

## ZOBRAZENÍ HLAVY



TRITON  
Praha/Kroměříž

Kniha vyšla za laskavého přispění firem:

***Boston Scientific Česká republika, s.r.o.***  
***Schering s.r.o.***  
***GE Medical Systems, a.s.***  
***Baxter Czech spol. s r.o.***  
***Carl Zeiss spol. s r.o.***  
***Amersham Health (CEE) Handels G.m.b.H.***  
***ASI Prag s.r.o.***  
***Medial s. r.o.***  
***Guidant ČR s.r.o.***  
***MSM, spol. s r.o.***  
***Siemens s.r.o.***  
***Hospimed, spol. s r.o.***

**František Charvát, Bohumil Markalous a kol.**

# **ZOBRAZENÍ HLAVY**

*metodika vyšetřování, anatomie, patologie, klinika*

---

*CT, MR, RTG, PET, PET/CT, sonografie, endoskopie  
angiografie, intervenční neuroradiologie, navigovaná chirurgie*

*Ochranné obchodní známky (chráněné názvy) léků ani dalších výrobků nejsou v knize zvlášť zdůrazňovány. Z chybění označení ochranné známky proto nelze vyvozovat, že v konkrétním případě jde o název nechráněný.*

Toto dílo, včetně všech svých částí, je zákonem chráněno. Každé jeho užití mimo úzké hranice zákona je nepřipustné a je trestné. To se týká zejména reprodukování či rozšiřování jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, fotografického či elektronického), ale také ukládání v elektronické formě pro účely rešeršní i jiné. K jakémukoli využití díla je proto nutný *písemný souhlas* nakladatele, který také stanoví přesné podmínky využití díla. Písemný souhlas je nutný i pro případy, ve kterých může být udělen bezplatně.

#### ZOBRAZENÍ HLAVY

metodika vyšetřování, anatomie, patologie, klinika  
CT, MR, RTG, PET, PET/CT, sonografie, endoskopie,  
angiografie, intervenční neuroradiologie, navigovaná chirurgie

© František Charvát, Bohumil Markalous a kol., 2006

© TRITON Praha/Kroměříž, 2006

Illustrations © Ervín Černý, Evžen Markalous, Iveta Kalinová, 2006

Cover motif © Ervín Černý, 2006

Figures and color photographs © Bohumil Markalous, 2006

Cover © Renata Brtnická, 2006

**ISBN 80-7254-904-9**

#### **Důležité upozornění:**

Autoři i nakladatel vynaložili velkou péči a úsilí, aby všechny informace v knize obsažené týkající se dávkování léků a forem jejich aplikace odpovídaly stavu vědy v okamžiku vydání. Nakladatel však za údaje o použití léků, zejména o jejich indikacích, kontraindikacích, dávkování a aplikačních formách, nenese žádnou odpovědnost a vylučuje proto jakékoli přímé či nepřímé nároky na úhradu případných škod, které by v souvislosti s aplikací uvedených léků vznikly. Každý uživatel je povinen důsledně se řídit informacemi výrobců léčiv, zejména informací přiloženou ke každému balení léku, který chce aplikovat.

#### **Notice**

The Publishers have made an extensive effort to trace original copyright holders for permission to use borrowed material. If any have been overlooked, they will be corrected at the first reprint. Please notice the Publishers in such a case.

## AUTOŘI

**MUDr. František Charvát, Ph.D.**, primář Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Bohumil Markalous**, primář Otorinolaryngologického oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci

## SPOLUAUTOŘI

**doc. MUDr. Josef Sobota, CSc.**, emeritní primář Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**prof. MUDr. Antonín Krajina, CSc.**, Radiologická klinika, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Fakultní nemocnice v Hradci Králové  
**doc. MUDr. ing. Jaroslav Plas**, Neurochirurgická klinika Ústřední vojenské nemocnice a 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze  
**doc. MUDr. Martin Sameš, CSc.**, primář Neurochirurgického oddělení Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem  
**MUDr. Petr Vachata**, Neurochirurgické oddělení Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem  
**doc. MUDr. Jiří Pašta, CSc.**, primář Očního oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Pavel Voska**, primář Stomatologického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Jan Krásný**, Oftalmologická klinika 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze  
† **prof. MUDr. Ervín Černý, DrSc.**, emeritní přednosta Otorinolaryngologického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Jiří Lacman**, Radiodiagnostické oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Tomáš Belšan, CSc.**, Radiodiagnostické oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Jana Mašková**, Radiodiagnostické oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Jiří Kasík, Ph.D.**, Neurologické oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze  
**MUDr. Marek Koutný**, primář Radiodiagnostického oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci  
**MUDr. Tereza Holceplová**, Radiodiagnostické oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci  
**MUDr. Tomáš Jindra**, Radiodiagnostické oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci  
**MUDr. Viktor Kotalík**, privátní stomatologická-stomatologická ambulance v Jindřichově Hradci  
**MUDr. Vít Lorenc**, vedoucí lékař lůžkové části Anesteziologicko-resuscitačního oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci  
**MUDr. Miloslav Cesnek**, súkromá ušno-nosovo-krčná ambulancia, Čadca, Slovenská republika  
**MUDr. Jana Markalousová**, privátní otorinolaryngologická ambulance, Praha  
**MUDr. Jitka Vydrová**, privátní otorinolaryngologická ambulance, Praha

## LEKTOŘI

**prof. MUDr. Ivo Stárek, CSc.**, přednosta Otorinolaryngologické kliniky Fakultní nemocnice v Olomouci  
**prof. MUDr. Pavel Eliáš CSc.**, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze, přednosta Radiologické kliniky Fakultní nemocnice v Hradci Králové

---

# OBSAH

Seznam zkratk v textu	9
Seznam zkratk v popisu obrazů	10
Uspořádání obrazů	13
Poděkování	14
Památce prof. MUDr. Ervína Černého, DrSc.	15
Předmluva k prvnímu vydání	16
Udělení Ceny Josefa Hlávky za rok 2000	17
Předmluva ke druhému vydání	18
Historie, vznik a význam zobrazovacích metod	19
<b>1 METODIKA VYŠETŘOVÁNÍ ZOBRAZOVACÍMI METODAMI</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Výpočetní tomografie</b>	<b>20</b>
1.1.1 Princip	20
1.1.2 Denzita tkání (Hounsfieldovy jednotky)	22
1.1.3 Protokol vyšetření CT, topogramy, kontrastní látky	22
1.1.4 Konvenční rentgenografie nebo CT paranazálních dutin?	25
1.1.5 CT paranazálních dutin v koronární rovině	26
1.1.6 CT paranazálních dutin v axiální rovině	26
1.1.7 Rekonstrukční snímky CT	27
1.1.8 Vysokorozlišovací CT (high resolution CT, HRCT)	27
1.1.9 Trojrozměrná (trojdimenzionální, 3D) CT	27
1.1.10 CT cisternografie v diagnostice rinolikvorey a otolikvorey	28
1.1.11 Multidetektorová (multisllice) CT (MDCT)	29
1.1.12 Virtuální zobrazení CT	31
<b>1.2 Magnetická rezonance</b>	<b>32</b>
1.2.1 Princip	32
1.2.2 Intenzita signálu ve výsledném MR obraze	34
1.2.3 Kontrastní látky	35
1.2.4 MR angiografie	35
1.2.5 Protokoly vyšetření MR	36
<b>1.3 Digitální subtrakční angiografie (DSA)</b>	<b>37</b>
<b>1.4 Ultrasonografie (US)</b>	<b>38</b>
<b>1.5 Pozitronová emisní tomografie (PET)</b>	<b>41</b>
<b>1.6 Pozitronová emisní tomografie kombinovaná s výpočetní tomografií (PET/CT)</b>	<b>44</b>
<b>1.7 Navigovaná chirurgie</b>	<b>47</b>
<b>1.8 Indikace a volba zobrazovací metody</b>	<b>55</b>
<b>2 NOSNÍ DUTINA, PARANAZÁLNÍ DUTINY A NOSOHLTAN</b>	<b>59</b>
<b>2.1 Anatomie</b>	<b>59</b>
2.1.1 Vývojové poznámky	59
2.1.2 Nosní dutina a laterální nosní stěna	60
2.1.3 Paranazální dutiny	62
2.1.4 Cévní a nervové zásobení	64
2.1.5 Obrazová část – koronární a sagitální rovina	66
2.1.6 Obrazová část – axiální rovina	86
<b>2.2 Endoskopická endonazální chirurgie</b>	<b>97</b>
2.2.1 Koncepce metody a patofyziologické poznámky	97
2.2.2 Indikace	100
2.2.3 Technické vybavení	100
2.2.4 Názvosloví operací	101
2.2.5 Pooperační hojení	103
2.2.6 Operační komplikace	104
2.2.7 Endoskopické nálezy	108
<b>2.3 Patologické stavy</b>	<b>114</b>
2.3.1 Anatomické a slizniční variace	114

---

2.3.2	Chirurgicky nebezpečné oblasti rinobaze	133
2.3.3	Rinosinuitidy	138
2.3.4	Systémové choroby s projevy rinosinuitid	150
2.3.5	Sinusogenní zánětlivé komplikace	154
2.3.6	Cysty a mukokély	158
2.3.7	Nádory a nádorům podobné léze nosu a paranazálních dutin	164
2.3.8	Nádory a nádorům podobné léze nosohltanu a/nebo infratemporální jámy	177
2.3.9	Likvorové píštěle	182
2.3.10	Dekomprese orbity a zrakového nervu	190
2.3.11	Pooperační stavy	194
2.3.12	Korelace CT s operačními nálezy	203
2.3.13	Korelace ultrasonografie s konvenční rentgenografií	204
<b>3</b>	<b>OBLIČEJOVÝ SKELET</b>	<b>210</b>
<b>3.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>210</b>
3.1.1	Obličejové kosti	210
3.1.2	Temporomandibulární kloub	213
<b>3.2</b>	<b>Patologické stavy</b>	<b>216</b>
3.2.1	Vývojové anomálie	216
3.2.2	Nádory a nádorům podobné léze	220
3.2.3	Úrazy	226
3.2.4	Nemoci temporomandibulárního kloubu	237
3.2.5	Názvoslovní operací	238
3.2.6	Konvenční rentgenografie zubních a alveolárních lézí	239
3.2.7	Diferenciální diagnóza radiologických nálezů obličejového skeletu a paranazálních dutin	244
<b>4</b>	<b>ORBITA</b>	<b>246</b>
<b>4.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>246</b>
4.1.1	Skelet	246
4.1.2	Pojivové tkáně a topografické rozdělení prostorů orbity	247
4.1.3	Zrakový nerv	248
4.1.4	Slzný aparát	248
4.1.5	Cévní zásobení	253
<b>4.2</b>	<b>Patologické stavy</b>	<b>253</b>
4.2.1	Přehled onemocnění	253
4.2.2	Vývojové anomálie očníce	255
4.2.3	Záněty očníce	256
4.2.4	Nádory a nádorům podobné léze	260
4.2.5	Úrazy očníce	268
4.2.6	Endokrinní (tyreoidální) orbitopatie	270
4.2.7	Ultrasonografie – indikace a patologické nálezy	272
<b>5</b>	<b>SLINNÉ ŽLÁZY</b>	<b>275</b>
<b>5.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>275</b>
<b>5.2</b>	<b>Patologické stavy</b>	<b>285</b>
<b>6</b>	<b>LEBKA A KRČNÍ PÁTEŘ</b>	<b>298</b>
<b>6.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>298</b>
6.1.1	Lebka	298
6.1.2	Krční páteř	305
<b>6.2</b>	<b>Rentgenové a MR patologické nálezy</b>	<b>317</b>
<b>7</b>	<b>LEBNÍ BAZE</b>	<b>326</b>
<b>7.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>326</b>
7.1.1	Vnější spodina lební (basis cranii externa)	326
7.1.2	Vnitřní spodina lební (basis cranii interna)	328
7.1.3	Hlavové nervy	329
7.1.4	Otvory a kanálky lební baze	331
7.1.5	Obrazová část – axiální rovina	333
7.1.6	Obrazová část – koronární rovina	373
7.1.7	Obrazová část – parasagitální a sagitální rovina	390
<b>7.2</b>	<b>Patologické stavy</b>	<b>406</b>
7.2.1	Přehled onemocnění	406

---

7.2.2	Vývojové anomálie	408
7.2.3	Nádory a nádorům podobné léze	410
7.2.4	Úrazy	432
7.2.5	Nemoci kosti	444
7.2.6	Cévní komprese mozkových nervů	450
<b>8</b>	<b>SPÁNKOVÁ KOST A STATOAKUSTICKÉ ÚSTROJÍ</b>	<b>453</b>
<b>8.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>453</b>
8.1.1	Skladba spánkové kosti a statoakustické ústrojí	453
8.1.2	Vnitřní zvukovod a průběh lícního nervu spánkovou kostí	463
8.1.3	Cévní zásobení	468
<b>8.2</b>	<b>Patologické stavy</b>	<b>470</b>
8.2.1	Vývojové anomálie	470
8.2.2	Záněty	472
8.2.3	Otogenní zánětlivé komplikace	482
8.2.4	Nádory a nádorům podobné léze	485
8.2.5	Úrazy	486
8.2.6	Nemoci kosti	487
8.2.7	Názvosloví operací	488
8.2.8	Příčiny nedoslýchavosti, tinitu, závratí a obrn lícního nervu	492
<b>9</b>	<b>TURECKÉ SEDLO A HYPOFÝZA</b>	<b>495</b>
<b>9.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>495</b>
<b>9.2</b>	<b>Patologické stavy a názvosloví operací</b>	<b>498</b>
9.2.1	Přehled onemocnění	498
9.2.2	Názvosloví operací	507
<b>10</b>	<b>CÉVY HLAVY A KRKU</b>	<b>509</b>
<b>10.1</b>	<b>Anatomie</b>	<b>509</b>
<b>10.2</b>	<b>Cévní onemocnění hlavy a krku – intervenční angiografie – neuroradiologie</b>	<b>525</b>
10.2.1	Nevaskulární výkony na krku	525
10.2.2	Perkutánní vertebroplastika	527
10.2.3	Vaskulární intervence – obecné zásady	532
10.2.4	Endovaskulární léčba aneuryzmat mozkových tepen	534
10.2.5	Endovaskulární léčba piálních arteriovenózních zkratů	548
10.2.6	Intrakraniální arteriovenózní zkraty (AVF)	561
10.2.7	Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) a stentování tepen odstupujících z oblouku aorty	569
10.2.8	Epistaxe a metody léčby	586
10.2.9	Předoperační a paliativní embolizace tumorů hlavy, krku a páteře	590
10.2.10	Nádory spodiny ústní a hltanu – intraarteriální chemoterapie	599
10.2.11	3D angiografie – možnosti diagnostiky v oblasti hlavy a krku	602
<b>Dodatek k oddílu 1 – Digitální radiografie 604</b>		
Dodatek k oddílu 1.1.1, 1.1.11 – Výpočetní tomografie 605		
<b>Základní literatura 607</b>		
<b>Ostatní literatura 609</b>		
<b>O autorech 644</b>		
<b>Rejstřík 645</b>		



## SEZNAM ZKRATEK V TEXTU

<b>2D</b> .....dvojdímenzionální, dvojrozměrné	<b>KCP</b> .....kranio cerebrální poranění
<b>3D</b> .....trojdímenzionální, trojrozměrné	<b>KKP</b> .....karotidokavernózní píštěl
<b>3D CTA</b> .....3D CT angiografie	<b>KL</b> .....kontrastní látka
<b>a</b> .....arteria	<b>LB</b> .....lební baze
<b>AC</b> .....arteria carotis	<b>lig.</b> .....ligamentum
<b>ACC</b> .....arteria carotis communis	<b>M</b> .....morbus
<b>ACE</b> .....arteria carotis externa	<b>m</b> .....musculus
<b>ACI</b> .....arteria carotis interna	<b>MDCT</b> .....multidetektorová (multislice) CT
<b>ANCA</b> .....antineutrofilní cytoplazmatické protilátky	<b>MEG</b> .....magnetoencefalografie
<b>ASA</b> .....astma bronchiale, alergie na aspirin, polypóza (Samterův syndrom)	<b>mGy</b> .....miligray
<b>ATB</b> .....antibiotika	<b>MHz</b> .....megahertz
<b>AV</b> .....arteriovenózní	<b>MIP</b> .....maximum intensity projection
<b>AVF</b> .....intrakraniální arteriovenózní zkraty	<b>MMK</b> .....mostomožečkový kout, úhel
<b>AVM</b> .....arteriovenózní malformace	<b>MR</b> .....magnetic resonance (magnetická rezonance)
<b>BERA</b> .....brainstem electric response audiometry	<b>MRA</b> .....MR angiografie
<b>CNS</b> .....centrální nervový systém	<b>MRS</b> .....MR spektroskopie
<b>CT</b> .....computer tomography (výpočetní tomografie)	<b>MVD</b> .....mikrovaskulární dekomprese kořene trigeminu
<b>CTC</b> .....CT cisternografie	<b>n</b> .....nervus
<b>CW</b> .....continuous wave	<b>n. I</b> .....olfactorius
<b>DCRS</b> .....dakryocystorinostomie	<b>n. II</b> .....opticus
<b>DD</b> .....diferenciální diagnóza	<b>n. III</b> .....oculomotorius
<b>DK</b> .....dolní končetiny	<b>n. IV</b> .....trochlearis
<b>DREZ</b> .....dorsal root entry zone	<b>n. V</b> .....trigeminus
<b>DSA</b> .....digitální subtrakční angiografie	<b>n. VI</b> .....abducens
<b>DSS</b> .....digitální subtrakční sialografie	<b>n. VII</b> .....facialis
<b>D-US</b> .....dopplerovská ultrasonografie	<b>n. VIII</b> .....statoacusticus
<b>EEG</b> .....elektroencefalografie	<b>n. IX</b> .....glossopharyngeus
<b>EES</b> .....endoscopic endonasal surgery	<b>n. X</b> .....vagus
<b>EMG</b> .....elektromyografie	<b>n. XI</b> .....accessorius
<b>FAG</b> .....fluorescenční angiografie	<b>n. XII</b> .....hypoglossus
<b>FD</b> .....facetová denervace	<b>NARES</b> .....nealergická rinitida s eozinofilii
<b>FDG</b> .....2-/18F/fluoro-2-deoxy-D-glukóza	<b>NEX</b> .....počet opakování měření
<b>FEES</b> .....functional endoscopic endonasal surgery	<b>NCH</b> .....neurochirurgie
<b>FIESTA</b> .... firemní název (GE Medical System) pro T2 váženou sekvenci zobrazující ve velmi tenkých vrstvách	<b>NHL</b> .....non-hodgkinský lymfom
<b>FLASH</b> .... fast long angle shot	<b>NKKP</b> .....nepřímá karotidokavernózní píštěl
<b>fMR</b> .....funkční zobrazení MR	<b>NS</b> .....navigační systémy
<b>FOV</b> .....field of view	<b>OMJ</b> .....ostiomeatální jednotka
<b>FS</b> .....fat suppressed	<b>ORL</b> .....otorinolaryngologie
<b>FSE</b> .....fast spin echo nebo TSE turbo spin echo	<b>PAG</b> .....panangiografie mozková
<b>Gd-DTPA</b> .gadolinium-diethylenetriamine pentaacetic acid	<b>p. o.</b> .....per os
<b>GIT</b> .....gastrointestinální trakt	<b>PC</b> .....phase contrast
<b>GR</b> .....glycerolová radikulolýza	<b>PD</b> .....proton denzní
<b>GRASS</b> .....gradient recalled acquisition at steady state	<b>PEG</b> .....pneumoencefalografie
<b>GRE</b> .....gradient echo	<b>PET</b> .....pozitronová emisní tomografie
<b>HRCT</b> .....high resolution CT (vysokorozlišovací CT)	<b>PET/CT</b> ....pozitronová emisní tomografie kombinovaná s CT
<b>HRMR</b> .....high resolution MR (vysokorozlišovací MR)	<b>PKKP</b> .....přímá karotidokavernózní píštěl
<b>HU</b> .....Hounsfieldova jednotka	<b>PORP</b> .....partial ossicular prosthesis
<b>IR</b> .....inversion recovery	<b>PRT</b> .....periradikulární terapie
<b>i. v.</b> .....intravenózní	<b>PTA</b> .....perkutánní transluminální angioplastika
	<b>PVA</b> .....polyvinyl alkoholové částice
	<b>r</b> .....ramus
	<b>RARE</b> .....rapid acquisition with relaxation enhance-

ment	<b>tbc</b> ..... tuberkulóza
<b>RGT</b> ..... retrogaderská termoléze	<b>TE</b> ..... time echo
<b>ROI</b> ..... region of interest	<b>TF</b> ..... table feet (posun stolu)
<b>RS</b> ..... roztroušená skleróza	<b>TK</b> ..... tlak krevní
<b>RTG</b> ..... konvenční rentgenografie	<b>TMK</b> ..... temporomandibulární kloub
<b>SAK</b> ..... subarachnoidální krvácení	<b>TOF</b> ..... time of flight
<b>SE</b> ..... spin echo	<b>TORP</b> ..... total ossicular replacement prosthesis
<b>SNR</b> ..... signal to noise ratio	<b>TR</b> ..... time repetition
<b>SPECT</b> ..... jednofotonová emisní výpočetní tomografie	<b>TSE</b> ..... turbo spin echo nebo
<b>SPGR</b> ..... spoiled gradient echo	<b>FSE</b> ..... fast spin echo
<b>SSEP</b> ..... somatosenzorické evokované potenciály	<b>US</b> ..... ultrasonografie
<b>sy</b> ..... syndrom	<b>v</b> ..... vena
<b>T1</b> ..... (time) relaxační doba T1	<b>VDN</b> ..... vedlejší dutiny nosní
<b>T1 W</b> ..... T1 weighted image (T1 vážený obraz)	<b>VEG</b> ..... ventrikulografie
<b>T2</b> ..... (time) relaxační doba T2	<b>VJI</b> ..... vena jugularis interna
<b>T2 W</b> ..... T2 weighted image (T2 vážený obraz)	

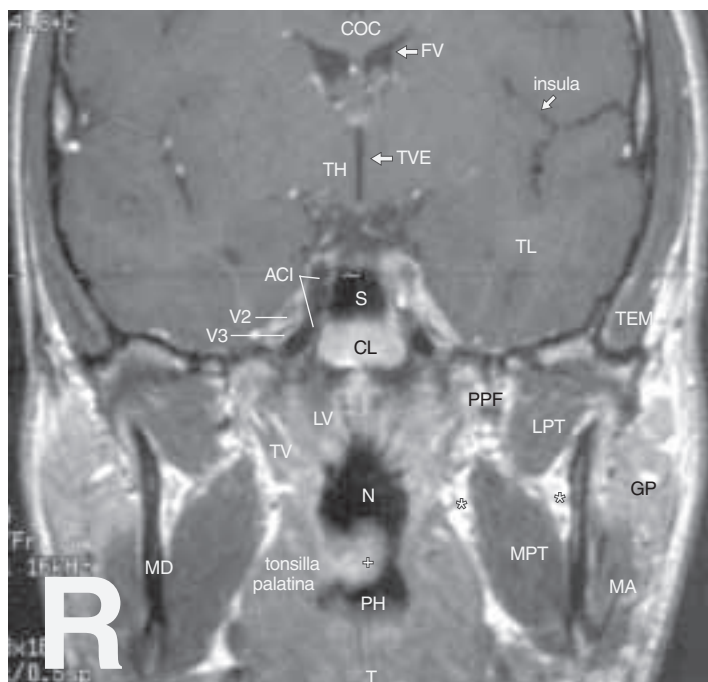
## SEZNAM ZKRATEK V POPISU OBRAZŮ

<b>II</b> ..... optic nerve (nervus opticus)	<b>APA</b> ..... ascending pharyngeal artery (arteria pharyngea ascendens)
<b>III</b> ..... oculomotor nerve (nervus oculomotorius)	<b>AS</b> ..... anterior subarachnoid space (spatium subarachnoideale anterius)
<b>IV</b> ..... trochlear nerve (nervus trochlearis)	<b>AW</b> ..... anterior wall (paries anterior)
<b>V1</b> ..... ophthalmic nerve (nervus ophthalmicus)	<b>B</b> ..... ethmoid bulla (bulla ethmoidalis)
<b>V2</b> ..... maxillary, infraorbital nerve (nervus maxillaris, infraorbitalis)	<b>BA</b> ..... basilar artery (arteria basilaris)
<b>V3</b> ..... mandibular nerve (nervus mandibularis)	<b>BL</b> ..... basal lamella (lamella basalis)
<b>VII</b> ..... facial nerve (nervus facialis)	<b>BM</b> ..... buccinator muscle (musculus buccinator)
<b>VIII</b> ..... vestibulocochlear nerve (nervus vestibulocochlearis)	<b>BV</b> ..... basal vein (vena basalis)
<b>IX</b> ..... glossopharyngeal nerve (nervus glossopharyngeus)	<b>C</b> ..... cochlea
<b>X</b> ..... vagus nerve (nervus vagus)	<b>C1</b> ..... anterior arch of atlas (arcus anterior atlantis)
<b>XI</b> ..... accessory nerve (nervus accessorius)	<b>CI</b> ..... cochlear first (basal) turn of the cochlea
<b>XII</b> ..... hypoglossal nerve (nervus hypoglossus)	<b>C2</b> ..... body of axis (corpus axis)
<b>A</b> ..... mastoid antrum (antrum mastoideum)	<b>CII</b> ..... cochlear second turn of the cochlea
<b>AC</b> ..... anterior clinoid process (processus clinoides anterior)	<b>CA</b> ..... cochlear aqueduct (aqueductus cochlearis)
<b>ACA</b> ..... anterior cerebral artery (arteria cerebri anterior)	<b>CB</b> ..... concha bullosa
<b>ACC</b> ..... common carotid artery (arteria carotis communis)	<b>CC</b> ..... common crus (crus commune)
<b>ACE</b> ..... external carotid artery (arteria carotis externa)	<b>CER</b> ..... cerebellum
<b>ACF</b> ..... anterior cranial fossa (fossa cranii anterior)	<b>CG</b> ..... crista galli
<b>ACI</b> ..... internal carotid artery (arteria carotis interna)	<b>CL</b> ..... clivus
<b>ACM</b> ..... medial cerebral artery (arteria cerebri media)	<b>COC</b> ..... corpus callosum
<b>ACP</b> ..... posterior cerebral artery (arteria cerebri posterior)	<b>CON</b> ..... confluens sinuum
<b>AE</b> ..... anterior ethmoid cells (cellulae ethmoidales anteriores)	<b>COR</b> ..... coronoid process of the mandible (processus coronoideus mandibulae)
<b>AM</b> ..... nerve and vasa alveolar mandibular (nervus et vasa alveolaris mandibulae)	<b>CP</b> ..... cribriform plate (lamina cribriformis)
<b>AN</b> ..... agger nasi cells (agger nasi cellulae)	<b>CS</b> ..... cavernous sinus (sinus cavernosus)
<b>AP</b> ..... alveolar process (processus alveolaris)	<b>DA</b> ..... dens axis
	<b>DISC</b> ..... articular disc (discus articularis)
	<b>DS</b> ..... dorsum sellae
	<b>E</b> ..... ethmoid sinus (sinus ethmoidalis)
	<b>EA</b> ..... ethmoid artery (arteria ethmoidalis)
	<b>EAC</b> ..... external auditory canal (meatus acusticus externus)
	<b>EM</b> ..... emissarium mastoideum
	<b>EPI</b> ..... epitympanum
	<b>ET</b> ..... Eustachian tube (tuba pharyngotympanica)

	Eustachi)		
<b>F</b> .....	facial recess (recessus facialis)	<b>LC</b> .....	longus capitis muscle (musculus longus capitis)
<b>FA</b> .....	facial artery (arteria facialis)	<b>LENS</b> .....	lens
<b>FC</b> .....	falciform crest (crista falciformis, transversa)	<b>LER</b> .....	lateral epitympanic recess, Prussak's space (recessus epitympanicus lateralis Prussaki)
<b>FL</b> .....	foramen lacerum	<b>LF</b> .....	lobus frontalis
<b>FM</b> .....	foramen magnum	<b>LO</b> .....	lamina orbitalis
<b>FO</b> .....	foramen ovale	<b>LP</b> .....	lateral pterygoid plate (lamina lateralis processus pterygoidei)
<b>FP</b> .....	frontal process of the maxilla (processus frontalis maxillae)	<b>LPF</b> .....	lesser palatine foramina (foramina palatina minora)
<b>FR</b> .....	fossa Rosenmüller (fossa Rosenmülleri)	<b>LPM</b> .....	levator palpebrae superioris muscle (musculus levator palpebrae superioris)
<b>FRO</b> .....	foramen rotundum	<b>LPT</b> .....	lateral pterygoid muscle (musculus pterygoideus lateralis)
<b>FS</b> .....	frontal sinus (sinus frontalis)	<b>LR</b> .....	lateral rectus muscle (musculus rectus lateralis)
<b>FSP</b> .....	foramen spinosum	<b>LS</b> .....	lacrimal sac (saccus lacrimalis)
<b>FV</b> .....	fourth ventricle (ventriculus quartus)	<b>LSC</b> .....	lateral semicircular canal (canalis semicircularis lateralis)
<b>G</b> .....	globe (globus)	<b>LSR</b> .....	lateral superior recess (recessus lateralis superior)
<b>GF</b> .....	geniculate fossa (fossa geniculatum)	<b>LT</b> .....	lobus temporalis
<b>GG</b> .....	geniculate ganglion, anterior genu (ganglion geniculatum)	<b>LV</b> .....	levator veli palatini muscle (musculus levator veli palatini)
<b>GP</b> .....	greater palatine canal, nerve (canalis, nervus palatinus major)	<b>LVE</b> .....	lateral ventricle (ventriculus lateralis)
<b>GW</b> .....	greater wing of the sphenoid bone (ala major ossis sphenoidalis)	<b>LW</b> .....	lesser wing of the sphenoid bone (ala minor ossis sphenoidalis)
<b>HC</b> .....	Haller cells (cellulae Halleri)	<b>M</b> .....	maxillary sinus (sinus maxillaris)
<b>H</b> .....	hypotympanum	<b>MA</b> .....	masseter muscle (musculus masseter)
<b>HM</b> .....	head of the malleus (capitulum mallei)	<b>MC</b> .....	mandibular condyle (condylus mandibulae)
<b>HP</b> .....	hard palate (palatum durum)	<b>MCF</b> .....	middle cranial fossa (fossa cranii media)
<b>HS</b> .....	hiatus semilunaris	<b>MD</b> .....	mandibula
<b>HY</b> .....	hypophysis	<b>ME</b> .....	mesotympanum
<b>CH</b> .....	chiasma opticum	<b>MEF</b> .....	mental foramen (foramen mentale)
<b>I</b> .....	incus	<b>MES</b> .....	mesencephalon
<b>IAC</b> .....	internal auditory canal (meatus acusticus internus)	<b>MIA</b> .....	malleoincudal articulation (articulatio incudomallearis)
<b>IC</b> .....	incisive canal (canalis incisivus)	<b>MM</b> .....	middle meatus (meatus nasi medius)
<b>ICE</b> .....	inferior cerebellar vein (vena cerebellaris inferior)	<b>MMA</b> .....	middle meningeal artery (arteria meningea media)
<b>IMA</b> .....	internal maxillary artery (arteria maxillaris)	<b>MO</b> .....	medulla oblongata
<b>IM</b> .....	inferior meatus (meatus nasi inferior)	<b>MP</b> .....	medial pterygoid plate (lamina medialis processus pterygoidei)
<b>IN</b> .....	infundibulum	<b>MPT</b> .....	medial pterygoid muscle (musculus pterygoideus medialis)
<b>IOF</b> .....	inferior orbital fissure (fissura orbitalis inferior)	<b>MT</b> .....	middle turbinate (concha nasi media)
<b>IPS</b> .....	inferior petrosal sinus (sinus petrosus inferior)	<b>N</b> .....	nasopharynx
<b>IS</b> .....	incudostapedial articulation (articulatio incudostapedialis)	<b>NL</b> .....	nasolacrimal duct (ductus nasolacrimalis)
<b>IT</b> .....	inferior turbinate (concha nasi inferior)	<b>NM</b> .....	neck of the malleus (collum mallei)
<b>ITF</b> .....	infratemporal fossa (fossa infratemporalis)	<b>NR</b> .....	nasofrontal recess (recessus nasofrontalis)
<b>IVN</b> .....	canal for inferior vestibular nerve (canalis nervi vestibularis inferioris)	<b>NS</b> .....	nasal septum (septum nasi)
<b>JB</b> .....	jugular bulb (bulbus venae jugularis)	<b>NV</b> .....	trigeminal nerve (nervus trigeminus)
<b>JF</b> .....	jugular fossa, foramen (fossa, foramen jugularis, -e)	<b>O</b> .....	orbit (orbita)
<b>JS</b> .....	jugular spina (spina jugularis)	<b>OA</b> .....	ophthalmic artery (arteria ophthalmica)
<b>JT</b> .....	jugular tubercle (tuberculum jugulare)	<b>OC</b> .....	Onodi cells (cellulae Onodi)
<b>L</b> .....	lacrimal fossa (fossa lacrimalis)	<b>OCA</b> .....	occipital artery (arteria occipitalis)
<b>LA</b> .....	lingual artery (arteria lingualis)	<b>OCC</b> .....	occipital condyle (condylus occipitalis)
<b>LAB</b> .....	labyrinthal artery (arteria labyrinthi)		
<b>LB</b> .....	skull base (basis cranii)		

<b>OI</b> .....	obliquus inferior muscle (musculus obliquus inferior)		superior)
<b>OMJ</b> .....	ostiomeatal unit	<b>SOF</b> .....	superior orbital fissure (fissura orbitalis superior)
<b>OMS</b> .....	occipitomastoid suture (sutura occipitomastoidea)	<b>SP</b> .....	soft palate (palatum mole)
<b>OP</b> .....	occipital protuberance (protuberantia occipitalis)	<b>SPC</b> .....	spinal cord (medulla spinalis)
<b>OS</b> .....	obliquus superior muscle (musculus obliquus superior)	<b>SPF</b> .....	sphenopalatine foramen (foramen sphenopalatinum)
<b>OW</b> .....	oval window (fenestra ovalis)	<b>SPI</b> .....	short process of incus (crus breve incudis)
<b>P</b> .....	pyramida of the petrous bone (pyramis ossis petrosi)	<b>SPP</b> .....	spinous process (processus spinosus)
<b>PC</b> .....	posterior clinoid process (processus clinoides posterior)	<b>SPR</b> .....	sphenoethmoidal recess (recessus sphenoethmoidalis)
<b>PCF</b> .....	posterior cranial fossa (fossa cranii posterior)	<b>SPS</b> .....	sphenoparietal sinus (sinus sphenoparietalis)
<b>PE</b> .....	pyramidal eminence (eminentia pyramidalis)	<b>SPSI</b> .....	superior petrosal sinus (sinus petrosus superior)
<b>PET</b> .....	posterior ethmoid cells (cellulae ethmoidales posteriores)	<b>SR</b> .....	supraorbital recess (recessus supraorbitalis)
<b>PF</b> .....	pterygoid fossa (fossa pterygoidea)	<b>SS</b> .....	sphenosquamosal suture (sutura sphenosquamosa)
<b>PG</b> .....	parotid gland (glandula parotis)	<b>SSC</b> .....	superior semicircular canal (canalis semicircularis superior)
<b>PGE</b> .....	posterior genu (genu posterior)	<b>SSS</b> .....	superior sagittal sinus (sinus sagittalis superior)
<b>PH</b> .....	pharynx	<b>ST</b> .....	superior turbinate (concha nasi superior)
<b>PI</b> .....	petrous inferior sinus (sinus petrosus inferior)	<b>STA</b> .....	superior thyroid artery (arteria thyreoidea superior)
<b>PIC</b> .....	posterior inferior cerebellar artery (arteria cerebellaris posterior inferior)	<b>STM</b> .....	sternocleidomastoid muscle (musculus sternocleidomastoideus)
<b>PN</b> .....	pars nervosa of the jugular foramen (pars nervosa foraminis jugulare)	<b>STY</b> .....	styloid process (processus styloideus)
<b>PONS</b> .....	pons Varoli	<b>SVN</b> .....	canal for superior vestibular nerve (canalis nervi vestibularis superioris)
<b>PPF</b> .....	pterygopalatine fossa (fossa pterygopalatina)	<b>T</b> .....	tongue
<b>PR</b> .....	cochlear promontory (promontorium)	<b>TA</b> .....	superficial temporal artery (arteria temporalis superficialis)
<b>PS</b> .....	petrooccipital synchondrosa (synchondrosis petrooccipitalis)	<b>TEG</b> .....	tegmen tympani
<b>PSC</b> .....	posterior semicircular canal (canalis semicircularis posterior)	<b>TEM</b> .....	temporal muscle (musculus temporalis superficialis)
<b>PV</b> .....	pars vascularis of the jugular foramen (pars vascularis foraminis jugulare)	<b>TF</b> .....	temporal fossa (fossa temporalis)
<b>R</b> .....	sphenoid rostrum (rostrum sphenoidale)	<b>TG</b> .....	trigeminal ganglion (ganglion trigemini)
<b>REC</b> .....	rectus sinus (sinus rectus)	<b>TH</b> .....	thalamus
<b>RL</b> .....	rectus lateral muscle (musculus rectus lateralis)	<b>TIP</b> .....	mastoid tip (processus mastoideus)
<b>RM</b> .....	rectus medial muscle (musculus rectus medialis)	<b>TL</b> .....	temporal lobe (lobus temporalis)
<b>RV</b> .....	retromandibular vein (vena retromandibularis)	<b>TM</b> .....	tympanic membrane (membrana tympani)
<b>RW</b> .....	round window, niche (fenestra rotundum)	<b>TRF</b> .....	transvers foramen (foramen transversarium)
<b>S</b> .....	sphenoid sinus (sinus sphenoidalis)	<b>TS</b> .....	transvers sinus (sinus transversus)
<b>SC</b> .....	scutum	<b>TTM</b> .....	tensor tympani muscle (musculus tensor tympani)
<b>SH</b> .....	semilunar hiatus (hiatus semilunaris)	<b>TV</b> .....	tensor veli palatini muscle (musculus tensor veli palatini)
<b>SIG</b> .....	sigmoid sinus (sinus sigmoideus)	<b>TVE</b> .....	third ventricle (ventriculus tertius)
<b>SIN</b> .....	sinus tympani (sinus tympani)	<b>U</b> .....	uncinate process (processus uncinatus)
<b>SM</b> .....	scalene muscle (musculus scalenus)	<b>V</b> .....	vomer
<b>SMF</b> .....	stylomastoid foramen (foramen stylomastoideum)	<b>VA</b> .....	vertebral artery (arteria vertebralis)
<b>SO</b> .....	superior oblique muscle (musculus obliquus superior)	<b>VC</b> .....	pterygoid, Vidian canal (canalis pterygoideus Vidii)
		<b>VE</b> .....	vestibule (vestibulum)
		<b>VJI</b> .....	internal jugular vein (vena jugularis interna)
		<b>VL</b> .....	vein of Labbé (vena Labbé)
		<b>Z</b> .....	zygoma (processus zygomaticus)

## USPOŘÁDÁNÍ OBRAZŮ



**A** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.75 A** Corpus callosum (COC), IV. (FV) a III. (TVE) mozková komora, thalamus (TH), temporální lalok (TL), klínová dutina (S), clivus (CL), vertikální úsek ACI, n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3), m. temporalis (TEM), nosohltan (N), uvula (+), hltan (PH), jazyk (T), m. tensor (TV) a levator (LV) veli palatini, mandibula (MD), fossa pterygopalatina (PPF), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), corpus adiposum buccae (\*), m. masseter (MA), glandula parotis (GP)



**Obr. 3.22 C** Tři základní polohy retinovaných zubů moudrosti: vertikální, šikmá a horizontální poloha

Stranové označení obrazů je stejné jako při pohledu na pacienta (R – right).

Pořadí obrazů A až F je značeno v popisu pod obrazem vlevo (viz horní obraz) nebo v pravém dolním rohu obrazu (viz dolní snímek).

Druh zobrazení a rovina pohledu jsou vyznačeny kurzívou v popisu pod obrazem vlevo.

Číslování obrazů:

- Číslo 7 odpovídá příslušné kapitole obsahu
- Číslo 75 znamená číslo obrazu v dané kapitole

Popis obrazu následuje za jeho očíslováním.

Zkratky na snímcích jsou voleny převážně z angličtiny a jsou v textu u každého obrázku vysvětleny. Přesný popis jednotlivých zkratk v angličtině a v latině je v kapitole *Seznam zkratk v popisu obrazů*.

---

## PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme Ing. J. Hodanovi za zpracování videoendoskopických nálezů.

Za laskavé poskytnutí některých angiografických nálezů děkujeme MUDr. A. Krajinovi, MUDr. M. Lojíkovi, MUDr. E. Chovancovi a MUDr. I. Kubíkové.

Náš dík náleží prim. MUDr. P. Komínkovi za půjčení snímků rinolitu, sialografií a dakryocystografií.

Poděkovat bychom chtěli také kolektivu zaměstnanců Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze a v Jindřichově Hradci za obětavou spolupráci při pořizování obrazové dokumentace.

MUDr. M. Zatloukalové děkujeme za korekturu anglických lékařských termínů.

Primáři docentu MUDr. O. Bělohávkovi, CSc. a MUDr. P. Fenclovi, CSc. z Oddělení nukleární medicíny – PET centra v Nemocnici Na Homolce v Praze děkujeme za poskytnutí obrazové dokumentace PET a PET/CT.

Primáři MUDr. P. Lhotákovi a kolektivu spolupracovníků z Radiologického oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s. děkujeme za svolení k prezentaci některých obrazů CT a MR.

Primáři MUDr. V. Chloubovi z Neurochirurgického oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s. děkujeme za souhlas k prezentaci kazuistiky nemocného s metastázou Grawitzova nádoru do krční páteře.

Prim. MUDr. P. Pavlíčkovi a MUDr. M. Svobodovi z Otorinolaryngologického oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s. děkujeme za poskytnutí snímků navigace při operaci estezioneuroblastomu a skenů CT a MR meningoencefalokély klínové dutiny.

Děkujeme prim. MUDr. P. Střihavkovi ze Stomatologického oddělení Nemocnice České Budějovice, a. s. za zapůjčení snímků Wegenerovy granulomatózy čelisti.

MUDr. T. Belšanovi, CSc. z Kliniky zobrazovacích metod FN Motol v Praze náleží naše díky za svolení k publikaci MR snímků nemocné s karcinomem zevního zvukovodu.

MUDr. J. Lukášovi, CSc. děkujeme za svolení publikovat dvanáct schémat od prof. MUDr. E. Černého, DrSc. z monografie Poranění obličeje.

Děkujeme primáři MUDr. K. Pelikánovi, přednostovi Patologicko-anatomického oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci za svolení k prezentaci snímků preparátů lební baze a mozku.

Za zapůjčení některých CT snímků s nálezy vysokého stavu jugulárního bulbu a neurinomů statoakustiku děkujeme MUDr. J. Svárovskému z Otorinolaryngologického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

Děkujeme firmě SIEMENS a MUDr. J. Novotnému ze ZRIR IKEM za svolení prezentovat snímky MDCT.

Naše poděkování náleží také kolegům z Krajské nemocnice Pardubice, doc. MUDr. V. Chrobokovi, CSc., Ph.D. z Kliniky otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku a prim. MUDr. D. Spitzerovi z pracoviště Multiscan, s. r. o. – Radiodiagnostické centrum, za poskytnutí snímků trombózy sigmoidního splavu.

Ing. E. Markalousovi, bratru druhého autora, patří naše díky za zhotovení částí kreseb topografickoanatomických schémat ve druhém vydání monografie a pomoc s výpočetní technikou.

Ivetě Kalinové děkujeme za provedení částí kreseb topografickoanatomických obrazů.

Rodině a všem svým blízkým děkuji za morální i technickou podporu při tvorbě monografie.

V neposlední řadě bychom chtěli poděkovat lektorům prof. MUDr. I. Stárkovi, CSc. a prof. MUDr. P. Eliášovi, CSc. za cenné připomínky k monografii.

Bohumil Markalous

---

## PAMÁTCE prof. MUDr. Ervína Černého, DrSc.

**První přednáška MUDr. Ervína Černého na schůzi lékařů Fakultní nemocnice v Hradci Králové 3. 4. 1946**  
(pozn. autora: zkráceno)

### Zhojená rhinogenní traumatická meningitida (demonstrace)

„...Dovoluji si demonstrovat vám našeho bývalého pacienta, sedmnáctiletého studenta, který byl dne 18. ledna 1946 při noční srážce dvou motocyklů vymrštěn s tandemem a prudkým pádem, kromě bezvědomí, si způsobil těžkou komplikovanou frakturu skeletu nosního (pozn. autora: frontobazální poranění). Asi za 2 hodiny po nehodě byl pacient svěřen záchrannou stanicí naší péči.

Rentgenové vyšetření svědčilo pro zlomeninu nosních kůstek a přilehlých anatomických struktur.

Po zdařilé repozici fraktury se pacientovi vedlo dobře. Třináctého dne se ohlásila u pacienta teplota 39,1 °C a typické příznaky, jež doplněny lumbální punkcí a vyšetřením moku, vedly k diagnóze difuzní hnisavé meningitidy. Předpokládáme, že se infekce dostala z dutiny nosní nepatrnou trhlínkou v lamina cribrosa do nitrolebí. Existence trhlínky se neprojevila sice likvoreou nosní, zato však umožnila invazi infekce do nitrolebí a vznik difuzní meningitidy. Ihned bylo započato s léčbou penicilinem. Desátého dne byla penicilinová kúra skončena a pacient, vcelku zdravý, ponechán pod naší kontrolou ještě 16 dní a pak, kypící zdravím, propuštěn.

Na rozdíl od otogenních a jiných meningitid je známo, že purulentní difuzní meningitidy rinogenní mají prognosu naprosto infaustní. V 99 až 100 % nemocný tu neodvratně podléhá.

Náš případ měřený terapeutickými prostředky předpenicilinovými byl by v literatuře jistě zcela ojedinělý. Není pochyby, že našeho pacienta zachránil penicilin. A tak tento div je opět jedním článkem velkého řetězce triumfů znamenitého léku – penicilinu. Maně se nám nabízí otázka: je na klikaté dálnici, vinoucí se od salvarsanu k penicilinu tento poslední skutečně konečnou stanicí? Těšíme se na budoucnost, že nám odpoví tak, jak si to přeje nespokojený lidský duch...“

---

## PŘEDMLUVA K PRVNÍMU VYDÁNÍ

Od konce šedesátých let nebyla u nás publikována souborná práce o zobrazovacích metodách hlavy. Se zřetelem k jejich prudkému rozvoji nastává aktuální potřeba seznámit s nimi širokou lékařskou obec.

Konzervativní a zvláště operační léčba narůstajícího počtu onemocnění dýchacích cest, sluchového a zrakového ústrojí, úrazů a nádorů hlavy je nemyslitelná bez vyšetřování zobrazovacími metodami. Na jejich podkladě vznikly nové operační postupy ve všech oborech (např. funkční endoskopická endonazální chirurgie).

Monografie je výsledkem spolupráce kolektivu autorů převážně z Ústřední vojenské nemocnice a z 3. LF UK Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze – chirurgů (otorinolaryngologa, neurochirurga, stomatochirurga a oftalmologa) s radiology.

Publikace je doplněna řadou anatomicko-topografických schémat od jednoho ze zakladatelů otorinolaryngologie, prof. MUDr. Ervína Černého, DrSc. Obsahuje rentgenovou a magnetickou rezonancí zobrazenou anatomii (obrazové části na sebe navazují a částečně se překrývají) a základní patologické stavy paranazálních dutin, lební baze a obličejové části hlavy včetně indikace a porovnání zobrazovacích možností jednotlivých metod v korelaci s operačními nálezy. Dominantní obrazovou dokumentaci tvoří snímky výpočetní tomografie a magnetické rezonance. Je uveden stručný přehled topografické anatomie, patologických jednotek a názvosloví operačních postupů. Většina publikovaných vyobrazení byla klinicky i operačně ověřena.

Monografie vychází ze zkušeností se zhodnocením přibližně 15 000 snímků výpočetní tomografie, magnetické rezonance a ostatních typů zobrazení hlavy. Provedeno bylo přes 1600 endoskopických endonazálních operací a téměř 2500 ostatních druhů chirurgických výkonů na splachnokraniu i neurokraniu. Řada dílčích sdělení byla již publikována.

Vyobrazení jsou heslovitě doplněna technickými údaji, popisem anatomie a patologie, klinickou diagnózou a event. operačním nálezem včetně typu a efektu výkonu. Některé obrazy se zajímavými patologickými nálezy prezentujeme navzdory jejich horší technické kvalitě.

Rozsáhlejší zpracování tematiky paranazálních dutin a endoskopické endonazální chirurgie je dáno nejpočetnějším zastoupením zhodnocených snímků i operací, které vyplývá ze zaměření prvního autora a také z nárůstu onemocnění dýchacích cest populace.

Publikace je určena pro širokou lékařskou veřejnost. Užitečnou se stává i jako doplňková literatura pro studující medicíny a středních zdravotních škol.

Vážení čtenáři, dovoluji mi, abych se Vám jménem kolektivu autorů omluvil za značně opožděné vydání monografie, kterou jsme předali do tisku na podzim 1998. Nakladateli se ji nepodařilo vydat do konce roku 1998, jak původně inzeroval. Lituji, že již zastarala některá technická data, literární údaje i část obrazové dokumentace.

Bohumil Markalous



---

## UDĚLENÍ CENY JOSEFA HLÁVKY ZA ROK 2000

Odborné porotě pro vědeckou a odbornou literaturu Nadace Český literární fond bylo předloženo několik desítek knižních publikací z různých vědeckých oborů včetně medicíny k udělení Ceny Josefa Hlávky za rok 2000. Odborná porota se rozhodla na své schůzi ze dne 14. 5. 2001 udělit po pečlivém zhodnocení recenzních posudků Cenu Josefa Hlávky dílu Markalous, Charvát a kol. s ilustracemi Ervína Černého Zobrazení hlavy – paranazální dutiny, lební baze a obličejová část, vydané v roce 2000 nakladatelstvím Maxdorf Jessenius. Kniha je dílem autorského týmu odborníků, převážně z ÚVN Praha a ze 3. LF UK FN Královské Vinohrady, a to z chirurgických oblastí (ORL, neurochirurgie, stomatochirurgie, oftalmologie) a radiologie.

V odůvodnění k udělení ceny je zdůrazněna originalita díla, a to jak po stránce obsahové, tak i formální.

Souborná práce o zobrazovacích metodách hlavy je vysoce aktuální, neboť poskytuje moderní pohled na diagnostiku onemocnění respiračního, sluchového, zrakového systému, úrazů a nádorů hlavy. V návaznosti na zdokonalenou zobrazovací techniku se zdokonalují i terapeutické postupy. V naší odborné literatuře jde z tohoto hlediska o vysoce originální dílo, jež svým obsahem zasahuje do řady systémů.

Hodnotící komise vzala v potaz rozsah zkušeností autorského kolektivu se zhodnocením asi 15 000 snímků výpočetní tomografie, magnetické rezonance a jiných zobrazovacích metod a tisícových kasuistik různých operačních metod.

Mimořádný význam mají i popisy anatomie a patologie a korelace nálezů s klinickou diagnózou.

Formální stránce nelze nic vytknout. Nezasvěceného laika nebo odborníka z jiné oblasti medicíny musí kromě množství dokumentace zaujmout i kvalita obrazového materiálu a již pouhé prolístování 417 stran nenechá na pochybách o pracnosti díla a o péči a vysoké odborné kompetenci autorů.

K celému dílu mám i určitý osobní vztah, o němž se zmíním i s vědomím, že může sice vyvolat klamný dojem a tím, že může být pojat jako povýšení subjektivního pocitu nad vědeckou objektivitu, jenž však je projevem nesmlčitelného obdivu uměleckých anatomo-topografických schémat, tedy obdivu nad ilustrátorským uměním profesora dr. Ervína Černého, DrSc., excelentního otorinolaryngologa, jednoho ze zakladatelů této oblasti naší medicíny, ale také malíře, archeologa, geologa, přírodovědce, filozofa, nositele četných vyznamenání, laureáta nejvyššího ocenění ČLS JEP, Purkyňovy ceny atd., a mohu-li říci i mého přítele. Jsem hluboce přesvědčen, že polyhistor, ojedinělý v nynější době, vědec i umělec Ervín Černý dodal dílu zcela uměleckou hodnotu a propojil tak v tomto impozantním díle vědu s uměním, obé na mimořádně obdivuhodné výši.

Dílo by zasloužilo, aby překročilo hranice této země. Nevím, jestli se tak stane. Každopádně ale zůstane historickým mezníkem v naší medicínské literatuře a bude pro další medicínské generace dokladem důmyslu, péle i umění odborné generace naší doby. Zůstane i důstojnou archiválií české medicínské literatury z posledního roku 20. století.

Dovolte mi, abych jménem Nadace Český literární fond i Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových gratuloval autorům k udělení Ceny Josefa Hlávky s vědomím, že jde o skvělý triumf české medicínské literatury.

profesor MUDr. Jaroslav Blahoš, DrSc.,  
předseda České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně

## PŘEDMLUVA KE DRUHÉMU VYDÁNÍ

### ***Jaké jsou důvody přepracování a rozšíření monografie Zobrazení hlavy?***

Lékařská veřejnost projevuje trvalý zájem o tuto téměř encyklopedicky zpracovanou, atlasu se blížící publikaci, která se mimo jiné stala součástí povinné literatury před atestacemi z oboru radiologie. Za šest let od prvního vydání považují autoři za vhodné doplnit knihu o nové poznatky a rozvíjející se zobrazovací metody.

### ***Co je nového ve druhém vydání Zobrazení hlavy?***

Nakladatel výrazně zlepšil typografickou a technickou kvalitu knihy, zejména obrazové části. Menší počet klinicky zajímavých obrazů však prezentujeme navzdory jejich horšímu technickému stavu.

Provedli jsme technické opravy textu a některých obrazů z prvního vydání knihy.

Rozšířený kolektiv autorů částečně aktualizoval monografii, zůstává však mnoho rezerv. Prezentace nových poznatků i zobrazovacích metod byla limitována ochotou jednotlivých autorů k jejich realizaci. Proto odkazujeme na zvětšený seznam literatury uvedený v závěru knihy.

První vydání knihy z roku 2000 mělo 417 stránek A4 formátu a obsahovalo 990 obrazů. Druhé upravené a rozšířené vydání je větší přibližně o polovinu stránek i vyobrazení. Obsahuje 659 stran A4 formátu, 40 tabulek a celkem 1 773 obrazů, z nichž 1 515 tvoří snímky různých zobrazovacích metod (nejčastěji CT) a 258 představují topograficko-anatomické kresby. 172 topograficko-anatomických obrazů, převážně z prvního vydání monografie, namaloval prof. MUDr. Ervín Černý, DrSc.

Popisky i grafickou úpravu obrazů a kompozici obrazových stránek včetně zhotovení barevných fotografií vytvořil Bohumil Markalous.

### ***Nové a/nebo zásadně rozšířené kapitoly***

- Jsou doplněny a zkvalitněny obrazy a schémata v kapitolách Anatomie ve většině oddílů a přidány fotografie lebky a lební baze
- Do kapitol Patologie jsou přidány některé zajímavé obrazové nálezy
- Multidetektorová (multislice) CT – MDCT
- Virtuální zobrazení CT
- Magnetická resonance
- Ultrasonografie doplněna o vyšetřování slinných žláz a paranasálních dutin B metodou
- Pozitronová emisní tomografie (PET)
- Pozitronová emisní tomografie kombinovaná s výpočetní tomografií (PET/CT)
- Navigovaná chirurgie
- Systémové choroby s projevy rinosinuitid
- Dekomprese orbity a zřakového nervu
- Konvenční rentgenografie zubních a alveolárních lézí
- kapitola Slinné žlázy rozšířena o podčelistní a podjazykovou žlázu
- Krční páteř
- Hlavové nervy
- Otvory a kanálky lební baze
- Cévní onemocnění hlavy a krku – intervenční angiografie – neuroradiologie
- Digitální radiografie

V monografii Zobrazení hlavy znázorňujeme splachnokranium i neurokranium (definice viz s. 298), avšak nezobrazujeme v celé šíři mozek. Důvodem je, že problematika zobrazování i klinických nálezů mozku je natolik odlišná a rozsáhlá, že jsme ji vzhledem k zaměření hlavních autorů záměrně nezahrnuli do knihy.

Bohumil Markalous

---

## HISTORIE, VZNIK A VÝZNAM ZOBRAZOVACÍCH METOD

Nikdo asi netušil, jak dalekosáhlý význam bude mít skutečnost, že si pan C. W. Roentgen dne 8. listopadu 1895 v podvečer všiml ve své laboratoři během práce s katodovými trubnicemi zajímavého jevu. Došlo totiž k zazáření krystalů kyanidu platnatobarnatého ležících náhodně v blízkosti pokusu. Prakticky od této chvíle lze datovat objev dosud neznámého druhu záření (X) a vznik zcela nového oboru, rentgenologie. Tato zobrazovací metoda znamenala pro medicínu obrovský přínos a hned od svého počátku zaujala velmi rychle pozornost většiny lékařů.

Rentgenologie zaznamenala během uplynulého století neuvěřitelný rozmach. Současně užívaná skiagrafiická a skiaskopická technika je vysoce výkonná a z hlediska radiační hygieny bezpečná, protože se využívají moderní technologie, zvláště při konstrukci rtg zářičů. Přístroje se vybavují automatickou expozicí a připojují k systémům s laserovou kamerou a vyvolávací komorou v monoblokovém uspořádání, kde je možnost nastavení různých režimů. Kazety s vysoce citlivými filmy mají ostře kreslicí fólie a mohou být automaticky nabíjeny popřípadě dopravovány transportéry na jednotlivá pracoviště. To je podmíněno mimo jiné užitím mikroprocesorů a počítačových systémů.

Velmi důležitým objevem, rovněž hodným Nobelovy ceny, byla výpočetní (počítačová) tomografie, CT (M. L. Cormack, G. N. Hounsfield), jejíž zavedení do klinické praxe v roce 1973 vlastně znamenalo převrat v diagnostickém zobrazování. Obrazy na CT jsou na rozdíl od konvenčních rentgenových metod nesumační a geometricky nezkreslené díky způsobu rekonstrukce obrazu z velkého počtu odlišných projekcí (princip uveřejnil matematik Radou v roce 1917). Při CT vyšetření lze měřit hustotu zobrazovaných tkání a, což je nejdůležitější, obraz vzniklý na displeji je konstruován z obrazových prvků (čtverečků). Výsledný obraz je tedy vypočítán, na rozdíl od dosud klasické analogové (spojité) formy obrazových záznamů pořízených např. kinokamerou, multiformátovou kamerou, videomagnetofonem apod. Přes určité problémy digitálního zpracování, jako je rozlišovací schopnost a nákladnost, je tento způsob zobrazování nesmírně progresivní a rychle též proniká do ostatních forem radiodiagnostických metod. „Digitální“ obraz lze archivovat na vhodných médiích, přenášet na dálku optickým kabelem nebo jinými telekomunikačními pojítky a, což je nejdůležitější, s těmito obrazy lze manipulovat. Klávesnice CT přístroje nebo zobrazovací stanice je uspořádána a ovládána podobně jako u osobního počítače. Pro personál provádějící určité vyšetření je potom otázkou času a erudice,

jak využít všechny možnosti moderních CT přístrojů, např. spirální program, dynamické studie, vysoké rozlišení apod. Výpočetní tomografie je dnes již nepostradatelnou metodou zejména u polytraumat a urgentních stavů.

V současnosti je nejdokonalejší zobrazovací metodou magnetická rezonance, MR. Je založena na změně chování jader některých atomů, nejčastěji vodíku, ve tkáních v silném magnetickém poli po aplikaci vysokofrekvenčních impulsů. Objevitelé magnetické rezonance F. Bloch a E. M. Purcell dostali Nobelovu cenu už v roce 1952, tehdy se však tato metoda používala pouze pro spektroskopii v laboratořích analytické chemie. V klinické praxi se MR využívá od roku 1980 a její vývoj i uplatnění v medicíně předčil všechna očekávání. Magnetickou rezonanci lze bez nadsázky označit za vrcholnou metodu diagnostického zobrazování. Přínos informací, dokonalost obrazů a nepřetržitý dynamický rozvoj s uplatňováním ve všech medicínských oborech dává této metodě na celém světě „zelenou“. Výhrady úředníků některých ministerstev nebo pseudoodborníků zdravotních pojišťoven k vysoké ceně nic nemění na progresivitě a významu uvedené modalitě, což se týká také výpočetní tomografie.

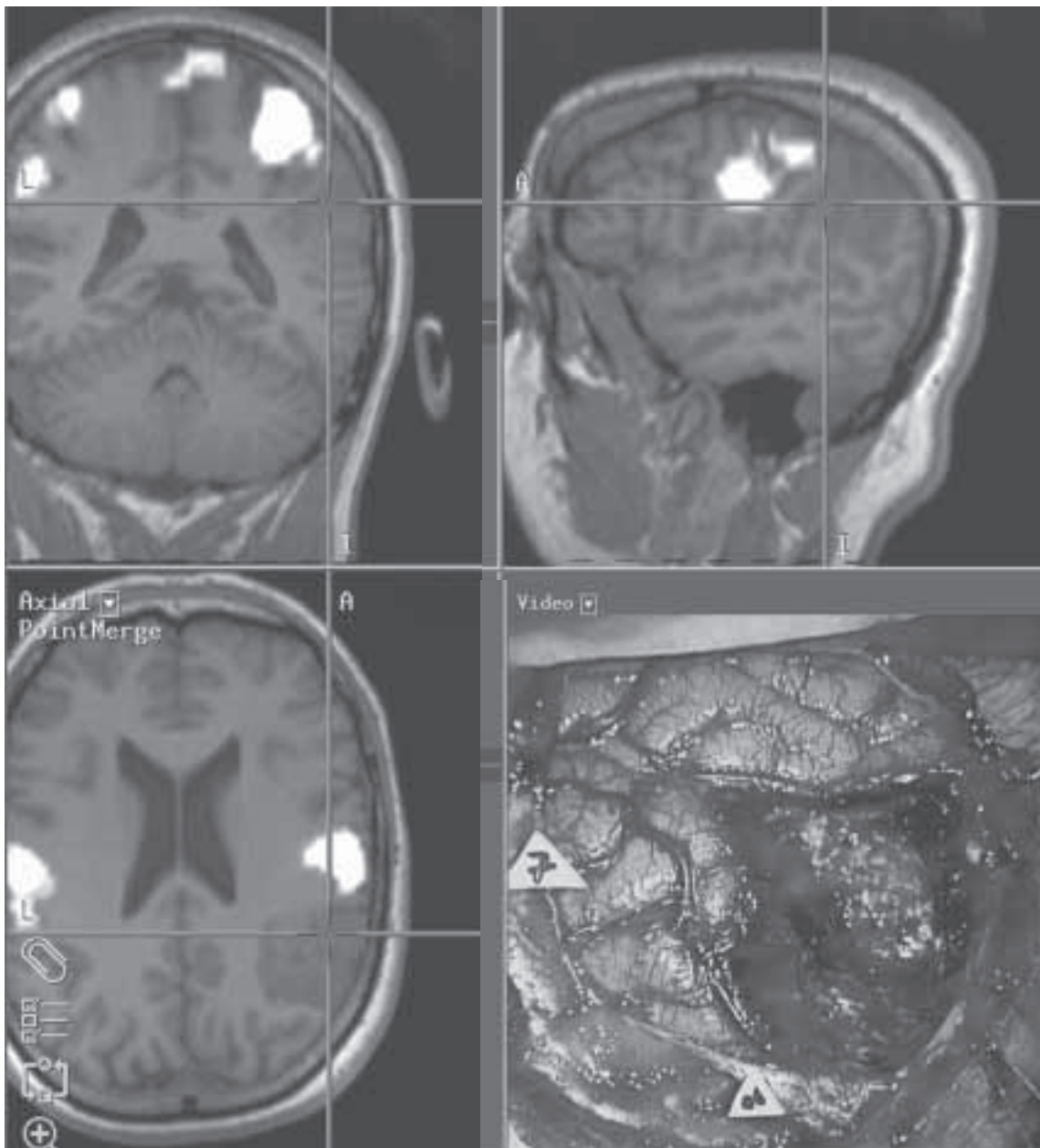
Digitalizace v současnosti proniká do řady oborů a v medicíně již hovoříme o novém odvětví zobrazování, digitální radiografii nebo výpočetní radiografii. Kromě CT a MR se stále častěji zavádějí techniky umožňující získání takto zpracovaného obrazu u dalších metod. Jde nejen o digitální subtrakční angiografii, DSA, ale též o běžnou konvenční radiodiagnostiku, ultrasonografii, eventuálně metody nukleární medicíny.

Některé nemocnice ve vyspělých zemích užívají dokonalé systémy propojení pracovišť a archivace dat včetně digitálních obrazů (PACS). Jakýkoliv obraz v síti lze kdykoliv a kdekoliv vyvolat na obrazovce terminálu, např. na operačním sále. Dokonce na Mayo klinice v Rochesteru (Minnesota, USA) lze např. prohlížet aktuálně prováděné CT vyšetření v tisíce kilometrů vzdálené nemocnici v Miami, obrazové signály jsou přenášeny družicovým systémem. S využitím vhodných softwarových programů lze s digitálními obrazy dále pracovat, např. kombinovat nebo subtrahovat výpočetní tomografii s ultrasonografií, popř. magnetickou rezonanci se scintigrafií, nebo provádět různé typy rekonstrukcí včetně třídimenzionální (3D). Lékař se tak dostává až do „kouzelného“ světa virtuální reality. Na obrazovce může barevně odlišit např. svaly od skeletu, oddělit z lebky orgány očníce, plánovat a simulovat různé typy operací, animovat objekty apod.

Lékaři v Ústřední vojenské nemocnici v Praze dnes mají k dispozici prakticky všechny modalities diagnostického zobrazování. V nově vybudovaném, moderně řešeném pavilonu lze provádět řadu jak neinvazivních, tak invazivních nebo intervenčních postupů. Je také možno využívat archivů z minulých dob, některé u nás zavedené metody a typy vyšetření jsou v českých zemích prioritní. V minulosti to byla např. angiografie a výpočetní tomografie, v současnosti se výrazně uplatňují též ostatní

metody diagnostického zobrazování, zejména magnetická rezonance.

Počátky koncipování prvního vydání publikace se překrývají se stoletým výročím objevení paprsků X. Tato okolnost je pro všechny autory inspirujícím i zavazujícím faktorem a možností prakticky ukázat na obrovský význam a pokrok jak v diagnostickém zobrazování, tak i v léčbě onemocnění viscerokrania.



**Obr. 1.1** | Peroperační navigace MR po fúzi s funkční MR, bílé okrsky – motorika levé horní končetiny, odpovídá stimulaci kůry mozku (značka 7) na peroperačním videu po resekci mozkového nádoru

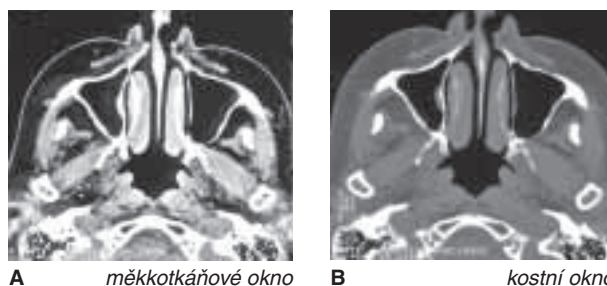
# 1 METODIKA VYŠETŘOVÁNÍ ZOBRAZOVACÍMI METODAMI\*

## 1.1 VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE

### 1.1.1 PRINCIP

CT je rentgenová metoda, která využívá počítač pro získání transversálních vrstev s vyloučením překrývání. Tělem pacienta prochází úzce cloněný svazek záření vějířového tvaru při současném pohybu po kruhové dráze. Záření je odlišnými tkáněmi v různém stupni zeslabováno. Vzniklý absorpční profil je zachycen věncem detektorů, který má až 1000 čidel. Po převodu na digitální hodnoty se tento absorpční profil zavede do počítače. Z různých projekcí je možno z hodnot zeslabení rekonstruovat vrstevný obraz, přičemž počítač vypočítá pro každý bod (drobná částice – hranolek lidského těla s minimálním objemem např.  $1,3 \times 1,3 \times 1$  mm – tzv. *voxel*) příčného průřezu těla průměrnou hodnotu hustoty (density). Transverzální vrstva lidského těla je tvořena více než čtvrt milionem voxelů. Detektory zjistí vždy počet absorpcí všech voxelů, kterými paprsek prošel. K určení absorpce každého voxelu je zapotřebí, aby záření prošlo každým voxelem opakovaně pod nejrůznějšími úhly. Počítače CT pracují při zjišťování absorpčních hodnot jednotlivých voxelů na principu *Fourierových transformací* s postupnou skladbou a zpětnou projekcí dílčích dat. Rekonstrukční čas se shoduje nebo je jen o několik sekund delší než skenovací doba.

Různé hodnoty zeslabení záření se objeví jako různé stupně šedi na televizní obrazovce. Protože lidské oko je schopno rozeznat přibližně 20 stupňů šedi, můžeme si vybrat určitý rozsah hodnot zeslabení s malými rozdíly absorpce pomocí tzv. *šířky a polohy okénka* a zobrazit je



**Obř. 1.1 A, B** II Snímky téhož nemocného. CT – axiální rovina v úrovni čelistních dutin

diferencovaně a detailně tak rozlišit jednotlivé tkáně (viz odd. 1.1.2):

- *Kostní struktury* se lépe zobrazují užitím tzv. *kostního (širokého) okna* (window bone) 1200 až 3000 Hounsfieldových jednotek (HU) s centrací 150 až 700 HU
- *Měkké tkáně* se dobře znázorňují v tzv. *úzkém měkkotkáňovém oknu* (soft window) 150 až 500 HU s centrací okolo 35 až 70 HU

Vhodnou kombinací technických parametrů se tak dosáhne optimálního znázornění určitých anatomických lokalit. Například pro hodnocení paranazálních dutin (VDN) při nekomplikované sinusitidě užíváme kostní okno 1200 až 1300 HU s centrací 150 až 200 HU (viz odd. 1.1.3), kdy se přehledně a diferencovaně zobrazí jak kostní, tak i měkkotkáňové struktury.

Pomocnými prostředky pro hodnocení obrazu jsou měření vzdálenosti, denzity v oblasti zájmu (region of interest – ROI) a sekundární rekonstrukce obrazu v jiných obrazových rovinách a 3D CT. Nálezů se dokumentují na rentgenových obrazech, záznam dat je na magnetické pásce nebo na disketách, dnes nejčastěji na optických discích.

\* K této kapitole náleží: Dodatek k oddílu 1 – Digitální radiografie a Dodatek k oddílu 1.1.1, 1.1.11 – Výpočetní tomografie s. 604.

**Tabulka 1.1** Běžné hodnoty denzity (v HU) orgánů, tkání a produktů patologických procesů v oblasti hlavy a krku

objekt	denzita
voda	0
plyn	-1000
kompakta kosti, kov	+1000 až +2000
kalciifikace	více než +60
tuk	-70 až -120
mízní uzliny	+35 až +40
horní cesty dýchací: sliznice, polyp, jizva, granulace, zahuštěný sekret	+20 až +40
sval	+35 až +50
krev v aortě	+31 až +45
mozkomíšní mok	+3 až +14
šedá hmota mozková	+30 až +40
bílá hmota mozková	+25 až +32
otok mozku	+18 až +26
čerstvý mozkový infarkt	+22 až +26
starý mozkový infarkt	+10 až +16
čerstvý hematom	+65 až +85
starý hematom	+18 až +40
zakrvácená tkáň	+50 až +100
absces – stěna	+28 až +35
absces – obsah	+15 až +25
cysta	+1 až +15
nekrózy	+19 až +25
nádory všeobecně	+30 až +50
lipom	-40 až -120
metastázy	+25 až +50

### 1.1.2 DENZITA TKÁNÍ (HOUNSFIELDOVY JEDNOTKY)

*Kvantitativní hodnocení hustoty – denzity tkáně* (absorpčních vlastností tkáně) se udává v tzv. *Hounsfieldových jednotkách* (Hounsfield unit – HU, Hounsfield Einheit – HE). Jednotlivé orgány a tkáně těla mají typické hodnoty hustoty (tab. 1.1). Celá stupnice HU má nejčastěji 4000 stupňů a nazývá se denzitní nebo Hounsfieldova stupnice.

**Tabulka 1.2** Technické parametry vyšetření CT (zařízení Somatom Plus firmy Siemens)

parametry	VDN	orbíta	lební baze	mozek	hypofýza	nosohltan
rovina snímkování	K, A	K, A	K, A	A, (K)	K, A, (S)	K, A
šíře vyšetřovací vrstvy (mm)	2	3	3	10	3	5
posun stolu (TF – table feet, mm)	2–4	3	4	10	3	5
program	high	standard soft	standard high	standard	standard	standard
kilovolty	120	120	120	120	120	120
miliampér/sec.	330–500	330–500	330–500	330–500	330–500	330–500
window bone (HU)	1200–1300	1200–1300	3000	3000	–	–
– centrace (HU)	150–200	150–200	700	700	–	–
window soft (HU)	350	180	60	180	250–300	–
– centrace (HU)	50	45	40	45	50	–
zvětšení (zoom)	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4

pozn.: roviny: K – koronární, A – axiální, S – sagitální

Základními body této stupnice jsou hustota vody (0 HU), vzduchu (-1000 HU) a kompakty kosti (+2000).

### 1.1.3 PROTOKOL VYŠETŘENÍ CT, TOPOGRAMY, KONTRASTNÍ LÁTKY

V tabulce 1.2 jsou uvedeny technické parametry vyšetření CT, která provádíme (v ÚVN Praha) na zařízení Somatom Plus firmy Siemens, Erlangen, SRN.

*CT VDN:* uvedený algoritmus standardně volíme při snímkování pro nekomplikovanou sinusitidu. Jde o určitý kompromis, aby při relativně nejmenším počtu snímků a shodných parametrech byla co nejlepší přehlednost jak sliznice a ostatních měkkých tkání v okolí VDN, tak i kostních struktur.

Jde-li o sinusogenní komplikaci nebo jiné onemocnění VDN (úrazy, nádory, vývojové anomálie aj.), závisí volba a změna jednotlivých parametrů i způsobu a typu CT vyšetření na charakteru a rozsahu patologického nálezu (viz odd. 1.8).

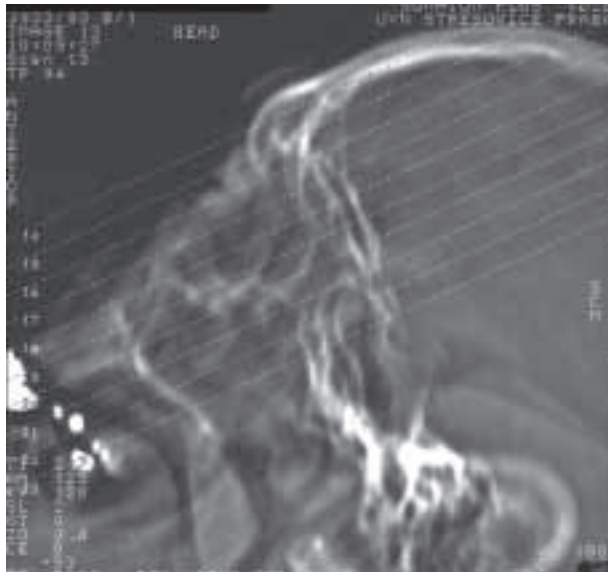
*Velikost jednotlivých snímků na rentgenových filmech nebo v tištěné formě by měla být nejméně 8×8 cm* (pokud nejsou hodnoceny z monitoru počítače). Jsou-li obrazy menší, obtížně se klinikům odečítají a nemohou se v nich orientovat při operacích.

#### Topogramy (viz odd. 1.1.11)

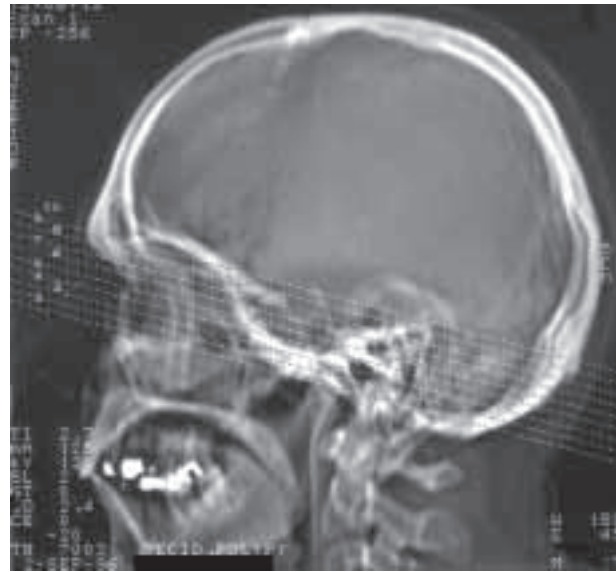
*Axiální rovina:* linie snímkování je paralelní s infraorbitomeatální přímkou nebo tvrdým patrem. Nemocný leží na zádech, hlavu má na rovné podložce.

*Koronární rovina:* linie snímkování je kolmá na infraorbitomeatální přímkou nebo na tvrdé patro. Nemocný leží na zádech (nebo na břiše) s hlavou v hyperextenzi.

Pro vyšetření VDN (zobrazení nazofrontálního přechodu), lební baze (LB) a mozku může být rovina sním-

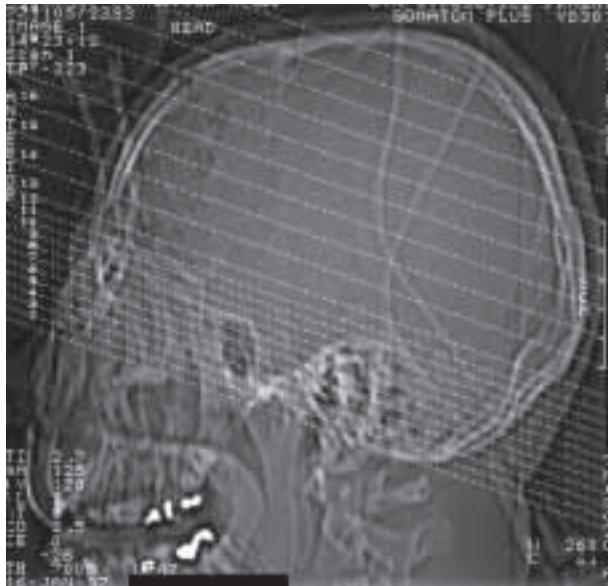


A CT topogram koronární rovina



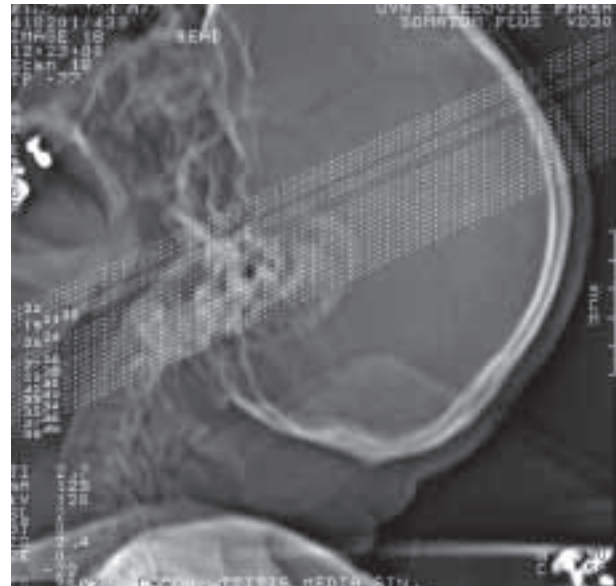
B CT topogram axiální rovina

Obr. 1.2 A, B Topogram pro vyšetření VDN při nekomplikované sinusitidě



CT topogram axiální rovina

Obr. 1.3 Topogram k vyšetřování KCP



CT topogram koronární rovina

Obr. 1.4 Topogram ke skenování LB včetně spánkové kosti (v předozadním směru navazuje na topogram pro vyšetřování VDN). Schéma snímkování LB v axiální rovině odpovídá přibližně axiálním topogramům pro VDN, avšak technické parametry se liší

kování anterokraniálně zvýšena o 10 až 15° proti dorzu (je přibližně paralelní s linií LB).

Při *zlomenině orbity* se snímkuje v axiální a koronární rovině s užitím kostního i měkkotkáňového okna.

Při *kraniocerebrálních poraněních (KCP) u nemocných v bezvědomí se provádí CT VDN, mozku a eventuálně krční páteře v axiální rovině s použitím kostního i měkkotkáňového okna.*

*Hypofýza* se vyšetřuje v šikmé axiální rovině skloněné o 15 až 25° anterokraniálně proti dorzu (přibližně paralelně s rovinou proloženou LB). V současnosti se stává metodou volby při zobrazování hypofýzy MR v sagitální, koronární a axiální rovině.

### Kontrastní látky

Kontrastní látky (KL) mají větší nebo menší absorpční schopnosti než měkké tkáně. Negativní KL absorbují záření méně než měkké tkáně, pozitivní více.

K *negativním* KL patří vzduch, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, vzácné plyny (meatocisternografie, pneumoencefalografie). Používají se dnes již výjimečně se zřetelem k rozvoji CT a MR.

*Pozitivní* KL poskytují velmi dobrý kontrast. V oblasti hlavy se užívají různé *urotropní* (nefrotropní) organické sloučeniny jodu (ionizované a dnes častěji používané neionizované KL, které jsou bezpečnější).



CT topogram axiální rovina

Obr. 1.5 Schéma pro vyšetřování nosohltanu

Z neionických KL se u nás používá Iopamiro (Iopamidol), Omnipaque, Ultravist a Iomeron. Jde o neiontové molekulární roztoky s nízkou osmolalitou. Používají se k intravaskulární aplikaci (vhodné zejména k vyšetření mozkových cév) a některé z nich i k „intratekální aplikaci“ (Iopamiro, Omnipaque, Isovist).

*Lipiodoly* (Lipiodol ultrafluid aj.) se aplikují při sialografii. Nevýhodou je dlouhé přetrvávání ve tkáních s jejich možnou iritací.

### CT po intravenózní aplikaci kontrastní látky

*Postkontrastní CT:* bolus KL se zpravidla aplikuje po referenčním skenu a vyšetřuje se oblast zájmu.

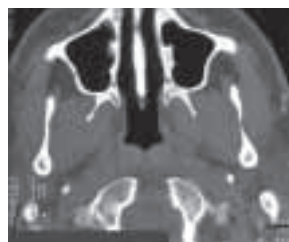
*Kontrastní CT:* KL se aplikuje při skenování, kdy se každý snímek vyhodnotí a pak následuje posun stolu. U modernějších přístrojů lze vyšetřovat tenké vrstvy a s pomocí programu CINE pak lze získat dynamické obrazy (vhodné např. ke sledování perfúze tkání u některých tumorů mozku).

*Spirální CT:* kontinuální rotace rentgenky a kontinuální posun stolu s pacientem. Výhodou je optimální načarování bolusu KL, nevýhodou zvýšení radiační dávky.

Optimální je *podání KL automatickým injektorem* v množství přibližně 50 až 150 ml rychlostí 2 ml/s. Jsou zvýrazněny tkáně se zvýšenou vaskularitou a stupeň tohoto většího kontrastu lze odhadovat podle srovnání se zvýrazněním velkých cév.

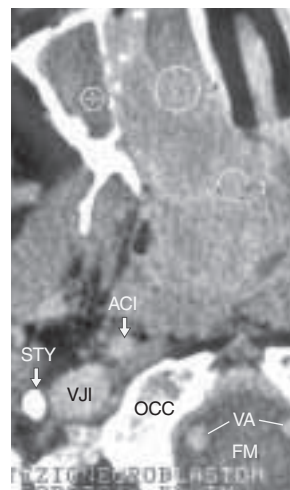
*Indikace: cévní, nádorová onemocnění a zánětlivé sinusogenní komplikace.* Doplnuje se eventuálně o MRA, DSA.

Pro ostatní indikace se intravenózní aplikace KL užívá jen výjimečně: při akutní sinusitidě je nápadnější zvýraz-



A nativní CT

Obr. 1.6 A, B Oba snímky v axiální rovině. Obr. A: normální nález. Obr. B: estezionauroblastom VDN s propagací do nosohltanu vpravo se po podání KL výrazně dosycuje. Condylus occipitalis (OCC), processus styloideus (STY), ACI, VJI, foramen magnum (FM), aa. vertebrales (VA)



B postkontrastní CT



A nativní CT



B postkontrastní CT

Obr. 1.7 A, B Snímky téhož nemocného v axiální rovině. Histiocytom čelistní dutiny s propagací do fossa infratemporalis. Tumor působí osteolýzu mediální a laterodorzální stěny levého antra

nění sliznice než při chronickém zánětu nebo v jizvě. Je možné také rozlišení mezi zánětlivým polypem (zvýšení kontrastu) a alergickou polypózou, při níž nedochází ke zvýraznění.

*Nevýhody:* možnost alergické reakce, zejména anafylaktického šoku (nezbytná je rychlá dosažitelnost anesteziologa). Ionické KL mají vysokou osmolaritu, která je hlavní příčinou nežádoucích účinků, jako jsou bolest, nesnášenlivost a výskyt toxických efektů.

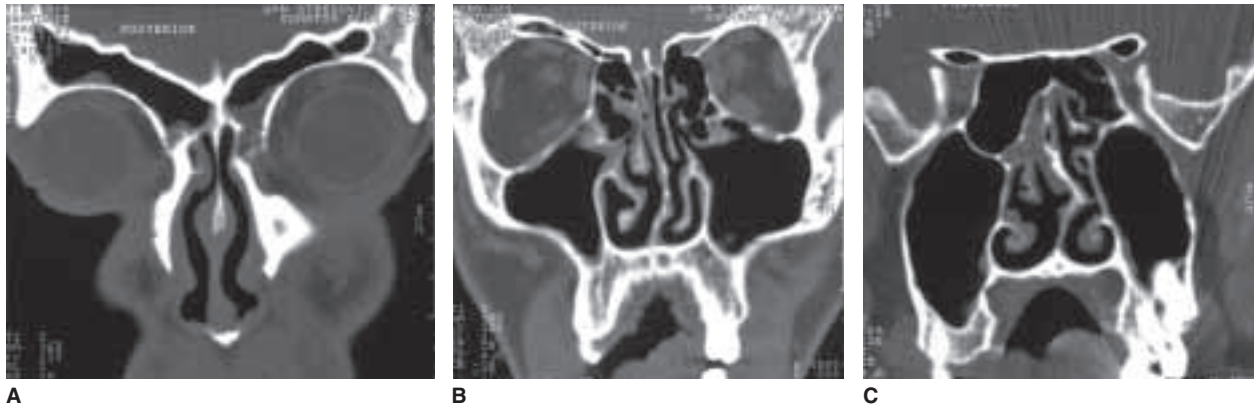
### Kontraindikace intravaskulárního podání KL

- Alergie na jodovou KL a polyvalentní alergie. V obou uvedených případech hrozí až anafylaktický šok
- Akutní ischemická cévní mozková příhoda (riziko neurotoxického působení, v nezbytných případech lze užít isoosmolární neiontovou KL v redukované dávce)
- Renální insuficience
- Hypertyreóza (riziko zhoršení tyreotoxikózy po 2 až 3 týdnech po aplikaci KL v důsledku zvýšeného přívodu jodu)
- Paraproteinémie s vylučováním Bence-Jonesovy bílkoviny

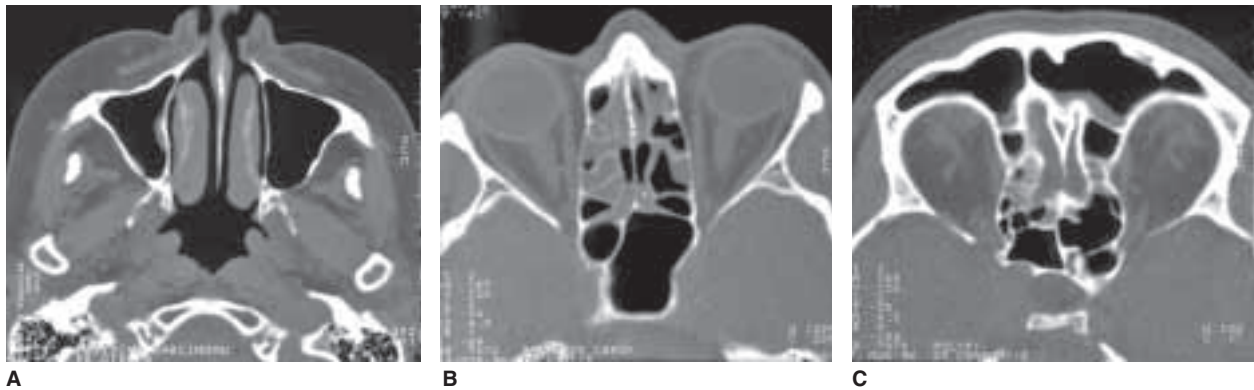
### Příprava nemocného před intravenózním podáním KL

- Pacient je nejméně 4 hodiny před vyšetřením na lačno, při neodkladném vyšetření se pacient zajistí nazogastri-ckou sondou (riziko aspirace zvratků)





Obr. 1.8 A, B, C Limitovaná CT VDN v koronární rovině



Obr. 1.9 A, B, C Limitovaná CT VDN v axiální rovině

- U alergiků lze podat prednison 20 mg 3krát po 6 hodinách před vyšetřením, nebo lze aplikovat 1 hodinu před vyšetřením 200 až 300 mg hydrokortisonu intravenózně
- Na pracovišti musí být možnost kompletní resuscitace včetně přítomnosti anesteziologa

#### 1.1.4 KONVENČNÍ RENTGENOGRAFIE NEBO CT PARANAZÁLNÍCH DUTIN?

(indikace CT VDN viz odd. 1.8)

Konvenční rentgenografie (RTG), polytomografie, stejně jako RTG po nástřiku kontrastní látky do VDN, se pro malou výpovědní hodnotu v současnosti nahrazují CT, MR, eventuálně dalšími metodami (viz odd. 1.8).

RTG (Watersova poloaxiální projekce a bočný snímek lebky) podává informaci o velkých vedlejších dutinách nosních – čelní a čelistní. Nepostihuje však dostatečně kostní ani měkkotkáňové změny v čichových sklepech, klínové dutině a jejím okolí, ani struktury laterální nosní stěny a ostiomeatální jednotky. Ty mají zásadní význam pro patofyziologii VDN, a tedy i pro endoskopickou chirurgii.

Teprve rozvoj vyšetření CT umožnil detailní zobrazení uvedených kostních struktur i slizničních změn

VDN a okolních anatomických oblastí. Při porovnání CT a RTG je falešně normální nález na klasických snímcích ve 39 % případů u čelistních dutin, čichové sklípky nelze vůbec srovnávat.

RTG VDN se nadále užívá jak z ekonomických důvodů (dostupnost), tak i ze zvyku. Vyhovuje sice pro diagnostiku akutních nekomplikovaných sinusitid (v těchto případech však většinou snímkovat nemusíme), menších úrazů obličejového skeletu nebo pro základní orientaci při nádorovém onemocnění; ale chirurgovi dnes většinou nepostačuje.

Srovnáním CT a RTG u chronických rinosinusitid dětské populace byly prokázány na CT ve 46 % případů patologické změny, které nebyly při RTG zobrazeny. I při konzervativní léčbě chronické sinusitidy je pro klinika užitečná informace o stavu ostiomeatální jednotky a čichových sklepů, neboť je řada stavů, zvláště kostních variací, které mají bezprostřední vliv na drenážní a ventilační poměry nosní dutiny a VDN, a nepřímo se tak podílejí na úspěchu neoperační léčby a na perzistenci nebo recidivách onemocnění dýchacích cest. Na podkladě zhodnocení CT snímků VDN může klinik zvolit optimální metodu místní i celkové neoperační i operační léčby. Tento přístup je efektivní, zkrátí se morbidita, a tím i náklady na vyšetřování a terapii.

Pro běžná vyšetření by místo zhotovení RTG postačovala tzv. *limitovaná CT VDN* třemi snímky v *koronární rovině* v úrovni předních čichových sklepů, OMJ a klínové dutiny. Možné je také limitované zobrazení VDN

v *axiální rovině* třemi snímky v úrovni klinoidálních výběžků, n. II a středu čelistní dutiny. Podle nálezu na CT a dalšího klinického průběhu i plánu léčby lze následně doplnit CT obrazy ve více vrstvách.

Na počátku lehčí sinusitidy léčené konzervativně, nejsou-li retenční příznaky a nehrozí-li komplikace, není nezbytné provádět RTG nebo CT. Také opakované snímkování s odstupem jednoho až dvou týdnů při akutní sinusitidě pro tzv. kontrolu stavu VDN (detekce přetrvávajícího zastínění nebo hladinky) není účelné. Vede jen ke zvyšování radiační zátěže populace, zejména dětské, a přitom nemá větší diagnostickou hodnotu, neboť léčba se musí řídit především podle klinického nálezu. Rentgenování je možné nahradit sonografií VDN.

Proto je výhodné k posouzení stavu sliznice VDN zhotovovat CT za 6 až 8 týdnů po odeznění recidivy akutního zánětu nebo konzervativní léčbou zklidněné chronické a zejména alergické rinosinusitidy. Pak lze dobře posoudit tzv. *zbytkovou, reziduální slizniční nemoc* a zvážit klinický význam i eventuálních kostních anatomických variací VDN, které jsou přehledněji zobrazeny. Po zhodnocení této CT se můžeme lépe vyjádřit k charakteru a prognóze onemocnění i způsobu léčby.

Jestliže navzdory konzervativní léčbě (včetně punkcí čelistních dutin) přetrvává nebo progreduje akutní maxiloetmoiditida a frontoetmoiditida, indikujeme operační řešení – endoskopickou endonazální chirurgii. Neopakuje se však RTG (provádí se zpravidla na počátku těžší sinusitidy), ale zhotovujeme přímo CT VDN, která potvrzuje rozsah zánětlivých změn a slouží k plánování rozsahu chirurgického výkonu. Během operace jsou CT snímky umístěny paralelně s televizním monitorem a chirurg průběžně porovnává endoskopický obraz s jednotlivými CT obrazy (viz také Navigovaná chirurgie, odd. 1.7).

Pro preferenci CT před RTG je také významné, že *radiační zátěž* při obou vyšetřeních je přibližně srovnatelná. Často se dostáváme do situace, kdy nemocný odeslaný ke konziliárnímu vyšetření a k indikaci operace VDN přinese objemný svazek několika, většinou 4 až 7 poloaxiálních a stejný počet bočních snímků RTG, provedených v intervalu půl až jednoho roku. Pokud takového pacienta musíme operovat, odesíláme jej, bohužel, k dalšímu rentgenování – zhotovení CT VDN (není-li nebezpečí z prodlení, raději s časovým odstupem od poslední provedené RTG).

*Cenově* je zhotovení CT snímků VDN oproti RTG finančně náročnější. Uvážíme-li však uvedené výhody CT, není jistě pochyb, že v zájmu nemocného je upřednostňování CT před RTG.

### 1.1.5 CT PARANAZÁLNÍCH DUTIN V KORONÁRNÍ ROVINĚ (viz také odd. 1.8)

*Redukovanou CT VDN v koronární rovině (9 až 11 snímků od kořene nosu po střed klínové dutiny) provádíme u ne-*

komplikované sinusitidy při postižení čelní a čelistní dutiny a předních čichových sklepů (viz odd. 1.1.3).

Zobrazení jen v koronární rovině volíme proto, že nejčastěji jsou patologicky změněny právě přední čichové, čelistní a eventuálně čelní dutiny, které ústí do OMJ (viz obr. 1.8 B s. 25 a 2.25, 2.28 s. 74–75). A právě tyto přední VDN a OMJ (tvar, pneumatizace nebo sklon střední skořepy, uncinátního výběžku a etmoidální buly) jsou lépe zobrazeny v koronární rovině než v axiální rovině. Dobře jsou patrné agger nasi a Hallerovy sklepy, hypoplazie nebo hyperpneumatizace a ostatní variace VDN. Frontální reces, sklípky agger nasi a slzovod leží ve společné koronární rovině (viz obr. 2.25 s. 74). Také tvar a struktury orbity, lamina cribrosa a LB jsou v této rovině dobře znázorněny. Při plánování operačního zákroku v předních horních čichových sklepech (sklípky agger nasi a laterální reces) a zvláště pro přístup do čelní dutiny (frontální sinotomie – drenáž čelní dutiny) je CT v koronární rovině přínosná. Lze odhadnout nejen tloušťku kosti, ale i tvar a rozměry VDN. *Zobrazení se tak blíží endoskopickému pohledu při endonazálním operačním postupu.*

### 1.1.6 CT PARANAZÁLNÍCH DUTIN V AXIÁLNÍ ROVINĚ (viz také odd. 1.8)

Na snímcích v axiální rovině posuzujeme celkovou šíři a tvar VDN, vztah čichových sklepů a klínové dutiny k orbitě, n. II a ACI. Přehledně je zobrazen nazofrontální přechod a LB, fossa pterygopalatina, různé tvary čichových sklepů v úrovni n. II aj. (viz odd. 2.3.1).

*Redukovanou CT VDN v axiální (5 až 7 snímků od předních klinoidálních výběžků po dno sfenoidálního sinu, viz odd. 1.1.3) a současně v koronární rovině zhotovujeme, jsou-li klinické příznaky zánětu také v zadních čichových sklípčích a klínové dutině.*

*Při nekomplikované sinusitidě lze VDN zobrazit redukovanou CT v axiální rovině. Pro obdobné znázornění v koronární rovině bychom potřebovali nejméně dvojnásobný až trojnásobný počet snímků. Běžně však vystačíme s redukovanou CT VDN. Právě touto cílenou (redukovanou) kombinací obou projekcí v koronární i axiální rovině snížíme na minimum radiační zátěž pacienta a zároveň dosáhneme maximální výtěžnosti CT pro odborné hodnocení. Zobrazování čelistní dutiny v axiální rovině nepovažujeme za přínosné, neboť ji dobře posoudíme ze snímků v koronární rovině včetně jejího vztahu k orbitě. Navíc je dobře přístupná endoskopickému pohledu během operace.*

*Při sinusogenní komplikaci nebo jiném onemocnění VDN zhotovujeme podrobnou CT celé lebky, kterou eventuálně doplňujeme dalším vyšetřením.*

Limitovaná CT VDN viz odd. 1.1.4.

### 1.1.7 REKONSTRUKČNÍ SNÍMKY CT (viz také odd. 1.1.11)

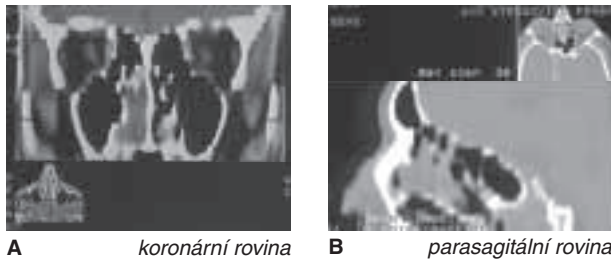
Při tomto vyšetření získáváme lepší prostorovou orientaci, avšak nelze vždy detailně posoudit jemné anatomické struktury. Rekonstrukci volíme u závažných stavů a v případech, kdy nelze zhotovit CT vyšetření v axiální nebo v koronární rovině. Rekonstrukci v *sagitální rovině* provádíme při posuzování tvaru, tloušťky a eventuální destrukce kosti nazofrontálního přechodu (např. při plánování frontální sinotomie), stropu etmoidů a tureckého sedla.

Hodnocení laterální stěny nosní v sagitální rekonstrukci nám již nepřináší další podstatné informace.

Rekonstrukci v *koronární rovině* volíme při nemožnosti záklonu hlavy nemocného, kterého pak lze snímkovat jen v axiální vrstvě.

Při větším množství zubního amalgámu se lze *artefaktům* v koronární rovině někdy vyhnout změnou sklonu roviny snímkování nebo posunem jednotlivých snímků. Nelze-li dosáhnout přijatelného zobrazení, pak raději provádíme koronární rekonstrukci z axiálních CT obrazů.

V současnosti se zavádí MDCT (viz s. 29).



Obr. 1.10 A, B CT rekonstrukční skeny VDN

### 1.1.8 VYSOKOROZLIŠOVACÍ CT (HIGH RESOLUTION CT, HRCT)

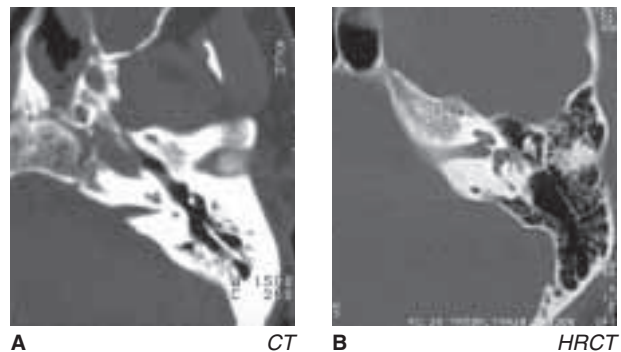
Jde o kombinaci tenkých CT vrstev (kolimace paprsku 0,7 až 1 mm) zpracovaných rekonstrukčním algoritmem s vysokým prostorovým rozlišením v tzv. ultra high- nebo high-frequency resolution algorithm. Šířkou zobrazované vrstvy a použitým rekonstrukčním programem se HRCT liší od standardních CT skenů.

#### Využití

- Difúzní plicní onemocnění
- Znázornění nervových a cévních kanálků, foramin, sutur či destrukce lební baze aj. U zlomenin a u případů s likvoreou lze zachytit i drobnou fisuru lební spodiny
- Vhodnou centrací okénka lze rozlišit i měkkotkáňové struktury skalní kosti
- Při diagnostice nemocí středního a vnitřního ucha se dobře zobrazují středoušní kůstky i labyrint

Tabulka 1.3 Technické parametry vyšetření HRCT lební baze (zařízení Somatom Plus firmy Siemens)

parametr	údaj, hodnota
rovina snímkování	axiální, koronární
šíře vyšetřovací vrstvy (mm)	1–2
posun stolu (mm)	1–2
program	high
kilovolyty	120
miliamper/sec.	330–500
window bone (HU)	3000
– centrace (HU)	700
zvětšení (zoom)	3–4



Obr. 1.11 A, B Spánková kost v axiální rovině

### 1.1.9 TROJROZMĚRNÁ (TROJDIMENZIONÁLNÍ, 3D) CT

3D CT nepřináší oproti axiálním či koronárním 2D obrazům nové diagnostické poznatky, ale kvalitní, reálnou prostorovou prezentaci některých onemocnění skeletu a možnost manipulace obrazem. Zobrazení lze užít pro kost, měkké tkáně a pro kůži.

3D CT však je a pravděpodobně i zůstane metodou výběru v diagnostickém algoritmu zobrazování onemocnění hlavy.

