
 - väzy členka 1269
 - veda, ortopédia 1320
 - vedenie kostné 1346
 - vegetácie adenoidné 1503
 - vek kostný 1303
 - , náhrada kĺbu 1178
 - vény krku 1620
 - vertebroplastika 1001
 - , metastáza 1064
 - vibrácia 840
 - videoveža, robotika 1734
 - viskosuplementácia 852
 - vitamín A 984
 - C 983
 - D 978
 - vitamíny, osteoartróza 892
 - vložka antiluxačná 1173
 - ortopedická 872
 - voda liečivá 840
 - vodoliečba 839
 - Vojtaššák J. 784
 - vozik 876
 - výchova telesná liečebná 835
 - výskum, ortopédia 1320
 - vyšetrenie angiografické 818
 - bakteriologické 929
 - dieťaťa 789
 - hrtana 1564
 - kultivačné 799
 - ortopedické 789
 - skeletu 789
 - skiagrasfické 803
 - vytrvalosť 835
 - vzdialenosť Ottova 796
 - Schoberova 796
 - Stiborova 796
 - vzduch vdychovaný 1411
- W**
- warfarín 849
- X**
- xenotransplantácia 1175
- Z**
- Zahradníček J. 781

zápal hnisavý chronický, ucho stredné
1352
– hrtana 1570
– ucha hnisavý, komplikácie 1372
–, nos 1414
zápästie 795
–, ortéza 863
zariadenie vertikalizačné 876
zaškrtenie amniotické 944
závrat 1383
zdroj žiarenia 802

zliatina chróm-kobalt 1170
zlomenina 1245
– hrtana 1568
– osteochondrálna 1205
– periprotetická 1095
– Segondova 1217
zlomeniny členka 1270
– pilonu 1271
–, hemofília 902
znamenie Gageho, m. Perthes 1139
– Gowersovo 974
zobrazovanie ultrazvukové 805

Ž

žena tehotná 800
žiadanka, vyšetrenie 801
žiarenie 800
žľaza slzná 1493
– štítina 1126, 1607
žľazy slinné 1701




*Vecný index spracoval
prof. MUDr. M. Bernadič, CSc.*



Investície do vývoja. Leader v inováciách.

Ako popredný investor do vývoja v odbore implantovateľných sluchových pomôcok, prináša spoločnosť Cochlear najpokročilejšie riešenia, ktoré vás udržia na čele s inováciami.

- ⋮ Odhodlanie vo výskume a záväzok vo vývoji viedol spoločnosť Cochlear k 18 svetovým
- ⋮ prvenstvám v prelomových inováciách. Od svetovo prvého viac-kanálového kochleárneho
- ⋮ implantátu v roku 1982 až k svetovo prvému kochleárnemu implantátu s priamou
- ⋮ akustickou stimuláciou pre kombinované straty sluchu v roku 2013 je a vždy bude
- ⋮ spoločnosť Cochlear vedúcim inovátorom v odbore sluchových implantovateľných
- ⋮ pomôcok.

Pre viac informácií, prosím kontaktujte zástupcu spoločnosti Cochlear alebo navštívte www.cochlear.com Sledujte nás:   

Cochlear, Hear now. And always, and the elliptical logo are either trademarks or registered trademarks of Cochlear Limited. N36845F ISS4 JUL16 Slovakian translation

Hear now. And always



MED⁹EL

RONDO 2

Nikdy to nebolo jednoduchšie

Prvý rečový procesor ku kochleárnym implantátom s bezdrôtovým nabíjaním

MED-EL pomáha ľuďom prekonať poruchu sluchu, ktorá je bariérou v komunikácii a znižuje kvalitu života.