Pro využití před endoskopickou chirurgií nepovažujeme 3D CT za nezbytnou. Ke znázornění OMJ a laterální nosní stěny se nám 3D CT skeletu příliš neosvědčilo se zřetelem k četným artefaktům (viz obr. 2.32 B s. 77).

Za přínosnou považujeme 3D CT při zobrazování rozsáhlejších úrazů hlavy, nádorů, pooperačních stavů a jiných závažných onemocnění.

V současnosti se využívá 3D CT spolu s ostatními typy zobrazení včetně MR při navigované chirurgii (viz tento oddíl).

3D CT angiografie je neinvazivní metoda, která prostorově zobrazuje cévy, je komplementární k DSA. Umožňuje zjištění průměru cévy, detekci trombu a mozkových aneurysmat od 1,5 mm (zachyt až v 97 % případů) a jejich vztahu k okolním cévám.

### Popis metody

Trojrozměrný obraz je při užití CT rekonstruován z axiálních obrázků. Program je založen na izolaci tkáňových struktur v oblasti zájmu tzv. segmentací. Používá se technika thresholdingu, tj. nastavení prahu pro zobrazení těchto struktur pomocí okénka přístroje (centrum a šířka). Pak se obraz syntetizuje (rendering). Současné techniky využívají skutečných světelných povrchů (surface rendering) nebo různého stupně transparence odlišných tkání v kombinaci s projekční technikou (volume rendering). Generace dvou či více obrazů s lehce rozdílným úhlem pohledu umožňuje zobrazení „stereo dvojice“, resp. dynamické zobrazení, které produkuje reálné obrazy.

Vyšetření a rekonstrukce trvá 30 až 45 minut, možnost využití satelitní konzoly.

### Technické údaje

- Snímání CT dat
  - kolimace 2 mm, TF 1 mm (overlapping – překrývání)
  - T: 1 s, 120 kV, 60 mA/s
- Segmentace (technikou thresholding)
  - kost W: 2 až 20, C: 140 až 160 HU
  - kůže W: 2, C: – 150 HU
  - rendering

**Manipulace obrazem:** zobrazování je možné z libovolného úhlu pohledu. Může to být pohled frontální, dorzální, pravý a levý laterální, kraniokaudální, kaudokraniální nebo lze použít rotace „nasvícení“ sekundárních řezů. Lze postupně „umazávat“ obraz, srovnávat polohy libovolného bodu v trojrozměrné rekonstrukci s jeho polohou v axiální či jiné rovině, měřit vzdálenosti a úhly.

### Zobrazování hlavy

- **Kost** – kalva, lební baze, orofaciální oblast: VDN, orbita, pterygopalatinální a infratemporální jáma, tvrdé patro, mandibula
- **Měkké tkáně** extrakraniálně i intrakraniálně (zobrazení povrchu i nitra mozku, nitra cystických lézí, likvorových prostorů, mozkových komor), měkké tkáně lze znázornit ve vztahu ke skeletu nebo kůži
- **Kůže** – omezený význam pro chirurgii

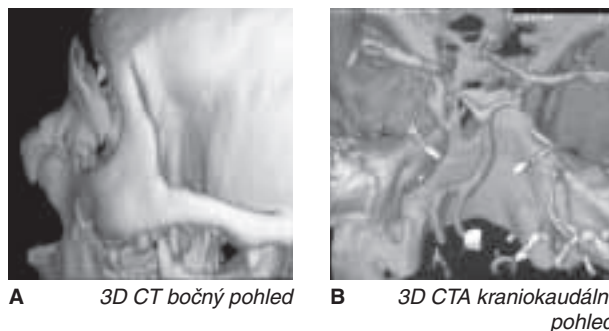
### Přínos

- Detailní reálné prostorové zobrazení topografickoanatomických vztahů kostních i měkkotkáňových struktur
- Modelování operačních přístupů a postupů (zejména stereotaktické výkony)

### Nevýhody

- Artefakty (pohyby, kov, technické vlivy)
- Pseudoforamina
- Vyšší radiační zátěž
- Časová a finanční náročnost
- Diagnostická komplementarita

Zařízení pro tvorbu trojrozměrných obrazů jsou koncipována jako samostatné konzoly (velikosti stolního počítače



**Obr. 1.12 A, B** Obr. A: zlomenina Le Fort II. Obr. B: aneuryzma ACI vpravo

tače s monitorem), které mohou být spojeny přímo s CT zařízením nebo se informace přenáší disketou. Zpracovávat na nich lze v trojrozměrné rekonstrukci i data jiných zobrazovacích metod: MR, SPECT, PET nebo US.

### 1.1.10 CT CISTERNOGRAFIE V DIAGNOSTICE RINOLIKVOREY A OTOLIKVOREY (viz také odd. 2.3.9 a 9.2)

Protože se v současnosti klade důraz na minimalizaci jak zevního, tak endoskopického operačního traumatu, je vhodná cílená předoperační diagnostika místa poranění lební baze (LB).

Nám se nejlépe osvědčila CT cisternografie (CTC). Poměrně přesně se zobrazí nejen mozkové likvorové cesty, ale zejména poloha a rozsah defektu LB i okolní struktury. Průnik kontrastně značeného mozkomíšního moku do nosního nitra, VDN nebo do středouší či mastoideálních sklípků je jednoznačným důkazem porušení dury a kostí LB.

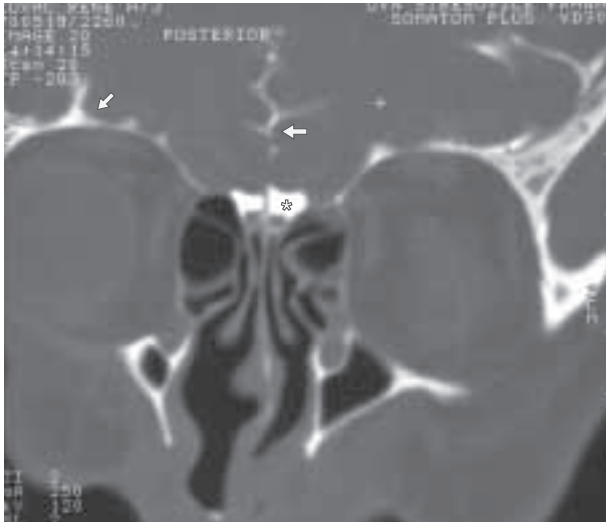
Podle klinického stavu a výsledku CTC se zvažuje léčebná taktika. Eventuální endonazální endoskopický postup při uzavěru mokové píštěle umožní cílený zákrok, který má nižší morbiditu, než zevní rinologický nebo neurochirurgický výkon.

CTC velmi dobře koreluje s operačními nálezy i klinickými výsledky konzervativní terapie.

Význam CTC spočívá zejména v prokazování malých a/nebo v době snímání intermitentně aktivních likvorových píštělí. Pro možnost určení přesné lokalizace mokových (i vícečetných) píštělí, dostupnost a malou morbiditu se CTC považuje za velmi vhodnou metodu při průkazu likvorey.

### Postup vyšetření

CTC plánujeme tak, abychom mohli provést sanační operační zákrok v týž nebo následující den. Používáme ve vodě rozpustnou jodovou kontrastní látku (KL) *Iopamiro* (*iopamidol*) 300, která se aplikuje intratekálně v množ-



**Obr. 1.13** Je patrné depo kontrastně značeného likvoru nad lamina criosa (\*) a přiléhající likvorové cesty (šipky). KL neproniká do nosní dutiny ani do VDN

ství 15 až 20 ml za kontroly tlaku likvoru. Nemocný je ihned převeden do polohy na břicho se zakloněnou hlavou a snímkován. Vyšetření je možné také v Trendelenburgově poloze nebo při jiném sklonu hlavy v závislosti na předpokládané lokalizaci mokové píštěle.

CT obrazy zhotovujeme v koronární a axiální rovině s kostním a měkkým okénkem a eventuálně algoritmem HRCT.

**Kontraindikace CTC** je přibližně shodná s kontraindikací lumbální punkce (riziko tlakového konusu) a při alergii na jod.

#### **Výtěžnost zobrazovacích metod při identifikaci likvorových píštělí**

- RTG lebky 21 až 24 %
- Polytomografie, nativní CT a radioizotopová cisternografie shodně okolo 50 %
- CTC v době aktivního výtoku 70 až 100 %

#### **Další radiologické metody průkazu likvorových píštělí** (dále viz s. 145)

- HRCT
- Radioizotopová cisternografie
- CTC s Valsalvovým manévrem
- CTC s polohováním
- CTC se zvýšením nitrolebního tlaku: lumbální jehla se po aplikaci KL ponechává in situ a pomocí trojcestného kohoutku, manometru a intratekální aplikace fyziologického roztoku se zvýší intrakraniální tlak na 5,88 kPa (600 mm vodního sloupce) podle tolerance nemocného a následně se zobrazuje CT. Tuto metodu bychom volili pro průkaz eventuální lokalizace defektu LB a dury v době, kdy likvorea není aktivní, u nemocných s intermitentním výtokem a meningitidami

- *Pneumoencefalografii* nepokládáme za přínosnou s ohledem na malou výtěžnost a diskomfort pro nemocného
- S novými metodami – *digitální subtrakční cisternografií a pozitronovou emisní tomografií* při průkazu likvorey nemáme zkušenosti
- Vyšetřením *MR* se nám nepodařilo aktivní likvorovou píštěl bezpečně prokázat. KL pro intratekální aplikaci jsou podle literárních údajů zatím ve stadiu zkoušek

*K náhlé zástavě likvorey ihned po provedení CTC* došlo u jednoho našeho pacienta. Byl bez rinoliquorey 10 let, pak zemřel na jiné onemocnění. O obdobných případech se referuje v literatuře, je však zdůrazňována možnost recidivy. Čtyřleté, asymptomatické období bez likvorey, která ustala po CTC, uvádí také Katz.

Příčina ústupu výtoku mozkomíšního moku po CTC je nejasná. Ačkoliv Iopamiro má velmi malou neurotoxicitu, byly popsány mírné reakce při pokusech na zvířatech i po aplikaci u lidí. Šlo o reaktivní zánětlivé změny a arachnoiditidy s následným jizvením.

Diagnostika a endonazální endoskopická nebo otolaryngická sanace některých likvorových píštělí LB je specializovanou, nově vznikající oblastí otorinolaryngologie. Provádí se v některých zařízeních, která současně mohou komplexně interdisciplinárně zabezpečit nemocného včetně dostupnosti a možné kombinace moderních zobrazovacích metod.

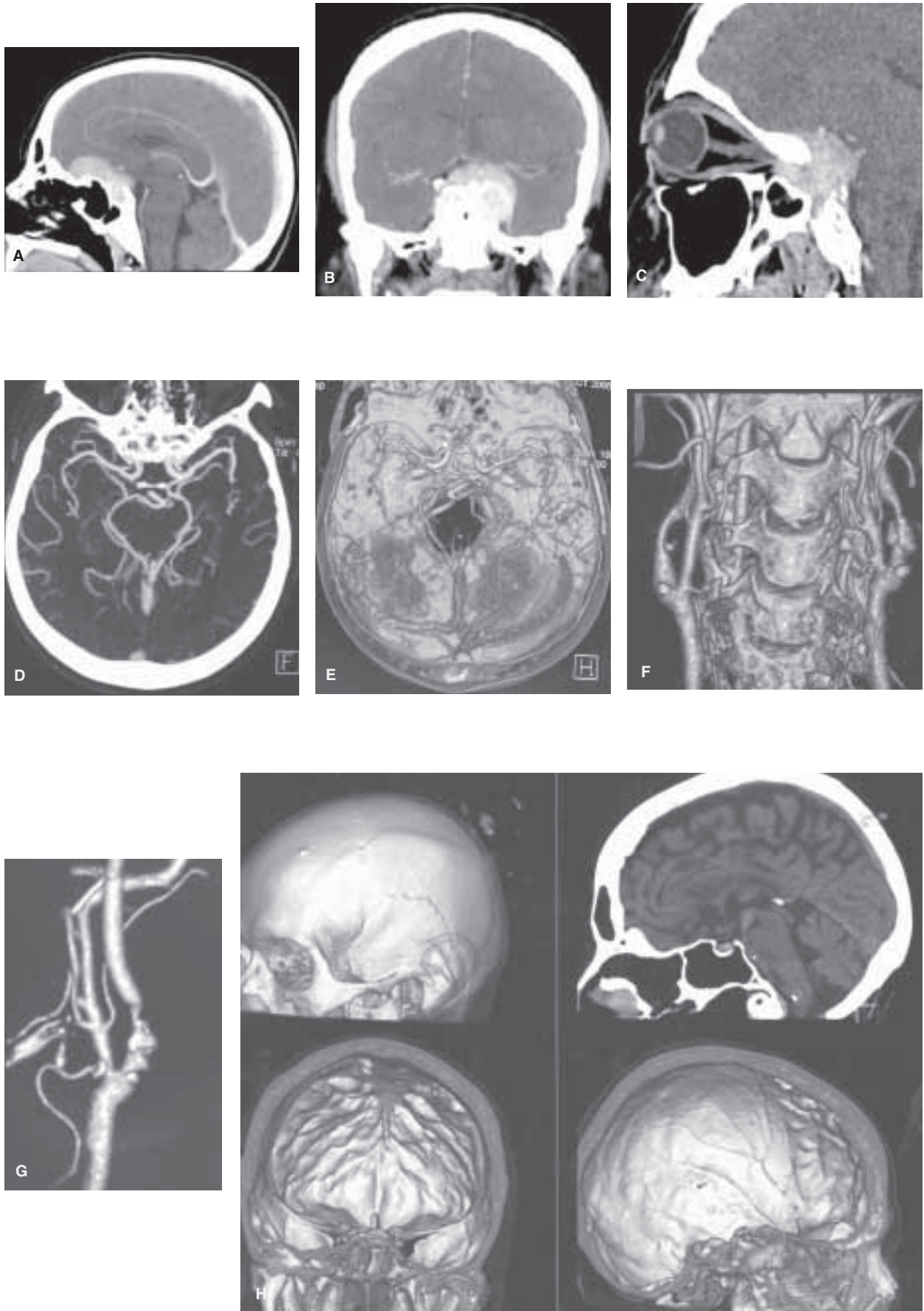
#### **1.1.11 MULTIDETEKTOROVÁ (MULTISLICE) CT (MDCT)**

(viz také Dodatek k oddílu 1.1.1, 1.1.11 – Výpočetní tomografie s. 604)

V současnosti se začínají v praxi uplatňovat moderní CT přístroje, tzv. multidetektorové (multislice) CT (MDCT), jejichž detektorová soustava tvoří několik řad. U nás již fungují na několika místech republiky dvouřadé až šestnáctiřadé přístroje. Nevýhodou je vyšší radiační dávka.

*Hlavní přednosti MDCT oproti CT přístrojům předchozích generací zahrnují:*

- Zkrácení doby vyšetření
- Získání většího množství informací (tzv. izotropní pole dat), což umožňuje tvorbu rekonstrukčních obrazů v libovolné rovině prakticky ve stejné kvalitě, jakou mají obrazy v nejčastější základní axiální rovině
- Více se proto u těchto přístrojů uplatňují rekonstrukce multiplanární (MPR) i prostorové (MIP, SSD, VRT), navíc jsou MDCT přístroje schopny rekonstrukce obrazů v HRCT kvalitě
- Pro pacienta je vyšetření kratší, vyšetřuje se pouze vleže na zádech, odpadá méně pohodlné, někdy až neuskutečnitelné vyšetření v koronární rovině



**Obr. 1.14 A-H** Ukázky možností zobrazování MDCT. K porovnání viz odd. Virtuální zobrazení CT s. 31 a 3D angiografie s. 602

- Při MDCT se lze vyhnout beam hardening artefaktům ze zubní výplně, přítomným při vyšetření v koronární rovině
- Vzhledem k rychlosti vyšetření lze MDCT s výhodou použít u obtížněji vyšetřitelných pacientů k redukci pohybových artefaktů, úzká kolimace snižuje přítomnost parciálního volumového artefaktu, a navíc lze získat věrohodné density i z multiplanárních rekonstrukcí

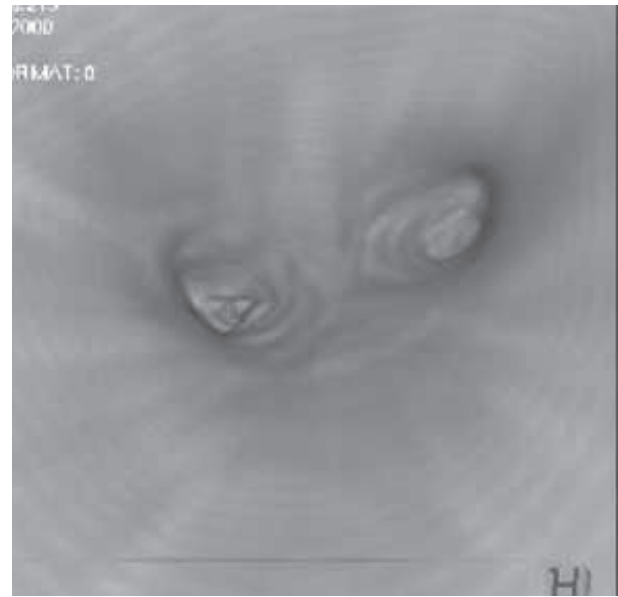
### 1.1.12 VIRTUÁLNÍ ZOBRAZENÍ CT

Základním předpokladem pro využití virtuálního zobrazování je technické zázemí pracoviště. Spirální (single či lépe multislice) CT přístroj a pracovní stanice se speciálním softwarovým programem pro 3D zobrazování a virtuální realitu jsou nutnou podmínkou.

Protokoly tohoto vyšetření se postupně měnily, liší se podle typu CT přístroje. Standardně se využívá tenkých řezů a malého rekonstrukčního inkrementu a snížených proudových hodnot.



**A** virtuální pohled shora do trachey



**B** virtuální pohled shora z trachey na bifurkaci hlavních bronchů

**Obr. 1.15 A, B** Snímky téhož pacienta. Virtuální pohled shora do trachey a na bifurkaci hlavních bronchů – normální nález



**A** CT axiální rovina



**B** virtuální pohled shora na epiglotis

**Obr. 1.16 A, B** Snímky téhož nemocného s tumorem epiglotis vpravo

Všechny skeny jsou odeslány na pracovní stanici, kde jsou vyhodnocovány speciálním softwarem jak v axiálních a multiplanárních 2D projekcích, tak v 3D obraze s možností virtuálního – endoskopického pohledu do lumen.

Využití je především u zobrazení lumen tlustého střeva, trachey a bronchů.

Při porovnání „klasického“ endoskopického a virtuálního zobrazování má virtuální zobrazování celou řadu nepopíratelných výhod. Jsou to:

- Rychlost a neinvazivita
- Vyšetření se provádí bez sedace pacienta a nejsou u něho dosud známy žádné komplikace
- Vysoká tolerance pacientem
- Možnost zobrazení a zhodnocení i úseků pro endoskopii nedostupných:
  - oblast za těsnou stenózou
  - možnost pohledu do lumen z libovolného směru
  - přesný popis lokalizace léze
  - možnost měření density léze a stěny dutého orgánu
  - hodnocení měkkých tkání v okolí léze

*Nevýhody virtuálního zobrazení*

- Nemožnost odebrání histologických vzorků a detekce jemných slizničních změn
- Radiační dávka je vzhledem k parametrům vyšetření zvýšená
- Omezená dostupnost tohoto vyšetření
- Časová náročnost vyhodnocování



3D angiografie – virtuální endoskopie

**Obr. 1.16 II** Pro porovnání prezentujeme sken 3D angiografie. Pohled do lumina ACI, v níž je šicí materiál (prošívaná karotida). Viz také odd. 10.2.11 s. 602

## 1.2 MAGNETICKÁ REZONANCE

Magnetická rezonance (MR) je tomografická diagnostická zobrazovací metoda využívající ke vzniku obrazů fyzikální (magnetické) vlastnosti protonů umístěných v silném magnetickém poli a ovlivněných radiofrekvenčním vlněním. Fyzikální jev magnetické rezonance byl objeven v roce 1946. MR zobrazení použitelné v klinické praxi se objevilo až v roce 1973. Výrazný pokrok výpočetní techniky v 80. letech 20. století umožnil uplatnění MR jako diagnostické zobrazovací metody.

### 1.2.1 PRINCIP

Vznik obrazů vyšetřovaného objektu (pacienta) na základě rezonance atomových jader v magnetickém poli je značně komplikovaný proces, proto pouze schematicky popíšeme jeho základní body. Pro zobrazení MR se využívají nejčastěji protony vodíku, které jsou obsaženy v tkáních lidského těla. Každý proton vykonává rotační pohyb (*spin*) kolem osy procházející jeho středem. Rotačním pohybem elektricky nabitě částice (protonu) vzniká magnetické pole. Osa tohoto magnetického pole je shodná s osou rotace protonu. Osy rotace protonů jsou ve tkáni, resp. v těle pacienta orientovány zcela nahodile. Při MR vyšetření je pacient umístěn do středu silného zevního magnetu. Tím dojde k uspořádání os všech protonů paralelně s hlavní osou (osou Z) zevního magnetického pole.

Protony ovlivněné silným zevním magnetickým polem vykonávají kromě spinu i druhý pohyb, nazývaný *precese*. Osa protonu při něm opisuje kružnici, jejímž středem prochází osa Z zevního magnetického pole. Rychlost tohoto kruhového pohybu (*precese*, frekvence) je přímo úměrná síle magnetického pole a je pro danou sílu magnetického pole konstantní. Na protony uspořádané v silném magnetickém poli krátkou dobu působí *radiofrekvenční (RF) vlnění*. To dodává protonům energii a vychyluje jejich osu od osy Z zevního magnetického pole (protony jsou excitovány). Aby došlo k excitaci protonů (předání energie), musí být frekvence RF vlnění shodná (v rezonanci) s *precesí* protonů. Přestane-li působit RF vlnění, vrací se protony do klidového (energeticky nejméně náročného) stadia a jejich osy se orientují opět paralelně s osou Z zevního magnetického pole. V průběhu návratu protonů do klidového stadia dochází k uvolnění původně dodané energie. Protony uvolněná energie ve formě radiofrekvenčního vlnění je detekována anténami (cívkami) jako *rezonanční signál*. Ten je následně počítačově zpracován a po složité matematické operaci tvoří bod výsledného obrazu MR. Frekvence rezonančního signálu odpovídá frekvenci *precese* (určuje polohu ve vyšetřovaném objektu), amplituda rezonančního signálu odpovídá počtu zkoumaných jader (určuje hustotu protonů) a doba, po kterou rezonanční signál trvá, určuje relaxaci. *Relaxace*



je doba, za kterou se protony z excitovaného stavu vrátí do klidového (energeticky nenáročného) stavu. Excitací protonů RF vlněním (vychýlením jejich os) dojde ke dvěma jevům: zmenší se *podélná* magnetizace (paralelní s osou Z magnetického pole) a zvýší se *příčná* magnetizace. Při následné relaxaci dochází k jevům opačným: zpětně se zvětšuje podélná magnetizace a mizí příčná magnetizace. Délku relaxace podélné magnetizace charakterizuje tzv. *relaxační čas T1* (T z anglického time), délku relaxace příčné magnetizace určuje *relaxační čas T2*. Oba děje probíhají vždy současně, proto v každém rezonančním signálu je obsažena informace o relaxačním čase T1 i T2. Zvýrazníme-li ve výsledném zobrazení informace o relaxačním čase T1, hovoříme o **obrazech T1 vážených (T1W)** – z anglického weighted), zvýrazníme-li informace o relaxačním čase T2, hovoříme o **obrazech T2 vážených (T2W)**. Relaxační čas T1 je ovlivňován jinými fyzikálními vlastnostmi tkání, než relaxační čas T2. Relaxační doby různých tkání se od sebe liší, proto jednotlivé tkáně ve výsledném obrazu vykazují rozdílný signál a lze je vzájemně od sebe odlišit. Není-li zvýrazněn ani jeden z relaxačních časů, jsou výsledné obrazy založené na hustotě protonů, hovoříme pak o **protonové densitě** či **protodenzitně vážených obrazech (PDW)**.

Pro vznik MR obrazu vhodného k morfológické a funkční diagnostice je nezbytný *gradientní systém* MR přístroje. Ten vytváří spád síly magnetického pole ve všech třech jeho osách. U hlavy pacienta je tak nepatrně jiná síla magnetického pole než u nohou, vlevo je jiná než vpravo a vpředu je jiná než vzadu. Síla magnetického pole a tím i precese protonů je proto v každém místě pacientova těla trochu odlišná. Přesným nastavením frekvence RF vlnění (pulsů) je ovlivněna právě ta část protonů, která má s danou frekvencí shodnou precesi. Tím lze přesně změřit hodnotu signálu v jednotlivých částech vyšetřované oblasti pacientova těla. Gradientní systém odpovídá za orientaci rovin zobrazení. Obrazy jsou orientovány ve třech základních rovinách (transverzální, koronární, sagitální) nebo v rovinách šikmých – jakkoli skloněných vůči osám pacientova těla.

K získání jedné série obrazů (vrstev proložených vyšetřovanou oblastí pacientova těla) se používá tzv. *sekvence*. Je to sled velkého počtu excitačních RF pulsů v přesných časových intervalech, mezi kterými jsou prodlevy k měření protony uvolňované energie (signálu). Každý RF puls či jejich skupina slouží k získání signálu jednoho bodu obrazu. Vyšetření MR sestává z více sekvencí. Různé sekvence trvají různou dobu – řádově desítky sekund až několik minut. Po celou dobu vyšetření je pacient umístěn v „tunelu“ přístroje MR a musí ležet zcela klidně.

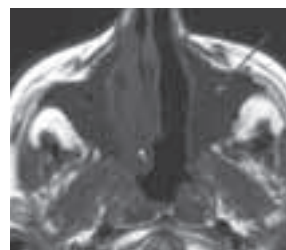
U nepohyblivých se orgánů a tkání může sekvence probíhat kontinuálně. U orgánů, které pulsují a/nebo vykazují souhyb s dýcháním, je však situace komplikovanější. K tomu, aby bylo možné získat přesné morfológické obrazy, je třeba tyto pohyby „zastavit“. Děje se tak různými způsoby *synchronizace* sekvence s EKG křivkou, případně i s dechovou křivkou pacienta. Sekvence probíhá jen po vymezenou část srdečního cyklu (R-R intervalu

EKG křivky), zbývající dobu měření signálu neprobíhá. Dechové pohyby lze eliminovat měřením při zadrženém dechu pacienta nebo sekvencí spouštěnou jen v určité části dechové křivky. Někdy jsou dechové exkurze zanedbatelné a synchronizace s dechem není potřebná.

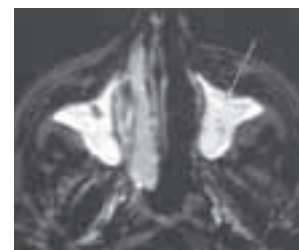
*Výstupem MR vyšetření* jsou obrazy zvolených vrstev zobrazované oblasti. Morfológická vyšetření lze hodnotit z obrazovky MR přístroje, z pracovní stanice či jiného počítače nebo z obrazů zaznamenaných laserovou kamerou na filmový materiál. Dynamická MR vyšetření se hodnotí na obrazovce pracovní stanice (počítač vybavený příslušným softwarem).

#### Faktory uplatňující se při tvorbě obrazu

- *Hustota sledovaných atomových jader vodíku v daném objemu*
- *Přítomnost atomových jader vodíku ve statické tkáni nebo v pohyblivém prostředí* (například: průtok krve v cévách, proudění mozkomíšního moku)
- *Relaxační doba T1* (podélná relaxace, relaxace spin-mřížka) vyjadřuje přenos energie mezi nabuzenými jádry a okolním prostředím schopným absorbovat energii, kterou relaxační jádra uvolňují. Má-li okolí spinů velkou schopnost absorpce energie, je podélná relaxace krátká a naopak. Podélný relaxační čas závisí na intenzitě magnetického pole, molekulární struktuře, teplotě a přítomnosti paramagnetických iontů
- *Relaxační doba T2* (příčná relaxace, relaxace spin-spin) charakterizuje zánik magnetického momentu v rovině x, y, kolmé k ose základního pole, do níž byly spiny vychýleny radiofrekvenčním pulsem. Doba trvání je výsledkem vzájemného působení spinů. V tuhých látkách, kde jsou nehybné molekuly, které přispívají k rychlé ztrátě vektoru, je zánik rychlý a relaxační čas krátký. U vody je zánik pomalý a relaxační čas dlouhý. Obě relaxační doby jsou závislé zejména na biologických poměrech tkání, na vzájemných magnetických vazbách jader a na jejich vazbách s okolím



A T1 W MR obraz



B T2 W MR obraz

**Obr. 1.17 A, B** Skeny v axiální rovině téhož pacienta. Chronická sinusitida: hyperplazie sliznice obou čelistních dutin a zadního konce dolní lastury vpravo. Obě antra jsou vyplněna homogenně zahuštěným sekretem se sníženým obsahem vody. Hypointenzní ložisko v pravém antru je nejspíše rinolit

## 1.2.2 INTENZITA SIGNÁLU VE VÝSLEDNÉM MR OBRAZE

Výsledné MR obrazy jsou ovlivněny zejména rozdílnými relaxačními časy vody a tuku a podle jejich obsahu se proto také nejvíce mění poměry vzájemného kontrastu tkání.

- Voda nebo tkáň s vysokým obsahem vody má nízký signál v T1 – a vysoký v T2 W obraze. Zobrazí se tedy v T1 W obraze tmavě a v T2 W obraze světle až bíle
- Tuková tkáň má naopak vysoký signál v T1 W obraze, zatímco v T2 W obrazech intenzity jejího signálu ubývá. Tuk bývá zpravidla v T2 vážených obrazech tmavší než tekutina
- Patologické ložisko se obecně může zobrazit tehdy, jestliže je v něm změněn obvyklý poměr vody a tuku a odlišuje se proto signálem od okolí

- Pro většinu lézí v mozkové tkáni (edém, zánětlivá infiltrace, nekróza, cysta, glióza, porucha myelinizace aj.) je typické zvýšení obsahu vody bez ohledu na vyvolávající příčinu. Je proto zřejmé, že na relativně tmavším „pozadí“ mozkové tkáně vynikne ložisko s vyšším obsahem vody zřetelněji na T2 W obraze
- Při patologické infiltraci kosti se na T1 W obraze projeví úbytek tukem prostoupené kostní dřeviny a patologická oblast má nízký signál oproti okolí

### MR obraz hemoragie (viz tabulku 1.6)

- **Akutní hemoragie:** rychlá deoxygenace na deoxyhemoglobin, který je hypointenzní, zejména při vyšetření dlouhým TR a dlouhým TE v T2 W obraze
- **Subakutní a chronická hemoragie:** oxidovaný intra- i extracelulární methemoglobin způsobuje jasný hyperintenzní signál ve fázi T1 i T2 W, který dobře

Tabulka 1.5 Intenzita signálu tkání a patologických procesů v MR obraze

typ tkáně nebo léze	T1 W	T2 W	
kost, vzduch	prázdný	prázdný	
voda, likvor	hypointenzní	hyperintenzní	
tkáň s vysokým obsahem vody	hypointenzní	hyperintenzní	
tuk, lipom	hyperintenzní	mírně hyperintenzní (tmavší než tekutina)	
normální sliznice dýchacích cest (do 3 mm)	hypointenzní	hyperintenzní	
nosní skořepky a přepážka	izointenzní, variabilní	hyperintenzní	
zduření sliznice nosní dutiny během nazálního cyklu	izointenzní	hyperintenzní	
normální sliznice VDN (do 1 mm)	prázdný	prázdný	
krevní sraženina, jizva, Ca, zub, sval	izointenzní	hypointenzní	
sinusitida	ztluštělá sliznice hypointenzní	ztluštělá sliznice hyperintenzní	
cysta	hypointenzní	hyperintenzní	
polypóza	hypointenzní	hyperintenzní	
dlouhotrvající polypy	variabilní	variabilní	
mukokéla	vysoký obsah vody	hypointenzní	hyperintenzní
	méně vody, více proteinů	hyperintenzní	hyperintenzní
	hustý, pastózní obsah	hypointenzní	více hypointenzní až prázdný
	suchý obsah bez volného vodíku	prázdný	prázdný
hemoragie	akutní	hypointenzní	hypointenzní až prázdný
	subakutní až chronická	hyperintenzní	hyperintenzní
mykóza	kazeózní	hypointenzní nebo izointenzní	více hypointenzní až prázdný
	suchá	prázdný	prázdný
cholesteatom, cholesterolový granulom (změny T1 W viz hemoragie)	variabilní	hyperintenzní	
hemangiom	variabilní	hyperintenzní	
neurinom	izointenzní, hypointenzní	hyperintenzní	
maligní nádory	hypointenzní, variabilní	hyperintenzní, variabilní	

Tabulka 1.6 MR obraz hemoragie

hemoragie	časový údaj	metabolity	T1	T2
hyperakutní	do 24 hodin	oxyhemoglobin	střední	střední
akutní	1–3 dny	deoxyhemoglobin	hypointenzní	hypointenzní
subakutní	3–14 dnů	methemoglobin	hyperintenzní	hypointenzní
chronická	vnitřek	hemochromy	hyperintenzní až střední	hyperintenzní až střední
	okraj	hemosiderin	střední	hypointenzní

kontrastuje s přiléhající kostí. *DD*: cévní tumory, metastáza melanomu obsahující melanin, který představuje paramagnetickou látku, podobně jako některé produkty degradace krve

### 1.2.3 KONTRASTNÍ LÁTKY

*Kontrastní látky (KL)* používané při MR zobrazení se zásadně liší od kontrastních látek používaných při vyšetření pomocí rentgenového záření. Základní principem kontrastních MR látek je lokální ovlivnění magnetických vlastností protonů v těsném okolí KL. Přítomnost KL ve tkáni mění její magnetické vlastnosti a tím mění intenzitu výsledného signálu tkáně. KL používané v MR jsou mnohem menšími alergeny v porovnání s jodovými KL používanými pro vyšetření na RTG, CT či DSA. KL se v MR diagnostice užívá mnohem vzácněji v porovnání s CT vyšetřením. To proto, že různé měkké tkáně v těle vykazují v MR obraze rozdílný signál (jsou vzájemně kontrastní) i bez použití KL. Oproti CT se aplikují mnohem menší dávky KL – obecně se podává cca 1 ml KL na 10 kg hmotnosti pacienta.

*Gadolinium* ( $Gd^{3+}$ ), nejběžnější KL v zobrazování MR, je paramagnetický kovový ion s nenaplňnou vnitřní elektronovou vrstvou nesený chelátem Gd-DTPA (gadolinium-diethylenetriamine pentaacetic acid). Aplikuje se především intravenózně, vzácně perorálně. Z těla se vylučuje především močí. Má stejnou distribuci v těle a shodná pravidla použití jako rentgenové KL.

V poslední době jsou komerčně dostupné i některé *tkáňově specifické KL* (látky vychytávané jen určitými tkáněmi). Ty se používají především pro zobrazení jater, slinivky a žlučových. Ve fázi klinického výzkumu jsou kontrastní látky pro zobrazení lymfatických uzlin a tzv. *blood-pool KL* pro MR angiografii, jejichž hlavní vlastností je dlouhodobé přetrvání v cévním řečišti.

### 1.2.4 MR ANGIOGRAFIE (MRA)

Pro získání cílených informací o cévním řečišti lze provádět MR angiografii. Jejím výstupem jsou obrazy, na kterých krev v cévách vykazuje velmi vysoký signál, všechny ostatní tkáně mají signál značně potlačený (nízký nebo žádný).

Po *MIP (maximal intensity projection)* rekonstrukci vzniknou „odlitkové“ obrazy cévního řečiště, připomínající klasické nebo digitálně zpracované rentgenové obrazy. Počítačové zpracování dat umožní vytvoření trojrozměrného (3D) modelu cévního řečiště.

- Jeden typ MR angiografie využívá vlastností *protonů pohybujících se v zevním magnetickém poli*, nepotřebuje aplikaci KL

- TOF (time of flight) MRA: užívá se většinou pro zobrazení intrakraniálních tepen
- PC (phase contrast) MRA: zpravidla se využívá k zobrazování intrakraniálních žil
- Při druhém typu MRA je potřebná periferní nitrožilní aplikace malého množství „rezonanční“ KL. Jde o metodu CE (contrast enhanced) MRA, která se používá zejména při zobrazování tepen aortálního oblouku

Není třeba žádné katetrizace, jde tedy o výkon neinvazivní, který je prováděn ambulantně.

KL používaná pro MRA je nesrovnatelně menším alergenem v porovnání s jodovou kontrastní látkou používanou pro klasickou angiografii nebo DSA. MRA lze využít i u pacientů alergických na jod.

#### Indikace

- MRA je vhodná zvláště v případech, kdy selže US a/ nebo, když je DSA kontraindikována (zejména u starších nemocných) a pro dlouhodobé sledování
- Intrakraniální tepenná aneuryzmata nebo AVM
- Tepenné stenózy (hlavně karotické tepny)
- Žilní obliterace, zejména akutní trombózy
- Kontrolní vyšetření po některých vaskulárních intervenčních výkonech (coiling aneuryzmatu)
- Vhodnou indikací je také cévní komprese nervu (n. V – neuralgie trigeminu, n. VII – faciální hemispazmy aj.), kterou nelze spolehlivě předem prokázat angiograficky. Nerv není zobrazitelný, angiografie se proto neprovádí. Kompresi nervu cévou lze prokázat pouze speciální technikou MR vyšetření. Metodou volby v léčbě je mikrovaskulární dekomprese (viz odd. 7.2.6)

US a MRA v kombinaci s běžným MR zobrazením ušetří mnoha pacientům, zejména dětským a alergickým, rizikovou klasickou angiografii.

MRA je možno indikovat jako neinvazivní vyšetření před DSA, která zůstává v současnosti standardní diagnosticko-terapeutickou metodou. MRA však stále nedosahuje v rozlišení drobnějších cév kvality moderních DSA zařízení.

*Výhledově se MRA pravděpodobně stane hlavní metodou v diagnostickém zobrazovacím procesu cévních onemocnění a DSA bude vyhrazena jako léčebná metoda – intervenční angiografie* (viz odd. 10.2).



MRA volume rendering předozadní projekce

Obr. 1.18 Mozkový tepenný Willisův okruh

### 1.2.5 PROTOKOLY VYŠETŘENÍ MR

Protokoly vyšetření MR v oblasti hlavy a krku jsou značně nekonstantní, mezi jednotlivými pracovišti jsou výrazné rozdíly. Závisí především na technických možnostech jednotlivých přístrojů MR. Každá firma vyrábějící přístroj magnetické rezonance má poněkud odlišné technické postupy vedoucí ke vzniku obrazu. Záleží i na stáří přístroje MR – modernější přístroje MR jsou vybavené nesrovnatelně širším spektrem sekvencí, které umožňují typy zobrazení nedosažitelných na starších zařízeních MR.

Obecně lze konstatovat, že jsou tři základní možné přístupy k zobrazování patologických procesů v oblasti hlavy a krku:

- **T2 vážené sekvence s potlačením signálu tuku** – patologický proces je většinou hypersignální na hyposignálním pozadí (vycházíme z předpokladu, že patologický proces obsahuje více tekutiny oproti okolním měkkým tkáním)
- **T1 vážené sekvence nativně, bez potlačení signálu tuku** – patologický proces je většinou hyposignální na hypersignálním pozadí (které tvoří tuková tkáň)
- **T1 vážená sekvence s aplikací kontrastní látky a s potlačením signálu tuku** (v případě, že po aplikaci kontrastní látky patologický proces mění signál oproti okolní tkáni) – patologická léze je většinou hypersignální na hyposignálním pozadí

#### Výhody MR

- Vyšší rozlišení měkkých tkání než u CT
- Citlivost na průkaz krvácení, podmíněná paramagnetickými účinky produktů degradace hemoglobinu
- Možnost zobrazení v libovolných rovinách (axiální, sagitální, koronární, šikmé) bez manipulace s nemocným
- Rozlišení cév je velmi dobré i bez užití kontrastu. MRA v budoucnu pravděpodobně nahradí v diagnostické oblasti DSA
- U standardně užívaných přístrojů není znám závažnější negativní vliv magnetického pole na organismus
- Kortikální kost, drobné předměty z nízkomagnetických kovů nepůsobí výraznější artefakty (na rozdíl od CT). V současnosti se většina implantovatelných materiálů (coilů, stentů a svorek) vyrábí z materiálu kompatibilního s MR (nízkomagnetické kovy, měď, zlato, stříbro, titan aj.)

#### Nevýhody MR

- Absolutní kontraindikace: kardiostimulátory a neurostimulátory, kochleární implantáty, inzulinové pumpy, defibrilátory, neurostimulátory, kostní růstové stimulanty, magneticky ovládané dentální implantáty, elektronické infuzní pumpy
- Neklid pacienta vede k výrazným pohybovým artefaktům

- **Klaustrofobie a výrazná obezita komplikují vyšetření** – pacienti s klaustrofobií mohou být vyšetřeni jen v sedaci či celkové anestezii. U obezných pacientů záleží na typu přístroje MR – limitem je šíře otvoru v gantry přístroje (obvykle do 60 cm v průměru) a nosnost vyšetřovacího stolu (pohybuje se mezi 130 až 200 kg)
- **Finanční a časová náročnost.** Zhotovení MR vyšetření je přibližně dvakrát až třikrát dražší než CT. Doba vyšetření je oproti CT téměř dvojnásobná (10 až 45 minut)

**Kontraindikací MR** vyšetření **nejsou** kovové předměty používané při operacích a cévních intervenčních výkonech (cévní svorky, sternotomické drátěné kličky, metalické stenty, stentgrafty, osteosyntetický materiál a kloubní náhrady). Tyto předměty však působí různě velké artefakty z nehomogenity magnetického pole (v jejich okolí je úplná ztráta signálu). Proto je pro personál MR pracoviště nezbytná předběžná přesná informace o těchto implantátech, aby bylo možné volbou vhodných sekvencí artefakty minimalizovat.

**FS (fat suppressed)** je metoda se selektivním potlačením signálu tukové tkáně. Lépe se tak diferencují patologické struktury uložené v tukové tkáni (například v orbitě); neboli hypersignální (světlá) patologická tkáň se zobrazí na tmavém (hyposignálním) pozadí v T2 váženém obraze a v T1 vážených obrazech po aplikaci kontrastní látky.

**HRMR (high resolution MR)** je zobrazení MR „s vysokým rozlišením“ v závislosti na volbě šíře vrstvy zobrazení. Tato metoda zobrazování tenkými vrstvami se používá například v oblasti mostomozečkového koutu, při vyšetřování neuralgií trigeminu (podezření na neurovaskulární konflikt) aj.

**3D MR (trojrozměrná, trojdimenzionální MR):** jde o typ rekonstrukce, kdy výsledné obrazy vytvářejí dojem trojrozměrného obrazu. Metoda se užívá především pro rekonstrukce cév v angiografických obrazech a k zobrazování blanitých struktur vnitřního ucha.

**FIESTA:** firemní název (GE Medical System) pro T2 váženou sekvenci zobrazující ve velmi tenkých vrstvách. Využívá se pro zobrazení struktur vnitřního ucha a vnitřního zvukovodu.

**Funkční zobrazení magnetickou rezonancí (fMR)** se stává diagnostickou metodou pro provádění neurovědeckých studií a ve vyšetřování v předoperačním mapování funkčních kortikálních oblastí. Byla zavedena řada stimulačních testů, které dávají reprodukovatelné výsledky při sledování mozkové aktivity. Naměřené aktivity byly kvalitativně posuzovány vzhledem ke standardním funkčním mapám zjišťovaným na zdravých dobrovolnících.

**MR spektroskopie (MRS)** se užívá pro měření koncentrace různých metabolitů v patologicky změněných tkáních. Hlavní uplatnění MRS je v současné době v oblasti diagnostiky patologických procesů mozku. Do klinické praxe se zavádí MRS srdce, kosterního svalstva i parenchymových orgánů (např. prostaty).

O magnetické rezonanci pojednává též odd. 1.8. MR mukokél viz. tbl. 2.10 s. 160.

## 1.3 DIGITÁLNÍ SUBTRAKČNÍ ANGIOGRAFIE (DSA)

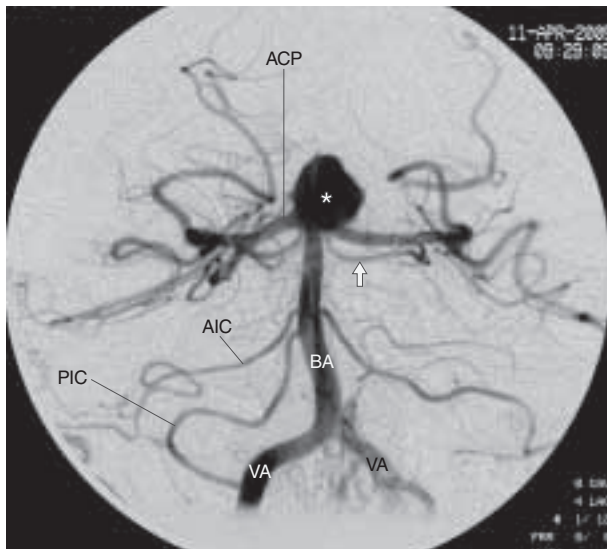
### Princip

DSA je metoda, při které získáváme subtrahované angiogramy již během vyšetření. Jde o elektronické vymazání překrývajících se struktur obrazu při angiografii. Před injekcí KL je dodán do obrazové paměti nativní obraz. Po aplikaci KL je nativní obraz vyvolán z paměti a promítnut na obraz s kontrastní náplní. Subtrakcí obrazového pozadí a elektronickým zesílením signálu se dosáhne zvýšení kontrastu cév. Proto je celkové množství podané KL menší a nemocný je zatížen nižší dávkou záření, než při konvenční angiografii. Před výkonem musí být pacient seznámen s průběhem vyšetření a možnými riziky.

### Hlavní indikace

- Aneuryzmata
- Stenózy nebo uzávěry velkých cév
- Nádory, zejména cévnaté
- Zjišťování zdroje mozkového krvácení (zobrazují se všechny magistralní tepny – *mozková panangiografie – PAG*)
- Kontroly po terapeutických výkonech (viz odd. 1.8).

**Intraarteriální DSA** je standardním angiografickým vyšetřením. Provádí se intraarteriální injekce KL tenčími, méně traumatizujícími cévkami při současném snížení množství a rychlosti průtoku KL. Obrazová data jsou zaznamenávána v digitální paměti, dokumentace je na běžných rtg filmech.



DSA vertebrální povodí předozadní projekce, nástřik do pravé a. vertebralis

**Obr. 1.19** Aneuryzma (\*) a. basilaris (BA). A. vertebralis (VA). A. cerebellaris inferior posterior (PIC), která odstupuje atypicky z a. asilaris. A. cerebellaris inferior anterior (AIC), a. cerebellaris superior (šipka), a. cerebri posterior (ACP)

**Intravenózní DSA:** používá se injekce KL (do 200 ml) do periferie nebo centrálním žilním přístupem. Nevýhodou i. v. DSA je omezená rozlišovací schopnost, malý kontrast a překrývání cév. Vyšetření je pouze orientační, využívá se zřídka.

**Dynamická DSA:** principem je otáčení lampy v průběhu nástřiku KL o zvolený úhel. Tepny jsou pak zachyceny z různých úhlů pohledu. Vyšetření má význam zejména v diagnostice drobných aneuryzmat. Obdobné snímky lze získat *rotací při MR angiografii* (aplikace sekvence TOF) zpracovanou dynamickou 3D rekonstrukcí v programu MIP (maximum intensity projections).

**Stereotaktická angiografie při radiochirurgii intracerebrálních AV malformací** (eventuálně s doplněním stereotaktickou CT) je: neinvazivní cílené ozáření AVM po její lokalizaci angiografickým vyšetřením zacíleným ionizujícím zářením, v případě Leksellova gama nože zářením ze zdrojů izotopu  $^{60}\text{Co}$ . Cílem léčby je postihnout vysokou dávkou záření pouze nidus AVM. Výsledkem je fibroprodukce cévní stěny a následná (v průběhu dvou let) úplná obliterace v 86 % případů AVM a parciální obliterace AVM v 5 %.

**Intervenční angiografie** je angiografické vyšetření s terapeutickým účinkem (viz odd. 10.2).

*Sledování nemocných po intervenční angiografii*

- MR angiografie
- transkraniální echo-doppler
- DSA
- CT

**Kontraindikace katetrizační angiografie:** hemokoagulační poruchy (včetně menstruace), uzávěr cévy, arterioskleróza, alergie na jod, porucha funkce ledvin.

### Fluorescenční angiografie (FAG)

Metoda umožňuje znázornit detaily sítnicové anatomie až do úrovně kapilár, hodnotí permeabilitu cévních stěn a zjištěné odchylky fotograficky dokumentuje. Vedle morfologických odchylek registruje i hemodynamické změny jak retinálního, tak chorioidálního řečiště a nezřídka přispívá i k diagnostice oběhových nitrolebních poruch. Při vyšetření se intravenózně aplikuje 5–10 ml 15% roztoku natrii fluoresceinici.

**Indikace FAG:** oběhové poruchy sítnice, arteriální i venózní uzávěry, záněty cév, degenerativní procesy spojené s poruchou hematookulární bariéry aj. Přínosné je vyšetření u diabetické retinopatie a centrální serózní chorioretinopatie. Dále se provádí v rámci diferenciální diagnózy mezi městnavou papilou, pseudopapilitidou, drúzovou papilou aj.

Dále viz odd. 10.2.11 3D angiografie – možnosti diagnostiky v oblasti hlavy a krku s. 602.

## 1.4 ULTRASONOGRAFIE (US)

### Princip

US je vyšetřovací metoda založená na schopnosti ultrazvuku procházet tkáněmi a odrážet se na jejich rozhraních. Odrazy (echa) lze registrovat a vyhodnocovat.

*Ultrazvukem rozumíme* zvukové vlnění, jehož frekvence je vyšší než horní mez intervalu slyšitelných zvuků (20 kHz). Zvukové vlnění je buzeno mechanickým kmitáním těles, která předávají energii částicím prostředí, jež je obklopuje.

*Zdrojem ultrazvuku* jsou látky, které mají tzv. piezoelektrické vlastnosti. Piezoelektrický jev byl poprvé pozorován na plochách krystalů nemajících střed souměrnosti. Při jejich mechanickém namáhání (např. tahem nebo tlakem) vzniká na plochách elektrický náboj, při opačném postupu, tj. přizpůsobení krátkých elektrických impulsů, dochází ke krátkodobým deformacím – krystal se rozkmitá a může se tak stát zdrojem ultrazvukového vlnění. Frekvenční rozsah vlnění používaného v medicínské diagnostice je mezi 1 a 15 MHz. Vyšší frekvence zobrazují tkáň detailněji, ale vlnění je více absorbováno, takže hloubka zobrazení se rychle zmenšuje.

Ultrazvukové vlny vycházejí ze sondy, která se přikládá na povrch těla nebo zavádí do tělesných dutin (například do žaludku) – tzv. endosonografie.

### Podle způsobu vzniku obrazu rozlišujeme zobrazení A a B

- *A-obraz* (amplitude modulated) je zobrazení křivkou. Sonda s krystalem vysílá snopeč ultrazvukových vln. Vlny odražené zpět jsou na monitoru detekovány jako posloupnost amplitud svou vzdáleností odpovídajících dráze mezi jednotlivými rozhraními. Jde o jednorozměrné zobrazení poskytující informaci pouze o sledu rozhraní ležící v ose ultrazvukového paprsku. Jednorozměrná registrace odrazů se v záznamu neustále mění, což klade nároky na optickou paměť vyšetřujícího. Užití: echoencefalografie, VDN (lepší je však B-obraz), orbita
- Dnes se používá převážně dvourozměrný *B-obraz* (brightness modulated) v reálném čase (technika okamžitě získávaného obrazu): jde vlastně o tomografický záznam množství světelných bodů, jejichž intenzita závisí na intenzitě echa (odrazu). Umožňuje dobrou topografickou orientaci. Užívají se sektorové či lineární sondy o frekvenci 2,5 až 10 MHz. Aplikace: krk, slinné žlázy, VDN, očníce a cévy

Jako *zvukové sondy* se používají lineární nebo sektorové měniče. K dispozici jsou speciální sondy pro vyšetřování VDN, slinných žláz, biopsie nebo pro intraoperační použití aj. Digitální technika umožňuje vyhodnocování obrazu počítačem. Dokumentace se provádí okamžitou fotografií nebo multiformátovou kamerou.

### Dopplerovská US

Jde o vyšetřovací postup k průkazu proudění krve. Zjišťuje se rychlost a směr krevního proudu. S barevným kódováním se snáze vyhledávají cévy a je snazší posouzení vaskularizovaných ložiskových útvarů.

#### Metody

- *Metoda s kontinuální vlnou*: signál se trvale vysílá v čase (continuous wave – CW). Umožňuje rychlou identifikaci cév s vysokou rychlostí proudění. Nevýhodou je současné zachycování signálů z většího počtu cév
- *Pulsní metoda (PW)*: impulsy jsou vysílány v krátkých časových intervalech a odražené vlny se v sondě registrují s definovaným časovým odstupem. Výhodou metody je selektivní záznam ultrazvukových signálů z lumina jedné cévy

### Duplexní US

Metoda je kombinací vysoce rozlišujícího ultrazvukového vrstevového obrazu a dopplerovské US kontinuální nebo pulsní. Pomocí barevného dvojrozměrného a trojrozměrného vyšetření lze zobrazit anatomii, morfologii a hemodynamické poměry cév. Vyšetřují se všechny končetinové a kmenové tepny, v oblasti hlavy a krku zejména karotické, vertebrobasilární i magistralní tepny lební spodiny. Získaný obraz podává následující informace:

- Kvalita a velikost cévní stěny
- Přítomnost aterosklerotických plátů ve stěně cévy
- Charakter perivaskulární tkáň
- Morfologie uzávěru cévy, zda jde o trombus nebo embolus
- Systolické a diastolické rychlosti a turbulence

*Barevná duplexní dopplerovská US* zobrazuje cévy velmi instruktivně v barvách, jejichž tón a sytost se mění podle rychlosti a směru krevního proudu. Transkraniální metodou lze měřit proud i v hlavních mozkových tepnách, když se sonda přikládá na „okénko“ spánkové kosti nad tragem a tepna se vybere podle lokalizace a sklonu sondy. Toto okénko však chybí téměř u 15 % populace. Transorbitálně lze vyšetřit i oftalmickou tepnu a karotický sifon.

### US paranazálních dutin (viz také odd. 2.3.13)

#### A metoda

Metoda A je zobrazení křivkou. Ultrazvukové vlny vysílané sondou procházejí prostředím, které klade různý odpor. Při průniku těmito prostředím se změna energie převádí na křivky. Malá ozvěna (nízká křivka) je způsobena průnikem měkkými tkáněmi před kostěnou přední stěnou, velká ozvěna (křivka) odpovídá kostěné stěně a následné ozvěny potom odpovídají obsahu v dutině.

Křivky (ozvěny) zaznamenávají obraz obsahu dutiny ve dvou variantách: do hloubky 3 cm pro čelní dutinu a do hloubky 6 cm pro čelistní dutinu.

Při vyšetření nemocný sedí, sonda se natáčí po jednotlivých vyšetřovaných oblastech v různých směrech. Kontaktní plochu mezi sondou a kůží pacienta potíráme gelem. Doba vyšetření je asi 5 minut.

*US maxilárního sinu:* sonda se přikládá ke tváři ve směru sagitálním v krajině fossa canina. Předpokladem je odstranění zubních protéz, protože vzduchový polštář mezi alveolárním výběžkem a protézou ovlivňuje šíření vln. Při vyšetřování dítěte je nutno přihlídnout ke zvláštnosti dětské čelistní dutiny. Její alveolární reces je pravidelně výše než spodina nosních průduchů.

*US čelní dutiny:* hlavice sondy se přikládá mezi glabellu a střed obočí, tak aby byl zachycen nejhlubší bod dutiny, kde se shromažďuje sekret při jejím zánětu.

*Přední a střední čichové sklípky* lze vyšetřit transbulbárně, přičemž se posuzují i struktury očnice. Zadní čichové sklepy a klínovou dutinu touto metodou vyšetřit nelze.

### B metoda

Při dvojrozměrné metodě B (brightness modulated) jsou odrazy ultrazvukových impulsů zobrazené jako množství světlých bodů, jejichž intenzita závisí na intenzitě echa. Výhody tohoto způsobu umožňují dvojrozměrným zobrazením trojrozměrných struktur lepší topografickou orientaci, a tím i lepší interpretaci nálezů. Výpočetní hodnota a exaktnost vyšetření jsou tak v porovnání s A-metodou vyšší.

Používá se 5 MHz sektorová sonda, která poskytuje dostatečný kompromis mezi průnikem ultrazvuku přední kostěnou stěnou dutiny a její atenuací.

### US v oftalmologii (viz také odd. 4.2.7)

*K hlavním klinickým vyšetřovacím postupům náleží*

- A zobrazení
- B zobrazení
- Duplexní systémy = dopplerovská ultrasonografie (D-US) neboli dopplerovská angiografie

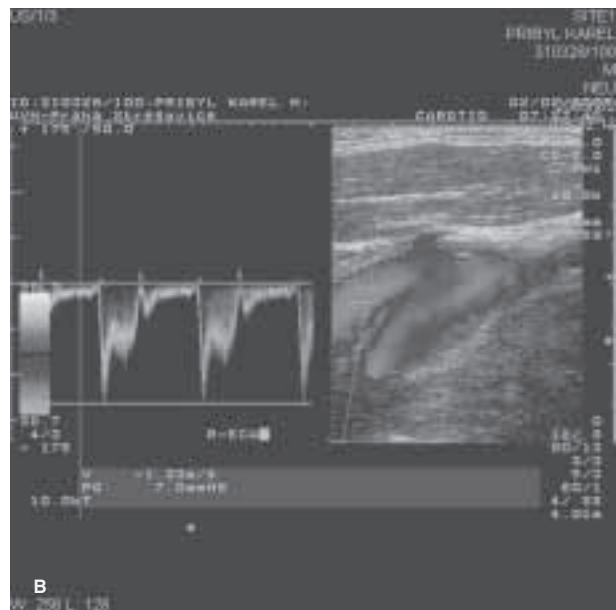
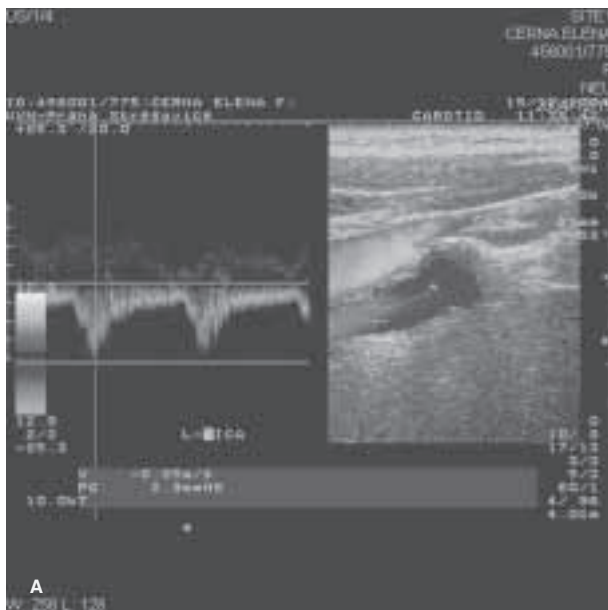
### A-metoda

A-zobrazení slouží v oftalmologii hlavně k biometrii oka i intraokulární a orbitální patologii. Umožňuje nejen topickou, ale podle charakteru ech často i morfologickou diagnózu expanze. Vysoce buněčné nádory (například maligní lymfom nebo sarkom) se vyznačují nízkou odrazivostí a podobně se chovají i cystické útvary (dermoidy, mukokély). Naproti tomu nádory bohaté na pojivová septa (hemangiomy, polymorfní adenomy), ale také akutní záněty očnice dávají vysoká echa.

### B-metoda

V oftalmologii se využívá se především B-zobrazení, sektorová sonda o frekvenci 7,5 až 10 MHz, v indikovaných případech se používá tzv. předsádka k eliminaci pole blízkého B-obrazu.

*Postup vyšetření:* nemocný leží na zádech, hlava je lehce zakloněná, víčka zavřená. Po nanesení menšího



**Obr. 1.20 A, B** Obr. A: dopplerovský a barevný záznam toku krve ve vnitřní karotidě (modrá céva s kursorem – „kolejničky“). Tok krve od sondy barevně zaznamenán modře, tok krve k sondě zaznamenán červeně (jugulární žíla)

Obr. B: dopplerovský a barevný záznam toku krve v oblasti bifurkace karotid, kursor v zevní karotidě

množství oční masti (O-Azulen ung.) se na víčko přiloží sonda. Jde tedy o nepřímé transpalpebrální vyšetření.

B-metoda dobře odliší v bohatě echogenním orbitálním tuku s výrazným kontrastem echograficky chudé oční svaly a zrakový nerv (n. II). Hlavní indikace vyšetřování zahrnují:

- Oblasti papily a přilehlé retrobulbární části n. II. Metodou lze objektivně měřit v milimetrech prominenci zduřelého terče, což může mít význam například u zákalů optických médií či při krajní mióze
- Diferenciální diagnóza pseudopapilitidy, zejména k průkazu papilárních drúz, které bez ohledu na stupeň kalcifikace výrazně UZ reflektují
- Diagnózu nitrolební hypertenze lze prokázat nebo podpořit rozšířením optiku za bulbem. Normálně má tento úsek spolu s pochvami 3 mm za papilou průměr 2,9 až 4,5 mm. Vzestup na 5 mm se hodnotí jako rozšíření intervaginálních prostorů přetlakem likvoru, jež může nitrolební hypertenzi spolehlivě prokázat, dokonce ještě před vznikem městnavé papily. Dalším kritériem podporujícím tuto diagnózu by měla být bilateralita nálezů, zatímco jednostranný výskyt nasvědčuje spíše zánětu nebo nádoru n. II
- Průkaz ztlustění přímých očních svalů u tyreoidální orbitopatie včetně fáze procesu

#### **D-US**

Toto vyšetření slouží k včasné diagnostice oběhových poruch CNS a k prevenci cévních mozkových příhod.

#### **US v neurochirurgii**

Metoda je vhodná pro *peroperační zobrazení* patologických tkání, hlavně u hluboko uložených lézí. US se provádí až po trepanaci, protože skrz neporušenou kost nelze sonograficky do mozku „vidět“.

*U dětí* s neuzavřenou fontanelou lze sonograficky vyšetřovat mozek a komorový systém skrz fontanelu.

*Transkraniální dopplerovskou US* se vyšetřuje *mozková perfúze*. Slouží například k sledování perfúze mozku při spazmech mozkových cév po subarachnoidálním krvácení aj.

#### **US velkých slinných žláz**

US je nepostradatelnou metodou v diagnostice onemocnění slinných žláz. Sektorové sondy (7,5 MHz) s vysokou rozlišovací schopností umožňují v B-modu zachytit i povrchově uložené měkké tkáně hlavy a krku a tedy i velké slinné žlázy.

US odliší již dvoumilimetrové až třmilimetrové léze, které ještě nejsou palpovatelné. Velmi dobře se posuzuje morfologie a struktura žlázy i její vztah k okolním strukturám včetně přítomnosti zvětšených uzlin. US velmi dobře koreluje s ostatními zobrazovacími metodami (CT, MR).

*Postup vyšetření:* v poloze naznak se zakloněnou hlavou, s jejím eventuálním pootočením kontralaterálně. Vždy se provádí oboustranné vyšetření, které se popřípadě doplní aspirační punkcí tenkou jehlou za kontroly US.

*Indikace:* u všech onemocnění, zejména konkrementů, nádorů, cystických lézí, úrazů a zánětů (viz odd. 5.2).



## 1.5 POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE (PET)

PET je, obdobně jako scintigrafie, neinvazivní vyšetřovací metoda založená na detekci záření pocházejícího z radiofarmaka podaného pacientovi. Metoda vznikla v 90. letech minulého století. V současnosti se k zobrazování PET využívá nejčastěji mechanismus metabolismu glukózy ve tkáních. K tomuto účelu se nemocnému aplikuje intravenózně radiofarmakum, tj. radionuklid navázaný na vhodném nosiči. Nejčastěji používaným radiofarmakem je 2-/18F/fluoro-2-deoxy-D-glukóza (18FDG, FDG), která byla v neaktivní formě poprvé syntetizována profesorem Pacákem v Praze v roce 1968.

PET není jen vyšetření s pomocí FDG. PET lze podobně jako scintigrafii provádět s řadou preparátů a zobrazit tak různé funkční pochody.

Radiační zátěž je při vyšetření PET minimální.

Standardně se metoda využívá v onkologii (90% všech vyšetření PET), neurologii, v kardiologii a při pátrání po zánětlivých ložiscích. Na rozdíl od morfologického zobrazení US, CT nebo MR *umožňuje PET vizualizaci metabolické aktivity tkání, neboli opírá se o funkční změny v dané tkáni.*

Faktory bránící rychlejšímu rozšíření PET jsou především finanční náročnost a omezená dostupnost radiofarmak. Produkce radiofarmak je vázaná na cyklotron a jejich poměrně krátký biologický poločas rozpadu (2 až 110 minut) nedovolují širší distribuci.

### Princip PET

Rozpadem vlastního radionuklidového zářiče dochází k emisi pozitronů beta+ (kladně nabitých antičástic elektronu). Dolet pozitronu je krátký, ve tkáni maximálně několik milimetrů. Pozitron cestuje velmi krátkou dobu tkáněmi a interaguje s negativně nabitým elektronem okolních tkání. Po interakci pozitronu s elektronem dojde k zániku obou částic – anihilaci, která je provázena emisí dvou kvant záření gama (současné vyzáření dvou fotonů) o energii 511 keV. Fotony letí z místa interakce opačným směrem ve 180° úhlu po tzv. koincidenční přímce.

*Detekce:* nesnímají se pozitrony ale detekuje se průvodné anihilační záření. To se může registrovat klasickou scintilační kamerou vybavenou vhodným kolimátorem. V tomto režimu se snímá vždy jen jediný foton (jednofotonová emisní tomografie – SPECT). Obrazy získané pomocí scintigrafie nebo SPECT nejsou zcela vyhovující, mají špatné prostorové rozlišení aj. PET se liší od uvedených metod současným snímáním obou fotonů bez použití kolimátorů. Detektory PET kamery jsou umístěné v prstenci (řádově až 10 000 detektorů) kolem vyšetřovaného a snímají záření vycházející z pacienta. Po počítačovém zpracování dat jsou zrekonstruovány tomografické vrstvy. Simultánní detekce fotonů pomocí PET kamery umožňuje určit koincidenční přímku. Pro detekci fotonů se v PET kamerách používají krystaly Bi4Ge3O12, označované zkratkou BGO. Celý

děj se opakuje vzhledem k aktivitě radiofarmaka řádově až stotisíckrát za vteřinu. Detektory jsou uspořádané do bloků a výstupní signál z bloků je připojen k elektronické kartě, která signál zpracuje, přičemž určí intenzitu, polohu a čas záblesku. Z registrovaných informací je možné rekonstruovat transaxiální vrstvy odrážející distribuci radiofarmaka v organismu. Protože většina patologických lézí má odlišný metabolismus od zdravé tkáně a rozdílně vychytává radiofarmakum, zobrazí se jako ložiska či oblasti snížené nebo zvýšené aktivity.

Nejčastěji se užívá *radiofarmakum FDG* s poločasem rozpadu 109 minut. Jde o hexokinázu, první enzym glykolýzy, fosforylované na 18FDG-6-fosfát. Degradace 18FDG-6-fosfátu je v procesu glykolýzy velmi pomalá (na rozdíl od glukózy), a to vede k jeho hromadění v buňkách. Koncentrace FDG je tak reprezentantem glykolytické aktivity v buňkách.

Ke *snímání anihilačního záření* se užívají speciální PET kamery s axiálním zorným polem okolo 15 cm. V případě snímání větší části trupu se lůžko automaticky posunuje s pacientem a počítač zastavuje obraz s ohledem na předem definovaný posun lůžka. Kromě záření emitovaného nemocným se snímají i transmisní data, kdy je nemocný ozářen třemi čárovými rotujícími zdroji <sup>68</sup>Ge/<sup>68</sup>Ga (Ge se elektronovým záchytem rozpadá s poločasem 275 dnů na Ga, které je pozitronový zářič s poločasem rozpadu 1,14 hodiny). Z transmisních dat se rekonstruuje mapa absorpčních koeficientů a pomocí ní je korigovaná absorpce emitovaného záření v těle pacienta. Nasnímaná data jsou pak rekonstruována a prezentována ve formě vrstev ve třech navzájem kolmých rovinách a ve formě objemových projekcí.

PET znázorněné tomografické roviny dobře charakterizují regionální funkci. Přinášejí však poměrně málo anatomických informací. Proto je někdy vhodné užít tzv. *fúzi obrazů* z různých modalit. Jedná se o prezentaci přeložených obrazů dvou modalit v různých barevných škálách po předchozí vzájemné orientaci dat. S výhodou se používá fúze PET s CT nebo s MR.

### Akumulace FDG v buňkách závisí na řadě vlivů

- Stupeň akumulace FDG kolísá v závislosti na čase měření, hmotnosti pacienta a na případných metabolických chorobách, zejména cukrovce
- Expres přenašečů glukózy na povrchu buněk
- Četné fyziologické děje: oxygenace tkání, krevní průtok, granulační aktivita okolo nádoru jako výsledek zánětlivé reakce s aktivovanými makrofágy aj.
- Hladina glykémie v séru pacienta. FDG se transportuje do buněk shodným mechanismem jako glukóza, a proto při zvýšené glykémii bude nižší přestup FDG do buněk. Je tedy nezbytné, aby byl *nemocný před vyšetřením nalačno alespoň 4 až 6 hodin* a v případě diabetiků je nevhodnější co nejlepší korekce glykémie a inzulinémie

### Fyziologické zobrazení akumulace FDG

- Zvýšeně akumulují FDG neurony, proto je vyšší akumulace v mozku

- FDG se částečně vylučuje ledvinami, takže se obvykle při vyšetření PET zobrazuje dutý systém ledvin a močový měchýř
- Fyziologicky bývá zvýšený metabolismus glukózy patrný ve stěně žaludku a střev, v lymfatické tkáni Waldayerova okruhu a v hrtanu
- Mírná akumulace FDG se může vyskytovat také okolo očí a ve sliznici ústní dutiny
- Akumulace FDG v srdečním svalu je nepravidelná a závislá na momentálních metabolických poměrech
- Lehce zvýšená akumulace FDG bývá u tenzních pacientů, zejména mladých žen s nízkým BMI (Body Mass Index). Vyskytuje se symetricky v oblasti nuchální, laterálně na krku s retroklavikulární propagací až pod axily, dále paravertebrálně v rozsahu hrudní páteře, v oblasti horní hrudní apertury a také dorzálně za nadledvinami. Předpokládá se, že se jedná o aktivovanou tukovou tkáň (reziduální hnědý tuk) při termoregulaci či stresu

*Falešně pozitivní výsledek PET* při vyhledávání malignity může být způsoben překrytím tkáně, která sama vykazuje vyšší akumulaci FDG. Jde například o překrytí zánětlivou lézí, velkou slinnou žlázou, akutní sinusitidou v blízkosti tumoru, reaktivně změněnou lymfatickou uzlinou, oblastí po provedené biopsii aj.

#### *Omezená výtěžnost PET*

- Nezobrazí se léze menší než 0,5 cm
- Snížená citlivost PET je u diabetiků. U dekompenzovaného diabetes mellitus se PET neprovádí
- PET selhává u karcinomu prostaty, u neoplazií lokalizovaných v močových cestách a v některých dalších speciálních případech
- Účinná chemoterapie snižuje akumulaci FDG v nádorových buňkách. Čím větší je časový odstup od chemoterapie, tím vyšší je citlivost metody. Pro vyšetření PET se doporučuje nejméně dvoutýdenní odstup
- Hodnocení PET v ozářené oblasti může být zhoršeno několik měsíců. Vhodný je odstup 3 až 4 měsíce, není ovšem podmínkou

#### **Metodika vyšetření v PET centru v Nemocnici Na Homolce v Praze**

FDG pro humánní aplikaci je dostupná z výroby Ústavu jaderné fyziky AV ČR, která se dováží do PET centra. V roce 1999 zde byl instalován první PET skener v České republice.

Anamnesticky a biochemicky je vyloučen u pacienta diabetes mellitus. Minimálně 4, lépe 6 hodin je nemocný před vyšetřením lačný. FDG se aplikuje v závislosti na hmotnosti pacienta. Pro nemocného s hmotností 70 kg se jedná o aktivitu 525 MBq s korekcí podle hmotnosti na doporučení SUJB. Korekce je nelineární, přibližně 7,5 MBq/kg. Po podání FDG je s časovým odstupem přibližně 1 hodinu provedeno snímání PET skenerem. Celé vyšetření trvá přibližně 60 až 80 minut. Užívá se celotělová PET umožňující objemové měření metabolických

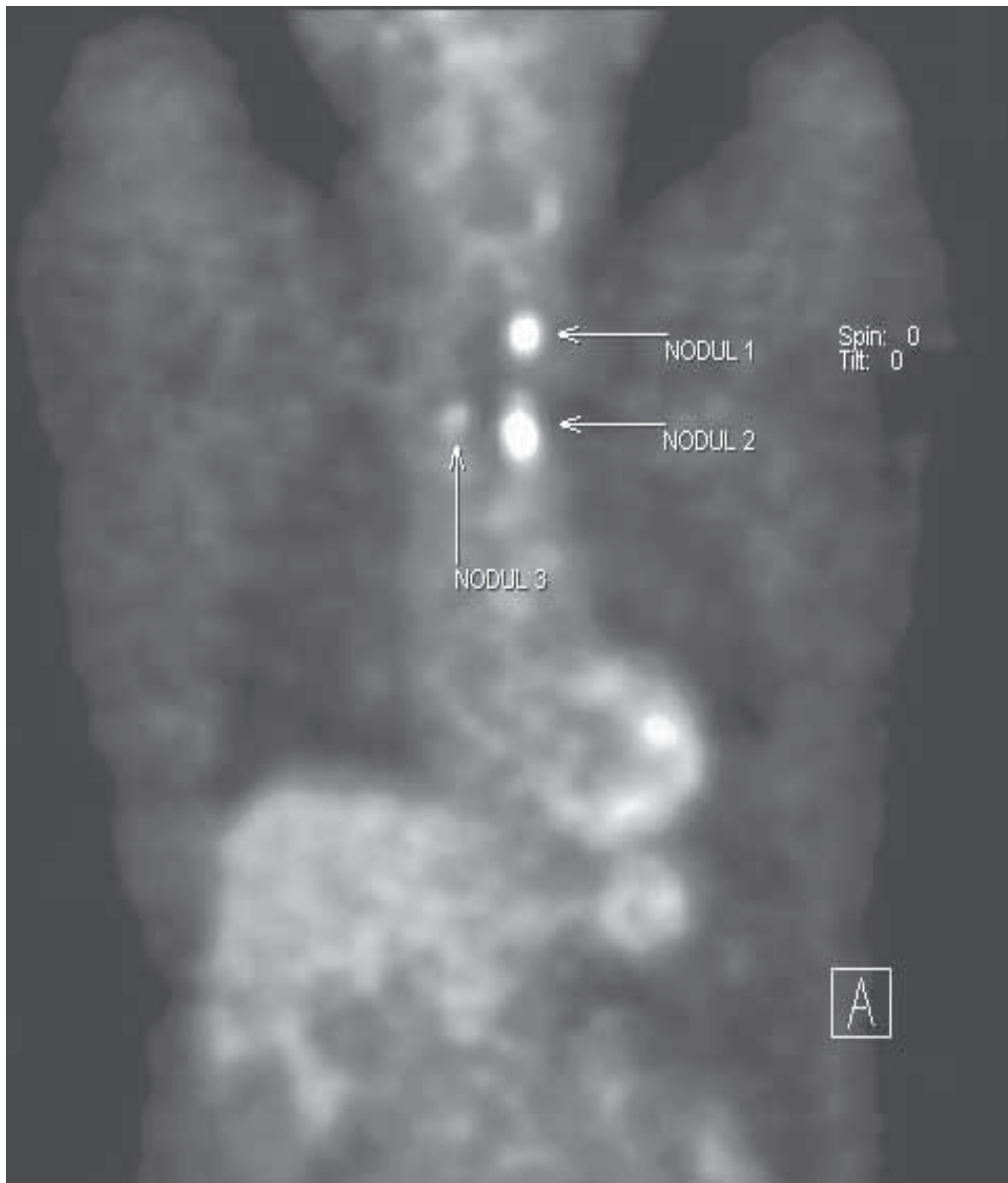
a fyziologických procesů. Snímání se provádí v rozsahu od thalamu k inguinám, včetně horních končetin. Směr skenování je kaudokraniální. Rovina skenování je transaxiální, z ní se přeskupují koronární a sagitální vrstvy. Využívá se 2D i 3D režim snímání.

#### **Indikace PET**

- Hlavní aplikací je *zobrazování malignit – diagnostika primárního nádoru a metastáz*. Základem používání FDG v in vivo zobrazování nádorových změn je pozorování zvýšené glykolýzy v maligních buňkách. Většina zhoubných nádorů má zvýšenou glykolýzu a vykazuje proto vysokou akumulaci FDG. Mezi nejvýznamnější indikace náleží dynamický růst nádorových markerů při neoplazii v anamnéze. Na podkladě vyšetření PET lze přibližně posoudit následující stavy:
  - malignitu známého nádoru, zejména malých tumorů T1, které jsou těžko detekovatelné
  - staging různých typů tumorů
  - uzlinové metastázy, uzliny lze odhalit pomocí PET od velikosti 0,5 cm; senzitivita je vyšší než CT a MR
  - stupeň diferenciacie nádoru
  - efekt léčby; kontrolní PET s nálezem útlumu akumulace po operaci, ozáření nebo chemoterapii malignity se doporučuje přibližně za 4 měsíce
  - lokální či regionální recidivy
  - lokalizace neznámého primárního nádoru při známé metastáze, nebo při paraneoplastických syndromech
  - postradiační změny (edém, granulace, fibróza, radionekróza); vyšší diagnostický přínos než CT a MR
  - recidivu nádoru oproti postradiačním změnám
- Využití PET v *neurologii*
  - lokalizace epileptického ložiska před případným neurochirurgickým zákrokem
  - pátrání po nádorech mozku, avšak vyšetření má nižší senzitivitu vzhledem k tomu, že FDG výrazně akumulují neurony
- V *kardiologii* slouží PET k důkazu vitality myokardu před plánovaným revaskularizačním výkonem
- Vyhledávání *zánětlivých fokusů* v případech, kdy jiné vyšetřovací metody selhávají, zejména u nemocných v protražovaném septickém stavu a u imunosuprimovaných pacientů

#### **Příklady užití PET v oblasti hlavy a krku**

- PET nenahradí MR při primární diagnostice metastáz do mozku vzhledem k fyziologicky vysoké akumulaci glukózy v šedé hmotě. Po léčbě však MR není mnohdy schopna odlišit radionekrózu od recidivy metastázy. Je-li po terapii v ložisku přítomna i mírně zvýšená akumulace FDG oproti okolí, je recidiva vysoce pravděpodobná; v opačném případě se pravděpodobnost recidivy snižuje, avšak spolehlivě ji vyloučit nelze
- Po léčbě Leksellovým gama nožem někdy bývá kolem ozářeného hypometabolického ložiska patrný lem lehce zvýšené konzumpce glukózy, který představuje benigní reparativní změny



PET koronární rovina

**Obr. 1.21** PET obraz tří ložisek, zvýšené akumulace FDG v krčních metastázách karcinomu štítné žlázy viz obr. 1.22–1.25 s. 45–46. Vyjma uvedeného nálezu je zobrazena fyziologická aktivita FDG v těle

- Z primárních mozkových nádorů bývá FDG zvýšeně akumulována především v gliomech II. a IV. stupně. Nízkostupňové gliomy a meningeomy obvykle akumulují FDG méně než okolní šedá hmota. PET se využívá po léčbě, kdy CT ani MR mnohdy neodliší poléčebné změny od recidivy nádoru. Je-li po terapii v ložisku přítomna zřetelně zvýšená akumulace FDG oproti okolí, je recidiva vysokostupňového gliomu nebo tzv. „upgrading“ nízkostupňového gliomu vysoce pravděpodobná; v opačném případě se pravděpodobnost recidivy snižuje, avšak spolehlivě ji vyloučit nelze
- PET je všeobecně uznávána jako velmi vhodná metoda pro zjišťování lokalizace nádorů hlavy a krku a pro posouzení rozsahu onemocnění
- PET se využívá pro staging a časnou diagnostiku recidivy nádorů hlavy a krku
- Staging/restaging karcinomu štítné žlázy u lézí neakumulujících radiojod. Typickou indikací PET je růst hladiny tyreoglobulinu a negativní jodový sken. U karcinomů akumulujících radiojod je PET často schopna odhalit větší množství ložisek

PET je metoda výběrová a užívaná v přísně vymezených případech. V budoucnosti lze očekávat zlepšení citlivosti PET a několikanásobné zvýšení prostorové rozlišovací schopnosti, což by umožnilo další rozšíření indikací a tím i diagnostického přínosu metody.

## 1.6 POZITRONOVÁ EMISNÍ TOMOGRAFIE KOMBINOVANÁ S VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIÍ (PET/CT)

(viz také odd. 1.5)

### Princip

Nejmodernějším trendem je v současnosti vývoj tzv. *hybridních přístrojů*, které kombinují dvě metody během jediného vyšetření. Účelem tohoto spojení je využití výhod a potlačení nevýhod původně zcela nezávislých vyšetřovacích modalit a zvýšení přesnosti zobrazení.

Cílem kombinace metod nukleární medicíny (SPECT, PET) a radiodiagnostického zobrazování (CT, MR) je poskytnout funkční informaci o metabolismu patologického procesu současně se zobrazením jeho struktury a anatomické lokalizace. *Kombinací funkčního a morfologického zobrazení vzniká fúze, kdy obraz každé modalit je zobrazen ve své vlastní barevné škále.* Při zobrazení lze dynamicky měnit poměr zastoupení modalit v obraze – tzn. od zobrazení například jen PET s postupným přidáváním složky CT zobrazení až po úplné potlačení PET a zobrazení jen CT. Jinou možností je prohlížení jedné modalit, kdy kurzor představuje okno do druhé modalit.

Spojením pozitronové emisní tomografie s výpočetní tomografií (PET/CT) do jednoho vyšetření získáme přehled o rozložení radioaktivity v těle pacienta na pozadí anatomického CT obrazu a navíc jsme informováni o struktuře patologického ložiska či tkáně.

Kombinací naráz získané informace o metabolismu a morfologii patologického procesu – PET/CT se významně zvyšuje senzitivita tohoto hybridního zobrazení ve srovnání s klasickým samostatným PET a CT. Navíc se dávka záření při PET/CT vyšetření udržuje díky technicky dokonalejšímu PET skeneru a díky užívané technice „low dose“ CT na velmi nízké úrovni a pohybuje se kolem 10-15 mSv.

V roce 2003 byl v Nemocnici Na Homolce v Praze uveden do provozu hybridní PET/CT skener jako sedmý přístroj tohoto typu v Evropě a zatím jediný u nás.

### Metodika vyšetření v PET/CT centru v Nemocnici Na Homolce v Praze

Provádí se zpravidla vyšetření od lební baze až po úroveň tříslel. Pokud je v rámci diagnózy důležitá ještě jiná oblast, doplňuje se vyšetření této krajiny. Jednu až dvě hodiny před vlastním vyšetřením je pacientovi změřena glykémie (hyperglykémie snižuje citlivost PET) a intravenózně se aplikuje radiofarmakum. Vzhledem k nutnosti dobrého odlišení střev v CT obraze se podává vždy perorální kontrastní látka. S ohledem na zlepšení anatomické přehlednosti a detailnější zobrazení strukturálních změn se aplikuje u většiny nemocných při začátku skenování

ještě kontrastní látka intravenózně. Celkový pobyt na oddělení trvá 2 až 3 hodiny, vlastní skenování při PET/CT nepřesáhne 30 minut.

### Indikace hybridního PET/CT

- Indikace jsou podobné jako PET
- Mezi další indikace náleží
  - detekování rozsahu infekce cévní náhrady v jedné době
  - rozsah postižení nativního cévního řečiště
  - odhalení zánětlivého fokusu aj.

*Z pohledu volby PET nebo PET/CT lze shrnout, že samotná PET vyšetření se využívá zejména v těchto indikacích*

- Samotná PET dále postačuje u pacientů s čerstvým CT nebo MR nálezem, kde je důležité zhodnocení metabolismu již známé patologické léze
- V onkologii především u nemocných přicházejících ke kontrolám po terapii, u nichž je důležitá hlavně změna viability patologického ložiska vyjádřená změnou metabolismu při účinné léčbě, a kde není třeba patologická ložiska opakovaně anatomicky lokalizovat
- Průkaz viability myokardu
- Lokalizace epileptogenní zóny

Absolutní *kontraindikace* PET a PET/CT vyšetření prakticky neexistují. Jedinou kontraindikací je pozitivní alergická anamnéza na jodové kontrastní látky, kde se provádí pouze nativní PET/CT. U ostatních alergií se postupuje podle obecných pravidel; v nezbytných případech se vyšetřuje za přítomnosti anesteziologa.

**Poznámka: obr. 1.22 až 1.25** snímky 40letého nemocného s oboustranným papilárním karcinomem štítné žlázy s metastázami do krčních uzlin oboustranně; stav po totální tyreoidektomii a oboustranné krční disekci, doplněné ablací radiojodem. Pro stoupající hladiny tyreoglobulinu za 4 měsíce po léčbě bylo vysloveno podezření na opětovné krční metastázy. Na scintigrafii nebyla nalezena ložiska zvýšené akumulace jodu, PET/CT prokázalo 3 suspektní ložiska. Navzdory další aplikaci radiojodu, tentokrát již v maximální dávce, trvá nález suspektních krčních metastáz při kontrolním PET/CT. Vysoký stupeň dysplazie zvyšuje pravděpodobnost, že se podaří rozsah postižení zobrazit pomocí ( $^{18}\text{F}$ )FDG. Naopak dobře diferencované, hormonálně aktivní neoplazie obvykle zvýšenou konzumpci glukózy nevykazují. Následně jsme provedli revizní krční disekci s odstraněním uvedených ložisek. Pacienta sledujeme 10 měsíců bez známek recidivy onemocnění



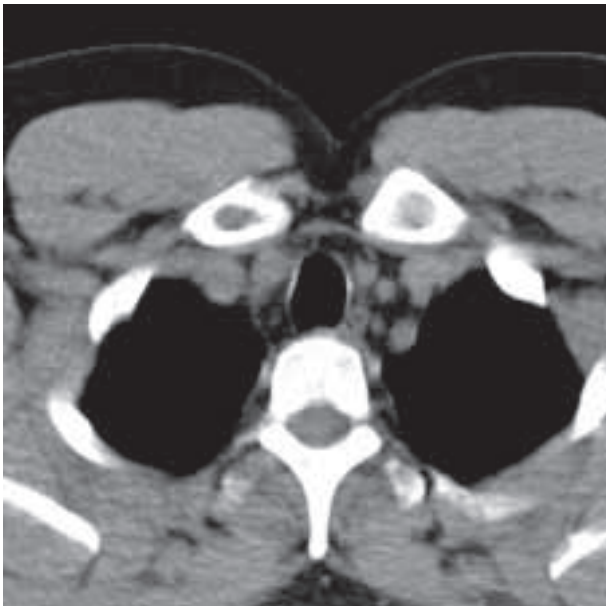
**A** CT axiální rovina

**Obr. 1.22 A** V karotickém kompartmentu mezi vnitřní jugální žílou a společnou krkavicí vlevo je mízní uzlina o průměru 9mm (šipka)



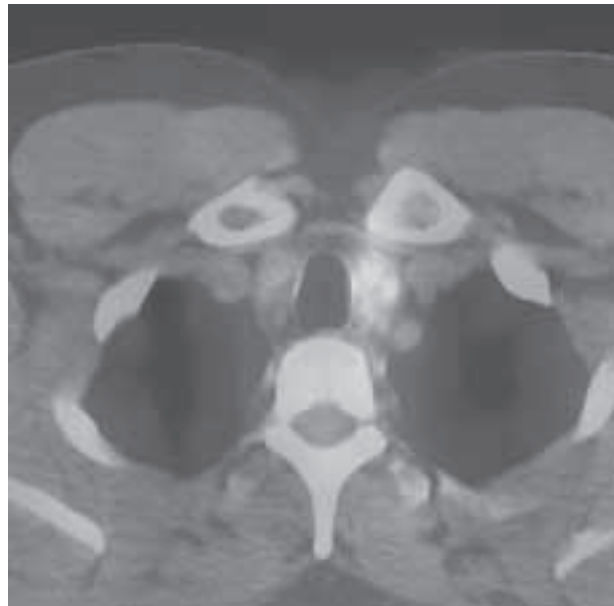
**B** PET/CT axiální rovina

**Obr. 1.22 B** Vysoká konzumpce FDG zobrazená na PET/CT jako oblast světlé barvy na tmém pozadí svědčí pro přítomnost viabilní neoplazie



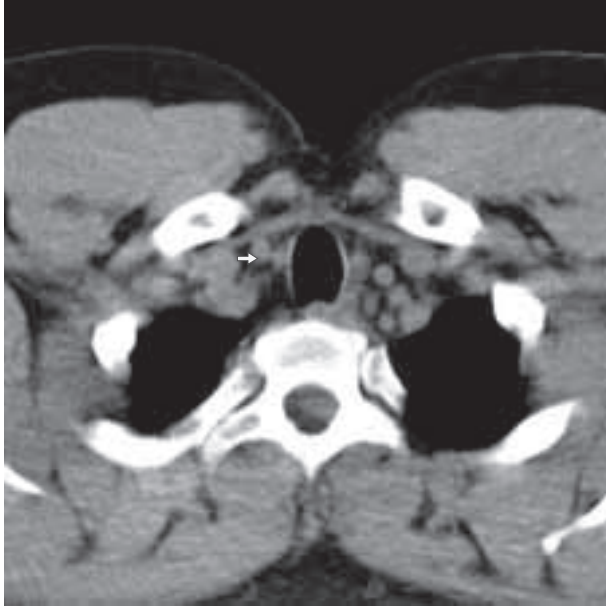
**A** CT axiální rovina

**Obr. 1.23 A** Další uzlina o průměru 8 mm leží vlevo kaudálněji mezi společnou krkavicí a tracheou



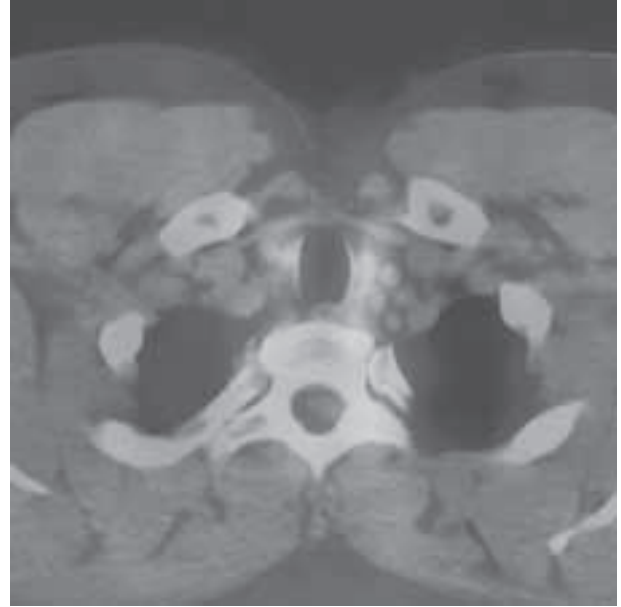
**B** PET/CT axiální rovina

**Obr. 1.23 B** I v této uzlině zobrazuje PET/CT hypermetabolismus glukózy, který svědčí pro přítomnost viabilní neoplazie



**A** CT axiální rovina

**Obr. 1.24 A** Vpravo paratracheálně je další uzlina o průměru 6 mm (šipka). Tato velikost představuje dolní práh rozlišovací schopnosti PET systému, pod níž je senzitivita již výrazně snížená



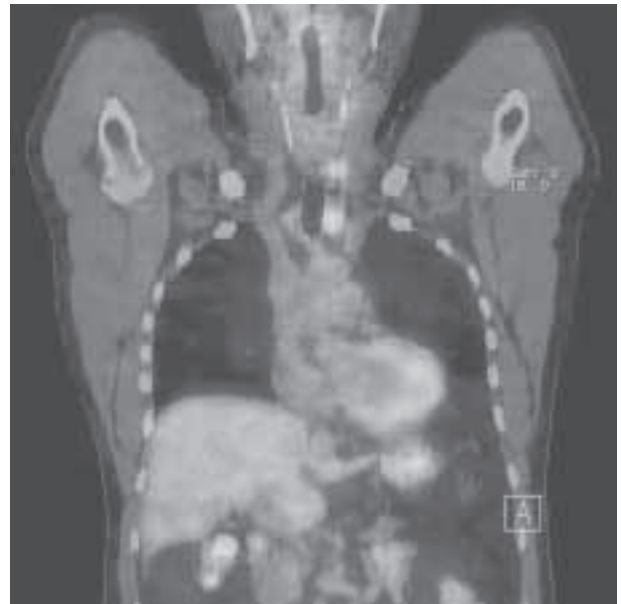
**B** PET/CT axiální rovina

**Obr. 1.24 B** I přes malý objem uzliny lze v ní prokázat zvýšenou konzumpci glukózy, tedy přítomnost viabilní neoplázie



**A** PET koronární rovina

**Obr. 1.25 A** PET obraz tří ložisek, zobrazených na předchozích snímcích



**B** PET/CT koronární rovina

**Obr. 1.25 B** PET/CT obraz poskytuje v porovnání s PET daleko lepší představu o velikosti a uložení hypermetabolických ložisek

## 1.7 NAVIGOVANÁ CHIRURGIE

Počítačově navigovaná, neboli asistovaná chirurgie (computer-assisted surgery – CAS /endoscopy/, image-guided surgery /endoscopy/, navigační systémy – NS) je postup využívající US, CT nebo MR při operacích a/nebo endoskopiích, kdy je poloha nástroje nebo endoskopu detekována speciálním zařízením na vedlejším monitoru 2D nebo 3D obrazem, se kterým lze manipulovat.

*Klasické NS umožňují peroperační využití předoperačně získané informace zobrazovací metodou v reálném čase. Tyto NS nevyužívají aktuální radiologické zobrazení anatomie získané přímo na operačním sále během vlastního operačního výkonu, což umožňují pouze peroperační zobrazovací systémy (MR, CT, US, RTG).*

*V současnosti již existují i peroperační CT a MR NS. Peroperační NS fungují v reálném čase na rozdíl od klasické navigace kde je použito předoperační zobrazovací vyšetření.*

V roce 1987 poprvé využil Schlondorff sondu, jejíž poloze byla sledována na trojrozměrném modelu vytvořeném na podkladě předoperačních snímků CT. V roce 1990 vznikla navigovaná chirurgie na podkladě stereotaktického softwaru, kdy se plynule určuje během operace poloze sondy umístěné na konci nástroje. Sensory zaznamenávají její polozu ve vztahu k anatomickým strukturám. Tyto údaje jsou ve spojení s předoperačními CT či MR geometrickými údaji digitálně zpracovány a výsledkem jsou CT nebo MR vrstvy ve dvou nebo ve třech rovinách a dvojrozměrná (2D) nebo trojrozměrná (3D) rekonstrukce ukazující aktuální polozu sondy v operačním poli. Přesnost lokalizace sondy je přibližně 1 až 3 mm.