SYNCHRONY®
Kochleárny implantačný systém



SYNCHRONY® EAS
Sluchový implantačný systém



VIBRANT SOUNDBRIDGE®
Stredoušný implantačný systém



BONEBRIDGE®
Implantačný systém kostného vedenia



ADHEAR
Sluchový systém kostného vedenia

hearLIFE

CIS Slovakia s.r.o. | Firmova 12 | 851 10 Bratislava-Rusovce
Tel. +421 252621840 | info@cis-slovakia.sk | cis-slovakia.sk

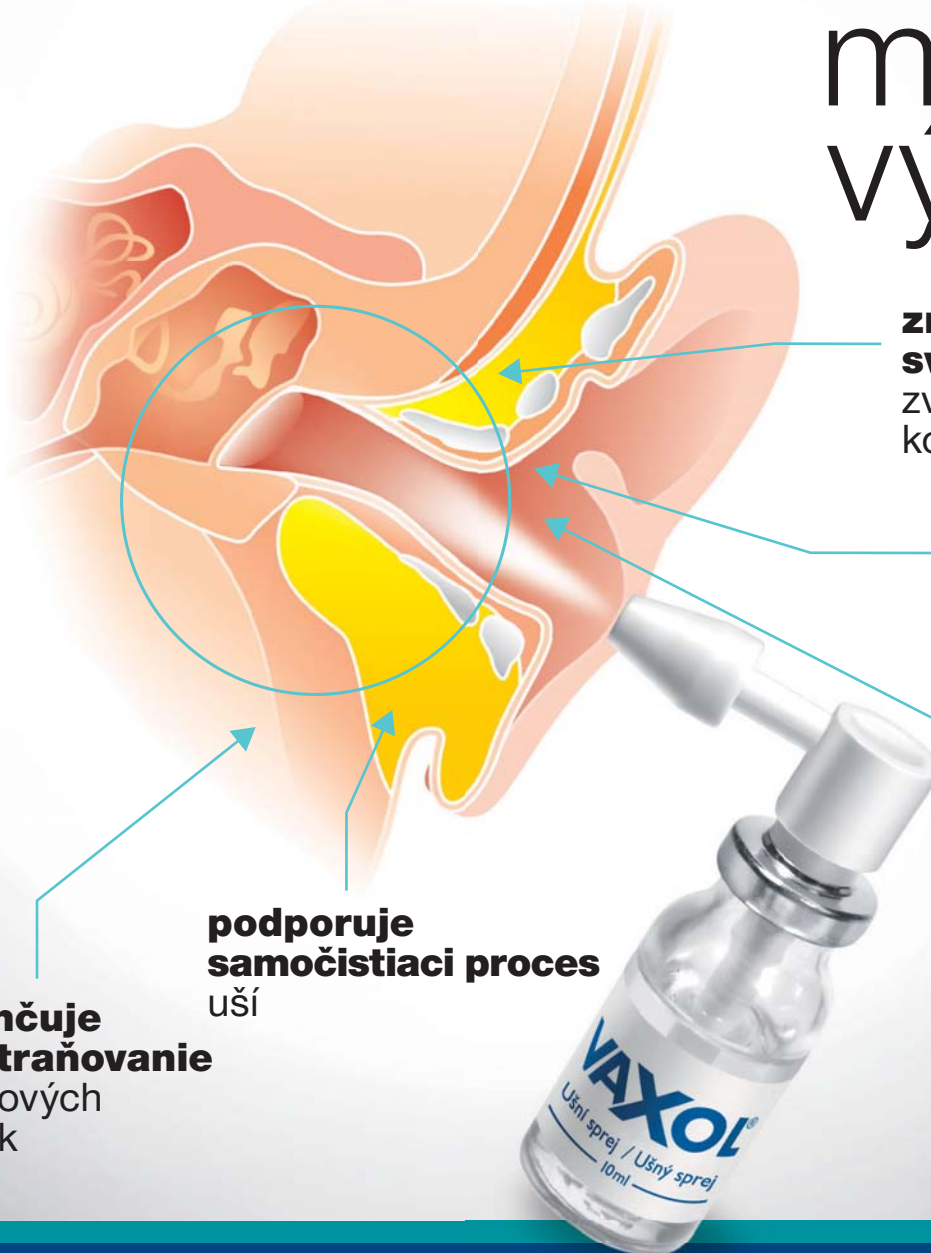
medel.com



Vždy o krok dopredu. S High tech z Rakúska.