*Výhodou NS je zlepšení topografické orientace v rizikových oblastech, zlepšení diferenciacie tkání, redukce operačních komplikací, zlepšení a zrychlení edukace aj.*

*Využití má tato metoda zejména v neurochirurgii (viz níže) i v dalších chirurgických oborech. Indikací jsou zvláště komplikované operační přístupy a výkony při užití zejména mikroinvasivních technik při složitých anatomických poměrech, při revizních operacích, řešení zánětlivých komplikací, u některých úrazových stavů, v onkologii aj.*

*Při endoskopických endonazálních operacích (EES) usnadní NS v některých případech otevírání čelní a klínové dutiny, orientaci při dekompresi zrakového nervu či orbity, lokalizaci uzávěru likvorových píštělí, řešení abscesů v okolí VDN aj. Uvádí se více než 90% jistota nalezení požadované anatomické struktury. Přibližně 10% výkonů při EES vyžaduje užití NS.*

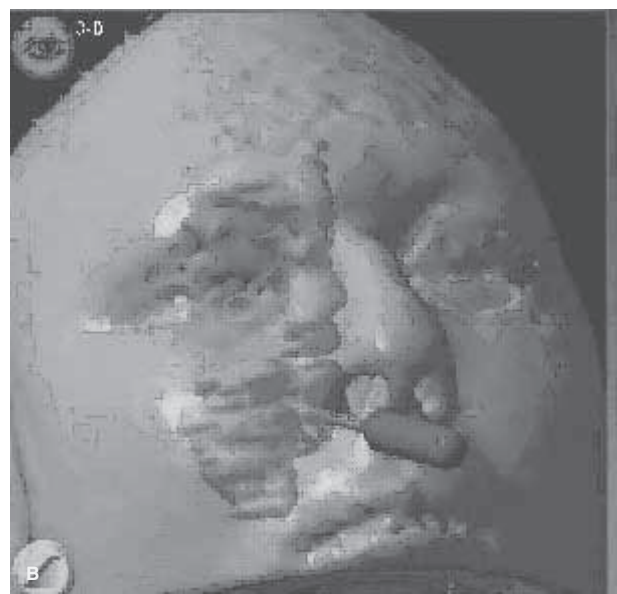
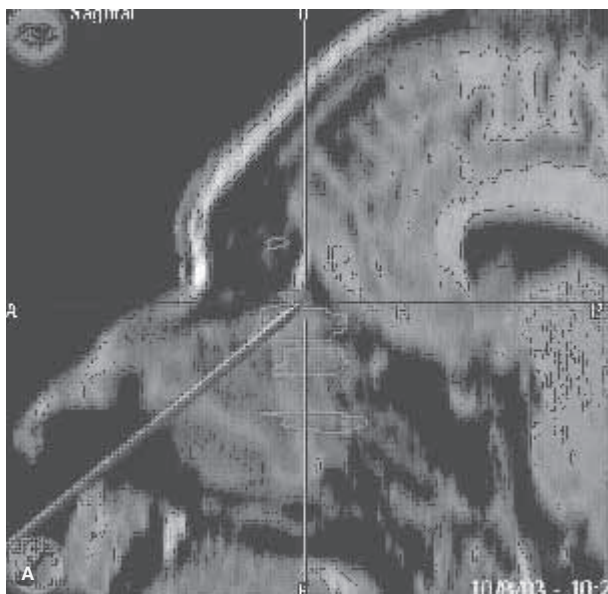
*Nevýhodou NS je jejich nákladnost a časová náročnost, a proto zůstává výběrovou metodou vyhrazenou pro specializovaná pracoviště.*

*V současnosti se zavádí také „a third hand“ pro endoskopickou chirurgii lební baze. Jedná se o endoskopický držák (stabilizér) výrazně usnadňující a zpřesňující operace pomocí obou rukou s možností CT, MR NS. V budoucnu se pravděpodobně prosadí spolu s NS také robotizovaná chirurgie.*

### Navigace v chirurgii lební baze

*Navigační systémy se dělí na dva typy:*

- *Rámové NS (frame-based)* využívají pro topografickou lokalizaci pevný rám trvale připojený k hlavě pacienta během předoperačního vyšetření i během následné operace. Omezují pracovní pole prakticky pouze na neurokranium, pracovní nástroj (např. bioptická jehla) se fixuje k rámu, poloha se určuje výpočtem stereotaktických koordinát
- *Bezrámové NS (frameless)* odstraňují nutnost používání pevného rámu fixovanému k pacientově hlavě, navigované nástroje jsou volné



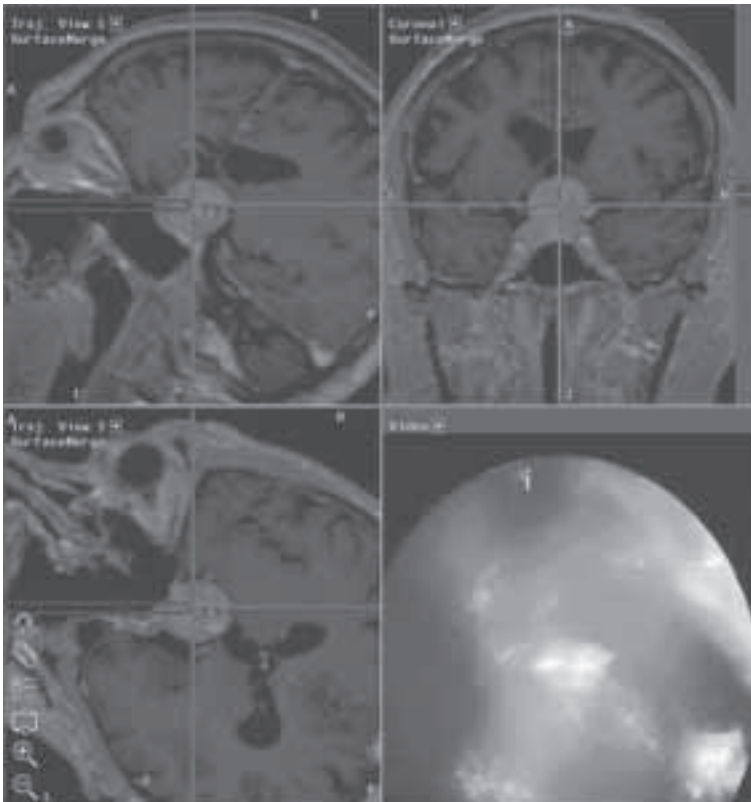
**Obr. 1.26 A, B** Estezieneuroblastom VDN. Ukázka navigace při kombinaci endoskopického a zevního neurochirurgického přístupu



Obr. 1.27 A Peroperační MR v kombinaci s navigací a navigovaným mikroskopem



Obr. 1.27 B Elektro-optický bezrámový navigační systém skládající se z pracovní stanice s obrazovkou a infračervené kamery (vpravo), referenčního rámu (vlevo dole) a navigovaných nástrojů – v tomto případě mikroskopu



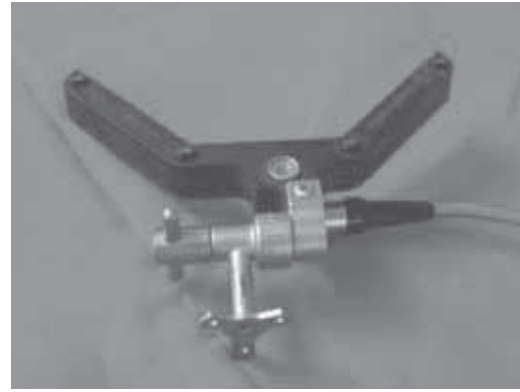
Obr. 1.28 Navigovaný endoskop při transsfenoidální chirurgii adenomů hypofýzy. Vlevo dole obraz klenoucí se arachnoidey po radikální resekci adenomu, na ostatních polích poloha konce endoskopu v koronární, sagitální i axiální rovině



**Bezrámové navigační systémy**

Spojení mezi pracovní stanicí informující operátora prostřednictvím obrazovky o aktuální poloze a volným navigovaným nástrojem může být zajištěno několika principy:

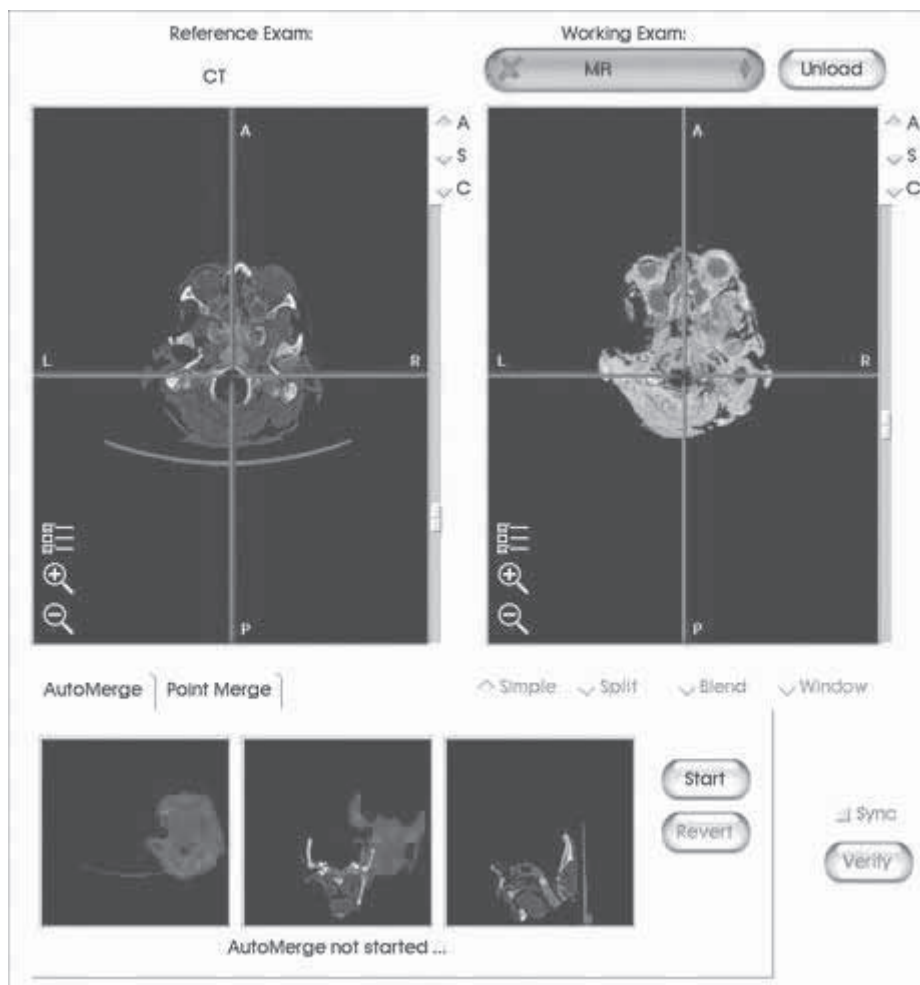
- Elektromechanické NS představují spojení navigovaného nástroje s NS pomocí kloubového ramena, poloha se vypočítává podle umístění kloubů detekovaného čidly
- Ultrazvukové NS jsou nástroje a referenční rámy emitující ultrazvuk, který se zaznamenává mikrofony pracovní stanice. Limitací metody jsou interference se zvuky na operačním sále (například aspirátory, ultrazvukové aspirátory, ventilátory)
- Elektromagnetické NS využívají modulované magnetické pole, které určuje polohu v prostoru. Limitací metody je nemožnost používat vybavení a nástroje z ferromagnetických materiálů
- Elektrooptické NS jsou nejrozšířenější systémy. Infračervená kamera snímá polohu aktivních světlo emitujících diod nebo pasivních odrazových značek na registračním rámu a navigovaných nástrojích. Limitací je nutnost zachování volné optické dráhy



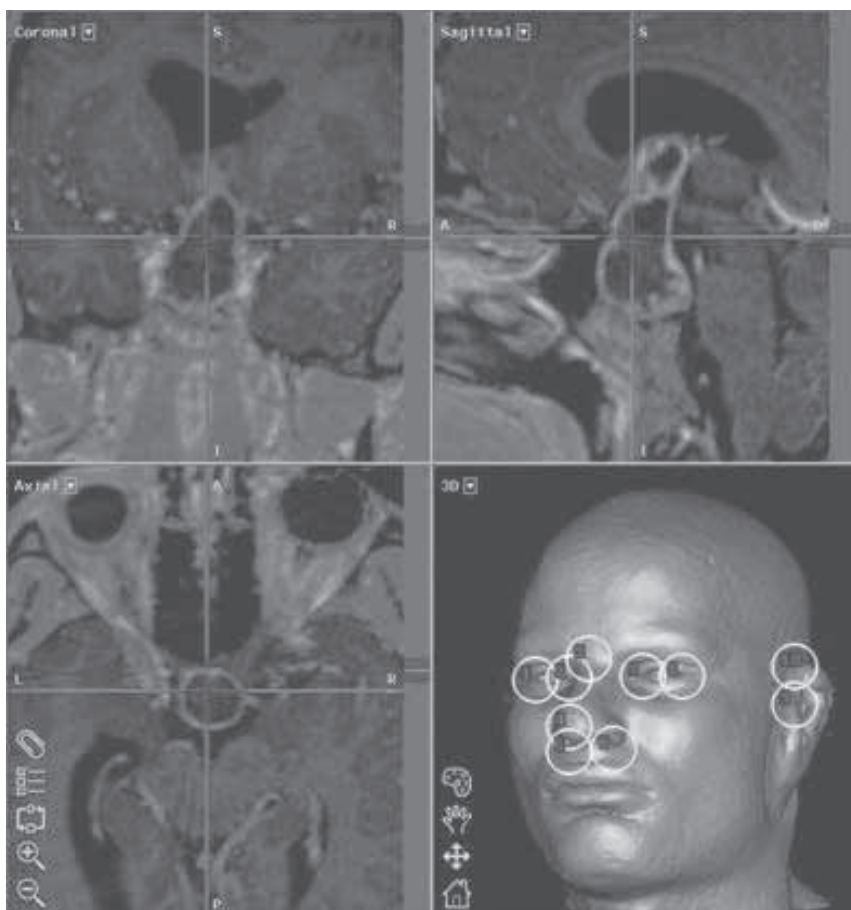
**Obr. 1.29** Skull post. Speciální referenční rám se dočasně připevňuje během operace k lebce pacienta. Umožňuje volné pohyby hlavou během operace

*Nejrozšířenější moderní elektrooptické bezrámové navigační systémy se skládají z následujících komponent:*

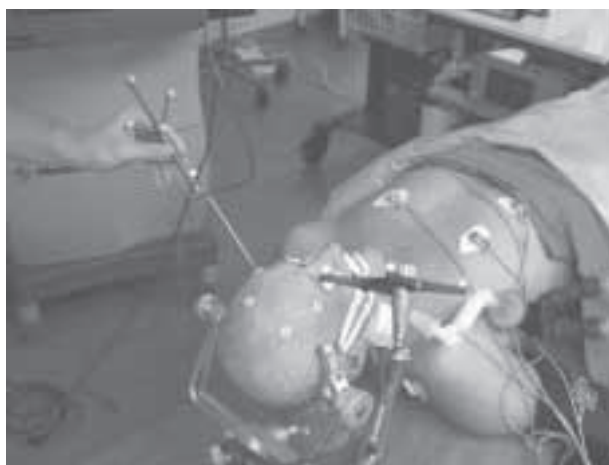
- Navigační stanice je počítač s výkonným grafickým softwarem a obrazovkou znázorňující aktuální radiologickou polohu ve třech rovinách nebo v jiných speciálních projekcích a vrstvách
- Kamera snímá neustále aktuální polohu pacienta a nástrojů v prostoru



**Obr. 1.30** Automatická fúze CT a MR vyšetření



**Obr. 1.31** Registrace navigačního systému pomocí 10 přirozených anatomických bodů



**Obr. 1.32** Registrace pomocí povrchových značek (fiducials). Hlava pacienta je fixována v Mayfieldově třibodovém fixátoru, ke kterému je pevně připojen referenční rám

- Referenční rám je pevně připojen během operace k hlavě pacienta, pohybuje se v prostoru stejně s operačním polem, je neustále snímán kamerou
- Navigované nástroje zahrnují firemní navigační sondy, mikroskop se speciálním navigačním rámem, nebo po osazení malými referenčními rámy prakticky jakýkoliv nástroj včetně vrtačky, koagulace, odsavače, endoskopu nebo ultrazvukového aspirátoru

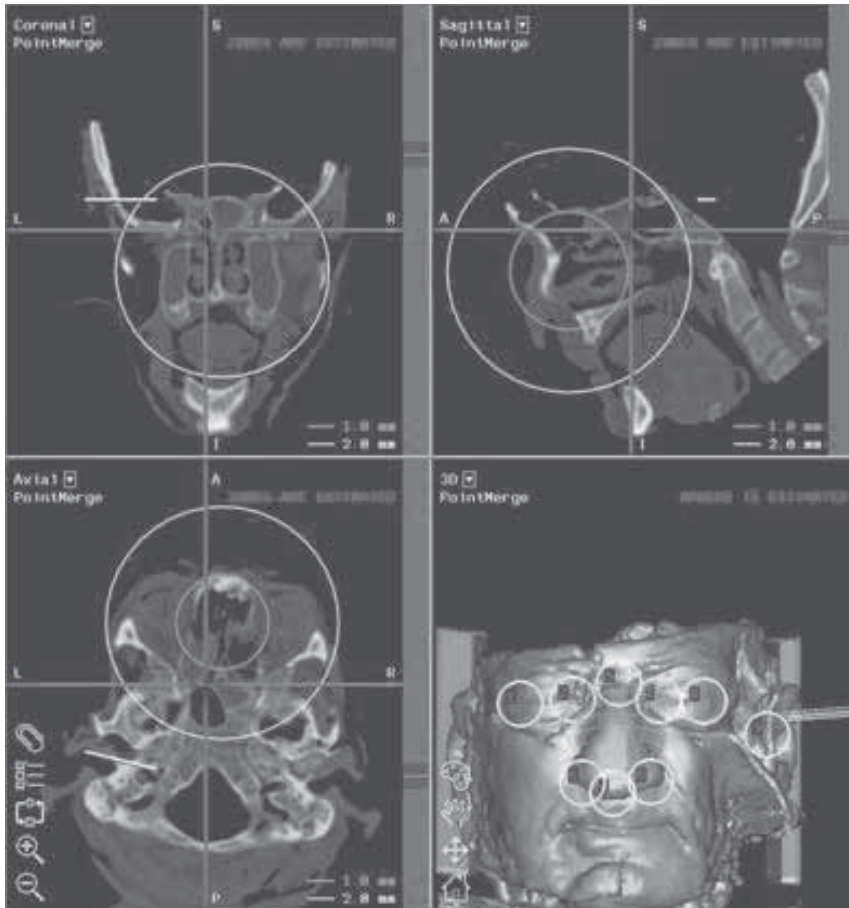
Systémy využívající navigovaného mikroskopu umožňují operátorovi zobrazovat zvolenou trajektorii, cíl nebo vybrané hranice (např. hranici tumoru nebo vybraných anatomických struktur) přímo v mikroskopu v pozadí s operačním polem na základě přesného výpočtu aktuálního optického ohniska při automatickém zaostření při různých zvětšeních.

#### **Přesnost navigačních systémů**

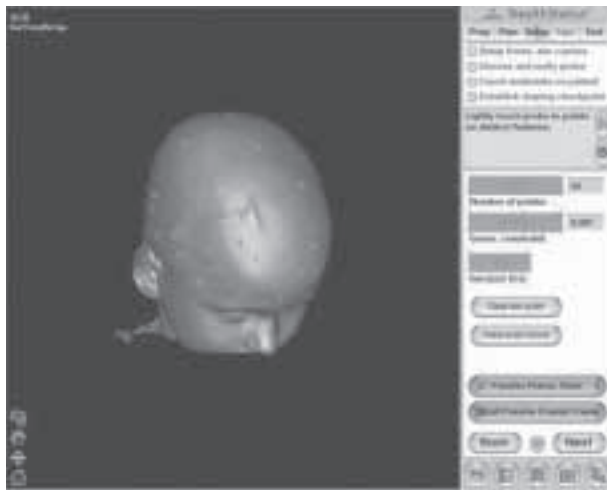
Registrační přesnost NS určuje shodu počítačem generovaného prostorového anatomického modelu vycházejícího z předoperačního grafického vyšetření se skutečnou anatomickou realitou. Skutečná přesnost určující aktuální peroperační shodu mezi generovaným modelem a operačním polem je ovlivněná kromě registrační přesnosti také peroperační stabilitou.

V chirurgii lební baze (LB) nedochází k ovlivnění možností přesunu tkáně vlivem otoku, derivace likvoru nebo částečnou resekci tkáně nádoru. Peroperační stabilita je tak ovlivněná především kvalitou spojení mezi referenčním rámem informujícím o aktuální poloze a vlastním operačním polem. Spojení hlavy pacienta a referenčního rámu může být zajištěno využitím následujících možností:

- Pevné spojení referenčního rámu s Mayfieldovým třibodovým fixátorem upevňujícím hlavu pacienta (pevné stabilní spojení, užívané v neurochirurgii, neumožňuje



**Obr. 1.33** Výpočet sfér přesnosti u kada-verózního preparátu na základě registrace pomocí přirozených anatomických bodů. Žlutá kružnice ohraničuje prostor s registrační chybou do 2 mm, zelená kružnice do 1 mm



**Obr. 1.34** Registrace navigačního systému pomocí snímání povrchových bodů (surface merge). Patrné rozmístění bodů na povrchu navigační vytvořeného modelu. Registrační chyba v tomto případě byla 0.5mm při použití 42 náhodných povrchových bodů



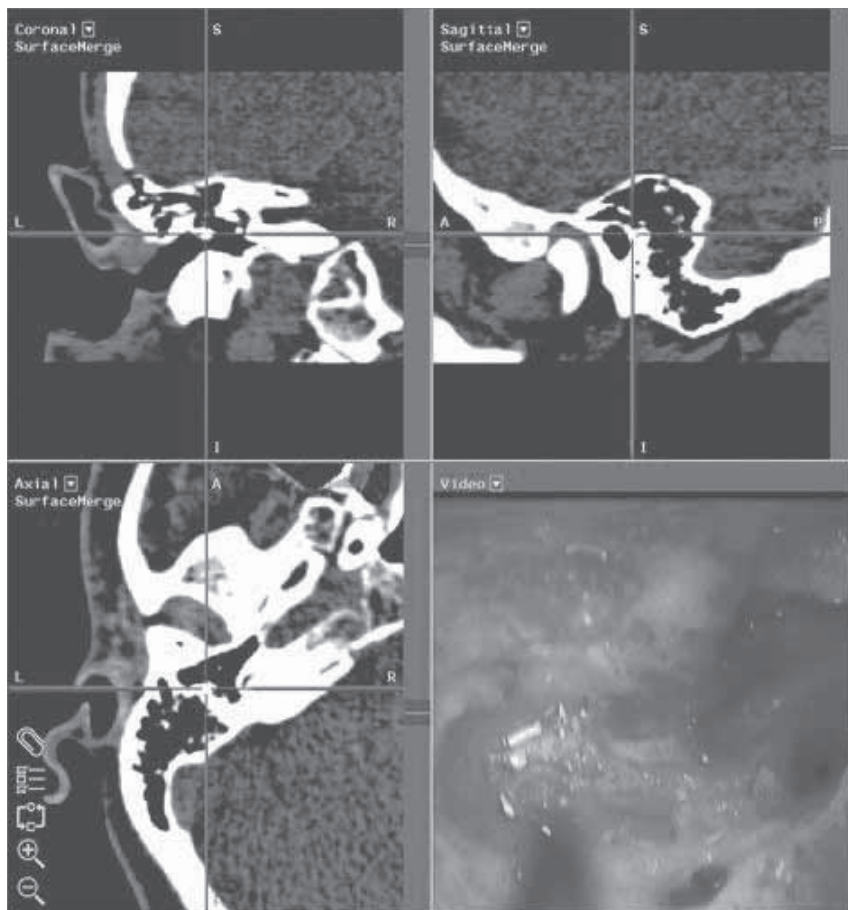
**Obr. 1.35** Registrace pomocí obrysového laseru

- měnit volně polohu hlavy s výjimkou změny polohy celého operačního stolu
- Speciální referenční rám dočasně připevněný šroubky k lebce pacienta tzv. skull post (pevně stabilní spojení umožňující volně měnit polohu hlavy během operace, nutnost zvláštní drobné incize k ukotvení referenčního rámu k lebce pacienta)

- Speciální čelenky nebo čepice s referenčním rámem. Jde o nestabilní spojení, není pevná fixace k hlavě pacienta; umožňuje měnit polohu hlavy během operace

Registrační přesnost (root mean square error – RMSE) je ovlivněna těmito parametry:

- Technikou přesností jednotlivých NS (neovlivnitelný parametr, u současných NS se pohybuje v desetínách milimetru)



**Obr. 1.36** Peroperační lokalizace tympanomastoideálního ohbí lícního nervu ve spánkové kosti

- Kvalitou vstupního grafického vyšetření (nejčastěji CT nebo MR)
- Registrací (proces přiřazení skutečné anatomie k 3D modelu v NS)

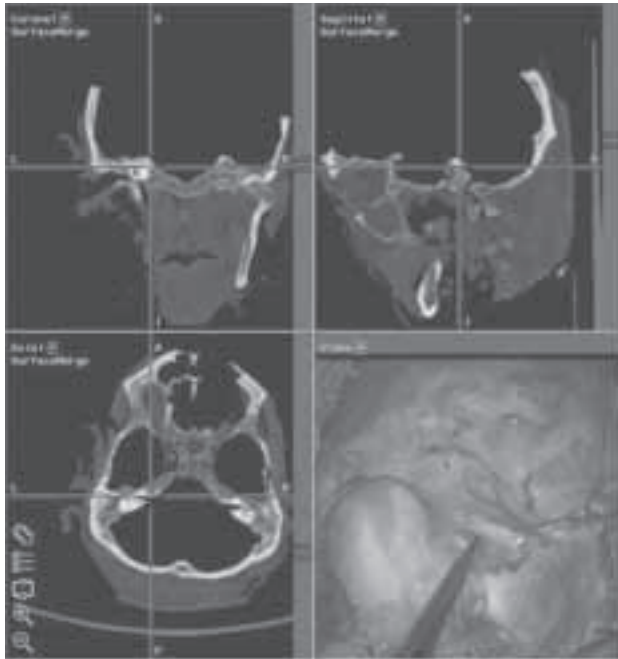
#### Vstupní grafické vyšetření

Kvalita vstupní radiologické informace přímo ovlivňuje registrační přesnost. Pro NS se využívají dostatečně podrobné kontinuální vrstvy libovolného vyšetření uložené v předepsaném formátu a matrix (nejčastěji DICOM formát). Vzdálenost vyšetření pro NS se zpravidla pohybuje mezi 1 až 1,5 mm. Lze využít axiální, sagitální i koronární vrstvy. Pro následnou registraci je nutné, aby vyšetření obsahovalo i akrální části hlavy (nos, uši nebo brada). Pro chirurgii LB se s výhodou využívá CT pro zobrazení skeletu baze a pro tumory propagující se do intrakraniálního prostoru nebo měkkých tkání krku potom MR. Kromě těchto dvou základních vyšetření lze využít i např. SPECT, PET, CTA nebo MRA. Výhodou moderních NS je možnost automatické nebo manuální fúze více vyšetření spojující jejich jednotlivé výhody (např. pro translabyrinthární přístup k vestibulárním schwannomu HRCT pyramidy a pro vlastní resekci tumoru v zadní jámě lební MR). Data do NS jsou přenášena pomocí sítě, optického disku nebo klasických CD.

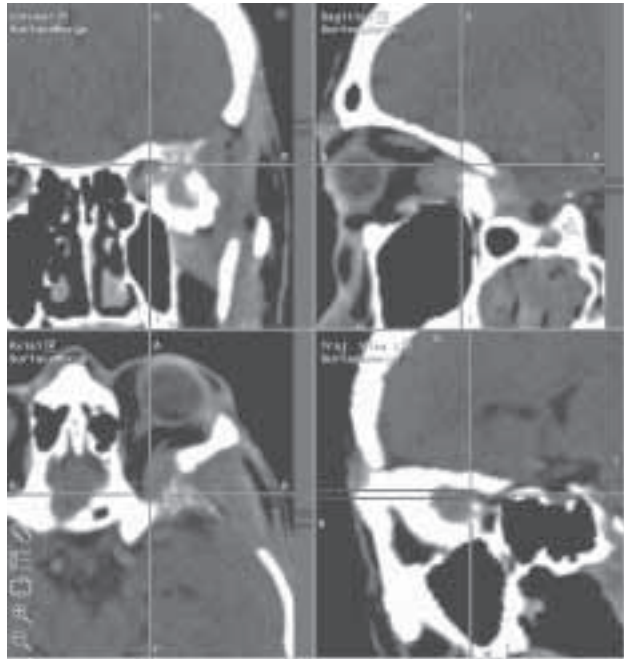
#### Registrace

Registrací rozumíme proces přiřazení vypočítaného prostorového modelu v navigaci ke skutečné anatomii na operačním sále. Vlastní registrace nejvíce ovlivňuje výslednou registrační chybu. Je založena na registraci různého počtu stejných bodů (minimálně 3 pro definici všech tří rovin) na navigačním modelu a pacientovi. Existuje několik registračních metod:

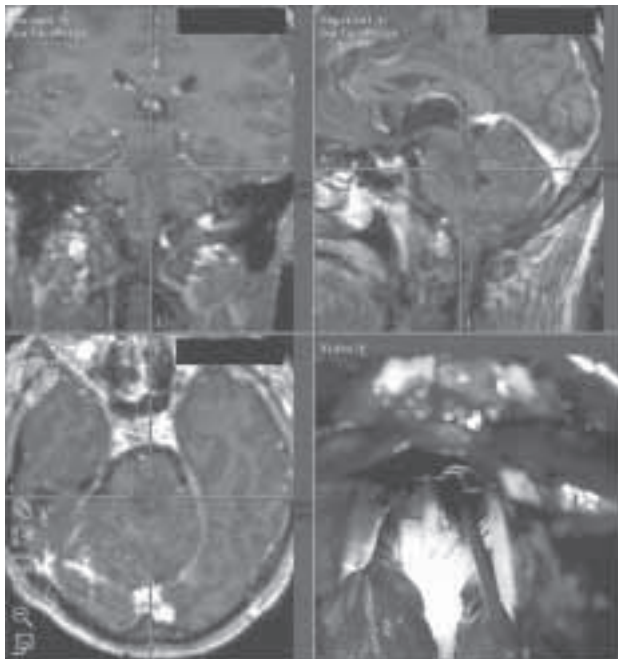
- Přirozené anatomické body (point merge) se definují nejprve na modelu a následně na pacientovi (cantus, oční koutky, špička nosu apod.). Nevýhodou je nízká přesnost při zadávání bodů jak v NS tak na pacientovi. Používá se zpravidla do deseti bodů. Registrační chyba se pohybuje zpravidla kolem 4 až 5 mm
- Umělé samolepící značky (fiducials) jsou nalepené před grafickým vyšetřením na pacientovu hlavu. Registrovány jsou značky dobře viditelné na grafickém vyšetření a následně navigační rekonstrukci a ponechané nebo popisovačem označené značky na pacientovi. Používá se zpravidla do deseti značek. Registrační chyba je zpravidla kolem 4 mm. Úskalím podobně jako u anatomických bodů je pohyblivost skalpu a relativně malé množství bodů. Pro orientaci o registrační přesnosti je možné zobrazit u obou registračních metod sféry přesnosti určující oblasti s různou registrační chybou
- Snímání povrchových bodů (surface merge) znamená snímání náhodně uložených minimálně 40 bodů bez



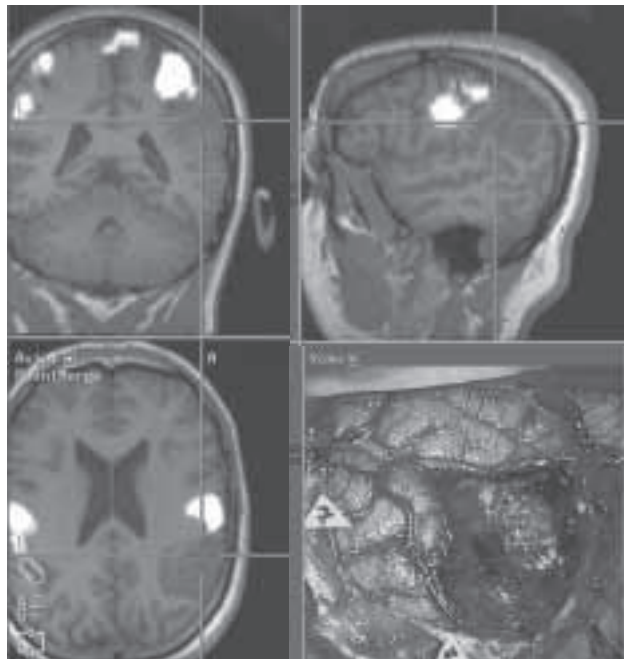
**Obr. 1.37 A** Lokalizace vniřního meatu na kadaverózním preparátu a CT vypočítaném navigovaném modelu



**Obr. 1.37 B** Navigace při resekci meningeomu apexu orbity. Poloha navigovaného nástroje prokazuje dosažení mediální hranice tumoru v oblasti hrotu orbity



**Obr. 1.38 A** MR navigace při resekci tumoru mozkového kmene



**Obr. 1.38 B** Peroperační navigace MR po fúzi s funkční MR, bílé okrsky – motorika levé horní končetiny, odpovídá stimulaci kůry mozku (značka 7) na peroperačním videu po resekci mozkového nádoru

ohledu na vypočítaný model. Navigační stanice postupně snímá body umísťuje na povrch vypočítaného modelu, upravuje polohu modelu a eliminuje chybné body. Registrační chybu lze touto metodou snížit pod 1 mm

- Obrysový laser (contour laser) využívá stejný princip jako snímání povrchových bodů. Body nejsou snímány jednotlivě, ale kontinuálně pohybem obrysového laseru. Registrační přesnost je obdobná jako u snímání povrchových bodů

Po vlastní registraci je nutné vyzkoušet systém korelací anatomických bodů pacienta s vytvořeným modelem v navigaci. Zkouška přesnosti navigace se musí pravidelně během výkonu opakovat k vyloučení nepřesnosti vzniklé například dislokací referenčního rámu. Peroperačně využíváme k testování přesnosti anatomických bodů v operačním poli (foramina, kladívko atd.) nebo na počátku operace mikrovrtáčkou připravených bodů v kosti na okraji přístupu. Tyto minimálně 3 připravené body lze využít i k event. nové reregistraci během výkonu.

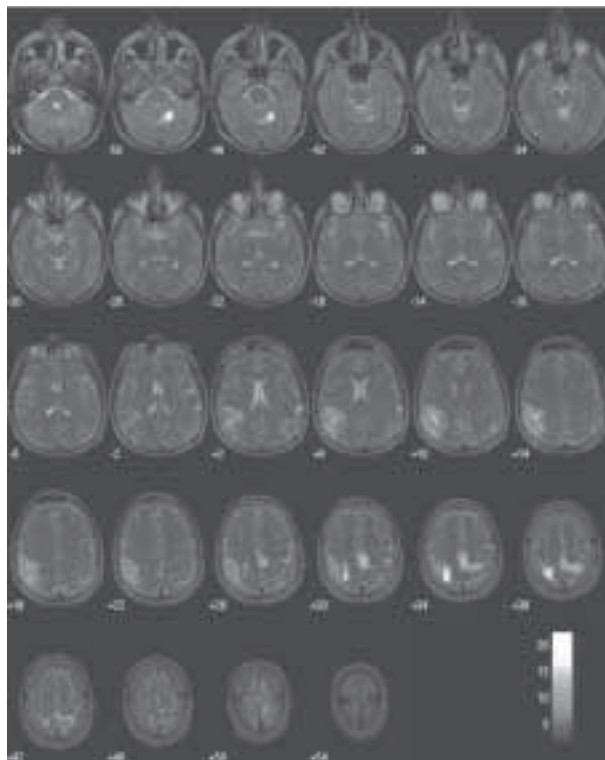
#### **Specifika využití navigace v chirurgii lební baze**

Na rozdíl od aplikace NS v klasické neurochirurgii při operacích intrinsických patologií jsou struktury LB pevně fixované. Nedochází během operace k přesunu anatomických struktur vlivem derivace mozkomíšního moku, vnitřní dekomprese tumoru nebo peroperačně proměnlivého perifokálního otoku. Vysoká kondenzace důležitých anatomických struktur v malém prostoru v některých topografických regionech baze (např. pyramida nebo apex orbity) klade vysoké nároky na přesnost a spolehlivost navigačních systémů. V současné době požadovaná registrační přesnost se pohybuje na hranici 1 mm. Existence úzkých operačních koridorů neumožňuje používání původních těžkopádných navigačních instrumentárií. Proloužení celkové doby operace registračním procesem (u zkušeného pravidelného uživatele kolem 10 minut) nehraje bez ohledu na následné urychlení výkonu u těchto často časově náročných zákroků významnou roli.

#### **Klinické využití navigačních systémů v chirurgii lební baze**

Spektrum využití NS je široké. Před vlastní operací lze využít prostorový model k plánování vlastního výkonu, výběru vhodného přístupu a optimální trajektorie. Peroperačně umožňují NS minimalizaci invazivity s redukcí velikosti kožního řezu a rozsahu kraniotomie. Navigace informuje o poloze žilních splavů nebo o hranici vedlejších nosních dutin. Během výkonu umožňují NS identifikovat anatomické orientační body a důležité struktury. Příkladem může být identifikace vnitřního meatu při subtemporálních přístupech (middle fossa approach, anterior transtemporal approach). Hlavním přínosem by tedy mělo být zvýšení operační radikality se snížením celkové morbidity a mortality výkonů. Nutno zdůraznit, že NS nemohou nahradit precizní znalost anatomie získanou v anatomické laboratoři a na operačním sále.

Nejvhodnější indikace k použití NS v chirurgii LB zahrnují veškeré patologie destrující anatomické orientační body a znesnadňující peroperační orientaci. Příkladem jsou rozsáhlé tumory baze. Typickou indikační skupinu tvoří revizní operace po selhání primárních operací a při recidivách. Mezi další vhodné příklady k využití NS náleží případy anatomických variant, biopsie, extrakce cizích těles nebo miniinvazivní „keyhole“ přístupy. Zajímavou možností je i využití navigace k posttraumatickým rekonstrukcím se snahou o docílení maximálního kosmetického efektu.



**Obr. 1.38 C** Zobrazení funkční MR pro levou ruku

## 1.8 INDIKACE A VOLBA ZOBRAZOVACÍ METODY

### Obecné poznámky

Indikace i volba zobrazovací metody se mění v závislosti na vývoji a dostupnosti nových zařízení zahrnujících digitální radiografii, MDCT, HRMR, fMR, PET aj. Například CT angiografie, zejména provedená pomocí MDCT přístrojů, je v současnosti v řadě indikací metodou volby, na rozdíl od DSA.

### Projevy kostních procesů a jejich radiologické hodnocení

- Charakter postižení (monoostotické, polyostotické, systémové aj.)
- Změny tvaru
- Struktura (podíl spongiózy a kompakty aj.)
- Lokalizace a vzhled ložisek
- Změny stavby a tvaru kostí (resorpce, přestavba, novotvorba, lýza aj.)

- Celkový vývoj a proporcionálnost
- Změny okolních měkkých tkání
- Dynamika vývoje procesu

### Radiologické znaky alterace kostí

- Dekalcifikace, osteolýza, dehiscence, zlomenina
- Osteoblastóza nebo hyperostóza, sekvestr
- Expanze nebo vyklenutí až posun kostěné struktury, zmenšení lumenálního objemu

### Paranasální dutiny

#### Kdy indikujeme RTG VDN?

- Nekomplikované sinusitidy, dobře reagující na konzervativní terapii u hůře spolupracujících pacientů, případně z forenzních důvodů
- Při nálezů drobných nekomplikovaných cyst či polypů čelistních dutin, je-li k dispozici již RTG VDN v poloaxiální rovině a/nebo panorex, neprovádíme již CT VDN

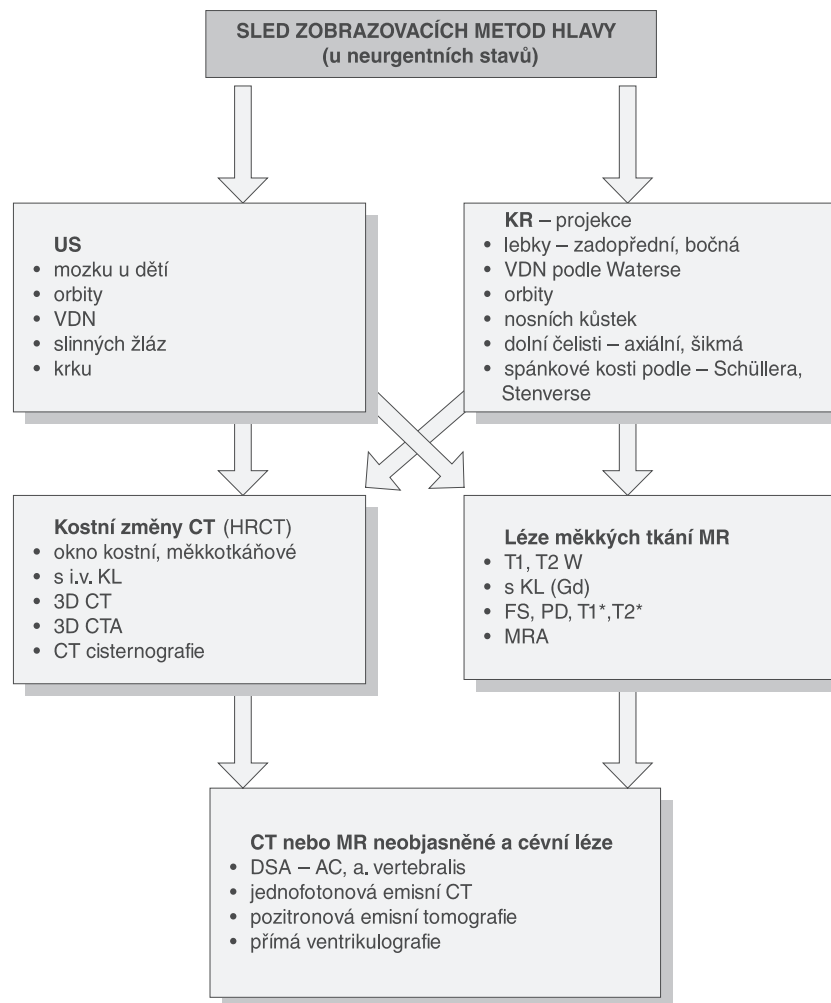


Schéma 1.1 Sled zobrazovacích metod hlavy (u neurgentních stavů)

**Tabulka 1.7** Volba metody CT a MR hlavy (podle současné dostupnosti v ČR)

druh, objekt	CT	MR
stavy	akutní	až na výjimky plánované vyšetření
struktury	kostní	měkkotkáňové
kardiostimulátor, neurostimulátor	metoda volby (artefakty)	kontraindikace
kovový materiál neznámého původu	metoda volby (artefakty)	kontraindikace
děti, gravidita	vitální indikace	metoda volby (ne v I. trimestru)
vývojové anomálie	metoda volby	metoda volby
sinusitidy, otitidy	metoda volby	jen u komplikací
nemoci oka	doplnění	metoda volby
nádory CNS	doplnění spolu s DSA	metoda volby
nádory LB, orbity, VDN	metoda volby	metoda volby
úrazy	metoda volby	zpravidla až ve druhé době
nemoci kostí	metoda volby	doplnění
cévní onemocnění	3D CTA	DSA, MR, MRA
klaustrofobie, obezita	metoda volby	kontraindikace

- Menší úrazy obličejového skeletu (postačí RTG VDN v poloaxiální projekci, bočný snímek lebky a nosních kůstek – forenzní důvody)

**Indikace CT VDN**

- Vždy před plánovanou operací VDN a přilehlých oblastí (záněty, kély, úrazy, nádory, likvorové píštěle, operace slzných cest, vývojové anomálie aj.)
- Akutní stavy
  - hrozící komplikace akutní sinusitidy
  - komplikovaná recidivující nebo exacerbuující sinusitida, polypóza, mukokéla aj.
  - rozsáhlejší úrazy obličejového skeletu (včetně CT lební baze a mozku)
  - algické stavy v oblasti hlavy, nezvládnutelné konzervativní léčbou a při mezioborově neprokázané příčině (včetně doplnění dalších zobrazovacích metod)
  - masivní a nezvládnutelná epistaxe (metoda volby v léčbě je zpravidla superselektivní embolizace po panangiografii)
- Chronické stavy
  - klidové stadium chronických sinusitid, polypóz aj. k posouzení „zbytkové nemoci“ (nejlépe po kon-

zervativní terapii zejména systémovými antibiotiky, kortikoidy a antihistaminiky)

- nejasné algické stavy v oblasti hlavy (v rámci interdisciplinární spolupráce, včetně event. doplnění ostatních zobrazovacích metod)
- kontrolní vyšetření po léčbě onkologických nemocných vždy s aplikací kontrastní látky (event. další zobrazovací metody)
- Vždy u kverulujících a psychiatrických pacientů a při podezření na forenzní dopady

**Kdy neprovádíme RTG ani CT VDN?**

- Nekomplikované sinusitidy, dobře reagující na konzervativní terapii u spolupracujících pacientů
- Před operací nosního septa a skořep, není-li suspekce na sinusogenní onemocnění podle anamnézy nebo endoskopického vyšetření (u spolupracujících pacientů)
- Kontroly po konzervativně i operačně zhojené sinusitidě
- Před revizními endoskopickými operacemi pro recidivující polypózu, máme-li k dispozici starší předoperační CT snímky a není-li klinické podezření na sinusogenní komplikaci
- Drobná nekomplikovaná epistaxe

**Tabulka 1.8** Indikace CT VDN

nekomplikovaná sinusitida
vždy topogram
výřez (zvětšení) jen na VDN, orbitu a přilehlou oblast rinobaze a mozku (bez záběru dolní čelisti a kalvy)
<b>při postižení čelistní, čelní a předních číhových dutin:</b> koronární rovina (9 až 11 snímků od kořene nosu po střed klínové dutiny)
<b>při postižení zadních číhových dutin a klínové dutiny nebo všech VDN:</b> koronární rovina viz výše a současně axiální rovina (5 až 7 snímků od předních klinoidálních výběžků po dno klínové dutiny)
<b>výběrově</b> (např. je-li indikován zákrok na nazofrontálním přechodu aj.): rekonstrukce v sagitální rovině
komplikovaná sinusitida a ostatní onemocnění hlavy (úrazy, nádory, vývojové anomálie aj.)
koronární a axiální rovina se zobrazením celé lebky
CT mozku (event. i.v. KL)
CT nosohltanu, C páteře
výběrově
HRCT, sagitální rekonstrukce, 3D CT, 3D CTA, MR VDN, mozku, krku, MRA, CTC, DSA, PET, aj.



- Lehčí akutní algické stavy v oblasti hlavy dobře reagující na standardní konzervativní léčbu

**U benigních onemocnění paranazálních dutin je metodou volby zobrazení CT. MR je indikována jestliže**

- CT vyšetřením není zjištěna diagnóza
- Není zřejmá diference mezi benigním a maligním onemocněním. MR rozliší mezi signálem intenzity měkké tkáně: normální, zánětlivé, cévnaté a infiltrované maligním nádorem. Souborně jsou malignity VDN charakterizovány intermediálním signálem intenzity
- Precizní zobrazení v několika rovinách usnadní diagnostiku
- Je suspekce na propagaci léze VDN do měkkých tkání orbity, subkrania a intrakrania
- Aplikace Gd usnadní a zvýrazní diagnostiku tumorů a vztah k okolním strukturám

### Indikace vyšetření CT u kraniocerebrálních poranění podle doporučení EBIC

(The European Brain Injury Consortium)

#### Indikace vstupního vyšetření CT

- U dětských i dospělých pacientů s kraniocerebrálním poraněním (KCP) a Glasgow coma scale (GCS, viz s. 432) 14 a méně
- Při lehkém traumatu hlavy – GCS 15, pokud jsou přítomny:
  - „high risk“ faktory
    - fokální neurologické symptomy
    - poruchy nervosvalové koordinace či ataxie
    - anizokorie
    - fraktura lebky
    - zevní známky traumatu hlavy u kojenců
    - ztráta vědomí v anamnéze
    - amnézie
    - zmatenost
    - postkomoční syndrom
    - posttraumatická epilepsie
    - známá koagulopatie a/nebo antikoagulační léčba
  - současné požití či intoxikace látkami ovlivňujícími vědomí
  - podezření na týrání dětí
  - nespolehlivá nebo nedostatečná anamnéza
- a/nebo klinické známky fraktury lební baze, vpáčené zlomeniny lebky či penetrující poranění lebky

#### Indikace kontrolního vyšetření CT

Vstupní vyšetření CT časně po úrazu nemusí verifikovat celkový rozsah KCP. Časové relace provedení kontrolní CT závisí především na klinickém stavu pacienta.

- Zcela jistě by však měla být CT provedena do 24 hodin, fakultativně za 72 hodin a za 7 až 10 dnů
- U nemocných se závažným KCP se doporučuje provést kontrolní CT za 2 až 4 hodiny v následujících případech:

**Tabulka 1.9** Zobrazování úrazů hlavy CT a MR

CT	MR
<b>výhody</b>	
snadná dostupnost u akutních stavů	neinvasivní metoda s vynikajícím anatomickým zobrazením
rychlá, neinvasivní	adekvátní identifikace vlastností akutních lézí
přesná lokalizace intra a extraaxiálních lézí	
dobrá charakteristika vlastností akutních lézí	snadná identifikace všech herniací
dobré ohraničení fraktur lební baze, paranazálních dutin a měkkotkáňových změn	přesná detekce úrazových cévních lézí (například nepravá aneuryzma, karotido-kavernózní píštěle)
snadná identifikace pneumocefalu a většiny herniací	MRA krku a intrakraniálních cév
přesná lokalizace kovových cizích těles a kostních úlomků	přesná demonstrace přidružených krčních cévních a měkkotkáňových poranění
CTA krku a intrakraniálních cév	adekvátní identifikace difúzních axonálních poranění
snadné hodnocení přidružených poranění v ostatních oblastech těla	dobrá předpověď pacientova stavu na podkladě funkčních studií (MR spektroskopie, diffusion-weighted MR)
<b>nevýhody</b>	
artefakty mohou imitovat abnormality	horší dostupnost při akutních stavech, delší doba vyšetření, dražší
špatná definice difúzního axonálního poranění	větší citlivost ke zhoršení kvality zobrazení pohybovými artefakty
některé intrakraniální cévní léze mohou být přehlédnuty	špatné ohraničení kostních struktur s limitací hodnocení zlomenin
omezená předpověď prognózy pacientova stavu	kontraindikace vyšetření u nemocných s suspektními cizími kovovými tělesy
impresivní zlomeniny lebky na vertexu mohou být přehlédnuty	---

- nelze provádět kontrolní neurologické vyšetření (například při hluboké analgosedaci v rámci resuscitační péče)
- a/nebo není monitorován intrakraniální tlak (ICP)

### Vyšetřování CT a MR v kraniofaciální chirurgii

Uvádíme možnosti vyšetřování a intervaly sledování CT nebo MR (v indikovaných případech) u operací benigních lézí v rizikových oblastech hlavy a po odstranění maligních nádorů hlavy:

- *CT, MR asistovaná chirurgie*
- *Peroperační CT, MR*
- *Pooperační CT, MR*
  - ihned po operaci
  - za 6 týdnů po operaci (suspektní jsou nepravidelné okraje výstelky v pooperačních dutinách)
  - po ukončení pooperační aktinoterapie za 4 až 6 týdnů, kdy se zmírní postradiační edém a mukozitida
  - za 3 až 6 měsíců po operaci, po aktinoterapii

- za 1 rok (suspektní je měkkotkáňová expanze, nadměrné jizvení a ztluštění, destrukce nebo remodelace kosti)

Před operací i v pooperačním sledování je vhodná panendoskopie doplněná biopsií. Eventuální revizní operační výkon je nutné korelovat s klinickým nálezem a ostatními vyšetřeními.

#### **Indikace DSA**

- Před NCH operacemi v diagnostice cévních onemocnění: arteriosklerotické stenózy a uzávěry, cévní malformace, aneuryzmata, trombózy splavů
- Pro další objasnění nejasných nálezů CT a MR
- Morfologická kritéria v angiografické diagnostice nádorů: dislokace cév, patologické cévy, AV zkratky, nabarvení tumoru
- U některých nádorů je možná arteriografická druhová diagnóza: meningeom, glioblastom, hemangiom

#### **Zobrazování lební baze a spánkové kosti**

**CT (lépe HRCT v koronární a axiální rovině) je indikováno při:**

- Procesech, které primárně postihují kostní struktury
- Vyšetřování převodní nedoslýchavosti

**CT diagnóza intrakraniální léze spočívá v průkazu**

- Defektu mozkové tkáně
- Známek expanze
- Patologicky změněné denzity mozkové tkáně
- Lokalizace změny
- Chování léze po aplikaci KL

**MR jsou optimálně znázorněny měkké tkáně**

- Je lépe využito při vyšetření sensorineurální (percepční) nedoslýchavosti
- Je vhodnější při lézích mozkového kmene a obrnách n. VII
- Optimálně demonstruje variace dělení n. VIII ve vnitřním zvukovodu
- MR je vhodnější než CT u neurinomu akustiku a demyelinizačních onemocnění

**MR – vyšetřovací protokol pro oblast lební baze, mostožečkového koutu a spánkové kosti**

MR má takřka 100% citlivost a 96% specifitu při diagnostice nádorů temporální kosti. Používá se hlavová cívka, tloušťka vrstvy se volí 3 mm.

- T1 W: vyhodnocení lokalizace nádoru, jeho morfologie a eventuální dislokace okolních struktur
- T2 W: charakter struktury patologické tkáně, odlišení solidní a cystické komponenty nádoru, zjištění regresivních změn. Až v 70 % případů je možné odlišení nádoru od okolního otoku
- T1 W s KL (Gd) zlepšuje diferenciaci nádoru od okolních struktur. Zvýšení kontrastu nádorů po podání KL

je důsledkem lepšího průniku KL porušenou hemoencefalickou bariérou

- MRA (arteriální nebo venózní) se používá, předpokládá-li se vaskularizovaný nádor a cévní léze
- 3D MR se provádí v indikovaných případech

#### **Indikace MR při lézích středního ucha**

- Hemoragie (cholesterolový granulom)
- Defekty tegmen tympani, antri nebo stěn esovitého splavu (encefalokély, epidurální cholesteatom, trombóza splavu)
- Nitrolební propagace a komplikace
- Léze n. VII

CT a MR jsou při vyšetřování spánkové kosti často metody komplementární

#### **Indikace CT/MR před implantací kochleární náhrady**

CT zobrazí ideálně kost v okolí blanitých struktur vnitřního ucha. Jsou-li semicirkulární kanálky či kochlea obturované kostí, pak je pro zobrazení ideální CT. Pomocí CT však nelze rozpoznat situaci, kdy hlemýžď ani kanálky nejsou sklerotizované, ale vyplňuje je vazivo; za této situace může být obraz CT normální.

MR: kost v okolí blanitých struktur vnitřního ucha vykazuje v MR obraze nízký signál, a proto lze kostní struktury posoudit jen obtížně. Naopak pomocí MR se ideálně zobrazuje obsah blanitého labyrintu a hlemýžď. Za normální situace jsou kanálky vyplněné tekutinou, která vykazuje vysoký signál v T2 váženém obraze. Jsou-li kanálky vyplněné vazivem, je jejich signál nízký.

Pro posouzení průchodnosti bazálního závitu hlemýžďe před plánovanou implantací kochleární náhrady je proto výhodnější MR zobrazení s vysokým rozlišením (HRMR).

---

## 2 NOSNÍ DUTINA, PARANAZÁLNÍ DUTINY A NOSOHLTAN

### 2.1 ANATOMIE

(viz také odd. 2.3.1, 2.3.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1 a 9.1)

#### *RTG paranazálních dutin*

- Projekce podle Waterse (poloaxiální)
- Bočná projekce lebky

#### 2.1.1 VÝVOJOVÉ POZNÁMKY

U šestitýdenního embrya lze rozlišit primitivní patro, oronazální membránu a základ etmoidální kosti v laterální stěně, ve které se vytváří prohlubeň, tzv. *paleosinus*. V něm se zakládá pět lamel a čichové sklípky, které se vtlačují do sousedních kostí a dávají tak vznik všem ostatním vedlejším nosním dutinám (VDN).

*Z lamel vznikají tyto útvary*

- Ucinátní výběžek
- Etmoidální bula
- Střední nosní skořepa
- Horní a nejhořejší (suprema) skořepa

*Z čichových sklepů se utvářejí následující dutiny*

- Čelní dutina
- Čelistní dutina
- Klínová dutina

Pneumatizace se vytváří interakcí sliznice a kostní spongiózy. Z poruch pneumatizace vychází i vysvětlení některých *variací VDN*. Vmezeřením, vtlačáním dvou a více sklípků na místo jednoho vzniká:

- *Hallerův sklípek* (jeden či skupina) mezi čelistní dutinou a spodinou očnice mediálně od n. infraorbitalis
- *Frontálně rozdělená čelistní dutina*
- Zdvojení čelní dutiny tzv. *frontoetmoidální sklep (bula)*
- Zdvojení klínové dutiny tzv. *sferoetmoidální sklep (bula)*
- *Onodiho sklep* – nad klínovou dutinou v pokračování zadních etmoidů, hyperpneumatizovaný obkružuje n. II

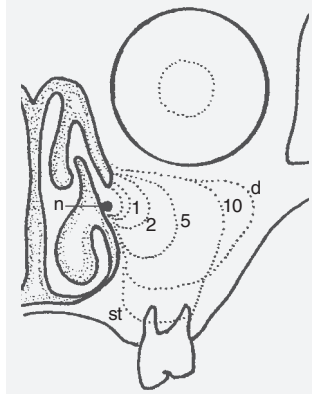
*Anomální pneumatizace dává vznik i dalším strukturám*

- *Pneumatizovaná*
  - crista galli
  - lamina perpendicularis etmoidální kosti (nosní septum)
  - intersinózní přepážka v klínové dutině (pokračování pneumatizace nosního septa)
  - malá a velká křídla klínové kosti
  - pterygoidní výběžky
  - přední a zadní klinoidální výběžky
- *Bulózní*
  - střední skořepa
  - horní skořepa
  - uncinátní výběžek

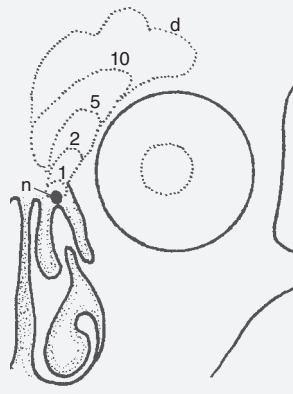
*Čichové sklepy* mají klíčovou roli ve fyziologii i v patologii horních dýchacích cest, což je jedním ze základních principů endoskopické endonazální chirurgie (EES). Předoperační CT ozřejmí možné variace v rozvoji VDN, jejichž rozpoznání má zásadní význam jak pro sanaci všech patologicky změněných sklepů, tak i pro orientaci o důležitých anatomických strukturách.

Tabulka 2.1 Vývoj, objem a hypoplazie VDN

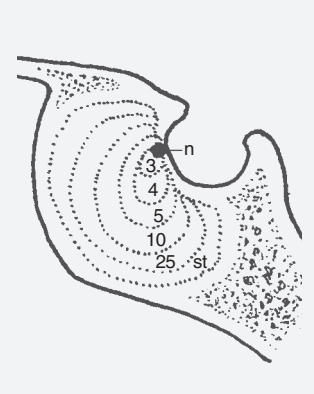
VDN	tvar u novorozence	postnatální vývoj	dospělost	
			objem (ml)	hypoplazie (%)
čichové sklepy	hrášek	4 až 17 sklípků (nejčastěji 10 až 15), prudký rozvoj mezi 1.–4. rokem, po 12. roce je velikost téměř jako u dospělých	8–10	neuveдено
čelistní dutina	hrášek	do 8 let definitivní tvar včetně recesů	16–20	5–20
čelní dutina	nevytvořena	vzniká mezi 1.–5. rokem věku, variabilní tvar i velikost, asymetrie intersinózního septa	5–30	2–35
klínová dutina	nevytvořena	vzniká již po 1. roce věku, pneumatizace bývá ukončena okolo 10 let, typ preselární, selární a konchální, asymetrie intersinózního septa	5–20	2,5



Obr. 2.1 Vývoj čelistní dutiny  
Novorozenci (n), 1, 2, 5, 10 let,  
dospělí (d). Staří jedinci (st)



Obr. 2.2 Vývoj čelní dutiny  
Novorozenci (n), 1, 2, 5, 10 let,  
dospělí (d)



Obr. 2.3 Vývoj klínové dutiny  
Novorozenci (n), 3, 4, 5, 10, 25 let.  
Staří jedinci (st)

## Postnatální vývoj

Věková hranice vzniku a rozvoje pneumatizace, stejně jako ukončení definitivního tvaru VDN se v posledních desetiletích snižuje (viz tabulku 2.1). Radiologické studie potvrzují, že rozvoj pneumatizace akceleruje mezi 1. až 5. rokem věku a po 10. až 12. roce má většina paranasálních dutin téměř definitivní tvar i velikost. Znalost rozvoje VDN umožňuje lépe korelovat klinické a radiologické nálezy u dětí do 12 let, které jsou vyšetřovány pro sinusogenní choroby. V případě dlouhodobých závažných obtíží u dětí mladších než 12 let je nezbytné před plánováním EES opakovat CT, lépe však MR alespoň v intervalu 1 roku.

### 2.1.2 NOSNÍ DUTINA A LATERÁLNÍ NOSNÍ STĚNA

#### Nosní dutina

*Apertura piriformis* je utvářena frontálními výběžky maxil a nosními kůstkami.

*Choany* ohraničuje kraniálně tělo klínové kosti, po stranách mediální ploténka pterygoidního výběžku a kaudálně patrová kost.

*Strop* nosní dutiny je tvořen nosními kůstkami, čelní kostí, kribriformní ploténkou čichové kosti a tělem klínové kosti.

*Spodinu* vytváří premaxila (os incisivum), patrový výběžek maxily a horizontální ploténka patrové kosti. V přední části sutura palatina mediana je *foramen incisivum* (viz obr. 2.7 s. 66 a 7.6 s. 338) vedoucí kanálkem do nosní dutiny. Obsahuje n. nasopalatinus přicházející spolu s tepénkou po nosní přepážce.

*Zadní kostěný okraj septa* utváří lamina perpendicularis čichové kosti a vomer. Vomer končí kraniálně na výběžku klínové kosti při rostrum sphenoidale, kaudálně se spojuje se spina nasalis posterior maxillae. Septum může pneumatizovat samostatně nebo přechází kraniálně v pneumatizaci crista galli a dorzálně v intersinózní septum klínové dutiny.

*Lamina cribrosa* obsahuje 15 až 20 otvorů pro vlákna n. I. Leží ve variabilní výši vzhledem k úrovni stropu čichových sklepků, zpravidla leží níže. Vztah je významný pro možné iatrogenní poškození rinobaze při endoskopických operacích viz odd. 2.3.2.

*Crista galli* je vertikální extenzí perpendikulární ploténky čichové kosti nad kribriformní laminu v přední jámě lebni. Tvrdá plena mozková je pevně srostlá s křistou.

*Area olfactoria* (čichová oblast – horní část nosní přepážky a mediální horní porce střední skořepky) je vyjma onkologické léčby pro rinochirurga nedotknutelná, neboť při jejím poranění může vzniknout likvoreia. Fila olfacto-

ria jsou doprovázena mozkovými obaly, a tudíž i likvorovými prostory i pod úrovní kribriiformní ploténky v nosní dutině. Na filamentech v čichové oblasti byla prokázána arachnoidea. Tento nazomeningeální trakt vede i podél krevních a lymfatických cév, které procházejí skrz lamina cribrosa.

### Laterální nosní stěna

*Laterální kostěnou stěnu* utváří odpředu dozadu: frontální výběžek a tělo maxily, slzná kost, dolní nosní skořepa, vertikální ploténka patrové kosti a mediální ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti.

*Tři konchy* (výjimečně i čtvrtá – suprema) probíhají sagitálním směrem. Dvě horní jsou součástí čichové kosti, s níž souvisejí vysoko při lamina cribrosa v její laterální části. Dolní skořepa je samostatná kost a zasahuje více dopředu.

*Nazolakrimální duktus* ústí pod přední částí dolní skořepy v dolním nosním průduchu.

*Sfenoetmoidální reces* je mezi horní skořepou a kribriiformní ploténkou, dorzálně pak pokračuje ke klínové kosti. Drénují do něho zadní čichové sklípky a klínová dutina.

Incisura sphenopalatina (mezi orbitálním a sfenoidálním výběžkem svislé ploténky patrové kosti) je uzavřena připojením k lební bazi (LB) ve *foramen sphenopalatinum*. Otvor leží těsně za zadním okrajem střední skořepy na laterální nosní stěně; obsahuje a. sphenopalatina (větve a. maxillaris) a nn. nasales posteriores superiores. Prostřednictvím foramen sphenopalatinum je nosní dutina propojena s *fossa pterygopalatina* (viz odd. 7.1.1 a obr. 2.40 s. 82 až obr. 2.44 s. 84, obr. 2.59 s. 90 až 2.61 s. 91).

### Bazální lamely

Každá etmoidální skořepa má mediální část, která je viditelná v nosní dutině a část laterální, kterou je ukotvena na laterální nosní stěně. Tato část se označuje jako *bazální lamela* (základní lamela, ground lamela, Ursprungslamelle). Zpravidla bývají lamely konstantní, a představují tak důležité orientační body při operaci. Mohou být dehiscentní i bulózní.

#### Druhy bazálních lamel

- Lamely ve frontální rovině
  - střední skořepa (viz obr. 2.33 s. 77 a 2.61 s. 91)
  - horní skořepa
  - nejhořejší skořepa
- Lamela v sagitální rovině
  - uncinátní výběžek

### Střední lastura

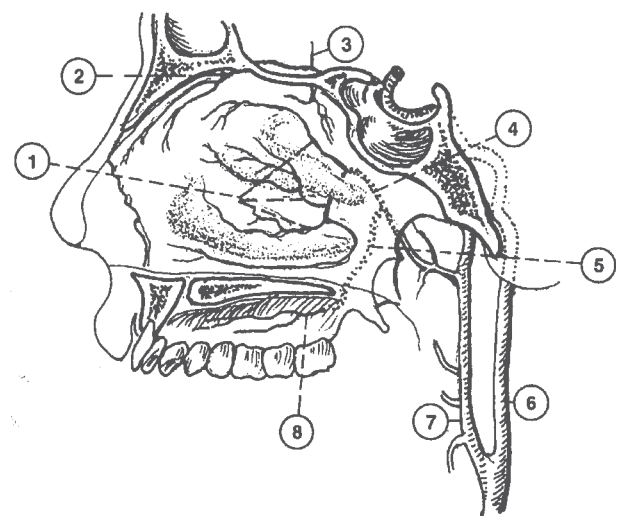
Podle připojení k LB a laterální nosní stěně se dělí střední lastura na tři části:

- *Svislá přední ploténka* střední skořepy je volná, leží paramediálně v sagitální rovině. Kotví se k laterálnímu okraji kribriiformní ploténky. Její nalomení nebo odtržení vede k perforaci do přední jámy lební a eventuální ztrátě čichu
- *Střední část* střední lastury se nazývá *bazální lamela* a vzniká rotací přední části skořepy do koronární roviny. Odděluje přední a zadní čichové sklepy, kde utváří zadní stěnu etmoidální buly. Částečně se upíná na lamina papyracea nebo maxilu
- *Zadní oddíl* skořepy leží horizontálně a připojuje se na laterální stěnu nosní (lamina papyracea nebo maxila a svislá ploténka patrové kosti). Těsně za zadním okrajem ukotvení střední skořepy je *foramen sphenopalatinum*

**Ostiomeatální jednotka** (ostiomeatální komplex, OMJ, viz obr. 2.27 a 2.28 s. 75)

OMJ je klíčovou oblastí, do níž ústí skupina předních VDN (čelní, čelistní a přední čichové dutiny). Je *ohraničena* střední skořepou mediálně, lamina papyracea laterálně, bazální lamelou střední skořepy kraniálně a dorzálně. Dopředu a dolů OMJ komunikuje s nosním nitrem.

Nověji se tento prostor nazývá *přední OMJ* na rozdíl od *zadní OMJ* (dorzálně od bazální lamely), kam drénují zadní čichové sklepy a klínová dutina. Toto rozdělení je důležité pro fyziologii i patologii a volbu rozsahu etmoidektomie.



**Obr. 2.4** Tepenné zásobení nosní dutiny

1 – aa. nasales posteriores superiores, 2 – a. ethmoidalis anterior, 3 – a. ethmoidalis posterior, 4 – a. sphenopalatina, 5 – a. palatina descendens, 6 – ACI, 7 – ACE, 8 – a. palatina major

**Anatomické útvary přední OMJ**

- Sklípky agger nasi
- Uncinátní výběžek
- Frontální reces
- Hiatus semilunaris, infundibulum
- Etmoidální bula
- Přední čichové sklepy

**Agger nasi**

(viz obr. 2.21 s. 73, 2.248 s. 196)

Jde o návalek kosti frontálního výběžku maxily nad a před předním úponem střední skořepy. Je-li pneumatizován, tvoří nejpřednější čichové sklípky. Těsně před agger nasi je sutura s os lacrimale a *fossa lacimalis* se slzným vakem a kaudálně směřujícím slzovodem. Vztah je významný pro možné šíření zánětu (vzhledem k tenké slzné kosti) jak z etmoidů zevně, tak i mediálně do VDN při dakryocystitidě. Frontální reces, nazolakrimální duktus a agger nasi leží společně v jedné koronární rovině (viz obr. 2.24 s.74). Jestliže agger nasi není pneumatizován, jsou frontální reces i slzný vak laterálně od agger.

**Uncinátní výběžek**

(viz obr. 2.26 s. 74 a 2.28 s. 75 a odd. 2.3.1)

Tento útvar formuje přední a mediální stěnu etmoidálního infundibula. Má přibližně tvar písmene L (bumerangu). Delší je vertikální část, kratší část horizontální, jež se spojuje s etmoidálním výběžkem dolní lastury asi 1 cm dorzálně od nazolakrimálního duktu. Rozděluje tak fontanelu na přední a zadní část.

Uncinátní výběžek se odstraňuje při vytváření supratourbinální antrostomie (viz odd. 2.2.4).

**Frontální reces (infundibulum frontale)**

Frontální výběžek dává vznik pneumatizaci čelní dutiny, která do něho ústí (viz odd. 2.3.1) nejčastěji v anterosuperiorní oblasti recesu. Mediální hranicí je horní přední část střední skořepy a laterálně je reces ohraničen lamina papyracea (orbitalis) ossis ethmoidalis. Zadní stěna je variabilní v závislosti na úponu etmoidální buly. Jestliže se přední stěna buly upíná na strop etmoidů, je současně zadní stěnou frontálního recesu, a ten je tak oddělen od laterálního sinu. Protože však je úpon přední stěny buly na stropu etmoidů většinou nekompletní nebo chybí, propojuje se frontální reces častěji s laterálním sinem.

V závislosti na úponu uncinátního výběžku se otevírá frontální reces do středního nosního průchodu nebo do etmoidálního infundibula.

Velikost frontálního recesu je závislá na rozvoji pneumatizace etmoidální buly a sklípků agger nasi.

**Laterální sinus** (recessus suprabullaris et retrobullaris, viz obr. 2.122 B s. 119)

Laterální sinus je variabilní štěrbinu, která leží kranálně a dorzálně od etmoidální buly. Nachází se mezi lamina papyracea a střední skořepou. Dorzálně může extendovat mezi bazální lamelu střední lastury a vpředu

je propojen s frontálním recesem nebo bývá separován etmoidální bulou.

**Hiatus semilunaris**

Jde o je štěrbinu ohraničenou vpředu výstupkem uncinátního výběžku (je těsně za agger nasi) a dorzálně etmoidální bulou. V hiatu ústí vpředu přímo nebo skrz etmoidální sklípek nazofrontální duktus v malém rozšíření *infundibulum frontale (frontální reces)*. Asi uprostřed délky hiátu je druhé rozšíření, *infundibulum ethmoidale*, do něhož ústí ostium maxillare, někdy krátkým kanálem.

**Bulla ethmoidalis**

(viz obr. 2.25 s. 74 až 2.29 s. 76 a 2.61 s. 91)

Etmoidální bula představuje *největší a téměř konstantně se vyskytující přední čichový sklep*, který dorzálně ohraničuje semilunární hiatus. Je překryta mediálně a částečně i vpředu střední skořepou a laterálně vpředu uncinátním výběžkem. Tvoří důležitý orientační útvar pro vstup do čichových sklepů (viz EES – etmoidektomie). Pod ní a dále dorzálně je zadní fontanela, skrz niž ústí přídatná ostia čelistní dutiny.

Etmoidální bula je sklípek, který *zaujímá celou šíři čichových sklepů*, mediálně od střední skořepy až po orbitální lamina papyracea. Představuje tak nejzazší mediální i laterální chirurgickou hranici při etmoidektomii.

*Hyperpneumatizovaná bula* je v kontaktu se střední lasturou a může zhoršovat drenáž OMJ a být zdrojem kontaktní bolesti.

*Zadní stěna buly* bývá totožná s bazální lamelou střední lastury nebo je od ní oddělena zadní částí laterálního sinu.

*Horní stěna buly* dosahuje ke stropu etmoidů a k zadní stěně frontálního recesu. Zpravidla těsně před ní probíhá horizontálně a. ethmoidalis anterior. Obě jmenované struktury tvoří dorzální (nejzazší) hranici při vytváření frontální sinotomie a současně dorzální ohraničení čelní dutiny vzhledem k mozku. Někdy je horní stěna separována od stropu čichových sklepů laterálním sinem.

**2.1.3 PARANAZÁLNÍ DUTINY****Čichové sklípky**

Tvar, velikost a množství čichových sklípků jsou variabilní.

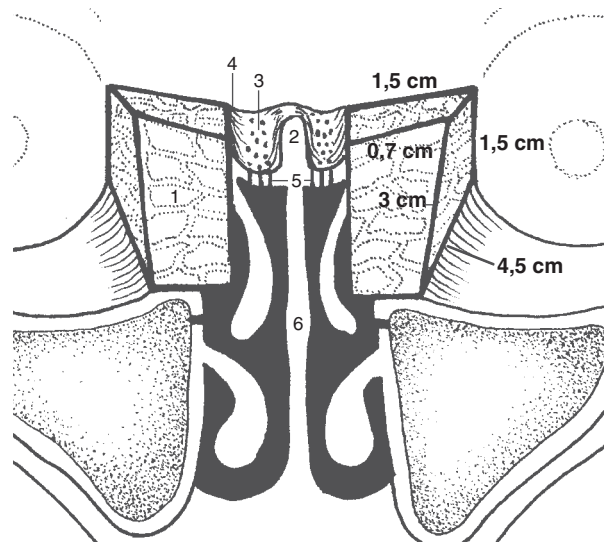
Anatomické i chirurgické hranice etmoidálního labyrintu:

*Laterálně* leží lamina papyracea (bývá dehiscentní), která je mediální stěnou orbity. Mírným tlakem zevně na oční bulbus dochází v endoskopickém pohledu při etmoidektomii k vyklenování lamina papyracea (manévr se užívá pro orientaci).

*Mediální hranicí* je střední a částečně i horní skořepa. Kaudálně a laterálně od střední lastury je střední nosní průchod a inferolaterálně od horní skořepy je horní nosní průchod. Přístup mediálně skrz střední lasturu při stropu etmoidů, stejně jako mediokraniálně, je zapovězen pro riziko nejčastěji zde vznikajících iatrogenních perforací rinobaze (olfaktorň bulbus, čelní mozkový lalok) s likvoreou při intranasálních operacích.

*Stropem (fovea ethmoidalis – strop čichových sklepů* po provedené etmoidektomii) je v předních dvou třetinách velmi tenká lamina interna ossis frontalis (časté dehiscence), k níž pevně lne tvrdá plena mozková. Dorzálně je horní stěna etmoidů tlustší, ale i v ní mohou být dehiscence. Ostřejší zakřivení přední jámy lební na přechodu zadních čichových sklepů v klínovou dutinu je příčinou možných iatrogenních perforací LB při sfenoetmoidektomii.

*Horní stěna čichových sklepů* bývá umístěna výše nad úrovní lamina cribrosa, a to až o 17 mm (viz *lamella lateralis laminae cribriformis* str. 104). Fragilní je zejména horní mediální část se vstupem přední etmoidální tepny.



Obr. 2.5 Čichové sklípky

1 – cellulae ethmoidales, 2 – crista galli, 3 – lamina cribrosa, 4 – lamella lateralis ossis cribriformis, 5 – fila olfactoria, 6 – lamina perpendicularis ossis ethmoidalis

### Klasifikace čichových sklepů

Přední sklípky jsou odděleny od zadních bazální lamelou (ground lamela) střední skořepy.

- *Přední sklípky drénují* společně s čelistní a čelní dutinou do středního nosního průduchu v OMJ. Jsou početnější a menší než zadní sklepy, tvoří se ve více etážích jak v předozadním, tak i ve svislém směru.
- *Zadní čichové sklepy ústí* do horního nosního průduchu. Jsou méně početné a objemnější než přední sklípky, nejzazší sklep bývá jediný a nejobjemnější.

Pro rinochirurga jsou důležité všechny skupiny sklípků, které si i navzdory velké variabilitě ponechávají určité pravidelné uspořádání.

### Čelistní dutina (antrum Highmori)

*Spodina* maxilárního sinu leží u dospělého asi 5 mm pod úrovní dna nosní dutiny; u novorozenců může být naopak výše. Do dutiny mohou zasahovat zubní kořeny (predispozice odontogenních sinusitid při kariézním chrupu, riziko oroantrální komunikace při extrakcích).

*Strop* tvoří spodní stěnou orbity, přibližně uprostřed je prominence n. infraorbitalis, jehož kanálek může být dehiscenční.

*Zadní stěna* sousedí s fossa pterygopalatina.

*Recesy čelistní dutiny:* alveolární, zygomatický, superomedialní (DD na axiálním snímku CT od velkých čichových sklepů, viz obr. 2.61 s. 91 a 2.158 s. 135).

*Etmoidomaxilární ploténka* (viz obr. 2.36 s. 79 a 2.37 B s. 80) odděluje zadní čichové sklepy od čelistní dutiny. Perforuje se při transantrální etmoidektomii.

Tabulka 2.2 Klasifikace a výskyt čichových sklepů

skupina	systém	sklípky	výskyt (%)
PŘEDNÍ	prebulární	terminální – nejvýše uložen, může vytvářet frontální bulu	100
		přední (agger nasi)	52
		zadní – umístěn v bule	25
		dolní – může vytvářet Hallerovy sklepy	46
	bulární (střední etmoidální)	premeatální – těsně za ventrokranialním úponem střední složky	–
		přední - dává vznik nazofrontálnímu duktů a čelní dutině	–
		zadní (orbitofrontální) – obsahuje při stropu a. ethmoidalis anterior	–
		inrabulární - dávají vznik bulózní střední skořepě	0–41
ZADNÍ	superior (odděleny bazální lamelou horní skořepy)	suprabulární	10–41
		přední - u stropu etmoidů	–
	supreme	centrální	–
		zadní horní (Onodi) - vždy jeden, dosahuje stropu etmoidů, je nad a zevně od klínové dutiny	12–42

*Ostium maxillare* (viz obr. 2.28 a 2.27 s. 75) je v přední horní části dutiny, několik milimetrů od jejího stropu. Vyústění má tvar elipsoidní nebo 1 až 20 mm dlouhého kanálku, který ústí mezi uncinátním výběžkem, lamina papyracea a etmoidální bulou asi ve středu semilunárního hiatu. Průměrná vzdálenost od slzného kanálku je asi 4 mm, často i méně (možné poranění slzovodou při vytváření supraturbanální antrostomie zpětným štípkem, viz odd. 2.2.3).

*Aksesorní ostium – ostia* (viz obr. 2.35 B s. 78, 2.60 s. 90, 2.263 a 2.265 s. 202) existují v 10 až 51 % případů. Zpravidla jsou v oblasti zadní i přední fontanely těsně nad dolní skořepou. Neúčastní se na drenáži čelistní dutiny. Mukociliární transport směřuje vždy k primárnímu ostiu. Přídavná ostia, zvláště v zadní fontanely, jsou dobře přístupná endoskopickému vyšetření, zatímco vlastní pravé ostium maxilární dutiny není přehledné, neboť je kryto uncinátním výběžkem.

*Přední a větší zadní fontanela* (viz obr. 2.15 s. 69 a 2.36 A s. 79) je vazivová část (paries membranacea) mediální stěny čelistní dutiny s průměrem 0,5 až 2,5 cm. Fontanelu rozděluje na přední a zadní část uncinátní výběžek spolu s protilehlým etmoidálním výběžkem kosti dolní skořepy. Dorzálně je fontanela ukončena svislou ploténkou patrové kosti.

Při hodnocení *CT a MR by neměla být fontanela zaměňována* s dehiscenční nebo destruovanou mediální stěnou čelistní dutiny. Naopak při supraturbanální antrostomii se většina této fontanely odstraňuje k zajištění vhodné drenáže (viz obr. 2.263 a 2.265 s. 202).

## Čelní dutina

Čelní dutina má mezi všemi VDN největší variabilitu svou velikostí i tvarem. Většinou jsou dutiny asymetrické, oddělené přepážkou, která může být dehiscenční (oboustranné šíření zánětů). Při extrémně velké pneumatizaci expanduje frontální sinus až do temporoparietální oblasti.

*Supraorbitální reces a drenáž čelní dutiny* viz odd. 2.3.1.

Nazofrontální spojení je přístupné endoskopickému pohledu zpravidla až po snesení uncinátního výběžku a po přední etmoidektomii.

*Vstup do čelní dutiny* je tak mediálně ohraničen střední skořepou, dorzálně horním okrajem etmoidální buly nebo přední čichovou tepnou a laterálně orbitou. Laterokraniálně leží rovněž LB, která může být zaměněna se supraorbitálními sklepy nebo s čelní dutinou.

## Klínová dutina

Pneumatizace i tvar jsou značně variabilní. Chirurgicky je významné, že intersinózní septum se téměř vždy uchyluje. Naopak konstantní bývá středový úpon vomeru

a lamina perpendicularis i při jinak vybočené nosní přepážce.

*Zadní stěna* při stropu dutiny sousedí s tureckým sedlem a hypofýzou.

*Laterální stěna* leží v bezprostřední blízkosti důležitých struktur (viz odd. 2.3.1, 2.3.2 a 9.2): n. II, ACI, n. III, IV, VI, 1. a 2. větev n. V, ganglion Gasseri a sphenopalatinum, a. ophthalmica, sinus cavernosus.

*Ostium klínové dutiny* je ve sfenoetmoidálním recesu, kde nemá konstantní polohu. Bývá v recesu mediálně i laterálně a převážně kraniálně (15 až 25 mm od horního okraje choany). Ústí leží poměrně těsně za lamina cribrosa, která může být, stejně jako planum sphenoidale, poraněna při instrumentaci v ostiu.

## 2.1.4 CÉVNÍ A NERVOVÉ ZÁSOBNÍ

**Tepny** (viz také odd. 4.1.5 a 10.1)

*A. ethmoidalis anterior* je větví a. ophthalmica (viz obr. 4.4 s. 251). Tepna probíhá ve švu mezi čelní a čichovou kostí do přední jámy lebni, kde zásobuje oblast tvrdé pleny a pak teprve sestupuje skrz lamina cribrosa do nosní dutiny. Větvení ve foramen ethmoidale ant. se někdy zobrazuje na *CT* v koronární i axiální rovině (viz obr. 2.65 A s. 93, 2.92 s. 109 a 2.154 s. 134). Nervově-cévní kanálek může procházet v subseptu několik milimetrů vzdáleném od stropu etmoidů, někdy má tepna více větví. Arterie leží zpravidla v místě mírného oblého zlomu (asi 15°) mezi horní šikmou a zadní, spíše horizontální částí etmoidálního stropu. Nejzranitelnější je tepna v místě perforace lamella lateralis ossis cribriformis (viz s. 132). Tepna bývá ve většině případů těsně před horním ukotvením přední stěny etmoidální buly a spolu s ní tak vytváří dorzální hranici při frontální sinotomii a současně přechod dolní stěny čelní dutiny v přední jámu lebni s frontálním mozkovým lalokem.

Nekonstantní je *a. ethmoidalis media*.

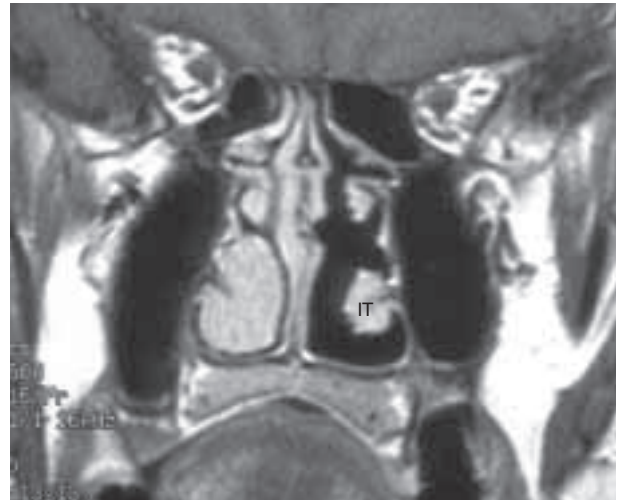
*A. ethmoidalis posterior* (větev a. ophthalmica, viz obr. 2.67 s. 94) je na stropu čichových sklepů v úrovni sfenoetmoidálního přechodu asi o 12 mm dále od přední čichové tepny dorzálním směrem. I její kanálek bývá dehiscenční, avšak méně často než kanálek přední tepny.

*A. sphenopalatina* je větví a. maxillaris. Vstupuje skrz foramen sphenopalatinum (viz odd. 2.1.2), které leží za zadním okrajem střední skořepy na laterální nosní stěně při zadním horním obvodu choany. Tepna se záhy rozděluje na laterální větev pro bočnou stěnu nosní dutiny a větev mediální. Bývá častým zdrojem krvácení ze zadního okraje supraturbanální antrostomie, zadních partií dolní a střední lastury. Mediální větev zásobuje dolní část přední stěny klínové dutiny. Může být poraněna při vytváření endoskopické sfenoidotomie, je-li snesena přední stěna klínové dutiny příliš kaudálně.





A CT koronární rovina



B T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.6 A, B** Po slizniční dekongesci vlevo stejně jako během nazálního cyklu, dochází ke zmenšení objemu nosní sliznice, zejména na dolní skořepě (IT). Sliznice VDN není výrazněji ovlivněna

### Žilní řečiště

*Žíly* tvoří bohaté pleteně, zejména v nosním nitru, které jsou spojeny s žilami okolí (obličej, očníce, intrakrania, patra a nosohltanu). Mají význam při šíření zánětlivých procesů. Vény odtékají skrz v. facialis ant., plexus pterygoideus a kraniálně skrz vv. ethmoidales ant. et post. do žil očníce (v. ophthalmica). S orbitálními žilami souvisí i prostřednictvím canalis nasolacrimalis. Jedna z etmoidálních vén je propojena skrze lamina cribrosa s žilní pletení bulbus olfactorius nebo s některou žílou na orbitální ploše čelního laloku mozku. U dětí probíhá ve foramen caecum žilní spojka do sinus sagittalis superior.

*Kavernózní systémy* leží v úrovni sliznice nosních skořep (zejména na dolní), nosní přepážky (zbytek tzv. Zuckerkandlova tělesa – erektilní tkáň) a ostií VDN (vchod do OMJ). Ovládané jsou vazomotorickou inervací, která se podílí na regulaci objemu náplně krví a rychlosti jejího průtoku zvláště ve sliznici mohutně zduřujících kavernózních soustav. Zvětšení objemu dolní skořepky se podílí až 75 % na obturaci nosní dutiny.

*Parasympatická stimulace* (ganglion sphenopalatinum) vede k vazodilataci a vzrůstu serózního typu sekrece.

*Sympatická stimulace* (horní krční ganglion) způsobuje vazokonstrikci a zvýšení mucinózní sekrece.

*Faktory, které způsobují změny krevního průtoku*

- *Místní vlivy:* teplota, vlhkost a znečištění vzduchu, trauma (i operační), infekce, aplikace lokálních dekongescencí aj.
- *Celkové vlivy:* léky (některá antihypertenziva, estrogeny, hormonální antikoncepce), hypertyreóza a hypotyreóza, gravidita, emoce, fyzická zátěž aj.

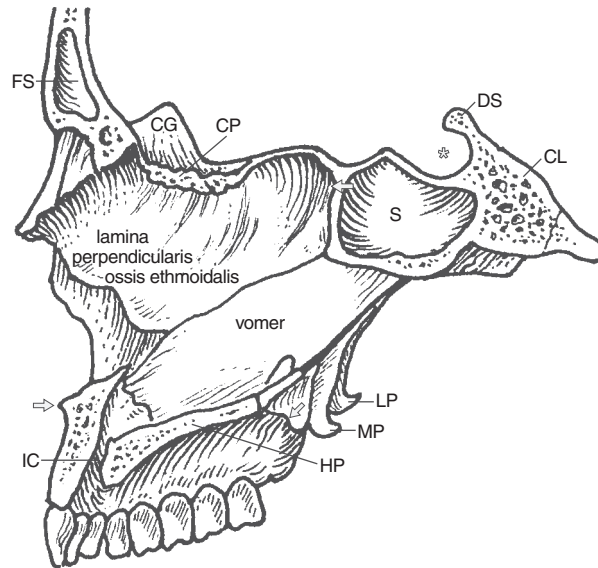
*Nosní cyklus* je fyziologický proces zvětšování objemu nosní sliznice (zejména v oblasti kavernózních systémů)

střídavě po dvou až čtyřech hodinách v obou nosních průduších. Významně ovlivňuje nosní průchodnost.

Demonstrace cyklu je možná jak *CT*, tak zejména *MR T2 W* obrazem, na kterém je patrný vzrůst intenzity signálu a zvětšení objemu sliznice.

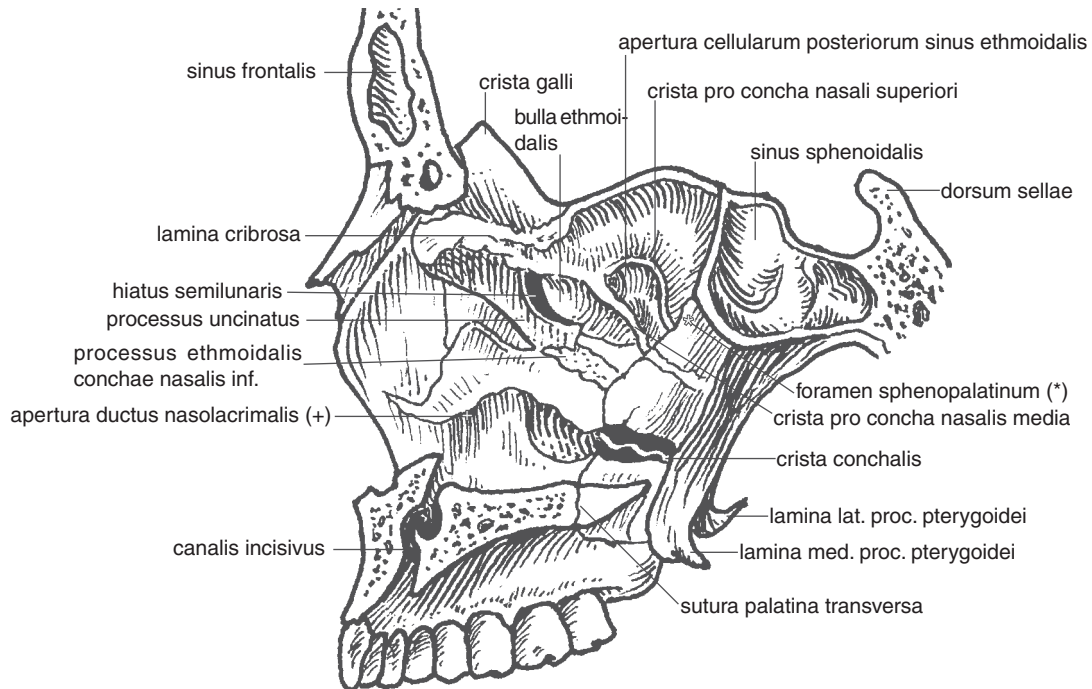
*DD:* po dekongesci normální sliznice oplaskává, na rozdíl od hypertrofické sliznice, jejíž objem se anemizací příliš nemění. Malignity mají nízkou intenzitu signálu při *MR T2 W* zobrazení.

## 2.1.5 OBRAZOVÁ ČÁST – KORONÁRNÍ A SAGITÁLNÍ ROVINA

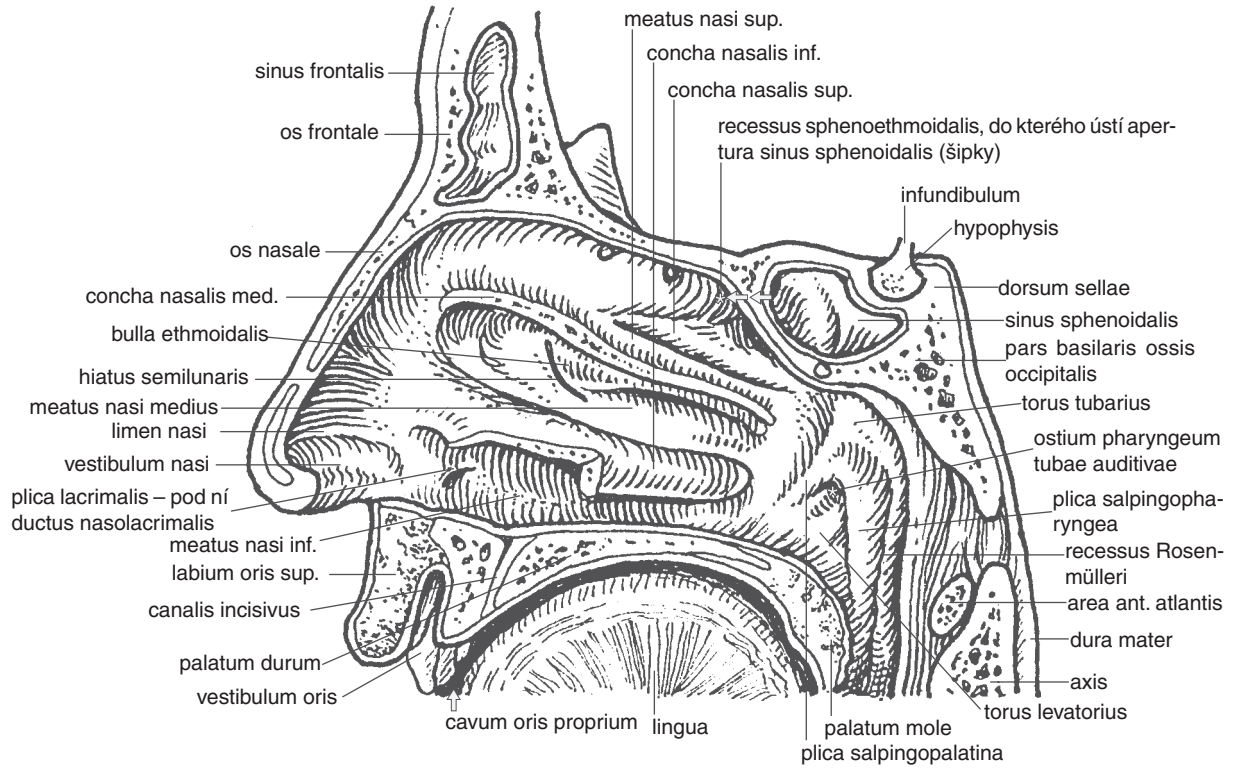


**Obr. 2.7** Lebka – sagitální vrstva v úrovni nosní přepážky

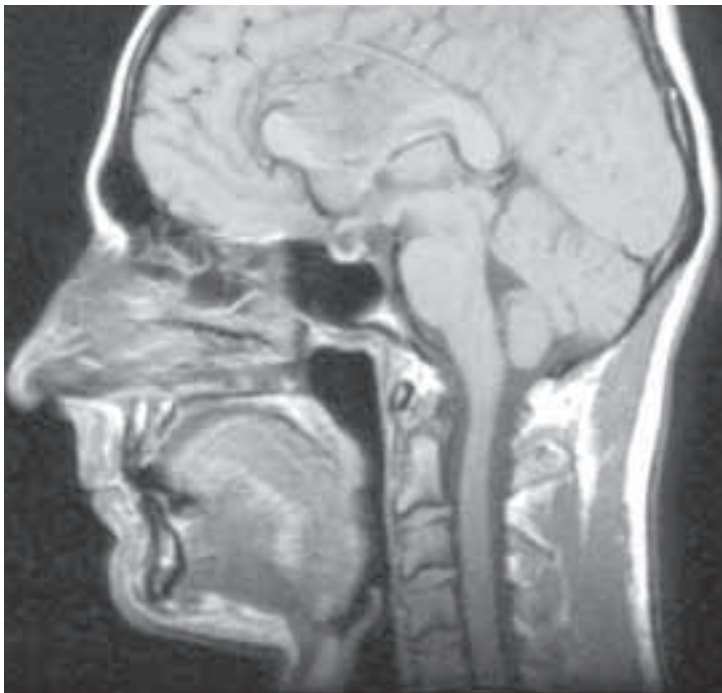
Sinus frontalis (FS), crista galli (CG), lamina cribrosa (CP), fossa hypophysialis (\*), dorsum sellae (DS), clivus (CL), sinus sphenoidalis (S) s apertura sinus sphenoidalis (šipka směřující vpravo). Spina nasalis anterior (šipka směřující vlevo), canalis incisivus (IC), palatum durum (HP), sutura palatina transversa (šipka směřující doprava dolů), lamina medialis (MP) a lateralis (LP) processus pterygoidei



**Obr. 2.8** Laterální nosní stěna

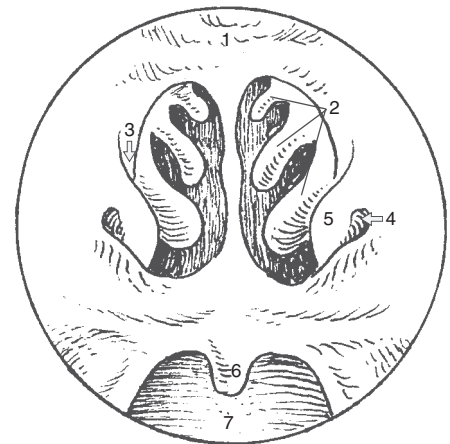


Obr. 2.9 Laterální nosní stěna a nosohltan



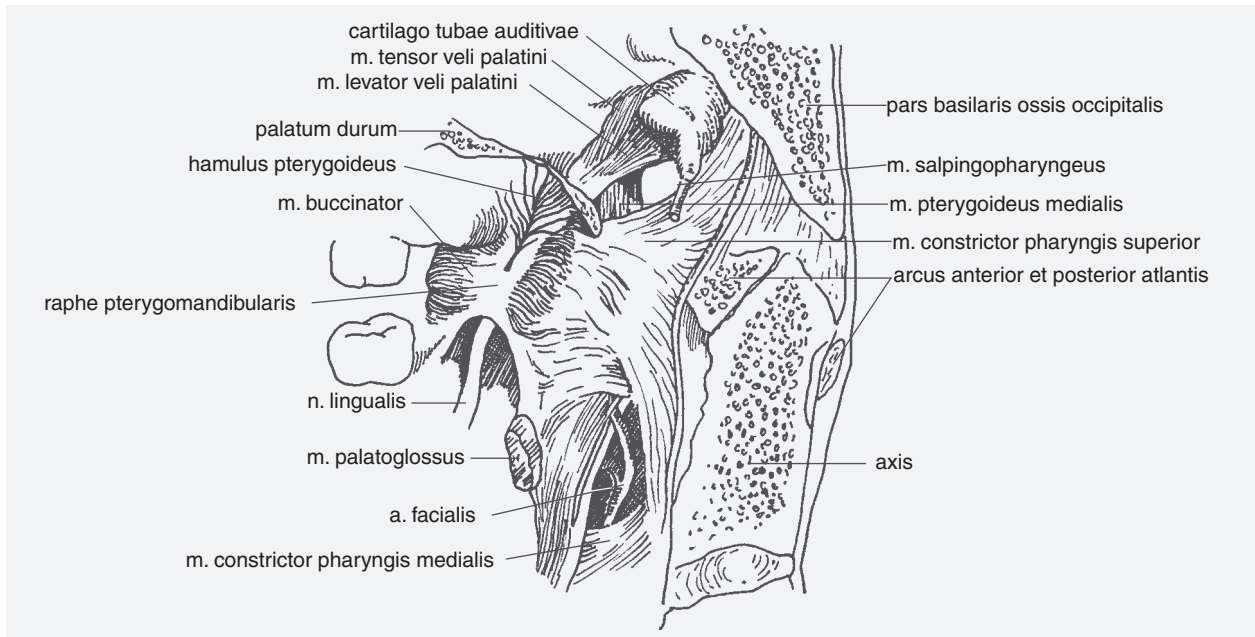
T1 W MR obraz sagitální rovina

Obr. 2.10 VDN a nosohltan



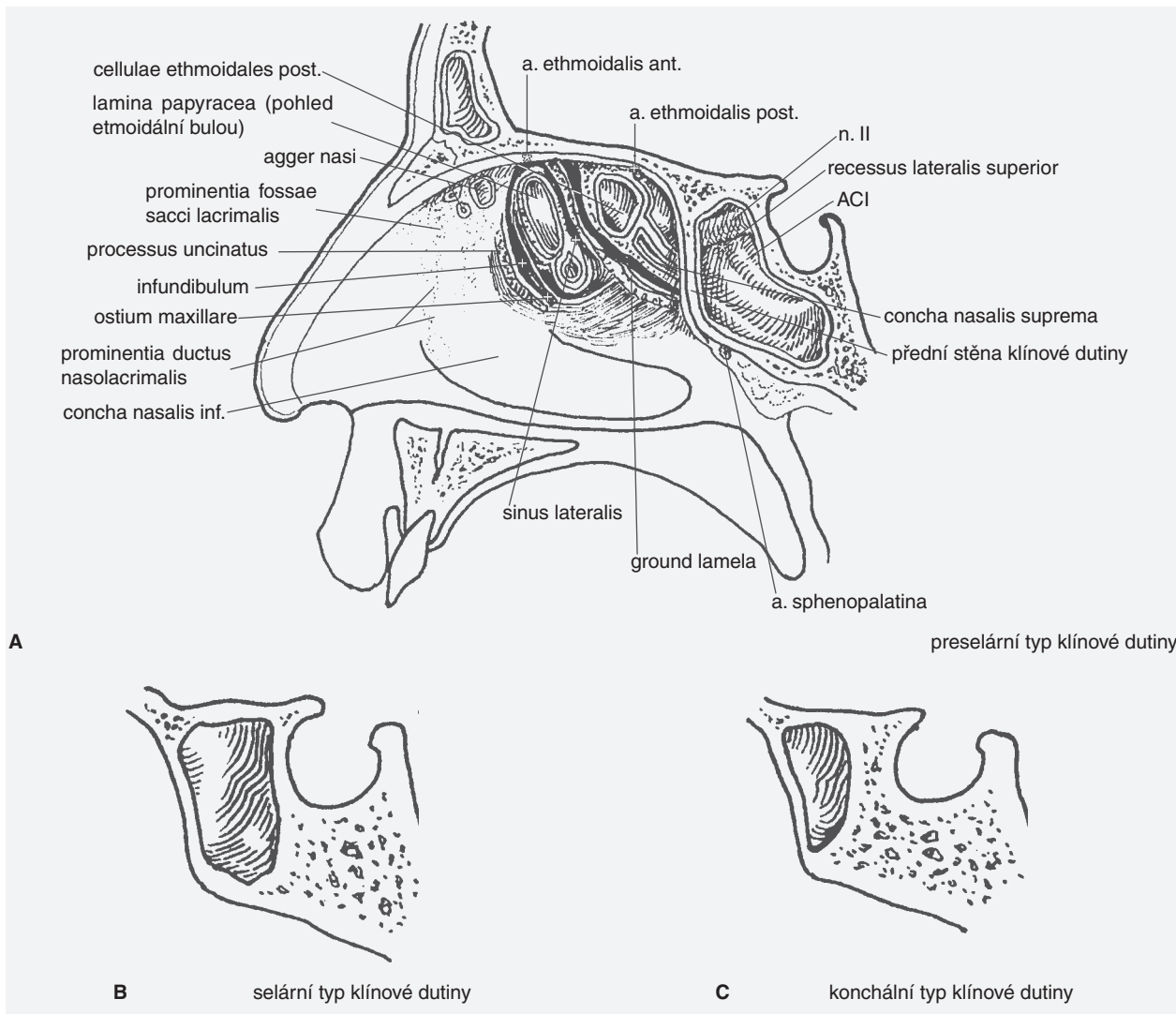
Obr. 2.11 Nosohltan – pohled při zadní nepřímé rinoskopii

1 – tonsilla pharyngea (reziduum adenoidní vegetace), 2 – concha nasalis sup., med., inf., 3 – recessus lateralis – fossa Rosenmülleri, 4 – ostium pharyngeum tubae auditivae, 5 – torus tubarius, 6 – uvula, 7 – pharynx



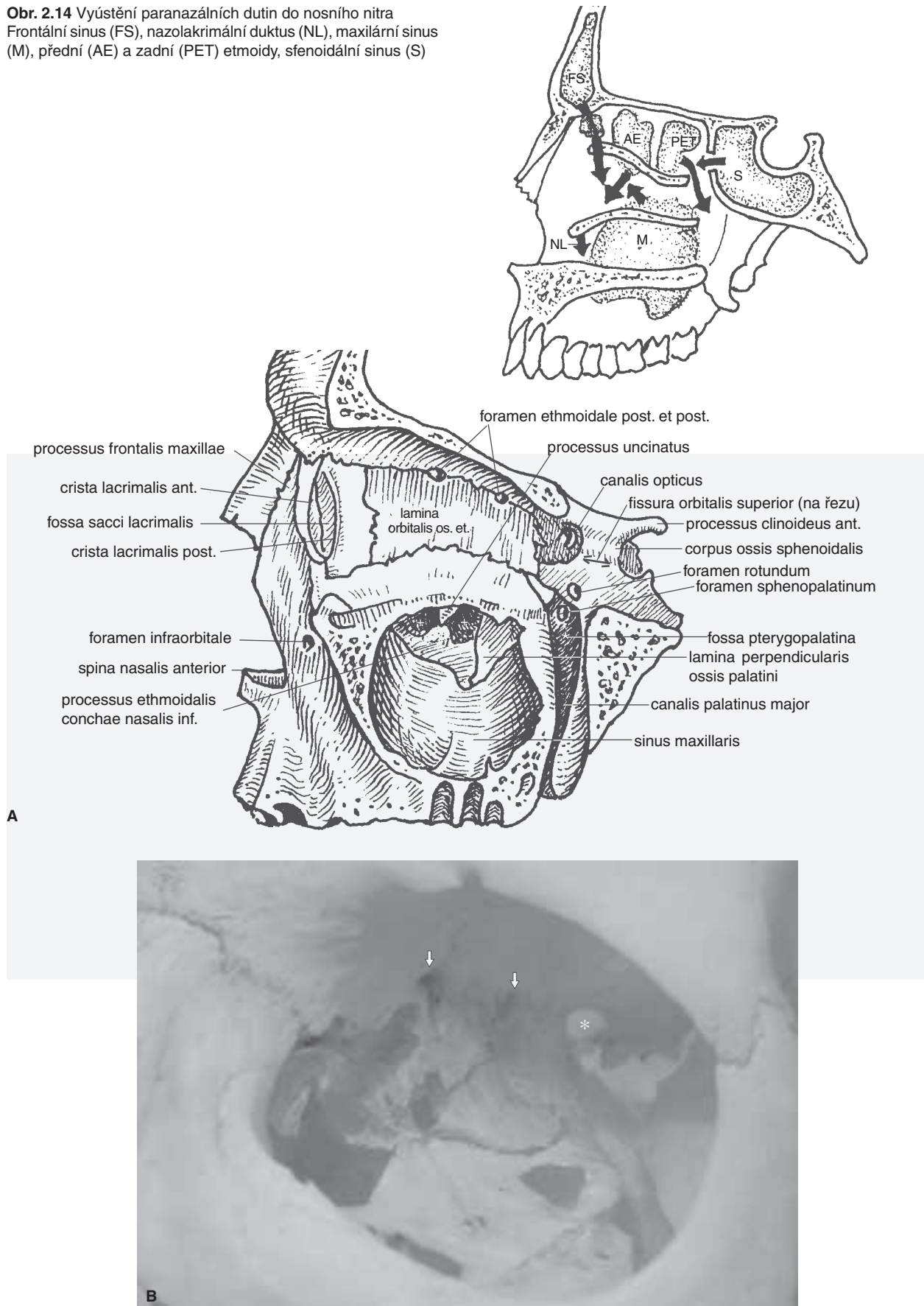
**Obr. 2.12** Laterální stěna nosohltanu a orofaryngu

M. constrictor pharyngis superior se připojuje k hamulu a k raphe pterygomandibularis a pokračuje jako m. buccinator



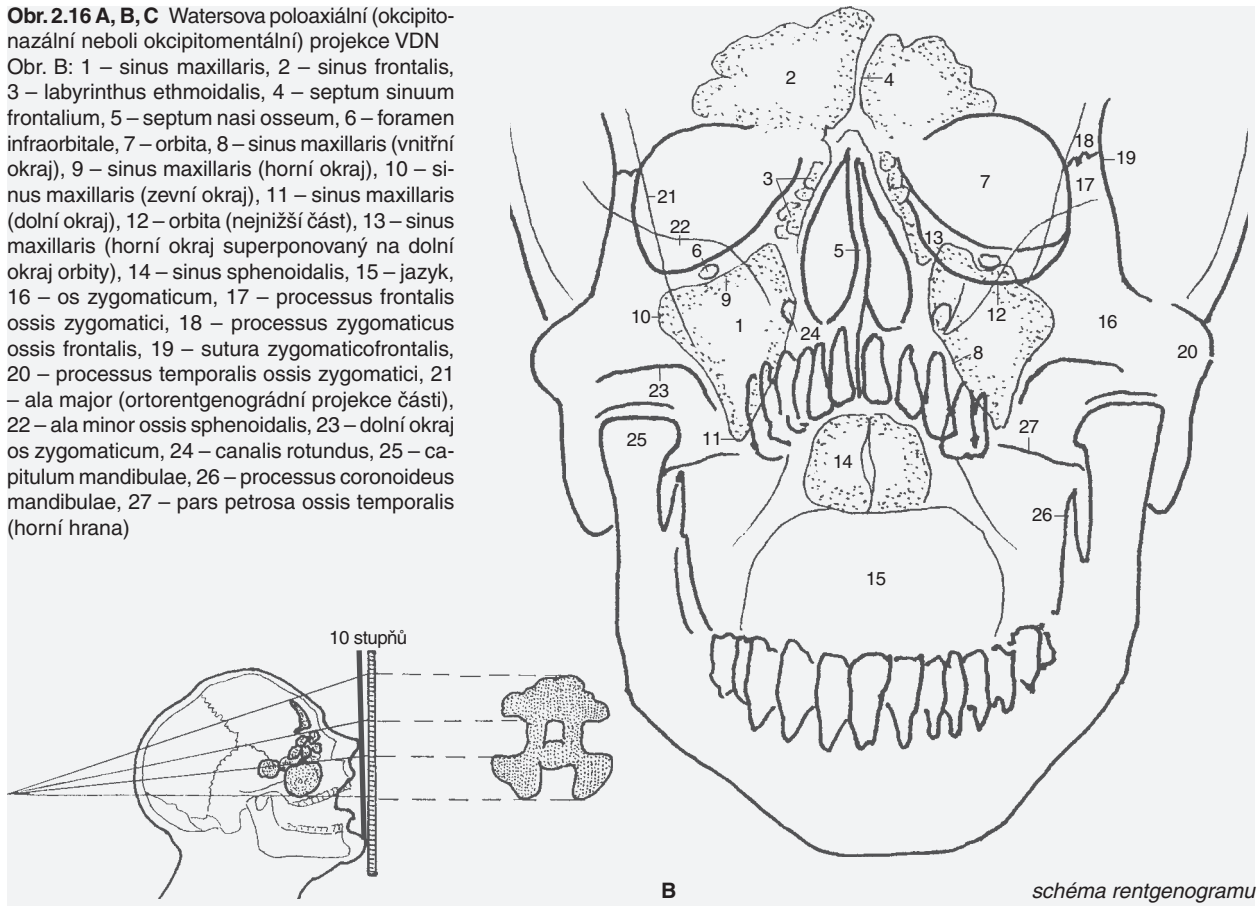
**Obr. 2.13 A, B, C** Laterální nosní stěna, čichové sklepy, typy pneumatizace klínové dutiny

**Obr. 2.14** Vyústění paranasálních dutin do nosního nitra  
Frontální sinus (FS), nazolakrimální duktus (NL), maxilární sinus (M), přední (AE) a zadní (PET) etmoidy, sfenoidální sinus (S)



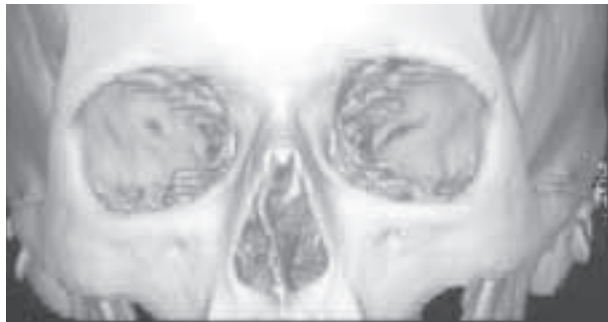
**Obr. 2.15 A, B** Obr. A: mediální stěna orbity, čelistní dutina, fossa pterygopalatina – laterální pohled. Přední a zadní fontanela (+)  
 Obr. B: defektní kost dolní a mediální stěny očnice s pohledem do předních čichových sklepů a čelistní dutiny, foramen ethmoidale ant. et post. (šipky), canalis opticus (\*)

**Obr. 2.16 A, B, C** Watersova poloaxiální (okcipito-nazální neboli okcipitomentální) projekce VDN  
 Obr. B: 1 – sinus maxillaris, 2 – sinus frontalis, 3 – labyrinthus ethmoidalis, 4 – septum sinuum frontaliuum, 5 – septum nasi osseum, 6 – foramen infraorbitale, 7 – orbita, 8 – sinus maxillaris (vnitřní okraj), 9 – sinus maxillaris (horní okraj), 10 – sinus maxillaris (zevní okraj), 11 – sinus maxillaris (dolní okraj), 12 – orbita (nejnižší část), 13 – sinus maxillaris (horní okraj superponovaný na dolní okraj orbity), 14 – sinus sphenoidalis, 15 – jazyk, 16 – os zygomaticum, 17 – processus frontalis ossis zygomatici, 18 – processus zygomaticus ossis frontalis, 19 – sutura zygomaticofrontalis, 20 – processus temporalis ossis zygomatici, 21 – ala major (ortorentgenografická projekce části), 22 – ala minor ossis sphenoidalis, 23 – dolní okraj os zygomaticum, 24 – canalis rotundus, 25 – capitulum mandibulae, 26 – processus coronoideus mandibulae, 27 – pars petrosa ossis temporalis (horní hrana)

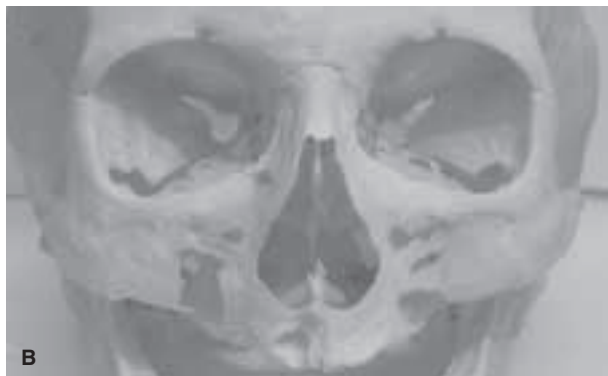


**A** schéma projekce

**B** schéma rentgenogramu



**A** 3D CT pohled zepředu



**B**

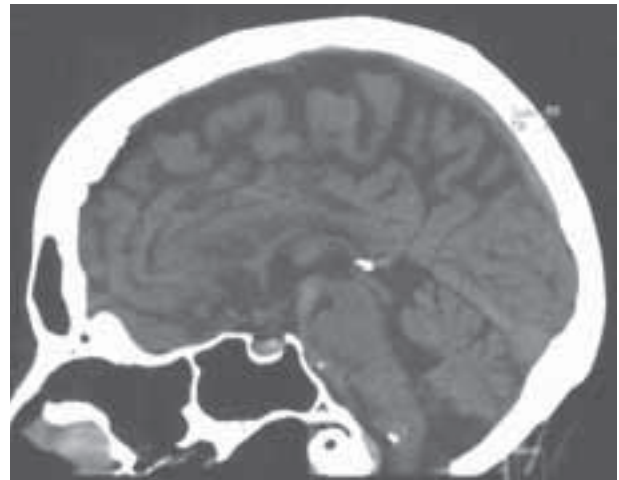
**Obr. 2.17 A, B** Lebka



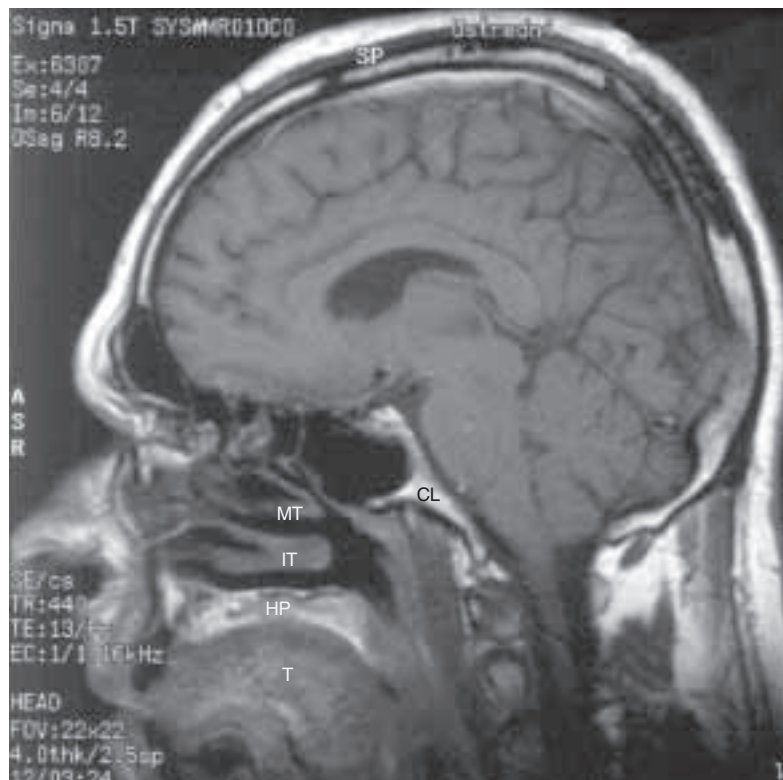
**C** RTG Watersova projekce



**A** CT rekonstrukce v parasagitální rovině



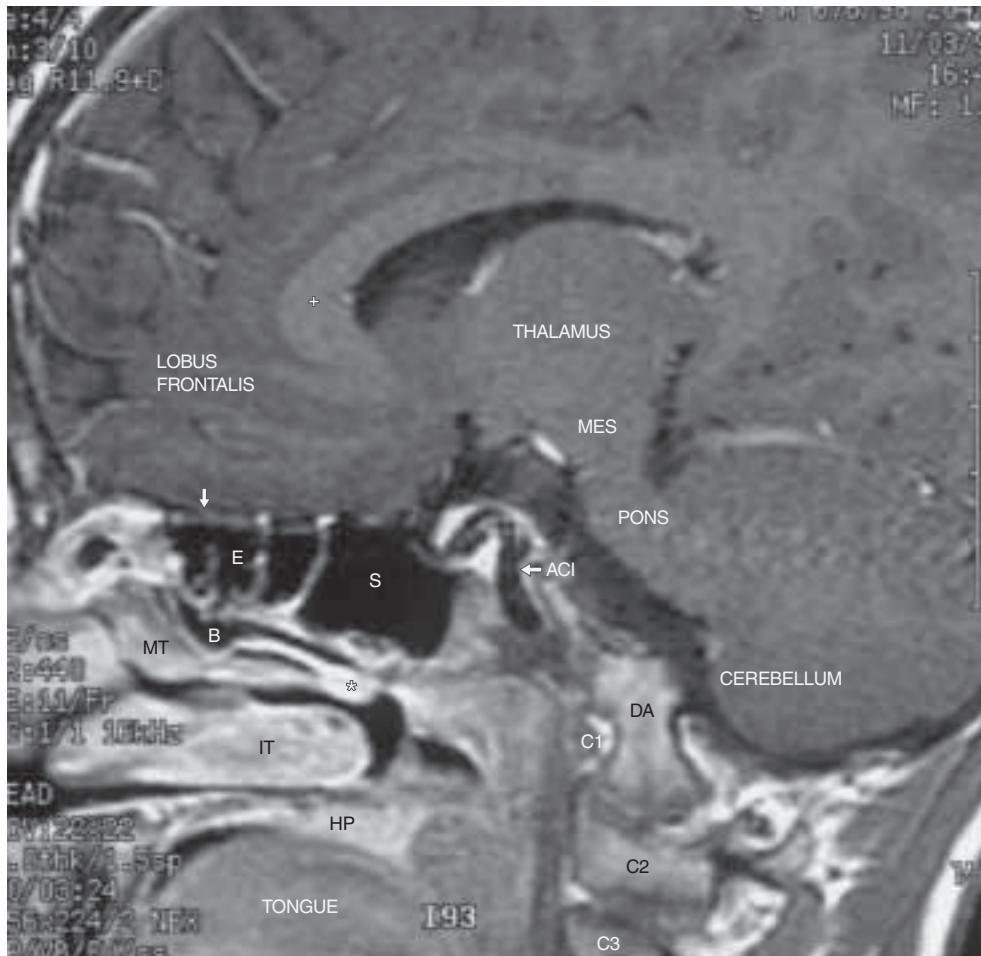
**B** MDCT parasagitální rovina



**C** T1 W MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 2.18 A, B, C** Obr. A: čelní dutina (FS), nazofrontální duktus (+), přední (šipka směřující vpravo dolů) a zadní (šipka směřující vlevo dolů) čichové sklepy (E), klínová dutina (S), střední lastura (MT), clivus (CL), dorsum sellae (DS)

Obr. C: VDN, nosní dutina a mozek. Dolní (IT) a střední (MT) lastura, tvrdé patro (HP), jazyk (T). Viz také bočná projekce lebky RTG obr. 6.7 s. 303

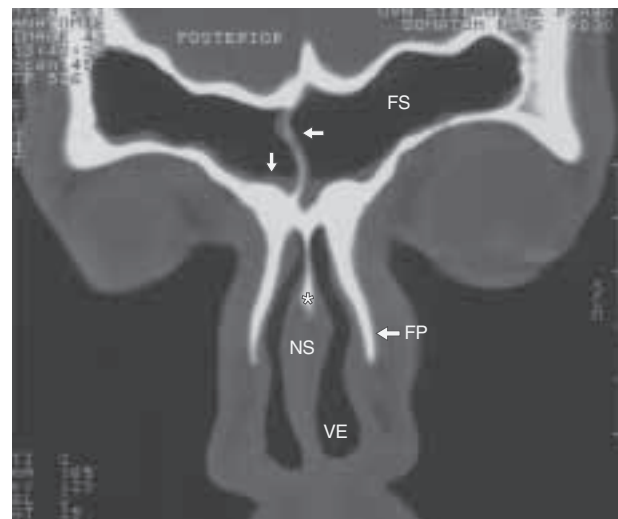


T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 2.19** Genu corporis callosi (+), mezencefalon (MES), spodina přední jámy lební (šipka dolů). Čichové sklepy (E), klínová dutina (S), intrakraniální úsek ACI, etmoidální bula (B), horní (\*), střední (MT) a dolní lastura (IT), tvrdé patro (HP). Dens axis (DA), přední oblouk atlasu (C1), tělo obratle C2 (C2) a C3 (C3)



**A** CT koronární rovina

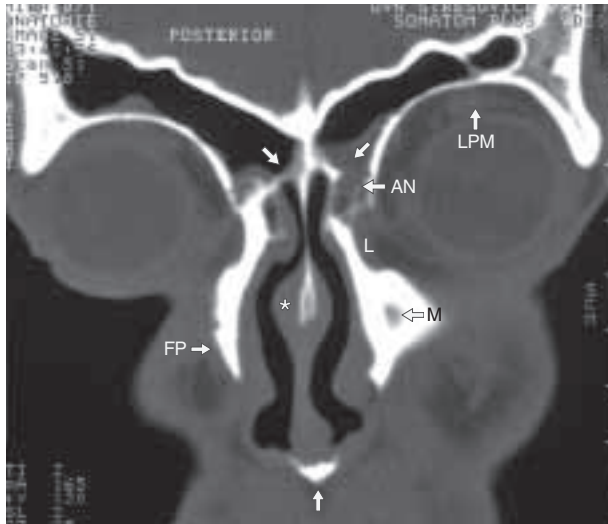


**B** CT koronární rovina

**Obr. 2.20 A, B** Obr. A: aplazie čelní dutiny vpravo. Mohutný edém sliznice levého frontálního sinu při akutní sinusitidě. Nosní pyramidu tvoří nosní kůstky, je zřetelná jejich sutura s čelní kostí

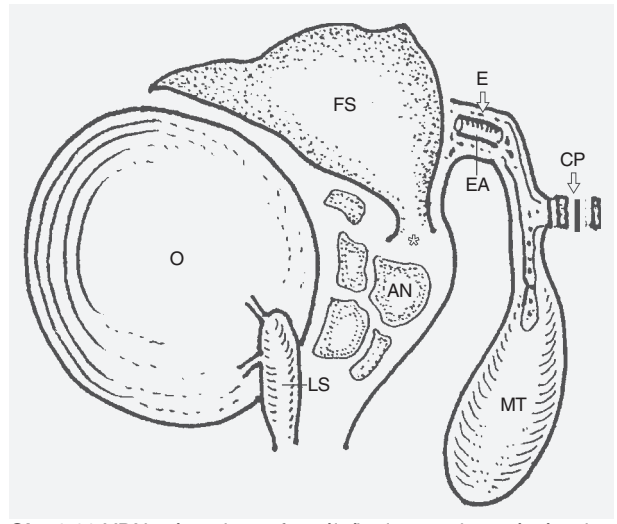
Obr. B: processus frontalis maxillae (FP) spoluvytvářející konturu zevního nosu, nosní septum (NS), lamina perpendicularis ossis ethmoidalis (\*), vestibulum nasi (VE). Čelní dutina (FS): septum intersinum je posunuto vpravo (šipka směřující vpravo), hyperplazie sliznice při bazi (šipka dolů)



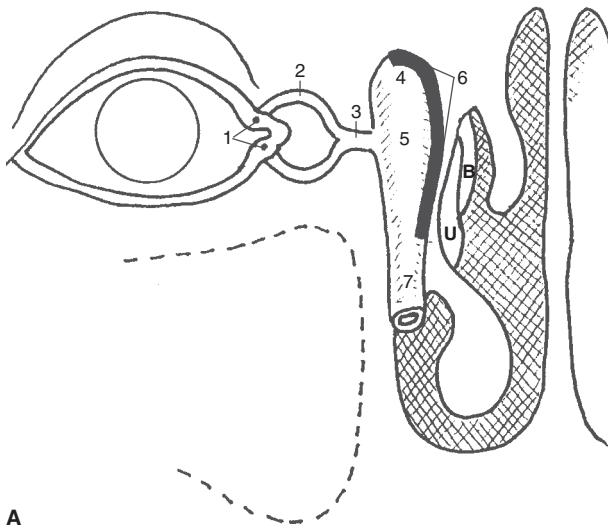


CT koronární rovina snímek je mírně rotován vlevo dopředu

**Obr. 2.21** Velké čelní dutiny. Vlevo jsou již patrné sklípky agger nasi (AN), fossa lacrimalis (L) a přední část čelistní dutiny (M), zatímco vpravo se ještě zobrazuje frontální výběžek maxily (FP). Vlevo je široký, vpravo užší nazofrontální přechod (šikmé šípky). Rozšíření (\*) lokalizované ve spojení kostěné a chrupavčité části nosního septa je zbytkem tzv. Zuckerkandlova tělesa – erektilní tkáň. Spina nasalis anterior (šipka nahoru), m. levator palpebrae superioris (LPM)



**Obr. 2.22** VDN v úrovni nazofrontálního istmu – koronární rovina Čelní dutina (FS), nazofrontální reces (\*), sklípky agger nasi (AN), strop čichových sklepků (E), lamina cribrosa (CP), a. ethmoidalis anterior (EA), střední lastura (MT), orbita (O), slzný vak (LS)



A

**Obr. 2.23 A, B, C**

Obr. A: Vývodné slzné cesty: 1 – punctum lacrimale inf., sup., 2 – pars horizontalis duct. lacrimalis, 3 – ductus lacrimalis communis, 4 – fornix sacci lacrimalis, 5 – saccus lacrimalis, 6 – mediální stěna slzného vaku resekovaná při endonazální DCRS, 7 – ductus nasolacrimalis, processus uncinatus (U), bulla ethmoidalis (B)

Obr. B: normogram vlevo, slzné cesty se volně plní včetně horního a dolního slzného kanálku, kontury vaku i slzovodu jsou štíhlé, hladké

Obr. C: vpravo normogram. Vlevo se plní horní i dolní slzný kanálek. Vak je mírně dilatován s hladkými konturami. V místě přechodu vaku do slzovodu je stop KL. Řešeno endoskopickou endonazální DCRS



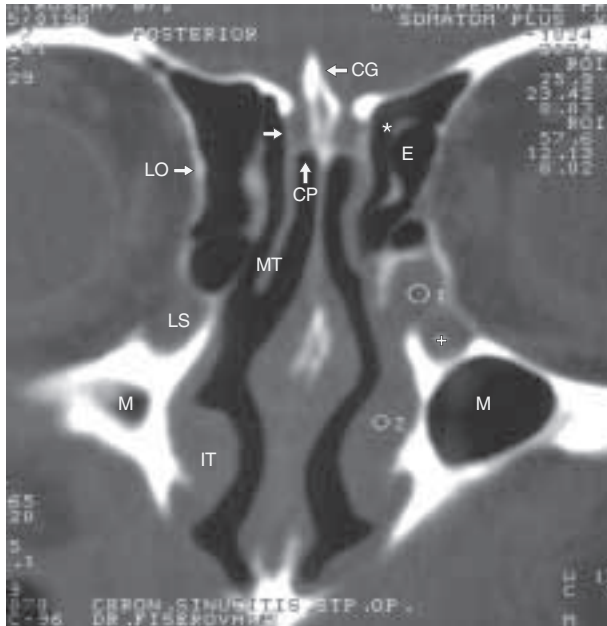
B

dakryocystografie zadopřední projekce



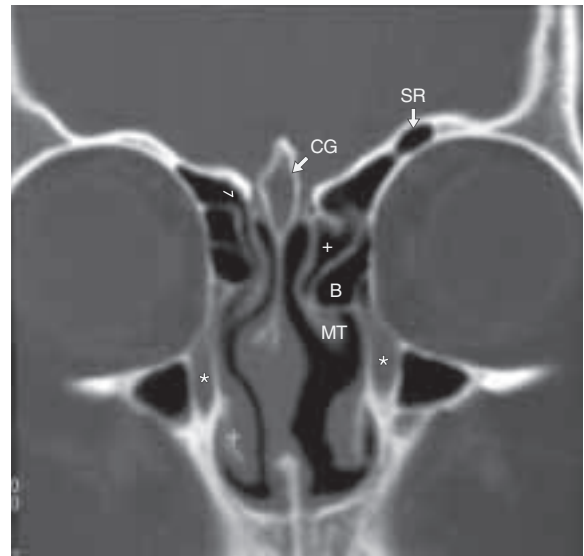
C

dakryocystografie zadopřední projekce



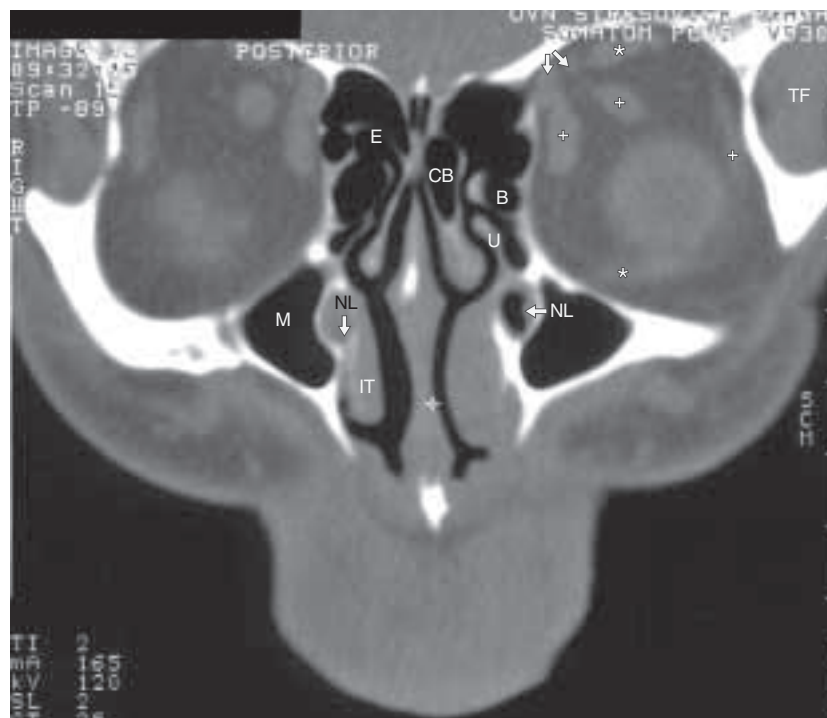
CT koronární rovina přední etmoidy, snímek je rotován vpravo dopředu

**Obr. 2.24** Pneumatizovaná crista galli (CG), etmoidy (E), lamina orbitalis (LO), frontální reces (\*). Úpon střední lastury (MT) na laterální části lamina cribrosa (CP, viz obr. 2.154 s. 134). Přední část dolní lastury (IT), čelistní dutina (M). Vpravo je znázorněn slzný vak (LS) a vlevo přechod slzného vaku v slzovod (+) Lamella lateralis laminae cribriformis (šipka směřující vlevo)



CT koronární rovina

**Obr. 2.25** Pneumatizovaná crista galli (CG), supraorbitální reces (SR), drenáž čelní dutiny (šipka směřující doleva dolů), laterální reces (+, viz také obr. 2.122 B s. 92) etmoidální bula (B), střední lastura (MT), ductus nasolacrimalis (\*). Frontální reces, sklípky agger nasi a slzovod leží ve společné koronární rovině



CT koronární rovina přední etmoidy

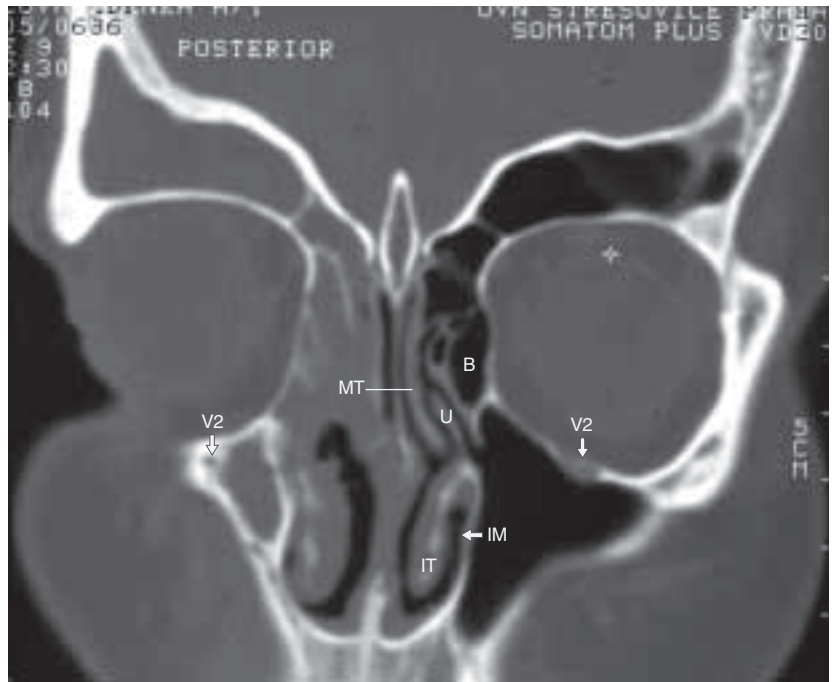
**Obr. 2.26** Etmoidy (E), etmoidální bula (B), uncinátní výběžek (U), maxilární sinus (M), dolní lastura (IT), concha bullosa (CB). Vlevo se zobrazuje dolní část slzovodu (NL) a vpravo je již patrné ústí slzného kanálku do dolního nosního průduchu. Svaly orbity vlevo: m. obliquus superior (dvojice šipek), m. levator palpebrae superioris (\* nahoře), m. rectus medialis, superior a lateralis (+), m. obliquus inferior (\* dole). Fossa temporalis (TF)

**Obr. 2.27 A, B** Ostiomeatální jednotku tvoří etmoidální bula (B), uncinátní výběžek (U) a střední skořepa (MT). Dolní lastura (IT), dolní nosní průduch (IM), infraorbitální nerv (V2)

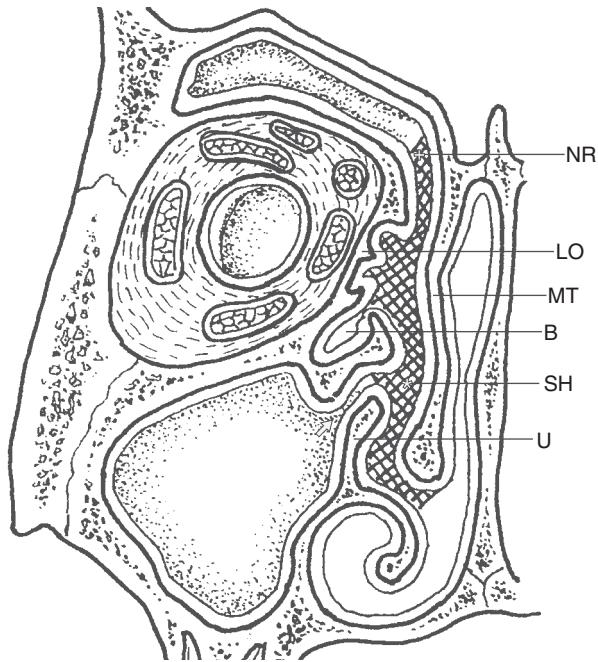
Obr. A: hyperpneumatizace čelních dutin, široká a septovaná nazofrontální ostia. Pravostranné zastínění všech VDN odpovídalo zánětlivě prosáklé sliznici a purulentnímu výpotku při exacerbaci chronické pansinusitidy. Řešeno endoskopickou pansinusoperací

Obr. B: normální VDN a kompakta kosti (protilehlé šipky) jsou bez signálu (černé prostory), kostní spongióza dává hypointenzní signál, tuková tkáň orbit a tváří je hyperintenzní (bílá). Hypertrofická sliznice nosních skořep. Pravá čelistní dutina má nástěnně ztlustělou sliznici při chronické sinusitidě pravděpodobně v důsledku zhoršení drenáže Hallerovými sklepy (HC), které zužují ostium čelistní dutiny (šipka směřující doleva nahoru). Čelní mozkový lalok (LF), crista galli (CG), bulbus olfactorius (šipka dolů), etmoidy (E), tvrdé patro (HP), hltan (PH), jazyk (T), m. buccinator (BM). Žíla (\*) z povodí v. facialis

Svaly orbity: m. obliquus superior (OS), m. rectus medialis, lateralis, inferior a superior (+)



**A** CT koronární rovina střední etmoidy, snímek je stočen vpravo dopředu



**Obr. 2.28** Ostiomeatální jednotka (mřížkovaná plocha) Recessus nasofrontalis (NR), lamina papyracea (orbitalis, LO), concha nasalis media (MT), bullae ethmoidales (B), hiatus semilunaris (SH), canalis nasotrachealis (šipka), processus uncinatus (U)

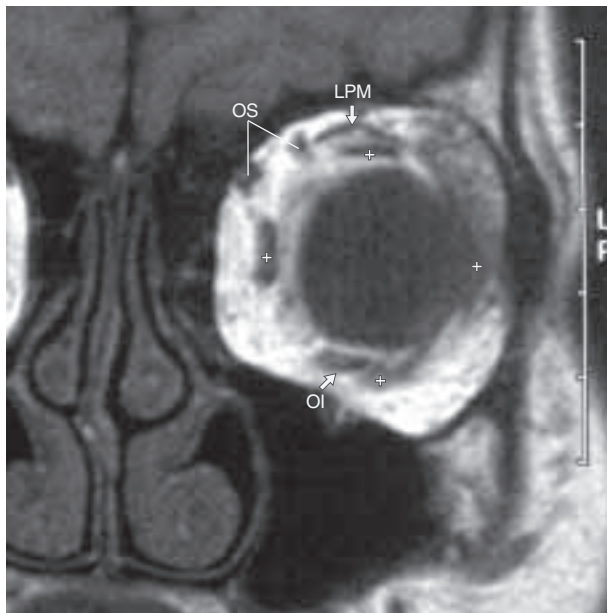


**B** T1 W MR obraz koronární rovina střední etmoidy



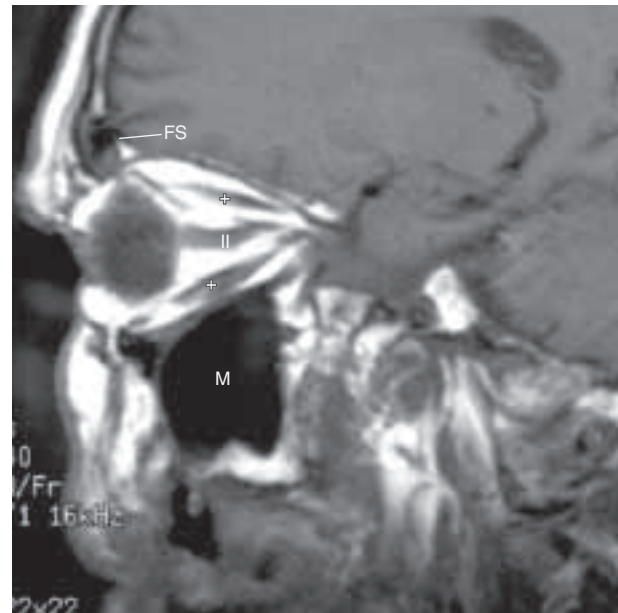
CT koronární rovina střední etmoidy

**Obr. 2.29** Bulbus olfactorius (šipka dolů), supraorbitální reces (SR) čelní dutiny. Obturace primárního ostia (šipka směřující doleva nahoru) čelistní dutiny hypertrofickou sliznicí může být příčinou recidivujících maxilárních sinusitid. Etmoidální bula (B), osifikovaná střední lastura (MT), kanálek n. infraorbitalis (V2), alveolární reces čelistní dutiny (AR), uncinátní výběžek (U). Tvrdé patro (HP) přechází v alveolární výběžky. Orbita: m. levator palpebrae superioris (\* nahoře), m. obliquus superior (spojené šipky), m. rectus medialis, lateralis, superior a inferior (+), m. obliquus inf. (\* dole), lamella lateralis laminae cribiformis (šipka směřující vlevo)



T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.30** Svaly orbity (viz také obr. 2.66 s. 68 a 2.69 s. 69): m. rectus medialis, lateralis, superior a inferior (+), m. levator palpebrae superioris (LPM), m. obliquus superior (OS) a inferior (OI)

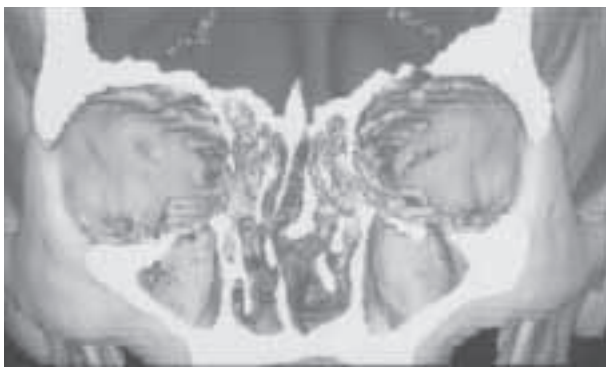


T1 W MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 2.31** Sinus frontalis (FS), m. rectus superior et inferior (+), n. II (II), sinus maxillaris (M)

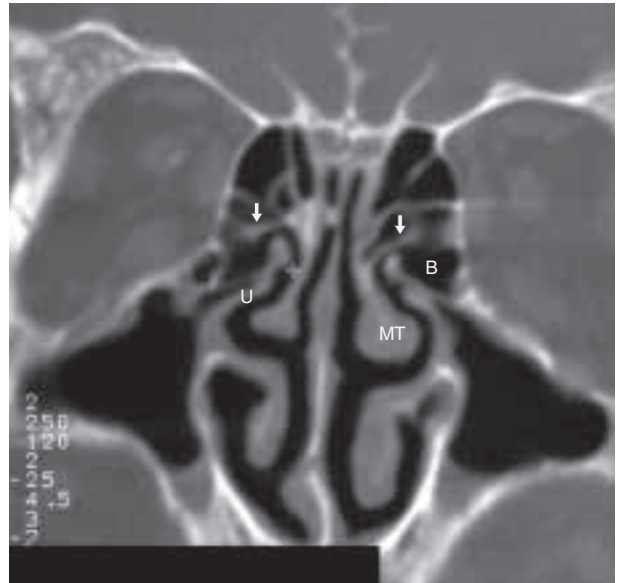


**A** CT rekonstrukce v koronární rovině



**B** 3D CT pohled zepředu

**Obr. 2.32 A, B** Střední čichové sklípky



**A** CTC koronární rovina v úrovni středních etmoidů

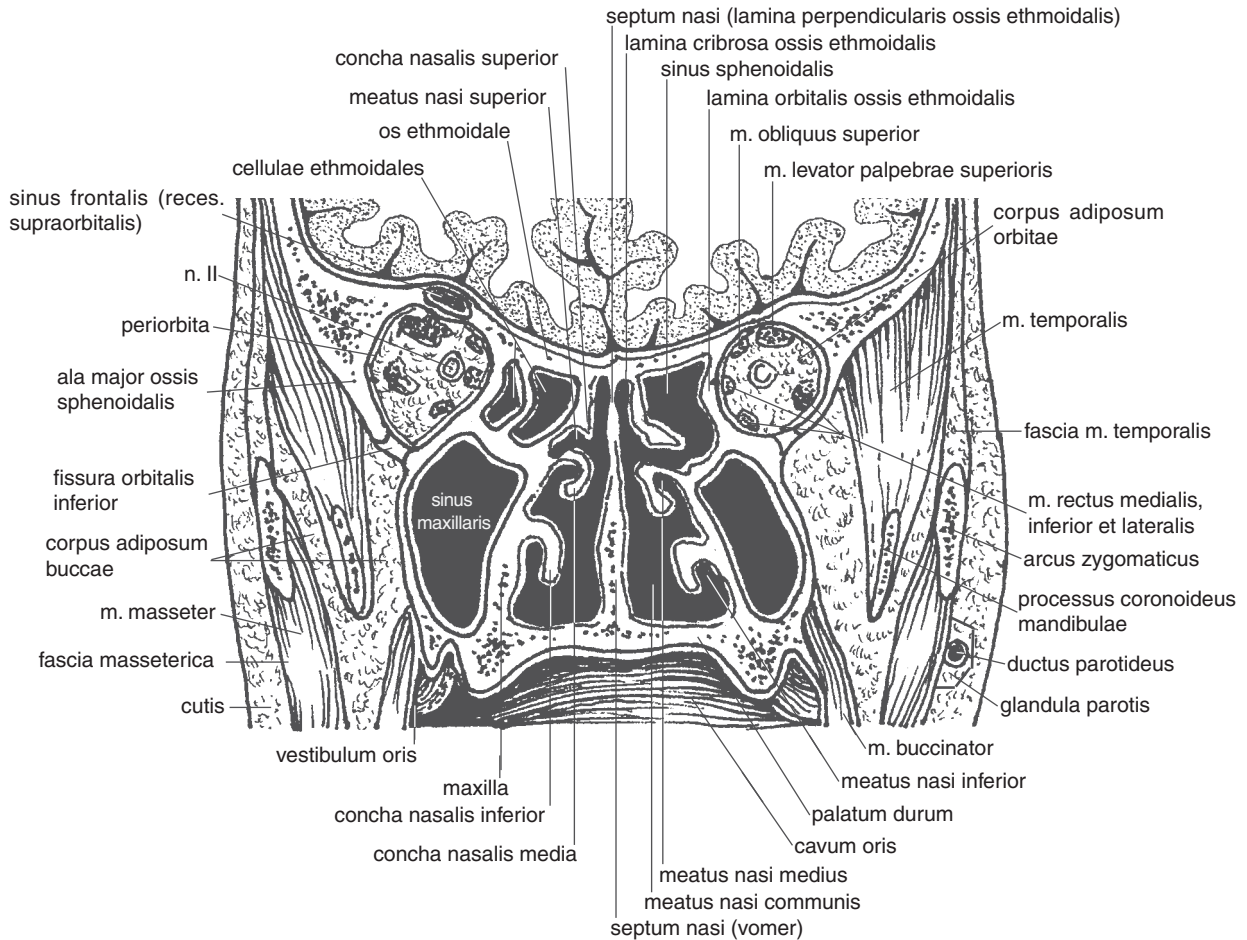


**B** CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů

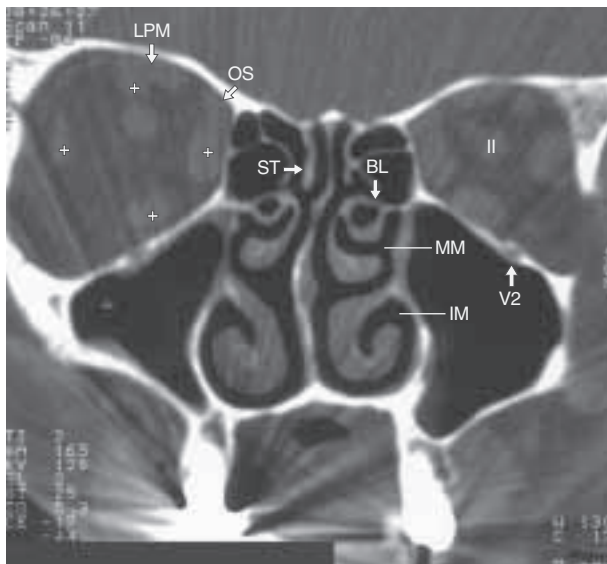
**Obr. 2.33 A, B** Bazální lamela (šipky dolů, vlevo bulózní) středních skořep se upíná na laterální nosní stěně

Obr. A: je zobrazen úpon středních (MT) skořep jak na laterálním okraji lamina cribrosa, tak i na laterální nosní stěně. Etmoidální bula (B) je v kontaktu s uncinátním výběžkem (U)

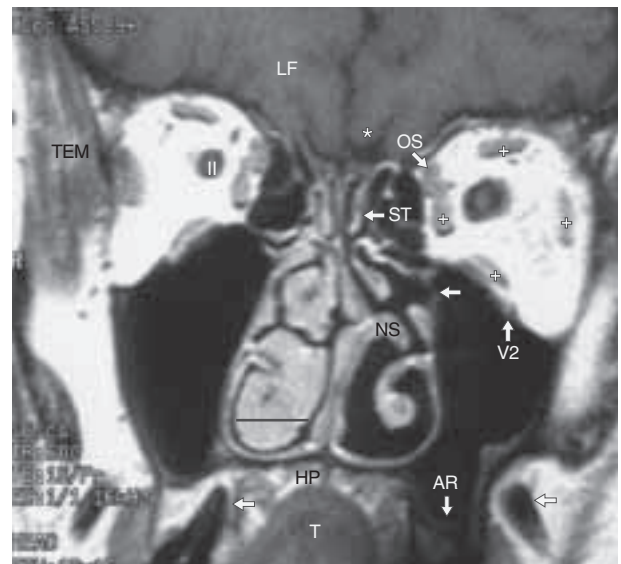
Obr. B: temporální jáma (TF), jařmová kost (Z) s obloukem, zubní kořen (šipka směřující doleva dolů) zasahuje ke dnu čelistní dutiny



**Obr. 2.34** Lební baze v úrovni zadních čichových sklepů vpravo a klínové dutiny vlevo v koronární rovině



**A** CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů, obraz rušen artefakty od zubních výplní



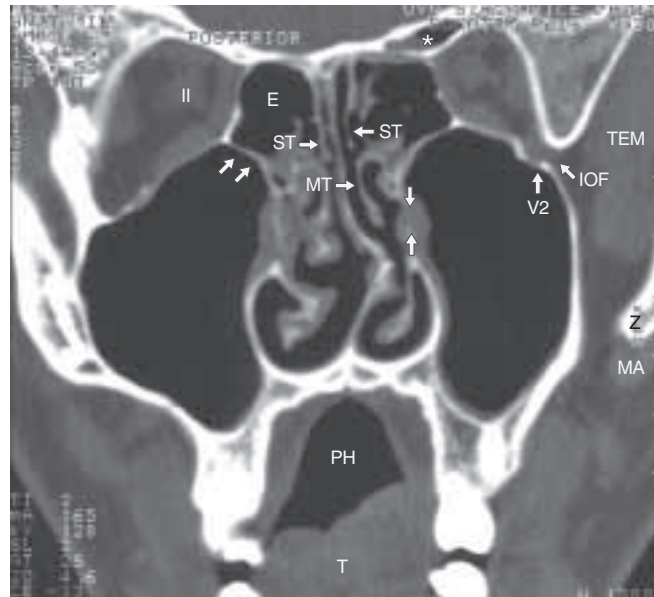
**B** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.35 A, B** Přehledně jsou zobrazeny dolní, střední a horní (ST) lastury. Horní skořepky se upínají kranálně na LB, střední na laterální nosní stěně. Orbita: m. rectus medialis, lateralis, superior a inferior (+), m. levator palpebrae superioris (LPM), m. obliquus superior (OS), n. II (II), n. infraorbitalis (V2)

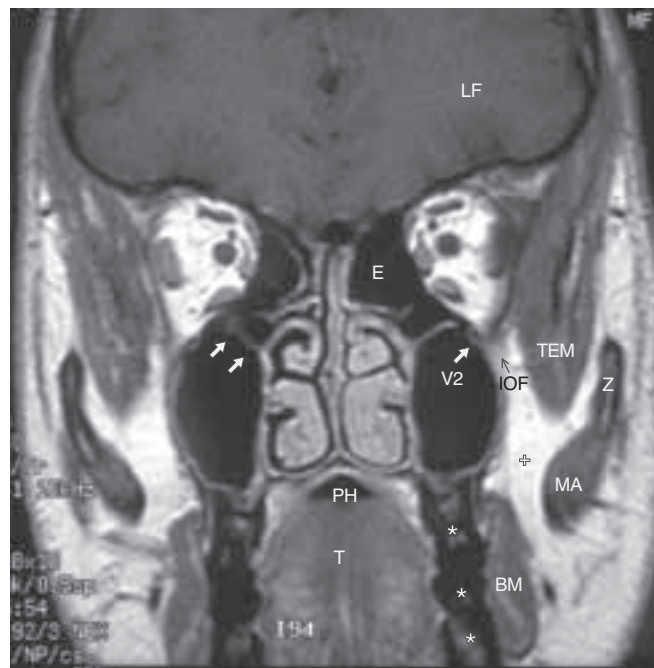
Obr. A: střední (MM) a dolní (IM) nosní průduchy. Bulózní bazální lamela (BL) střední skořepky se upínají na laterální nosní stěnu

Obr. B: nemocný snímek pro vazomotorickou rinítidu a cefaleu (vlevo byla před skenováním anemizována nosní sliznice). Spina nosního septa (NS) se vyklenuje mezi dolní a střední skořepku (možný zdroj kontaktní bolesti). Kompenzatorní hypertrofie dolní lastury vpravo. Sekundární ostium levé čelistní dutiny (šipka směřující doprava). Alveolární reces (AR) levého antra zasahuje hluboko pod úroveň dna nosní dutiny. Kořeny molárů – prázdný signál (vodorovné šipky) jsou těsně pod dnem čelistní dutiny. Lobus frontalis (LF), gyrus rectus (\*), tvrdé patro (HP), jazyk (T), m. temporalis (TEM)

Po endoskopické septoplastice a resekci spodní třetiny pravé dolní lastury (vodorovná příčka) ustoupily obtíže pacienta



**A** CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů

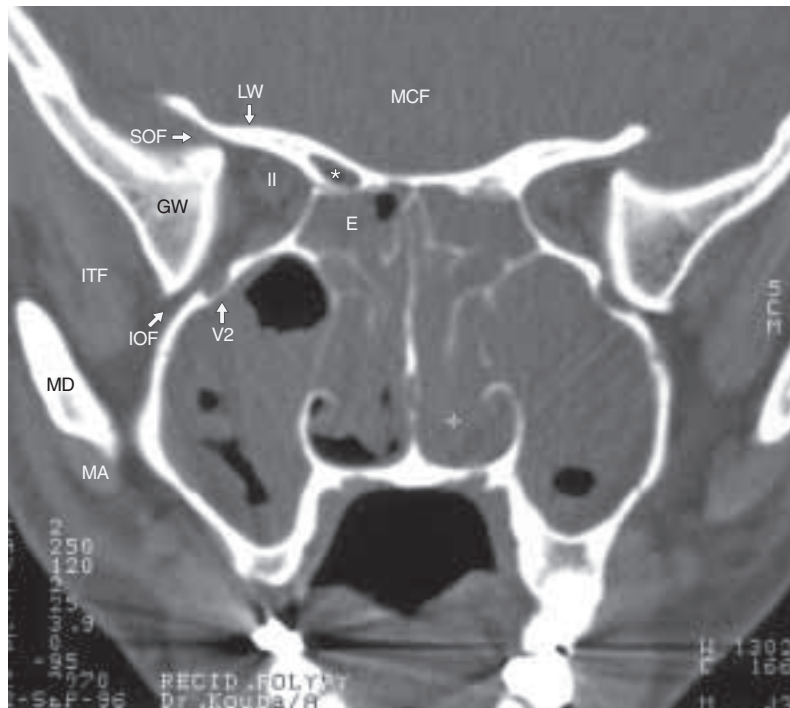


**B** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.36 A, B** Zadní čichové sklepy (E), n. infraorbitalis (V2), fissura orbitalis inferior (IOF), m. temporalis (TEM), jařmový oblouk (Z), m. masseter (MA), hltan (PH), jazyk (T). Přes etmoidomaxilární ploténku (dvojice šipek směřující doleva nahoru) se provádí transantrální etmoidektomie

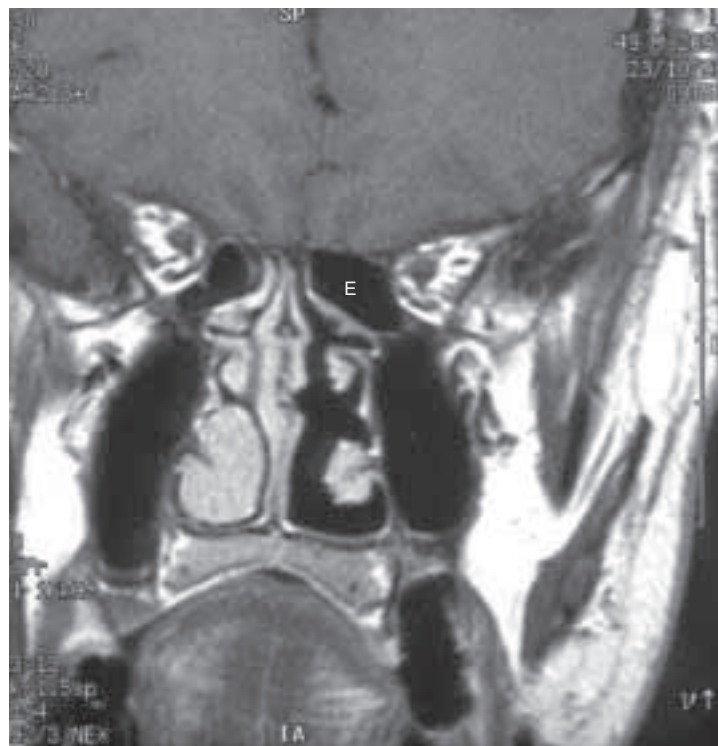
Obr. A: supraorbitální reces čelní dutiny (\*), horní lastura (ST), úpon střední skořepy (MT), n. II (II). Hyperplazie sliznice OMJ a - zadní fontanely (protilehlé šipky) s deviací nosní přepážky byly příčinou recidivujících sinusitid. Řešeno endoskopickou septoplastikou a infundibulotomií oboustranně

Obr. B: frontální mozkový lalok (LF), m. buccinator (BM). Alveolární výběžek se zuby (\*) jsou bez signálu (černé). Tuk orbity a tváře (+) jsou hyperintenzní (bílé)



A

CT koronární rovina



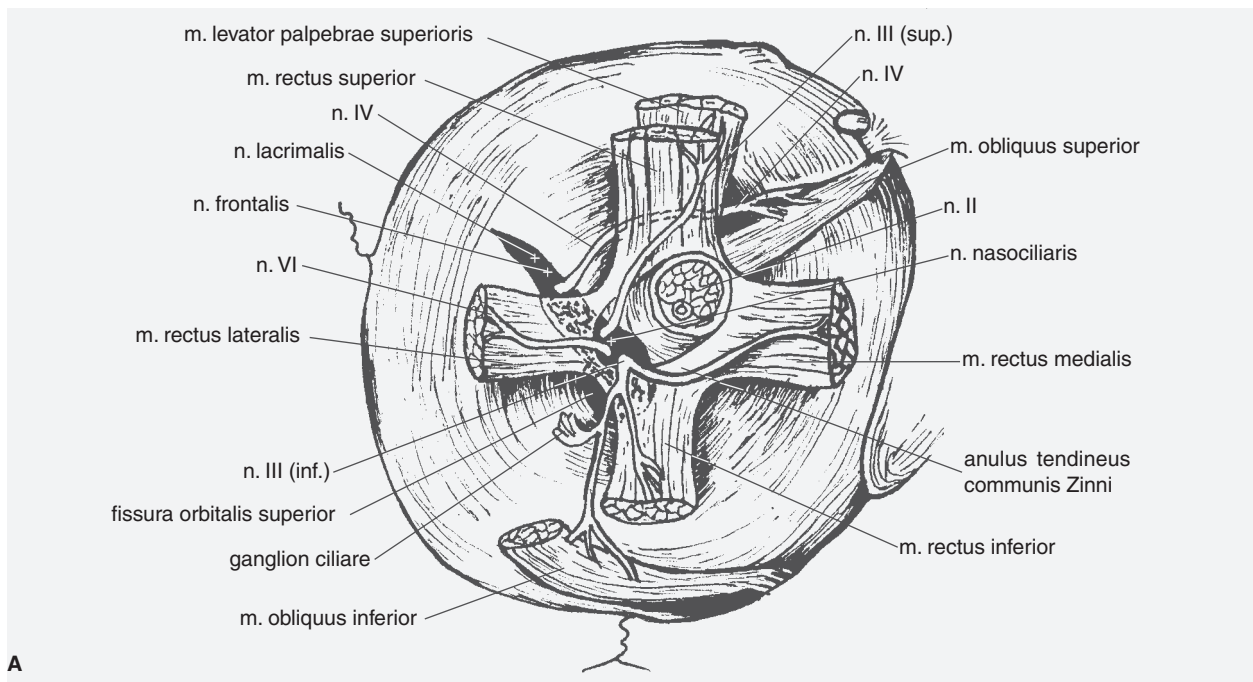
B

T1 W MR obraz koronární rovina

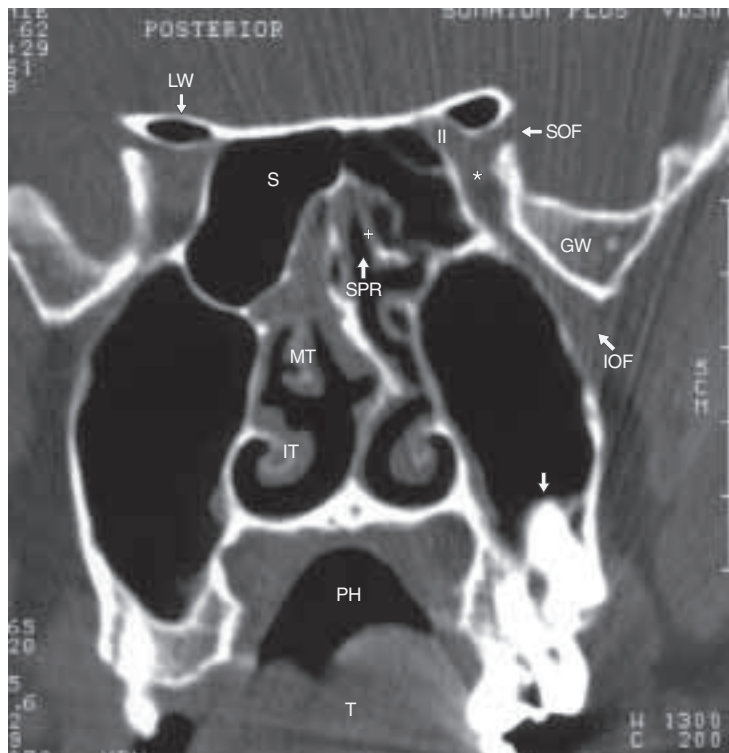
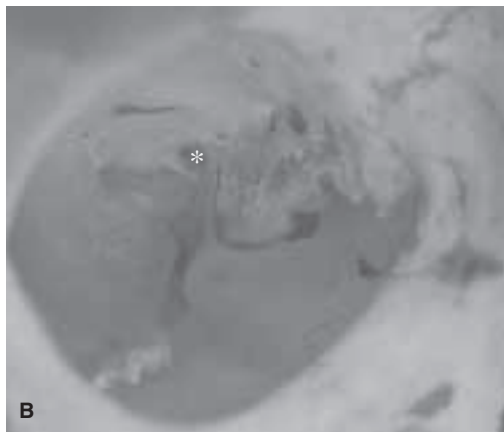
**Obr. 2.37 A, B** Zadní etmoidy (E) Obr. A: střední jáma lební (MCF), malé křídlo klínové kosti (LW) s naznačenou pneumatizací (\*), velké křídlo klínové kosti (GW). Infratemporální jáma (ITF) s m. temporalis, fissura orbitalis superior (SOF) a inferior (IOF). Hrot orbity: n. II (II) a svaly orbity upínající se v anulus tendineus communis Zinni. N. infraorbitalis (V2), rameno mandibuly (MD) s úponem m. masseter (MA). Zastínění nosní dutiny a VDN odpovídá difúzní polypóze

Obr. B: vlevo jsou anemizované skořepky, obdobný obraz vzniká i během nazálního cyklu





**Obr. 2.38 A, B** Začátky očních svalů a průchod nervů do očnice. Obr. B: canalis opticus (\*)



CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny

**Obr. 2.39** Sfenoidální sinus (S), malé (LW) a velké (GW) křídlo klínové kosti, n. II (II). Oblast anulus tendineus communis Zinni (\*), fissura orbitalis superior (SOF) a inferior (IOF). Sfenoidální reces (SPR) je mezi horní částí nosního septa a horní skořepou (+), vpravo je obturován hypertrofickou sliznicí. Deviace a spina nosní přepážky, celkové zúžení levého nosního průduchu, střední (MT) a dolní (IT) lastura. Molár vlevo (šipka dolů) ční do čelistní dutiny. Hltan (PH), jazyk (T)



CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny

**Obr 2.40** Sfenoidální sinus (S), střední jáma lební (MCF), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC). N. II (II) prominuje do lumina Onodiho sklípku (OC). Fissura orbitalis superior (SOF) a inferior (IOF), fossa pterygopalatina (PPF)

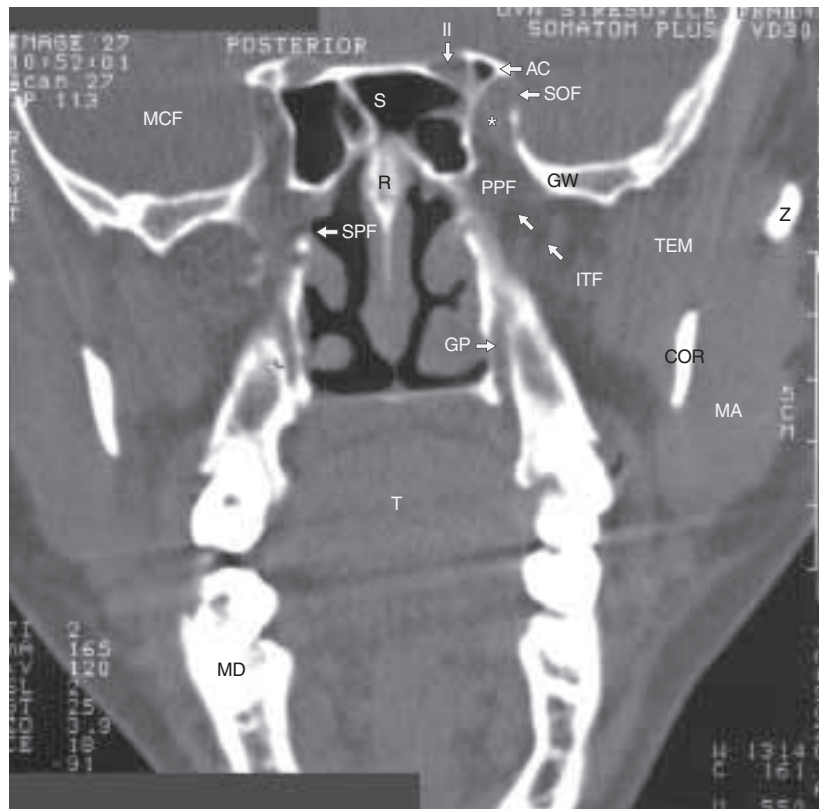


A

CT koronární rovina

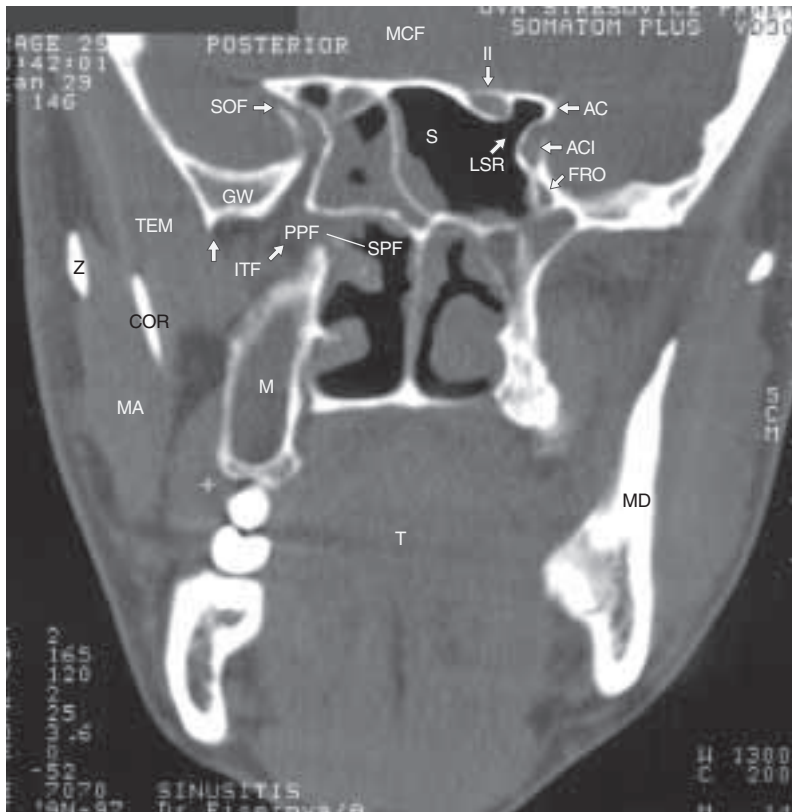
**Obr. 2.41 A, B** Klínová dutina (S), n. II (II), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), oblast anulus tendineus communis Zinini (\*), fissura orbitalis superior (SOF), střední jáma lební (MCF), velké křídlo klínové kosti (GW). Fossa infratemporalis (ITF) kranio mediálně přechází (šipky směřující doprava nahoru) ve fossa pterygopalatina (PPF) a ta je propojena prostřednictvím foramen sphenopalatinum (bílé úsečky na obr. A, SPF) s nosní dutinou (viz také obr. 2.60 s.64 a 2.61 s. 65). Rostrum sphenoidale (R), kanálek n. palatinus major (GP), jazyk (T), mandibula (MD). M. temporalis (TEM) se upíná na processus coronoideus mandibulae (COR). Arcus zygomaticus (Z), m. masseter (MA)

Obr. A: čelistní dutina (M)

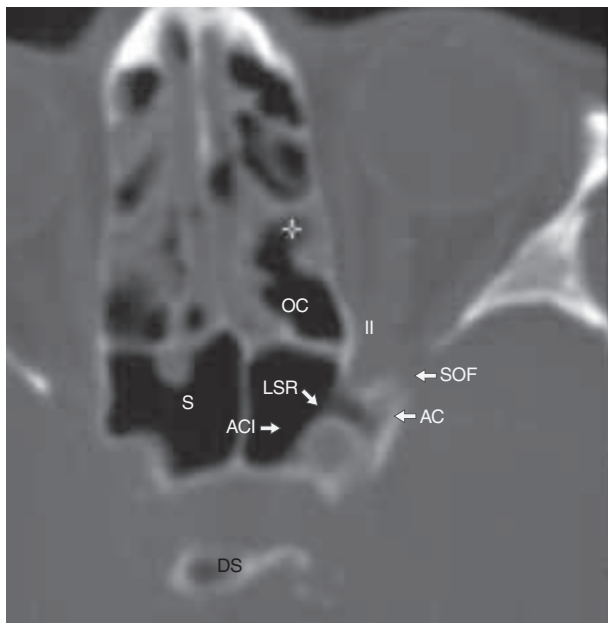


B

CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny



**A** CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny snímek je rotován vlevo dorzálně

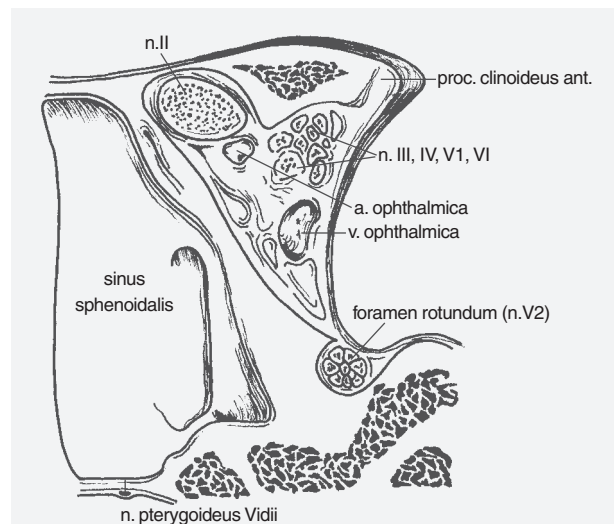


**B** CT axiální rovina

**Obr. 2.42 A, B** Střední jáma lební (MCF), velké křídlo klínové kosti (GW), jařmový oblouk (Z), koronoidní výběžek mandibuly (COR), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), dorzální část maxilárního sinu (M), jazyk (T), fissura orbitalis superior (SOF), foramen rotundum (FRO), Onodiho sklep (OC), pneumatizace dorsum sellae (DS)

M. temporalis (TEM), crista infratemporalis (šipka nahoru, viz také obr. 7.6 s. 338), fossa infratemporalis (ITF) přechází ve fossa pterygopalatina (PPF) a ta je propojena s nosní dutinou prostřednictvím foramen sphenopalatinum (SPF)

Do lumina klínové dutiny (S) promínuje kanálek n. II (II) a ACI. Mezi nimi se vytváří ve sfenoidálním sinu tzv. recessus lateralis superior (LSR), který pokračuje kraniodorzálně v přední klinoidální výběžek (AC) – viz také obr. 2.149 s. 131. Zastínění VDN odpovídá hyperplastické sliznici

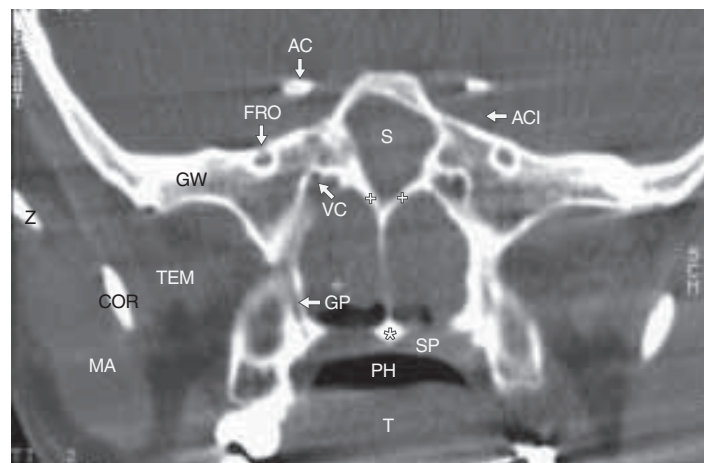


**Obr. 2.43** Vztah nervově-cévních struktur ke klínové dutině – koronární rovina (viz také obr. 9.2 s. 496)



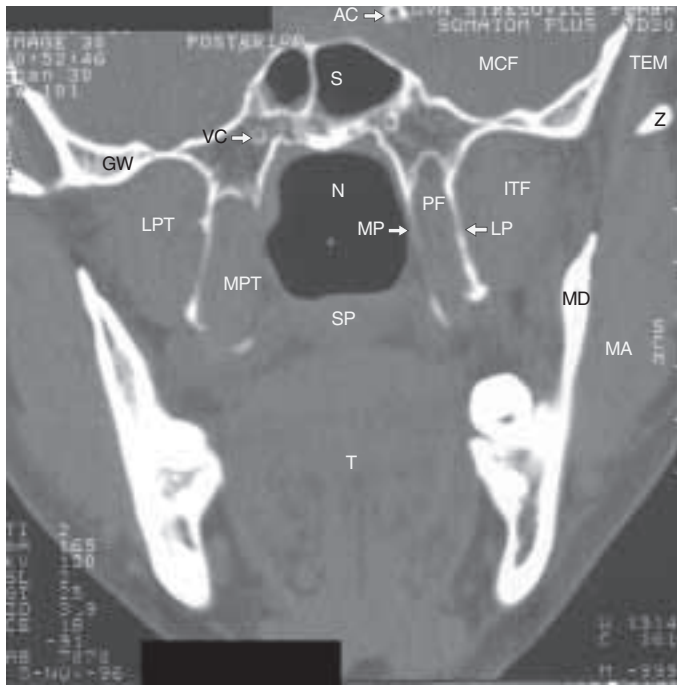
T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.44** Postranní (LVE) a III. (TVE) mozková komora, temporální lalok (TL), n. II (II), přední klinoidální výběžek (AC). ACI (šipky směřující vpravo a vlevo nahoru) se vyklenuje do nitra klínové dutiny (S). N. maxillaris (V2), n. pterygoideus Vidii (VC), fossa pterygopalatina (PPF). Zadní konec dolní lastury (IT), měkké patro (SP), jazyk (T), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), a. et n. buccalis (+), processus coronoideus mandibulae (COR), m. temporalis (TEM), m. masseter (MA), arcus zygomaticus (Z), corpus adiposum buccae (\*)



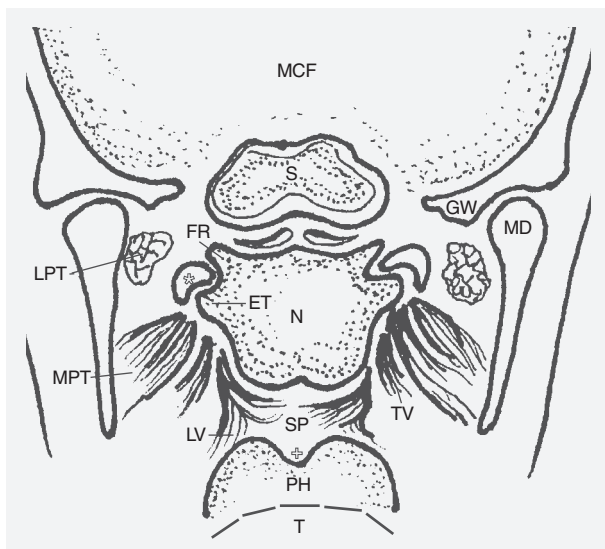
CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny

**Obr. 2.45** Klínová dutina (S) zastíněná hypertrofickou sliznicí. Polypy obturují choany. Křídla (+) a spina (\*) vomeru, měkké patro (SP), hltan (PH), jazyk (T). Velká křídla klínové kosti (GW), přední klinoidální výběžek (AC), ACI, foramen rotundum (FRO), canalis pterygoideus Vidii (VC, viz také obr. 2.114 s. 131), kanálek n. palatinus major (GP). M. temporalis (TEM) se upíná na processus coronoideus (COR) mandibulae, m. masseter (MA) začíná na jařmovém oblouku (Z)

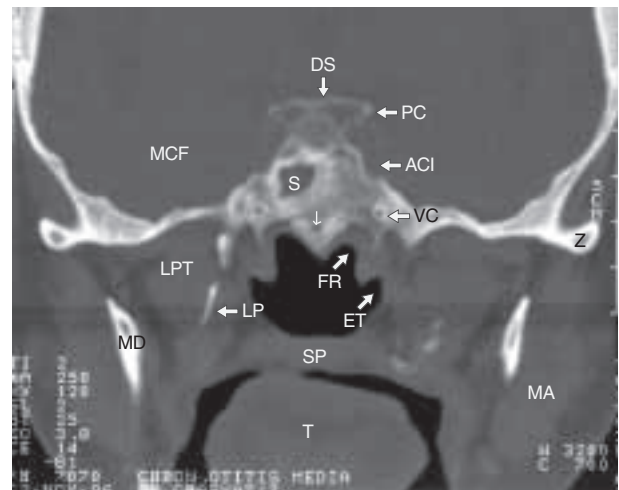


CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny

**Obr. 2.46** Střední jáma lební (MCF), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), klínová dutina (S), velké křídlo klínové kosti (GW), canalis pterygoideus Vidii (VC), mediální (MP) a laterální (LP) ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti, fossa pterygoidea (PF). Nosohltan (N), měkké patro (SP), jazyk (T), vertikální rameno mandibuly (MD), fossa infratemporalis (ITF), jařmový oblouk (Z). M. temporalis (TEM), mediální (MPT) a laterální (LPT) pterygoidní sval, m. masseter (MA)

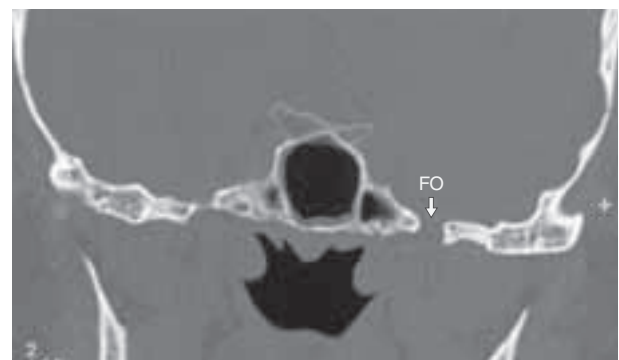


**Obr. 2.48** Nosohltan a fossa infratemporalis v koronární rovině. Střední jáma lební (MCF), klínová dutina (S), nosohltan (N), hltan (PH), měkké patro (SP), uvula (+), jazyk (T), velké křídlo klínové kosti (GW), mandibula (MD). Chrupavčitá část (\*) a ústí (ET) Eustachovy trubice, laterální reces – fossa Rosenmülleri (FR). M. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), m. levator (LV) a tensor veli palatini (TV)



CT koronární rovina v úrovni dorsum sellae

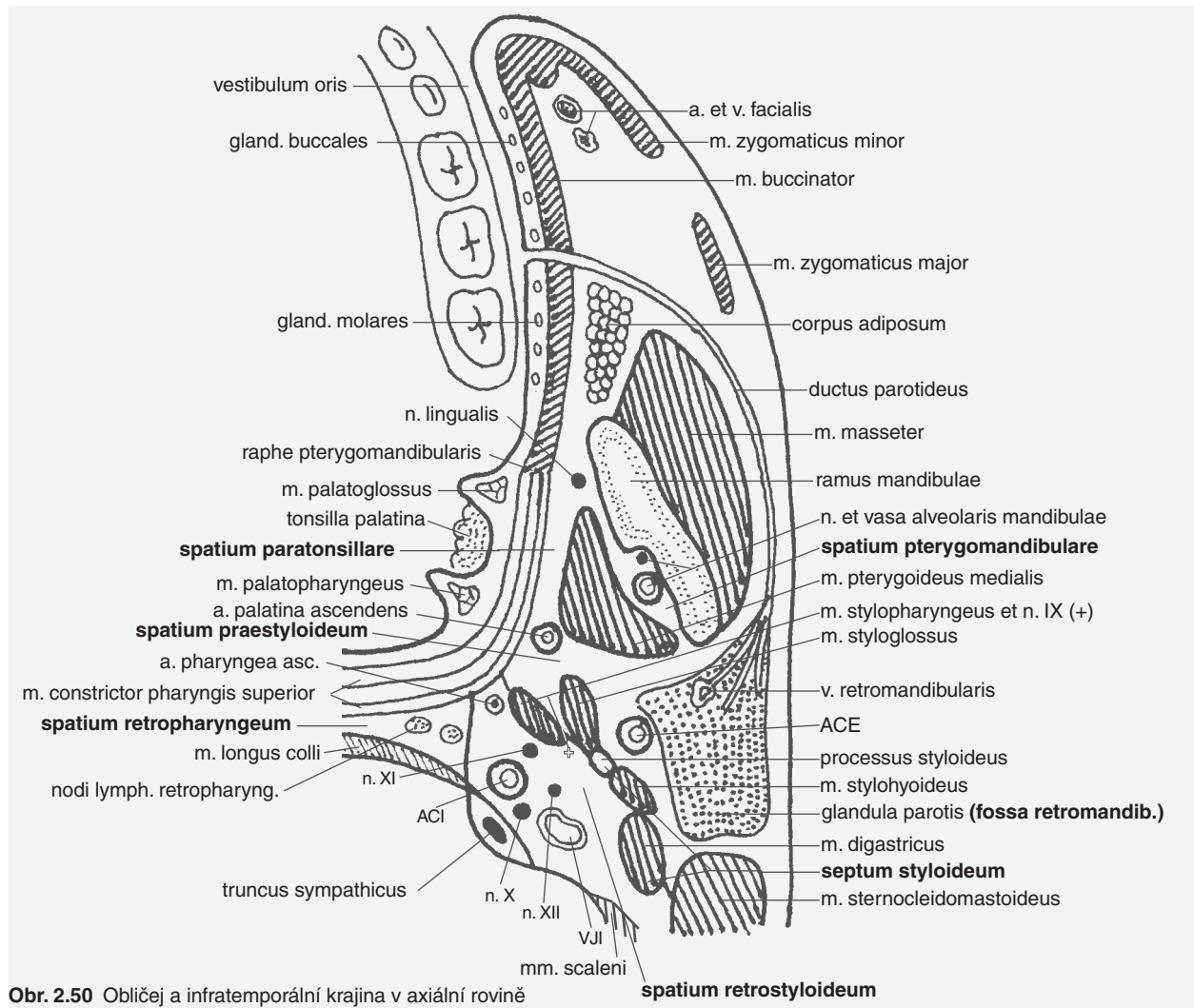
**Obr. 2.47** Fossa cranii media (MCF), dorsum sellae (DS), processus clinioideus posterior (PC), ACI, sinus sphenoidalis (S), canalis pterygoideus Vidii (VC). Canalis vomerovaginalis (šipka dolů) pro větev a. sphenopalatina. M. pterygoideus lateralis (LPT), lamina lateralis processus pterygoidei (LP), recessus Rosenmülleri (FR), ústí Eustachovy trubice (ET). Měkké patro (SP), jazyk (T), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), arcus zygomaticus (Z)



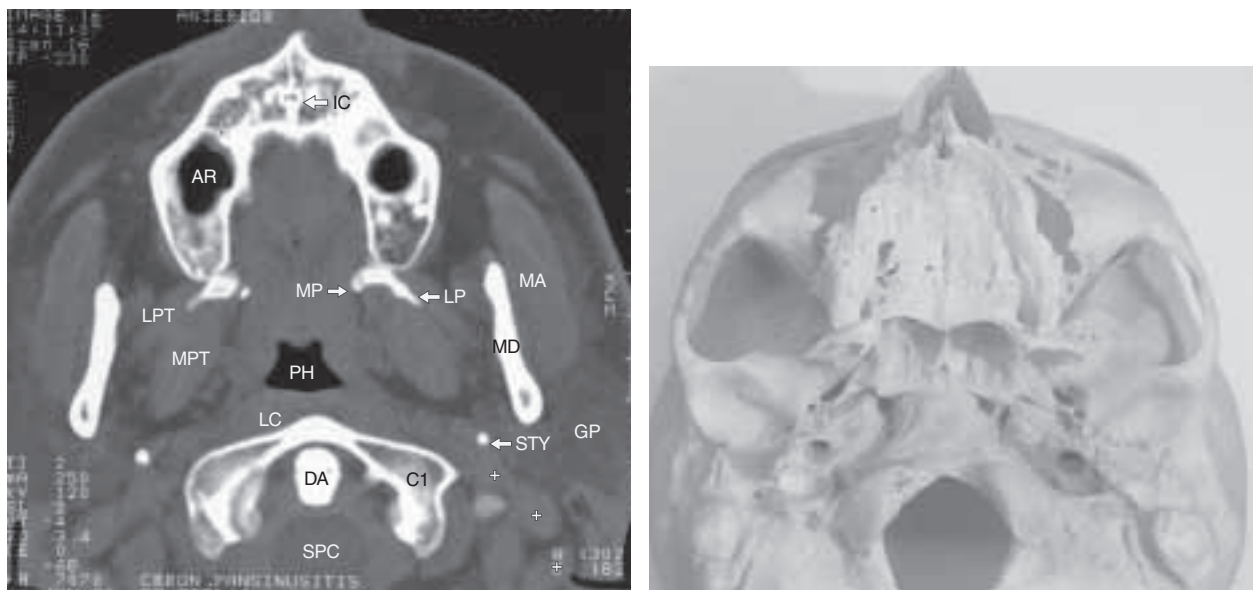
Obr. 2.49 Foramen ovale (FO)

CT koronární rovina

## 2.1.6 OBRAZOVÁ ČÁST – AXIÁLNÍ ROVINA

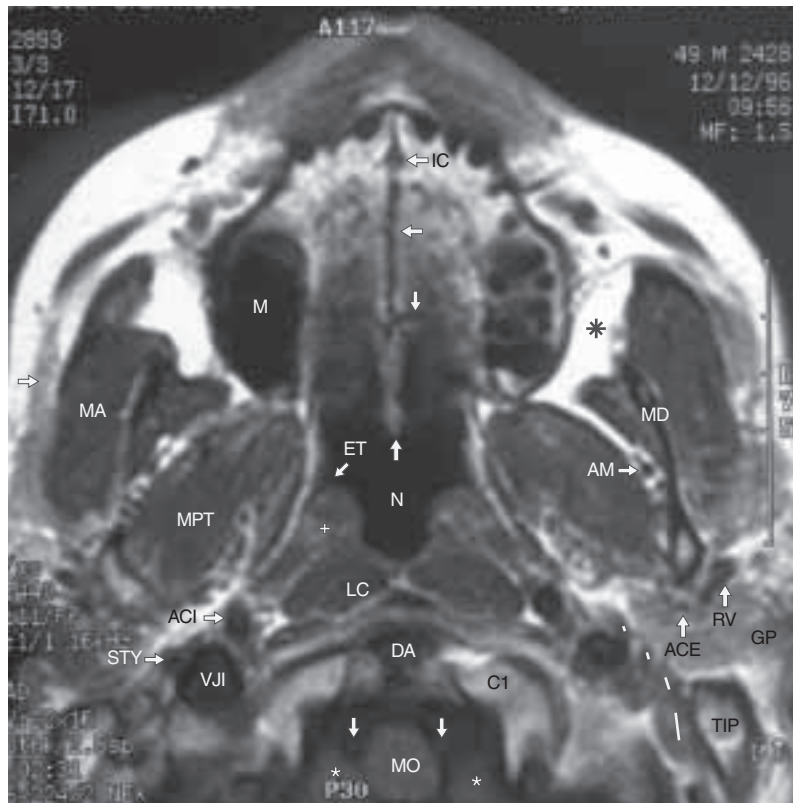


Obr. 2.50 Obličej a infratemporální krajina v axiální rovině



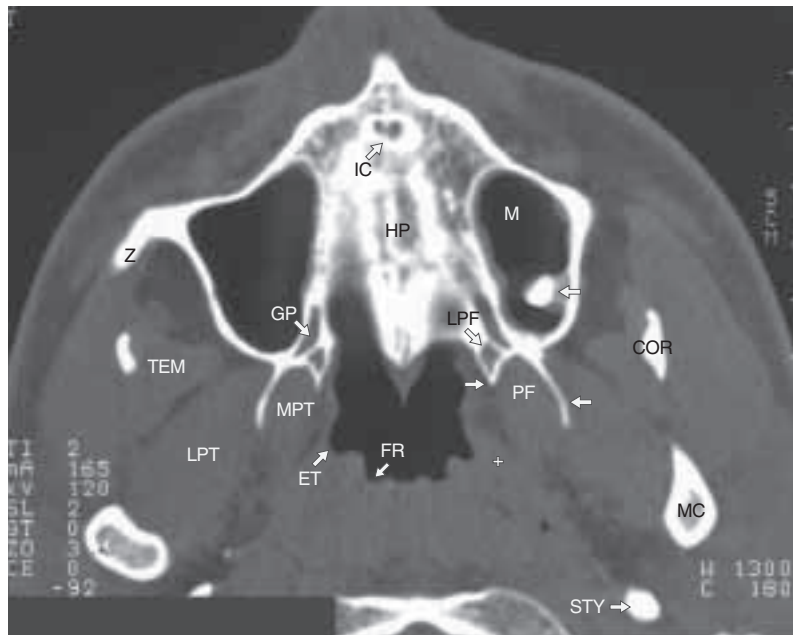
A CT axiální rovina B

Obr. 2.51 A, B (viz také obr. 7.4 s. 336) Alveolární výběžek (AR) čelistní dutiny, canalis incisivus (IC), mediální (MP) a laterální (LP) pterygoidní výběžek klínové kosti, mediální (MPT) a laterální (LPT) pterygoidní sval, hltan (PH), mandibula (MD), m. masseter (MA), glandula parotis (GP). M. longus colli et capitis (LC), processus styloideus (STY) – septum styloideum (+), dens axis (DA), atlas (C1), medulla spinalis (SPC)



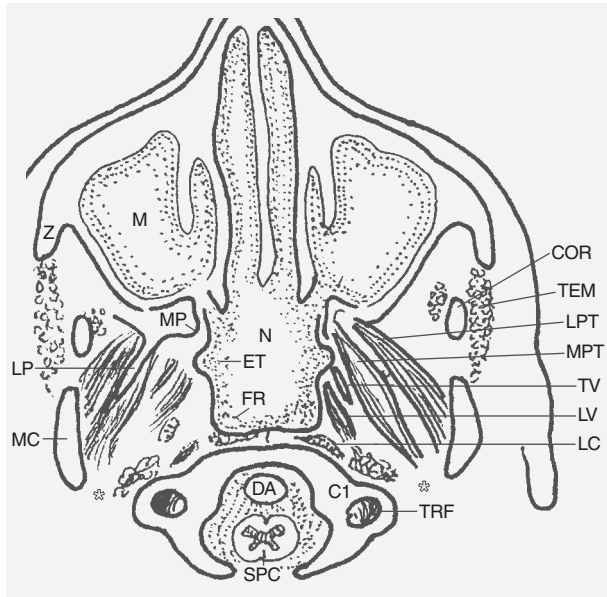
T1 W MR obraz axiální rovina v úrovni tvrdého patra a obratle C1

**Obr. 2.52** Foramen incisivum (IC), sutura palatina mediana (šipka směřující doprava) a transversa (šipka dolů), spina nasalis posterior (šipka nahoru), nosohltan (N), ústí Eustachovy trubice (ET). Alveolární výběžek čelistní dutiny (M), tukový polštář tváře (černá \*), mandibula (MD), n. et vasa alveolaris mandibulae (AM). M. masseter (MA) a po něm probíhající ductus parotideus (šipka směřující doleva), m. pterygoideus medialis (MPT), m. tensor et levator veli palatini (+). M. longus colli (LC), ventrolaterálně od něho pak m. longus capitis. Processus styloideus (STY), ACI, VJI. Dens axis (DA), přední oblouk atlasu (C1), prodloužená mícha (MO), tonzily mozečku (\*), vertebrální tepny (šipky dolů). Styloidní septum (přerušovaná bílá čára), ACE, v. retromandibularis (RV), příušní slinná žláza (GP), mastoideální hrot (TIP), viz také obr. 7.4 s. 336

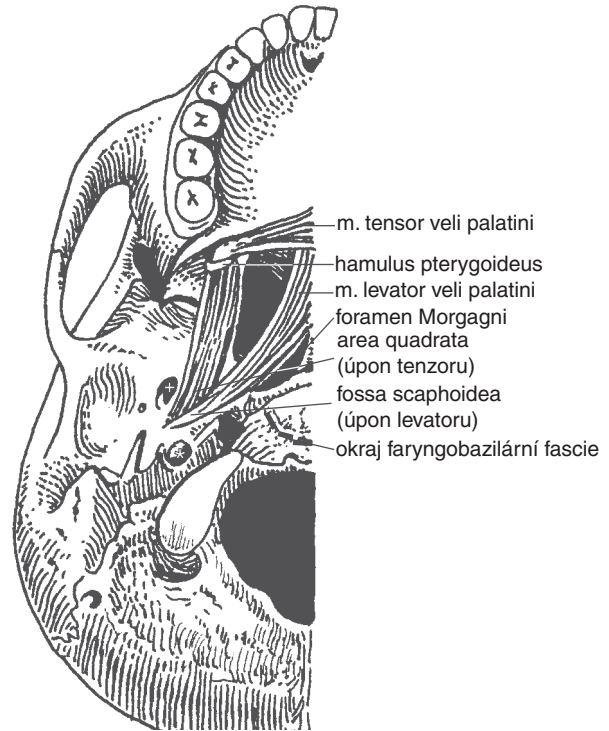


CT axiální rovina

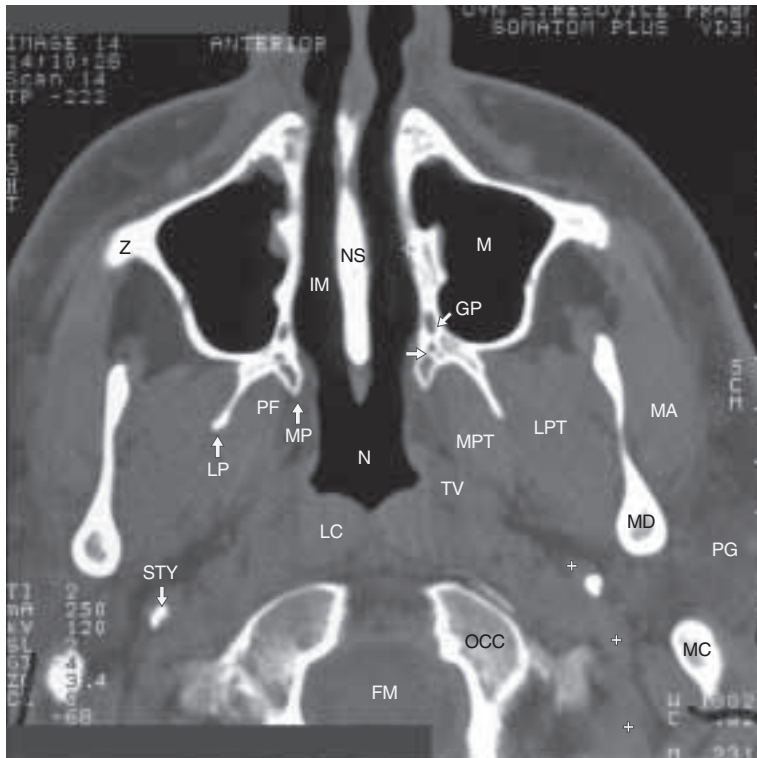
**Obr. 2.53** Tvrdé patro (HP), canalis insicivus (IC), jařmový oblouk (Z). Zubní kořen (šipka směřující doprava) vyčnívá do spodiny čelistní dutiny (M). Fossa pterygoidea (PF) je ohraničena mediální a laterální ploténkou pterygoidního výběžku (protilehlé šipky). M. temporalis (TEM), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), m. tensor a levator veli palatini (+). Tangenciálně zachycený canalis palatinus major (GP), canalis palatinus minor (LPT). Ústí Eustachovy trubice (ET) do nosohltanu, recessus Rosenmülleri (FR), koronoidní (COR) a kondylární (MC) výběžek mandibuly, styloidní výběžek (STY)



**Obr. 2.54** Nosohltan (N) a fossa infratemporalis v axiální rovině. Faryngobazilární fascie leží mezi m. levator (LV) a tensor (TV) veli palatini. Parafaryngeální prostor leží mezi skupinou polykacích a žvýkacích svalů, tedy mediálně od mediálního pterygoidního svalu. Sinus maxillaris (M), arcus zygomaticus (Z), mediální (MP) a laterální (LP) ploténka pterygoidního výběžku, processus coronoideus (COR) et condylaris (MC) mandibulae, ústí Eustachovy trubice (ET) do nosohltanu (N), laterální reces – fossa Rosenmüller (FR), m. longus colli et capitis (LC), processus styloideus (\*), m. pterygoideus medialis (MPT) et lateralis (LPT), hluboká hlava m. temporalis (TEM). Atlas (C1), dens axis (DA), medulla spinalis (SPC), foramen transversarium (TRF)



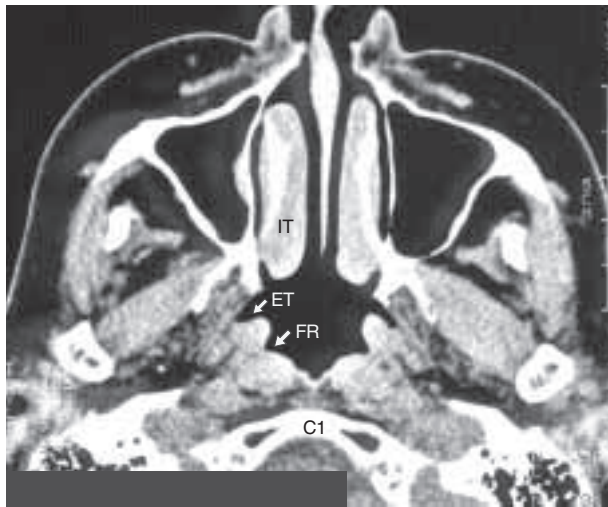
**Obr. 2.55** Patrové svaly a LB. Úpony m. levator a tensor veli palatini vycházejí anteromedálně od canalis carotici (\*). Foramen ovale je značen křížkem



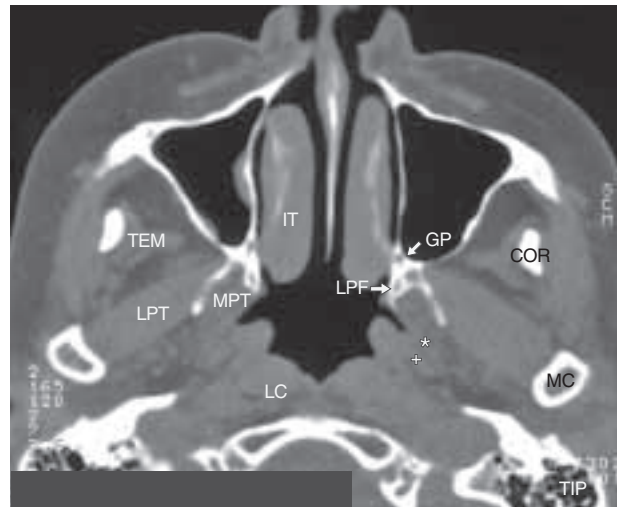
CT axiální rovina

**Obr. 2.56** Septum nasi (NS), meatus nasi inferior (IM), sinus maxillaris (M), arcus zygomaticus (Z), nasopharynx (N), canalis palatinus major (GP), foramina palatina minora (šipka směřující doleva). Lamina lateralis (LP) et medialis (MP) processus pterygoidei ohraničují fossa pterygoidea (PF), jež obsahuje m. pterygoideus medialis (MPT). Processus styloideus (STY), m. levator et tensor veli palatini (TV), m. longus colli et capitis (LC), m. pterygoideus lateralis (LPT), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), glandula parotis (PG), condylus mandibulae (MC), septum styloideum (+), condylus occipitalis (OCC), foramen magnum (FM)



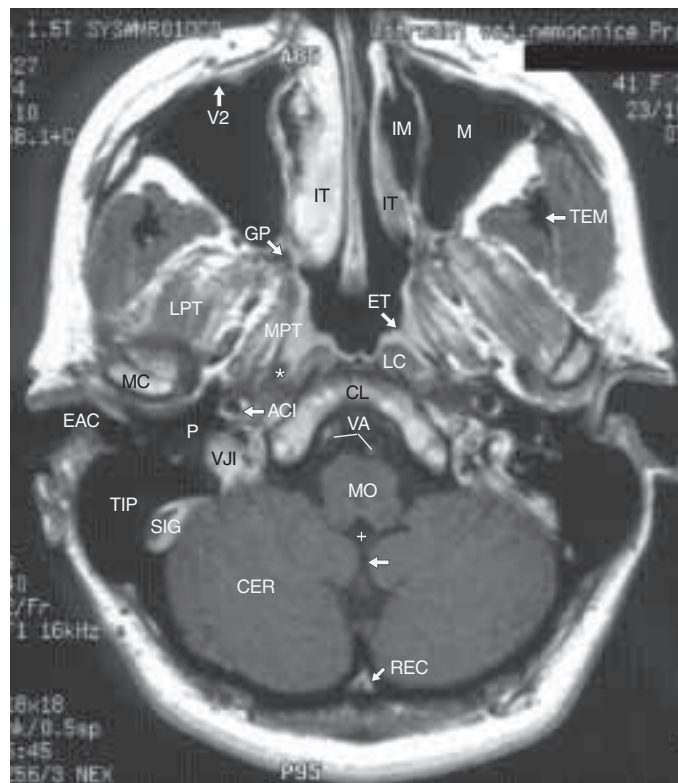


**A** CT axiální rovina měkkoťkáňové okno



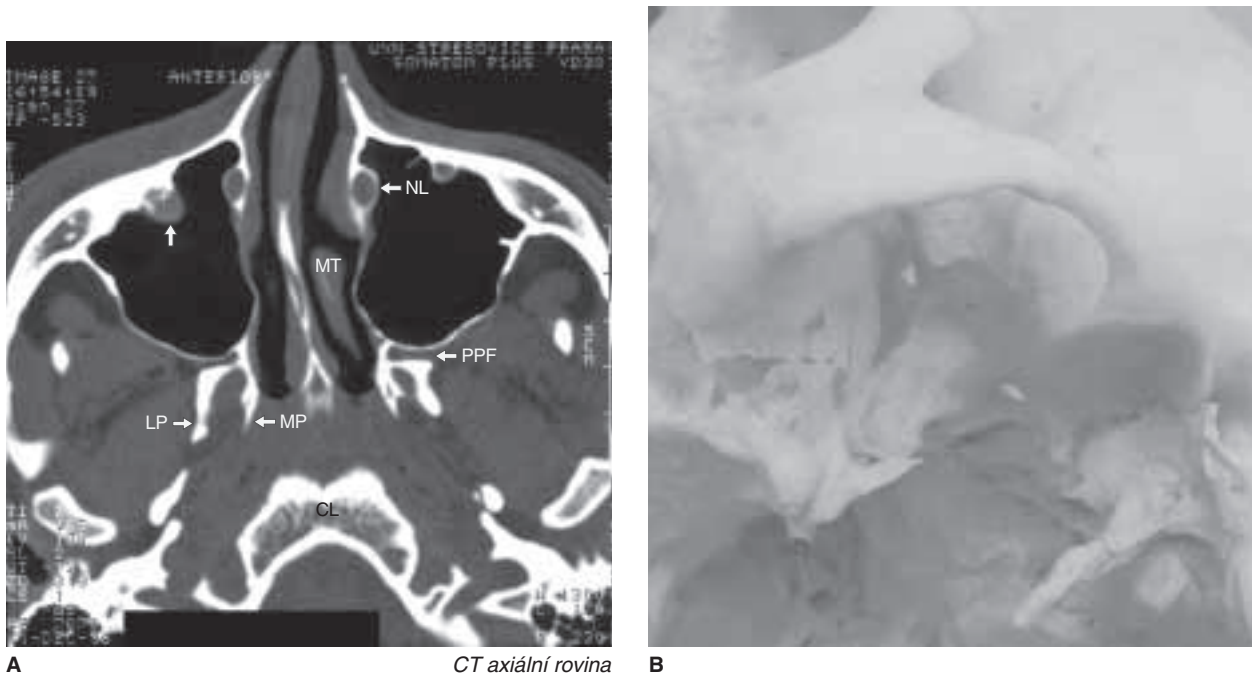
**B** CT axiální rovina kostní okno

**Obr. 2.57 A, B** Dolní lastura (IT), canalis palatinus major (GP) a minor (LPF), koronoidní (COR) a kondylární (MC) výběžek mandibuly, m. temporalis (TEM), mediální (MPT) a laterální (LPT) pterygoideální sval, m. tensor (\*) a levator (+) veli palatini. Mezi ústím Eustachovy trubice (ET) a recessus Rosenmüleri (FR) vyčnívá do nosohltanu torus tubarius, m. longus capitis et colli (LC), oblouk atlasu (C1), mastoideální výběžek (TIP)

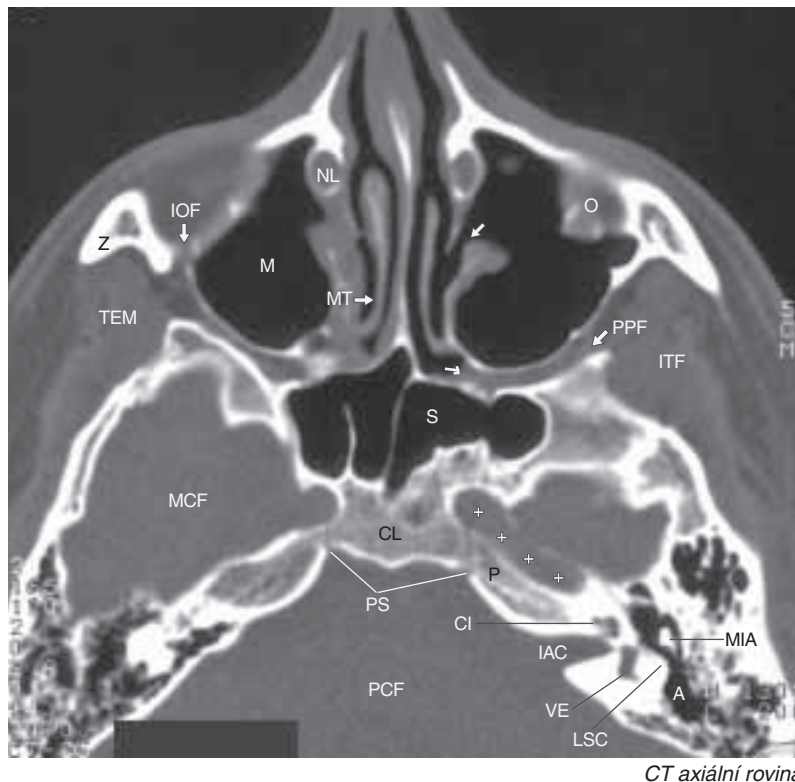


T1 W MR obraz axiální rovina

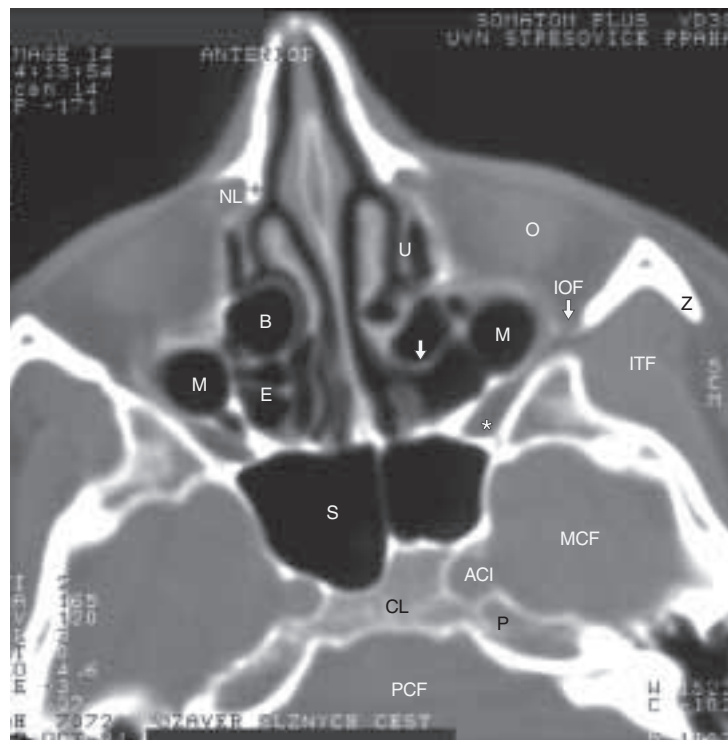
**Obr. 2.58** Čelistní dutina (M), dolní nosní průchod (IM), dolní lastura (IT), a. palatina descendens a n. palatinus major (GP), n. infraorbitální (V2), ústí Eustachovy trubice (ET). M. temporalis (TEM) s úponovou šlachou, která je hypointenzní. M. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), m. longus capitis et colli (LC), m. tensor et levator veli palatini (\*), kondyl mandibuly (MC). Zevní zvukovod (EAC) a mastoideální výběžek (TIP) spolu s pyramidou skalní kosti (P) jsou bez signálu (černé). Clivus (CL), ACI, VJI, sinus sigmoideus (SIG) a rectus (REC), mozeček (CER), vertebrální tepny (VA), prodloužená mícha (MO), kaudální část IV. mozkové komory (+), foramen Magendi (šipka směřující doprava)