Jeden **VAXOL**[®]

mnoho výhod



znižuje svrbenie uší
zvláčňovaním kože zvukovodu

predchádza infekcii
chráni proti vlhkosti

upokojuje podráždenie
kože zvukovodu u osôb používajúcich sluchové pomôcky

podporuje samočistiaci proces
uší

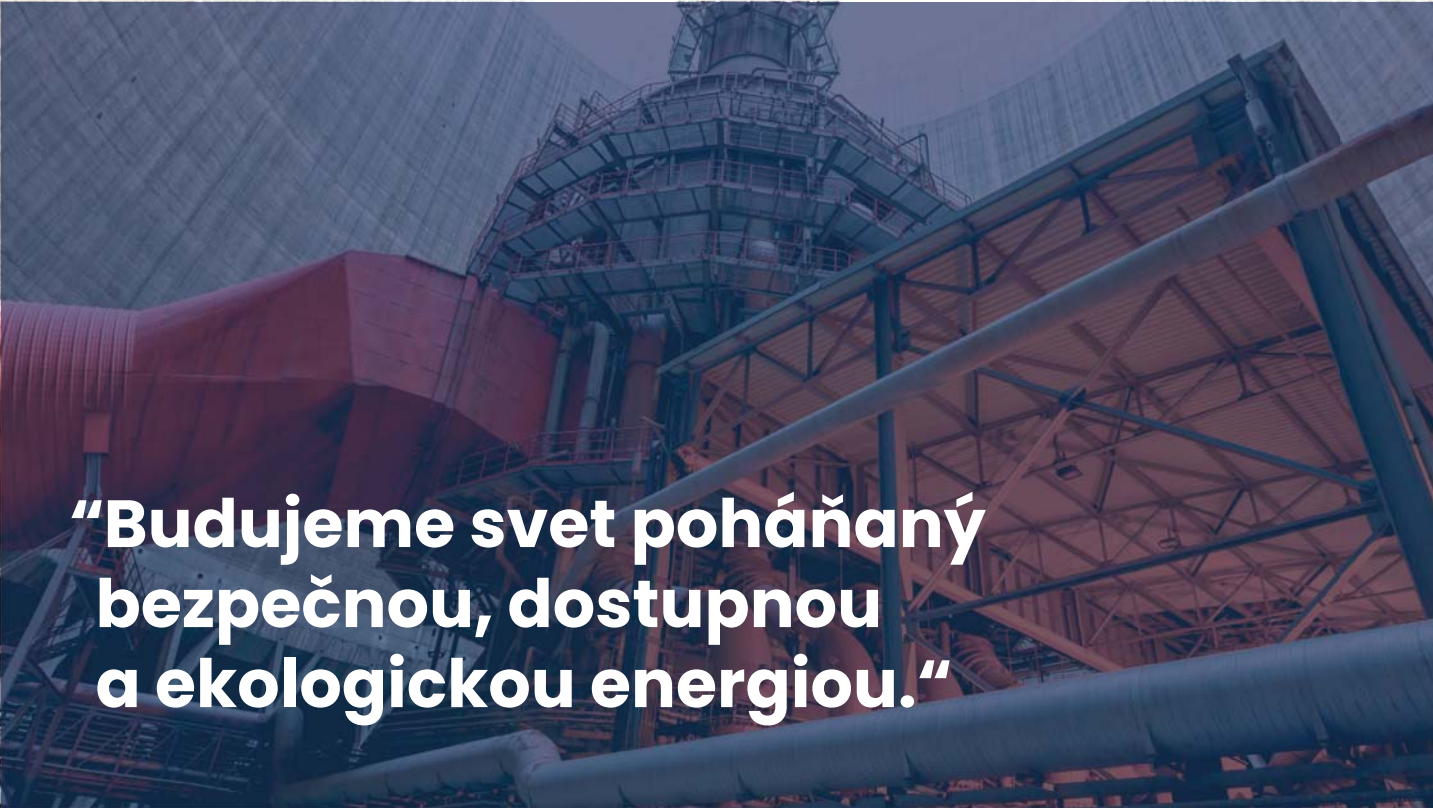
uľahčuje odstraňovanie
mazových zátok

www.vaxol.sk

Z vyjadrenia Českej spoločnosti otorinolaryngológie a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP z 20. 11. 2014