**Obr. 2.59 A, B** Deviace nosního septa, dolní část střední lastury (MT), slzný kanálek (NL). Cysta čelistní dutiny vpravo (šipka nahoru) se zahuštěným obsahem, která je uložena na dehiscenčním kanálku infraorbitálního nervu. Po endoskopickém odstranění cysty ustoupily pacientovi neuralgiformní bolesti. Mediální (MP) a laterální (LP) ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti, fossa pterygopalatina (PPF), clivus (CL). Viz také obr 7.98 a 7.99 s. 396

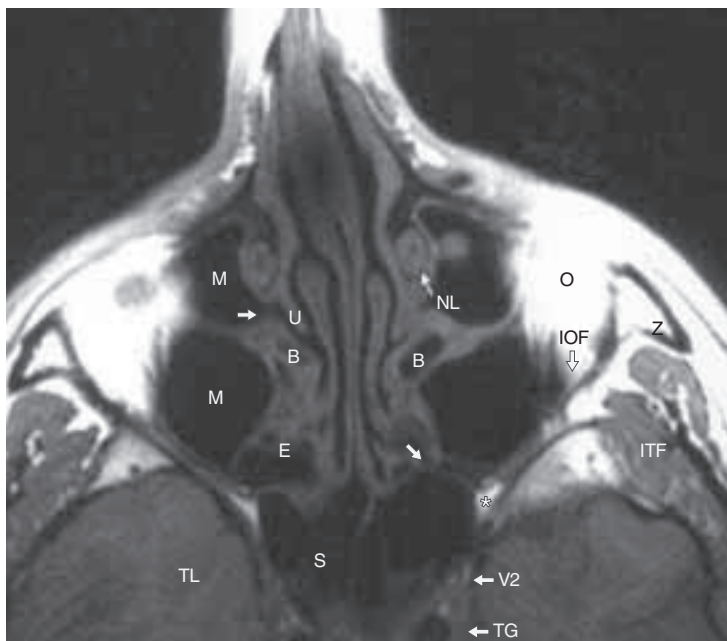


**Obr. 2.60** Úpon střední lastury (MT), sekundární ostium čelistní dutiny (M) v zadní fontanelé (šipka směřující doprava dolů), slzný kanálek (NL). Subseptum v pravé klínové dutině (S). Ve sfenoetmoidálním recesu je foramen sphenopalatinum (šipka směřující doleva dolů), které propojuje nosní dutinu s fossa pterygopalatina (PPF). Ta přechází do fossa infratemporalis (ITF, obsahuje m. temporalis – TEM), jež komunikuje prostřednictvím fissura orbitalis inferior (IOF) s orbitou (O, viz obr. 2.40 až 2.42 s. 82 až 83). Lící kost s odstupem jařmového oblouku (Z), střední (MCF) a zadní (PCF) jáma lební, horizontální úsek ACI (+), clivus (CL), sutura petrooccipitalis (PS)  
 Bohatě pneumatizovaná spánková kost: hrot pyramidy (P), vnitřní zvukovod (IAC), bazální (první) závit kochley (CI), vestibulum (VE), laterální semicirkulární kanálek (LSC), antrum mastoideum (A), inkudomaleární skloubení (MIA)



A

CT axiální rovina



B

T1 W MR obraz axiální rovina



C

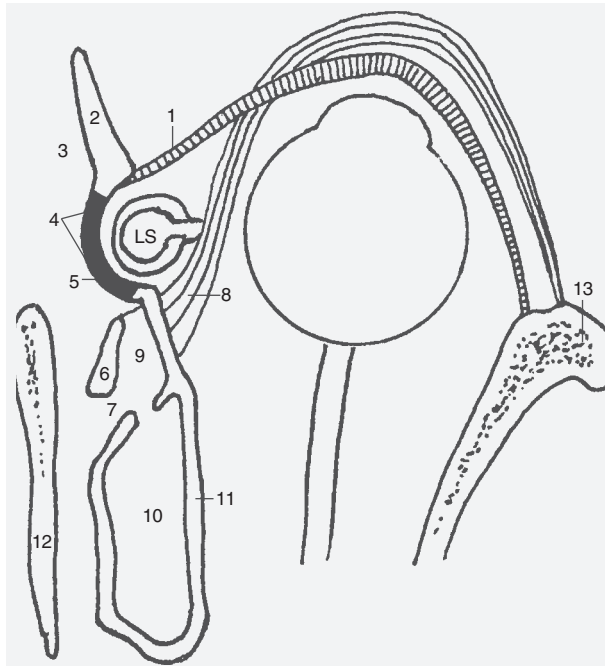
CT axiální rovina

**Obr. 2.61 A, B, C** Horní reces čelistní dutiny (M), uncinátní výběžek (U), bazální lamela (šipka dolů na obr. A) střední skořepy je zadní stěnou etmoidální buly (B), odděluje přední a zadní etmoidy (E). Klínová dutina (S), slzný kanálek (NL), orbita (O), fissura orbitalis inferior (IOF), fossa pterygopalatina (\*), fossa infratemporalis (ITF) s m. temporalis, jářmová kost (Z)

Obr. A: clivus (CL), ACI, hrot pyramid (P), střední (MCF) a zadní (PCF) jáma lební

Obr. B: mezi uncinátním výběžkem a etmoidální bulou ústí primární ostium (šipka směřující doleva) septované čelistní dutiny do semilunárního hiatu. Foramen sphenopalatinum (šipka směřující doleva dolů), temporální lalok (TL), ganglion trigemini (TG), n. maxillaris (V2) ve foramen rotundum (viz také obr. 7.32 s. 355)

Obr. C: na skenu (více kraniálně vzhledem k obr. A, B) jsou členité etmoidy. Crista lacrimalis anterior et posterior (šipky vlevo), recessus sphenoidal (šipka dolů), hyperpneumatizovaná septovaná klínová dutina, ACI. Drobné okrsky hyperplastické sliznice mohou být ještě v rámci normální variability



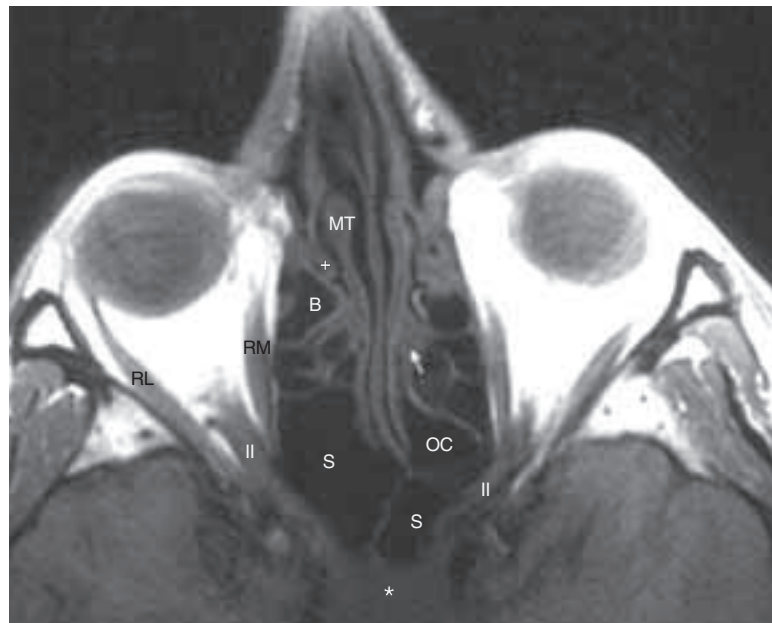
**Obr. 2.62** Slzný vak – axiální rovina

1 – ligamentum palpebrae med., 2 – processus frontalis maxillae, 3 – vestibulum nasi, 4 – kost (hřeben) odstraňovaná při endonazální DCRS, saccus lacrimalis (LS), 5 – os lacrimale, 6 – processus uncinatus, 7 – hiatus semilunaris, 8 – pars lacrimalis m. orbicularis oculi, 9 – infundibulum, 10 – bulla ethmoidalis, 11 – lamina papyracea, 12 – concha nasalis media, 13 – processus zygomaticus



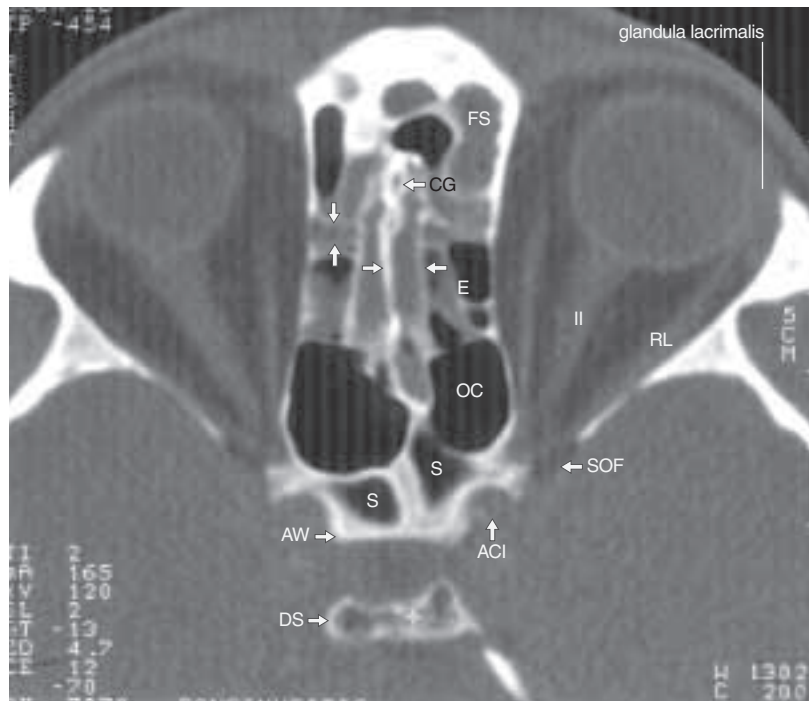
CT axiální rovina

**Obr. 2.63** Přehledné zobrazení čichových sklepků (E) částečně zastíněných při polypóze a klínových dutin (S), které se dorzálním směrem zužují. Ostium hypoplastického pravého sfenoidálního sinu (šipka) směřuje do sfenoetmoidálního recesu, je blokováno hyperplastickou sliznicí. Lamina papyracea (LO), mediální (RM) a laterální (RL) přímý oční sval, n. II (II), Onodiho sklípek (OC). Fissura orbitalis superior (SOF), přední stěna tureckého sedla (AW), imprese ACI do klínové dutiny

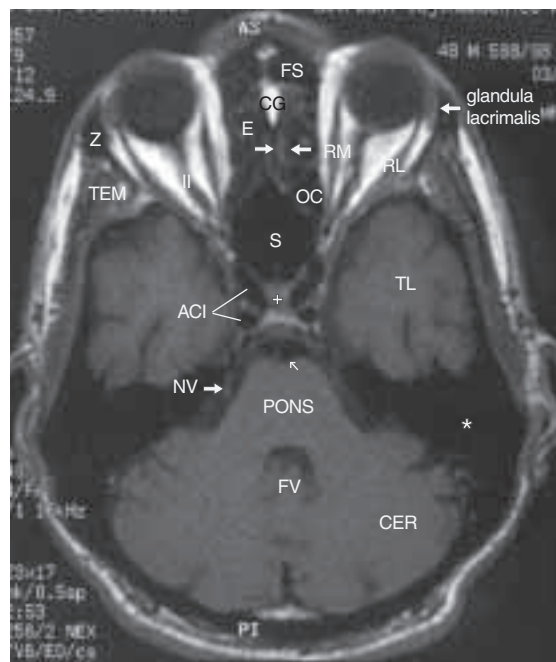


T1 W MR obraz axiální rovina v úrovni čichových sklepků

**Obr. 2.64** Ostiomeatální jednotka (šipka) je oboustranně ucpána hyperplastickou sliznicí a vpravo také hyperpneumatizovanou etmoidální bulou (B), která medializuje uncinátní výběžek (+) i střední lasturu (MT). M. rectus medialis (RM) a lateralis (RL). N. II (II) vyčnívá do obou klínových dutin (S) i Onodiho sklípku (OC) vlevo, chiasma opticum (\*)



**A** CT axiální rovina v úrovni lamina cribrrosa

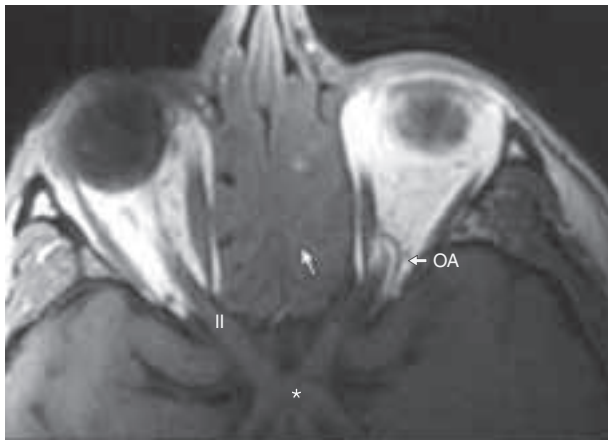


**B** T1 W MR obraz axiální rovina je paralelní s LB

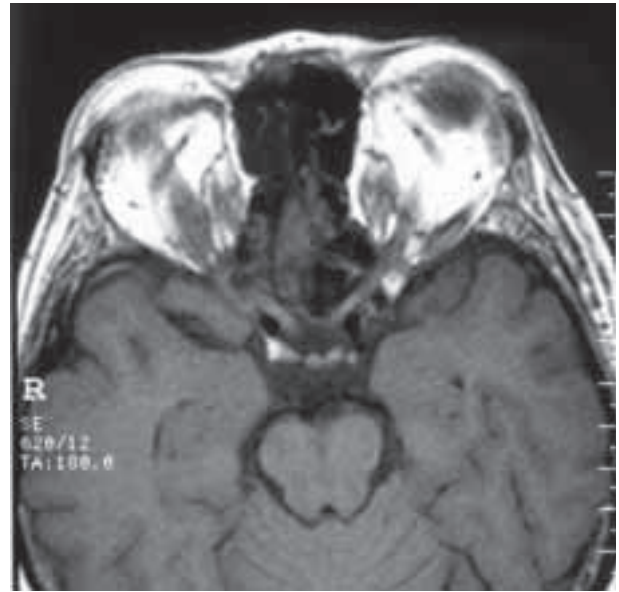
**Obr. 2.65 A, B** Pneumatizovaná crista galli (CG), levá lamina cribrrosa (vodorovné protilehlé šipky), foramen ethmoidale anterius (svíslé protilehlé šipky, viz také obr. 2.154 s. 134 a 7.50 A s. 367), etmoidy (E), nazofrontální přechod (FS), Ondioid sklepek (OC), prominence ACI do klínové dutiny (S), fissura orbitalis superior (SOF), přední (AW) a zadní (DS) stěna tureckého sedla s pneumatizovanými zadními klinoidálními výběžky. N. II (II), m. rectus lateralis (RL) a medialis (RM)

Obr. A: zastínění VDN densitou měkkých tkání odpovídá zánětlivému prosáknutí sliznice při akutní pasinusitidě

Obr. B: jařmová kost (Z), m. temporalis (TEM), temporální lalok (TL), hypofýza (+), spánková kost (\*), mozeček (CER), a. basilaris (šipka směřující doprava nahoru), pons Varoli (PONS), n. V (NV), IV. mozková komora (FV)



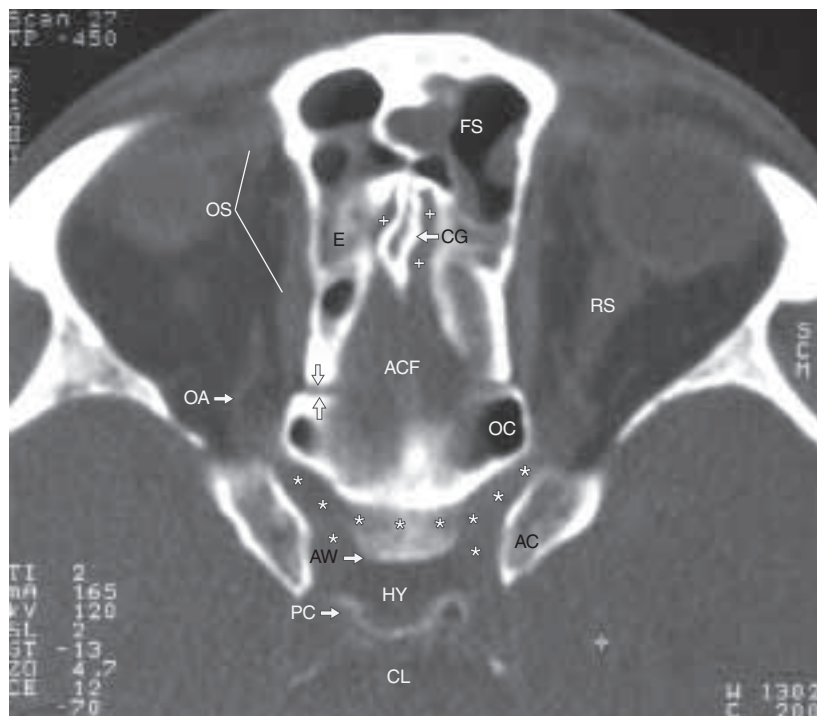
**A** T1 W MR obraz axiální rovina



**B** T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.66 A, B** (viz také obr. 2.111 a 2.113 s. 113, 2.160, 2.161 s. 136) Chiasma opticum (\*), n. II (II), a. ophthalmica (OA). Etmoidy napěchovány polypy (šipka)

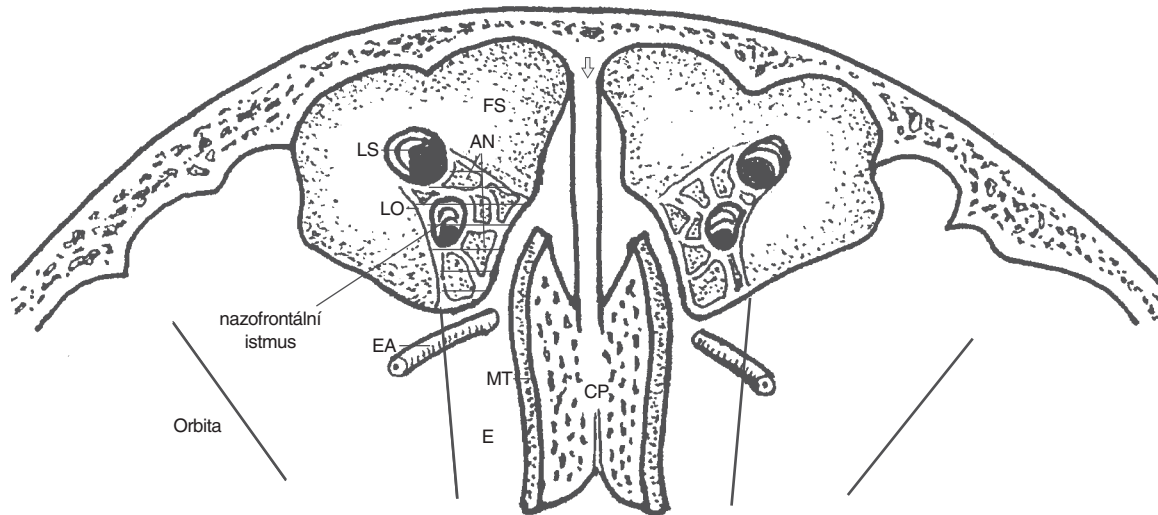
Obr. B (viz také obr. 2.246 s. 193 též pacientky): snímek nemocné s endokrinní orbitopatií (exoftalmus a zbytnění orbitálních svalů) oboustranně. Řešeno endoskopickou endonazální dekompresí orbit. Výsledek: zmenšení protruze bulbů o 5 mm



CT axiální rovina v úrovni spodiny přední jámy lební

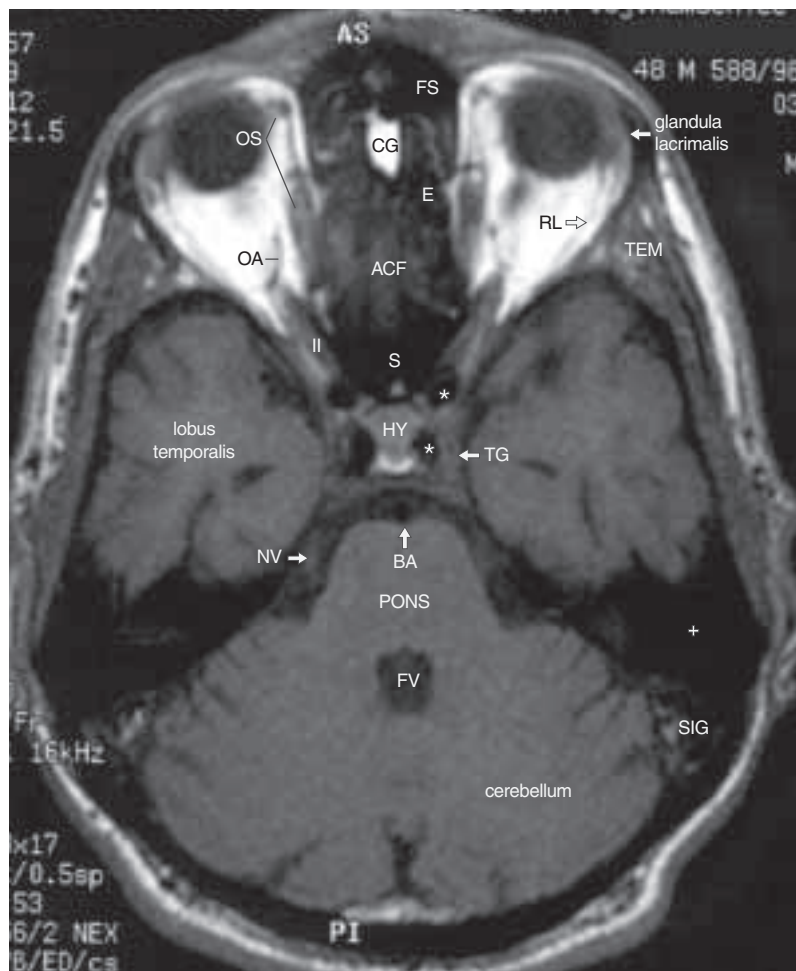
**Obr. 2.67** Přední jáma lební (ACF), pneumatizovaná crista galli (CG), etmoidy (E) zasahují nad úroveň lamina cribrosa (+), foramen ethmoidale posterius (protilehlé šipky), baze čelní dutiny (FS), Onodiho sklep (OC), přední klinoidální výběžek (AC), přední (AW) a zadní stěna tureckého sedla s patrnými zadními klinoidálními výběžky (PC), hypofýza (HY), clivus (CL)

Orbita: m. obliquus superior (OS) a trochlea, a. ophthalmica (OA), m. rectus superior (RS). Žlázek chiasma opticum (\*) přechází anterolaterálně v kanálek n. II (\*)



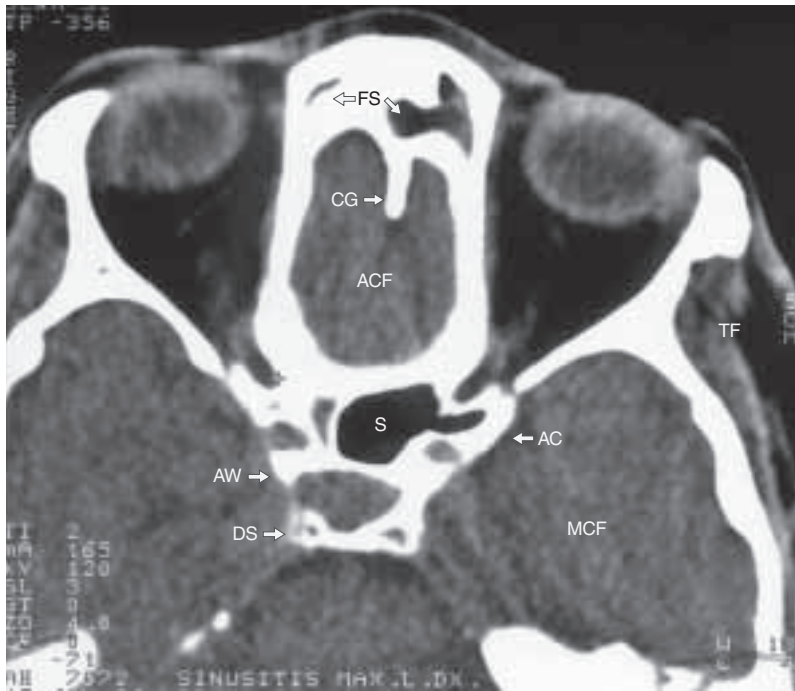
**Obr. 2.68** Přední jáma lební – axiální rovina

Frontální sinus (FS), horní úpon střední skořepky (MT) a křibiformní ploténka (CP) jsou vidět ve stejné úrovni jako struktury vztažené k nazofrontálnímu recesu (vodorovně šrafovaná plocha). Nazofrontální isthmus je laterálně od anterosuperiorního úponu střední skořepky, leží vedle lamina papyracea (LO) v přední části nazofrontálního recesu. Slzný vak (LS), a. ethmoidalis ant. (EA), strop čichových sklepů (E), sklípky agger nasi (AN), septum intersinuuum (šipka dolů)

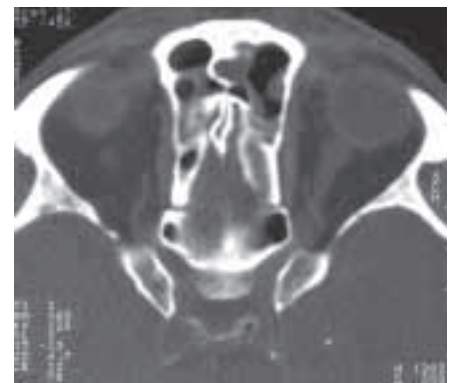


T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.69** Čelní dutina (FS), etmoidy (E), klínová dutina (S), crista galli (CG), přední jáma lební (ACF) se spodinou čelního laloku, m. temporalis (TEM). M. obliquus superior (OS) s trochleou, a. ophthalmica (OA), n. II (II), horní okraj m. rectus lateralis (RL). Hypofýza (HY), sifon ACI (\*), ganglion (TG) a odstup n. V (NV). A. basilaris (BA), pons Varoli (PONS), IV. mozková komora (FV), spánková kost (+), sinus sigmoideus (SIG)

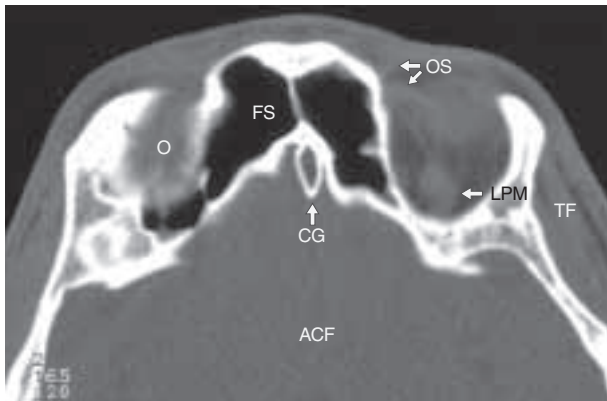


**A** CT axiální rovina v úrovni přední jámy lební

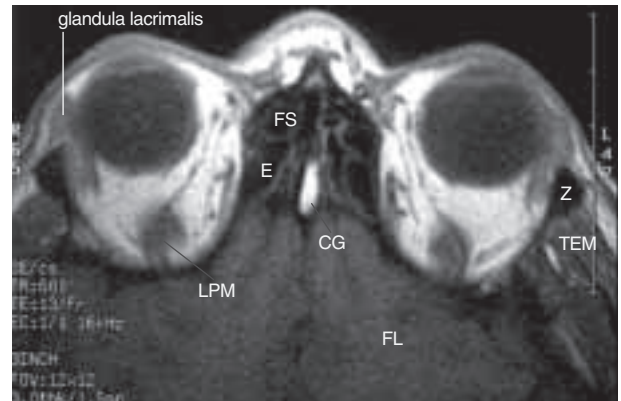


**B** CT axiální rovina v úrovni přední jámy lební

**Obr. 2.70 A, B** Hypopneumatizace VDN na obr. A. Čichové sklepy nejsou patrné, protože nedosahují nad lamina cribrosa. Nazofrontální duktus (FS) je na průřezu vlevo úzký, nepravidelný a vpravo šterbinovitý. Přední (ACF) a střední (MCF) jáma lební, temporální jáma (TF), crista galli (CG), sfenoidální sinus (S). Přední klinoidální výběžek vlevo (AC) je osifikován s přední stěnou (AW) a ta se zadní stěnou (DS) tureckého sedla



**A** CT axiální rovina v úrovni spodiny čelní dutiny a stropu orbity

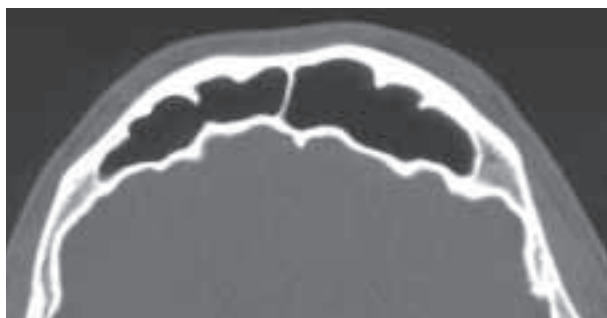


**B** T1 W MR obraz axiální rovina

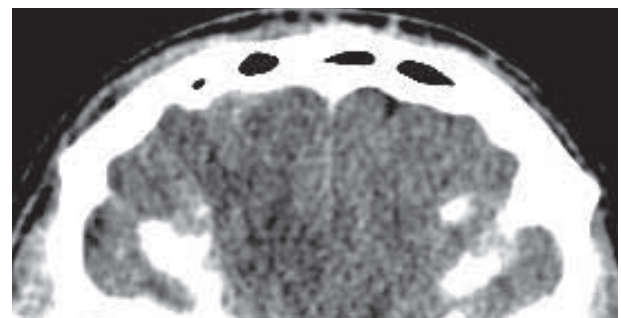
**Obr. 2.71 A, B** Crista galli (CG), m. levator palpebrae superioris a m. rectus superior (LPM), fossa temporalis (TF) obsahující m. temporalis (TEM)

Obr. A: supraorbitální reces čelní dutiny (FS) zasahuje hluboko dorzálně nad a za orbitu (O) vpravo. M. obliquus superior a trochlea (OS), přední jáma lební (ACF)

Obr. B: nazofrontální duktus (FS), etmoidy (E), jařmová kost (Z), frontální lalok (FL)



**A** CT axiální rovina kostní okno



**B** CT axiální rovina měkkotkánové okno

**Obr. 2.72 A, B** Obr. A: středně pneumatizovaná čelní dutina bez patologické sliznice. Obr. B: hypopneumatizace čelní dutiny



## 2.2 ENDOSKOPICKÁ ENDONAZÁLNÍ CHIRURGIE

### 2.2.1 KONCEPCE METODY A PATOFYZIOLOGICKÉ POZNÁMKY (viz také odd. 2.3.11)

V posledních desetiletích nárůstá počet onemocnění dýchacích cest. Stejně závažným jevem je posun prvních projevů nemoci do raného dětského věku. Počet alergiků v naší populaci dosahuje 25 % a výskyt bronchiálního astmatu stoupá až na 5 %.

*Endoskopická endonazální chirurgie* (EES, FEES – functional endoscopic endonasal surgery) jsou nové léčebné postupy v rámci komplexní péče o nemocné s postižením dýchacích cest. Tak jako mikroskop v otorinologii, tak také endoskop (nebo mikroskop) v rinologii znamenal vyřešení jak problematiky sanace, tak zejména funkčního – fyziologického operování. Metoda vznikala v 80. letech minulého století na základě technického pokroku a zejména na podkladě negativních zkušeností s klasickou chirurgií VDN.

*Klasická chirurgie* nerespektuje fyziologické principy a je provázena pro svůj destruktivní charakter vysokým podílem iatrogenních, zvláště pozdních komplikací. Je proto v současnosti pro většinu indikací nahrazena EES.

#### Koncepce EES vychází ze tří základních poznatků

- Patologicky změněná sliznice nosu a VDN je schopna dalekosáhlé restituce, a proto se musí maximálně šetřit. Stejně tak se uchovávají i kostní struktury.
- Podmínkou restituce sliznice je obnovení přiměřené drenáže a ventilace dutin včetně mukociliárního transportu.
- Klíčovou oblastí a centrem patologie při sinusitidách je labyrint čichových sklípků, které jsou uloženy okolo vývodů velkých dutin – čelistní, čelní a klínové, což je podmíněno embryologicky.

*Mukociliární transport* směřuje vždy k primárním ostiím, i když jsou uzavřena. Přídavné ústí nebo operačně vytvořená komunikace VDN s nosní dutinou mimo primární ostium nejsou funkční. Proto se upustilo od vytváření infraturbinální antrostomie čelistní dutiny, protože sekret tímto otvorem neodcházel.

EES odstraňuje při sinusitidách radikálně právě patologicky změněné *čichové sklepy*, které nelze jednotlivě ošetřit. Stávají se tak součástí nosní dutiny – jsou *nazalizovány*. Tím se uvolní vývody čelní, čelistní a klínové dutiny. Protože mukociliární transport těchto velkých dutin směřuje právě k jejich ostiím, jsou i ta maximálně šetřena. Rozšíření vývodů velkých dutin (tzv. *istmus chirurgie*) se provádí při jejich ireverzibilních změnách a nutnosti endoskopického ošetření (odstranění polypů, cyst aj.) těchto velkých VDN.

Při EES se primárně uvolňuje pro dýchání a sanuje nosní nitro a nosohltan. Během jednoho operačního

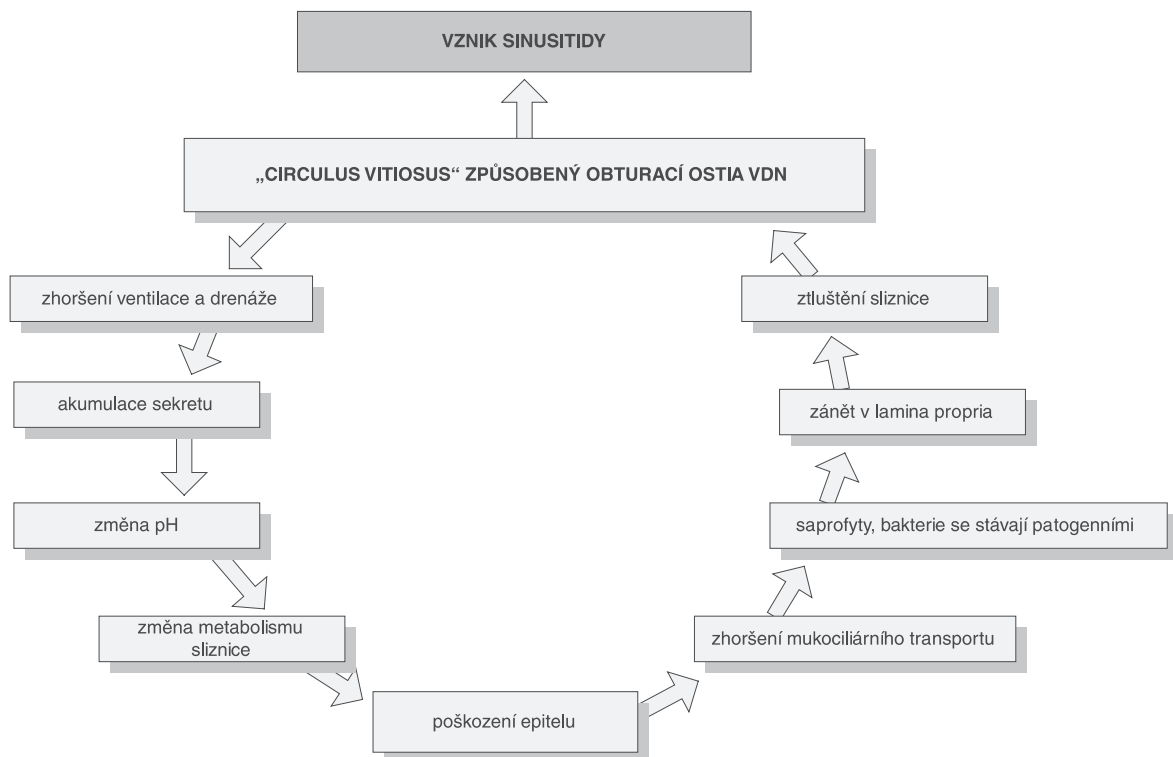
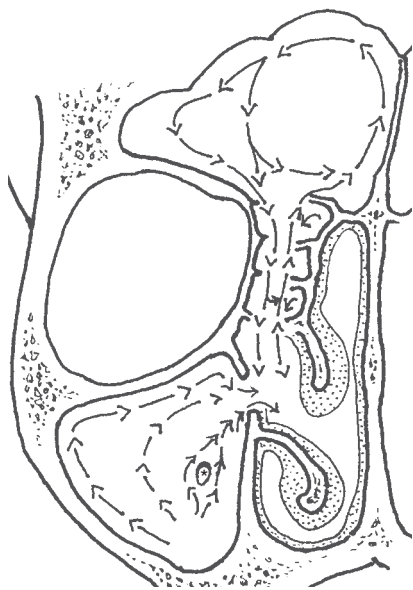


Schéma 2.1 Vznik sinusitidy



**Obr. 2.73** Schéma mukociliárního transportu ve VDN. Sekundární ostium (\*) se transportu neúčastní

výkonu lze za kontroly zraku exaktně a komplexně řešit patologické změny na nosních skořepách, přepážce nebo v nosohltanu a zároveň ve VDN, a vytvořit tak podmínky k restituci fyziologických funkcí horních dýchacích cest. Cílem této sanace je vytvoření předpokladů pro efektivní účinek místně i celkově podávaných léků a ostatních konzervativních léčebných metod. Výhodou je, že nejen nosní dutina, ale i VDN jsou po EES dlouhodobě přístupné endoskopickým kontrolám a ošetřování.

Naproti tomu *klasické radikální operace* čelistních dutin podle Caldwellella-Luca, zevní etmoidektomie a čelní dutiny podle Jansena-Rittera, Killiana nebo Riedela (viz odd. 2.3.7 a 2.3.11) bezdůvodně odstraňují na své přístupové cestě mnohdy zdravou kost a zpravidla i restituce schopnou sliznici. *Nesplňují tudíž uvedené funkční principy, a jsou proto v současnosti nahrazeny EES v indikacích operací pro nekomplikované rinosinitidy.*

Po operaci čelistní dutiny podle Caldwellella-Luca má až 50 % nemocných dlouhodobé obtíže:

- Neuralgiformní bolesti, parestezie
- Otoky a zarudnutí tváře, asymetrie tváře
- Necitlivost zubů a poruchy dentice
- Recidivy zánětů
- Vzácně enoftalmus s možnou diplopií

*Příčiny obtíží po operaci podle Caldwellella-Luca*

- Důsledek poranění n. infraorbitalis při výstupu z canalis infraorbitalis, jednak z poškození jeho větví na přední stěně čelistní dutiny, a také z léze plexus dentalis po snesení výstelky zadní a bočene stěny maxilárního sinu, kde vlákna nervu nejsou chráněna kostěným kanálkem. Šourek varuje, že původně sekundární obličejová neuralgie trigeminu (po operaci, po poranění a po zánětu) může přetrvávat i po odstranění původní příčiny. Výkony na periferní části trojklaného nervu

mohou po čase ojediněle vést k bolestivé anestézii nebo dokonce i k centrální bolesti, která je velmi obtížně terapeuticky zvládnutelná

- Čichové sklípky zpravidla nebývají ošetřeny, takže přetrvává primární ložisko zánětu
- Nejsou vytvořeny podmínky pro přirozenou drenáž skrz primární ostium čelistní dutiny (není vytvořena supraturbinální antrostomie)
- Infraturbinální antrostomie není funkční, často se uzavírá jizvou nebo i novotvořenou kostí
- Čelistní dutina se jizví v důsledku tvorby granulací po odstranění veškeré, často reparace schopné sliznice
- K jizvení se vznikem ohraničených nedrénovaných dutinek dochází též retrakcí měkkých tkání tváře do čelistní dutiny, čemuž nelze vždy zabránit ani užitím osteoplastického laloku z přední stěny čelistní dutiny
- Mikroskopicky a někdy i makroskopicky jsou prokazatelné pseudocysty, mukokély a pyokély a granulomy z cizích tělísek. Vznikají tak ložiska, která mohou iritovat nervová zakončení a někdy působit jako fokus, včetně uzury kosti a dislokace očního bulbu

V roce 1991 jsme prezentovali s docentem Zeleným výsledky revizí podle Caldwellella-Luca v časopise Česká otolaryngologie. Na 425 primárních operací podle Caldwellella-Luca připadlo 8,5 % revizí. Téměř 1/3 pacientů trpěla dlouhodobými obtížemi, navzdory tomu, že jsme při primární operaci vždy sanovali i čichové sklípky. Nejčastější příčinou revizí byly muko- a pyokély. Vyhojení prvních revizí jsme dosáhli v 78 %. Nejisté výsledky přinášely operační revize u nemocných s cefalgiemi nebo neuralgiformními bolestmi v oblasti trigeminu, u nichž nebyl nalezen zřejmý patologický nále. Pokud se nenajde podrobným předoperačním vyšetřením včetně CT objektivní příčina cefalgií nebo neuralgií trigeminu doporučujeme maximální zdrženlivost k primární i k revizní operaci. Tento závěr potvrzujeme i po patnáctiletých zkušenostech s funkční endoskopickou endonazální chirurgií.

Ze současného pohledu musíme konstatovat, že *jak operace podle Caldwellella-Luca, tak i sublabiální sinotomie jsou pro indikaci nekomplikované sinusitidy (včetně polypů a cyst v maxilárním sinu) kontraindikovány a považujeme je za postup non lege artis.*

*Klasické operace čelních dutin* mají obdobné nepříznivé výsledky:

- Jizva ve vnitřním očním koutku
- Bolesti
- Dochází k mediokraniálnímu posunu očního bulbu v důsledku snesení dolní stěny čelní dutiny a lamina papyracea
- Nazofrontální spojení se jizevnatě uzavírá, a proto jsou časté mukokély a pyokély čelních i čichových dutin a ostatní typy sinusogenních zánětlivých komplikací

*EES je ve srovnání s těmito klasickými metodami*

- Miniinvasivní
- Funkční

- Fyziologická a šetrnější
- Přináší lepší léčebné výsledky
- Snižuje morbiditu, dobu hospitalizace i pozdní iatrogenní komplikace
- Je trvalá možnost endoskopické toalety a ošetřování nazalizovaných dutin (punkce čelistní dutiny se neprovádějí)
- Případné revizní operace jsou snadné a rychlé

*Indikace klasické chirurgie VDN* zůstávají i nadále

- Při řešení závažných zánětlivých sinusogenních komplikací s destrukcí kosti
- U rozsáhlých traumat
- V onkologii (přístupová cesta, součást rozsáhlejších výkonů)

*Operační léčbu rinosinusitid metodou EES* lze rozdělit na kauzální a symptomatickou.

*Kauzální léčba* se aplikuje u hnisavých zánětů podměněných anatomickými zúženími, onemocněním zubů, porazovými stavy aj. Časné i pozdní výsledky EES jsou velmi dobré a nemocní zpravidla nevyžadují následnou doplňující konzervativní terapii.

Naproti tomu *symptomatický charakter má chirurgická léčba u alergických onemocnění horních cest dýchacích* (EES je součástí komplexní léčby). Proto je léčebný efekt u alergiků menší.

*Neurotransmitery* uvolňované z patologicky změněné sliznice horních cest dýchacích se stávají jedním ze spouštěcích faktorů onemocnění dolních cest dýchacích. Proto je u alergiků opodstatněná chirurgická intervence. Cílem je uvolnění nosního dýchání, odstranění retinujícího hlenohnisu z VDN a zmírnění rinitidy.

*Hyperreaktivita průdušek* (podklad bronchiálního astmatu) byla zjištěna u 60 % nemocných s alergickou rinosinusitidou. Proto tito pacienti vyžadují důslednou interdisciplinární péči otorinolaryngologa, pneumologa a klinického imunoalergologa.

## Výsledky endoskopické endonazální chirurgie

Hodnocení EES vychází ze subjektivního pohledu nemocného a z objektivního nálezu při pooperační endoskopii, z klinických, funkčních i laboratorních vyšetření. Výsledek EES závisí nejen na vlastním operačním zásahu, ale také na předoperační a pooperační komplexní konzervativní péči a na celkovém zdravotním stavu pacienta.

Po EES dochází ke *zmírnění až ústupu subjektivních obtíží* nemocných v 85 až 98 % případů:

- *Uvolnění nosního dýchání* se dosahuje u všech operovaných
- Složitější je hodnocení vlivu operace na *chronickou rinitidu*. Převážně části pacientů se rýma zmírní právě po sanaci zánětlivých ložisek ve VDN. Na ústup rýmy má vliv také šetrná resekce hypertrofické až polypózní sliznice a redukce kavernózní tkáně po submukózní diatermokoagulaci nosních skořep

- *Čich* se zlepšuje jen menší části nemocných pro pravděpodobně ireverzibilní změny čichového epitelu (čichová oblast je chirurgicky nedotknutelná) vyvolané chronickým zánětem a obturací nosní dutiny
- Snižuje se počet i intenzita recidiv *infekcí dýchacích cest, záchvatů bronchiálního astmatu* a nemocní mohou omezit dávky užívaných léků

*Objektivní dlouhodobé úspěšné výsledky po EES se obecně udávají v 75 až 95 % případů.* Endoskopický, stejně jako CT nález bývají horší (ztluštělá až polypózně změněná sliznice při zpravidla dobré drenáži VDN) než subjektivní stesky nemocného. Časné výsledky bývají lepší než pozdní se zřetelem k charakteru této převážně symptomatické léčby u alergiků, kteří zpravidla převažují (v našem souboru 67 %). Výsledky EES jsou ovlivněny také proto, že většina nemocných trpí řadu let chronickým onemocněním dýchacích cest. 40 až 60 % z nich podstoupilo před EES opakované klasické operace nosního nitra (mukotomie, polypektomie aj.) a VDN.

Dlouhodobé, několikaleté úspěšné *výsledky jsou úměrné závažnosti celkového stavu alergika.* U nejtěžších pacientů – astmatiků závislých na kortikoidech – bývají recidivy polypů až v 50 % případů. Je-li u alergických nemocných nezbytný operační zásah, měla by být EES metodou volby, neboť její výsledky jsou podstatně lepší než u klasické chirurgie.

Ve srovnání s klasickými výkony je po EES výrazně *omezena frekvence recidiv polypů i dalších zánětlivých komplikací*, a proto klesá i počet opakovaných chirurgických zákroků. Například nemocná s polyvalentní alergií a bronchiálním astmatem absolvovala do svého věku 56 let 69 klasických polypektomií, operaci čelistních dutin podle Caldwellella-Luca a čelních dutin podle Janse- na-Rittera oboustranně a následně tři revize VDN. U nás podstoupila endoskopickou pansinus-operaci a během následného 4,5letého sledování dvě ambulantní endoskopické polypektomie.

*Celkově je 7 až 55 % repolypektomií a 1 až 5 % revizí VDN po EES* ovlivněno především symptomatickým charakterem léčby u alergiků.

## Příčiny revizí VDN po EES

- Rozsáhlejší recidiva polypů a progresse nebo exacerbace chronické sinusitidy
- Zúžení novotvořených ostií nadměrným jizvením nebo tvorba synechií, které zhoršují ventilaci a drenáž VDN
- Zhoršení celkového zdravotního stavu nemocných: alergie, imunodeficit, vaskulitida, diabetes melitus aj.
- Část revidovaných pacientů dlouhodobě zanedbává konzervativní léčbu

## 2.2.2 INDIKACE

Anamnéza, nazo-epifaryngoskopie a CT VDN mají nezaštitelnou roli při diagnostice nemocí horních cest dýchacích, při indikaci EES i v endoskopickém sledování jak při konzervativní léčbě, tak také v pooperačním období.

K EES se přistupuje až při neúspěchu komplexní interdisciplinární léčebné a preventivní péče. Indikace jsou obdobné jako pro klasické operace.

Klasickou rinochirurgií (kromě výše uvedených nevýhod) ovšem také nelze vždy exaktně ošetřit zadní polovinu nosního nitra a zejména nosohltan. Například pouhé vyšetření nosohltanu zadní nepřímou rinoskopií zrcátkem je asi u 20 % nemocných neproveditelné a v ostatních případech je často jen orientační.

*Proto EES postupně nahradila klasickou chirurgii a stala se metodou volby pro většinu indikací k operační léčbě horních cest dýchacích.*

EES umožňuje operace u dětí, kde je s ohledem na osifikační jádra obličejového skeletu a dentici klasická chirurgie kontraindikována. Jako příklad uvádíme dvanáctiletého chlapce, astmatika s bronchiektaziemi, který měl téměř úplnou obturaci nosní dutiny a VDN polypy. Navzdory trvalé medikamentózní léčbě absolvoval i padesát punkcí čelistních dutin. Po endoskopické oboustranné supratubínální antrostomii, etmoidektomii a adenotomii se jeho zdravotní stav výrazně zlepšil. Protože čelistní dutiny po této operaci široce zejí a drénují, byl tak pacient zbaven nepříjemných punkcí.

Adenotomie patří mezi nejběžnější a nejstarší chirurgické výkony (v ČR se ročně provádí přibližně 28 000 adenotomií). Na rozdíl od klasické adenotomie, při níž se výkon provádí naslepo, představuje endoskopická adenotomie výkon kontrolovaný zpravidla na monitoru. Nově je možné také ošetření hltanové části tubální tonzily, aniž by bylo nebezpečí poškození ústí sluchové trubice. Lze také katetřizovat Eustachovu tubu za přímé kontroly optikou. V dlouhodobém sledování je prokázáno snížení počtu pooperačních komplikací (zvláště krvácení), zamezení recidiv adenoidní vegetace (na rozdíl od klasické naslepo prováděné adenotomie, při níž zůstávají rezidua), zlepšení výsledků léčby chronických rinitid, sinusitid a tubotympanálních katarů u dětí.

EES také rozšiřuje spektrum výkonů za hranice ORL oboru na oblast slzných cest, orbity a rinobaze včetně hypofýzy.

Endoskopická endonazální dakryocystorinostomie má shodné indikace i výsledky jako klasické zevní přístupy. Proti zevnímu postupu má EES DCRS výhody v menší traumatizaci tkání, uchování slzného aparátu a v dobrém kosmetickém efektu, neboť zevně nevzniká jizva na tváři.

EES umožnila nový pohled a chirurgické postupy na strukturách rinobaze (viz odd. 2.3.9 a 9.2).

## Indikace endoskopické endonazální chirurgie

### Indikace ORL

- Akutní, chronické rinosinusitidy (hnisavé záněty – kauzální léčba, alergické stavy – symptomatická léčba)
- Variace OMJ s obturací vývodů VDN
- Cysty, mukokély
- Nosní neprůchodnost – deviace přepážky
- Variace skořep
- Atrézie choan
- Adenoidní vegetace, tubální tonzila
- Epistaxe
- Dolores e vacuo
- Některé bolestivé stavy (neurektomie n. Vidiani aj.)
- Menší cizí tělesa
- Malé benigní tumory a probatorní excize malignit VDN
- Podíl při klasických operacích VDN pro závažné rinogenní komplikace, zlomeniny obličejového skeletu a nádory

### Indikace přesahující rámec ORL (viz také s. 405)

- Neprůchodnost slzných cest (sakální, postsakální i presakální)
- Dekomprese orbity a n. II
- Uzávěr likvorových píštělí rinobaze a laterobaze (uzávěr ústí sluchové trubice u některých pooperačních stavů v přísně vymezených indikacích)
- Některé nádory hypofýzy
- Malé benigní tumory a probatorní excize malignit orbity, rinobaze

## 2.2.3 TECHNICKÉ VYBAVENÍ

Od roku 1992 až dosud pracujeme s instrumentáři a endoskopickou technikou firmy Wolf, kterou dodává Hospimed, spol. s r. o.

Pro běžnou ambulantní praxi, endoskopickou diagnostiku a pooperační kontroly horních cest dýchacích a také pro otoskopii je vhodný *krátký rigidní endoskop* s pracovní délkou 110 milimetrů, o průměru 2,7 milimetrů a úhlem pohledu 25°. Elegantní a zejména pacienti dobře tolerované je vyšetřování *flexibilním nazofaryngolaryngoskopem*, který má průměr 3 milimetry a pracovní délku 40 centimetrů.

Nosohltan se také vyšetřuje *zvětšovací laryngofaryngoskopem* (Lupenlaryngo-Pharyngoskop) podle Stuckrada, který se otočí o 180°.

Pro děti jsou vhodné speciální jemné rigidní endoskopy o průměru 1,9 milimetrů a flexibilní endoskopy s průměrem 2,2 milimetrů.

*Při operacích používáme rigidní endoskop* s pracovní délkou 177 milimetrů, o průměru 4 milimetry a úhlem pohledu 25° a 70°. Optika s úhlem pohledu 70° je zvláště výhodná pro pohled do čelistní a čelní dutiny, případně do

velké členité klínové dutiny. Endoskop je vsazen do jemného *sacího a oplachovacího zařízení* (suction-irrigation handle, Saug-Spül-Handgriff), které mechanicky chrání optiku, zlepšuje přehled operačního pole a urychluje tak zákrok.

*Speciální instrumentarium* (např. srpkovitý nožík, různě zahnuté a lomené štípáky, nůžky, kyrety, rašple, odsavače, raspatoria aj.) se zavádí paraendoskopicky. Nejčastěji pracujeme se štípáky (ethmoid forceps by Weil-Blakesley) rovnými a nahoru zahnutými do úhlu 45°. Supraturbinální antrostomie rozšiřujeme zpětným štípákem podle Ostroma. Pro přístup do čelistní a čelní dutiny nejvíce používáme speciálně lomené chapáky (double spoon forceps) podle Binnera, které jsou distálně zahnuté v úhlu 80°.

Výhodné je užití různě zakřivených *elektrokoagulačních nástavců* pro stavění krvácení v oblasti horních cest dýchacích. Užívá se také endoskopický systém k léčbě epistaxe, kdy je ve společném kanálku odsávání a současně koagulační koncovka.

Při endoskopických výkonech na splachnokraniu se také používají *speciální vrtačky, laser* pro chirurgii měkkých tkání i kosti a *frézy chráněné v tubusu* (shaver), které odstraňují a současně odsávají měkké tkáně.

*Endoskopický obraz je zvětšen a přenášen endokamerou na televizní monitor nebo obrazovku počítače.* Místo endoskopu se také užívá *mikroskop* a oba postupy lze kombinovat.

Endoskop a mikroskop by se měl v otorinolaryngologii rutinně používat i v našem státě a pouze vyšetřování s touto technikou by mělo být považováno za postup lege artis.

EES prováděná v celé své šíři včetně chirurgie rino-baze patří mezi technicky, teoreticky i manuálně náročné výkony, vyžaduje nákladné zobrazovací zařízení (v současnosti se zavádějí pro vybrané typy operací *navigační systémy* viz odd. 1.7) a je proto vyhrazena specializovaným pracovištím.

## 2.2.4 NÁZVOSLOVÍ OPERACÍ

Přes rozšíření EES není ustálená a jednotná terminologie výkonů.

### Endoskopie nosní dutiny a paranazálních dutin

**Rinoskopie:** endoskopické vyšetření nosní dutiny

**Nazofaryngoskopie (rinoepifaryngoskopie):** endoskopické vyšetření nosní dutiny a nosohltanu

**Sinoskopie (sinusoskopie):** endoskopické vyšetření paranazální dutiny

- **Maxilární sinoskopie (antroskopie)**
  - sublabiální: vyšetření čelistní dutiny z předsíně

ústní po zavedení trokaru a optiky skrz přední stěnu maxilárního sinu ve fossa canina

- infraturbinální: po zavedení trokaru a endoskopu pod dolní skořepou
- supraturbinální: skrz široké sekundární ostium ve středním nosním průduchu nebo po vytvoření supraturbinální antrostomie (viz dále), nejčastěji se provádí i užívá k pooperačním kontrolám.
- **Frontální sinoskopie**
  - endonazální: shlédnutí čelní dutiny skrz její široký vývod nebo častěji až po chirurgickém rozšíření nazofrontálního spojení (obojí je možné až po provedení endoskopické etmoidektomie)
  - přední: optika se zavede po návrtu přední stěny čelní dutiny (operace podle Becka).
- **Sfenoidální sinoskopie (sfenoidoskopie):** trokar s optikou se zavede skrz přední stěnu klínové dutiny asi 1,5 cm nad horním okrajem choany nebo se klínová dutina prohlédne transetmoidálně po endoskopické etmoidektomii.

### Endonazální chirurgie

**Endoskopická (mikroskopická) chirurgie:** výkon se provádí pomocí endoskopu (mikroskopu)

- *Septoplastika, polypektomie, mukotomie aj.*
- *Adenotomie:* snesení nosohltanové mandle včetně tubální tonzily za kontroly optikou, která se zavádí nosní nebo ústní dutinou
- *Supraturbinální antrostomie:* vytvoření trvalé nazo-antrální komunikace propojením a rozšířením sekundárního a primárního ostia čelistní dutiny nad dolní skořepou
- *Infundibulotomie* zahrnuje supraturbinální antrostomii, snesení uncinálního výběžku a dna etmoidální buly. Provádí se při patologickém nálezů v OMJ, usnadní drenáž čelistní a čelní dutiny a předních čichových sklepů

Lze-li výkon provést také zevním nebo jiným přístupem, přidává se termín „**endonazální**“ k označení operace nosním nitrem

- *Etmoidektomie:* popis viz výše, koncepce EES
- *Frontální sinotomie (ostiotomie):* ošetření čelní dutiny (viz frontální sinoskopie)
- *Sfenoidotomie:* ošetření klínové dutiny (viz sfenoidální sinoskopie). Je též přístupovou cestou při hypofyzektomii, dekompresi n. II aj.
- *Sfenoidektomie* (viz sfenoidotomie): sliznice klínové dutiny se totálně odstraňuje (např. v onkochirurgii)
- *Hypofyzektomie:* sfenoidektomie, snesení intersinózního septa a části zadní stěny klínové dutiny v rozsahu tureckého sedla a selektivní odstranění tumoru hypofýzy
- *Pansinusoperace (nazalizace VDN):* ošetření všech VDN během jednoho operačního výkonu. Zahrnuje supraturbinální antrostomii, etmoidektomii, frontální sinotomii a sfenoidotomii. Je nejčastějším typem ope-

- race při difúzní hyperplastické pansinusitidě a poly-  
póze
- *Operace atrézie choan:* u novorozenců perforace trokarem a zavedení drenážní trubičky po dobu hojení. U starších dětí snesení kostěné části atrézie frézou nebo dlátem a překrytí slizničními laloky (viz s. 117)
  - *Uzávěr likvorové píštěle rinobaze:* po předchozí etmoidektomii nebo sfenoidektomii je píštěl plombována fasciově-svalovým lalokem a tkáňovým lepidlem
  - *Dakryocystorinostomie (kanalikulorinostomie):* spojení slzného vaku (společného slzovodu) s nosním nitrem po snesení části frontálního výběžku maxily a části slzné kosti. Provádí se při neprůchodnosti slzných cest
  - *Dekomprese orbity:* po sfenoidotomii, etmoidektomii a supraturbinální antrostomii je snesena lamina papyracea, spodina očnice až po úroveň n. infraorbitalis a provedeny nářezy periorbity (viz odd. 2.3.10)
  - *Dekomprese n. II:* po etmoidektomii a sfenoidotomii je frézou uvolněn n. II od chiasmatu až po vstup do orbity včetně event. snesení části lamina papyracea (viz odd. 2.3.10)
  - *Identifikace foramen sphenopalatinum* (viz s. 36) při krvácení z a. sphenopalatina
  - *Přístup do fossa pterygopalatina* přes zadní stěnu čelistní dutiny a/nebo přes zadní etmoidy a klínovou dutinu

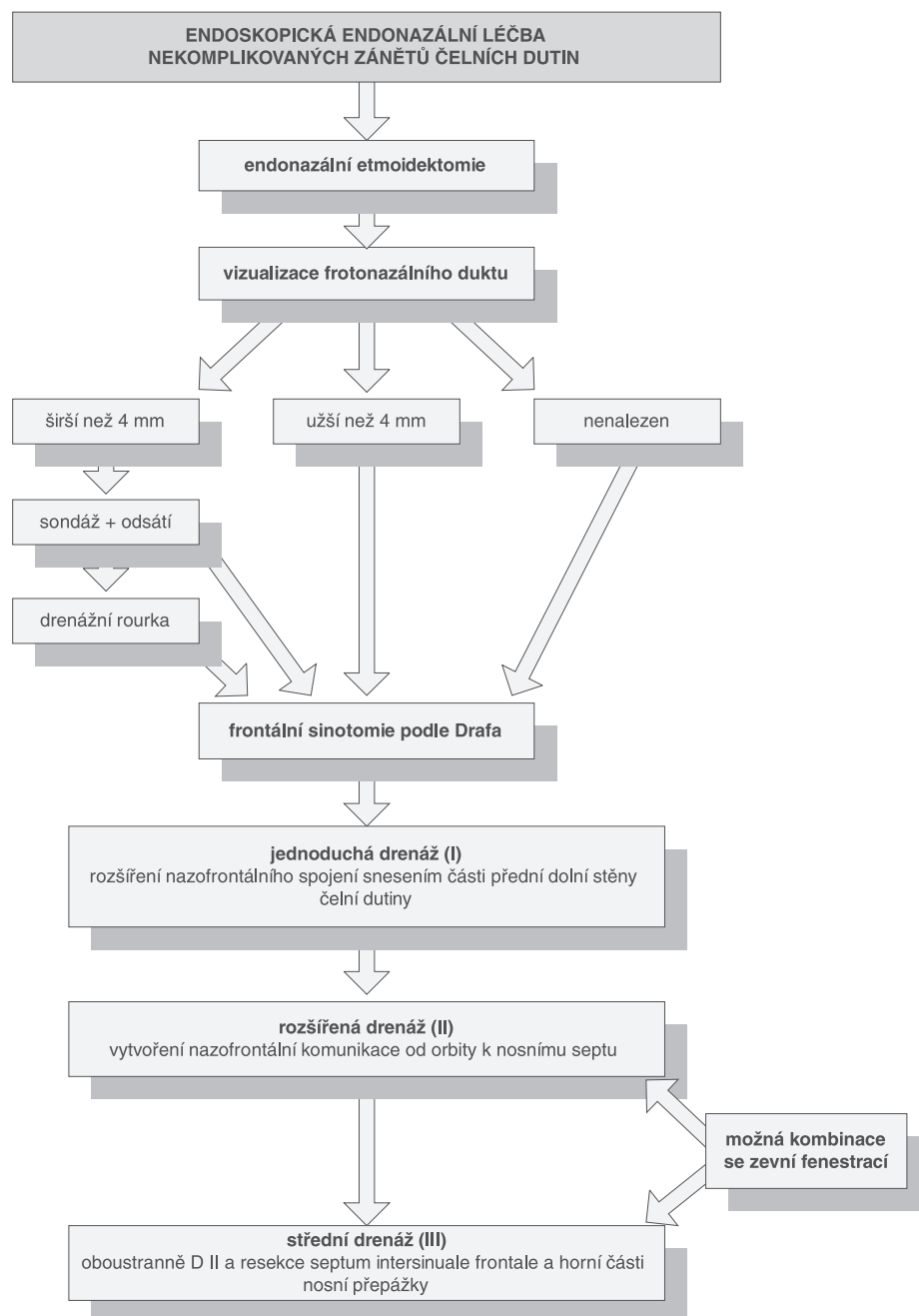
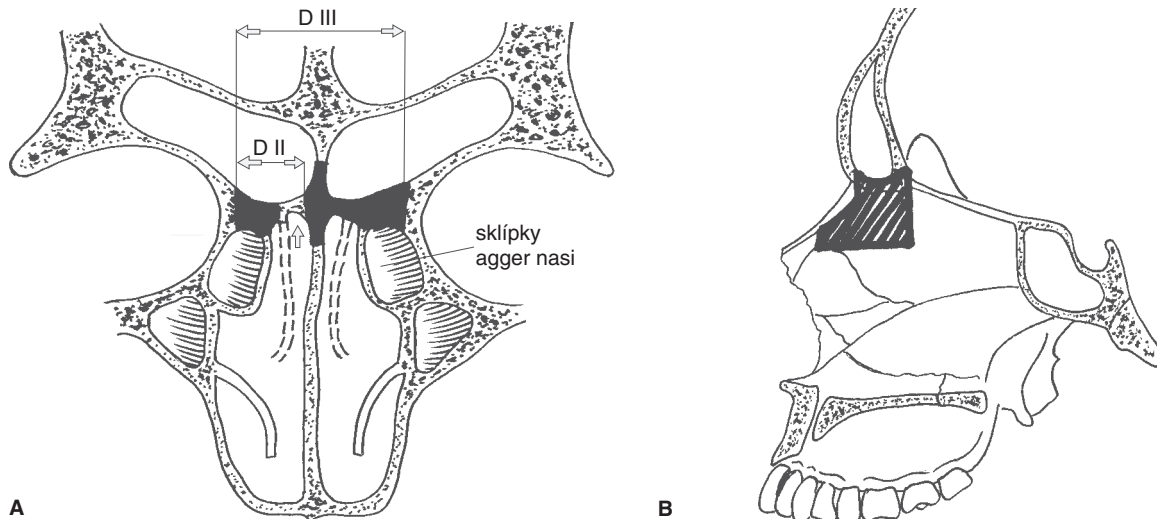


Schéma 2.2 Endoskopická endonazální léčba nekomplikovaných zánětů čelních dutin



**Schéma 2.3 A, B** Frontální sinotomie podle Drafa I až III. Obr. A: sinotomie D I (šipka směřující nahoru), obr. B: rozsah resekce D III

- *Přístup do hyperpneumatizovaného laterálního recesu klínové dutiny* (viz obr. 2.148, 2.149 s. 131), přes fossa pterygopalatina (indikace například při uzávěru likvorové píštěle nebo probatorní excizi tumoru LB)

### 2.2.5 POOPERAČNÍ HOJENÍ

Přestože při EES je sliznice maximálně šetřena, vzniká v operované oblasti plošná rána, jejíž spontánní hojení probíhá pod obrazem „per secundam intentionem“.

**Fáze hojení rány respirační sliznice** (na podkladě histologických vyšetření a endoskopického sledování)

- I. hemoragické krustózní 10 až 12 dnů
- II. obstrukční lymfédém 30 až 40 dnů
- III. mezenchymální přestavba 3 až 3,5 měsíců
- IV. jizvení nastupuje po 3 měsících

Toto rozčlenění umožňuje jak rozpoznat časné poruchy hojení, tak zvolit optimální ošetřování. Z něho také vyplývá *doba trvání pracovní neschopnosti*, kterou doporučujeme po operaci na 1 až 2 týdny v závislosti na rozsahu výkonu na VDN a na celkovém stavu i pracovním zařazení pacienta.

*Místně* jsou k doléčení vhodné spršky přípravkem Stérimar, Vincentkou (lépe inhalace), hydrofilní anemizační a regenerační nosní gely, mukolytika, dezinficiencia a zejména u alergiků aplikace lokálních kortikoidů.

*Celková medikamentózní léčba* spočívá v podávání mukolytik, antihistaminik a imunomodulací. Celkově aplikujeme kortikoidy jen u alergických nemocných v předoperačním a pooperačním období, přibližně 10 až 14 dnů. Z ORL hlediska kortikoidy dlouhodobě nepodáváme. ATB nasazujeme jen při akutní hnisavé exacerbaci

rinosinitidy podle kulturačních nálezů na dobu 10 až 12 dnů.

Nemocný je *dlouhodobě endoskopicky kontrolován* zpočátku v týdenních, později v měsíčních a ročních intervalech. Nosní nitro i operované VDN jsou podle potřeby endoskopicky ošetřovány.

Za 1 až 2 týdny po operaci je pro dohnutí optimální lázeňská léčba. Nedílnou součástí pooperační péče je dlouhodobá konzervativní léčba v rámci *interdisciplinární spolupráce*.

### Poruchy hojení

Lymfatické cévy směřují převážně k ostiím VDN. Objemné *zbytnění sliznice* (až na 6 až 8 mm) v průběhu *zánětu* je nejen důsledkem zánětlivé infiltrace, venostázy, ale i důsledkem lymfostázy při strangulaci lymfatických cév v oblasti ostií. Nápadné změny jsou zejména v čelistní dutině.

Analogická situace mohutného zduření sliznice (trvající 3 až 6 týdnů) vzniká také *po chirurgických výkonech* na VDN. Rovněž po neadekvátně radikálním výkonu na sliznici nebo při nadměrné velikosti novotvořených ostií VDN dochází k dlouhodobým mnohaměsíčním otokům sliznic. Podílí se na nich i narušení mikroklimatu VDN při zvýšené ventilaci, a tím i expozici zevním noxám, a také zpomalení mukociliárního transportu s následným rozvojem zánětu.

*DD:* klinickým vyšetřením je nutné odlišit *zánět od pooperačního edému*, aby nedocházelo k falešně pozitivní *RTG* nebo *CT* diagnóze sinusitidy (viz obr. 2.263 s. 202).

## 2.2.6 OPERAČNÍ KOMPLIKACE (viz také odd. 2.3.1, 2.3.2, 2.3.5, 2.3.9, 2.3.10, 2.3.11)

### Komplikace rinochirurgie

#### Velké, neboli závažné komplikace

- Poranění orbity
  - léze m. rectus medialis, m. obliquus superior (projevuje se diplopií, poruchou hybnosti bulbu)
  - retrobulbární hematom (manifestuje se exoftalmem, poruchou hybnosti bulbu a poškozením vízu)
- Poranění n. II (natržení, edém, ischémie)
- Spasmus a. centralis retinae, ACI aj. (vyvolaný operačním mikrotraumatem, instilací anestetika – porucha vízu)
- Krvácení vyžadující krevní převod (z a. ethmoidalis ant., post., a. sphenopalatina, ACI)
- Penetrace do nitrolebí
  - krvácení
  - likvorea
  - pneumocefalus
  - poranění CNS
  - meningitida, absces
- Toxický šokový sy (akutně vznikající obraz sepse až šoku s exantémem vyvolaným bakteriálními toxiny, většinou po použití tamponády)

#### Malé nezávažné komplikace

- Natržení periorbity (projevuje se emfyzémem a sufúzemí víček)
- Drobné krvácení
- Devitalizace zubů (poškozením neurovaskulárního zásobení)
- Poranění vývodných slzných cest (slzení se zpravidla spontánně obnovuje, při trvání se řeší EES – DCRS)
- Granulace
- Synechie
- Oroantrální píštěl (po operaci podle Caldwell-Luca)
- Zúžení až uzávěr novotvořených ostií VDN
- Časná rinosinitida
- Přetrvávající edémy
- Krusty
- Sekundární neuralgie n. V (po EES výjimečně krátkodobá)
- Atrofická rinitida (jen po klasických rozsáhlých výkonech, po EES nebyla pozorována)
- Mukokély, pyokély (zpravidla jen po klasických operacích)
- Chronický lipogranulom očních víček po embolizaci vosku nebo masti (v minulosti pozorovaný po užití vosku nebo mastné tamponády při krvácení během klasických operací)
- Anosmie
- Bronchospasmus

*Incidence velkých komplikací* je téměř shodná jak pro neendoskopické, tak i pro endoskopické výkony 0,1 až 3 % s průměrem okolo 1 %.

Poranění sliznice a vláken čichového nervu v horních částech nosního septa, střední a horní skořepy nebo perforace kosti a tvrdé pleny mozkové v oblasti rinobaze vede ke kranionazální komunikaci a zahrnuje se do *komplexu frontobazálních poranění*. Jejich následkem bývá úrazové poškození i dalších struktur jako jsou orbita, cévy, nervy a mozek, které jsou příčinou různých komplikací časných i pozdních. Léčbu viz odd. 2.3.5, 2.3.9, 7.2.4.

*Vyšetření při iatrogenním krvácení do orbity:* vízus, hybnost bulbu, diplopie, oční pozadí, CT VDN v axiální i koronární rovině, US, neurologické, neurochirurgické. MR vyšetření ve druhé době podle klinického stavu.

*Léčba krvácení do orbity:* bezprostředně zevní tlak na bulbus, odstranění nosní a nosohltanové tamponády, při prudkém průběhu laterální kantotomie, velké dávky kortikoidů, manitol. Není-li úspěšná endoskopická bipolární koagulace a dekomprese orbity, následuje zevní etmoidektomie s koagulací a. ethmoidalis ant., post. ze zevní etmoidektomie (viz odd. 2.2.4).

*Malé komplikace z poruch hojení* vznikají nejčastěji druhý až šestý týden po operaci. Toto období je rozhodující pro správnou regeneraci sliznice.

Převažující pravostranné komplikace bývají u chirurgů praváků (operujících z pravé strany pacienta) v důsledku poněkud „nešikovného“ úhlu přístupu do VDN při EES.

Se vzrůstající incidencí onemocnění dýchacích cest stoupá i počet endoskopických endonazálních operací. Morbidita při EES poklesne jen při trvalém teoretickém vzdělávání lékaře, přesné znalosti anatomie a operačních postupů získaných průběžným tréninkem na preparátech a při dokonalé chirurgické dovednosti, které lze dosáhnout jen systematicky a rutinně prováděnými operacemi. Proto by se endoskopické endonazální etmoidektomie, frontální sinotomie a sfenoidotomie a další náročnější výkony měly provádět jen na vybraných ORL pracovištích s možností okamžitého komplexního interdisciplinárního zajištění nemocného včetně použití zobrazovacích metod (CT, DSA, MR a navigačních systémů). Každý chirurg endoskopista musí zvládnout řešení možných komplikací při EES.

### Výskyt a řešení velkých komplikací

V letech 1992 až 1999 provedli Markalous a Svárovský v Ústřední vojenské nemocnici v Praze 2 630 endoskopických endonazálních výkonů na paranasálních dutinách (z nich byla téměř polovina pansinusoperace, pravá a levá strana hodnoceny odděleně). Průměrná doba sledování činila 3,4 roky s rozmezím 5 měsíců až 7 let.

Velké komplikace se vyskytly u devíti nemocných, což činí 0,34 %.

2krát vznikl drobný retrobulbární hematom při hypertenzní reakci během operace. Řešili jej konzervativně úpravou krevního tlaku a medikamentózně (Manitol,



Hydrokortizon, Reparil). Ve třetím případě zvětšujícího se retrobulbárního hematomu autoři endoskopicky dekomprimovali orbitu a koagulovali etmoidální tepny přístupem z vnitřního očního koutku.

Tříkrát vznikla instrumentární perforace stropu čichových sklepů s výtokem mozkomíšního moku. Píštěl autoři uzavřeli peroperačně. V jednom případě se objevila likvorea druhý den po odstranění chondrosarkomu čichových sklepů kombinovaným endoskopickým a klasickým zevním přístupem. Tuto píštěl v oblasti lamina cribrosa endoskopicky uzavřeli. U dvou nemocných se objevil jedenáctý pooperační den drobný výtok likvoru (pouze při

předklonu nebo zvýšení břišního lisu), který spontánně do dvou týdnů ustal.

V případech peroperačního řešení velkých komplikací následovalo bezprostředně po výkonu CT paranazálních dutin a mozku a kontrolní oční a neurologické vyšetření.

Všech devět pacientů se zhojilo bez následků.

Na ORL oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci vykonali Markalous, Zahradníková a Chovancová za pět let (2001 až 2005) celkem 820 endoskopických operací na VDN. Během sledovaného období pěti let neměli velkou komplikaci.

Tabulka 2.3 Komplikace rinochirurgie (údaje z 5/1997)

tradiční klasická chirurgie	počet operací	kranionazální komunikace (%)	celkem velké komplikace (%)
Eichel	123	1,63	3,25
Lawson	600	0,50	0,83
Freedman	1000	2,80	2,80
Levine	2110	0,54	1,30
souhrn od 6969 operatérů (cituje Kennedy)	256269	0,12	0,36
endonazální chirurgie			
Clevens	literární údaje velkých sestav	neuvedeno	0–3,00
Stankiewicz	90	1,11	1,11
Vleming et al.	593	0,34	1,01
Wigand, Hosemann	1000	1,00	1,10
Levine	2108	0,54	0,85
souhrn od deseti autorů (cituje Levine)	2583	neuvedeno	1,10
Stammberger, Posawetz	45000	0,07	0,11
souhrn od 6969 operatérů (cituje Kennedy)	256269	0,14	0,41
Vokurka, Růžička	2700	0,11	0,14
Markalous, Svárovský	1600	0,06	0,13

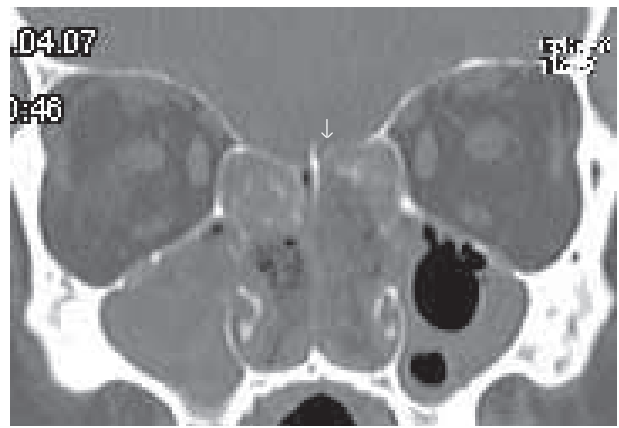


CT axiální rovina

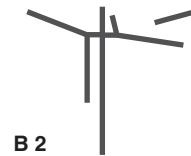
**Obr. 2.74** | Perforace lamina papyracea (LO) při endoskopické infundibulotomii. Šipky značí vzduch v orbitě. M. rectus medialis není poškozen



A CT koronární rovina



B 1 CT koronární rovina



B 2

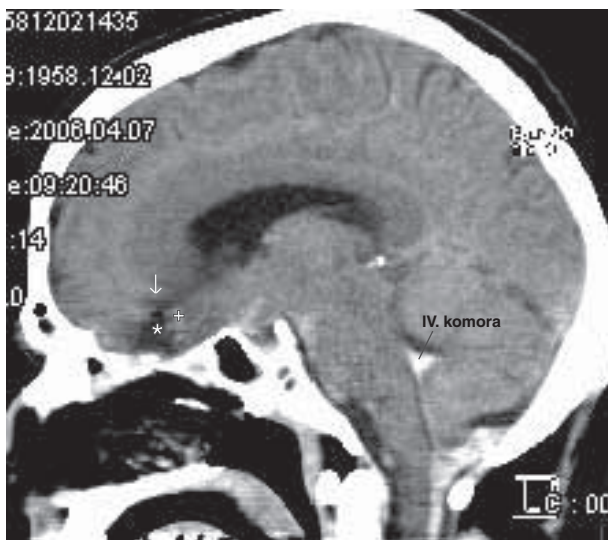
**Obr. 2. 74 II** Iatrogení perforace přední lební jámy vlevo s likvoreou a intrakraniálním krvácením při EES pro polypózu (z jiného zařízení). Peroperačně řešeno obturací defektu nalomením střední lastury (*poznámka: nepovažujeme za vhodné pro možnost ruptury lamina cribrosa a zvětšení rozsahu likvorové píštěle, neaplikováno fibrinové lepidlo*) a tamponádou čichových sklepů. Za 14 dnů provedena kraniotomie (defekt stropu etmoidů 9x4 mm) a plastika perikraniálním lalokem

Obr. A: předoperační nález difúzní polypózy VDN

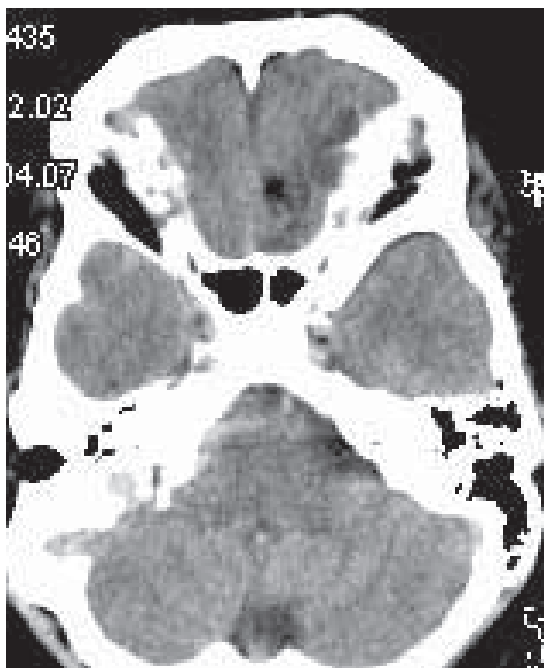
Obr. B až E: snímky den po operaci

Obr. B 1: oboustranná nosní a etmoidální tamponáda, hemosiny v čelistních dutinách. Téměř horizontální průběh levé střední skořepky a její vpáčení 2-3 mm do nitrolebí (šipka) těsně vedle crista galli. Defekt stropu čichových sklepů. Obr. B 2: schéma perforace stropu etmoidů a pozice střední skořepky

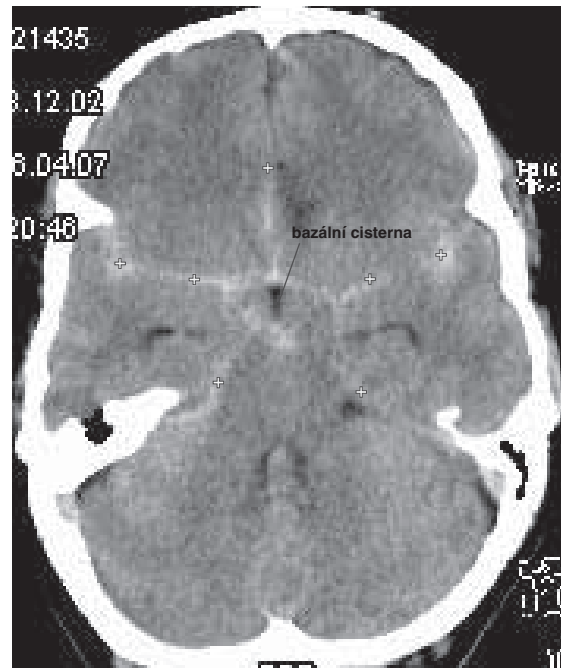
Obr. C až E: v přední mozkové jámě vlevo bulbina vzuchu (šipka na obr. C), edematózní mozková tkáň (\*) se stopami hemoragie (+ na obr. C). Subarachnoidální krvácení (+ na obr. E) v oblasti bazálních cisteren, Sylviových rýh a prokrvácení cisterna ambiens



C postkontrastní MDCT parasagitální rovina



D postkontrastní CT axiální rovina



E postkontrastní CT axiální rovina



A CT axiální rovina



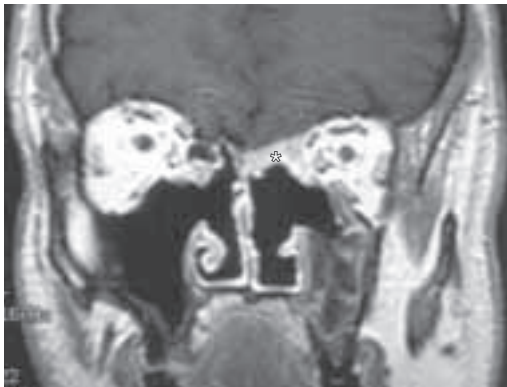
B CT měkkotkáňové okno axiální rovina

**Obr. 2.75 A, B** Snímky téhož nemocného. Předoperační obr. A: difúzní zastínění VDN při polypóze

Obr. B: krvácení do pravé orbity při EES vzniklé poraněním a. ethmoidalis anterior. U pacienta byla ihned zahájena antiedematózní léčba, endonazálně provedena dekomprese orbity (snesení lamina papyracea, nářezy periorbity) a koagulace etmoidální tepny ze zevního přístupu. Nemocný se zhojil bez následků

Na skenu je patrný exoftalmus, difúzní otok měkkých tkání orbity, chybění lamina papyracea s výhřezem obsahu očnice mediálně do oblasti po odstraněných etmoidech. Ložiskové krvácení již není patrné

Vlevo rovněž chybí septa čichových sklepů po EES. Nehomogenní zastínění s bublinami vzduchu odpovídá mastné tamponádě

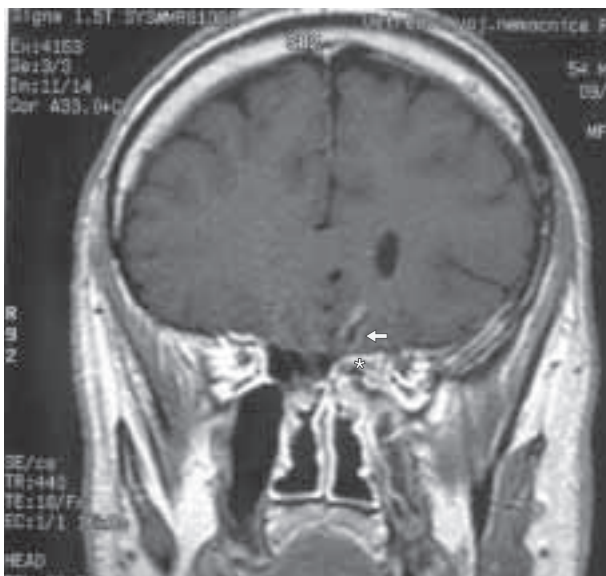


A T1 W MR obraz koronární rovina

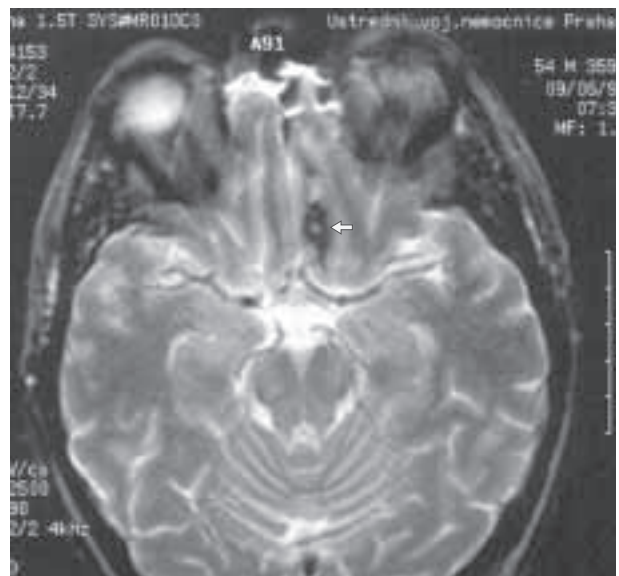
**Obr. 2.76 A, B, C** Snímky téhož nemocného za šest týdnů po operaci. Během endonazální endoskopické pansinusoperace pro polypózu byl zjištěn pravděpodobně vrozený defekt rinobaze (2x1 cm) v oblasti zadních etmoidů vlevo s drobnou meningokélou bez likvorey. Peroperačně byl defekt podložen chrupavkou z nosního septa a fasciově-svalovým lalokem (\*) k zabránění progresu kély a pro riziko vzniku likvorey

Obr. A: široké supratubalní antrostomie, nástěnně ztluštělá sliznice pravé čelistní dutiny, přetrvávající otok sliznice levého antra. Po etmoidektomií chybí septa čichových sklepů vlevo, vpravo jsou jejich rezidua

Obr. B: po podání KL se dosycuje myofasciální lalok ve stropu levých etmoidů, reaktivně ztluštělá sliznice v levém antru a okraje pravděpodobné gliózy frontobazálně vlevo (šipka, je zobrazena i na obr. C)

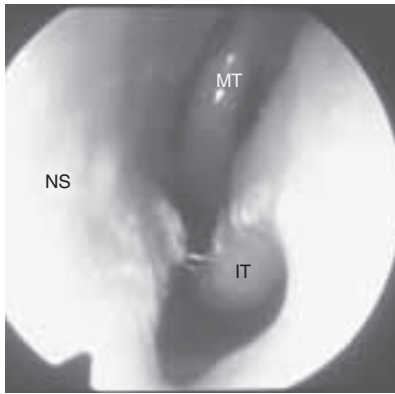


B T1 postkontrastní W MR obraz koronární rovina

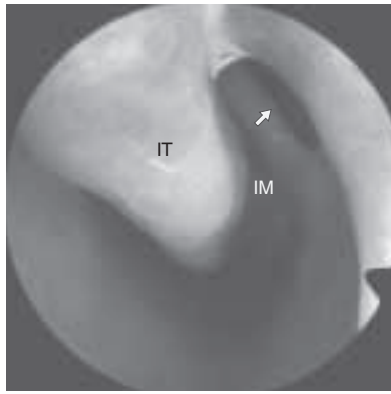


C T2 W MR obraz axiální rovina

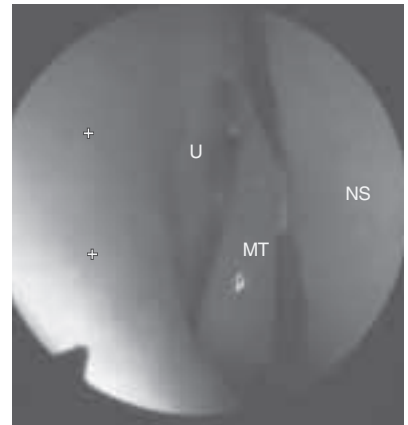
## 2.2.7 ENDOSKOPICKÉ NÁLEZY



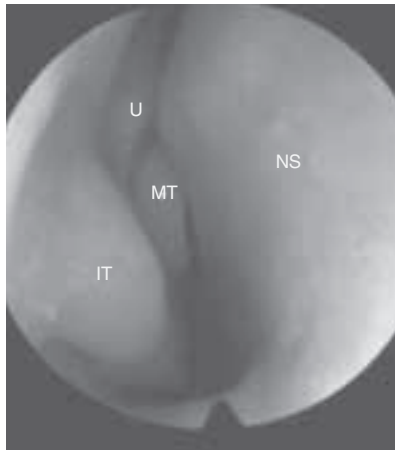
**Obr. 2.77** Přední rinoskopie: dolní (IT) a střední (MT) lastura. Nosní přepážka (NS) s drobnou bazální kristou



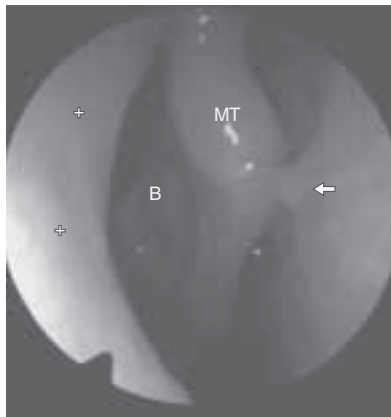
**Obr. 2.78** Infraturbinální antrostomie (šipka). Dolní lastura (IT), dolní nosní průduch (IM)



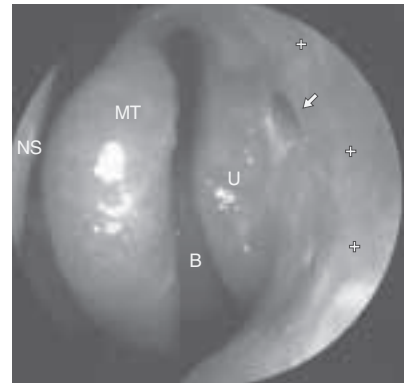
**Obr. 2.79** Processus frontalis maxillae (+), uncinátní výběžek (U), střední skořepa (MT), nosní septum (NS)



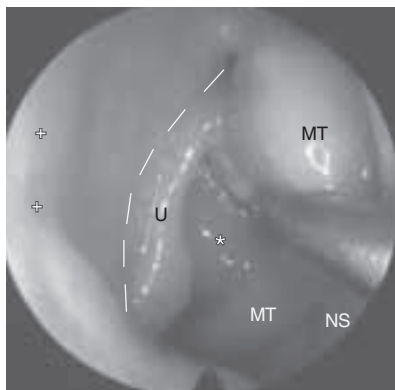
**Obr. 2.80** Deviace nosní přepážky (NS) s obturací horních dvou třetin nosního nitra. Septální deviace je příčinou hypoplazie a lateralizace střední skořepy (MT). Dolní lastura (IT), uncinátní výběžek (U)



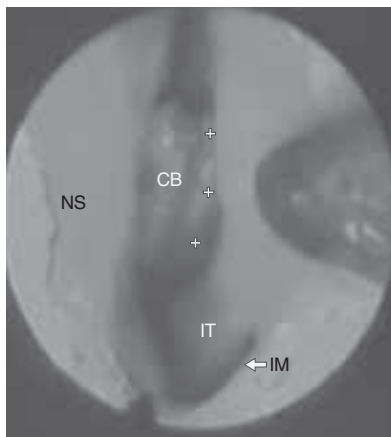
**Obr. 2.81** Synechie (šipka) nosní přepážky se střední lasturou (MT), která v daném případě medializuje. Etmoidální bula (B), processus frontalis maxillae (+)



**Obr. 2.82** Stav po endoskopické endonazální DCRS (šipka). Oblast snesení processus frontalis maxillae a os lacrimale (+), processus uncinatus (U), bulla ethmoidalis (B), concha nasalis media (MT), septum nasi (NS)

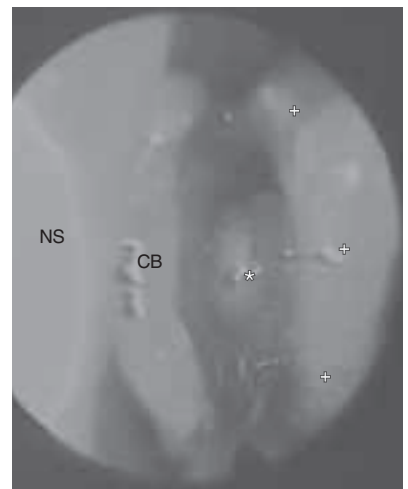


**Obr. 2.83** Odsavačem je mírně medializována střední skořepa (MT). Polyp (\*) kryje etmoidální bulu. Schéma resekce (přerušovaná linie) uncinátního výběžku (U). Processus frontalis maxillae (+), nosní přepážka (NS)



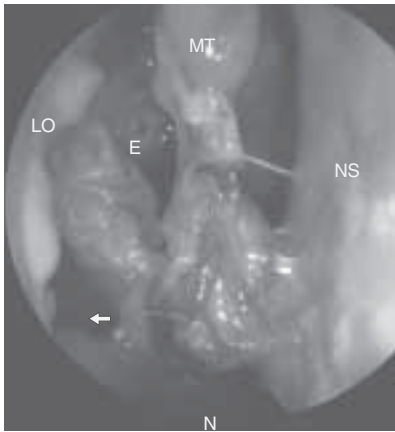
**A**

**Obr. 2.84 A, B** Snímky téže nemocné. Concha bullosa (CB) je vertikálně rozpolcena a laterální polovina (+ na obr. A) bude odstraněna. Nosní septum (NS). Odsavač spočívá na frontálním výběžku maxily (obr. A). Dolní skořepa (IT), dolní nosní průduch (IM)

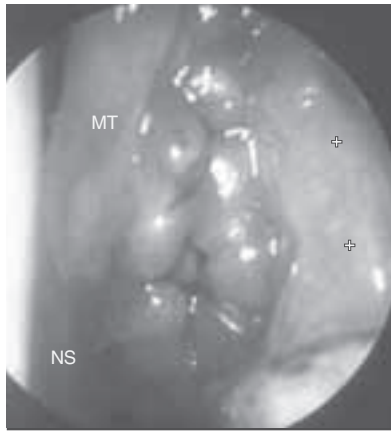


**B**

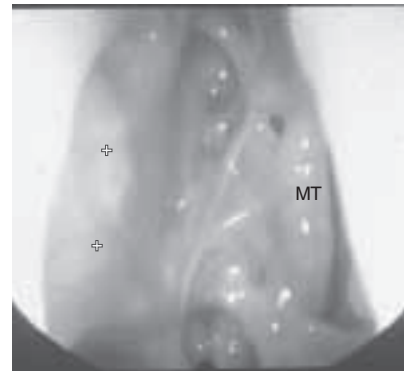
Obr. B: uvnitř bulózní skořepy ční polyp (\*), laterální část střední skořepy ke snesení (+)



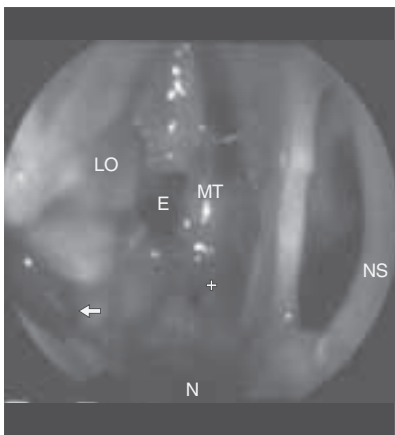
**Obr. 2.85** Prodloužené krustózní stadium po endoskopické pansinusoperaci. Horní část střední skořepy (MT), jejíž dolní třetina byla resekována vzhledem k paradoxnímu zakřivení. Fovea ethmoidalis (E), lamina orbitalis (LO), supraturbinální antrostomie (šipka), nosní septum (NS), nosohltan (N)  
Po lázeňské léčbě a endoskopickém ošetřování se nemocný zhojil



**Obr. 2.86** Chronická hypertrofická rinosinitida s polypy III. stupně, které typicky vycházejí ze středního nosního průduchu. Střední lastura (MT), nosní septum (NS), processus frontalis maxillae (+)

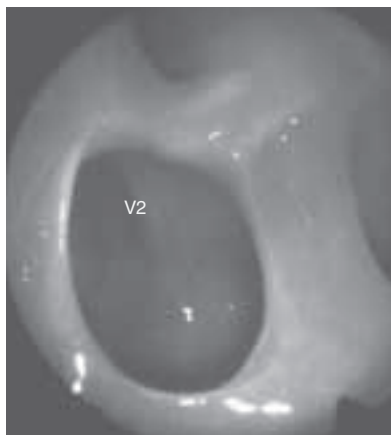


**Obr. 2.87** Stav po klasické polypektomii (z oblasti středního nosního průduchu), která vedla k synechiím a zhoršení drenáže OMJ s následnou sinusitidou. Nepřehledné struktury laterální nosní stěny (+), střední lastura (MT). Řešeno EES

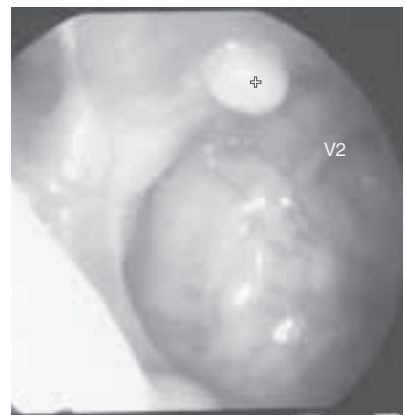


**Obr. 2.88** Stav po endoskopické pansinusoperaci u nemocného s ASA sy. Přetrvává difúzní hyperplazie a otoky sliznic. Lamina orbitalis (LO), starší perforace nosní přepážky (NS), střední skořepa (MT), sfenoidotomie (+), nosohltan (N), fovea ethmoidalis (E), supraturbinální antrostomie (šipka)

Pooperační imuno-alerologická léčba, aplikace lokálních steroidů spolu s endoskopickým ošetřováním omezily recidivy polypů a zmírnily zánětlivé projevy dýchacích cest

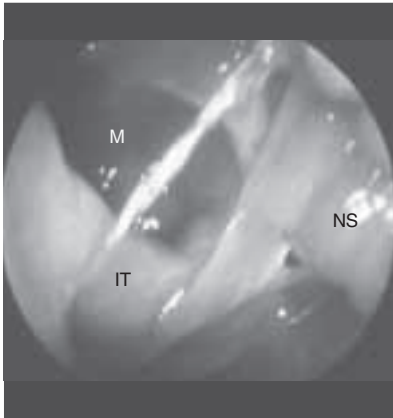


**A**

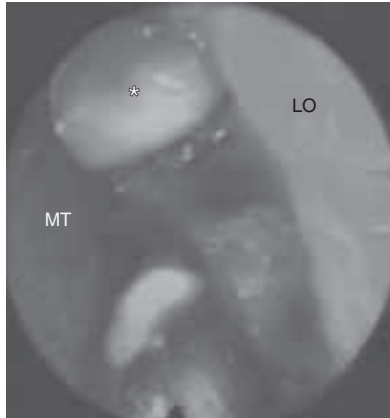


**B**

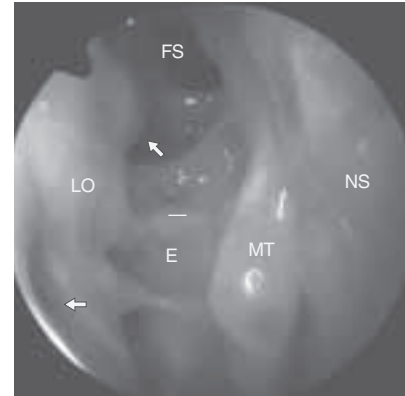
**Obr. 2.89 A, B** Pravá čelistní dutina – pohled dobře zhojenou supraturbinální antrostomií. Sliznice antra je tenká, klidná, a proto lze usuzovat (v souladu s dobrým klinickým stavem pacienta) i na restituci mukociliárního transportu po operaci. N. infraorbitalis (V2), drobný polyp (+ na obr. B)



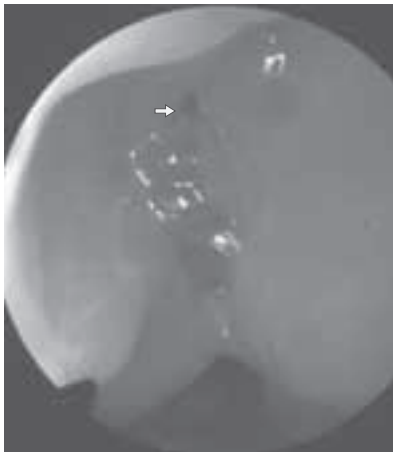
**Obr. 2.90** Stav po opakovaných klasických i endoskopických výkonech pro difúzní polypózu při ASA sy. Bizarní nález vazkého sekretu v nosní dutině. Perforace nosní přepážky (NS) po resekci. Edematózní sliznice čelistní dutiny (M, pohled supraturbanální antrostomií). Dolní lastura (IT)



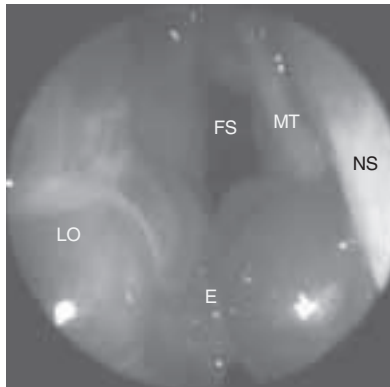
**Obr. 2.91** Exacerbace purulentní frontální sinusitidy. Po provedení endoskopické endonazální etmoidektomie a frontální sinotomie se řine z čelní dutiny hnisavý sekret (\*). Střední lastura (MT), lamina orbitalis (LO). V oblasti fovea ethmoidalis je odsavač se zbytky sekretu



**Obr. 2.92** Stav po endoskopické endonazální pansinusoperaci. Čelní dutina (FS), supraorbitální reces (šipka směřující doprava nahoru), fovea ethmoidalis (E) – strop etmoidů se zbytky subsept, možný průběh a. ethmoidalis anterior (úsečka), supraturbanální antrostomie (šipka vpravo). Nosní přepážka (NS), střední lastura (MT), lamina orbitalis (LO)



**Obr. 2.93** Přetrvávající edémy a počínající recidiva polypů po endoskopické pansinusoperaci u alergického pacienta s imunodeficitem. Pohled do fovea ethmoidalis, frontální sinotomie (šipka). Po aplikaci lokálních steroidů, endoskopické skarifikaci edémů a celkové léčbě se klinický stav pacienta zlepšil



**A**

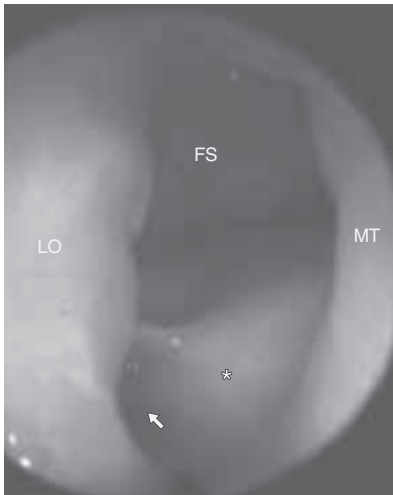


**B**

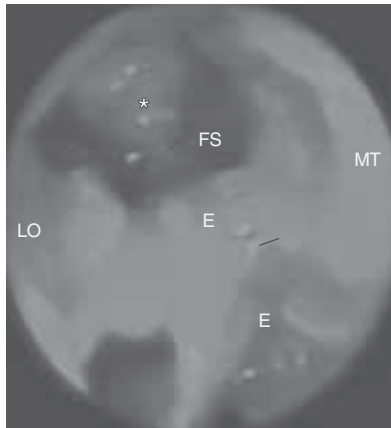
**Obr. 2.94 A, B** Snímky téhož nemocného. Obr. A: stav za 3 týdny po endoskopické pansinusoperaci komplikovaný infekcí. Přetrvávají mohutné polštářové až balonové edémy ve fovea ethmoidalis (E), na lamina orbitalis (LO, se zbytky zánětlivého sekretu) i na dolním (peroperačně egalizovaném) okraji střední lastury (MT). Čelní dutina (FS), nosní přepážka (NS)

Zvládnuto konzervativní protizánětlivou a antiedematózní léčbou

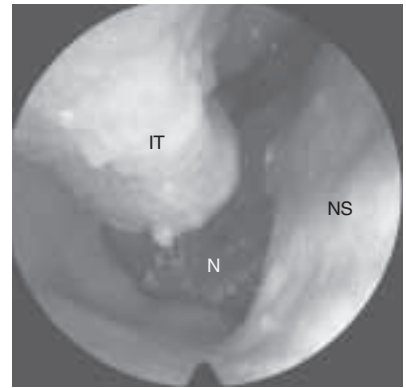
Obr. B: za 8 týdnů po operaci je sliznice mírně edematózní, klidná, pokračováno v terapii lokálními steroidy



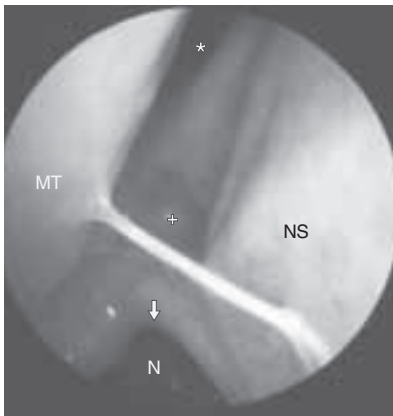
**Obr. 2.95** Stav po endoskopické endonazální frontální sinotomii podle Drafa II. Čelní dutina (FS), vyklenující se baze přední jámy lební (\*), supraorbitální reces (šipka). Střední lastura (MT), lamina orbitalis (LO)



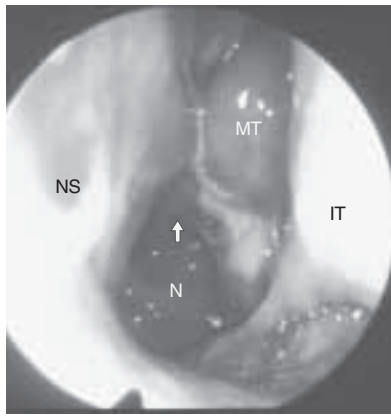
**Obr. 2.96** Polyp (\*) pravé čelní dutiny (FS) byl po vytvoření endoskopické endonazální frontální sinotomie odstraněn. Ve stropu etmoidů (E) probíhá a. ethmoidalis anterior (přímka). Lamina papyracea (LO), střední lastura (MT)



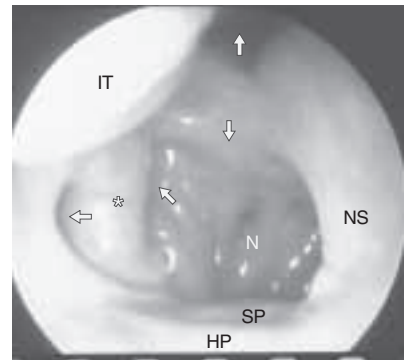
**Obr. 2.97** Zadní část nosní dutiny: nosní přepážka (NS), nosohltan (N), zadní konec dolní skořepky (IT)



**Obr. 2.98** Sfenoidální reces (\*) s drobným polypem (+) kaudálně v oblasti přední stěny klínové dutiny. Zadní konec střední lastury (MT), nosní přepážka (NS) s drobnou spinou, nosohltan (N), horní okraj choany (šipka). Typický (napříč probíhající nosní dutinou) vazký hlen u nemocných s chronickou rinosinuitidou



**Obr. 2.99** Purulentní sfenoiditida. Proužek zánětlivého sekretu stéká ze sfenoidálního recesu do nosohltanu (N). Horní okraj choany (šipka), střední (MT) a dolní (IT) lastura, nosní přepážka (NS)



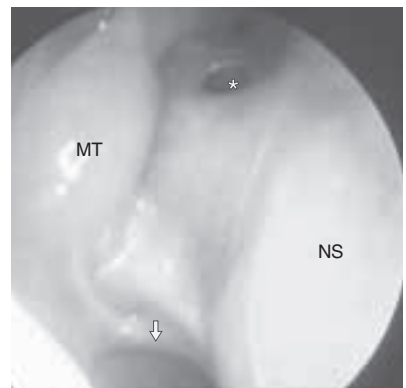
**Obr. 2.100** Nosohltan (N), zadní konec dolní skořepky (IT), dorzální okraj nosního septa (NS), přechod tvrdého (HP) v měkké (SP) patro. Sfenoidální reces (šipka nahoru), horní okraj choany (šipka dolů), recessus Rosenmülleri (šipka směřující doprava nahoru), torus tubarius (\*), ústí Eustachovy trubice (šipka vpravo)



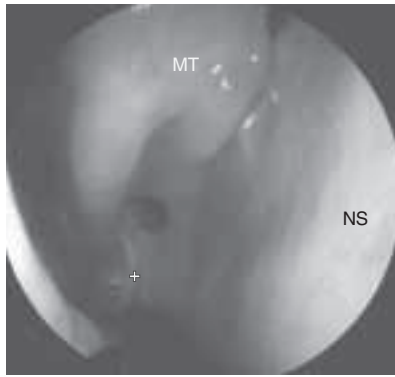
**Obr. 2.101** Adenoidní vegetace (\*) u osmiletého děvčete obturuje choanu, typická hlenohnisavá rýma. Nosní přepážka (NS), dolní lastura (IT), sfenoidální reces (šipka)



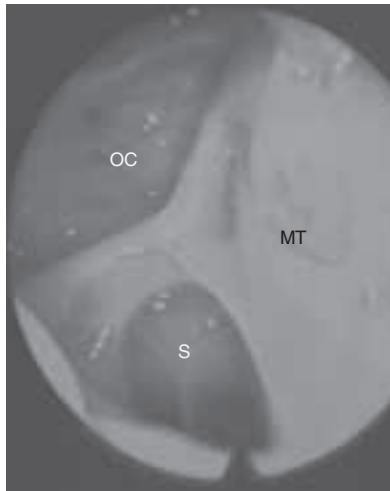
**Obr. 2.102** Hodgkinův lymfom nosohltanu (\*). Zadní konec dolní lastury (IT)



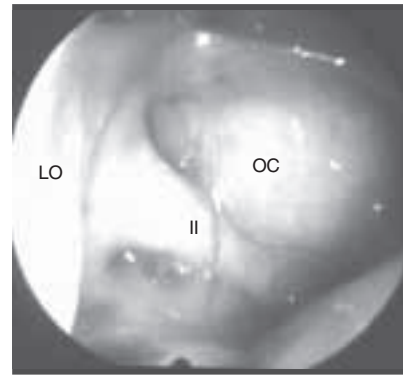
**Obr. 2.103** Stav po sinuskopii klínové dutiny (\*). Střední lastura (MT), nosní septum (NS), horní okraj choany (šipka)



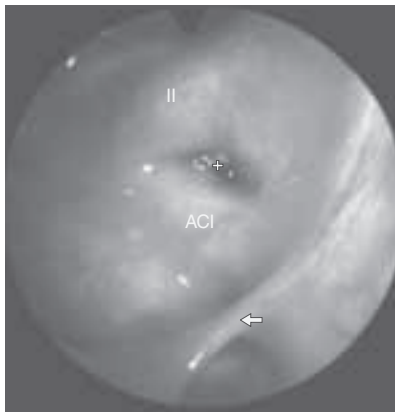
**Obr. 2.104** Exacerbace sinusitidy po EES. Ze sfenidotomie stéká zánětlivý sekret (+) do nosohltanu. Konzervativní léčba spolu s endoskopickým odsátím z klínové dutiny zkracují dobu nemoci. Rozdvojená střední skořepa (MT), nosní přepážka (NS)



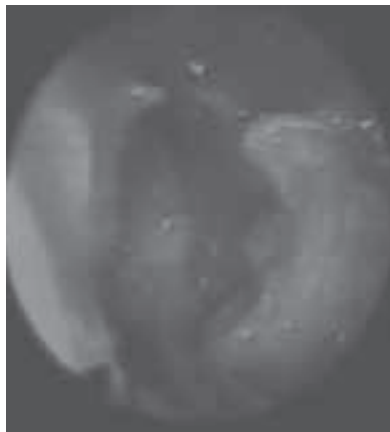
**Obr. 2.105** Stav po endoskopické sfenoetmoidektomii. Onodiho sklípek (OC), klínová dutina (S), střední skořepa (MT)



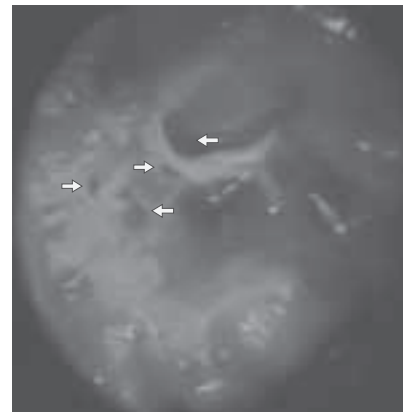
**Obr. 2.106** Stav po endoskopické endonazální sfenoetmoidektomii. Na laterální a dorzální stěně Onodiho sklípku (OC) prominuje n. II (II) a vstupuje do orbity. Lamina orbitalis (LO)



**Obr. 2.107** Endoskopický pohled na zadní stěnu klínové dutiny (sfenidotomií skrz přední stěnu). Recessus lateralis superior (+) pokračující v processus clinoides anterior (viz obr. 2.42 s. 57). Reces ohraničují kanálek n. II (II) a ACI, které prominují do klínové dutiny. Subseptum (šipka)



**Obr. 2.108** Osteom klínové dutiny (viz obr. 2.219 s. 166 téhož nemocného) odstraněný endoskopicky sfenidotomií skrz přední stěnu sinu



**Obr. 2.109** Snímek nemocné se spontánní nazální likvoreou verifikovanou v oblasti lamina cribrosa vlevo. Šipky značí jednotlivé otvůrky, jimiž unikal mok. Po uzávěru fasciově-svalovým lalokem metodou EES je pacientka pět let bez obtíží



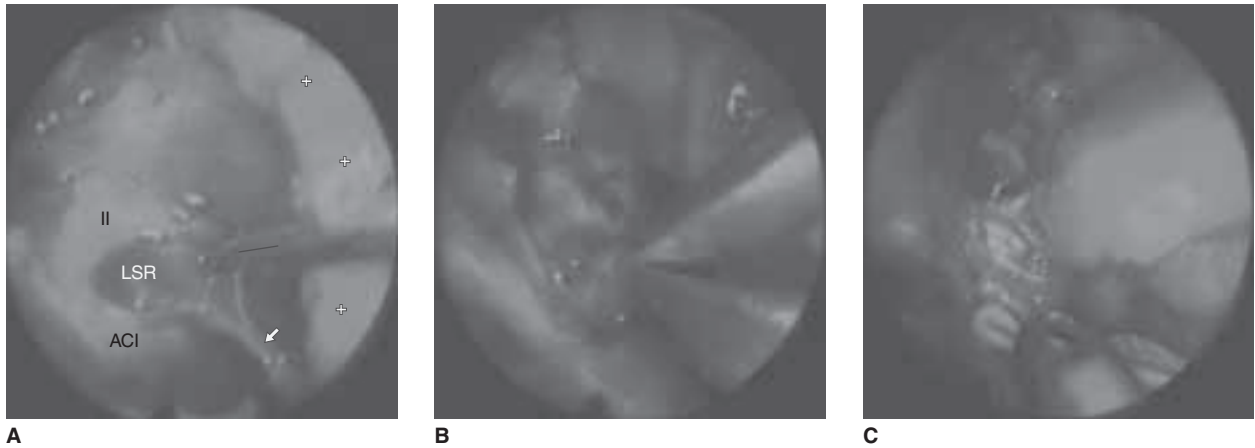
A



B

**Obr. 2.110 A, B** Snímky těžce nemocné. Iatrogení perforace tvrdé pleny (\*) s likvoreou v oblasti stropu etmoidů, k níž došlo při EES. Ve štípačku je připraven svalově-fasciový lalok k plombáži  
Obr. B: prolabující tvrdá plena (+)

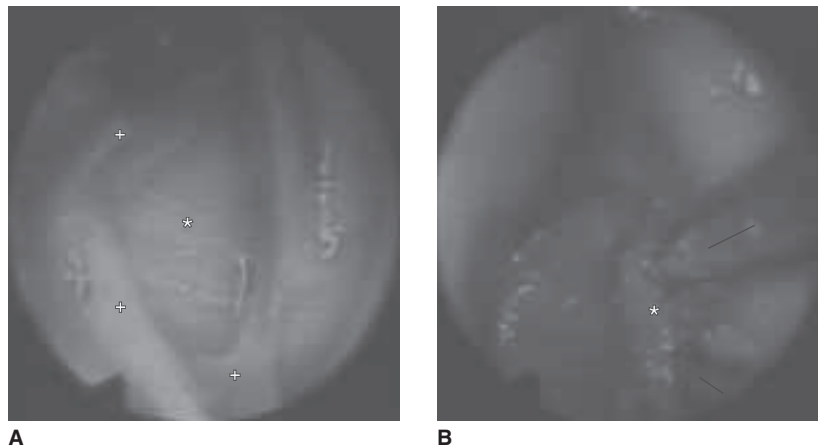




**Obr. 2.111 A, B, C** Snímky téže nemocné (viz obr. 2.242 s.188), které byla úspěšně uzavřena moková přístěň klínové dutiny metodou EES (šest let je pacientka sledována a je bez obtíží). Likvoreu vznikla při svorkování aneuryzmatu ACI (z kraniotomie), kdy byl odštipnut pneumatizovaný přední klinoidální výběžek a vznikla tak přímá komunikace s recessus lateralis superior (LSR). Ten je v endoskopickém pohledu (obr. A) ohraničen n. II (II) a ACI, jež prominují do lumina klínové dutiny. Škrabkou (přímka) je z nich snášena sliznice v rámci sfenoidektomie. Septum intersinum (+), subseptum (šipka směřující doprava dolů) v dolní mediální části dutiny

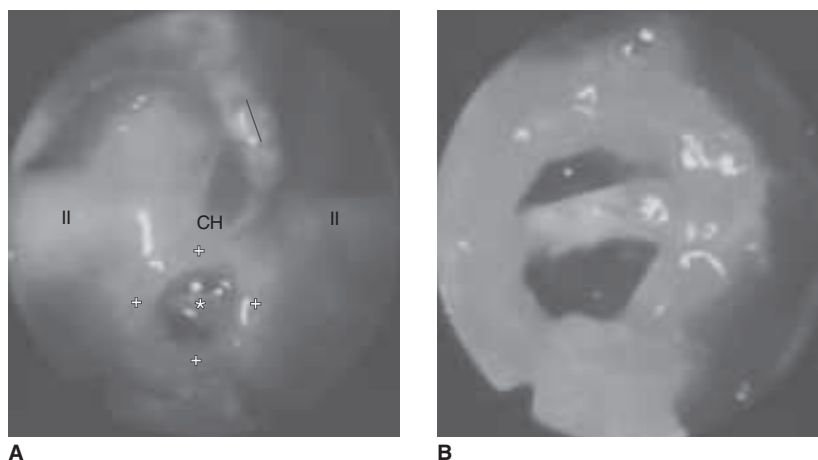
Obr. B: vkládání myofasciálního štěpu

Obr. C: tamponáda klínové dutiny longetou



**Obr. 2.112 A, B** Snímky téhož nemocného (viz obr. 2.239 s. 187). Meningoencefalokéla (\*) klínové dutiny manifestující se nazální likvoreou a cefalgiemi (pohled skrz přední stěnu sinu). Sloupnatá sliznice (+) z kély

Obr. B: koagulace kély bipolární pinzetou (přímky)



**Obr. 2.113 A, B** Snímky téže nemocné se supraselárním adenomem hypofýzy částečně odstraněným transseptálně transsfenoidálně (viz obr. 9.13 až 9.18 s. 501). Pooperační nazální likvoreu byla stavěna endoskopickou endonazální plombáží fibrinovým lepidlem a fasciově-svalovým lalokem

Obr. A: pohled na zadní stěnu klínové dutiny. Pooperační otvor do tureckého sedla se zbytkem tumoru (\*, detail viz obr. B), který uzuroval a vyklenoval kost (+). Chiasma opticum (CH), n. II (II). Přímka značí zbytek intersinózního septa, jehož větší část byla snesena pro zajištění dostatečného přístupu

## 2.3 PATOLOGICKÉ STAVY

### 2.3.1 ANATOMICKÉ A SLIZNIČNÍ VARIACE

(viz také odd. 2.1, 2.3.2)

Problémem při hodnocení CT i operačních nálezů VDN je nepřítomnost morfologických kritérií, která by dovolila stanovit, kdy a která varianta má již patologický význam. V literárním přehledu jsme nenalezli jednotu v prevalenci, patogenitě a klinickém významu jednotlivých anatomických variací VDN. Uvádí se, že u nemocných se sinusitidou se vyskytují v 40 až 70 % případů. U asymptomatických pacientů snímkaných pro jiné nesinusogenní onemocnění se vyskytují anatomické variace ve 28 až 65 %. Bolger je dokonce prokázal shodně v 65 % jak u symptomatických, tak i u asymptomatických (s nesinusogenním onemocněním) nemocných. Je zřejmé, že zejména anatomické variace OMJ jsou jedním z predisponujících faktorů pro vznik sinusogenních obtíží.

#### Zmenšení a/nebo aplazie paranazálních dutin

- Vrozené
  - normální variace
  - kretenismus
  - Downův sy – v 90 % aplazie čelních dutin
  - Kartagenerův sy
  - kleidokraniální, kraniodiafyzeální, frontometafyzeální a maxilonazální dysplazie
  - hypopituitarismus
  - hypotyreóza
  - hyperfosfatázie
  - osteopetróza
- Kostní hypertrofie
  - chronické rinosinuitidy
  - pooperační stavy – zejména po klasických zevních operacích (operace podle Caldwell-Luca, Jansena-Rittera, zevní etmoidektomie aj.)
  - Pagetova choroba
  - fibrózní dysplazie
  - leontiasis ossea
  - hemolytická anémie
  - osteoplastické metastázy

Tabulka 2.4 Výskyt anatomických variací nosního nitra a paranazálních dutin

anatomická variace	chronická sinusitida (%)	nesinusogenní onemocnění (%)
deviace nosního septa	32	20–22
asymetrie choan	22	až 84
atrézie choan	neuveдено	0,0001
bulózní střední skořepa	9–80	4–80
paradoxní zakřivení střední skořepy	5–43	7–26
lateralizovaná střední skořepa	27	neuveдено
výskyt horní skořepy	neuveдено	60–67
bulózní horní skořepa	neuveдено	57
pneumatizovaná crista galli	2,5	1,5
variace uncinálního výběžku	3–7	0–6
asymetrická výška stropu etmoidů	10	neuveдено
asymetrie kontur stropu etmoidů	53	neuveдено
pneumatizovaná etmoidální bula	95	71
sklípky agger nasi	85–98	85–98
Hallerovy sklepy	2–46	2–75
akcesorní ostium čelistní dutiny	23	10–51
jednostranná hypoplazie čelistní dutiny	29	5–20
oboustranná hypoplazie čelistní dutiny	4	7
úplné septování čelistní dutiny	neuveдено	1–2,5
hypoplazie, aplazie, čelní dutiny	28	2–35
dvojitý kanálek infraorbitálního nervu	neuveдено	5,7
frontoetmoidální bula	6	8–17
frontonazální duktus	74	77
frontonazální ostium (přímé spojení čelní dutiny s nosní dutinou)	26	23
zúžení sfenoetmoidálního recesu	neuveдено	52
Onodiho sklepy	32	12–42
hypoplazie, aplazie klínové dutiny	7	2,5
průběh a. ethmoidalis anterior ve stropu etmoidů	neuveдено	75–95
průběh a. ethmoidalis anterior 2–3 mm pod stropem etmoidů	neuveдено	5–20
výskyt a. ethmoidalis media	neuveдено	33
prominence ACI do klínové dutiny	30	65–72
prominence n. II do klínové dutiny	19	75

V tabulce 2.4 uvádíme CT i operačně ověřený výskyt anatomických variací nosní dutiny a paranasálních dutin v procentech (u nemocných s chronickou sinusitidou a u asymptomatických pacientů vyšetřovaných CT pro jiné nesinusogenní onemocnění) doplněný o naše zkušenosti.

**Pneumatizovaná crista galli** (viz obr. 2.25 s. 74 a 2.28 A s. 75, 2.65 s. 93 a 2.67 s. 94, 2.71 A s. 96)

Pneumatizovaná krsta může být pokračováním pneumatizace nosního septa. Ústí do frontálního recesu, kterým se oboustranně mohou šířit záněty. Krsta obturovaná ztlustělou sliznicí může být zcela výjimečně příčinou cefaley.

### Deviace nosního septa

U novorozenců se vyskytuje deformace přepážky v 16 % případů. Závažné jsou nepoznané deformace septa vzniklé při porodním traumatu. Stranová převaha deviací není přesvědčivá. Predominance u mužů je důsledkem častějších úrazů. Menší deviace jsou zpravidla v dolní části kostěného septa za přední nosní spinou, většinou se sdružují se ztluštěním nasedající chrupavčité části. Zesílení sfenoidálního výběžku chrupavčité části se vyskytuje ve 30 % případů. V 63 % je vychýlena lamina perpendicularis a vomer je uchýlen v 1 % případů. Současné deformace těchto struktur jsou asi ve 26 % případů.

Klinicky významné jsou ty deviace, které obturují nosní dutinu. Při nemocích dýchacích cest a současně, byť i malé, deformaci nosního septa provádíme primárně septoplastiku. Je tak zabezpečena adekvátní ventilace

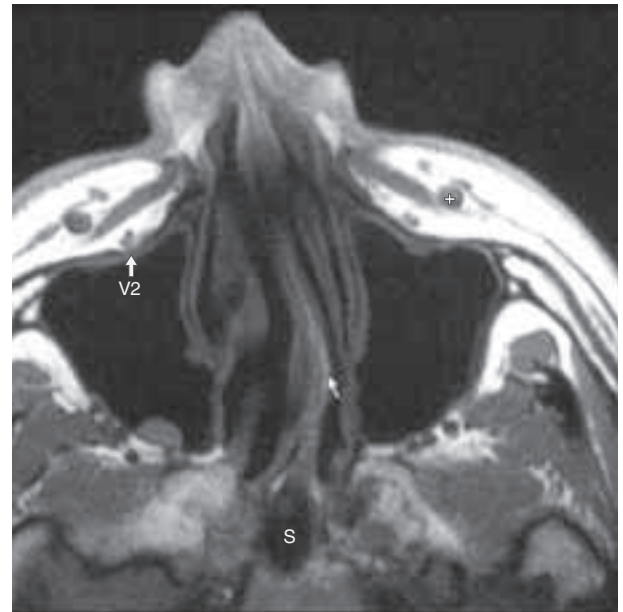


**A** CT koronární rovina

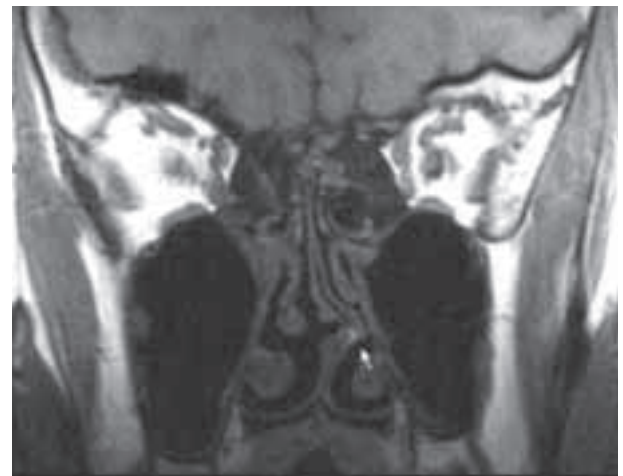


**B** CT axiální rovina

**Obr. 2.114 A, B** Snímky téhož nemocného. Deviace nosní přepážky se spinou vlevo a osifikací dolní lastury vpravo (IT), kanálek n. infraorbitalis (V2)



**A** T1 W MR obraz axiální rovina



**B** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.115 A, B** Snímky téhož nemocného. Deviace a krsta nosního septa (šipka). Obr. A: klínová dutina (S), n. infraorbitalis (V2), žíla z povodí v. facialis (+)

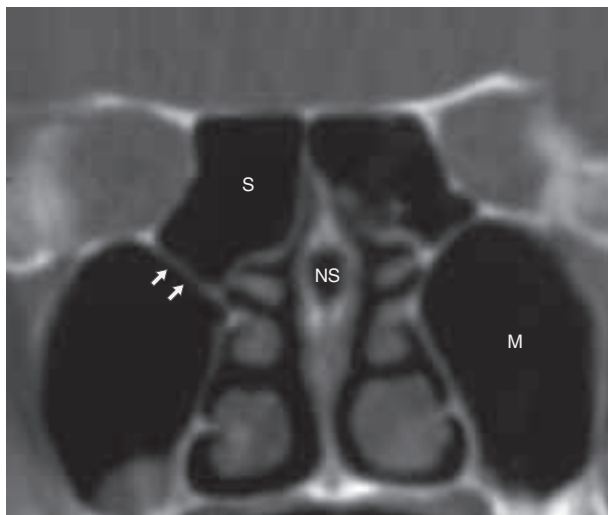


**A** CT koronární rovina

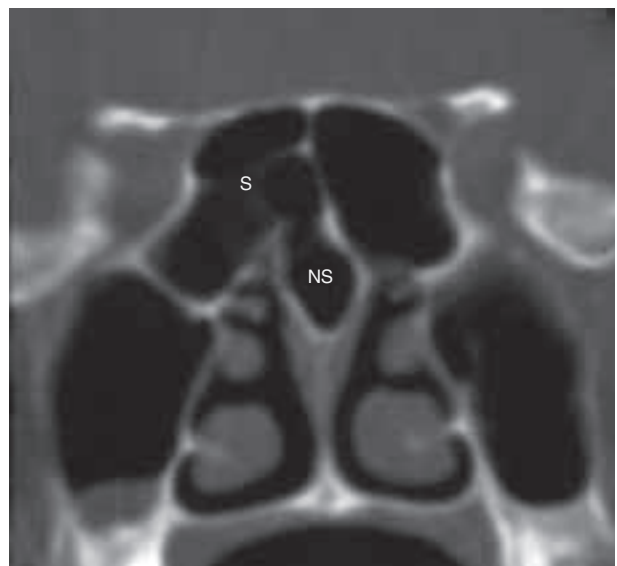


**B** CT koronární rovina

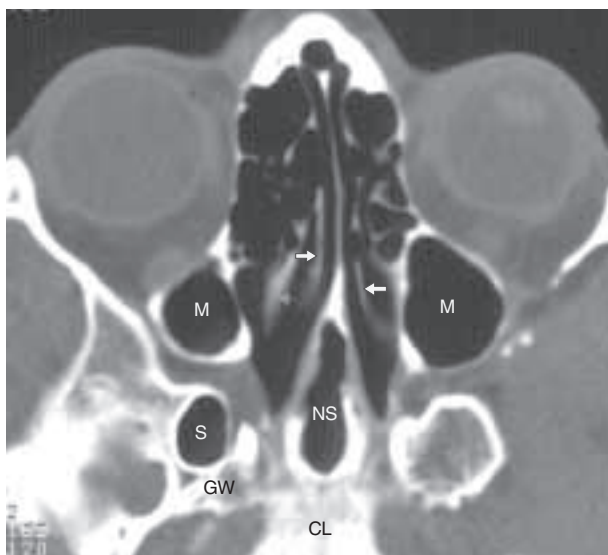
**Obr. 2.116 A, B** Obr. A: Deviace nosního septa vlevo s hypoplazií stejnostranné dolní lastury a kompenzatorní hypertrofií kontralaterální skořepy. Vhodným řešením je endoskopická septoplastika a mukotomie hypertrofické skořepy. Paradoxně zakřivené střední lastury



**A** CT koronární rovina



**B** CT koronární rovina



**C** CT axiální rovina

**Obr. 2.117 A, B, C** Snímky téhož nemocného. Pneumatizovaná dorzální část nosní přepážky (NS) tzv. sfenovomerální bula. Ta přechází v hyperpneumatizovanou septovanou klínovou dutinu (S na obr. B), která může být mylně otevřena a poraněna při septoplastice. Dvojice šipek na obr. A označuje postup při transantrální sfenoidotomii

Obr. A, B: dobře jsou zobrazeny čelistní dutiny (M) a úpony nosních skořep

Obr. C: střední lastury (šípky) se upínají na mediální stěny čelistních dutin. Reces klínové dutiny (S), velké křídlo klínové kosti (GW), clivus (CL)

a drenáž nosního nitra, usnadněno endoskopické vyšetřování a toaleta i eventuelní zákroky na laterální nosní stěně a VDN. Ponechané spiny, krusty a menší deformace totiž významně přispívají k poruchám hojení po EES (synechie, nosní obturace, granulace, perzistence zánětu pro retenci sekretu, bolest), včetně diskomfortu nemocného při kontrolních endoskopiích.

Deviace septa (podobně jako etmoidální bula) bývá součástí komplexu asymetrického rozvoje VDN i skopřep (kontralaterální hypertrofie, zvláště dolní lastury, s možnými typickými důsledky obturace OMJ) a sinusogenního, zpravidla oboustranného onemocnění (vazomotorická, zánětlivá i alergická rinosinusitida, kontaktní bolest, hyposmie, sinobronchiální sy aj.).

*Léčba:* metodou volby je v současnosti *endoskopická septoplastika, či pouhá spinotomie, kristotomie:* maximum chrupavky i kosti septa je ponecháno in situ, odstraňují se jen vybočené části, které se eventuálně po úpravě (vyrovnání, změkčení) vkládají zpět mezi listy mukoperichondria a mukoperiostu a zajišťují transfixními stehy.

Při EES vykonáváme septoplastiky zásadně současně (v jedné operační době) s výkony na VDN.

Dnes se již neprovádějí klasické rozsáhlé reseky septa s odstraněním většiny chrupavky i kosti, protože způsobovaly perforace přepážky a krustózní rinitidu s úpornými recidivujícími epistaxemi. V pozdních důsledcích vedly také ke zborcení klenby a vzniku sedlovitého nosu.

### Perforace nosní přepážky (viz obr. 2.250 s. 196)

Perforace nosní přepážky je častěji v chrupavčité části než v kostěné. Ve většině případů nebývá klinicky závažná, nemocný o ní zpravidla neví a nevyžaduje také léčení. Sporadicky se vyskytuje rozsáhlá perforace nosního septa nebo může být spojena s dalšími chorobami (například suchou a krustózní rinitidou). Manifestuje se pak příznaky suchého, ucpaného nosu, tvorbou krust a opakovanými epistaxemi. Svízelně se hojící okraje perforace bývají zánětlivě změněné a často krvácejí. Toto krvácení nebývá velké a jen zřídka vyžaduje operační zákroky. Při malé perforaci někdy dochází k pískání při dýchání nosem.

*Příčiny perforace nosní přepážky (pořadí podle frekvence výskytu)*

- Úrazy a zevní vlivy
  - mikrotrauma: automanipulace aj.
  - opakované elektrokoagulace, leptání, aplikace laseru, kryalizace nebo tamponády pro recidivující epistaxi
  - operace nosní přepážky starší klasickou technikou (odstranění chrupavky a kosti septa), nebo po jiných operacích (například po transseptální transsfenoidální hypofyzektomii). Naopak po endoskopických septoplastikách je perforace nosní přepážky výjimečná
  - po proběhlém abscesu nosního septa (pouřazový,

pooperační aj.)

- poranění nosu nebo sliznice septa ostrým předmětem
- dlouhodobě ponechaná transnazální intubace nebo alimentární sonda
- šňupání kokainu nebo heroinu
- chronické cizí těleso, rinolit
- profesionální poškození: prach, cement, magnezit, rtuť, arzén, olovo, dehet, práce v horku aj.
- stavy po aktinoterapii obličeje
- Infekce
  - nespecifické záněty: rhinitis sicca anterior, atrofická rinitida, ozéna
  - specifické záněty: tuberkulóza, lupus erytematodes, sarkoidóza, terciální stadium syfilis, lepra
  - řídké tropické infekce: blastomykóza, leishmaniáza aj.
  - mykózy
- Vaskulitidy
  - Wegenerova granulomatóza aj.
- Nádory

Každá perforace nosního septa náhodně zjištěná lékařem nebo objevená nemocným musí být řádně endoskopicky vyšetřena. Při podezření na závažnější chorobu se provádějí biopsie a další vyšetření.

*Léčba* perforací nosní přepážky spočívá v eliminaci vyvolávajících vlivů, dále symptomatická terapie. Operační uzávěr perforace není vždy úspěšný, lze také užít umělohmotný stent.

### Asymetrie choan

Asymetrie choan bývá častá, ale zpravidla bez výraznějšího omezení nosní průchodnosti. Příčinou je deformace nosního septa nebo pterygoidního výběžku klínové kosti. Někdy je spojena s atrézií menší choany.

### Atrézie choan

Choanální atrézie je vzácnou příčinou obstrukce horních dýchacích cest. Jednostranná atrézie není životu nebezpečná, manifestuje se jednostrannou nosní obstrukcí, rinosinusitidou a sekretorickou otitidou. Novorozenec s oboustrannou atrézií vyžaduje neodkladnou léčbu pro riziko dušení. Podobné symptomy mohou mít také raritně se vyskytující kongenitální stenóza apertura piriformis nebo zúžení nosní chlopně.

Přibližně se vyskytuje jedna choanální atrézie na 5 000 až 8 000 živě narozených dětí, častěji jsou postiženy ženy. Jednostranná atrézie je četnější, objevuje se v 65 až 75 %.

Typy atrézie: membranózní, kostěná, kompletní nebo inkompletní, jednostranná i oboustranná. Kostěná atrézie je tvořena horizontální i vertikální ploténkou patrové kosti.

Choanální atrézie se může vyskytovat samostatně a/nebo je spojena s dalšími poruchami. Okolo 50 % pacientů má *sdrúženou kongenitální abnormalitu*, přičemž v případě oboustranné atrézie se vyskytuje častěji, okolo 75 %. Jde zejména o následující onemocnění:

- CHARGE syndrom představuje současný výskyt ocular colobomas, heart defects, choanal atresia, retarded growth and cenral nervous system issues, genitourinary hypoplasia and ear anomalies (26 %)
- Postižení horních (28 %) a dolních (26 %) dýchacích cest
- Poruchy srdce (26 %)
- Nemoci zažívacího traktu (19 %)
- Kraniofaciální vady zahrnují nasální, aurikulární a patrové deformity, Crouzonův sy, kraniosynostózy, mikrocefalie, meningokély, obličejové asymetrie, rozštěp patra, hypertelorismus
- Poruchy hematologické, endokrinní aj.

*Léčba:* metodou volby je EES (viz odd. 2.2.4). Další metody zahrnují klasické přístupy transpalatinální, sublabiální transseptální, laserovou reparaci atrézie aj.

#### Přehled variací nosních skořep a uncinátního výběžku

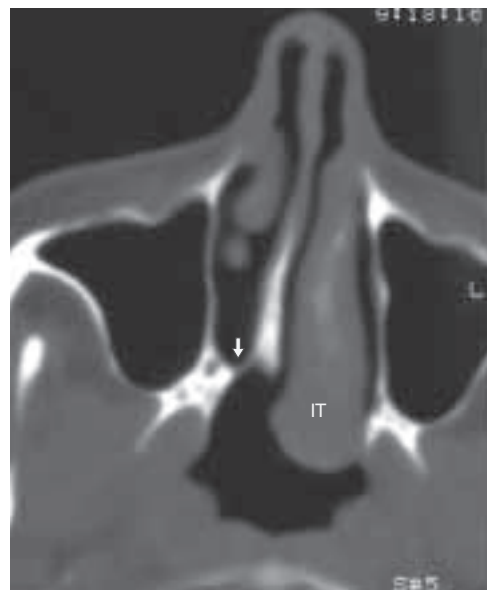
- Hypoplazie, aplazie
- Zvětšení, esovitý tvar (včetně hyperplazie sliznice, polypů)
- Paradoxní sklon: mediálně nebo laterálně
- Bulózní (mohou obsahovat retinovaný sekret, polypy, cysty, mukokély)
- Rozštěpy nebo duplicita
- Osifikace
- Kombinace uvedeného

*Význam:* obturace nosní dutiny, ostií VDN, zdroj kontaktní bolesti, kontaktních polypů, rozvoj sekundární sinusitidy. Obdobný vliv má i deformace nosního septa.

#### Bulózní střední skořepa (concha bullosa, viz také obr. 2.33 B s. 77 a 2.35 A s. 78)

Pneumatizován může být volný okraj svislé nebo horizontální ploténky nebo jen část (intralamelární sklípek) skořepy. Její význam není zcela objasněn. Je považována za normální variantu dobré pneumatizace čichových sklepů a čelní dutiny, které spolu dobře korelují. Při výskytu etmoidální buly nebyla pozorována aplazie čelní dutiny. Vyústění etmoidální buly je variabilní: ústí do nosní dutiny, OMJ, etmoidů nebo kranálně až do frontálního recesu.

Etmoidální bula sama není patologická, ale stává se zdrojem obtíží při hyperpneumatizaci nebo obstrukci svého ústí, anebo v kombinaci s jinými anatomickými variacemi laterální nosní stěny. Častěji se vyskytuje bula



A CT axiální rovina

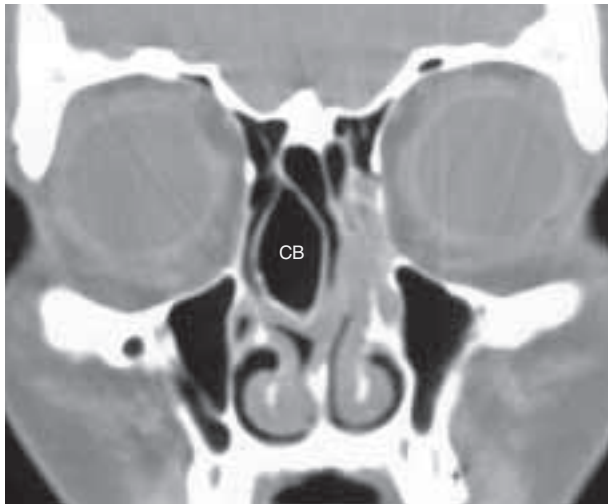


B CT koronární rovina

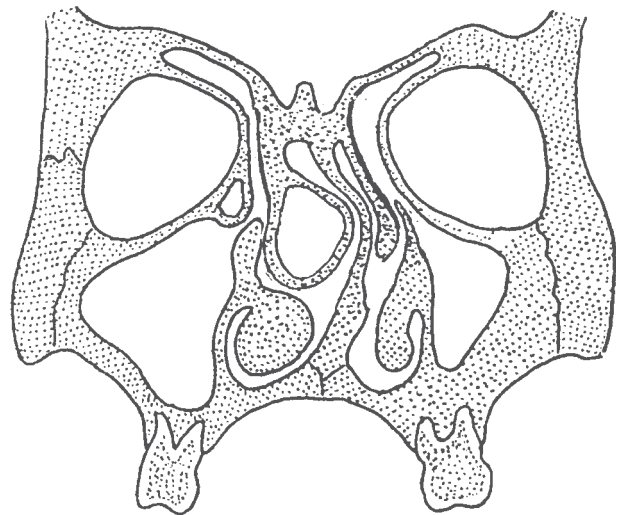
**Obr. 2.118 A, B** Snímky téže 35leté nemocné. Pravostranná kostěná atrézie choany (šipka) s posunem a deviací nosního septa, zúžením nosního průduchu a sekundární hypoplazií skořep. Vlevo je patrná bulózní střední lastura (CB) a kompenzatorní hypertrofie dolní lastury (IT), která zasahuje do nosohltanu. Řešeno endoskopicky endonazálně snesením atrézie, septoplastikou a vlevo resekci laterální části střední lastury a mukotomií dolní skořepy

jednostranná s deviací nosní přepážky na protilehlou stranu. Etmoidální bula způsobuje lateralizaci a hypoplazii střední skořepy a uncinátního výběžku i na kontralaterální straně. Takto vzniká oboustranná obturace OMJ. Obtížné je snášení lateralizovaného uncinátního výběžku při vytváření supraturbinální antrostomie a existuje také zvýšené riziko poranění orbity.

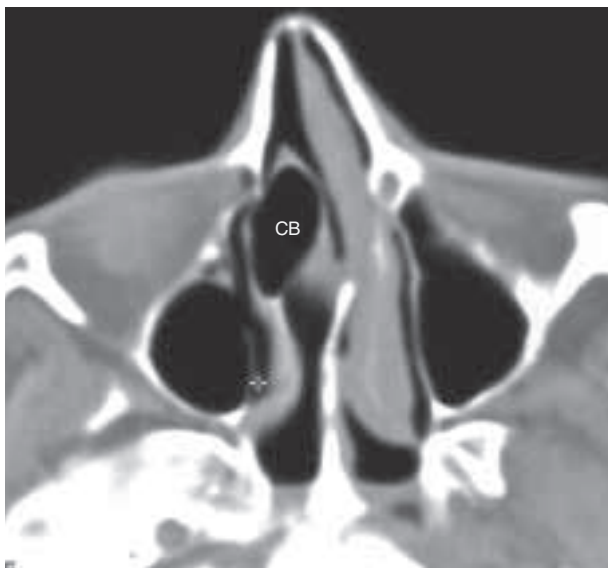
*Léčba:* EES korekce variací jen při pozitivní anamnéze, která koreluje s endoskopickým a CT obrazem. Někdy postačuje EES anatomických odchylek nosní dutiny, neboť sekundární sinusitida se zpravidla spontánně zhojí a není nutný operační výkon ve VDN.



**B** CT koronární rovina

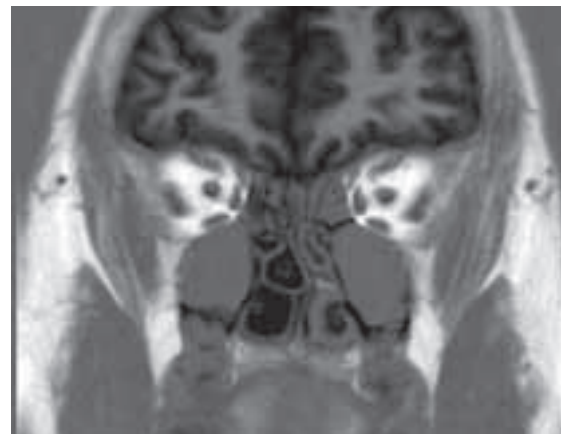


**Obr. 2.119 A** Concha bullosa s kontralaterální deviací nosního septa a lateralizací střední skořepy a uncinálního výběžku. Oboustranná obturace OMJ



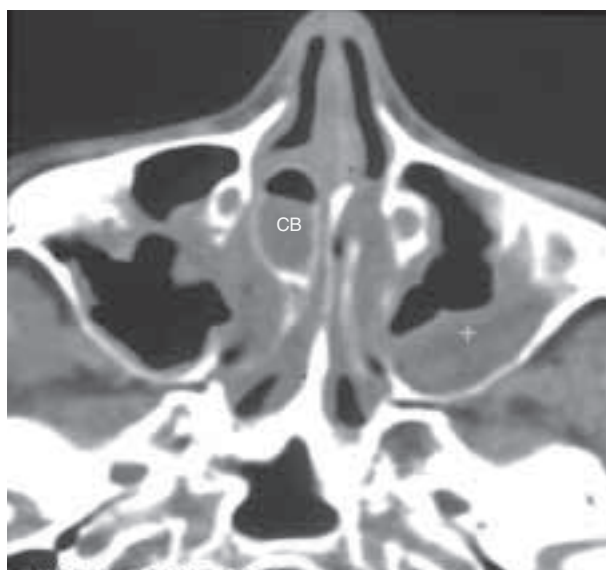
**B** CT axiální rovina

**Obr. 2.120 A, B** Pravostranná bulózní skořepa (CB) s kontralaterální deviací nosního septa a lateralizací střední skořepy a uncinálního výběžku. Obturace OMJ oboustranně. Provedena endoskopická septoplastika a resekce laterální části CB. Snímky téže nemocné

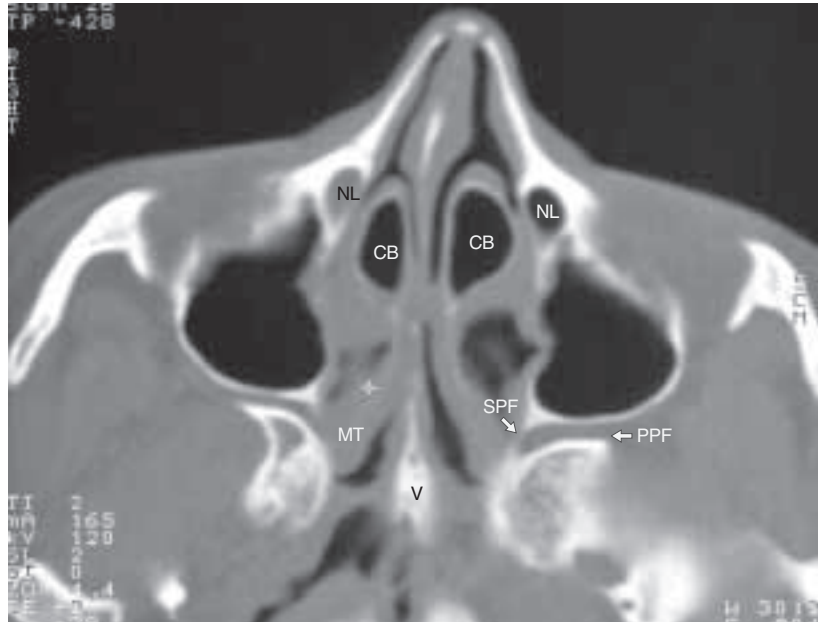


T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.119 B** Deviace nosního septa, bulózní střední lastura vpravo, cysty obou čelistních dutin. Řešeno endoskopickou septoplastikou, mukotomií dolních lastur, resekci laterální části bulózní střední lastury vlevo a infundibulotomií se snesením cyst čelistních dutin

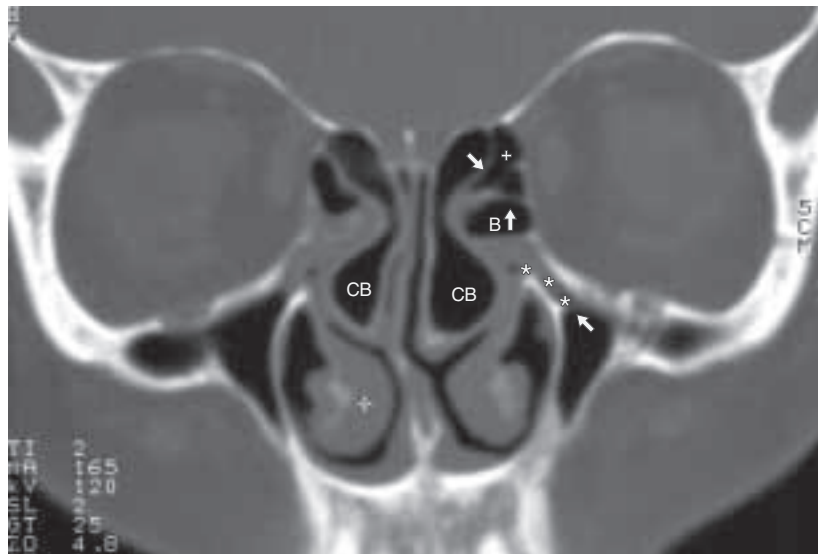


**Obr. 2.121** CT sken v axiální rovině. Concha bullosa (CB) s hladinou sekretu při chronické hypertrofické rinosinitidě



A

CT axiální rovina



B

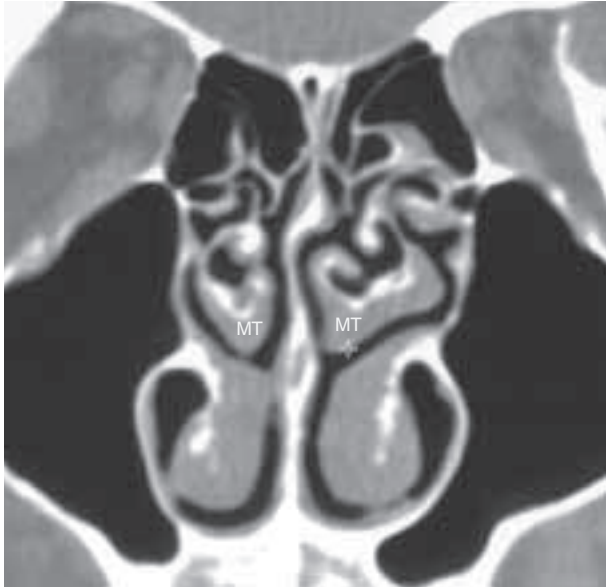
CT koronární rovina

**Obr. 2.122 A, B** (MR zobrazení bulózních skořep viz obr. 4.23 s. 212) Snímky téhož nemocného. Oboustranná bulózní skořepa (CB)  
 Obr. A: úpon střední skořepy (MT), vomer (V), slizvod (NL), foramen sphenopalatinum (SPF), fossa pterygopalatina (PPF)

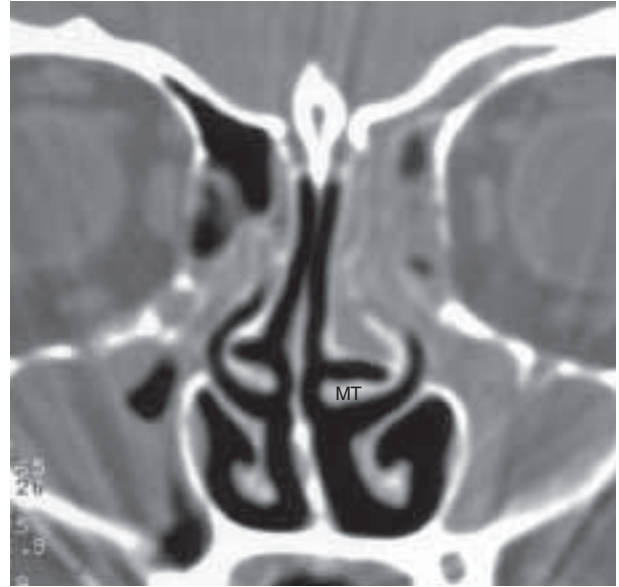
Obr. B: laterální reces (+) je oblast mezi úponem střední skořepy (šipka směřující doleva dolů) a zadním okrajem etmoidální buly (B – šipka nahoru). Primární ostium čelistní dutiny v podobě kanálku (šipka, \*) je blokováno hypertrofickou sliznicí stejně jako OMJ v důsledku útlaku rozsáhlou bulózní skořepou

Pro ztížené dýchání nosem a opakované infekty dýchacích cest byly endoskopicky resekovány laterální části bulózních lastur



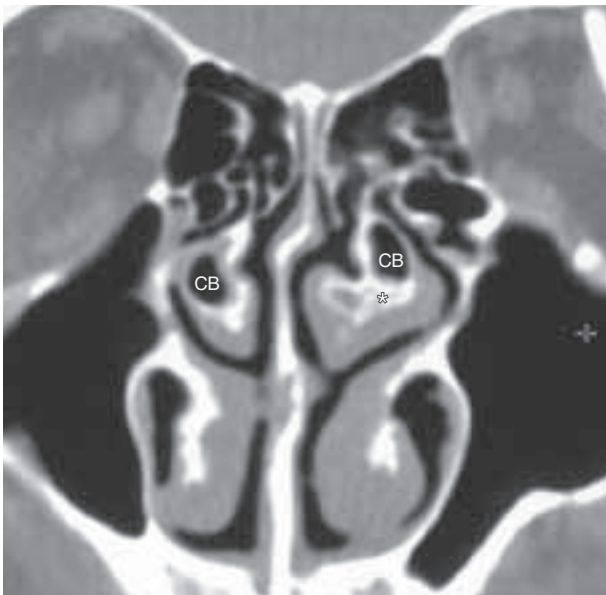


**A** CT koronární rovina

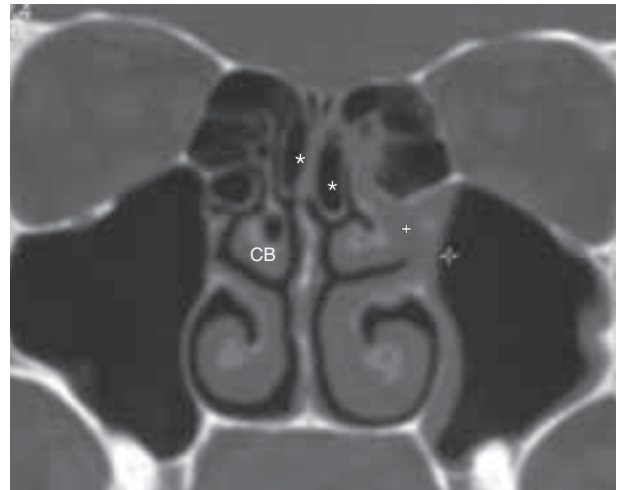


CT koronární rovina

**Obr. 2.124** Paradoxně zakřivené střední skořepky (MT) se mohou podílet na zhoršení drenáže OMJ. Zastínění VDN při difúzní polypóze

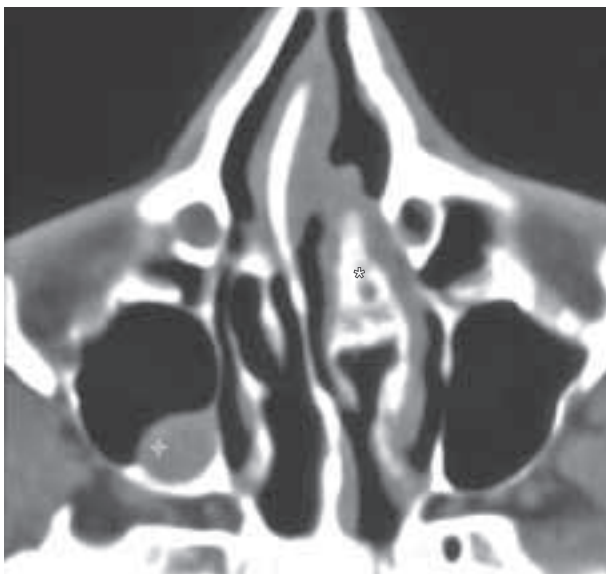


**B** CT koronární rovina



CT koronární rovina

**Obr. 2.125** Oboustranné bulózní horní skořepky (\*), paradoxní sklon levé střední lastury, bulózní střední lastura vpravo (CB). Vlevo je obturovaná OMJ hyperplastickou sliznicí (+) a čelistní dutina má v důsledku poruchy drenáže nástěnně zbytnělou sliznici. Pro recidivující levostranné maxilární sinusitidy byla provedena infundibulotomie a snesena dolní část levé střední lastury



**C** CT axiální rovina

**Obr. 2.123 A, B, C** Obrazy téhož pacienta s recidivujícími sinusitidami. Paradoxně zakřivená, částečně osifikovaná (\*) střední lastura (MT) se uzavírá a transformuje v bulózní lasturu (CB). Řešeno endoskopickou resekcí laterální a dolní části střední skořepky

## Uncinální výběžek

*Svislá lamela* uncinálního výběžku je významná z hlediska postavení, úponu i tvaru, a tím vlivu na drenáž předních VDN. Při vytváření infraturbinální antrostomie (dříve u operací podle Caldwell-Luca) se často při naložení a mediálním posunu dolní lastury luxoval uncinální výběžek laterálním směrem a zhoršil tak drenáž primárního ostia čelistní dutiny.

Naopak v současnosti se při EES výběžek odstraňuje jak při supraturbanální antrostomii, etmoidektomii a frontální sinotomii k rozšíření vstupu do VDN, tak i pro často přítomné parauncinální sklepy (neošetřené jsou příčinou perzistence zánětu). Jeho ponechání, parciální resekce nebo zbylé parauncinální sklepy bývají příčinou synechií laterální nosní stěny se střední skořepou, které brání drenáži operovaných etmoidů a znemožňují jejich endoskopické ošetřování.

*Horizontální část* výběžku se někdy spojuje s etmoidálním výběžkem dolní lastury těsně za nazolakrimálním kanálkem, který tak může být poraněn při vytváření supraturbanální antrostomie (následná epifora).

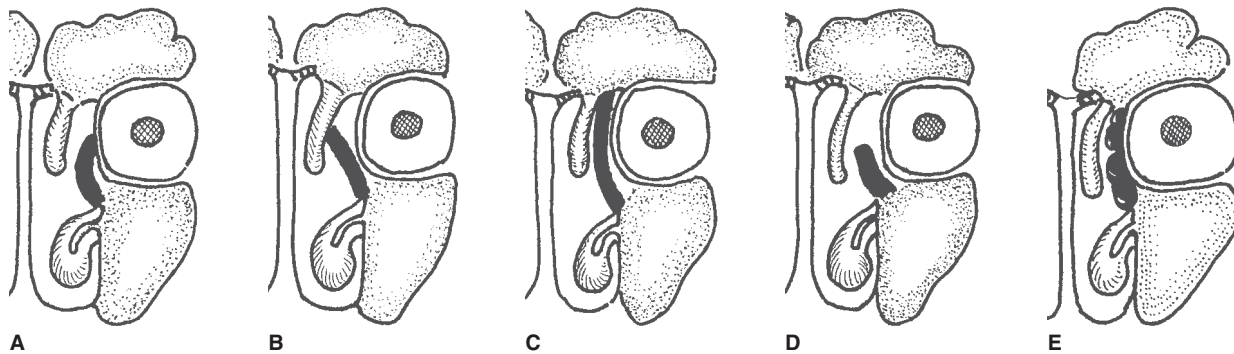
Uncinální výběžek bývá hypoplastický a lateralizovaný vlivem útlaku bulózní nebo lateralizovanou střední skořepou, velkou etmoidální bulou, větší deviací septa nebo Hallerovými sklepy. Zhoršuje tak drenáž čelistní dutiny a obtížně se vytváří supraturbanální antrostomie.

## Příčiny změn nosní průchodnosti

*Za normálních poměrů – fyziologicky se průchodnost nosu reflexně a cyklicky mění* překrvováním a odkrvováním sliznice v intervalech 1 až 4 hodiny. Střídavě se mění průchodnost pravé a levé nosní dírky. Hlavní vliv na obstrukci nosu má naplnění žilní pleteně. Například zvětšená dolní skořepa se podílí až 60 % na celkovém zhoršení nosní průchodnosti. Překrvení a zvětšení objemu nosní sliznice je zpravidla spojeno se vznikem séromucinosní sekrece.

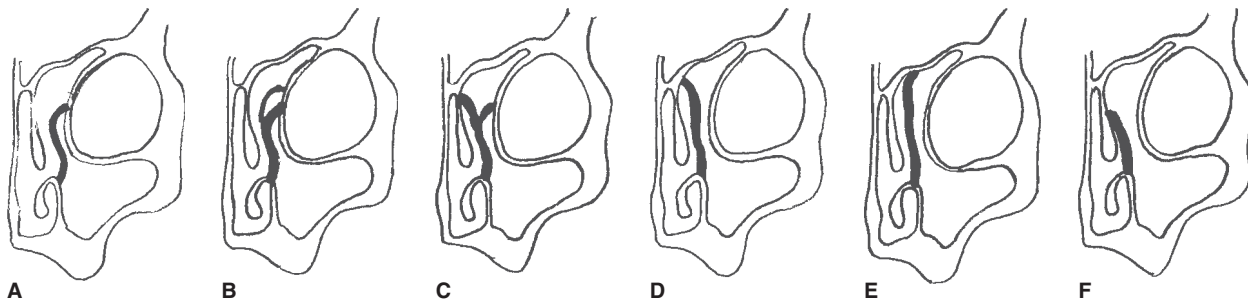
*Chorobné stavy, při kterých je zhoršená nosní průchodnost* jsou podmíněny dočasně vazomotorickými změnami nosní sliznice a/nebo trvalými (strukturálními) poruchami. Jedná se o následující stavy:

- Zduřování nebo hypertrofie nosní sliznice při všech formách rinitid a granulomatózních procesů
- Stranové vychýlení a deformace nosní přepážky
- Zvětšené, pokrivené a vejčité (bulózní) nosní skořepy či uncinální výběžek
- Zvětšená nosohltanová mandle
- Nosní polypy
- Stavy po úrazech nosu
- Nádory
- Cizí těleso
- Choanální asymetrie a atrezie, kongenitální stenóza apertura piriformis, zúžení nosní chlopně



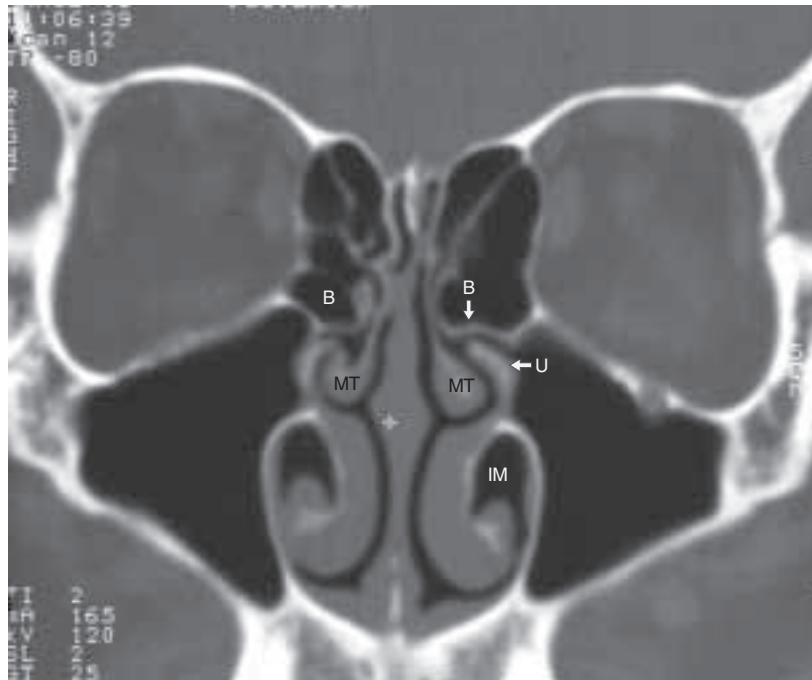
Obr. 2.126 I A, B, C, D, E Variace uncinálního výběžku (černě)

A: úpon na lamina papyracea, B: úpon na střední skořepu, C: úpon na strop etmoidů, D: končí volně v nosní dutině, E: pneumatizovaný



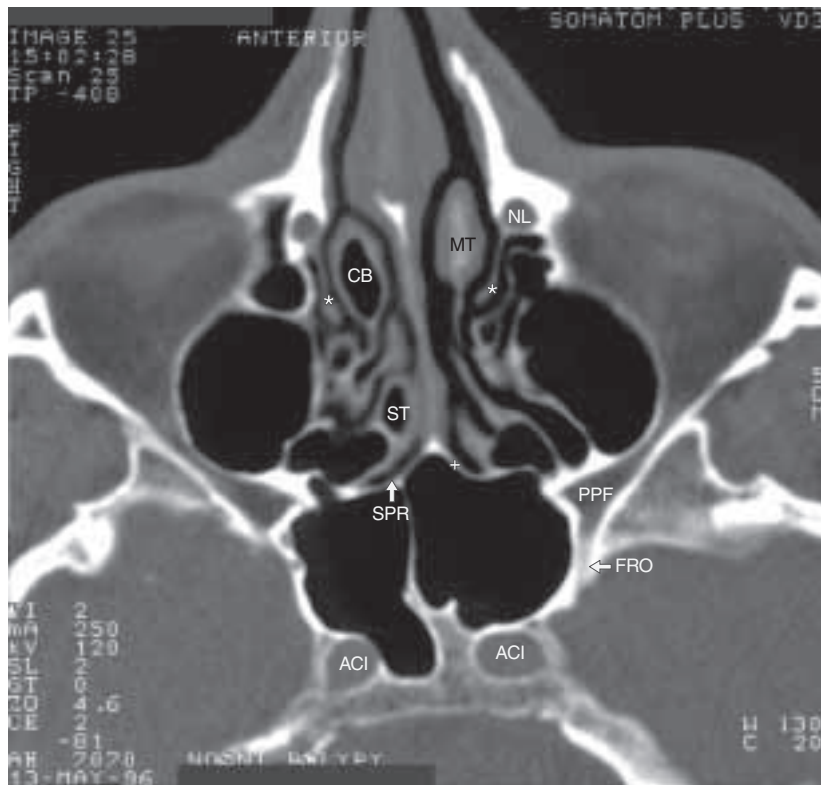
Obr. 2.126 II A, B, C, D, E, F Variace kranálního úponu uncinálního výběžku (černě)

A: na lamina papyracea v 52%, B: na posteromediální stěnu sklípků agger nasi v 18,5%, C: společně na lamina papyracea a spojení střední lastury s křibiformní ploténkou v 17,5%, D: na spojení střední lastury s křibiformní ploténkou v 7%, E: k lební bazi ve 3,6%, F: na střední skořepu v 1,4%



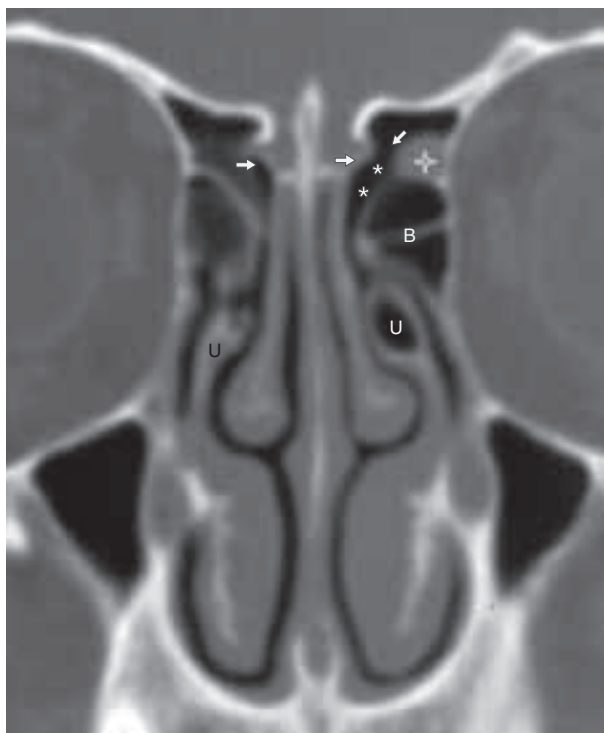
CT koronární rovina

**Obr. 2.127** Sklon uncinálních výběžků (U) mediokaudálně, pravděpodobně následkem expanze etmoidální buly (B). Lateralizované střední skořepy (MT), dolní nosní průduch (IM)



CT axiální rovina

**Obr. 2.128** Vlevo je normální uncinální výběžek (\*), vpravo lateralizovaný při útlaku bulózní skořepou (CB). Slizný kanálek (NL), střední skořepa (MT). Mezi bulózní horní lasturou (ST) a nosním septem je sfenoetmoidální reces (SPR). Křídlo vomeru (+), fossa pterygopalatina (PPF), foramen rotundum (FRO). Dehiscentní část stěny pravé ACI vyčnívá do lumina klínové dutiny



CT koronární rovina

**Obr. 2.129** Vlevo bulózní, vpravo hypertrofický, osifikovaný uncinátní výběžek (U). Drenáž čelní dutiny (šipka směřující doprava dolů, hvězdičky) mezi střední lasturou a etmoidální bulou (B), lamella lateralis laminae cribriformis (šipky směřující vlevo)

- Stavy po rozsáhlých operacích pro tumory a po aktinoterapii

*Léčba* se řídí příčinou. Při výrazném zúžení nosních průduchů a při neúspěchu konzervativní léčby operačně obnovujeme nosní průchodnost metodou EES.

### Čichové sklepy

Různé tvary čichových sklepů a klínové dutiny v úrovni zrakového nervu na CT v axiální rovině jsou znázorněny na obr. 2.130 s. 125.

Nejčastěji, v 66 až 67 % případů, se vyskytuje *soudkovitý* tvar a ve 21 až 26 % případů *typ vpředu užší, který se dorzálním směrem rozšiřuje*. Při operacích je na podkladě zhodnocení CT snazší orientace o vztahu VDN a orbity, o průběhu n. II a ACI v klínové dutině aj.

Poměrně řídké, asi v 1 až 3 % případů, se vyskytují typy čichových sklípků, které se dorzálně zužují nebo mají tvar přesýpacích hodin. Nebezpečné mohou být pro možné iatrogení poranění očníce, n. II a ACI. *Strop etmoidů* může ležet až o 18 mm výše než křibiformní ploténka. Existují různé typy převýšení, včetně běžné stranové asymetrie (viz obr. 2.155 s.134 až 2.156 s.135 a odd. 2.3.2).

### Sklípky agger nasi

Rozšířené sklípky agger nasi obturují frontální reces a zhoršují drenáž čelní dutiny. Jejich zánět postihuje při







dehiscenci kosti orbitu a slzný vak. Při EES jsou sanovány, v neošetřených přetrvává zdroj infekce ostatních VDN.

### Hallerovy sklepy

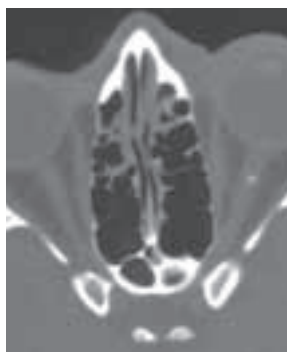
Hallerovy sklepy jsou čichové sklípky jednostranně i oboustranně vmezeřené při spodině orbity před ostiemi čelistní dutiny. Ústí do středního nosního průchodu. Při rinoskopii zpravidla nejsou viditelné, neboť leží laterálně od uncinátního výběžku a za ním. Uncinátní výběžek může být medializován. Při rozsáhlých polypózách není snadné rozpoznání Hallerových sklípků na CT (lépe v koronární rovině) obrazech. Bývají totiž překryty ztlustělou sliznicí a polypy. Naopak dobře je lze najít při operacích, kdy je důležité jejich široké otevření. Mohou vytvářet i dvojitou čelistní dutinu. Podle zkušeností většiny autorů i našich se podílejí na zhoršení drenáže maxilární dutiny, OMJ a mohou být, nejsou-li při EES sanovány, zdrojem perzistence zánětů. Naproti tomu Bolger nezjistil statisticky významný rozdíl ve výskytu Hallerových sklípků u symptomatických a asymptomatických jedinců. Shodně byly zastoupeny ve 46 % případů.

### Čelistní dutina

*Jednostranná hypoplazie* maxilárního sinu bývá spojena s hyperplazií sliznice a hypoplazií laterálně deviovaného uncinátního výběžku (nebo i jeho chyběním). Tím často dochází k anomální anatomii ostia čelistní dutiny.

TVAR	%
	66
	21-36
	2-3
	2-6
	1
	1-3

A



B soudkovitý tvar



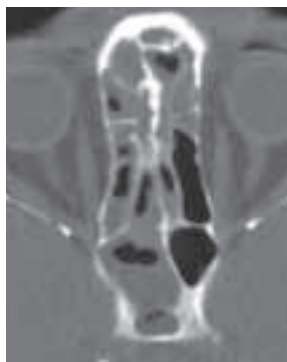
C tvar dorzálně se rozšiřující



D tvar dorzálně se zužující



E tvar přibližně shodných rozměrů

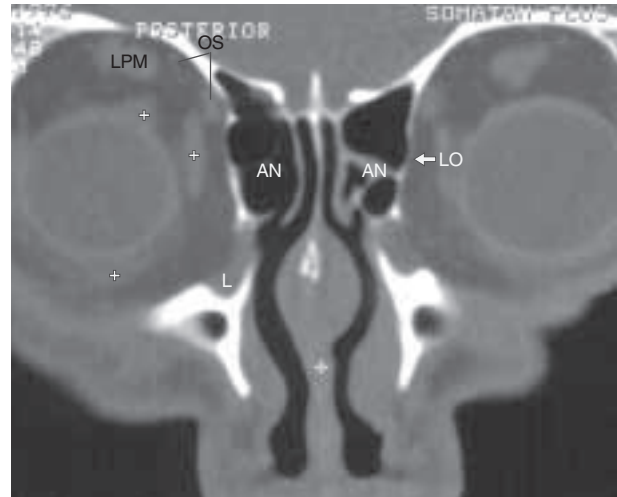


F tvar přesýpacích hodin



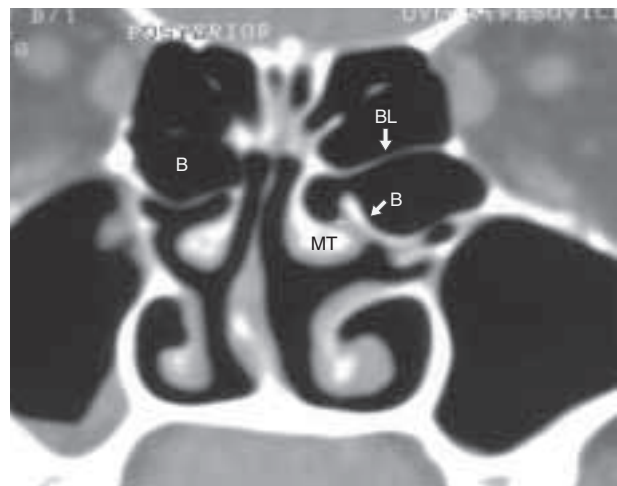
G asymetrické vyklenutí orbity

**Obr. 2.130 A až G** Tvary čichových sklepků a klínové dutiny v úrovni n. II na CT snímcích v axiální rovině



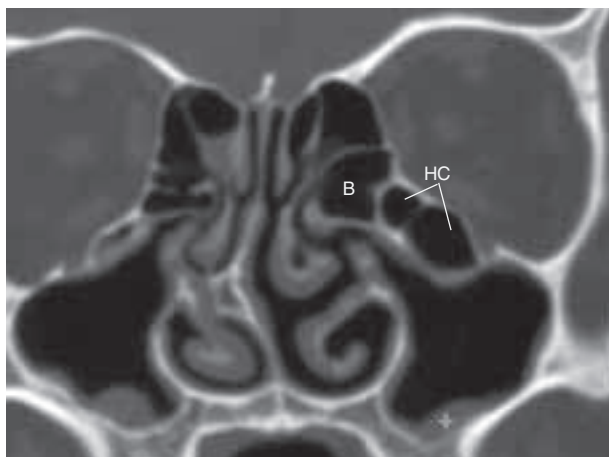
CT koronární rovina

**Obr. 2.131** Široké sklípky agger nasi (AN), tenká, pravděpodobně dehiscenční lamina papyracea (LO). M. obliquus superior (OS), m. levator palpebrae superioris (LPM), m. rectus superior, medialis a inferior (+), fossa lacrimalis (L)

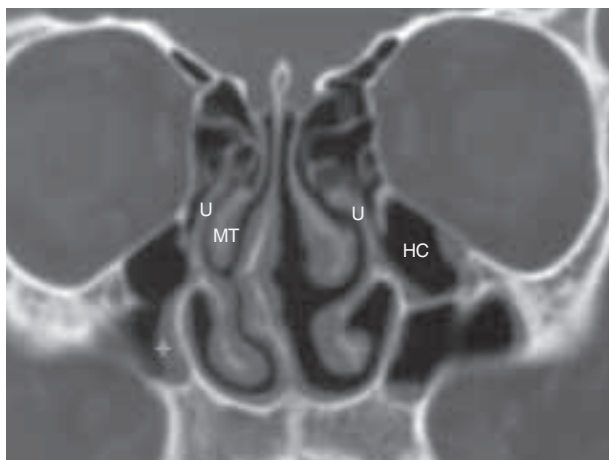


CT koronární rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 2.132** Hyperpneumatizovaná etmoidální bula (B) vlevo je v kontaktu se střední skořepou (MT) a zhoršuje tak drenáž OMJ. Bazální lamela (BL) střední lastury tvoří zadní stěnu etmoidální buly. Pro recidivující sinusitidy vlevo byla provedena infundibulotomie a resekce dolní třetiny střední skořepy



**A** CT koronární rovina



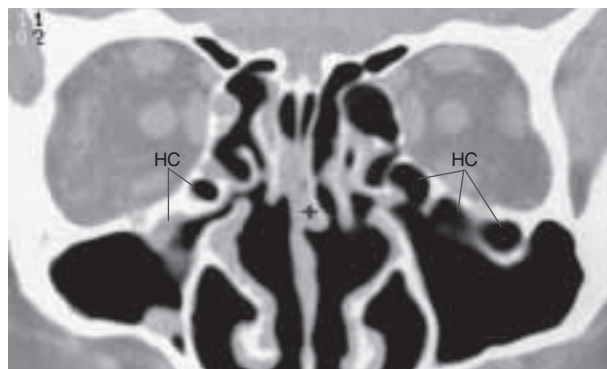
**B** CT koronární rovina

**Obr. 2.133 A, B** Snímky téhož nemocného. Hallerovy sklepy (HC, viz také obr. 2.232 s.176) a hyperpneumatizovaná etmoidální bula (B) způsobují spolu s kontralaterální deviací nosní přepážky poruchu drenáže v obou OMJ. Lateralizovaná pravá a nadměrně vyvinutá levá střední skořepa (MT), velké uncinální výběžky (U). Pro recidivující oboustranné maxiloetmoiditidy (nástěnně ztlustění sliznice čelistních dutin) byla vykonána septoplastika a infundibulotomie oboustranně s marsupializací Hallerových sklepů

Pro klinika je významné, že taková dutina inklinuje k infekcím a její otevření vyžaduje opatrnost pro možné zranění orbity. Supraturbinální antrostomie není snadné provést, protože větší část mediální stěny čelistní dutiny bývá tvořena tlustší kostí na úkor poměrně malé fontanely.

Hypoplazie maxilární dutiny může být součástí komplexu jednostranné hypoplazie obličeje. Bývá pokles dna očníce do čelistní dutiny s enoftalmem a diplopií.

*Silent sinus syndrom* je chronická atelektáza čelistní dutiny projevující se progresivním enoftalmem (vyvíjí se týdny až měsíce) následkem kolapsu čelistní dutiny v důsledku hypoventilace. Nosní a sinusogenní příznaky, či anamnéza traumatu, a/nebo kongenitální poruchy chybí. Jde o raritní onemocnění ne zcela jasné příčiny, dosud bylo popsáno několik desítek případů. Řešení spočívá v reparaci spodiny očníce a supraturbinální antrostomii, která zajistí ventilaci čelistní dutiny.



CT koronární rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 2.134** Oboustranné Hallerovy sklepy (HC)



CT koronární rovina

**Obr. 2.135 A** Hypoplazie levé čelistní dutiny s nástěnně ztlustěnou sliznicí. Sekundárně došlo k poklesu dna levé očníce (šipka dolů). OMJ (\*) je ucpaná hyperplastickou sliznicí. Řešeno infundibulotomií pro vleklou maxiloetmoiditidu



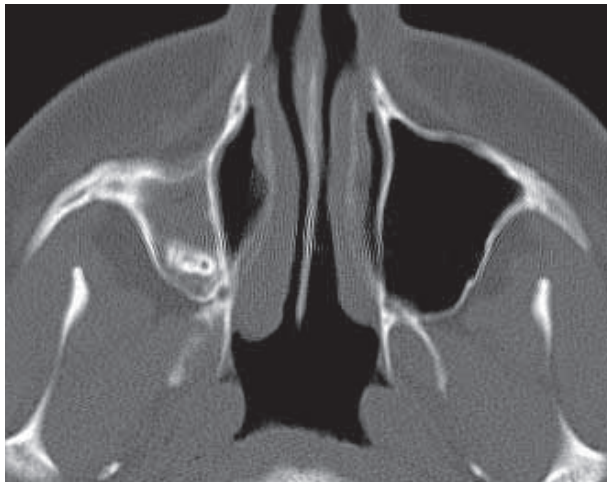
CT koronární rovina

**Obr. 2.135 B** Vertikálně septované čelistní dutiny. V septech probíhá n. infraorbitalis (šipky)

*Atelektáza* je vzácná, častější *hyperpneumatizace* maxilárního sinu vede ke kompenzatornímu zúžení nosní dutiny.

*Septování:* septum zpravidla vychází z kanálku n. infraorbitalis k laterální stěně sinu a dává vznik superolaterální a inferomediální části dutiny (laterální část nutno identifikovat a zajistit její drenáž při operacích).

*Dvojitá čelistní dutina:* vytvoření dvou nezávislých sinů, které ústí dvěma oddělenými vývody do středního nosního průchodu.



A CT axiální rovina



B CT axiální rovina

**Obr. 2.136 A, B** Hypoplazie pravé čelistní dutiny s chronickým zánětem a retinovaným zubem u 19leté nemocné. Řešeno infundibulotomií

*Etmoidomaxilární sinus* je laterální extenze zadních čichových skleпů do maxily (vzhled septované čelistní dutiny). Vyúsťuje do horního nosního průchodu.

*Příčiny zúžení primárního ostia:* deviace a spina nosního septa, lateralizovaná nebo bulózní střední skořepa, deviace uncinátního výběžku, velká etmoidální bula, Hallerovy sklepy, hypoplazie primárního úzkého ostia a patologické stavy sliznice.

### Čelní dutina (viz také odd. 2.1, 2.3.2)

Variace frontálního sinu jsou nejčastější ze všech VDN.

Při vyšetření VDN v poloaxiální projekci RTG může být zaměněna chybějící dutina za zastínění při sinusitidě. Verifikace je možná doplněním boční projekce, při nejasnostech zhotovením CT.

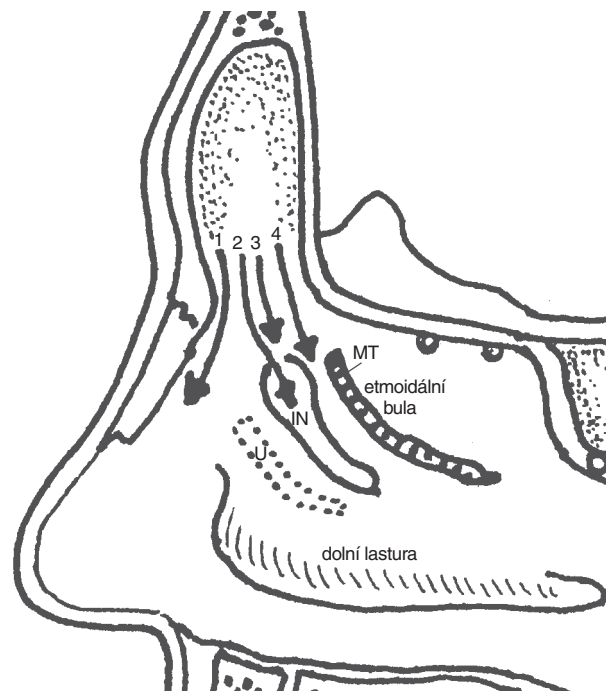
*Cystická fibróza dětí* (viz mukoviscidóza s. 151) má typickou CT trias: mediální vyklenování laterální stěny nosní s aplazií čelních dutin a hyperplazií sliznice etmoidů a maxilární dutiny.

*Supraorbitální reces* čelní dutiny zdvojuje strop orbity. Vzácně zasahuje až nad klínovou dutinu a n. II. Klinicky je významný pro možné udržování zánětu v čelní dutině. Sanaci je nutno vykonat zevním přístupem, endonazálně není dostupný.

### Příčiny ztížené drenáže čelní dutiny

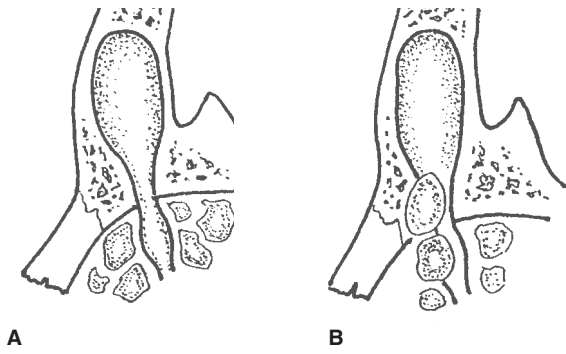
- *Anatomické variace*
  - čelní dutina
  - zúžení infundibula
  - supraorbitální reces
  - septování
  - úzký nazofrontální duktus
  - přední čichové sklepy
  - porucha pneumatizace
  - zúžení frontálního recesu
  - velké sklepy agger nasi

- frontoetmoidální bula
- OMJ
- deviace nosního septa
- střední skořepa: bulózní nebo paradoxně skloněná
- uncinátní výběžek: variace úponu nebo bulózní
- velká etmoidální bula
- *Otok nebo hyperplazie sliznice, polypy, cysty, tumory, cizí tělesa* aj. na všech uvedených úrovních
- *Kombinace anatomických variací a patologických stavů sliznice* jsou nejčastější

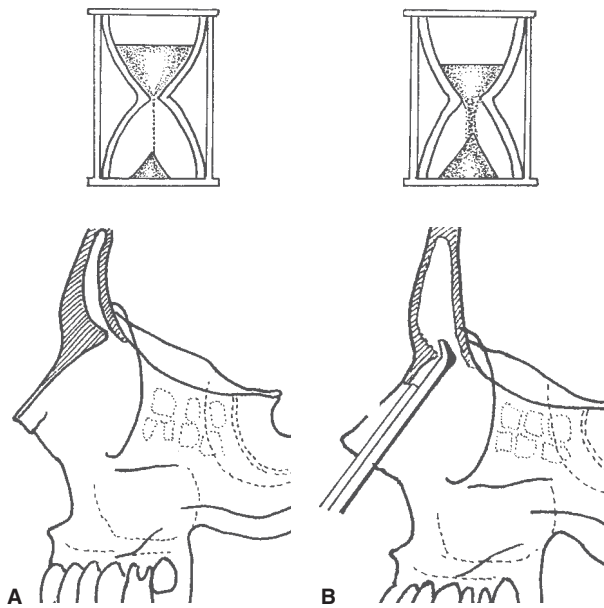


**Obr. 2.137** Drenáž čelní dutiny: před infundibulem v 55 % (1), do infundibula ve 14 % (2), nad infundibulem ve 30 % (3), za infundibulem v 1 % případů (4)

Úpon střední lastury (MT), infundibulum (IN), uncinátní výběžek (U)



**Obr. 2.138 A, B** Nazofrontální spojení – sagitální rovina  
 Obr. A: nazofrontální komplex – nazofrontální reces obklopený sklípky agger nasi vpředu a čichovými sklepy dorzálně  
 Obr. B: expanze sklípků agger nasi do nazofrontálního komplexu (nazývána frontální bula), která ucpává nazofrontální duktus

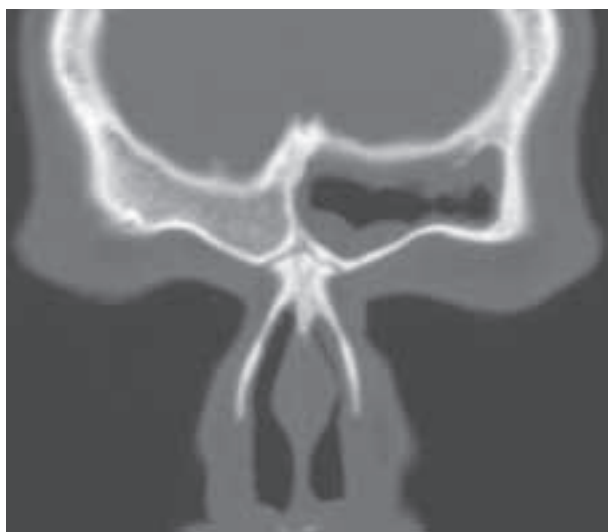


**Obr. 2.139 A, B** Obr. A: nazofrontální duktus  
 Obr. B: široké nazofrontální ostium po snesení části dolní stěny čelní dutiny při endoskopické endonazální frontální sinotomii



RTG Watersova projekce

**Obr. 2.140** Aplazie čelní dutiny vpravo s drobnou frontoetmoidální bulou (+), homogenní zastínění pravého maxilárního sinu při sinusitidě



CT koronární rovina

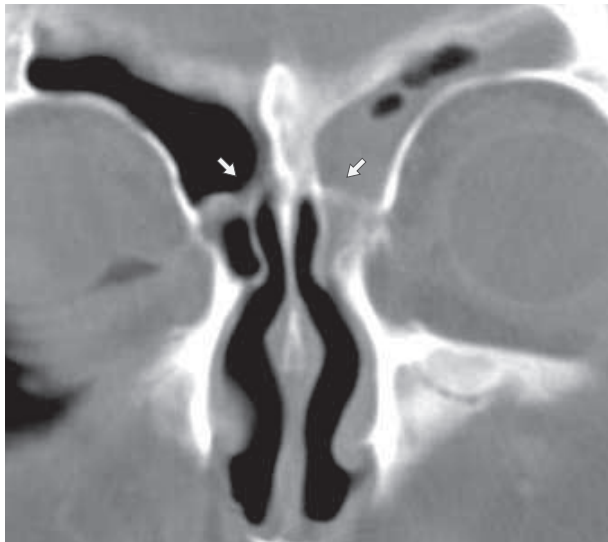
**Obr. 2.141** Aplazie čelní dutiny vpravo. Mohutný edém sliznice levého frontálního sinu při akutní sinusitidě. Nosní pyramidu tvoří nosní kůstky, je zřetelná jejich sutura s čelní kostí



CT koronární rovina

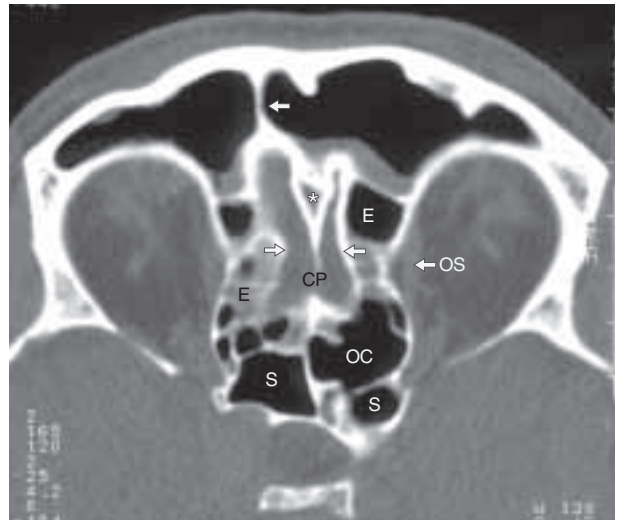
**Obr. 2.142** Hyperpneumatizace čelních dutin. Měkkotkáňové zastínění frontálních sinů a nosního nitra při difúzní polypóze





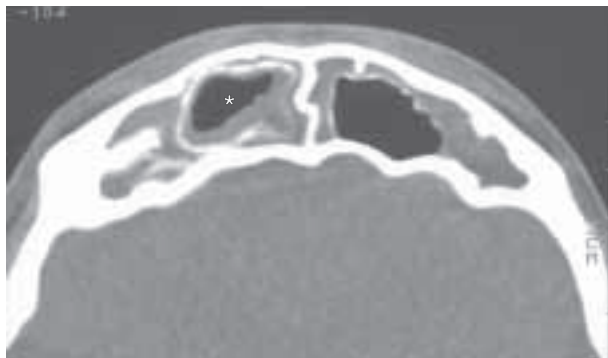
CT koronární rovina

**Obr. 2.143 A** Vyústění nazofrontálního ductu (šipky) bývá často kryto horizontálně uloženou tenkou ploténkou. Vlevo recidivující purulentní pansinusitida, řešena metodou EES



CT axiální rovina

**Obr. 2.143 B** Asymetrie čelních dutin (šipka směřující doprava), pneumatizovaná crista galli (\*). Etmoidy (E) zasahují nad úroveň lamina cribrosa (CP, protilehlé šipky). Klínová dutina (S), Onodiho sklep (OC), m. obliquus superior (OS)



A CT axiální rovina

**Obr. 2.144 A, B** Snímky téhož nemocného. Frontoetmoidální bula (\*) čelní dutiny. Zastínění obou frontálních sinů polypózně změněnou sliznicí. Pro opakované akutní exacerbace frontálních sinusitid byla provedena oboustranná endoskopická endonazální etmoidektomie, frontální sinotomie a marsupializace frontoetmoidální buly



B CT koronární rovina



A CT axiální rovina



B CT koronární rovina

**Obr. 2.145 A, B** Hyperpneumatizovaný supraorbitální reces čelních dutin zasahuje hluboko nad orbity i zevně od orbit. Pravý reces je zastíněn měkkotkáňovými denzitami (zánětlivě edematózní sliznice i hustý sekret) při akutní pansinusitidě

Ve 23 % případů je široký nazofrontální přechod – ostium a široké přední horní čichové sklepy s tenkou kostí. Tyto výhodné anatomické poměry umožňují snadné endonazální otevření čelní dutiny i bez frézování kosti (po předchozí etmoidektomii).

Naopak při úzkých čichových sklípčích a tlusté kosti se vytvoří typický nazofrontální duktus (77 %) délky 3,2 až 14,9 mm. Frontální sinotomie se stává obtížnou a neobejdeme se bez značného snášení kosti.

*Anatomické ohraničení nazofrontálního duktů je vymezeno konchální a suprainfundibulární ploténkou*

- Konchální ploténka (conchal plate) představuje spojení střední, horní a nejhořejší skořepy, které konvergují vpředu kranálně k LB
- Suprainfundibulární ploténku (suprainfundibular plate, SIP) tvoří spojení horní části uncinátního výběžku s horní částí etmoidální buly. Ploténka je paralelní s nosní přepážkou, nachází se laterálně od konchální ploténky

*Variace předozadního ohraničení nazofrontálního duktů (v oblasti vyústění do nosního nitra)*

- Drenáž před a nad infundibulem
  - uncinátní výběžek – etmoidální bula
  - čelní kost – etmoidální bula
- Drenáž do infundibula
  - uncinátní výběžek – etmoidální bula
- Drenáž nad etmoidální bulou
  - etmoidální bula – horní skořepa

*Variace mediálního a laterálního ohraničení nazofrontálního duktů (v oblasti vyústění do nosního nitra)*

- Drenáž před a nad infundibulem
  - konchální ploténka – SIP
  - konchální ploténka – infundibulární sklípky nebo lamina papyracea
- Drenáž do infundibula
  - SIP – lamina papyracea
- Drenáž nad etmoidální bulou
  - konchální ploténka – lamina papyracea

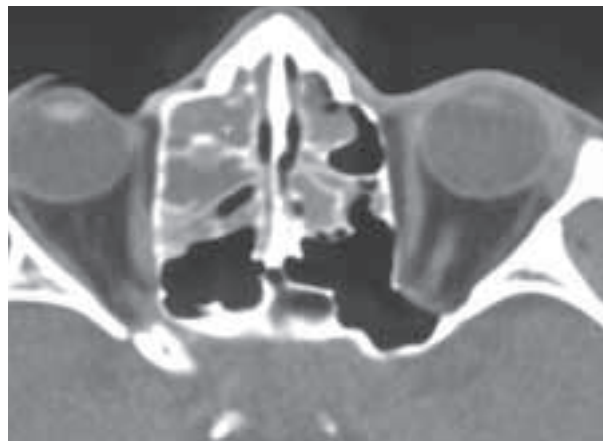
Znalost uvedených anatomických poměrů, i když značně variabilních, slouží k orientaci při otvírání čelní dutiny metodou EES. Vyústění nazofrontálního duktů bývá často kryto horizontálně uloženou tenkou kostní ploténkou (viz obr. 2.143 A s. 129).