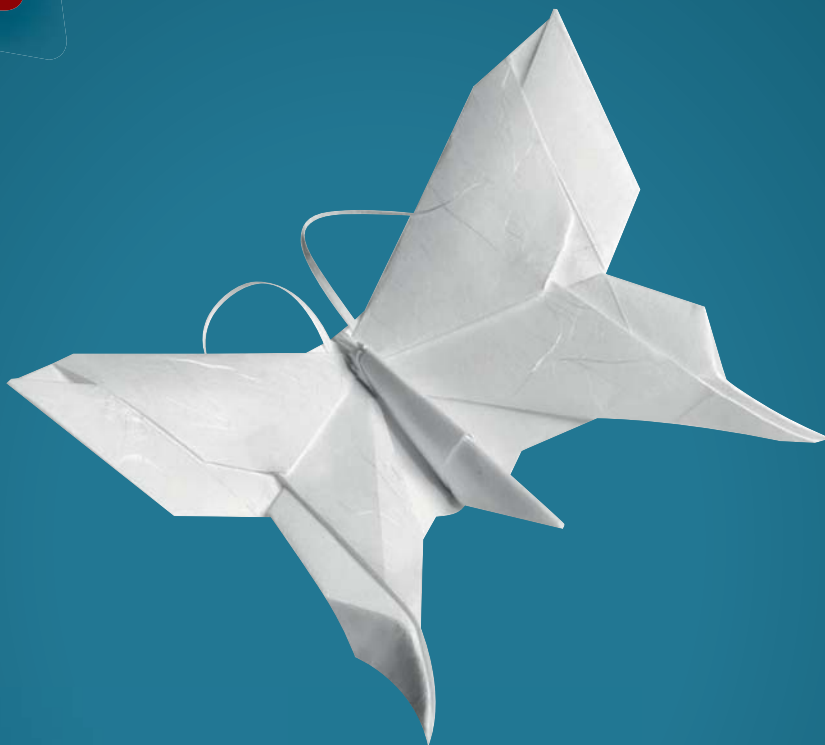
„Na základe rozboru dostupných údajov k účinnosti preparátu Vaxol môžeme tento preparát plne odporučiť na používanie na účely starostlivosti o vonkajší zvukovod a jeho čistenia, ktorý svojimi účinkami:

- obmedzuje vznik mazových zátok, a teda aj prevodové poruchy sluchu,
- pôsobí preventívne tým, že vonkajší zvukovod chráni pred vysúšaním, ale aj pred nepriaznivým pôsobením vlhka, ktoré môže prispievať k vzniku bakteriálnych a mykotických infekcií.“



“Budujeme svet poháňaný bezpečnou, dostupnou a ekologickou energiou.”

- + Riadenie vo všetkých fázach projektu
- + Vypracovanie projektovej a konštrukčnej dokumentácie
- + Výpočty a analýzy
- + Autorský a technický dozor
- + Poradenská a expertná činnosť v energetike
- + Technická príprava realizácie a montáž
- + Zvaračské, zámočnicke a potrubárske práce
- + Strojné opracovanie hutného materiálu a súčiastok
- + Nedeštruktívne skúšanie
- + Výkon tlakových skúšok a revízií tlakových a plynových zariadení
- + Spúšťanie a skúšky jadrových zariadení vo fáze neaktívneho spúšťania
- + Pomontážne čistiace operácie a tlakové skúšky
- + Funkčné skúšky a hydraulické skúšky
- + Výroba a montáž izolácií



「milujeme papier」

-
- I 1 História chirurgie a jej východiská
 - 2 Chirurgický pacient
 - 3 Asistované vyšetrenie chirurgického pacienta
 - 4 Anestézia, reanimácia a výživa
 - 5 Základné a špecifické chirurgické výkony
 - II 6 Neurochirurgia
 - 7 Oftalmochirurgia
 - 8 Stomatochirurgia
 - 9 Hrudníková chirurgia
 - 10 Akútny kompartmentový syndróm
 - III 11 Chirurgia ezofágu
 - 12 Chirurgia brucha
 - 13 Detská chirurgia
 - IV 14 Urológia
 - 15 Cievna chirurgia
 - 16 Plastická chirurgia
 - Va 17 Úrazová chirurgia
 - Vb 18 Ortopédia
 - 19 Otorinolaryngológia
-