**Klínová dutina** (viz také odd. 2.1.3, 2.3.2, 9.1)

*Anatomické varianty sfenoidálního sinu, které mají vliv na volbu operačního přístupu k hypofýze*

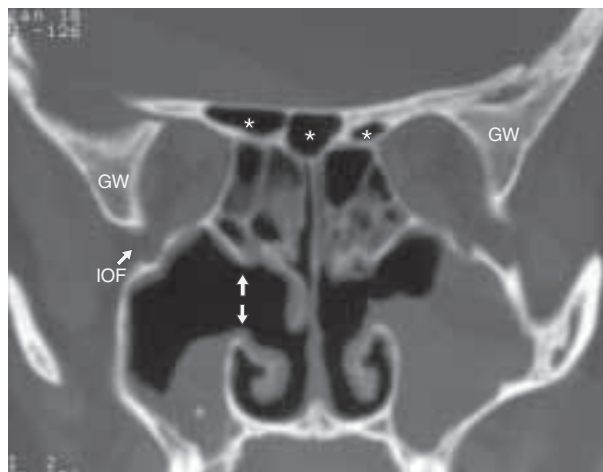
(viz obr. 2.13 s. 68)

- *Selární typ*: klínová dutina se rozprostírá pod celým tuřeckým sedlem až ke klivu, vyskytuje se v 75 až 86 % případů a je nejvhodnější pro transsfenoidální operace hypofýzy



CT axiální rovina

**Obr. 2.146** Pneumatizace klínové dutiny nad n. II vlevo. Hyperplastická sliznice etmoidů



A

CT koronární rovina

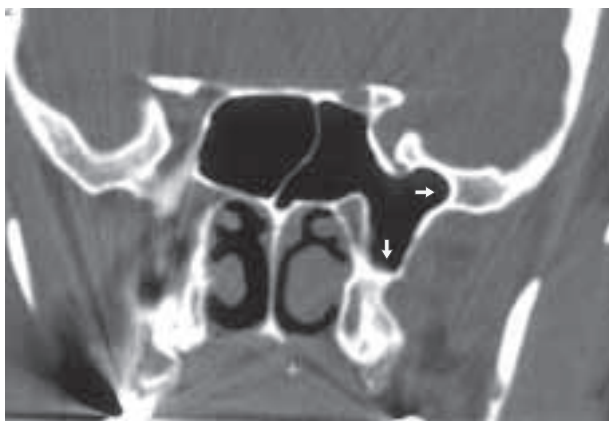


B

CT axiální rovina

**Obr. 2.147 A, B** Pneumatizovaná malá křídla klínové kosti (\*) nad orbitou při hyperpneumatizaci klínové dutiny.

Obr. A: velká křídla klínové kosti (GW), fissura orbitalis inferior (IOF), stav po supraturbinální antrostomii (protilehlé šipky). Měkкотkáňové denzity VDN odpovídají polypóze



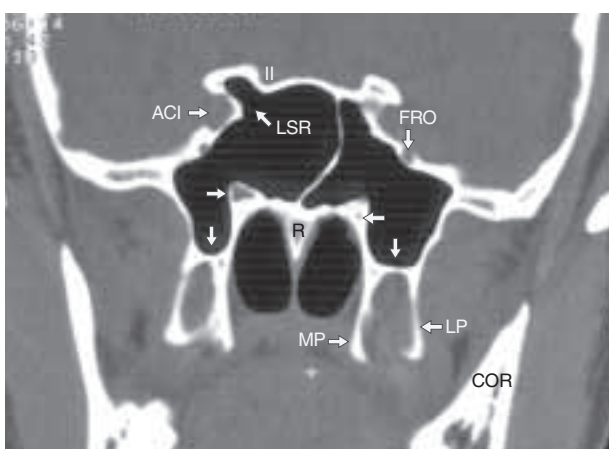
CT koronární rovina

**Obr. 2.148** Pneumatizace velkého křídla (šipka směřující dolů) a pterygoidního výběžku (šipka dolů) klínové kosti



CT koronární rovina

**Obr. 2.150** Kanálek n. pterygoideus Vidii (svíslé šipky) probíhá oboustranně v septované klínové dutině. Onodiho sklep (OC), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), foramen rotundum (FRO), adenoidní vegetace (AV)



A CT koronární rovina



B CT axiální rovina

**Obr. 2.149 A, B** Pneumatizace pterygoidních výběžků (obr. A: svislé šipky, obr. B: \*) klínové dutiny

Obr. A: n. II (II) a ACI ohraničují recessus lateralis superior (LSR, viz také obr. 2.42 s. 83), canalis pterygoideus Vidii (protilehlé vodorovné šipky, viz také obr. 9.2 s. 496), foramen rotundum (FRO), lamina lateralis (LP) a medialis (MP) pterygoidního výběžku, rostrum sphenoidale (R), koronoidní výběžek mandibuly (COR)



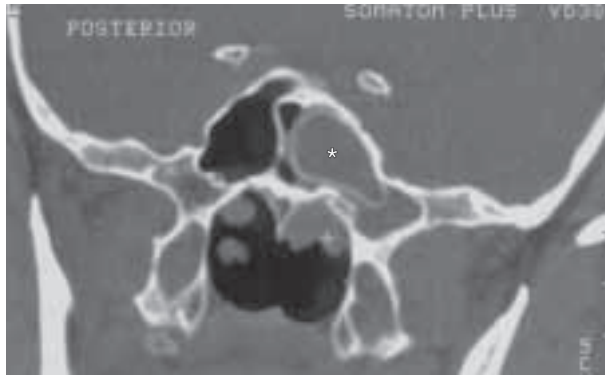
CT axiální rovina

**Obr. 2.151** Osifikace interklinoidálního ligamenta (protilehlé šipky), pneumatizovaný přední (AC) i zadní (PC) klinoidální výběžek, fissura orbitalis superior (SOF). Zastínění VDN při polypóze

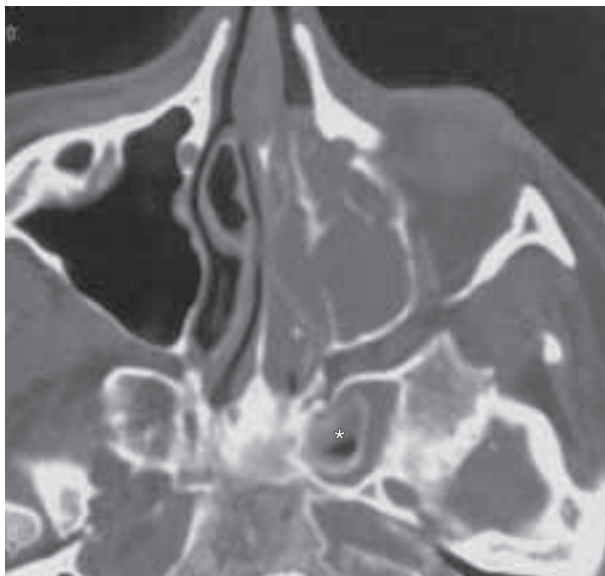
- *Preselární typ*: pneumatizována je pouze přední část sinu pod tureckým sedlem, bazální části tureckého sedla jsou kryty kompaktní kostí, vyskytuje se v 11 až 24 % případů, umožňují rovněž transsfenoidální postup
- *Konchální typ*: aplazie klínové dutiny (ve 3 %) je relativní kontraindikací transsfenoidálního přístupu

#### Recesy klínové dutiny

- *Septální reces (sfenovomerální bula, viz obr. 2.117 s. 116)*: pneumatizace rostra klínové dutiny, která pokračuje do nosního septa



A CT koronární rovina

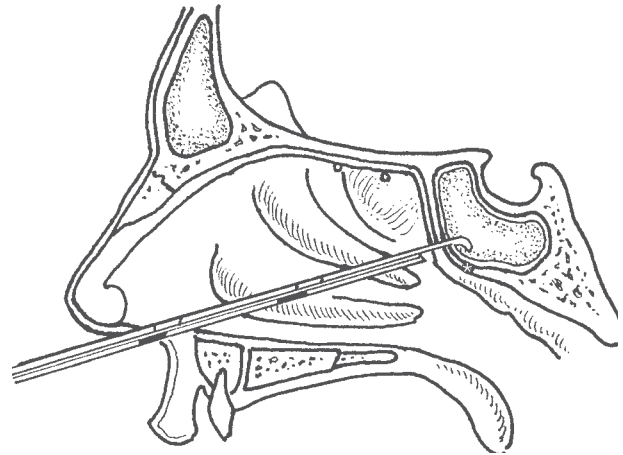


B CT axiální rovina

**Obr. 2.152 A, B** Snímky téhož nemocného. Sfenoidmoidální bula (\*) hyperpneumatizované klínové dutiny byla marsupializována při endoskopické endonazální sfenoidotomii. Ta byla součástí pansinusoperace pro polypózu vlevo

Obr. B: bulózní střední skořepa vpravo

- *Etmoidální reces* extenduje do posteroinferiorního úhlu čichové kosti, etmoidální buly, ale také do orbity, supraorbitálně a do maxily
- *Horní a laterální reces* zaujímá laterálně optický kanál, může být nad ním i pod ním
- *Palatinální reces* pneumatizuje orbitální výběžek patrové kosti a také čelistní dutinu
- *Inferolaterální reces* pneumatizuje posterolaterální segment orbitální stěny. Reces řídce dosahuje foramen rotundum a ovale, zasahuje za n. mandibularis, ganglion n. V. a do apexu skalní kosti
- *Pterygoidní reces* extenduje do pterygoidního výběžku, zřídka zasahuje až ke sluchové trubici
- *Recessus posterior a posterosuperior*: se ojediněle rozšiřuje do okcipitální části klivu
- *Pneumatizace předních klinoidálních výběžků*, recessus lateralis superior
- *Pneumatizace zadních klinoidálních výběžků a zadní stěny tureckého sedla*



**Obr. 2.153** Schéma endoskopické endonazální sfenoidotomie – snesení části přední stěny asi 1,5 cm nad choanou. Horizontálně probíhající větev a. sphenopalatina (\*) může být poraněna, je-li kost odštipána příliš kaudálně

- Při extenzivní pneumatizaci se může v lumen klínové dutiny ocitnout: ACI, n. II, turecké sedlo a laterální stěna kavernózního splavu

#### Sfenoetmoidální bula

Tato struktura vzniká expanzí čichových sklípků do klínové dutiny.

Nadměrně pneumatizovaný sfenoidální sinus zvyšuje riziko operačního poranění uvedených struktur. Naopak hyperpneumatizované čelní dutiny znesnadňují transkraniální subfrontální přístup k hypofýze.

Abnormálně vyvinutý přední interkavernózní splav nebo mediální dislokace ACI do klínové dutiny jsou dalšími nepříznivými faktory transsfenoidálních operací.

#### Slizniční variace

Každé zobrazení sliznice VDN na CT je možno považovat za abnormální. Avšak slizniční abnormality kolísají od minimálního slizničního ztlustění až po téměř totální opacifikaci sinů (např. u difúzních polypóz). U pacientů s chronickou sinusitidou jsou zjišťovány patologické slizniční změny VDN v 83 až 92 % případů.

Naproti tomu u nemocných, kteří neměli symptomy postižení VDN a byli snímkováni pro jiné nesinusogenní onemocnění byly prokázány abnormální slizniční změny ve 39 až 43 % případů. Vysvětlením pro tak vysokou prevalenci slizničních abnormalit u pacientů bez zjevné sinusitidy může být normální variabilita sliznice VDN, latentně probíhající sinusitida nebo rezidua po proběhlém zánětu.

Havas nenalezl relaci mezi věkem, pohlavím, ročním obdobím, prostředím a kategorií – rozsahem slizničních změn ve VDN.

Nejčastěji bývá zjištěna slizniční hyperplazie a polypy v tzv. předních VDN. Tyto VDN bývají nejvíce postiženy

**Tabulka 2.5** CT i operačně ověřený výskyt patologické sliznice v paranasálních dutinách

VDN	chronická sinusitida (%)	nesinusogenní onemocnění (%)
přední čichové sklepy	53–100	15–50
čelistní dutina	64–91	18–50
zadní čichové sklepy	21–95	15–18
čelní dutina	24–87	neuveďeno
klínová dutina	18–74	neuveďeno

záněty, a proto jsou také nejčastěji ošetřovány při EES. Naopak izolované okrsky slizničního ztlustění mají pravděpodobně malou signifikanci, pokud nejsou zasaženy klíčové oblasti s vlivem na drenáž VDN. Je prokázáno, že i malé změny v OMJ (zpravidla spolu s dalšími celkovými i místními vlivy) mohou způsobit rozsáhlé sekundární onemocnění VDN.

### 2.3.2 CHIRURGICKY NEBEZPEČNÉ OBLASTI RINOBAZE

#### Přední rinobaze

Při endoskopických operacích je riziko proniknutí do nitrolebí i poranění cév na mediálním svahu klenby čichové kosti. Jde o laterální okraj lamina cribrosa (lamella lateralis), přímo tam, kde *a. ethmoidalis ant. proniká čichovou kostí* a dosahuje přední jámy lební (viz obr. 2.65 A s. 93 a 2.154 s. 134). Horizontálně (ve frontální rovině) probíhá tepna mezi zadním okrajem dolní stěny čelní dutiny a před úponem přední stěny etmoidální buly. Poranění tepny vede nejen k epistaxi, ale i ke krvácení do orbity a nitrolebí (tepna se retrahuje). Pevná nosní tamponáda pro epistaxi pak může zvětšit krvácení nežádoucím směrem (léčbu viz odd. 2.2.6).

*Lamella lateralis laminae cribriformis* tvoří mediální stěnu vrcholku předních čichových sklepů v úrovni spojení čelní kosti s ploténkou čichové kosti. Je velmi tenká, od 0,02 do 0,2 mm. Čím výše nad úrovní lamina cribrosa leží strop čichových dutin, tím je lamella lateralis zpravidla tenčí a zranitelnější. Podle výšky lamella lateralis se dělí  *tvar fossa olfactoria podle Kerose na tři typy* (obr. 2.154 až 2.156 s. 134 až 135) od 1 mm až do přibližně 17 mm. Na podkladě vyšetření CT v koronární rovině u pacientů s rinosinusogenním onemocněním se vyskytuje asymetrie výšky stropu čichových sklepů v 10 % a asymetrie kontur stropu etmoidů v 53 %.

Tvrdá plena v úrovni velmi tenké *lamina cribrosa a kosti fovea ethmoidalis* velmi těsně adhezuje. Je-li kost perforována, dura se rovněž trhá a vzniká likvoreia.

*Úpon střední skořepy na LB* (délka 1,5 až 2 cm) je důležitý pro orientaci, střední lastura je mediální hranicí při etmoidektomii. Nešetrnou lateropozicí nebo mediopozicí střední skořepy může dojít k jejímu odlomení od LB se vznikem kranionazální komunikace.

Mediálně od střední lastury je zapovězena instrumentace pro riziko poranění *fila olfactoria* s následnou likvoreou.

*Odtržení horní skořepy* (záměna s polypy ve sfenoidálním recesu a při sfenidotomii skrz přední stěnu klínové dutiny), jež se svou přední částí upíná na zadní okraj dírkované ploténky, může být následováno výtokem mozkomíšního moku.

*Lamina papyracea* (laterální hranice při etmoidektomii) bývá dehiscenční a nezřídka se vyklenuje do čichových sklepů. Supraturbinální antrostomie se provádí těsně nad horním okrajem dolní lastury, výše by mohla být penetrována orbita.

*Ductus nasolacrimalis* leží těsně (2 až 5 mm) před předním okrajem primárního ostia čelistní dutiny, je ohrožen při manipulaci zpětným štípákem během vytváření supraturbinální antrostomie.

*Dehiscence kanálku n. infraorbitalis* horní stěny maxilární dutiny může být příčinou neuralgiformních bolestí. K poranění dochází při ošetření sliznice čelistní dutiny.

#### Zadní rinobaze

Kanálek *a. ethmoidalis post.* (viz obr. 2.67 s. 94) může být v extrémních případech vzdálen v očníci pouhé 2 mm od výstupu kanálku n. II. Při ošetření tepny klasickou koagulací může být ohrožen i n. II.

Kanálek *a. ethmoidalis media* (vytvořena ve 33 % případů) je běžně dehiscenční, a bývá tak vystaven riziku poranění při etmoidektomii.

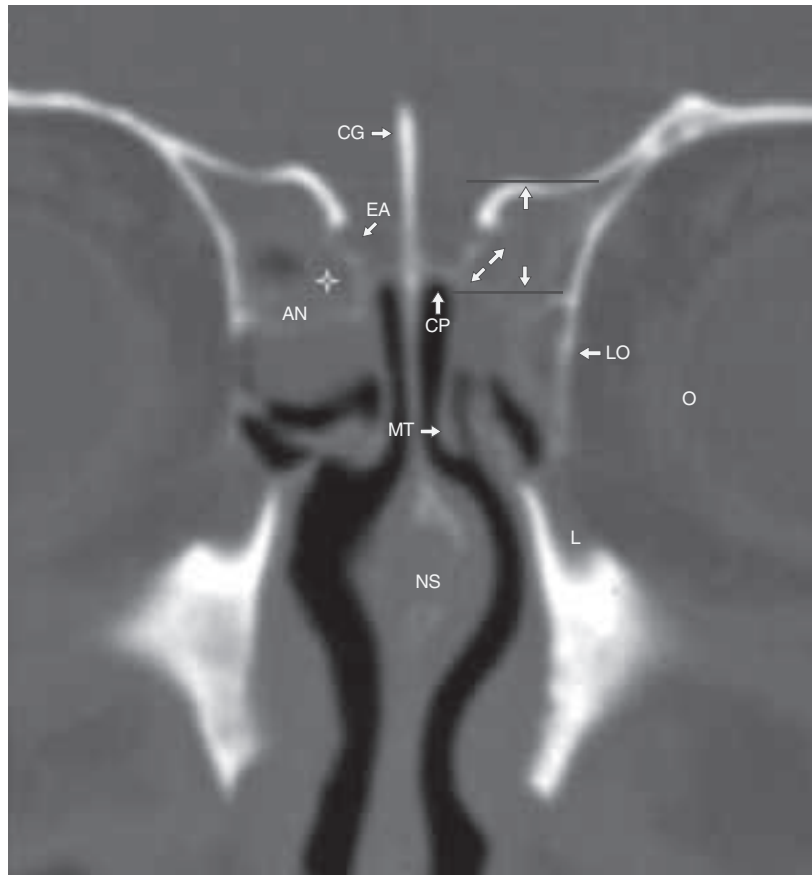
*Laterální stěna zadních čichových sklepů a klínové dutiny:* nebezpečné struktury jsou kavernózní splav, n. VI, n. Vidianus a zvláště kanálek n. II a ACI.

*Velmi tenká je zadní stěna klínové dutiny.*

Prominence kostěného kanálku n. II (při větší pneumatizaci klínové dutiny), která se nazývá *Killianovo tuberculum nervi optici*, se může vyklenovat až polovinou svého obvodu na laterální stěně zadních čichových sklípků a zevní – horní stěně klínové dutiny (viz obr. 2.106 a 2.107 s. 112, 2.111 s. 113). Pod ním je ve sfenoidálním sinu patrné vyklenutí ACI.

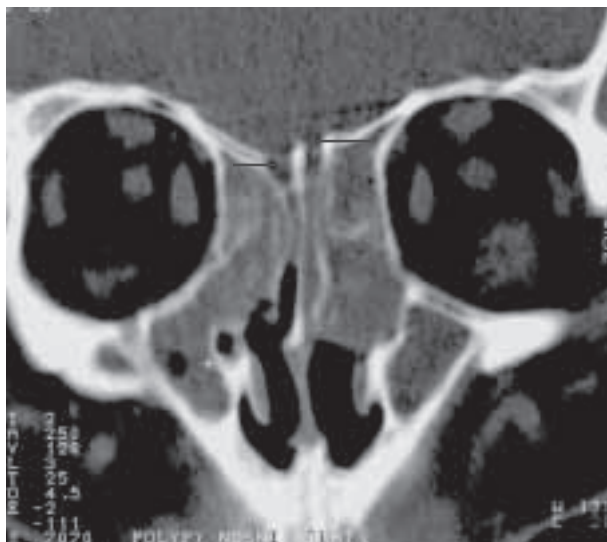
V hyperpneumatizovaných klínových dutinách bývá mezi kanálkem n. II a ACI třírohé vychlípení tzv. *recessus lateralis superior* (viz obr. 2.42 s. 83 a 2.107 s. 112), které odpovídá pneumatizovanému přednímu klinoidálnímu výběžku. Reces je vpředu ohraničen n. II, vzadu ACI a dole v hloubi kavernózním splavem. Také transkranialním NCH přístupem může být způsobena likvoreia prolomením pneumatizovaného klinoidu. Úspěšně jsme takový případ vyřešili EES – plombáží (viz odd. 2.3.9).

Ve starší anatomické literatuře jsou zadní čichové dutinky, ve kterých vyčnívá kanálek n. II známé jako *Onodiho neboli Grünwaldovy (sfenomerální) sklepy*. Novější literární prameny považují za Onodiho sklípky horní a laterální vychlípků klínové dutiny, jež jsou od ní odděleny septy. S ohledem na tuto nejednotnou terminologii jsou pak následující procentuální zastoupení jednot-



CT koronární rovina

**Obr. 2.154** Strop (klenba, dóm) etmoidů, na tomto snímku sklípky agger nasi (AN), zasahuje (svíslé šípky mezi úsečkami) nad úroveň lamina cribrosa (CP). Velmi tenká je mediální stěna vrcholku předních čichových sklepů nad kribriformní ploténkou – tzv. lamella lateralis laminae cribriformis (šikmé protilehlé šípky), kterou na tomto skenu prochází a. ethmoidalis anterior (EA). Střední lastura (MT) se upíná na laterální část lamina cribrosa (viz také obr. 2.65 s. 93). Crista galli (CG), nosní septum (NS), tenká lamina orbitalis (LO)



A

CT koronární rovina



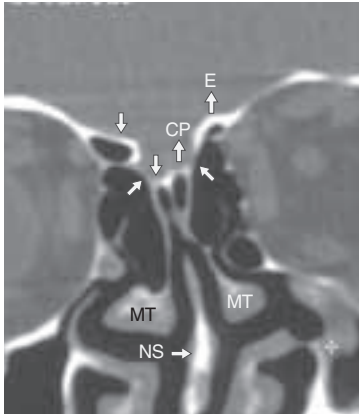
B

CT koronární rovina

**Obr. 2.155 A, B** Obr. A: lamina cribrosa a etmoidy (úsečky) jsou vlevo výše než vpravo – klasifikace asymetrické výšky stropu čichových sklepů: Keros II

Obr. B: asymetrie v šíři lamina cribrosa (CP): vlevo je normálně široká (protilehlé šípky), vpravo téměř zaniká (šipka směřující doleva nahoru) a střední skořepa (MT) se tak upíná těsně u nosního septa

Kruhové plochy značí oblasti, ve kterých byla měřena denzita tkání (dg: difúzní polypóza). Tato metoda je přesnější než bodové měření hustoty tkání



CT koronární rovina

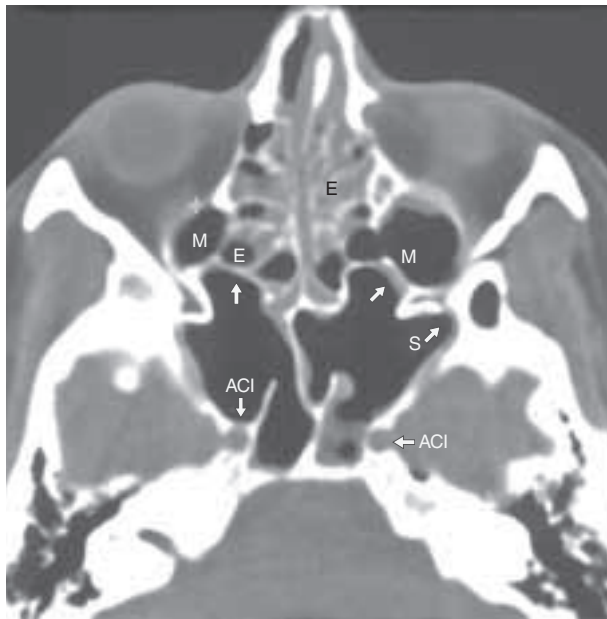
**Obr. 2.156** Asymetrie etmoidů: vpravo jsou nižší a širší, vlevo vyšší a kranálně se zužují. Výše zasahuje nejen strop levých čichových sklepů (E), ale i lamina cribrosa (CP). Lamella lateralis laminae cribriformis (šikmé šipky)

Deviace nosní přepážky (NS) a lateralizovaná levá střední skořepa (MT)



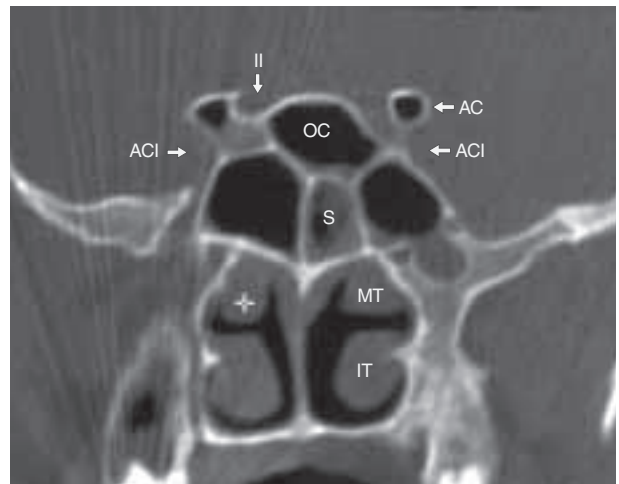
CT axiální rovina

**Obr. 2.157** Prominence ACI (šipky dolů) do klínové dutiny. Vpravo je kanálek ACI dehiscentní. Zastínění VDN při difúzní polypóze, řešeno endoskopickou pansinusoperací



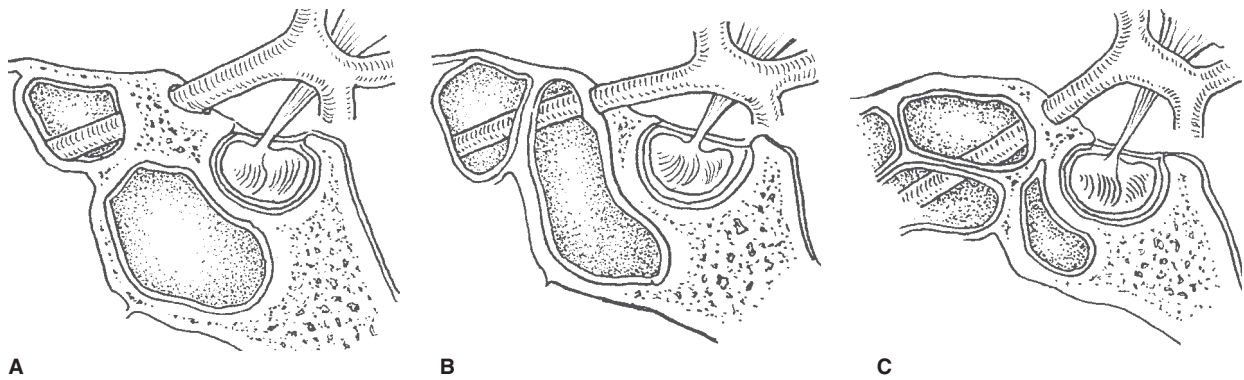
CT axiální rovina

**Obr. 2.158** Hyperpneumatizované klínové dutiny zasahují do velkých křídel (S – šipka), expandují dopředu do maxilárních dutin (M – šipka směřující doleva nahoru) i na úkor etmoidů (E – šipka nahoru). Pravá ACI prominuje do sfenoidálního sinu. Z jejího dehiscentního kanálku (šipka dolů) odstupuje subseptum, jehož odlomení může způsobit při instrumentaci v dutině rupturu tepny

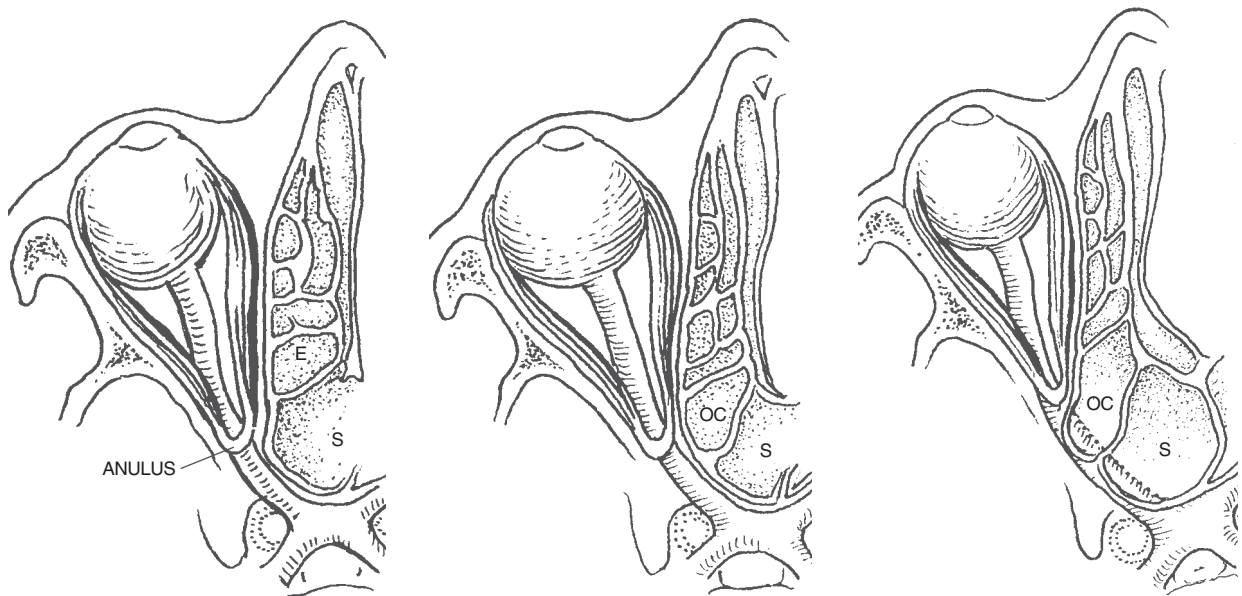


CT koronární rovina

**Obr. 2.159** Septovaná klínová dutina (S) s drobnými okrsky hyperplastické sliznice, které nemají klinický význam. Onodiho sklep (OC), n. II (II), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), ACI. Úpony dolní (IT) a střední skořepky (MT)



Obr. 2.160 A, B, C Variace průběhu n. II v závislosti na rozvoji pneumatizace Onodiho sklípků a klínové dutiny - sagitální rovina



A indirektní zadní čichový sklep

B direktní Onodiho negativní sklep

C direktní Onodiho pozitivní sklep

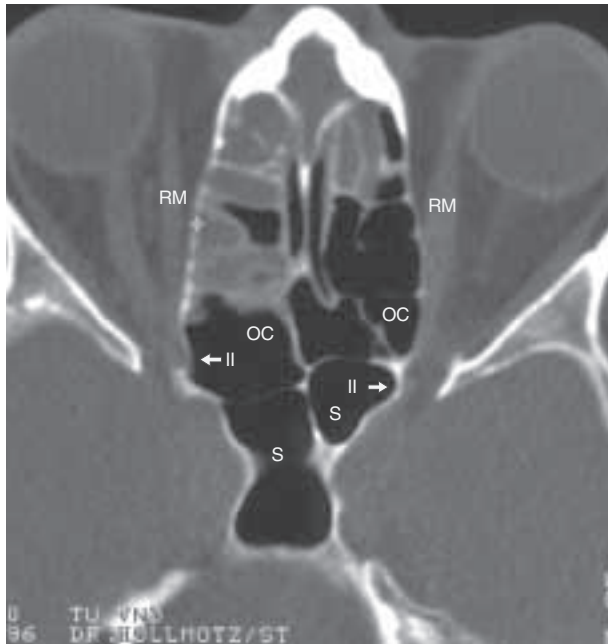
Obr. 2.161 A, B, C Variace zadních čichových sklepů podle vztahu k anulus tendineus communis Zinni (anulus) - axiální rovina (viz také obr. 2.41 s. 82 a 2.106 s. 112)

Zadní čichový sklep (E), Onodiho sklep (OC), klínová dutina (S)

Tabulka 2.6 Spontánní kostní dehiscence struktur rinobaze

struktura	dehiscence (%)
strop čichových sklepů	do 14
lamina orbitalis (papyracea)	do 30
spodina orbity	do 16
kanálek a. ethmoidalis anterior	93
kanálek a. ethmoidalis posterior	59
kanálek ACI	8-25
kanálek n. II	do 4,5
kanálek n. infraorbitalis	3-16
kanálek n. pterygoideus	10





CT axiální rovina

**Obr. 2.162** Vztah n. II (II) ke klínové dutině (S) a zadním čichovým - Onodiho sklepům (OC): vpravo je tzv. direktní Onodiho pozitivní sklípek, kdy n. II prominuje do lumina Onodiho sklípku dorzálně od anulus tendineus

Vlevo není n. II v kontaktu s Onodiho sklepem, je chráněn m. rectus medialis (RM, tzv. indirektní zadní čichový sklep). N. II však těsně naléhá na zevní stěnu klínové dutiny



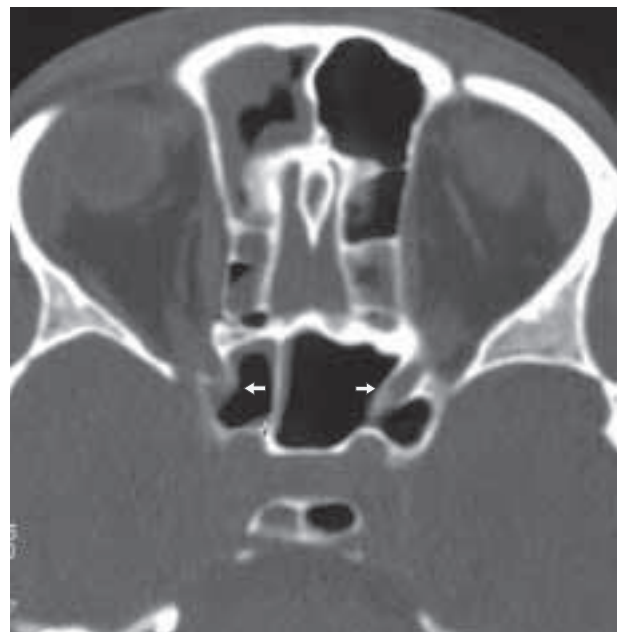
T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.164** Prominence n. II (II) a ACI do klínové dutiny. Dobře je patrný n. II i v orbitě, stejně jako mediální a laterální přímý sval (+), oční bulbus (G) a čočka (LENS). Lícní kost (Z), m. temporalis (TEM), hypofýza (HY), mezencefalon (MES), a. basilaris (BA), lamina quadrigemina (\*), temporální lalok (TL), temporální roh postranní mozkové komory (LVE), aquaeductus Sylvii (šipka směřující nahoru). Perimesencephalická cisterna (šipka směřující doleva) – její zánik svědčí o nitrolební hypertenzi a kompresi mozkového kmene



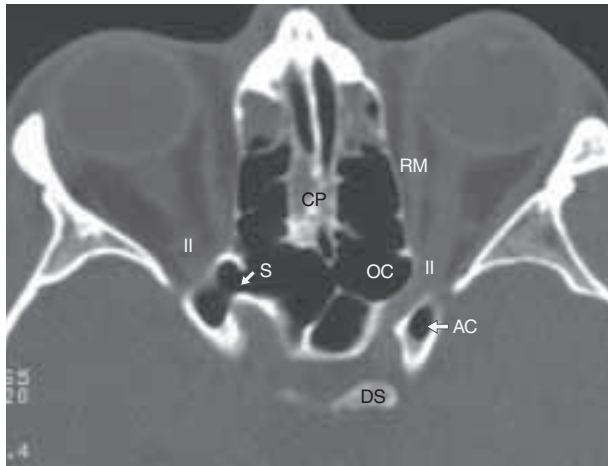
CT axiální rovina

**Obr. 2.163** Vpravo prominuje n. II (II) do nitra klínové dutiny (S). Vlevo klínová dutina není v kontaktu s n. II. Levostranné Onodiho sklepy (OC, dorzálně od anulus tendineus) naléhají přímo na n. II, který však neprominuje (tzv. direktní - Onodiho negativní sklípek). M. rectus medialis (RM), fissura orbitalis superior (SOF), přední klinoidální výběžek (AC), ACI v kontaktu s klínovou dutinou, pneumatizace dorsum sellae (DS)



CT axiální rovina

**Obr. 2.165** N. II (šipky) vlevo prochází nitrem klínové dutiny, vpravo do ní prominuje (viz také oboustranný průběh n. II horním recesem klínové dutiny obr. 2.217 D s. 165)



CT axiální rovina

**Obr. 2.166** Expanze klínové dutiny (S) nad n. II (II) vpravo, kontakt n. II s Onodiho sklípkem (OC) vlevo. Lamina cribrosa (CP), m. rectus medialis (RM), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), dorsum sellae (DS)

livých anatomických variací poněkud rozdílná. Vytvoření Onodiho sklepu udává Kainz ve 42 %, ale Lang ve 12 %.

Podle vztahu k *anulus tendineus communis Zinni* se zadní čichové sklípky dělí na (viz obr. 2.161 s. 136 až 2.166 s. 138):

- *Indirektní sklepy* ležící před (distálně) anulem, kde je n. II chráněn interpozicí extraokulárními svaly, tukem a periorbitou, a je tudíž méně zranitelný při EES
- *Direktní sklepy* jsou dorzálně (proximálně) od anulu a n. II je oddělen od čichových sklepů jen tenkou lamina papyracea. Direktní sklípky se dělí podle toho, zda prominuje kanálek n. II na:
  - Onodiho sklepy pozitivní
  - Onodiho sklepy negativní

Toto dělení zadních etmoidů je pro endoskopistu velmi důležité při operacích. Poranění n. II má za následek nejen slepotu, ale i intrakraniální komunikaci s likvoreou, protože nerv je obalen výchlípkou tvrdé pleny.

*Rozdílnost uvedených anatomických poměrů závisí na rozvoji pneumatizace a expanze VDN do nitrolebí. Expanzi je přímo úměrná tloušťka kosti, která kryje strukturu LB.*

Vzácně se vyskytují *spontánní dehiscence kostěného kanálku n. II*, který může výjimečně procházet volně lumínem klínové dutiny. Přibližně v 65 % případů je intimní vztah mezi n. II a zadními čichovými sklepy. Asi v 51 % případů se kanálek n. II vyklenuje do zadních etmoidů.

*Kosti rinobaze mají rozdílnou tloušťku.* Relativně tlustá kost je tam, kde z LB odstupují jednotlivá septa čichových sklepů nebo prominují kostěné nervově-cévní kanálky. Ale právě mezi těmito septy je kost někdy až pergamenovitě ztenčena. Sami jsme pozorovali i spontánní dehiscence rinobaze. Naopak jsme nepotvrdili vždy pravidlo, že tloušťka kosti přibývá v anteroposteriorním směru.

Z uvedeného vyplývá taktika bezpečně provedené endoskopické endonazální sferoetmoidektomie: směr

a orientace preparace je v předních etmoidech a v oblasti frontonazálního spojení vpředu, kraniálně a laterálně, do zadních čichových sklepů a klínové dutiny se postupuje dorzálně, kaudálně a mediálně. Pochopení sinonazální anatomie je nejdůležitější prevencí komplikací EES.

### 2.3.3 RINOSINUSITIDY

Infekční rinosinusitidy postihují obecně téměř 5 %, alergické až 10 % populace. V USA trpí chronickou rinosinusitidou až 14 % populace. Přestože v Evropě nejsou tato přesná data k dispozici, předpokládá se obdobný výskyt.

Společný vývoj a úzká souvislost sliznice nosní dutiny a VDN podmiňují jejich současnou reakci při zánětech, polypóze aj. Naopak prosté alergické rinitidy zůstávají dlouho omezeny na nosní dutinu bez postižení VDN, jak dokládají klinické zkušenosti i systematické vyšetřování chronických rinitid *RTG* (vhodnější jsou redukované *CT* v koronární rovině).

Nejčastěji jsou postiženy přední VDN, kde primárním ohniskem bývají čichové sklepy (viz odd. 2.2.1).

*Zdroj infekce VDN* je převážně rinogenní, dále dentogenní (20 % maxilárních sinusitid) a hematogenní, po poranění a při nádorech.

*Chronická rinosinusitida* trvá déle než 3 měsíce, její výskyt se v posledních letech zvyšuje, představuje více než 90 % všech případů rinosinusitid (dále viz alergická mykotická rinosinusitida s. 148). Je charakterizována zpravidla počáteční hypertrofickou formou. Vzniká jako reakce na škodlivinu (projevují se exsudací, edémem a hyperplazií sliznice) a ojediněle přechází po vyčerpání odolnosti mezenchymu v atrofii se ztrátou základních elementů sliznice a následnou tvorbou krust. Atrofické záněty se vyskytují zřídka (viz dále).

Izolovaný typ rinosinusitidy je vzácností, v důsledku multifaktoriální etiologie jsou běžné kombinované formy.

Z hlediska EES je významné členění na *záněty podmíněné anatomickými variacemi* (event. poúrazové a odontogenní), kdy chirurgická léčba je *kauzální*, a proto vysoce efektivní. Rinochirurg však častěji řeší převažující *hypertrofické a alergické rinosinusitidy*, zejména formy s difúzní polypózou, kdy léčba je *symptomatická* a tvoří nedílnou součást komplexní interdisciplinární péče.

#### Klasifikace rinopatií

Terminologie rinopatií (rinitid, rým, rinosinusitid) a jejich třídění nejsou jednotné. Lze je rozdělovat podle vyvolávajícího agens, podle mechanismu vzniku, podle histopatologického nálezu, podle délky trvání či rozsahu obtíží aj. Nejčastější jsou rýmy, na jejichž vzniku se podílí více faktorů. Proto je také jejich léčení často svízelné.

S tímto vědomím uvádíme navržený **přehled rino-patií**:

- **Infekční rýma**
  - akutní
    - ~ primární
    - ~ druhotná symptomatická
  - chronická nespecifická
    - ~ jednoduchá
    - ~ hypertrofická (typy: vaskulární, papilární polypózní – často kombinovaná s alergickou nesezonní, fibrózní)
    - ~ atrofická
    - ~ ozéna (rinitis foetida)
  - chronická specifická
- **Alergická rýma**
  - sezónní (polinóza)
  - nesezónní
- **Ostatní druhy rýmy**
  - idiopatická (hyperreaktivní, dříve nazývaná vazomotorická, celoroční): negativní alergologické testy
  - nealergická s eozinofilií (NARES, pozitivní: eozinofily ve sliznici nosní dutiny, negativní: kožní testy, eozinofily a IgE v séru)
  - iritační
  - potravinová
  - hormonální, těhotenská
  - léky indukovaná
  - inhalační
  - psychogenní
  - kombinovaná rýma aj.

**Příznaky:** nosní obturace, přední nebo zadní rýma, kýčání, svědění v nose, tlak až bolesti obličeje (zejména ranní), zhoršení čichu, sinobronchiální sy aj. Akutní záněty se liší od chronických intenzitou symptomatologie, která u protrahovaných zánětů bývá dočasně potlačena či neúplná. U dětí bývají příznaky nespecifické (celková nevěle, nechutenství, subfebrilie, neprospívání) a jsou provázeny obturací nosohltanu adenoidní vegetací. Nosohltanová tonzila je nejčastějším fokusem dětského věku.

Bolest bývá nápomocná při DD, bolest však může i chybět u akutních sinusitid nebo bývá difúzní při pansinusitidě. **Lokalizace bolesti:**

- Frontální sinusitida: bolest v čelní krajině, event. difúzní cefalea
- Maxilární sinusitida: bolest v alveolární oblasti a ve tváři (DD: odontogenní bolest)
- Etmoiditida: bolest při nosním kořeni a ve vnitřním očním koutku (DD: oční onemocnění, dakryocystitida, frontální sinusitida)
- Sfenoiditida (často nediagnostikovaná): bolest v okcipitální krajině, retrobulbárně nebo bolest může i chybět

#### RTG, CT

- **Akutní zánět** se jeví ztlustěním sliznice, hladinou sekretu, časté je kompletní zastínění sinu



CT koronární rovina

**Obr. 2.167** Chronická hypertrofická rinitida. Difúzní ztlustění sliznice, zvláště na lasturách



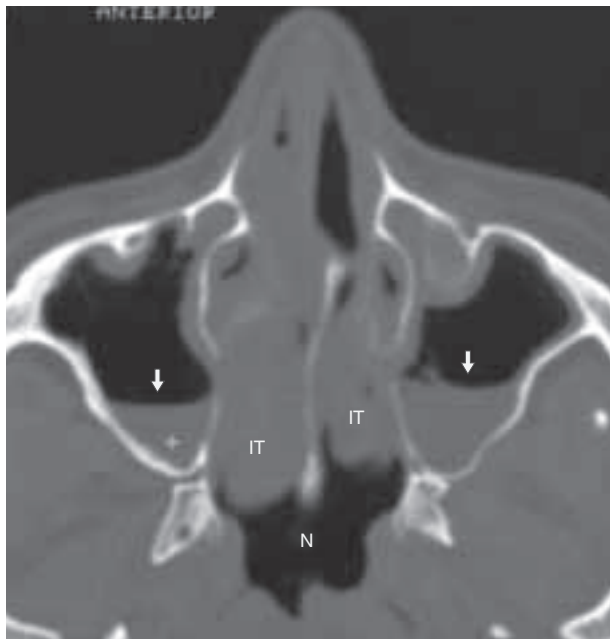
RTG Watersova projekce

**Obr. 2.168** Akutní pansinusitida. Částečné zastínění čichových sklepů, nástěnně ztlustělá sliznice čelistních dutin s hladinou purulentního sekretu v pravém antru (šipka, verifikováno punkcí). Nemocný zhojen po konzervativní léčbě

- **Chronický zánět** je charakterizován ztlustěním mukoperiostu, chronickou fibrózou s polypózní hyperplazií sliznice a s eventuální hladinou sekretu. Může být přítomna ostitida (ztlustění kostěných stěn VDN), později skleróza s výrazným ztlustěním stěn a zmenšením objemu VDN. Stěny mohou podléhat erozi

#### Léčba

Jsou vhodná místní i celková dekongescencia a u kojenců a batolat odsávání nosního sekretu. Punkce čelistních dutin provádíme jen výjimečně při retenčních příznacích, nikoliv na podkladě pouhého rtg nálezu hladiny. Při přetrvávání symptomů sinusitidy podáváme v ambulantní praxi širokospektrá antibiotika. Při léčbě alergických rým



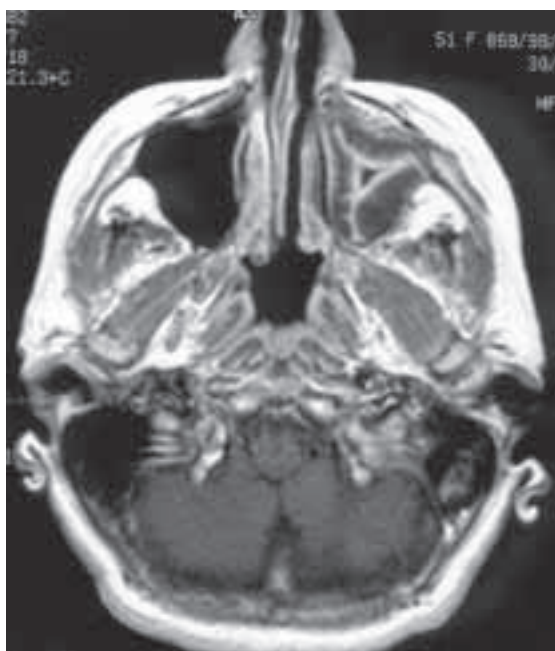
CT axiální rovina

**Obr. 2.169** Katarální rinosinusitida. Hladina serózního sekretu (šipky dolů) s denzitou 8 HU (+) v obou čelistních dutinách, kde zánětlivě prosáklá sliznice vytváří nástěnný lem. Mohutně edematózní sliznice nosní dutiny téměř ucpává nosní průduchy. Zduřelé zadní konce dolních lastur (IT) se vyklenují i do nosohltanu (N)

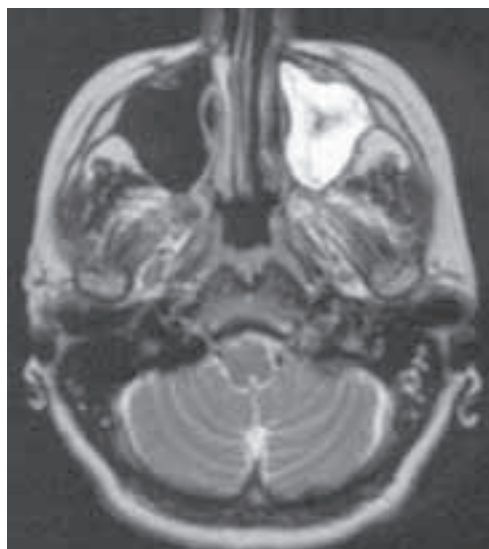


RTG Watersova projekce

**Obr. 2.170** Akutní oboustranná maxilární sinusitida. Téměř homogenní zastínění v levé čelistní dutině (M) odpovídalo při punkci empyému. Pravé antrum má nástěnně prosáklou sliznici (šipky), je bez výpotku



A T1 W MR obraz axiální rovina



B T2 W MR obraz axiální rovina

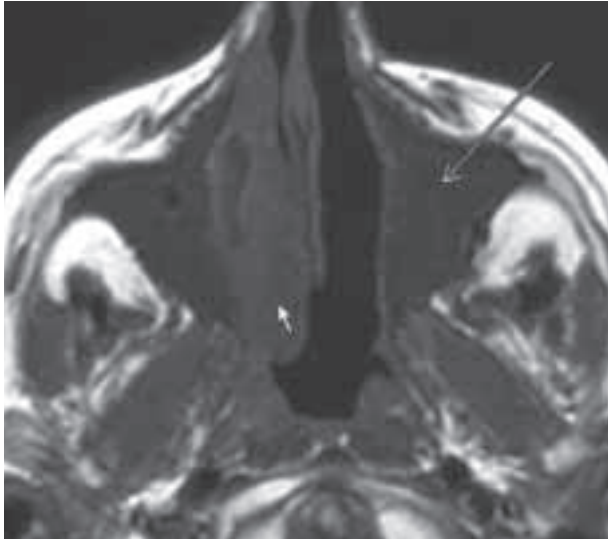
**Obr. 2.171 A, B** Snímky téže pacientky. Polštářový edém sliznice levé čelistní dutiny při akutní sinusitidě

se osvědčila H 1 antihistaminika s prodlouženým účinkem.

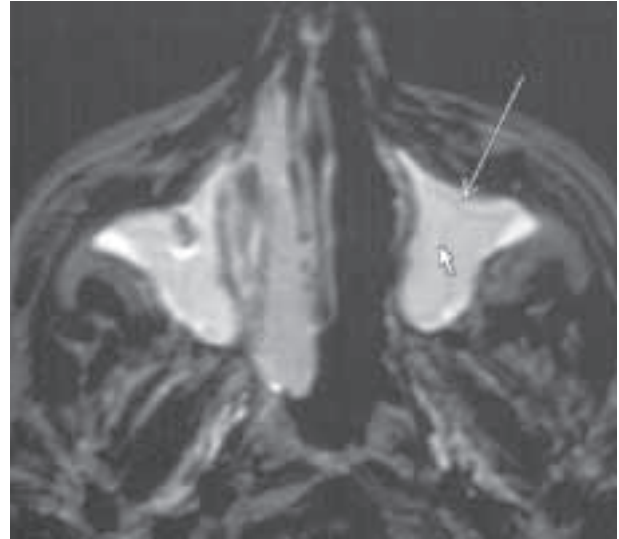
Při zhoršování klinického nálezu (varující je pulzatorická bolest zejména ve spojení s otokem obličeje, víček a bolestivostí nad dutinou, jež svědčí již pro periostitidu a incipientní sinusogenní komplikaci) aplikujeme

širokospektrá antibiotika i. v., anti-edematózní preparáty a systémové kortikosteroidy.

Při trvání nebo progresi sinusitidy a zejména při hrozících sinusogenních komplikacích provedeme CT VDN a operujeme (většinou metodou EES, viz odd. 2.2.1 a 2.2.4).

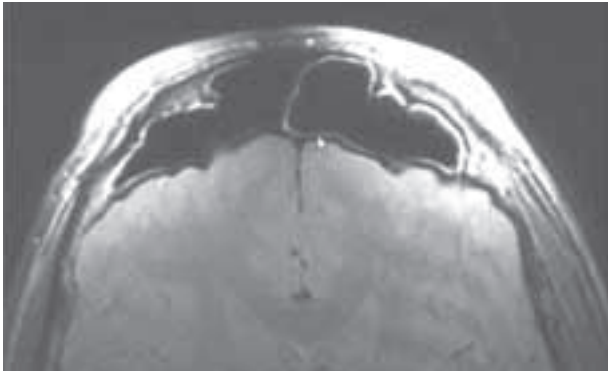


**A** T1 W MR obraz axiální rovina



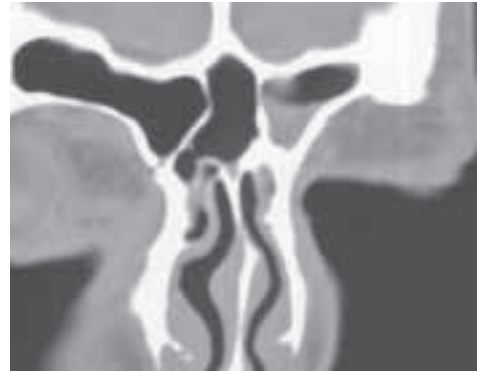
**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.172 A, B** Skeny téhož pacienta s chronickou sinusitidou. Hyperplazie sliznice obou čelistních dutin a zadního konce dolní lastury vpravo. Obě antra jsou vyplněna homogenně zahuštěným sekretem se sníženým obsahem vody. Hypointenzní ložisko v pravém antru je nejspíše rinolit (viz také obr. 2.226 s. 170)



PD MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.173** Katarální frontální sinusitida. Šipka značí hyperintenzní sliznici



CT koronární rovina

**Obr. 2.174** Akutní frontální sinusitida s hladinou zánětlivého sekretu (vlevo)



**A** RTG Watersova projekce



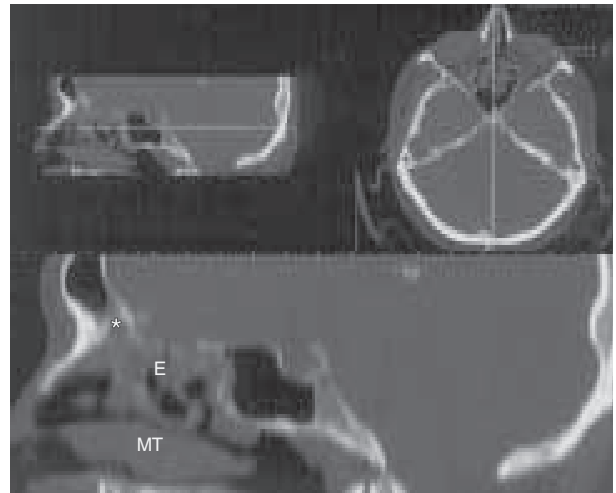
**B** RTG bočná projekce

**Obr. 2.175 A, B** Snímky téhož nemocného s oboustrannou pansinusitidou. Hladina zánětlivého sekretu (šipky) v levé čelní dutině při osteomu (\*) v typické oblasti nazofrontálního přechodu. Zastínění čichových sklepů a čelistních dutin ztlustlou sliznicí



CT koronární rovina

**Obr. 2.176** Akutní levostranná pansinusitida se zánětlivě prosáklou sliznicí. Oboustranná bulózní skořepa (šipky). N. infraorbitalis (V2) je vpravo v normální poloze, vlevo probíhá v kostěném septu uvnitř čelistní dutiny. Rozštěp tvrdého patra



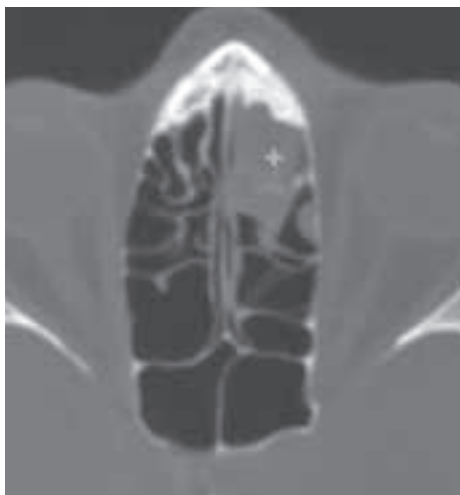
CT rekonstrukce v parasagitální rovině

**Obr. 2.177** Chronická pansinusitida. Hyperplazie sliznice čichových sklepů (E), nazofrontálního spojení (\*) a hypertrofie dolní lastury (MT)



CT koronární rovina

**Obr. 2.178** Chronická hypertrofická rinosinusitida, polypózní hyperplazie sliznice nosní dutiny i VDN



CT axiální rovina

**Obr. 2.179** Chronická přední etmoiditida (měkkotkáňové zastínění denzity 32 HU, +) bývá častou příčinou frontálních i maxilárních sinusitid



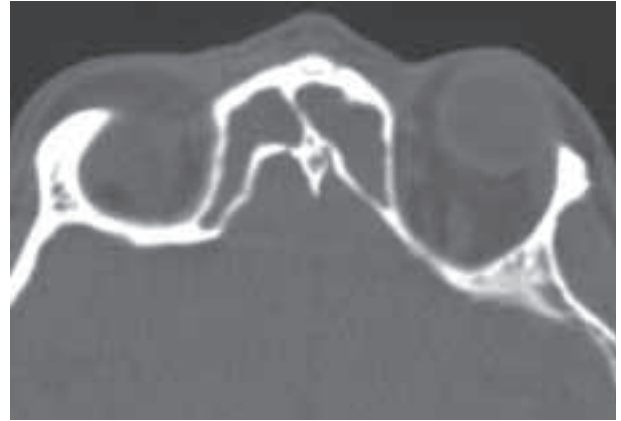
T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.180** Chronická etmoiditida. Přední i zadní čichové sklípky jsou vyplněny hyperplastickou sliznicí, jež obsahuje velké množství vody. A. cerebri posterior (ACP) a media (ACM), mesencephalon (MES), aquaeductus Sylvii (šipka nahoru)



CT koronární rovina

Obr. 2.181 Chronická hypertrofická frontoetmoiditida



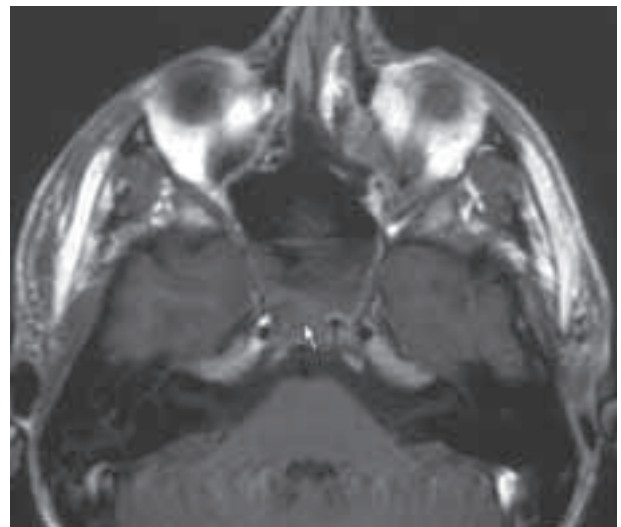
CT axiální rovina

Obr. 2.182 Chronická hypertrofická rinosinusitida oboustranně. Obturace nazofrontálního spojení, které zevně přechází v supra-orbitální recesy



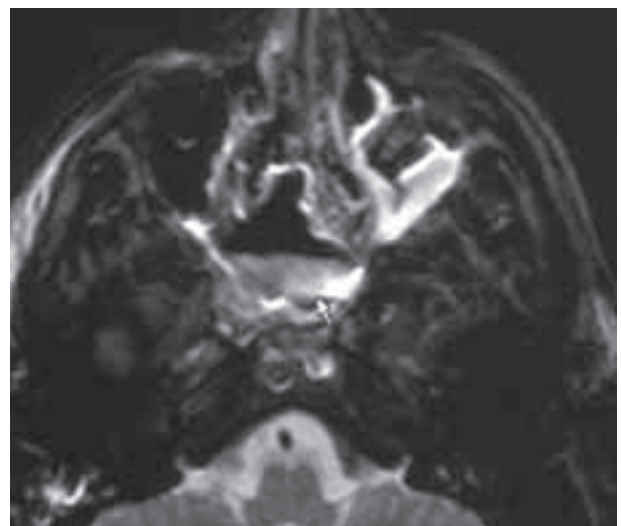
CT axiální rovina

Obr. 2.183 Akutní pansinusitida. Zánětlivě prosáklá sliznice VDN včetně bulózních lastur, hladina v klínové dutině (šipka) s bublinkami vzduchu. Maxilární sinus (M), ACI



A

T1 W MR obraz axiální rovina



B

T2 W MR obraz axiální rovina

Obr. 2.184 A, B Obrazy téhož nemocného po operaci VDN: chybí septa zadních čichových sklepů, dorzální část nosní přepážky a septum intersinuum. V klínové dutině je hladina tekutiny (šipka) při sekundární sinusitidě

Na obr. B je patrná zánětlivě změněná sliznice v čelistní a klínové dutině

## Nosní polypy

*Etiologie* není objasněna. Příčinami jsou zánět, alergie a kontakt sliznice, které vedou k hyperplazii a edému sinonazální sliznice. Dochází k akumulaci tekutiny ve stromatu polypů při porušených cévních mechanismech. Buněčné zastoupení v polypech kolísá, u alergických a atopických pacientů je hojná účast eozinofilů.

Navzdory podobnosti zánětlivých procesů u nosní polypózy a alergické rinitidy není žádný důkaz, že tyto dva stavy jsou úzce spjaty, nebo že alergie hraje hlavní roli v etiologii nosní polypózy. Nemocní s nosními polypy nemají vyšší pravděpodobnost pozitivních alergických

testů než běžná populace. Atopičtí pacienti s astmatem nebo rýmou budou mít s menší pravděpodobností nosní polypy než pacienti bez atopie (viz odd. 2.3.4).

Nosní polypy se vyskytují u 1 až 2 % populace, ve 30 % jsou spojeny s bronchiálním astmatem. Prevalence polypózy vzrůstá s věkem. Například polypy u nemocných s bronchiálním astmatem se vyskytují v méně než 2 % případů ve věku 10 až 19 let, ale téměř u 15 % pacientů ve věku 50 až 59 let.

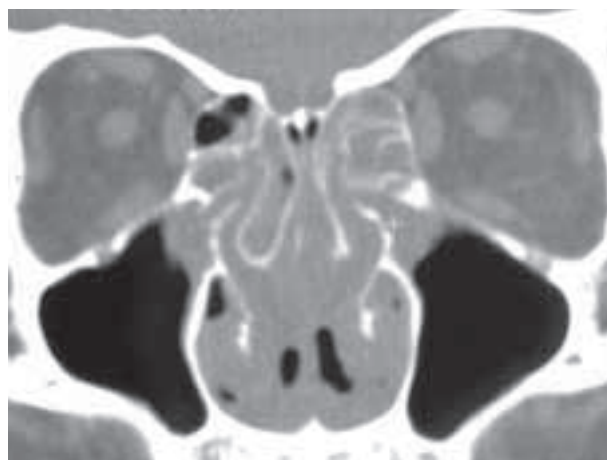
*Lokalizace:* nejčastěji jsou polypy v čichových sklepech, zvláště předních, OMJ, ve štěrbinách vzniklých anatomickými zúženými, kde jsou v kontaktu sliznice pro-

**Poznámka:** obr. 2.186 až 2.192 jsou nálezy difúzní polypózy dosud chirurgicky neošetřované



CT koronární rovina

**Obr. 2.185** Bizarní nález polypu pravé čelistní dutiny o denzitě 34 HU (+). Deviace a spina septa, polypózní hyperplazie sliznice levé čelistní dutiny. Pro chronickou maxilární sinusitidu a ztížené nosní dýchání byla provedena endoskopická septoplastika a supratubulinální antrostomie oboustranně s odstraněním polypu



CT koronární rovina

**Obr. 2.186** Zastínění etmoidů a nosní dutiny polypy (denzita 36 HU, +), které obturují OMJ, včetně bulózní lastury vpravo. Stav po punkci a výplachu obou čelistních dutin, které byly vyplněny vazkým sekretem. Provedena oboustranná endoskopická pansinusoperace



A

CT axiální rovina

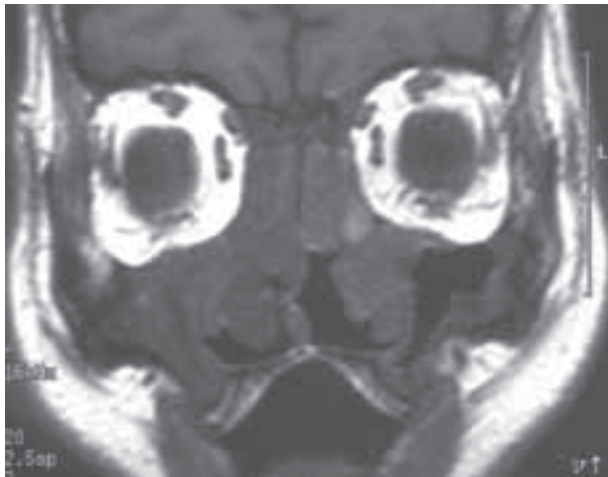


B

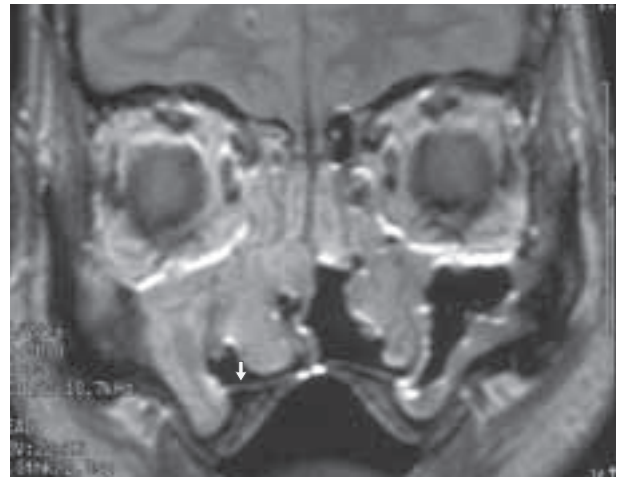
CT koronární rovina

**Obr. 2.187 A, B** snímky téhož pacienta s difúzní polypózou. Obr. A: denzita (+) 63 HU odpovídá střední lastuře  
Obr. B: denzita (+) 5 HU svědčí pro tekutý obsah cysty levé čelistní dutiny





A T1 W MR obraz koronární rovina



B PD MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.188 A, B** skeny téhož pacienta s difúzní polypózou. Obr. B: hypertrofická sliznice a polypy v nosní dutině i ve VDN, stejně jako polypózně degenerované skořepky jsou hyperintenzní. Zahuštěný sekret v pravé čelistní dutině (šipka) je hypointenzní. Vzduch v levém antru nedává signál (černá barva)

tilehlých struktur (kontaktní polypy a bolest). Při difúzní polypóze bývá postižení téměř všech VDN.

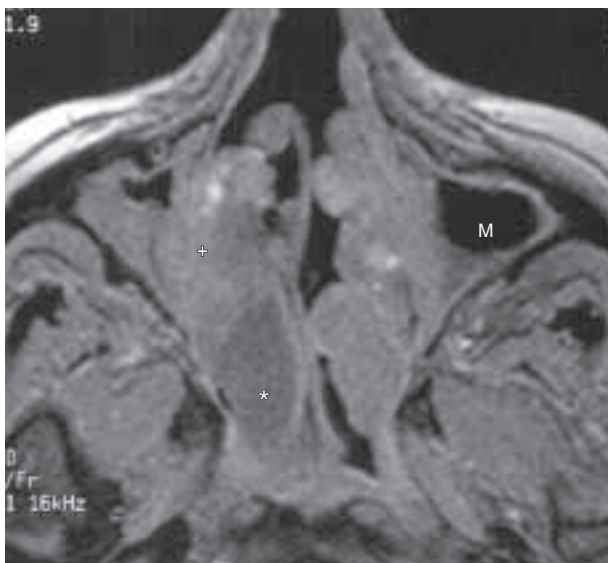
*RTG:* není přínosná pro nespécifické zastínění.

*CT:* metoda volby. Unilaterální nebo bilaterální měkkotkáňové zastínění nosního nitra a VDN bez specifického rtg obrazu. Jeho intenzita závisí na podílu přítomného hlenu, event. hnisu a rozsahu a charakteru polypů. U chronické polypózy bývá resorpce kostěných sept čichového labyrintu, naznačená imprese – expanze – směrem do lamina papyracea. Kost podléhá sklerotizaci, dochází k hypertelorismu. U ASA sy jsou radiodiagnosticky detekovány polypy v 70 % a sinusitida v 96 % případů.

*MR* je indikována u recidivujících polypóz se sinusogenními zánětlivými komplikacemi a k odlišení mukokél a nádorů.

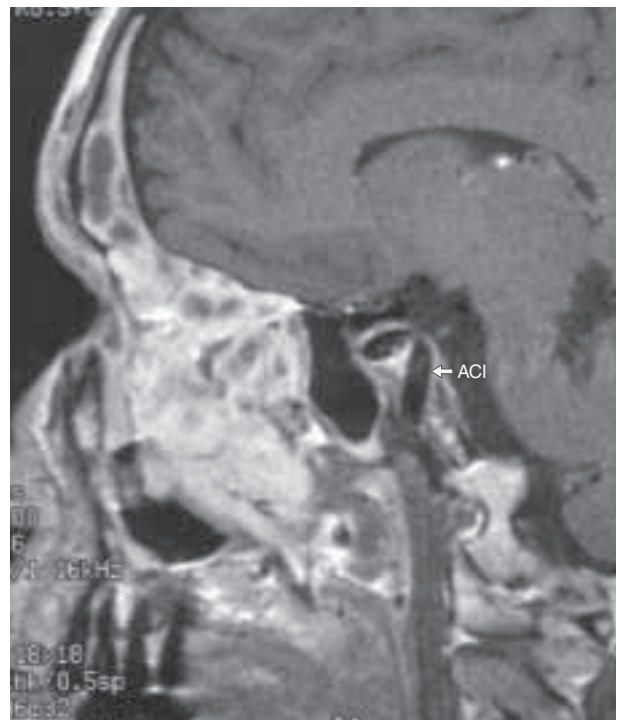
*DD:* chronická sinusitida, invertovaný papilom, juvenilní angiofibrom, malignita, mukokéla (izodenzní, bez zvýraznění po podání KL), mykotická sinusitida (oblasti malé a velké denzity současně v sinu). Uvedené procesy jsou zpravidla jednostranné a postihují jednu nebo několik VDN. U typické difúzní polypózy je postižení oboustranné.

*Léčba:* komplexní konzervativní (zejména topické steroidy) a chirurgická – metodou volby je EES (zpravidla pansinusoperace u difúzní formy).



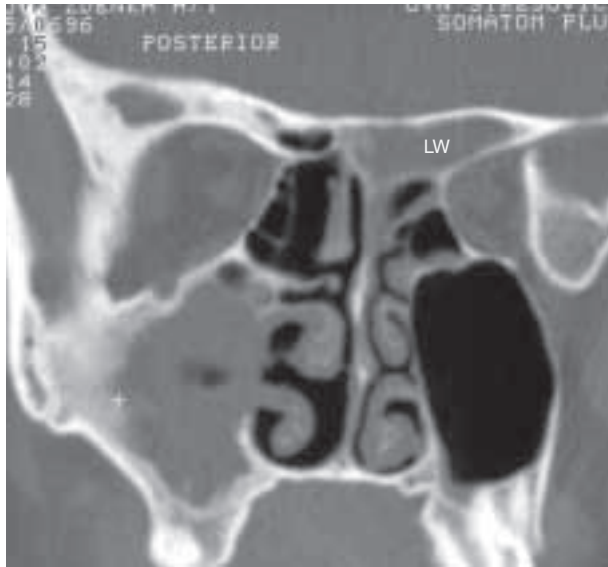
T1 W FS MR obraz axiální

**Obr. 2.189** Polypózní hyperplazie sliznice maxilárních sinů i dolních lastur. Dobře jsou patrné rozdíly mezi obsahem vody v jednotlivých tkáních. Hypointenzní tkáň má snížený obsah vodíkových jader (\*). Hyperintenzní okresek odpovídá zvýšené koncentraci proteinů (+). Vzduch v čelistní dutině (M) nedává signál (černá barva)



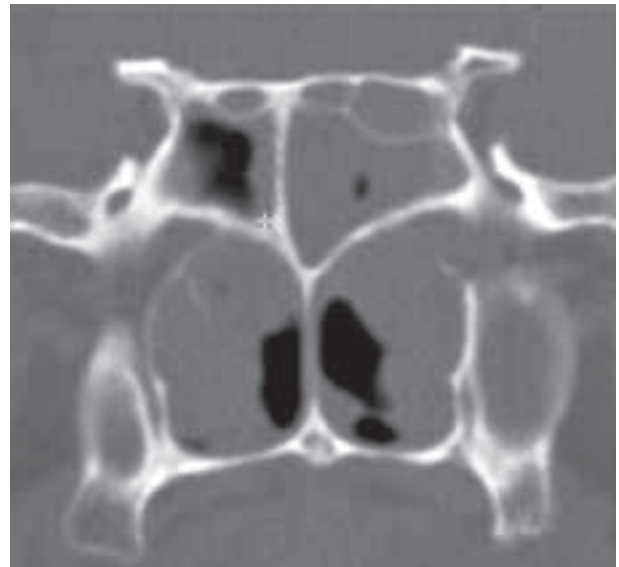
T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 2.190** Hypertrofická pansinusitida. Kompletní zastření čelních, čichových dutin a části antra s dosycováním ztlustělé sliznice KL. Klínová dutina je intaktní. Intrakraniální úsek ACI



CT koronární rovina

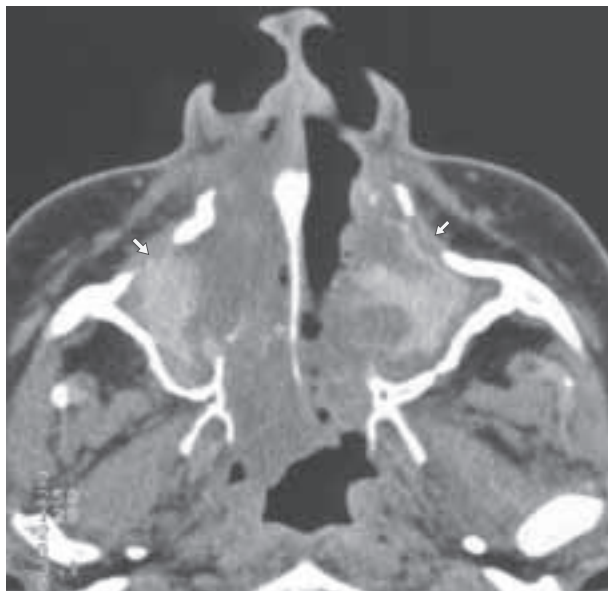
**Obr. 2.191** Opacifikace pneumatizovaných malých křídel klínové kosti (LW) při difúzní polypóze. Hyperostotická kostní reakce při chronické sinusitidě



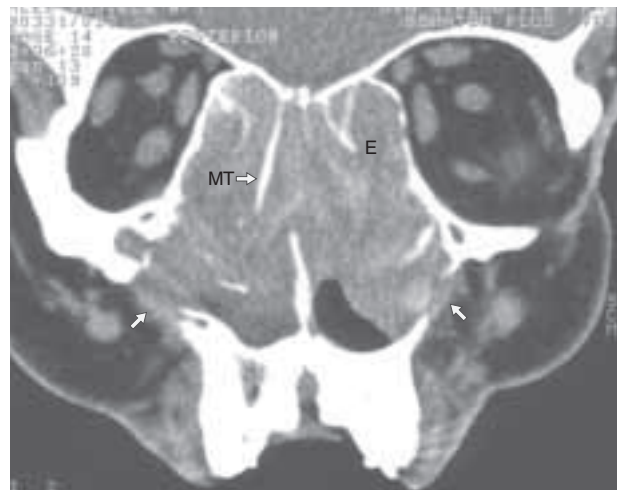
CT koronární rovina

**Obr. 2.192** Zastínění klínových dutin a choan při polypóze

**Poznámka:** obr. 2.193 jsou stavy recidivující difúzní polypózy

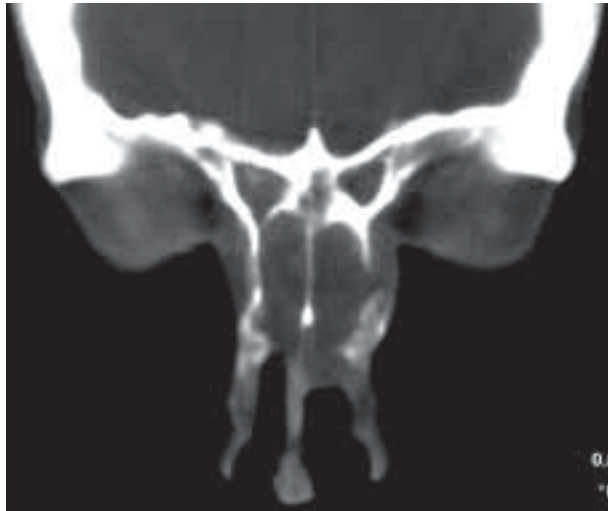


**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno

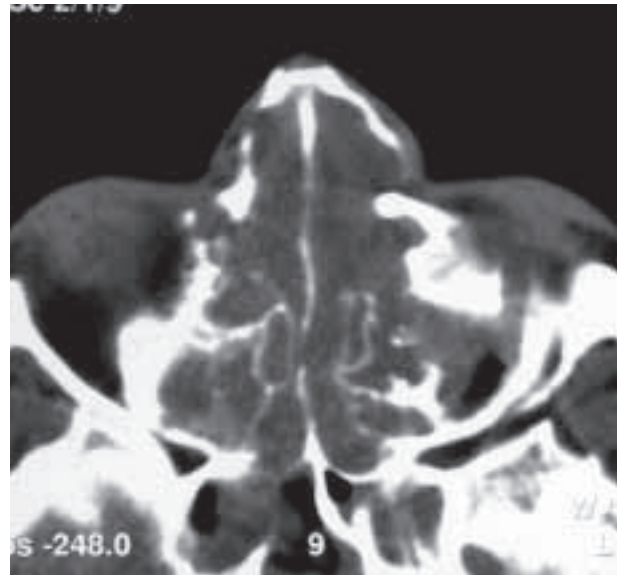


**B** CT koronární rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 2.193 A, B** Snímky téhož pacienta. Stav po opakovaných klasických polypektomiích a Caldwellově-Lucově operaci s transantrální etmoidektomií oboustranně. Nelze rozlišit polypy od jizevnaté tkáně, případně zahuštěného sekretu ve VDN. Hyperdenzní tkáň odpovídá polypům s nízkým obsahem vody, nebo resorbované kosti a kostní sklerotizaci při ostitidě. Nález smíšené denzity u polypózy by měl vést DD k úvaze o mykóze. Pooperační defekt přední stěny čelistní dutiny (šipky), střední skořepa (MT), etmoidy (E)



C CT koronární rovina



D CT axiální rovina

2.193 C, D Skeny téhož nemocného. Hypertelorismus při tlakové uzurě a defektu nosních kůstek a přilehlého skeletu obličeje následkem chronické recidivující difúzní polypózy. Řešeno EES a rinoplastikou s dlouhodobou zevní fixací pelotou

### Antrochoanální polyp

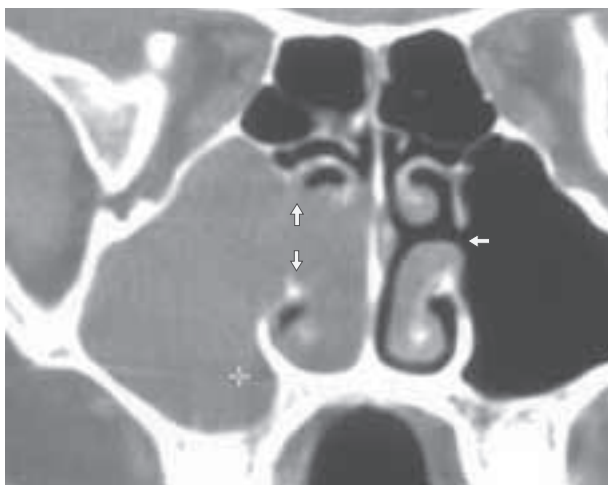
Etiologie antrochoanálního polypu není vyjasněna, histologicky je shodný se zánětlivými nosními polypy. Nejčastěji vzniká na posterolaterální stěně čelistní dutiny, kterou při rozvinutém stadiu zpravidla vyplňuje a prochází sekundárním ostiím do nosního nitra a dále do nosohltanu. Ojedinelé jsou etmoidochoanální a sfenochoanální polypy. Vyskytují se převážně u dětí a mladistvých, při neúplném odstranění dorůstají a recidivují.

*Příznaky:* jednostranná nosní obturace s různě vyjádřenou chronickou pansinusitidou.

*CT:* obdobný obraz jako u polypózy, rozšíření ostia maxilární dutiny procházejícím polypem, okrouhlé zastínění nosohltanu.

*DD:* viz nosní polypy.

*Léčba:* metodou volby je supraturbanální antrostomie se snesením polypu, při rozsáhlejších zánětlivých změnách infundibulotomie. Sekundárně postižené VDN se zpravidla spontánně vyhojí po obnovení drenáže OMJ.



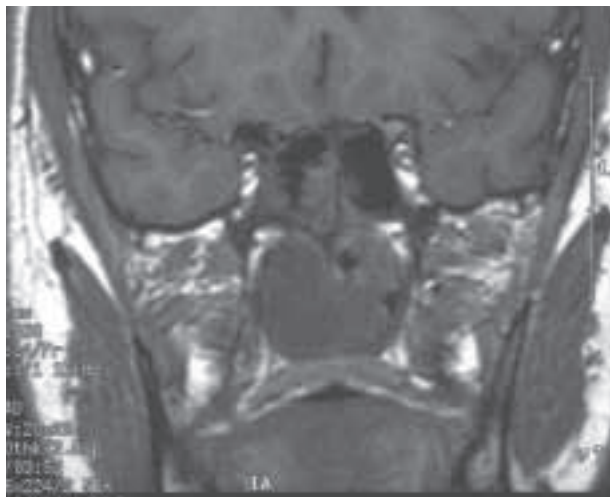
A CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů



B CT koronární rovina v úrovni nosohltanu těsně za choanou obraz rušen artefakty od zubních výplní

Obr. 2.194 A, B Snímky téhož nemocného. Obr. A: antrochoanální polyp (densita 35 HU, +) vyplňuje čelistní dutinu a protlačuje se rozšířeným sekundárním ostiím (protilehlé šipky) do nosního nitra, které téměř obturuje. Vlevo označuje šipka normální sekundární ostium maxilárního sinu

Obr. B: porce antrochoanálního polypu (\*) v nosohltanu. Klínová dutina (S), měkké patro (SP), hltan (PH), jazyk (T)



T1 W MR obraz koronární rovina

Obr. 2.195 Antrochoanální polyp

### Atrofická rinitida

Atrofická rýma je charakterizována atrofií nosní sliznice a reabsorpcí přilehlé kosti, zevním vyklenutím laterální nosní stěny. Nosní dutina se tak stává nadměrně prostornou. Proces bývá při systémovém postižení oboustranný, u pooperačních stavů jednostranný. Navzdory velké nosní dutině má nemocný pocit ztíženého nosního dýchání v důsledku vysychání sliznice, vznikají krusty a často zapáchající husté hnisavé rýmy. Bývá přítomna anosmie.

Atrofické změny sliznice horních cest dýchacích jsou v současnosti detegovány výjimečně, převážně jen ve nosním vchodu – *rinitis sicca anterior* (zevní noxy, chemikálie aj.).

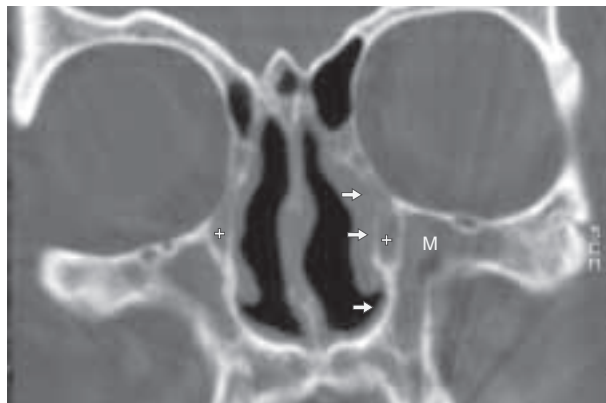
*Klinicky závažná atrofie nosní sliznice*, která vyžaduje dlouhodobé konzervativní event. i chirurgické léčení, je pozorována:

- Po neadekvátně radikálním snesení dolních a středních skořep klasickou technikou
- Po operacích nosní přepážky s následnou subtotální perforací (klasickou technikou nebo také po transseptálních hypofyzektomiích)
- Po operacích nebo ozáření při léčbě malignit
- Po úrazech
- U imunodeficientních nemocných

*Po EES nebyla atrofie nosní sliznice popsána.*

**CT:** nadměrně prostorná nosní dutina, malé až chybějící lastury se ztenčenou sliznicí, hypoplazie až dediferenciace OMJ.

**Léčba:** antiinfekční, lázeňská, operační zmenšení nosního nitra zpravidla submukózní aplikací autoimplantátů chrupavky, kosti (méně vhodné jsou alotransplantáty), jen ojediněle se provádí dlouhodobé zúžení až uzávěr nosního vchodu.



CT koronární rovina

**Obr. 2.196** Atrofická krustózní rinitida po neadekvátním odstranění dolních i středních skořep klasickým rinochirurgickým přístupem. Nosní dutina je rozšířená (šipky), slizniční výstelka ztlustělá, čelistní dutiny (M) jsou zastíněné měkkotkáňovými denzitami při chronické sinusitidě. Slzný kanálek (+)

### Mykotická sinusitida (viz také odd. 4.2.3)

V současnosti narůstá frekvence plísňových onemocnění horních dýchacích cest, nejčastěji aspergilové a mukormykotické infekce. Mykotické sinusitidy rozdělujeme do tří forem:

- Alergická mykotická rinosinusitida (alergická fungální sinusitida, eozinofilní fungální rinosinusitida)
- Neinvazivní mykotická rinosinusitida (mimosliziční rinosinusitida)
- Invazivní mykotická rinosinusitida

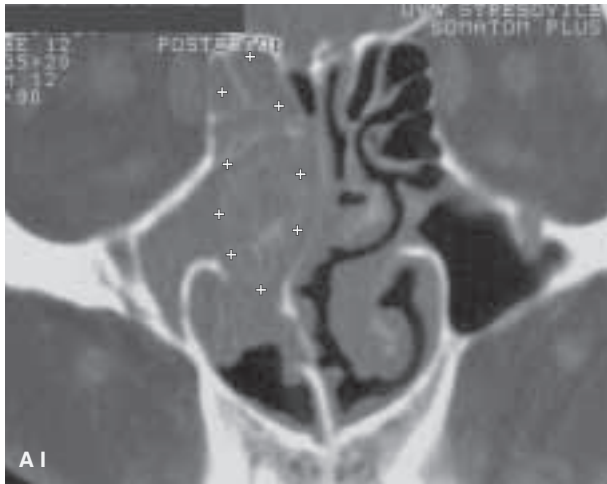
#### **Alergická mykotická rinosinusitida (alergická fungální sinusitida, eozinofilní fungální rinosinusitida)**

Alergická mykotická sinusitida má následující kritéria:

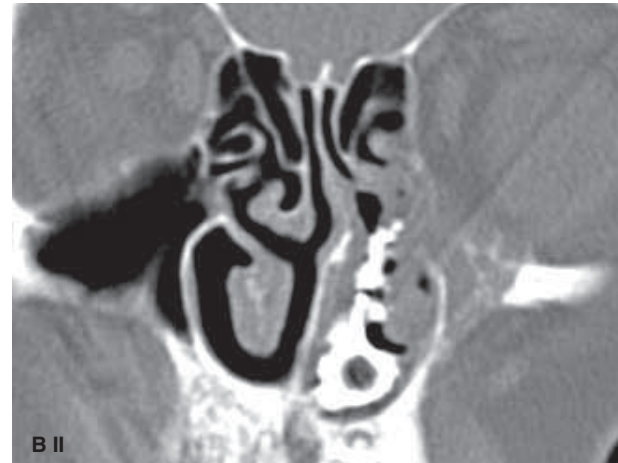
- Chronická rinosinusitida
- Přítomnost alergického hlenu (shluky eozinofilů nebo jejich produktů – Charcot-Leydenových krystalů a velkých bazických proteinů)
- Kultivačně a/nebo histologicky potvrzená přítomnost fungálních mikroorganismů v hlenu

Pacienti s mykotickou rinosinusitidou mají až v 75 % nosní polypy a bronchiální astma až v 65 %, vzácně jsou postiženy také odvodné slzné cesty. Alergická fungální rinosinusitida je dnes často poddiagnostikovaná, navzdory tomu, že její incidence u pacientů s chronickou rinosinusitidou okolo 90 %. Je to zejména proto, že dříve prováděné diagnostické metody na potvrzení mykózy nebyly dostatečně senzitivní.

Konzervativní i chirurgická *léčba* se příliš neliší od standardních postupů, místně jsou významné lokální steroidy. Celková léčba antimykotiky je vyhrazena jen pro rozsáhlé a recidivující případy a při systémovém postižení.



**Obr. 2.197 A, B I** Skeny CT nemocné s mykotickou pansinusitidou vpravo. Mykotické hmoty v podobě odličky (+) s nehomogenní densitou vyplňují čelistní dutinu, OMJ a čichové sklípky, jejichž stěny jsou destruovány. Sliznice nosní dutiny i VDN je hyperplastická. Pacientka se zhojila po EES



**Obr. 2.197 A, B II** Snímky CT v koronární rovině pacientky s chronickou mykotickou rinosinusitidou a rinolitem. V centru rinolitu pravděpodobně méně kontrastní jádro. Úspěšně vyřešeno metodou EES (viz také s. 170)

#### ***Neinvazivní mykotická rinosinusitida (mimoslizniční rinosinusitida)***

Tento typ sinusitidy se vyznačuje extramukózně uloženými mykotickými hmotami – mycetomy ve VDN, reakce sliznice dutin je minimální. Vyskytuje se někdy u dlouhodobých odontogenních maxilárních sinusitid a u imuno-kompetentních pacientů.

**CT:** oblasti malé a velké denzity současně v sinu. Složkami mykotického metabolismu jsou železo a hořčík, které vedou k hyperdenznímu zastínění na CT (DD: polypy, invertovaný papilom s dystrofickými kalcifikacemi). Chybí zesílení po i. v. KL.

**MR:** snížení signálu intenzity v T1 a T2 W obraze následkem přítomnosti Fe, Mg a Ca.

Léčba je zpravidla pomocí EES s velmi dobrými výsledky.

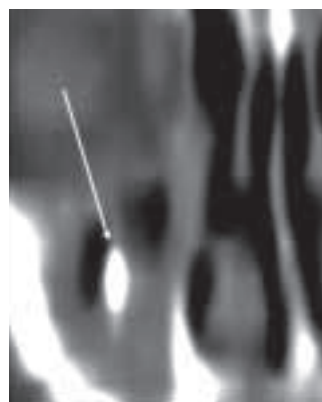
#### ***Invazivní mykotická rinosinusitida***

Invazivní sinusitida je závažná, při destrukci kostí VDN se může zánět šířit do orbity, infratemporální oblasti i do intrakrania. Typické jsou nekrózy lastur, černé krusty, vaskulitida, mykotická aneurysmata a trombózy, hemoragie, sepse. Rozděluje se podle klinického průběhu na tři formy:

- Chronická invazivní forma se vyskytuje většinou v endemických oblastech, například v Saudské Arábii a Súdánu
- Granulomatózní mykotická forma se vyznačuje granulomatózním a nekrotickým zánětem sliznice VDN s nekaseózními granulomy nebo infiltráty velkých Langhansových buněk
- Akutní fulminantní forma probíhá pod obrazem perakutního progresivního zánětu s gangrenózní nekrotózou měkkých tkání i kostních struktur, zejména u imuno-kompetentních pacientů. Prognóza je navzdory terapii nepříznivá



A CT axiální rovina



B CT rekonstrukce v koronární rovině



C

CT axiální rovina

Obr. 2.198 A, B, C Mykotická sinusitida

Obr. A, B: snímky téhož nemocného. V čelistní dutině je zastínění měkkotkáňovými denzitami s centrálním ohraničeným okrskem denzity kosti, který odpovídá solím kalcia v mykotické drúze. DD: část zubní výpně či jiné cizí těleso, vzácně nádor s kalcifikacemi

Obr. C: sken jiného pacienta

Tyto formy mykotických sinusitid řešíme zásadně metodou EES

### 2.3.4 SYSTÉMOVÉ CHOROBY S PROJEVY RINOSINUSITID

V oblasti horních dýchacích cest se může manifestovat různými projevy řada systémových nemocí. V mnoha případech bývá ORL postižení jedním z prvních klinických (někdy oligosymptomatických – limitovaných forem) příznaků závažného postižení, které může přejít v generalizovanou a bez léčby dokonce infaustní chorobu. Naopak u rozvinutých systémových nemocí s multiorgánovým postižením se ORL symptomatologie někdy přehlédne. Terapie otorinolaryngologem je důležitou součástí interdisciplinárního léčebného procesu, dlouhodobé sledování je nezbytné.

#### Přehled systémových chorob s projevy rinosinusitid

- Alergické choroby, zejména v souvislosti se sinobronchiálním syndromem a bronchiálním astmatem
- Samterův syndrom (ASA trias, astma trias)
- Kartagenerův syndrom (sy nepohyblivých řasinek, dyskinetický ciliární sy)
- Primární ciliární dyskineze
- Mukoviscidóza (cystická fibróza)
- Vaskulitidy
  - ANCA pozitivní vaskulitidy: Wegenerova granulomatóza, syndrom Churgův-Strausové, mikroskopická polyangiitida, limitované (neúplné, oligosym-

ptomatické) formy vaskulitid

- překryvný polyangiitický syndrom (overlap sy)
- Hypereozinofilní syndrom
- Specifické záněty: tbc, netuberkulózní mykobakteriální infekce, mykotické záněty, lepra, sklerom
- Sarkoidóza
- Imunodeficientní stavy: AIDS, leukémie aj.

#### Alergické choroby

Záněty vedlejších nosních dutin postihují 5 až 14 % a alergické rýmy až 20 % populace. Počet alergiků u nás dosahuje 25 % a výskyt průduškového astmatu stoupá až na 5 %. Bronchiální hyperreaktivita (podklad průduškového astmatu) byla zjištěna u až 60 % nemocných s alergickou rinitidou. Nosní polypy u nemocných ve věku 10 až 19 let s astma bronchiale se vyskytují v méně než 2 % případů, ale ve věku 50 až 59 let téměř u 15 % pacientů.

#### Sinobronchiální syndrom

Horní dýchací cesty (nosní dutina a nosohltan) a dolní dýchací cesty (hrtan, průdušky a plíce) tvoří funkční celek, představují „spojené nádoby“. Jsou spjaty jak anatomicky – přecházejí v sebe, tak i funkčně včetně reflexní nervové činnosti. Infekce i alergické změny mohou na sebe vzájemně přecházet z jednotlivých oddílů a ovlivňovat. Po zhojení rinitidy a/nebo sinusitidy a po zprůchodnění nosní dutiny se zpravidla zmírní nemoci dolních dýchacích cest.

**Samterův syndrom (ASA trias, astma trias)**

Jedná se o kombinaci nosní polypózy, bronchiálního astmatu a intolerance kys. acetylsalicylové, jejích derivátů a zpravidla i nesteroidních antirevmatik. Další klinických nálezy zahrnují normální hladinu IgE, normální kožní testy na atopické alergeny, zvýšené množství eozinofilů v krvi a v nosním sekretu. K onemocnění bývá dědičná dispozice. Podstatou choroby je blokáda syntézy prostaglandinů inhibicí cyklooxygenázové metabolické cesty.

Přibližně 13 % nemocných s nosními polypy má tento syndrom. Rinosinusitida bývá úporná, stejně jako recidivy polypózy, alergologická léčba nebývá úspěšná.

**Kartagenerův syndrom (syndrom nepohyblivých řasinek, dyskinetický ciliární syndrom)**

Jde o autozomálně recesivně dědičné onemocnění. Společným nálezem je odchýlná struktura, orientace a počet mikrotubulů cilií řasinkového epitelu se sníženou motilitou řasinek. Diagnóza se stanovuje vyšetřením elektronovým mikroskopem s průkazem absence dyneinových ramének mezi mikrofilamenty řasinek respiračního epitelu (biopsie nosní sliznice).

*Příznaky a nálezy:*

- Částečný nebo úplný situs viscerum inversus
- Chronická rinosinusitida s příznačnou mukopurulentní hustou sekrecí od raného dětství
- Opakované záněty dolních dýchacích cest s komplikacemi bronchopnemonií, bronchiektazií a segmentálními atelektázami
- Vrozené srdeční vady, stenóza pyloru, sterilita
- Nosní polypy, hypoplazie až aplazie VDN, anosmie
- Chronická otomastoiditida s následnou převodní nedoslýchavostí

*Léčba* horních dýchacích cest: imunomodulační, antibakteriální, lázeňská, při selhání konzervativních postupů EES s dobrými výsledky.

**Mukoviscidóza (cystická fibróza)**

Jde o autozomálně recesivně dědičnou nemoc s generalizovanou dysfunkcí exokrinních žláz s výskytem v populaci okolo 4 až 5 %. Klinický nálezy charakterizují: chronická bronchopulmonální nemoc, insuficience pankreatu a zvýšená koncentrace solí v potu. Choroba může být spojena s jaterní steatózou až cirhózou. Patologická viskozita hlenu vede k poruchám mukociliárního transportu s postižením dýchacích cest. Mukoviscidóza se manifestuje již v dětství úpornými záněty dýchacích cest a nosní polypózou. Diagnózu podpoří vyšetření koncentrace chloridů v potu.

Na CT snímcích můžeme identifikovat typickou trias: mediální vyklenování laterální nosní stěny, aplazii čelních dutin a hyperplazii sliznice čichových sklepů a čelistní dutiny.

Terapie je symptomatická.

**ANCA pozitivní vaskulitidy**

Vaskulitidy jsou autoimunitní, systémová onemocnění zpravidla se závažnou prognózou, manifestující se i v oblasti hlavy a krku. ANCA pozitivní vaskulitidy postihují především cévy malého kalibru a zahrnují hlavně:

- Wegenerovu granulomatózu
- Churgův-Straussově syndrom
- Mikroskopickou polyangiitidu
- Limitované (neúplné, oligosymptomatické) formy vaskulitid

ANCA (antineutrophil cytoplasmatic antibody) jsou sérové imunoglobuliny poněkud více třídy IgG namířené proti cytoplasmatickým granulám neutrofilních granulocytů. Představují jeden z důležitých diagnostických a prognostických markerů.

*Histologicky* jsou vaskulitidy charakterizovány nekrotizující vaskulitidou arteriol a venul a nekrotizujícími granulomy. Výtěžnost biopsického vyšetření tkání, které není specifické, je dána stupněm postižení tkání vaskulitickým procesem. Podle typu léze se biopsie odebírá ze svalů,

**Tabulka 2.7** Klinická kritéria pro orgánové postižení při ANCA pozitivních vaskulitidách

ústroj, oblast	patologický nálezy
ledviny	glomerulonefritida se zhoršením renálních funkcí: sérový kreatinin nad 120 $\mu\text{mol/l}$ , mikroskopická hematurie, proteinurie
plice	mnohočetné i solitární uzle plic s možným rozpadem (migrující a prchavé u CS), infiltrace intersticia při hemoragii, pleuritida, zvětšené hilové a mediastinální uzliny
ORL oblast	rinitida, ulcerace nosní sliznice, perforace nosního septa, destrukce laterální nosní stěny, epistaxe, sinusitida, polypóza, slizniční léze nosohltanu, otitida, postižení vnitřního ucha a hlavových nervů, zduření slinných žláz, stenóza trachey
oko	skleritida, uveitida, keratitida, retinální vaskulitida, ischemická neuropatie zrakového nervu, retrobulbární pseudotumor s exoftalmem
svaly a klouby	artritida malých i velkých kloubů, revmatická polymyalgie, myopatie
nervový systém	mononeuritida, akutní bolestivá periferní neuropatie, při postižení CNS bolesti hlavy, reverzibilní deprese a psychózy
střevo	průjmý (bolesti břicha s distenzí), hemoragie, perforace střeva
kůže	purpura, petechie, sufúze, uzle
srdce	perikarditida, myokarditida, infarkt myokardu

**Tabulka 2.8** Nejčastější orgánové poškození u ANCA pozitivních vaskulitid

ústroj, oblast	Churgův-Straussův syndrom (%)	Wegenerova granulomatóza (%)	mikroskopická polyangiitida (%)
ledviny	45	90	80
plíce	70	90	50
hlava, krk	50	90	35
svaly a klouby	50	60	60
nervový systém	70	50	30
střeva	50	50	50
kůže	60	40	40

nervů, kůže, sliznice horních dýchacích cest, z plicních infiltrátů, z ledvin aj.

*Etiologie* vaskulitid je nejasná, předpokládá se úloha infekce, imunopatologický děj a genetická predispozice. Možné patogenetické mechanismy vaskulitid zahrnují přímé škodlivé působení agens, postižení v procesu cíleném proti specifickým komponentám cévní stěny a postižení zánětlivým procesem primárně necíleným proti složkám cévní stěny.

#### Společné vlastnosti ANCA pozitivních vaskulitid

- Střední a vyšší věk, bílá rasa
- Incidence 1–2/100 000 obyvatel za rok
- Celkové nespecifické příznaky: slabost, malátnost, subfebrilie až febrilie, nechutenství, pokles hmotnosti, artralgie, myalgie, noční pocení
- Zvýšená sedimentace erytrocytů (FW) a C-reaktivní protein (CRP), leukocytóza, eozinofilie (u Churgova-Straussův sy nad 10 % diferenciálního rozpočtu), trombocytóza
- Zvýšené IgA a IgE, zřídka zvýšený revmatoidní faktor a někdy také průkaz kryoglobulinů
- Postižení ORL oblasti, které předchází rozvoji vaskulitidy
- Časté multiorgánové postižení: ledviny, plíce, nervová tkáň, kůže, svaly, klouby, oko, srdce, střeva aj.
- Normocytární normochromní anémie
- Pozitivita ANCA ve 30 až 95 %
- Léčba je imunosupresivní
- Prognóza je bez léčby nejistá, často infaustní

#### Klinická indikace pro vyšetření ANCA

- Glomerulonefritida, zejména rychle progredující
- Plicní hemoragie
- Pulmo-renální syndrom

- Mnohočetné plicní uzly
- Astma bronchiale nereagující na obvyklou léčbu
- Kožní projevy vaskulitidy, zvláště při systémových příznacích
- Chronické destruktivní onemocnění horních dýchacích cest
- Onemocnění v ORL oblasti rezistentní na léčbu a/nebo dlouhotrvající a/nebo s atypickým průběhem (zejména krustózní rinitida s ulceracemi, především na nosní přepážce, rinosinusitida, otitida, nedoslýchavost aj.)
- Subglotická tracheální stenóza
- Mononeuritida, periferní neuropatie
- Retroorbitální rezistence

Přes závažnost a relativně vysokou incidenci vaskulitid jsou v písemnictví uváděny poměrně malé sestavy nemocných. Vzhledem k nárůstu počtu alergických a autoimunitních onemocnění v populaci v posledních desetiletích lze předvídat také nárůst počtu vaskulitid. Je také pravděpodobné, že řada případů ANCA pozitivních vaskulitid zůstává nedignostikovaných (zvláště neúplně vyjádřené formy) a/nebo jsou maskovány či zaléčeny celkovou aplikací kortikoidů, například pro onemocnění plic.

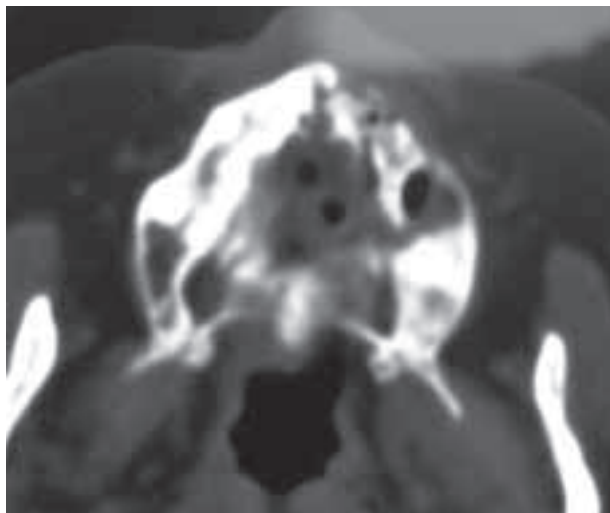
Na vaskulitidu je třeba myslet (nejsou-li kožní příznaky) u každého nemocného se systémovými projevy spolu s febriliemi, objeví-li se následující symptomy:

- Náhle vzniklá hypertenze u mladého jedince
- Patologický nález v močovém sedimentu
- Oboustranné plicní infiltráty nebo okrouhlé stíny
- Chronická sinusitida, polypóza
- Jakákoliv onemocnění ORL oblasti rezistentní na obvyklou léčbu
- Uzávěry tepen u mladého jedince
- Cévní mozkové a míšní příhody
- Mononeuritida

**Tabulka 2.9** Na diagnózu ANCA pozitivní vaskulitidy myslíme při výskytu společných příznaků a nálezů

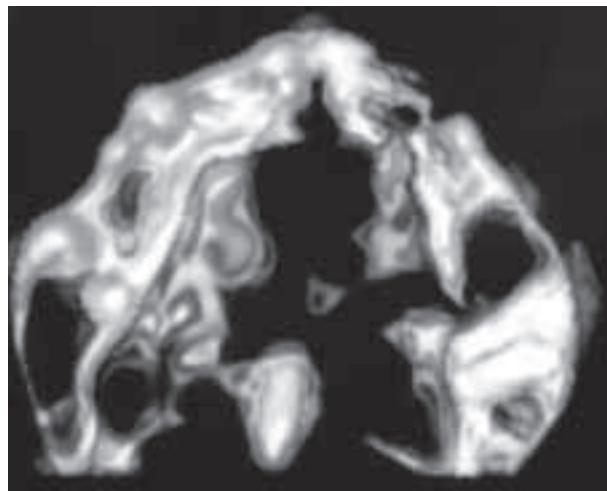
Churgův-Straussův sy	Wegenerova granulomatóza	mikroskopická polyangiitida
anamnéza atopie	zánět horních dýchacích cest s epistaxí a tvorbou vředů	mikroskopická hematurie
celkové příznaky: horečka nechutenství, hubnutí	rentgenový nález uzlovitých zastínění v plicích	malá až střední proteinurie
astma bronchiale a rinitida (zpravidla předchází až několik let rozvoj CS)	mikrohematurie nejasného původu	artralgie a myalgie
periferní neuropatie	záněty rohovky s tvorbou vředů	purpura
kožní projevy: nodulární léze na místech vystavených tlaku	artralgie a asymetrická oligoartritida	recidivující sinusitidy a otitidy
eozinofilie nad 10 % diferenciálního rozpočtu	--	anamnéza léčby penicilaminem





A

CT axiální rovina



B

3D CT zobrazení pro kost, pohled zdola na alveolární výběžek

Obr. 2.199 A, B Snímky téžhož pacienta s destrukcí alveolárního výběžku vlevo při Wegenerově granulomatóze

- Onemocnění sítnice bez diabetes mellitus nebo hypertenze

*Diagnóza* vaskulitidy se stanovuje na podkladě kombinace anamnézy a nálezů: klinického, laboratorního, vyšetření zobrazovacími metodami (podle klinického nálezu): CT plic a ledvin, CT VDN, lební baze a event. MR mozku, dále histologického a případně *angiografického* vyšetření.

*CT VDN u Wegenerovy granulomatózy*: nespecifické, nestejnoměrné, měkkotkáňové denzity. Zpočátku ztluštění sliznice jako při chronické rinosinusitidě, později nepravidelné zduření skořep a nosního septa. Progrese je patrná při destrukci kostěných struktur nosní dutiny a VDN, fibrooseální proliferaci a šíření procesu za hranice VDN.

#### Limitované (neúplné, oligosymptomatické) formy vaskulitid

Problémem v diagnostice vaskulitid jsou tzv. limitované a neúplně vyjádřené formy. V DD pak hraje významnou roli zjištění ANCA pozitivita. Předpokládá se, že část limitovaných forem vaskulitid přechází postupně do generalizované formy nemoci. Proto je zásadní důsledně a dlouhodobě sledování nemocných například při netypické a zdlouhavé rinosinusitidě, otitidě, nebo při perforaci nosní přepážky nejasné etiologie aj. Buieter referoval o nemocném s otokem pravé příušní žlázy imitujícím nádor (indikovaný k operaci), u kterého se po několika týdnech rozvinula těžká forma Wegenerovy granulomatózy. Zduření pravé parotidy u tohoto pacienta zcela vymizelo po imunosupresivní léčbě.

ORL symptomy vaskulitid nejsou specifické. Podezření na limitovanou formu vaskulitidy vzniká také při úporné, na standardní léčbu neodpovídající infekci horních dýchacích cest včetně polypózy nebo otitidy. Suspekce na systémovou vaskulitidu je naléhavější, přidruží-li se k uvedeným lokálními obtížím obecné příznaky zánětlivého postižení, a zejména pak multiorgánové léze. Ještě naléhavější

je podezření na vaskulitidu, jestliže uvedené symptomy rychle ustupují po celkovém podání kortikoidů.

Naopak demaskování a rozvoj systémové vaskulitidy může vzniknout například u astmatiků po vysazení nízkých dávek kortikosteroidů, anebo antileukotrienu.

*Léčba je interdisciplinární, imunosupresivní*: kortikosteroidy a cyklofosfamid jsou nejčastější. Dále se využívají plazmaferéza, metotrexát, chlorambucil, azathioprin, cyklosporin A, intravenózní podávání imunoglobulinů, cotrimoxazol, monoklonální protilátky proti lymfocytům, ve stadiu zkoušek jsou interferon alfa a interleukiny.

#### Překryvný polyangiitický syndrom (overlap sy)

Řada pacientů s vaskulitidou má v klinickém i histologickém obraze smíšené rysy polyangiitis nodosa, mikroskopické polyarteriitidy, syndromu Churga-Strausové i temporální arteriitidy, či Takamashiho arteriitidy. Podle některých autorů má až jedna třetina pacientů s vaskulitidami tento overlap sy.

#### Hypereozinofilní syndrom

Onemocnění se vyznačuje eozinofilií přesahující 1,5–10<sup>9</sup>/l, která trvá déle než půl roku u pacienta, kde lze dostupnými prostředky vyloučit jiné příčiny eozinofilie (alergické, parazitární, plísňové, systémové, nádorové aj.) a jsou přítomny známky postižení vnitřních orgánů. Vyšetření ANCA je zpravidla negativní.

*Příznaky*: onemocnění může mít celkové příznaky – hubnutí, horečky, různé kožní eflorescence, neurologické a psychiatrické symptomy – polyneuropatie, poruchy vědomí, zmatenost aj. Časté je postižení srdce (kardiomegalie, postižení chlopní aj.). Kromě eozinofilie nejsou žádná laboratorní vyšetření specifická. Podobným onemocněním je vaskulitida Churgova-Strausové.

*Léčba*: kortikosteroidy event. kombinovaná imunosuprese.

### 2.3.5 SINUSOGENNÍ ZÁNĚTLIVÉ KOMPLIKACE (viz také odd. 2.3.6)

Tyto komplikace se vyskytují u 0,3 až 0,4 % všech sinusitid, častější bývají u dětí a mladistvých. Predispozici mají imunodeficientní a jinak celkově oslabení jedinci. Nejčastěji vznikají při akutních a perakutních nebo akutně exacerbovaných chronických sinusitidách.

#### Rinogenní zánětlivé komplikace

Rinogenní zánětlivé komplikace vznikají nejčastěji z flegmóny, furunkulu, karbunkulu zevního nosu a nosního vchodu a z abscesu nosního septa. Jsou to:

- **Tromboflebitida**
  - kavernózního splavu (příznaky: febrilie, cefalea, prozáknutí a bolestivost průběhu v. angularis, zpravidla oboustranný exoftalmus, edém víček, chemóza spojivek a městnání na očním pozadí, paréza okoohybných svalů)
  - VJI (příznaky: bolestivost, zduření a prozáknutí v oblasti velkých krčních cév, febrilie, sepse)
- **Meningitida**
- **Sepse**

#### Sinusogenní zánětlivé komplikace

- **Místní komplikace**
  - měkkotkáňové komplikace
    - ~ mukokéla a pyokéla
  - komplikace od kostěného ohraničení VDN
    - ~ periostitida
    - ~ subperiostální absces
    - ~ ostitida
    - ~ osteomyelitida čelní a čelistní kosti

- **orbitální komplikace** (jsou nejčastější, DD: dakryocystitida, trombóza kavernózního splavu, osteomyelitida čelisti a nádor u dětí)

#### I. fáze

- ~ preseptální celulitida (periorbitální celulitida, zánětlivý edém víček)
- ~ epiperiorbitální absces (subperiostální, extra-periostální absces) viz obr. 4.8 s. 257

#### II. fáze

- ~ orbitální celulitida (flegmóna očnice)
- ~ orbitální absces

- **intrakraniální komplikace**

#### I. fáze (extradurální)

- ~ produktivní: pachymeningitis externa a periflebitida esovitého splavu
- ~ exsudativní: extradurální a perisinózní absces

#### II. fáze (subdurální)

- ~ ohraničené: absces a tromboflebitida kavernózního, horního sagitálního splavu
- ~ difúzní: meningitida (s možnými mnohočetnými obrnami mozkových nervů)
- ~ mozková tkáň: encefalitida a absces mozku

- **Vzdálené komplikace**

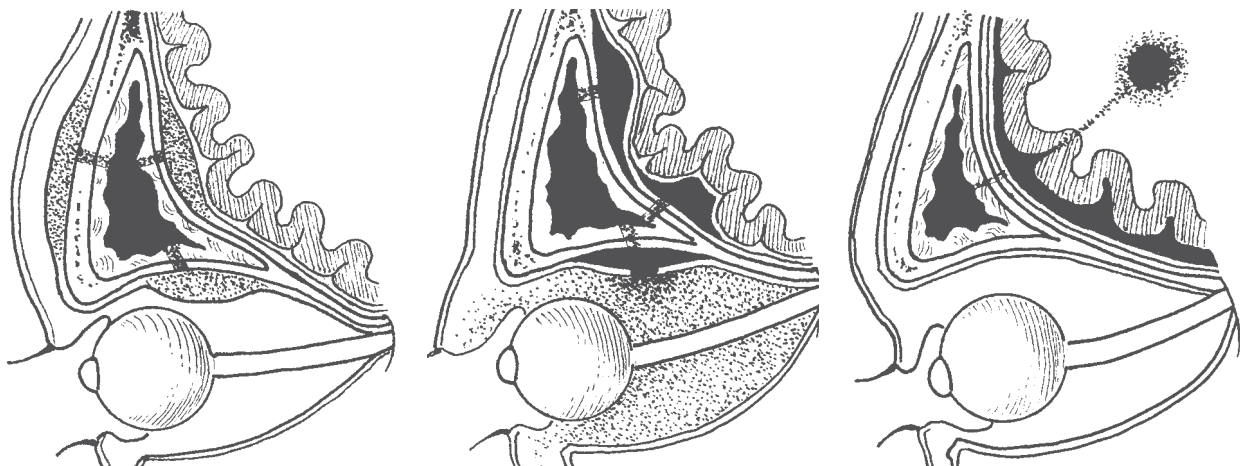
- **fokální infekce** (otitidy, sinobronchiální sy aj.)

- **Celkové komplikace**

- **seps**

*Šíření infekce:* per continuitatem ostitidou a uzurací, tromboflebitidou (spojky s orbitou a intrakraniem), lymfatickými cévami, perineurálně prostřednictvím fila olfactoria, vrozenými nebo poúrazovými a pooperačními dehiscencemi a defekty kostěných stěn VDN, méně často i metastatickou hematogenní cestou (viz také obr. 10.19 s. 521).

Obecně bývá pravidlem, že *velké, hyperpneumatizované VDN* (obdobně i pneumatický systém spánkové kosti) inklinují k častějším a závažnějším komplikacím.



**A** Přední a zadní periostitida (pachymeningitis externa) stěny čelní dutiny a stropu orbity

**B** Epidurální, subdurální a per continuitatem se šířící subperiostální absces orbity

**C** Meningitida a absces mozku

**Obr. 2.200 A, B, C** Sinusogenní komplikace

Příčinou je velká styčná plocha s okolím, více cévních anastomóz, větší množství sekretu a zejména tenčí a častěji se vyskytující spontánní dehiscence kosti.

**Příznaky nitrolebních komplikací:** v počátečním období nespecifické, celková malátnost, generalizovaná cefalea, event. subfebrilie. Rozvinutý klinický obraz závisí na rozsahu a lokalizaci léze.

Při postižení čelního laloku bývá změna osobnosti (apatie, euforie, poruchy paměti a soustředění), ložiskový neurologický nález je chudý pro přítomnost „němých

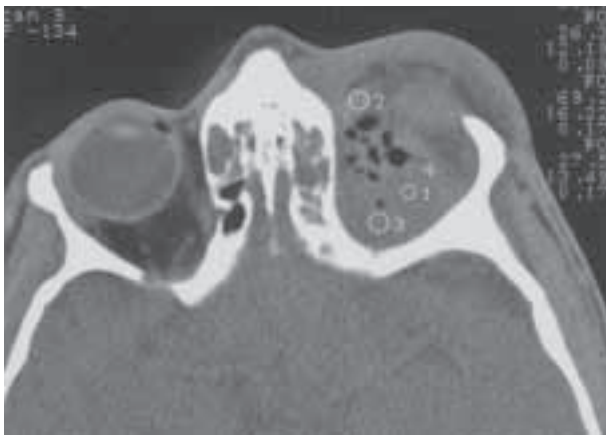
zón“ čelních laloků, porucha čichu, později křeče, zvracení, poruchy vědomí, otok zrakové papily při nitrolební hypertenzi.

**Změny mozkomíšního moku:** zvýšené hladiny proteinů, leukocytů a pokles glukózy, popř. pozitivní kulturační nález.

#### **Nálezy CT při nitrolebních zánětlivých komplikacích**

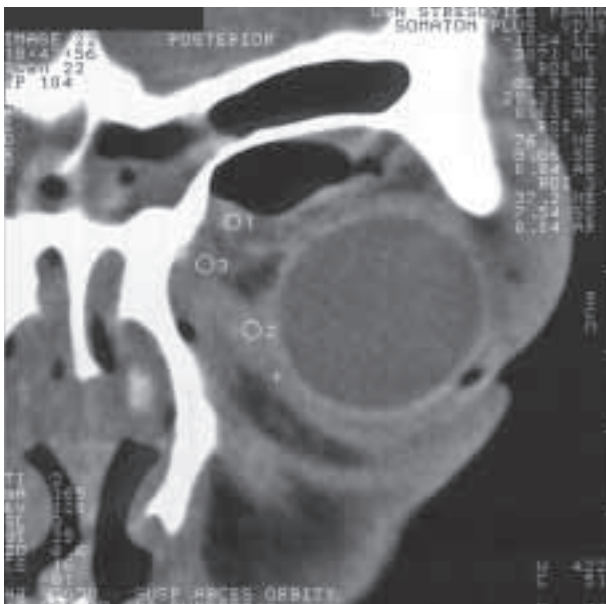
**Osteomyelitida,** nejčastěji čelní nebo čelistní kosti, má v prvních deseti dnech chudý rtg obraz s disrupcí muko-

**Poznámka:** obr. 2.201 A, B, C, D snímky téhož nemocného se sinusogenní komplikací – abscesem orbity a epidurálním abscesem vlevo. Provedena úspěšná operace podle Jansena-Rittera, etmoidektomie a nářezy periorbity s vypuštěním abscesu očnice. Epidurální absces zhojen bez chirurgické intervence



A

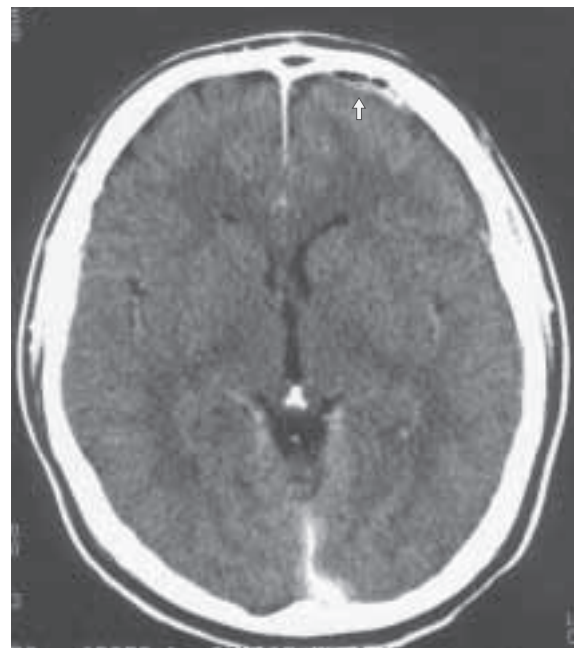
CT axiální rovina



B

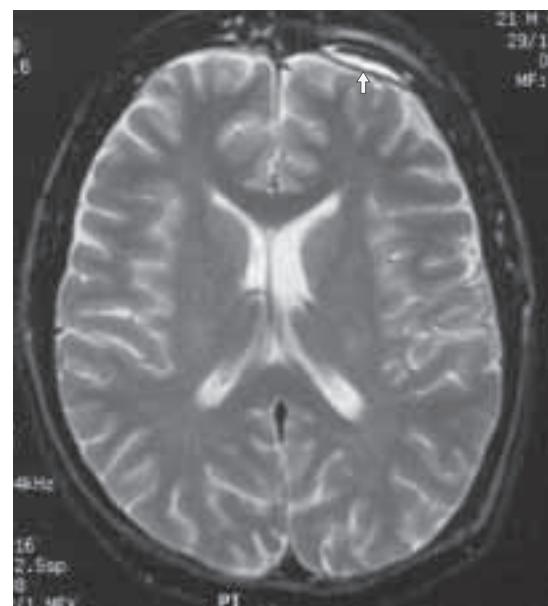
CT koronární rovina

**Obr. 2.201 A, B** Ložiskový proces ve stropu levé očnice s četnými bublinkami vzduchu a infiltrátem periorbitálně působící exoftalmus. Zastínění VDN měkkotkáňovými denzitami, bubliny vzduchu v čelních dutinách. Přilehlý skelet je intaktní



C

postkontrastní CT axiální rovina



D

T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.201 C, D** Drobné ložisko frontálně epidurálně vlevo obsahující vzduch. Po podání KL se dosycují jeho okraje

**Obr. 2.202 A až H** Snímky 22letého muže s abscesem mozku frontálně vpravo, který vznikl per continuitatem z pravé čelní dutiny při purulentní pansinusitidě nasedající na sanaci kariézního zubu 6 vlevo nahoře. Viz také obr. 7.52 s. 369

Z anamnézy: 5 dnů rýma a bolesti hlavy, subfebrilie. Konvenčním rentgenovým snímkem VDN diagnostikována pansinusitida vpravo, která po konzervativní terapii intravenózně aplikovanými antibiotiky během tří dnů klinicky regredovala, základní laboratorní vyšetření v normě. Za 14 dnů opětovně bolesti hlavy a zvracení, proto zhotovena CT s nálezem abscesu mozku a pansinusitidy vpravo. Neurochirurg evakuoval stereotaktickou punkcí 25 ml hnisu a otorinolaryngolog provedl (v jedné operační době) zevní fenestraci frontálního sinu (operace podle Becka) a endoskopickou pansinusoperaci vpravo. Za 5 dnů opětovná evakuace abscesu (10 ml)

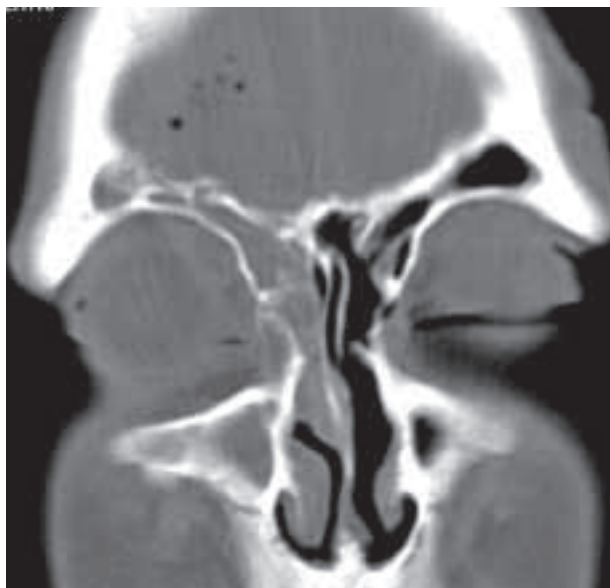
Mikrobiologie punktátu z mozkového abscesu: beta hemolytický streptokok sk. C, anaerobní gramnegativní tyčky

Mozkový absces byl před i po stanovení diagnózy klinicky němý

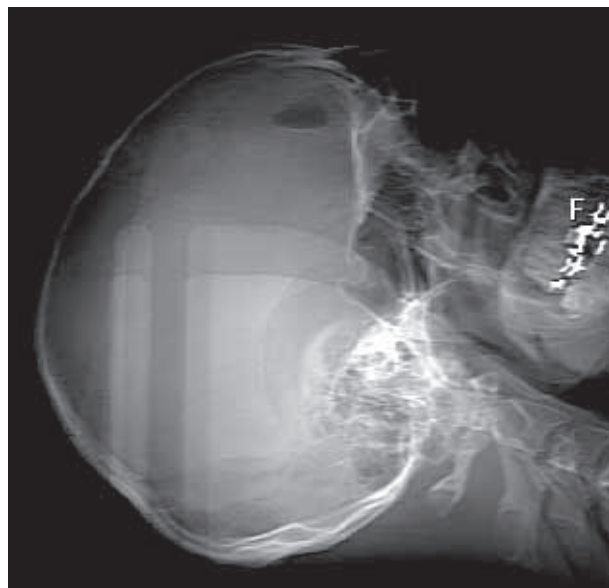
Pacient se zahojil bez neurologického deficitu, dodržuje antiepileptický režim

Obr. A až D: mozkový absces se na snímcích CT manifestuje jako okrouhlé ložisko 45x37x30 mm denzity 25-30 HU, s prstenčítým sycením úzkého lemu, s hladinou, s bublinou vzduchu a perifokálním edémem. Působí dislokaci středočárových struktur a kompresi postranních komor. Drobný epidurální empyém frontobazálně vpravo. VDN vpravo jsou difúzně zastíněny, bez známek destrukce skeletu

Obr. E až H: snímky MR mozku za 5 dnů po první evakuaci abscesu: novotvořená ložiska abscesu frontálně a frontobazálně vpravo 3,5x2,5 cm. Stěny abscesu se výrazně sytí po aplikaci KL, perifokální edém zasahuje do všech oblastí pravého frontálního laloku, dále částečně insulárně a do oblastí bazálních ganglií. Přetlak středočárových struktur cca 15 mm



**A** CT VDN koronární rovina - bubliny vzduchu v pravém čelním laloku



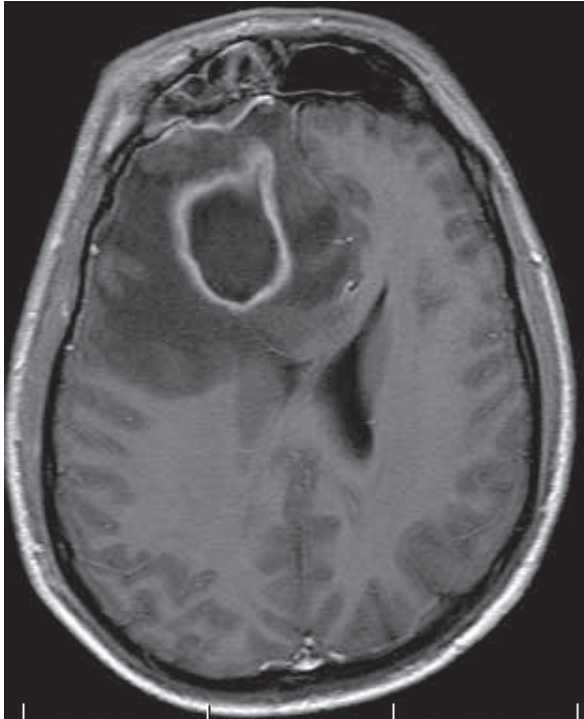
**B** CT topogram lebky v bočné projekci vleže na zádech - hladina tekutiny a vzduch v čelním laloku



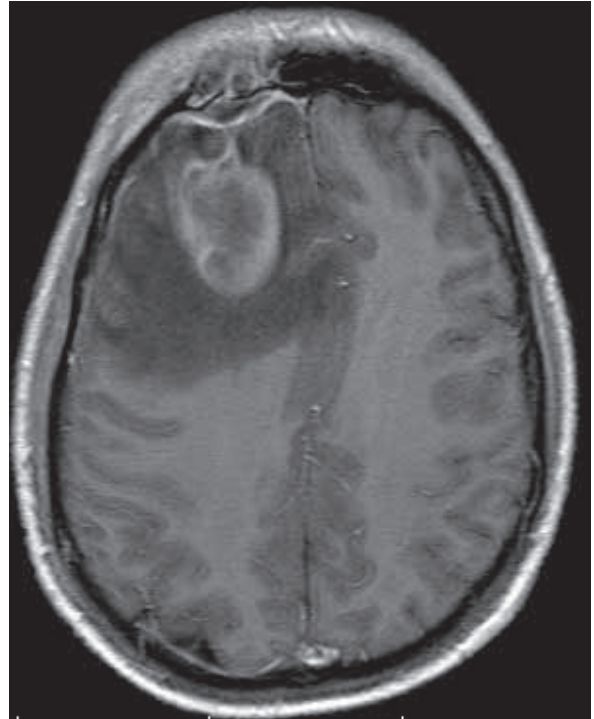
**C** postkontrastní CT mozku axiální rovina



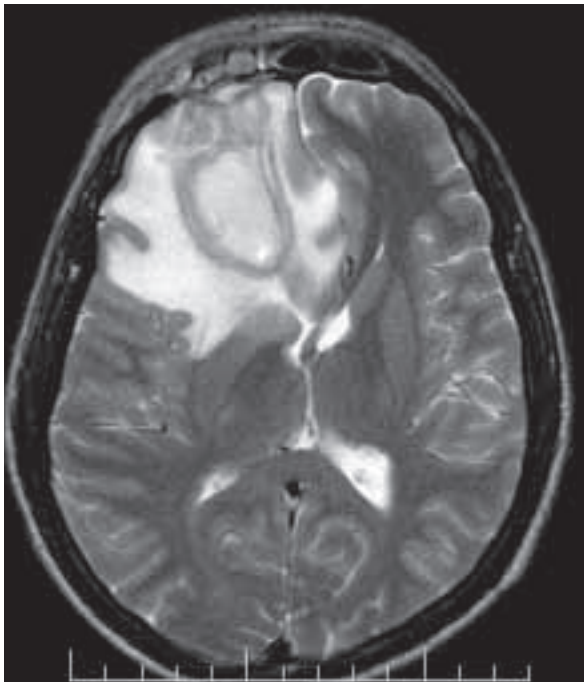
**D** postkontrastní CT mozku axiální rovina



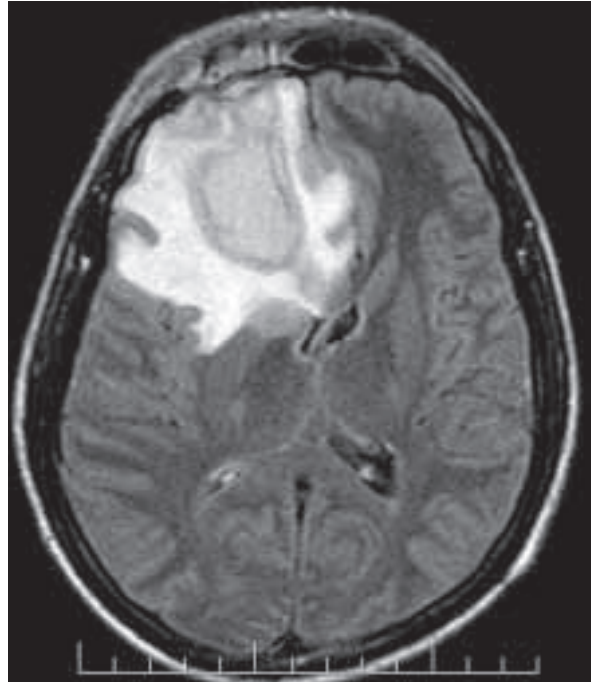
E postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina



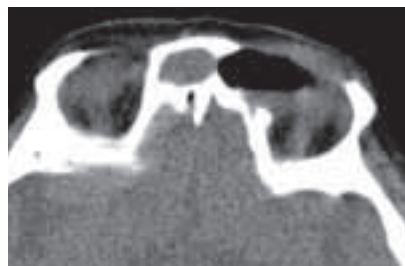
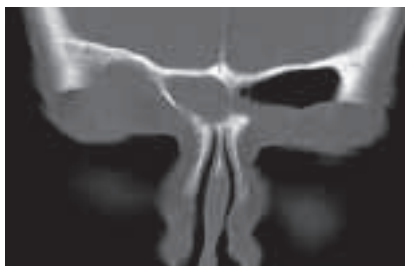
F postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina



G T2 W MR obraz v axiální rovině



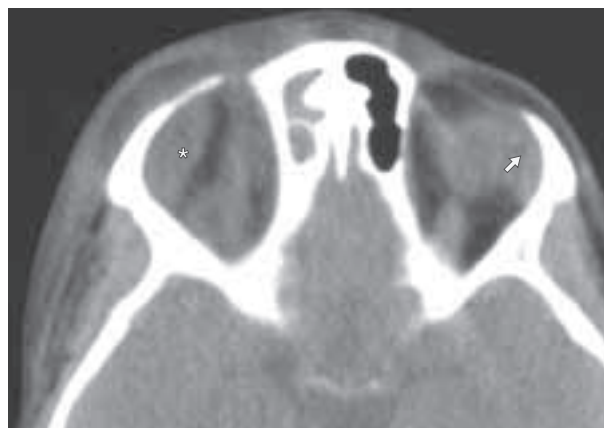
H MR obraz flair sekvence axiální rovina



**Obr. 2.203 A, B, C** CT v koronární a axiální rovině. Snímky 70leté nemocné s chronickou latentní purulentní pansinusitidou, která vedla k zánětlivé destrukci zevní stěny čichových sklepků, dolní a vnitřní stěny čelní dutiny a vzniku abscesu v podkoží. DD: tumor orbity, VDN. Úspěšně vyřešeno metodou EES a rozšířenou operací podle Becka (zevní fenestrace)



A CT axiální rovina



B CT axiální rovina

**Obr. 2. 204 A, B** Snímky 15letého chlapce se subperiostálním abscesem zevní horní části pravé orbity a preseptální celulitidou při purulentní akutní pansinusitidě vpravo, nasedající na infekci dýchacích cest. Na skenech je patrné okrouhlé zastínění zevně při stropu pravé orbity (\*) působící depresi bulbu (šipka na obr. A) a kolaterální edém měkkých tkání v okolí očníce, etmoidy a supraorbitální reces čelní dutiny vpravo jsou homogenně zastíněny. Šipka na obr. B značí slznou žlázu. Řešeno endoskopickou pansinusoperací včetně široké frontální sinotomie II a evakuací abscesu orbity přístupem z incise nadočnicového oblouku laterálně vpravo. Nemocný se zhojil bez komplikací

V případech recidivy abscesu v zevní části očníce by byla vhodnější modifikovaná operace podle Jansena-Rittera včetně odstranění supraorbitálního recesu frontálního sinu

Naproti tomu, jestliže se absces orbity vyskytuje v dosahu endoskopické endonazální manipulace, tedy v mediální polovině orbity, řešíme jej v rámci endoskopické sanace VDN po snesení části lamina papyracea

periostu a rozšířením měkkých tkání zevně nad kostí (odpovídá klinicky pastóznímu otoku). Později se snižuje denzita a dochází k lýze kosti. Při chronické osteomyelitidě převažují sklerotické změny nad rarefakcí, okraje kosti sinů jsou nezřetelné, kostní sekvetry bývají řídké. Po i. v. aplikaci KL je zvýrazněna akutně zánětlivě změněná sliznice (DD: pyokéla).

**Orbitální flegmóna:** (infekce převážně z etmoidálních sklepků) zvýraznění edematózních tkání po podání KL, otok víček, exoftalmus, dislokace bulbu, mediálního očního svalu s jeho prosakem a zvýrazněním. Ztlustělý periost nelze někdy odlišit od mediálního svalu.

**Absces orbity:** v počáteční fázi nález jako při flegmóně. Již vytvořený absces se jeví jako oblast malé denzity se zvýrazněným tenkým zevním lemem podél mediální stěny orbity, později dochází k demineralizaci nebo ostitidě lamina papyracea a k jejím posunům a defektům.

**Meningitida:** poruchy drenáže likvoru vedou k dilataci komor a hydrocefalu. Zvýraznění kůry a gyrů patrné po i. v. aplikaci KL (MR: zvýraznění a rozšíření mozkových plen, viz obr. 7.163 B s. 443).

**Mozkový absces:** CT obraz je závislý na stadiu rozvoje abscesu.

Počáteční fáze: málo definovaná hypodenzní oblast.

Vytvořený absces: dobře ohraničené opouzdřené ložisko s denzitou závislou na době trvání a charakteru obsahu. Může být přítomný vzduch. Kapsula se zvýrazní po i. v. aplikaci KL. Okolní mozková tkáň je hypodenzní v důsledku edému (viz obr. 2.202 s. 156 a 7.163 A s. 443).

**Trombóza kavernózního sinu:** normální splav je jasně zvýrazněná struktura obklopující hypofyzární jámu s ostře definovaným laterálním okrajem. Obvykle není intrakavernózní úsek ACI rozlišitelný od okolních sinů.

Naproti tomu při trombóze splavů chybí jejich zdůraznění a ACI je jasně zvýrazněna.

#### Léčba sinusogenních komplikací

Aplikují se vysoké i. v. dávky ATB, otolaryngolog sanuje primární ložisko (EES, event. v kombinaci s klasickou chirurgií). Je-li indikace, oftalmolog a neurochirurg chirurgicky ošetří orbitální a intrakraniální komplikace. Nezbytná je celková intenzivní týmová péče o nemocného.

#### Indikace chirurgické léčby orbitálních rinogenních komplikací

- CT diagnostikován epiperiorbitální nebo orbitální absces a flegmóna orbity
- Zhoršení zrakové ostroty
- Progrese lokálních a celkových příznaků navzdory adekvátní konzervativní terapii déle než 24 hodin
- Nejsou-li známky regrese lokálního nálezu po 48 hodinách od začátku i. v. léčby širokospektrými ATB
- Trombóza kavernózního splavu

### 2.3.6 CYSTY A MUKOKÉLY

#### Izolované slizniční cysty a polypy

**Příčiny:** infekce, trauma, alergie, nejasné. Izolované slizniční cysty vznikají z lokálních příčin při uzávěru vývodu slizniční žlázy. Dělí se na sekretorické cysty vystlané respiračním epitelem (obsahují hlen) a nesekretorické cysty vyplněné serózní tekutinou.

Cysty a menší jednotlivé polypy jsou časté v čelistních dutinách. Jsou považovány za běžnou slizniční anomálii, která se může vyskytovat u zdravé populace ve 2 až 40 % jako náhodný, vedlejší nález při vyšetření zobrazovacími metodami.

**Příznaky a léčba:** většina těchto menších lézí je asymptomatická, nemá vliv na drenáž VDN, a proto zpravidla nevyžaduje chirurgickou intervenci. Po iniciálním, nejlépe CT vyšetření (k vyloučení nádoru nebo jiné patologie, u větších dochází k remodelaci kostěných stěn sinu) jsou pravidelně sledovány, optimální metodou je US. Nedochozí-li ke zvětšování cysty ani k projevům zánětu či bolestem (tlakové – kontaktní z expanze nebo iritace nervu, např. n. infraorbitalis v čelistní dutině), není nutná operace.

Při progresi obtíží, zvětšování cysty se známkami útlaku okolních struktur je metodou volby endoskopické odstranění cysty.

#### Přístupy při operacích cyst čelistní dutiny

- Postup skrz *fossa canina* (*sublabiálně*), nejsou-li příznaky chronického zánětu. Důsledkem však bývají neuralgiformní bolesti z poškození větví n. infraorbitalis, otoky tváře aj.
- *Infraturbinální antrostomie* lze v případě příznivé anatomické lokalizace snést cystu, není-li přidružena sinusitida
- *Supraturbinální antrostomie* se provádí při současné koincidenci cysty a zánětu v čelistní dutině. Zánět vzniká při poškození, obturaci přirozeného ostia. I endoskopická antrostomie totiž může vést k mírnému poškození přirozené ventilace a drenáže normální dutiny



RTG Watersova projekce

**Obr. 2.205** Cysta pravé čelistní dutiny u nemocného s cefaleou. Cysta byla odstraněna endoskopicky infraturbinální antrostomií

s ohraničenou cystou. Sekundárně se pak může rozvinout sinusitida

#### Cysty maxily

- Mediální cysty
  - palatinální papily, nazopalatinálního kanálku
  - alveolární a patrové
- Laterální cysty
  - globulomaxilární
  - nazolabiální
  - pooperační

#### Mukokély

Mukokély nejčastěji vznikají na podkladě blokády vývodů čelní dutiny a čichových sklepů, méně časté jsou v čelistní a klínové dutině, v bulózní skořepě, v etmoidální bule a v pneumatizovaném uncinálním výběžku. Popsán byl i vzácný případ intraselární a supraselární mukokély tureckého sedla, která způsobovala zhoršení zraku.

**Příčiny uzávěru komunikace sinu do nosní dutiny:** proběhlý zánět, úraz, anatomická variace, chronický zánětlivý edém ostia, polypy, nádory a zejména jizvení a kostní apozice po nefyziologických klasických výkonech na VDN. Po Caldwellově-Lucově operaci vznikají kély až ve 20 % případů, po operaci podle Jansena-Rittera a Killiana dochází k jejich rozvoji až v 50 % případů.

Hromaděním sekretu v dutině vzniká tlaková uzura kostěných stěn včetně vyklenování intersinózního septa a expanze do okolí. Podle charakteru sekretu jsou rozlišovány *mukokély*, *pyokély* (sekundárně infikované mukokély) a zcela vzácně i *pneumokély*.



CT koronární rovina obraz rušen artefakty od zubních výplní

**Obr. 2.206** Polyp nebo cysta baze čelistní dutiny. Útvary nelze na tomto scanu denzitně odlišit pro rušivé artefakty (+ 174 HU)

**Příznaky:** kély zůstávají dlouho asymptomatické. Při zvětšování způsobují bolest, vyklenutí kosti příslušné dutiny zevně (při uzurě pohmatový dojem pingpongového míčku), nebolestivou protruzi a deviaci bulbu, diplopii, ptózu, epiforu, nazální otok horního víčka, poruchy hybnosti bulbu a event. zhoršení vize (sy orbitálního apexu). Vzácně dochází k intrakraniální expanzi s příslušnou symptomatologií. Akutní zánětlivé změny pyokély viz odd. 2.3.6.

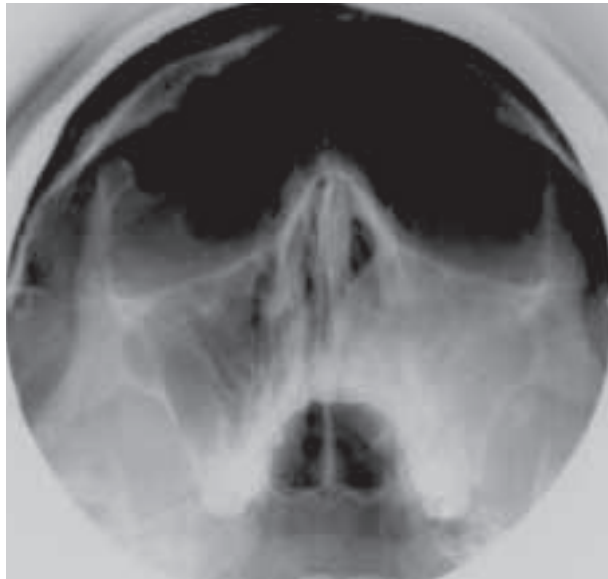
**CT:** počáteční fáze kély se podobá zánětlivým změnám při sinusitidě. Později známky expanze se ztenčením (až uzurou) a vyklenováním kostěných stěn sinu, remodelace kosti. Obsah kély bývá homogenní a je izodenzní nebo hypodenzní vzhledem k mozkové tkáni. Nepřímá KL po i. v. aplikaci.

**Tabulka 2.10 MR mukokél – technické parametry**

obsah glykoproteinů	T1 W	T2 W
nízký okolo 5 %	hypointenzní	hyperintenzní (voda)
okolo 25 %	hyperintenzní	hyperintenzní (sirup, pasta)
více než 50 %	hypointenzní	hypointenzní (solidní)

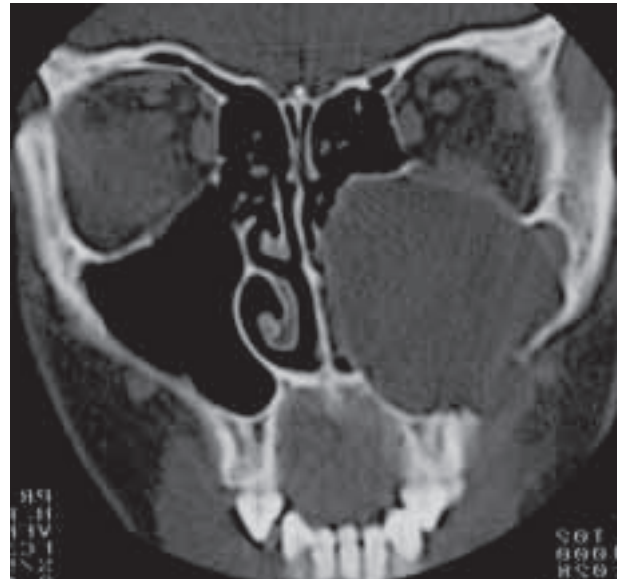
**MR** je komplementární k CT. Intenzita signálu kolísá v závislosti na počtu protonů vodíku a glykoproteinových komplexů v kélé (viz také odd. 1.2).

**Léčba** je operační. Při závažné sinusogenní komplikaci v souvislosti s kélou jsou indikovány *zevní ORL a NCH přístupy*. Většina kél je však dnes úspěšně řešena *endoskopicky endonazálně širokou marsupializací – rozšířením přirozeného ostia příslušné dutiny a s ponecháním*



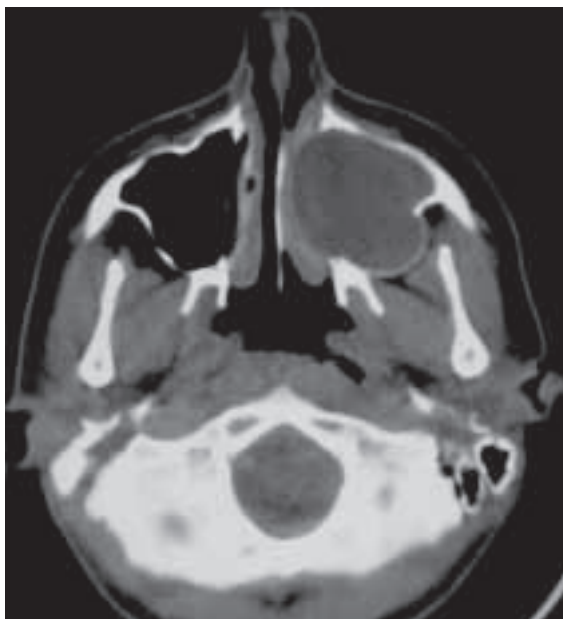
A

RTG Watersova projekce



B

CT koronární rovina



C

CT axiální rovina

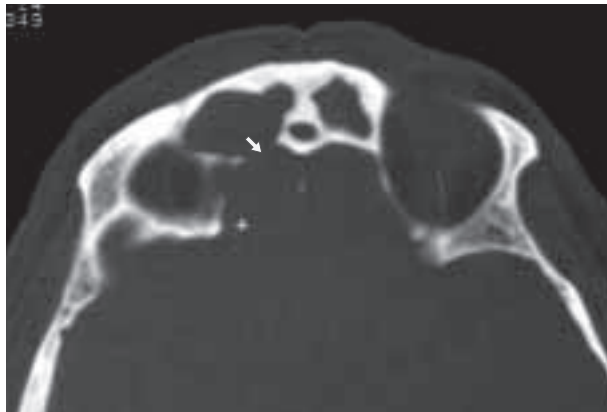
**Obr. 2.207 A, B, C** Snímky těžce 29leté nemocné. Cysta levé čelistní dutiny se manifestovala asi deset let bolestmi obličeje, pomalu progredujícím pružným vyklenutím tváře a zhoršením nosního dýchání. Na skenech je patrná ohraničená expanze s uzurou a vyklenutím všech stěn antra. Z cysty bylo vypunktováno 38 ml jantarové tekutiny a následně byla široce marsupializována endoskopicky supraturbanální a infraturbinální antrastomií





CT koronární rovina

**Obr. 2.208** Mukokéla pravé čelní dutiny vyklenuje septum intersinum kontralaterálně (šipka). Řešeno endoskopicky endonazálně marsupializací z frontální sinotomie



A

CT axiální rovina



B

CT koronární rovina

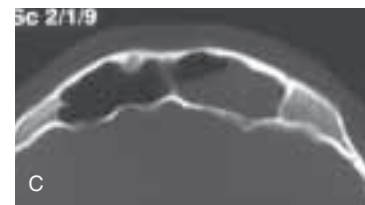
**Obr. 2.209 A, B** Snímky téhož nemocného po operaci podle Jansena-Rittera oboustranně (defekty předních stěn čelních dutin na obr. B). Pyokéla čelní dutiny vpravo s uzurou a vyklenováním zadní stěny (šipka)



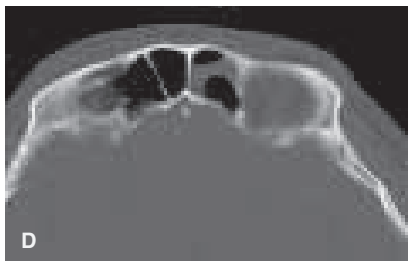
A



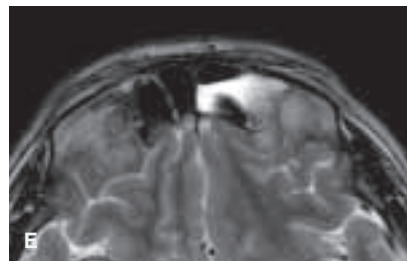
B



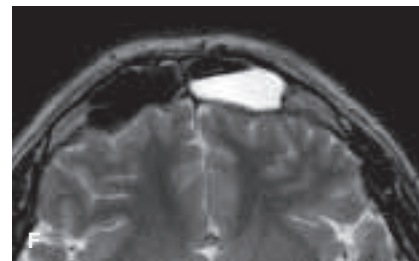
C



D

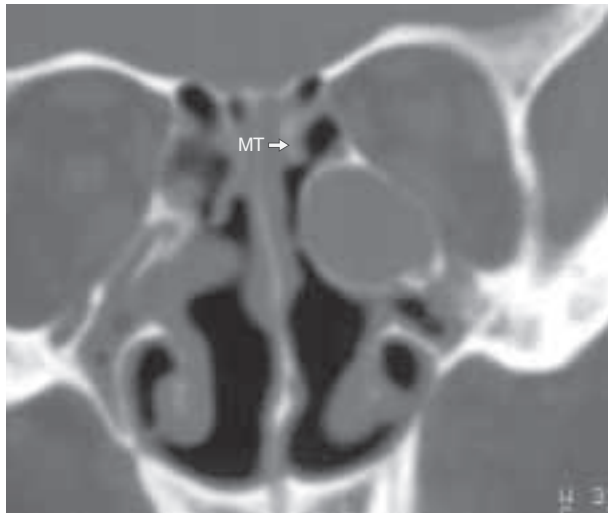


E



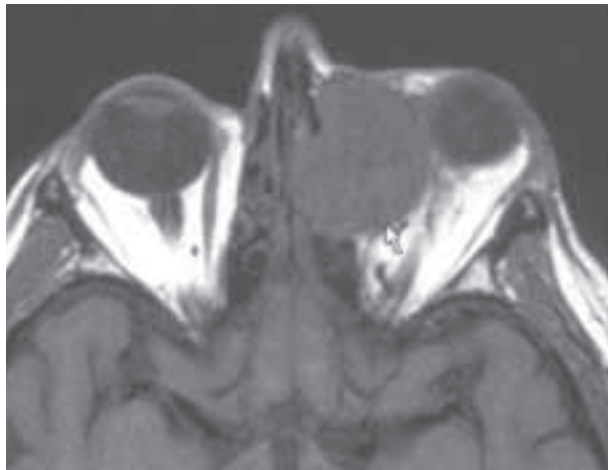
F

**Obr. 2.210 A, B, C, D, E, F** Snímky CT (obr. A, B koronární rovina, obr. C, D axiální rovina) a T2 W MR (obr. E, F axiální rovina) téhož nemocného. Diagnóza: vleklé hemikranie vlevo při mukopyokéle levé čelní dutiny na podkladě jejího zdvojení frontoetmoidální bulou (\*). Podle denzity a intenzity signálu uvažováno o polypu či zahuštěném sekretu (hladinky na obrázcích A, C, a F však svědčí pro sekret). S nosní dutinou komunikovala jen bula, která uzavřela svým růstem nazofrontální spojení vlastní čelní dutiny. Řešeno kombinovně fenestrací čelní dutiny zevně podle Becka se snesením frontoetmoidální buly a endoskopicky (etmoidektomie a rozšíření nazofrontálního spojení). K otolaryngologovi byl nemocný odeslán neurochirurgem pro přetrvávající cefaleu po odléčení oboustranného subdurálního hematomu, viz obr. 7.161 s. 441

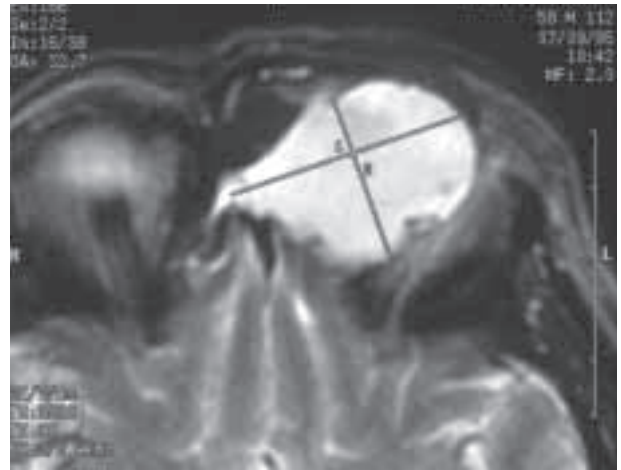


CT koronární rovina

**Obr. 2.211** Mukokéla po klasické zevní etmoidektomii vlevo expanduje do orbity, čelistní dutiny i do nosního nitra. Stav po částečném snesení střední skořepky (MT). Kéla byla úspěšně endoskopicky endonazálně marsupializována

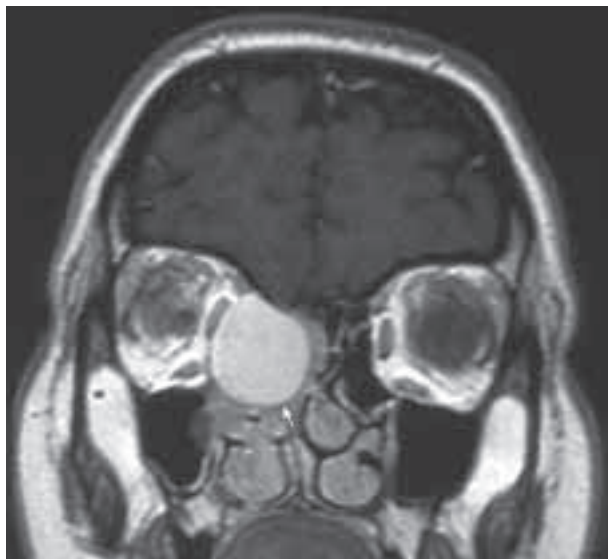


**A** T1 W MR obraz axiální rovina

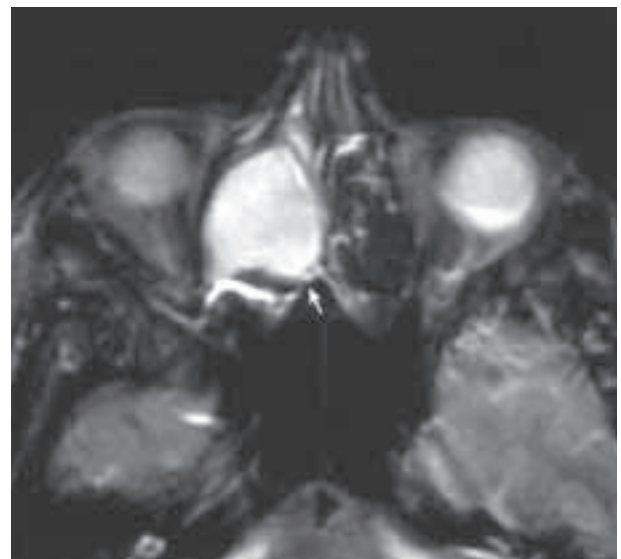


**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.212 A, B** Snímky téhož nemocného s mukokélou čichových sklepů vlevo, která se vyklenuje do orbity a působí exoftalmus. Vysoký obsah vody a nízký obsah proteinů v kéle odpovídá nízkému signálu v T1 W obraze a vysokému signálu v T2 W obraze. Pacient se zhojil po EES



**A** T1 W MR obraz koronární rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.213 A, B** Obrazy téhož pacienta s mukokélou pravých etmoidů, která se vyklenuje do orbity a utlačuje mediální přímý sval. Zvýšený obsah proteinů (25 %) v kéle způsobuje hyperintenzní signál. Řešeno EES

stěny kély. V minulosti prováděné radikální výkony pro kély čelních a etmoidálních dutin (podle Jansena-Rittera a Killiana) vedly k recidivám kél i dalším komplikacím, a proto jsou v současnosti opouštěny.

### **Pneumosinus dilatans (pneumokéla, hypersinus, mukopneumokéla, pyopneumokéla)**

Jde o zvětšení nejčastěji čelní dutiny (zřídka čelistní nebo klínové) do obrovských rozměrů. V literatuře je dosud popsáno přes 100 případů, avšak s velkými hyperpneumatizovanými VDN se setkáváme poměrně často. Záněty těchto dutin jsou vždy závažné, inklinují ke komplikacím a konzervativní i chirurgická léčba je svízelná.

*Anatomické odlišnosti:* rozměry čelní dutiny až 12×15×5 cm, ztenčení až uzura kostěných stěn, nepřítom-

nost sept v centrální části sinu, vyklenování čela v podobě hrbolu s pohmatovým nálezem pingpongového míčku nebo krepitu, vyklenování proti spodině mozku.

*Patogeneze* není uspokojivě objasněna: ventilový uzávěr ostia, kterým se sinus rozšiřuje zvýšeným tlakem uvnitř dutiny. Opakované záněty sliznice, jež vedou k blokadě vyústění dutiny. Anaerobní infekce sinu. Možná je i hormonální porucha hypofyzární a diencefalické regulace.

*Klinické formy a komplikace:* latentní s vyklenováním (deformitou) čela nebo tváře, neuralgická, okulární, infikovaná, intrakraniální, polysymptomatická.

*RTG, CT* potvrzují diagnózu, *MR* zobrazí eventuální komplikace v měkkotkáňových strukturách (očnice, nitrolebí).

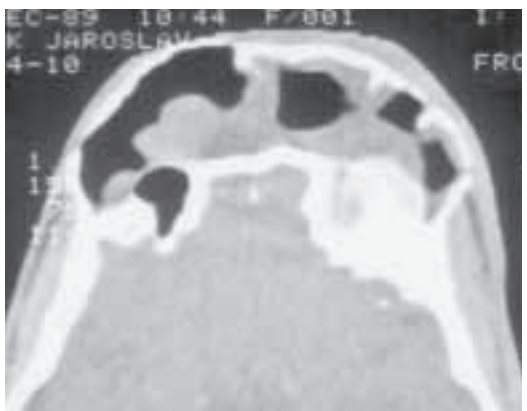
*Léčba:* včasná terapie sinusitid, zabezpečení adekvátní komunikace sinu s nosní dutinou, ostatní viz výše.



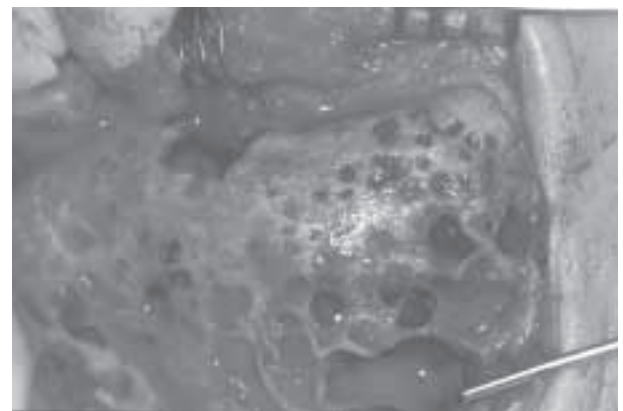
**A** RTG Watersova projekce



**B** RTG bočná projekce



**C** CT axiální rovina



**D**

**Obr. 2.214 A, B, C, D** Snímky 25letého pacienta s pyopneumosinus frontalis dilatans. Pro rozsáhlou ostitidu s uzurací a mnohočetnými defekty kosti celé přední stěny čelní dutiny byla provedena oboustranná operace podle Riedela. V druhé době následovala plastická úprava kostním štěpem z kalvy

Obr. D: operační nález

### 2.3.7 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE NOSU A PARANAZÁLNÍCH DUTIN

#### Benigní nádory a nádorům podobné lézi nosu a paranazálních dutin (časté nádory vyznačeny kurzívou)

- *Zánětlivý polyp, mukokéla*
- *Cysty*
  - slizniční retenční a nosního vchodu
  - folikulární (vyvíjejí se z retinovaných zubů)
  - radikulární (vznikají na hrotech mrtvých zubů)
  - aneurymatické kostní (CT: měkkotkáňová masa obklopená tenkým kostěným prstencem)
- Cizí těleso
- Nádory vytvářející kost
  - *osteom, osifikující fibrom*
  - osteoblastom, osteoklastom (obrovskobuněčný nádor), chondrom
- Fibrózní dysplazie
- Fibrom (*krvácivý polyp septa* – s převahou cévní složky)
- *Papilom, invertovaný papilom*
- Kapilární a kavernózní hemangiom (léčba zpravidla kombinovaná: chirurgická, embolizace, imunosuprese, aktinoterapie)
- Neurogenní nádory
  - neuroepiteliom, meningeom, paragangliom, neurinom
- Adenom (zvrhává se v adenokarcinom)
- Ameloblastom, dermoid, teratom, granulom (velkobuněčný, tuberkulózní, sarkoidóza), hamartom, histiocytóza X, lipom, odontom, rinolit, rinosklerom, nádory slinných žláz
- Amyloidóza, AV píštěl,
- Encefalokéla, meningokéla

#### Osteom

Příčina vzniku ostrému je nejasná, podílet se může osteogenní porucha, trauma i zánět. Histologie: kompaktní a trabekulární (spongiózní, fibrózní – připomíná spongiózní kost) osteom.

*Incidence* není známá, neboť osteomy jsou často asymptomatické. Bývají diagnostikovány nahodile u přibližně 1 % rutinních snímků RTG lebky a VDN. Nejčastěji jsou v čelní dutině, resp. ve spojení frontální a etmoidální kosti, méně pak v čichových sklepech, řídce v ostatních VDN.

*Příznaky:* typický je pomalý růst s expanzí do okolí a uzurací kostěných stěn. Při obstrukci vývodů VDN recidivující infekce, cefalea, uzávěr slzných cest, při větší expanzi orbitální a intrakraniální symptomy.

*DD:* osifikující fibrom, odontogenní cysta maxily, M. Paget, meningeom.

*Gardnerův sy* je autozomálně dominantní onemocnění s mnohočetnými osteomy, které mohou předcházet rozvoji polypózy GIT a mnohočetných sebaceózních cyst.

*RTG:* multilokulární ostře ohraničené syté zastínění.

*CT* je metodou volby. Osteom se jeví jako ložisko kompaktní kosti, při expanzi uzuruje stěny VDN.

*MR* (viz obr. 7.119 s. 412) je indikována při rozsáhlých tumorech ke zjištění léze okolních měkkých tkání. Tak jako kost a vzduch nedávají signál (signal void), může být i osteom přehlédnut.

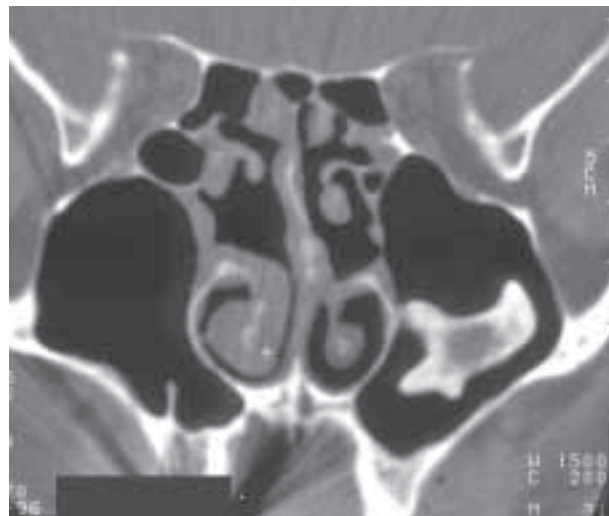
#### Indikace k operaci osteomu

- I u asymptomatických osteomů aktivní chirurgický přístup individuálně zvažovaný v zájmu prevence komplikací
- Osteom frontálního sinu, který expanduje za jeho hranice
- Prokázáný růst nádoru při opakovaných vyšetřeních
- Při lokalizaci osteomu v dolní části čelní dutiny, která obturuje nazofrontální duktus



A

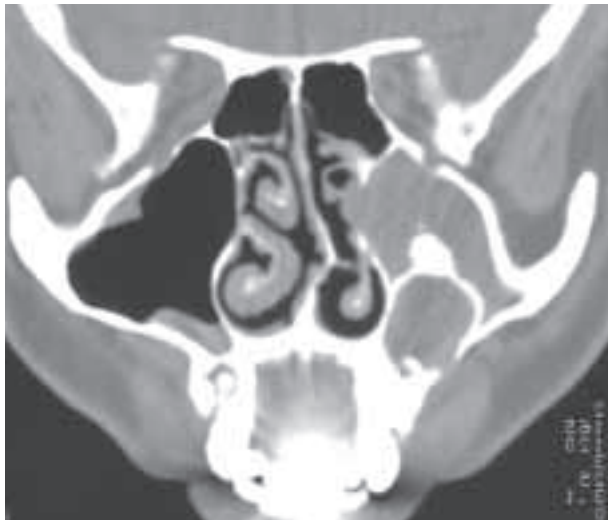
RTG Watersova projekce



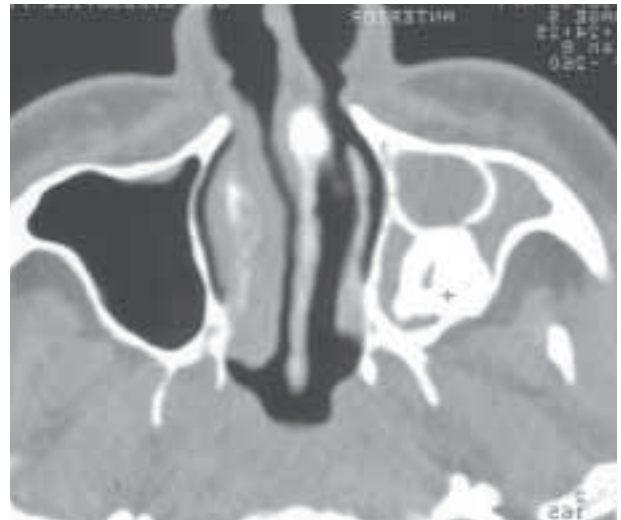
B

CT koronární rovina

Obr. 2.215 A, B Skeny téhož nemocného s vleklou cefaleou. Osteom (\*) bizarního tvaru v levé čelistní dutině, který byl odstraněn sublabiálně skrz fossa canina



A CT koronární rovina



B CT axiální rovina

Obr. 2.216 A, B Skeny téhož pacienta s osteomem čelistní dutiny a se sekundární sinusitidou



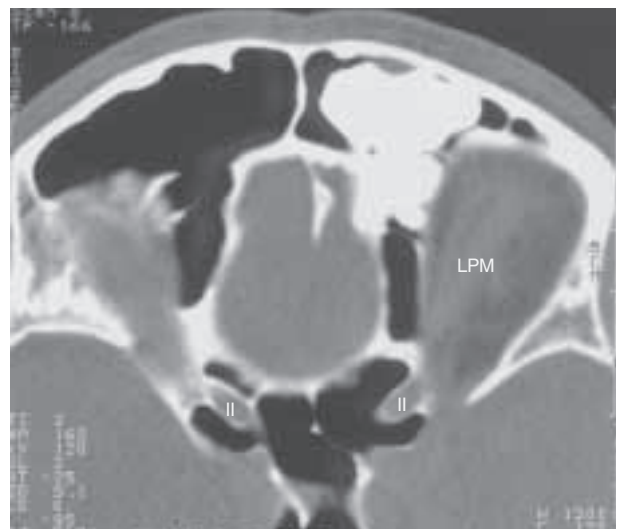
A RTG bočná projekce



B RTG Watersova projekce



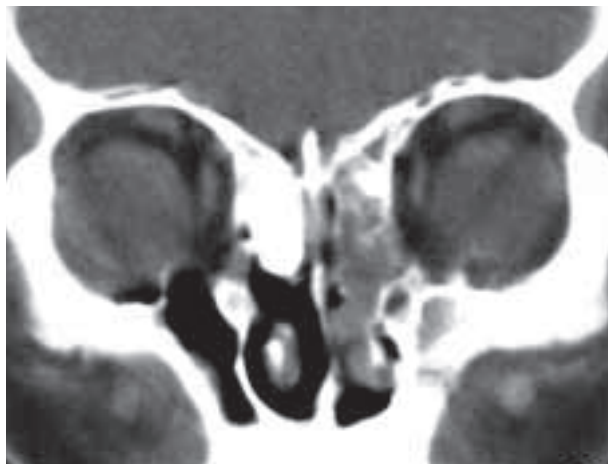
C CT koronární rovina



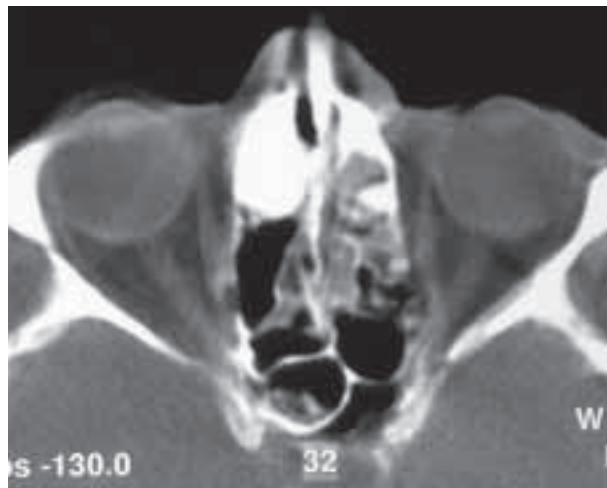
D CT axiální rovina

Obr. 2.217 A, B, C, D Snímky téhož nemocného. Osteom čelní dutiny vlevo, který uzavírá nazofrontální přechod a počíná expandovat do přední jámy lební a orbity. Odstraněn operací podle Jansena-Rittera. Hyperpneumatizované VDN

Obr. D: m. levator palpebrae superioris (LPM), oba n. II (II) volně procházejí nitrem klínových dutin



**A** CT koronární rovina



**B** CT axiální rovina

**Obr. 2.218 A, B** Osteom předních čichových dutin vpravo a chronická rinosinusitida oboustranně na snímcích téhož pacienta. Řešeno endoskopickou endonazální etmoidektomií s odstraněním osteomu

- Chronická sinusitida, mukokéla
- Všechny osteomy čichových sklepů, neboť obturují nazofrontální vývod a expandují do orbity
- Cefalea při osteomu

### Invertovaný (Schneiderův) papilom

Jde o relativně vzácný nádor sliznice nosní dutiny a VDN (asi 5 případů na jeden milion obyvatel). Představuje 0,5 až 4 % všech nosních tumorů, vzácně, až ve 2 % je postižení oboustranné.

Typický je pomalý expanzivní růst, někdy s destrukcí okolních struktur, recidivy až ve 44 % případů a možnost malignizace v 8 až 15 % případů. Nejčastější lokalizací je laterální nosní stěna a VDN, na nosním septu se vyskytují v 3,4 až 17 %.

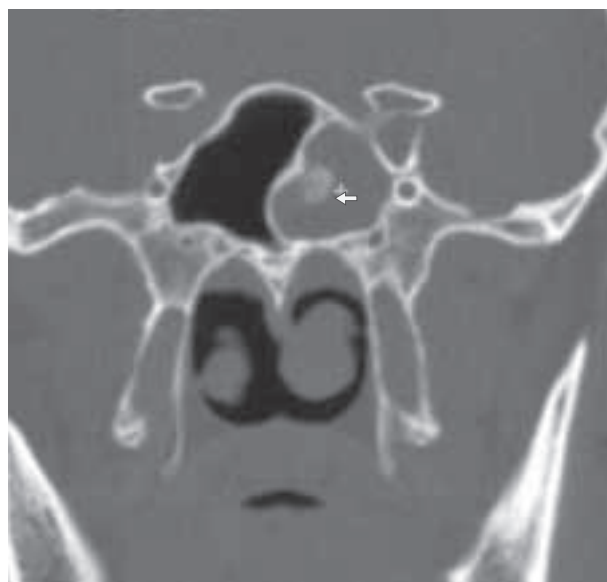
CT detegovaný výskyt postižení jednotlivých VDN v procentech: čelistní dutina 48 až 69, etmoidy 30 až 53, sfenoidální a frontální sinus 10 až 17. Papilom nelze odlišit od změn při chronickém zánětu, polypů nebo jiného nádoru, a to jak na CT snímcích, tak často ani peroperačně. Destrukce kosti je patrná na CT až v 75 % případů. Pro nízkou vaskularizaci nedochází ke zvýraznění po i. v. podání KL (viz také obr. 9.19 s. 504).

MR je přínosná při postižení měkkotkáňových struktur v okolí VDN (až v 10 %).

Léčba: radikální odstranění do zdravé sliznice. EES je vhodná jen u menších nádorů bez známek destrukce okolních struktur, rozsáhlejší tumory se operují zevními přístupy.

### Hemangiom, osifikující hemangiom

Tento tumor vzniká převážně z nosní sliznice ve středním nosním průduchu. Postihuje skořepky a remodeluje nosní nitro, dislokuje nosní přepážku a vyklenuje zevně



CT koronární rovina

**Obr. 2.219** Osteom klínové dutiny vlevo (šipka) jako vedlejší nález při difúzní polypóze. Tumor odstraněn v rámci endoskopické pansinusoperace (viz peroperační obr. 2.108 s. 111)

laterální nosní stěnu. Ve VDN je řídký. Častěji bývá u žen mezi 20 až 50 lety.

**Příznaky:** obturace nosní dutiny, epistaxe, cefalea, sekundární sinusitida.

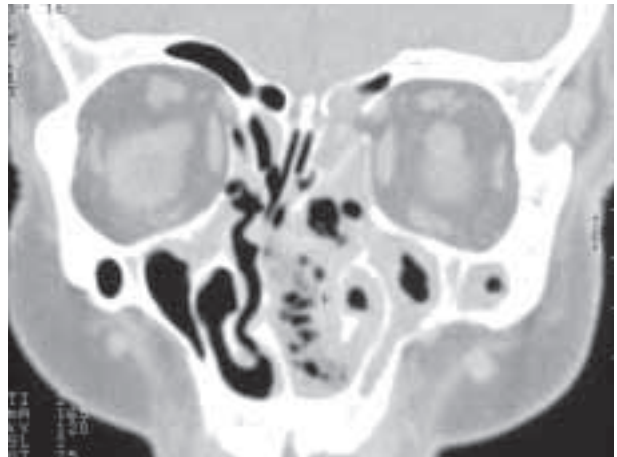
**CT:** nádor zvýrazňuje po aplikaci i. v. KL.

**MR:** T1 W – intermediální intenzita signálu, T2 W – hyperintenzní, často s patrnými cévami, po krvácení s hypointenzním lemem.

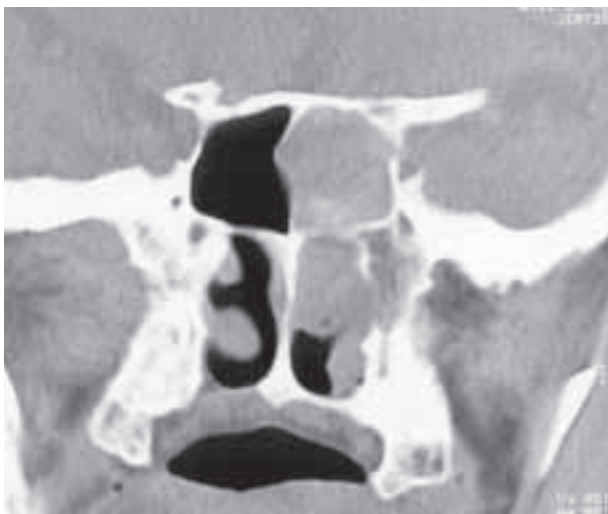
**Léčba:** intervenční angiografické metody, chirurgická, hormonální léčba.



**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno



**B** CT koronární rovina zvolená centraxe okénka -200 HU nebyla pro uvedenou diagnózu vhodná



**C** CT koronární rovina měkkotkáňové okno



**D** CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 2.220 A, B, C, D** Schneiderův papilom postihuje nosní dutinu a všechny VDN vlevo. Přilehlý skelet vykazuje reaktivní změny s převahou hyperostóz

Na obr. B jsou patrné bublinky vzduchu mezi trsy tumoru. Obdobný nálezn zastínění se vzduchovými bublinami vzniká při prokrvácené nosní tamponádě



**A** HRCT axiální rovina



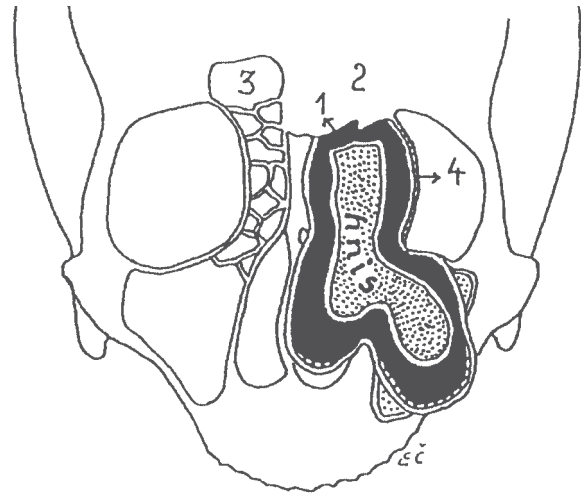
**B** CT koronární rovina

**Obr. 2.221 A, B** Stav za 1 rok po Denkerově operaci, zevní etmoidektomii a sfenoidektomii pro Schneiderův papilom. Nejsou známky recidivy tumoru, všechny VDN jsou široce propojeny s nosní dutinou, slizniční výstelka je jemná

Obr. B: pooperační defekt přední stěny čelistní dutiny (šipka směřující vpravo nahoru), chybí laterální nosní stěna, zbývá jen část dolní (IT) a střední skořepky (MT)

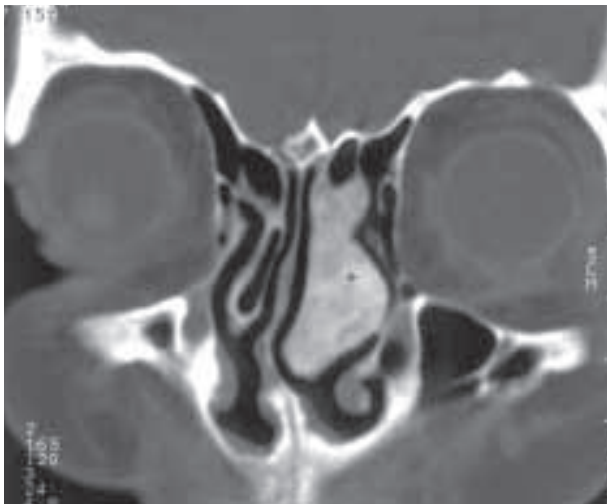
**Meningeom** (viz také s. 593)

Meningeom je ve VDN vzácný, zpravidla sekundárně prorůstá z nitrolebí (viz obr. 2.239 s. 187, 4.13 a 4.14 s. 263, 4.15 s. 264, 7.136 a 7.137 s. 425). Má vzhled banálních nosních polypů nebo polypózně degenerované sliznice. Vzácný je primární extrakraniální meningeom. Jeho příčinou jsou dystopické embryonální odštěpy arachnoidey ve VDN.

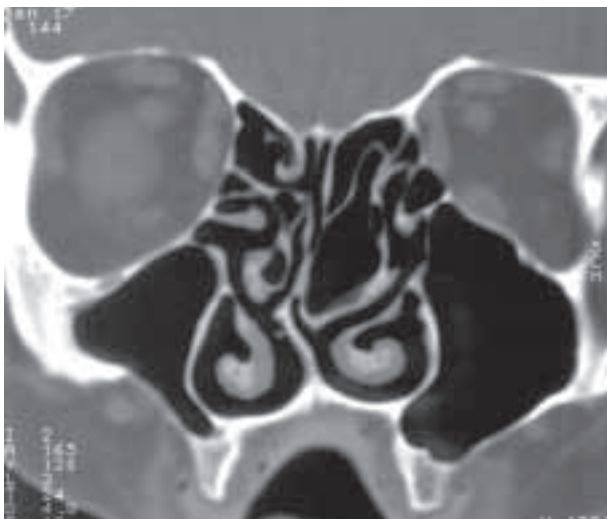


**Obr. 2.222** Etmoidální kéla a meningeom. Operační nález: nádor se projevil jako dutý útvar krytý tenkou sliznicí. Zřejmě šlo o zhnisanou etmoidální kélou, jejíž vydouvající se kostní stěna byla napadena v celém rozsahu meningeomem (řešeno z laterální rínotomie)

1 – meningeom, 2 – aplazie levé čelní dutiny, 3 – hypoplazie pravé čelní dutiny, 4 – kostní šupina



**A** CT koronární rovina



**B** CT koronární rovina



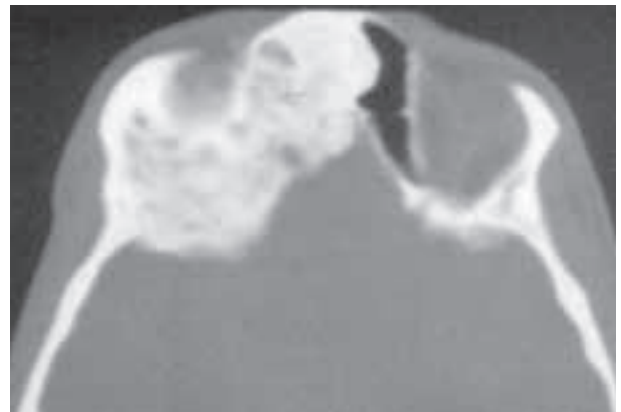
**C** CT axiální rovina

**Obr. 2.223 A, B, C** Snímky téhož nemocného s fibrózní dysplazií bulózní střední lastury vlevo. Jiné patologické změny nebyly na skeletu prokázány. Řešeno endoskopickou resekcí střední skořepy a septoplastikou, drobná bulózní lastura vpravo byla ponechána. Nemocný je dispenzarizován. Fibrózní dysplazie viz. odd. 7.2.5





**A** RTG bočná projekce



**B** CT axiální rovina

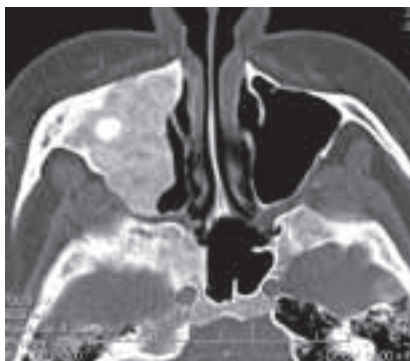
**Obr. 2.224 A, B** Fibrózní dysplazie čelní kosti a přední jámy lební s postižením stropu orbity na snímcích téhož pacienta



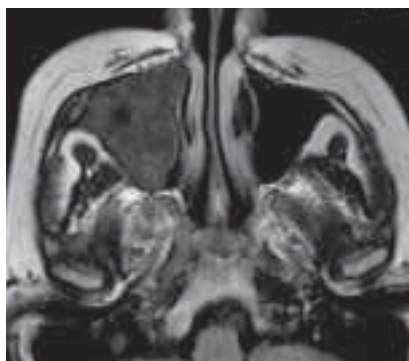
**A** CT koronární rovina



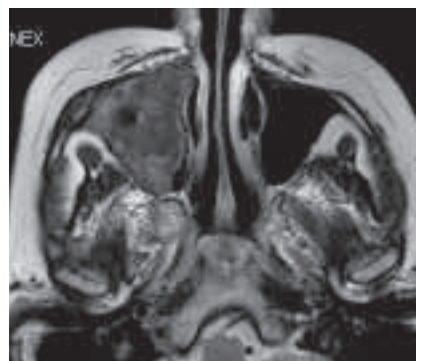
**B** T2 W MR FiDy obraz koronární rovina



**C** CT axiální rovina



**D** T1 W MR FiDy obraz axiální rovina



**E** T2 W MR FiDy obraz axiální rovina

**Obr. 2.225 A až E** Snímky téhož nemocného s fibrózní dysplazií pravé čelistní dutiny

## Rinolit

Rinolit má většinou původ v precipitaci vápenných solí kolem chronického cizího tělesa, které se pak stává jádrem rinolitu. Může jím být prakticky jakékoliv cizí těleso, u kamenů VDN převažují „iatrogenní“ cizí tělesa (vosk, drén, zubní kořen, výplň aj.). Méně časté, s ne zcela vyjasněnou genezí, jsou spontánně vzniklé rinolity. Předpokládá se precipitace solí kolem krevního koagula, suché nosní krusty prostoupené vlákny plísni, porucha obranyschopnosti aj. Při svém růstu se přizpůsobují tvaru nosního nitra a postupně odliškovitě obturují. V nosní dutině mohou být přítomny řadu let až desetiletí, poněvadž se tvoří pomalu.

**Příznaky** jsou nespecifické, chronické (zřídka akutní), zpravidla jednostranné (obturace nosní, cefalea, rinitida, fetor, epistaxe, sinusitida a její komplikace).

**RTG, CT:** metoda diagnostiky (radioopakní, ostře ohraničené okraje) spolu s rinoskopií a anamnézou.

**DD:** cizí těleso, sinusitida, kalcifikované polypy, osteom, odontom, nádor, granulomatózní procesy aj.

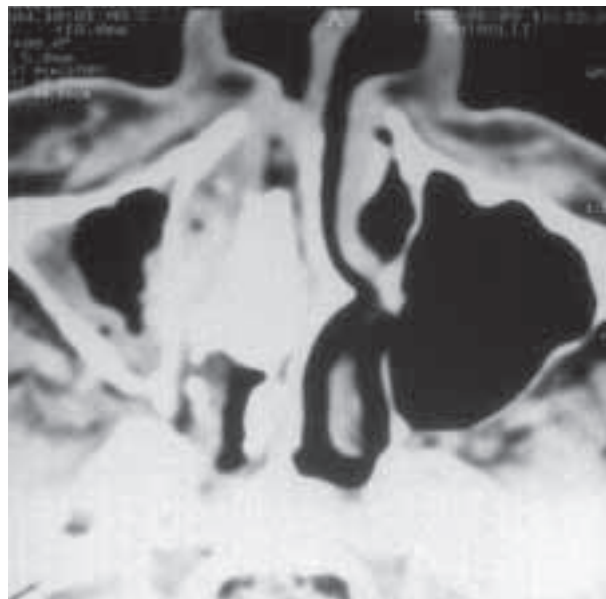
**Léčba:** extrakce endoskopicky, u složitějších případů event. zevním přístupem.

## Amyloidóza

Amyloidóza je vzácné onemocnění, při němž se ukládá abnormální protein do intercelulárních prostor v mnoha tkáních. Extracelulární protein se může deponovat v různých místech organismu, nejčastěji to jsou ledviny, játra, srdce, kůže, mozek a dýchací cesty. Etiopatogeneze amyloidózy není dosud uspokojivě objasněna.

### Formy amyloidózy

- **Systémová – generalizovaná amyloidóza** zahrnuje následující typy:
  - imunocytární dyskrázie, neboli primární amyloidóza se vyznačuje produkcí AL amyloidu, jenž vytvářejí klony B lymfocytů. Močí jsou pak vylučovány jako Bence Jonesova bílkovina. Nachází se také u mnohočetného myelomu a ostatních proliferací B lymfocytů
  - reaktivní – sekundární systémová amyloidóza je spojena s chronickou infekcí a zánětlivými chorobami. Depozita amyloidu se ukládají do postižených orgánů, jsou tvořena AA proteinem, který není imunoglobulinového typu
  - heredofamiliární amyloidóza zahrnuje zejména autozomálně recesivní onemocnění Středomořskou horečku s produkcí AA proteinu, který se ukládá do kloubů a serózních povrchů. Dalším typem je amyloidová neuropatie s produkcí mutantní formy sérového proteinu transthyretinu
- **Lokalizovaná amyloidóza** je různorodá skupina chorob, kde jsou nodulární depozita amyloidu většinou tvořena AL proteinem. V organismu se nacházejí útvary podobné nádoru především v plicích, hrtanu,



CT axiální rovina

**Obr. 2.226** Rinolit (viz také obr. 2.172 s.141 a obr. 2.197 II s. 149)

kůži, močovém měchýři a jazyku, v menší míře pak také v ústní dutině, nose, nosohltanu, tonzile, čelistní dutině aj. Do této skupiny náleží také senilní kardiální a senilní cerebrální amyloidóza

**Lokální klinické projevy** jsou charakterizovány obecnou symptomatologií benigních nádorových projevů horních dýchacích cest.

**Léčba** je u lokalizovaných forem symptomatická, a v případě zánětlivých nebo lokálně expanzivních komplikací operační. Dispenzarizace je vhodná.

## Maligní nádory nosu a paranazálních dutin

### Přehled maligních tumorů

- **Epitelové nádory** – spinocelulární karcinom, lymfoepiteliom, bazaliom, adenokarcinom, anaplastický karcinom, cylindrom, karcinom slinných žláz, karcinom vzniklý z benigního teratomu
- **Mezenchymové nádory** – lymfom, fibrosarkom, chondrosarkom (viz také odd. 7.2.3), melanom, estezioneuroblastom (viz také odd. 7.2.3 a obr. 1.26 s. 47 a 7.147 s. 431), hemangiopericytom, maligní hystiocytom
- **Karcinosarkom**
- **Metastázy**

Pořadí maligních nádorů *podle frekvence výskytu*: spinocelulární karcinom (60 až 80 %), nediferencovaný, adenoidně cystický karcinom a adenokarcinom, karcinom z přechodných buněk, lymfom, melanom, estezioneuroblastom, plazmocytom, metastázy, sarkom.

Jsou relativně časté, tvoří 0,2 až 0,8 % všech malignit a 3 % všech nádorů hlavy a krku. Vyskytují se ve středním a vyšším věku, u mužů dvakrát až třikrát častěji než u žen. Metastazování do krčních lymfatických uzlin nebo

do vzdálených orgánů není časté a dochází k němu až v pokročilém stadiu choroby. Zákeřnými se stávají pro diagnostické obtíže, neuspokojivé léčebné výsledky a nejistou prognózu. Pětiletého přežití je dosahováno asi ve 35 % případů u epitelových nádorů. Jedním z etiologických faktorů adenokarcinomu je profesionální expozice prachu ze dřeva. Pojivové tumory jsou řídké (10 až 16 %), vyskytují se zejména u dětí a mladších osob.

Nejčastěji, v 60 % případů, bývá zasažena čelistní dutina, dále ve 20 % nosní dutina a v 15 % čichové sklípky. Při pozdější diagnóze je obtížné zjistit místo vzniku nádoru.

*Podle lokalizace se karcinomy VDN rozdělují na etáže*

- *Dolní etáž:* alveolární výběžek, patro a dno čelistní dutiny
- *Střední etáž:* čelistní dutina, laterální nosní stěna, přerůstají do orbity a fossa pterygopalatina
- *Horní etáž:* strop maxilární dutiny a etmoidálních sklepků – maxiloetmoidální úhel, frontální sinus, šíří se do orbity a nitrolebí

*Příznaky nejsou v počátečním období specifické, bývají překryty běžnou rinosinusogenní symptomatologií (jednostranná hnisavá až zápachající sekrece, krusty, opakované epistaxe, progredující nosní obturace, cefalea – neuralgiformní bolesti n. V, porucha čichu a sluchu), která zpravidla trvá několik týdnů až měsíců. Řada nemocných trpí chronickými nebo opakovanými sinusitidami a otitidami (při uzávěru sluchové trubice) řadu let před vznikem nádoru.*

*Pozdní stadia se při prorůstání nádoru do okolí manifestují deformací tváře, dislokací, protruzí a poruchou hybnosti bulbu, visu, slzením, zubní lézí, při invazi do fossa pterygopalatina nastává trismus s posunem čelisti. Při šíření nádoru přes LB vznikají příznaky postižení CNS.*

*Rinoskopický obraz rovněž není specifický, často je nádor překryt sekundárními změnami při sinusitidě včetně nálezu typických polypů.*

### **RTG, CT**

*Počáteční stadia nelze odlišit od současně přítomných zánětlivých změn. Nepravidelné okraje nebo atypické ztlustění měkkotkáňových struktur budí podezření na nádor, zejména při známkách expanze s destrukcí kosti (DD: expanze se ztenčenou hladkou konturou vyklenuté kosti svědčí spíše pro benigní nádor).*

*Pokročilý nádorový růst je charakterizován destrukcí kostěných stěn a propagací do okolí (VDN, orbita, nosohltan, LB včetně Eustachovy trubky, fossa infratemporalis a pterygopalatina, příušní žláza, čelistní kloub a nitrolebí – málo odolná je zvláště oblast jemné kribiformní ploténky).*

*Agresivní destrukci kosti způsobují zvláště spinocelulární karcinom a metastázy především z plic, prsů, ledvin a GIT. Scintigrafie skeletu je vhodná pro detekci eventuálního mnohočetného postižení kostí metastázami.*

Kalcifikace mohou obsahovat chondrosarkom, osteosarkom.

*Vliv aplikace KL i. v.*

- Závislost zvýraznění zejména u cévnatých nádorů: hemangiosarkom, metastatický hypernefroid, esteziouroblastom, rabdomyosarkom
- Zeslabení: nekróza v tumoru (má také menší denzitu než okolní nádor, jenž je téměř izodenzní se svaem), současně přítomný retinovaný sekret, chronický zánět
- Lepší identifikace cév a jejich vztah k nádoru

*MR, DSA: komplementární informace o měkkých tkáních a cévním zásobení.*

*Léčba: nejlepší výsledky se dosahuje kombinací chirurgie a aktinoterapie. Na rozsah a radikalitu chirurgického výkonu existují rozporné názory, které vyplývají z velké mortality (pětileté přežití 26 až 63 %) jak u méně rozsáhlých, tak i u rozsáhlejších výkonů. Regionální metastázy jsou relativně vzácné (pod 15 %), a proto nejsou indikovány profylaktické disekce krčních uzlin, ale pouze terapeutické.*

### **Non-hodgkinské lymfomy (NHL)**

NHL představují značně různorodou skupinu lymfoproliferativních chorob, čítající téměř 40 podjednotek, které se vzájemně liší svým histogenetickým původem, klinickým průběhem a biologickým chováním. NHL vzniká maligní transformací lymfocytu na různé úrovni jeho postupného vyžívání. Lymfomy představují 3 až 5 % všech malignit, NHL pak tvoří 60 % všech lymfomů.

*Klinický nález: asi u 2/3 nemocných je prvním příznakem zduření mízních uzlin. Zpočátku chybějí celkové příznaky, zato se však objeví ložisko mimo lymfatickou tkáň (v kůži, ve štítné žláze, v trávicím traktu, v orbitě). Nosní dutina a VDN jsou zasaženy primárním NHL poměrně vzácně, činí přibližně 0,2 až 2 % všech NHL, častěji se vyskytují u dětí. Diagnóza se opírá o histologické vyšetření, které je mimořádně obtížné, vyžaduje specializovaná histochemická vyšetření, biopsie kostní dřevě, lumbální punkce, biochemické vyšetření (LDH) a CT.*

Zjednodušeně lze dělit NHL do dvou skupin:

- NHL s nízkým stupněm malignity jsou charakterizovány pomalým spontánním průběhem
- NHL s vysokým stupněm malignity

Průběh onemocnění komplikují infekce (herpes, mykózy), u některých typů lymfomů je postižení CNS.

*Léčba: základem je kombinovaná chemoterapie, často vysokými dávkami, s následnou podporou krvetvorby hematopoetickými růstovými faktory. Radioerapie se používá pouze u lokalizovaných forem NHL s nízkým stupněm malignity, jinak jen jako doplňková metoda. U nízkomaligních lymfomů lze doporučit také imunoterapii monoklonální protilátkou anti-CD20 (rituximab).*

V indikovaných případech může být přínosem autologní transplantace kostní dřeně nebo hematopoetických buněk z obvodové krve.

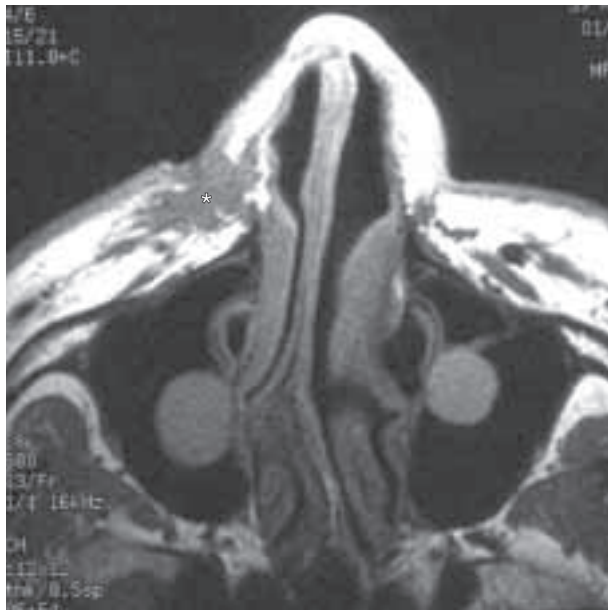
### Extramedulární plazmocytom

Jde o non-hodgkinský maligní lymfom z B-lymfocytů. Rozlišují se tyto klinicko-patologické jednotky nádorů z plazmatických buněk:

- *Mnohočetný myelom (plazmocytom, M. Kahler)* je maligní onemocnění charakterizované proliferací klonu plazmatických buněk, které produkují monoklonální protein (M-komponenta, paraprotein). Tvoří 1 % všech malignit, a více než 10 % hematologických malignit. Nejčastěji se manifestuje produkcí monoklonálního proteinu, osteolytickými změnami, anémií, hyperkalciemi, sekundární imunodeficiencí, renální insuficiencí a event. amyloidózou

- *Plazmocytární myelomatóza* je typická difúzním postižením skeletu. Může přejít až v plazmocytární leukémii
- *Solitární plazmocytom* bývá prognosticky příznivější. Vyskytuje se zejména v páteři a pánvi, lebka je postižena ve 2 % případů
- *Extramedulární plazmocytom* vychází v 80 % případů z měkkých tkání hlavy a krku, převážně pak ze sliznice horních cest dýchacích. Jeho výskyt je vzácný, na celkovém podílu všech plazmocytomů se podílí asi 4 %. Ve 26 % případů je jednostranné postižení krčních uzlin metastázami. Ve 20 až 30 % může přejít do generalizovaného stadia s nálezem monoklonální gamapatie a Bence-Jonesova paraproteinu

*Léčba některých solitárních a extramedulárních plazmocytomů* je chirurgická s následnou aktinoterapií, na kterou je nádor dobře citlivý. V terapii se dále uplatňuje v závislosti na typu a stupni postižení chemoterapie a po



**A** T1 W MR obraz axiální rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

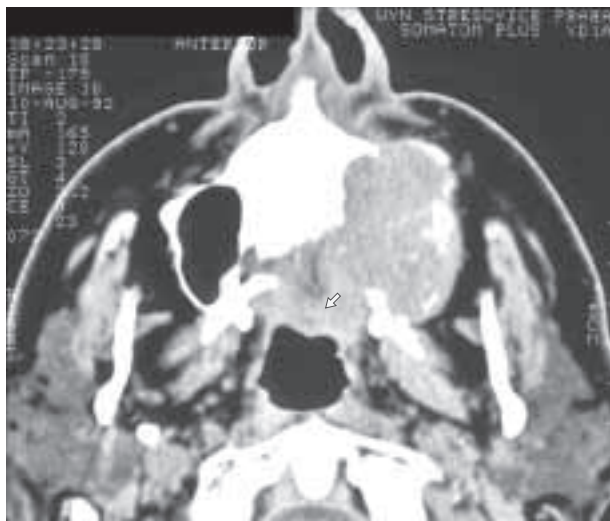


**C** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

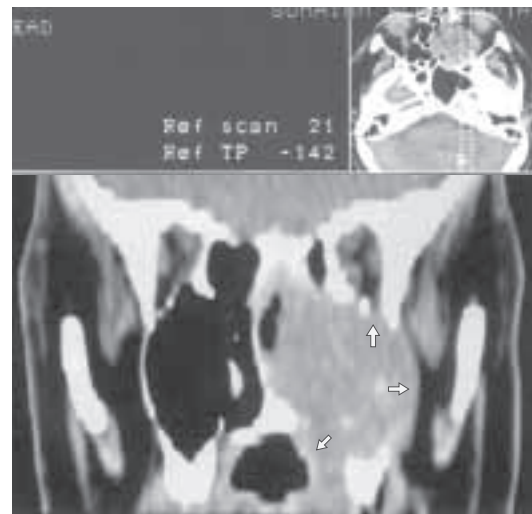
**Obr. 2.227 A, B, C** Skeny téhož pacienta. Bazaliom zevního nosu vpravo (\*) se infiltrativně šíří v podkoží, destruuje nosní kůstky a prorůstá do nosní dutiny (obr. C). Byl radikálně excidován s následnou rekonstrukcí pomocí tvářových a čelních laloků

Cysta v obou čelistních dutinách. Na obr. B je dobře patrné pouzdro i zahuštěný obsah pravostranné cysty

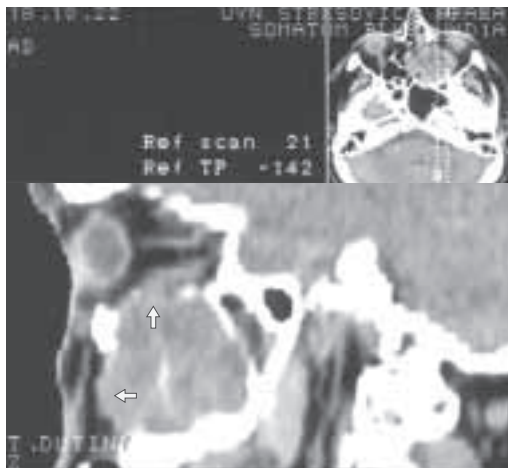
léčbě autogenní a výjimečně i alogenní transplantace kostní dřeně. V případě rezistence či relapsu je terapie individuální. Podpůrnou, respektive udržovací léčbou jsou bisfosfonáty, hemodialýza, erythropoetin, interferon alfa. V současnosti používané prognostické markery nedostačují k přesnému odlišení pacientů s dlouhodobou prognózou. Dispenzarizace hematologem a chirurgem je nezbytná pro možné recidivy i generalizaci onemocnění.



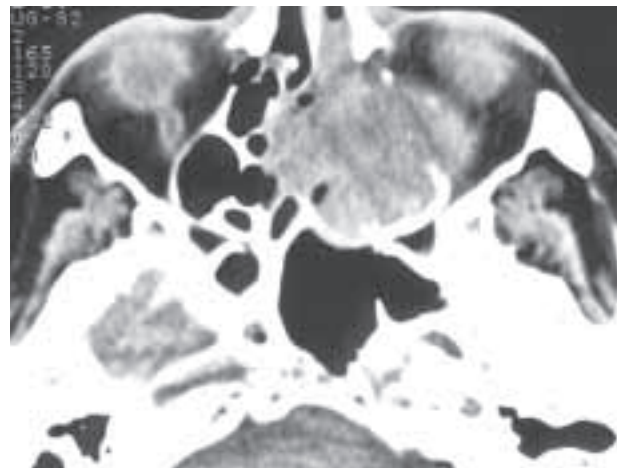
**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno



**B** CT rekonstrukce v koronární rovině



**C** CT rekonstrukce v parasagitální rovině



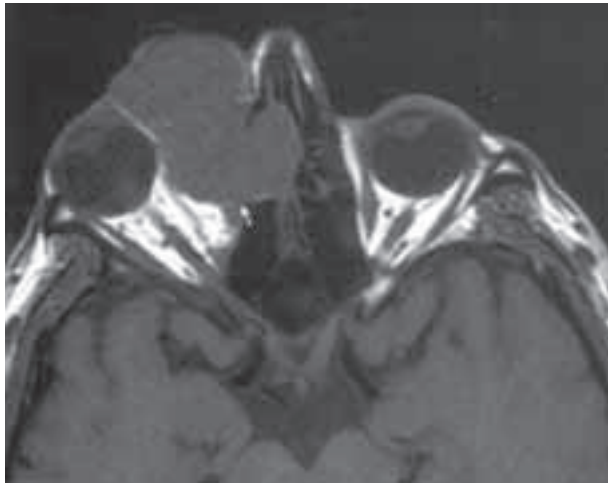
**D** CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 2.228 A, B, C, D** Skeny téhož pacienta. Adenokarcinom levé čelistní dutiny působí osteolýzu přilehlého skeletu. Šíří se do nosní dutiny, orbity, čichových sklípků vlevo i vpravo, kaudálně prorůstá skrz tvrdé patro a infiltruje orofarynx

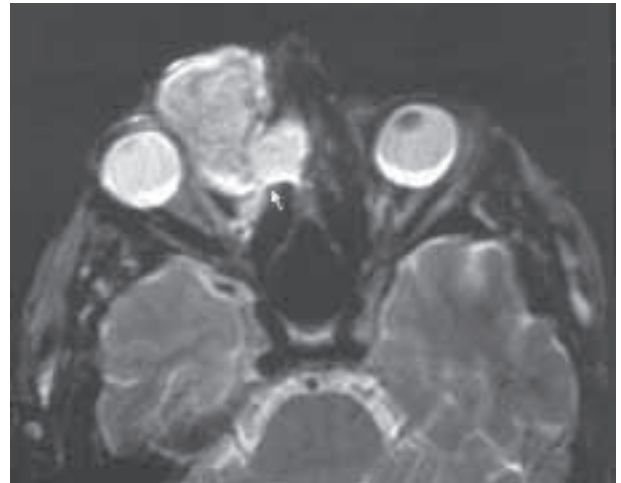
Operace: radikální odstranění nádoru s částečnou maxilektomií včetně tvrdého patra, defekt byl vyřešen obturátorem



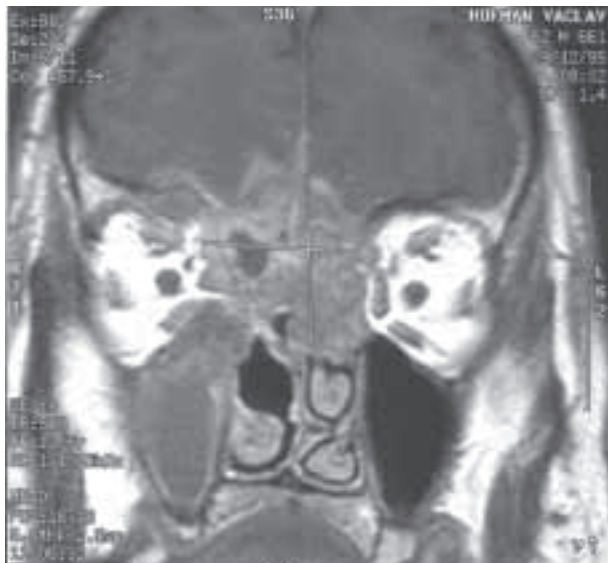
**A** CT axiální rovina



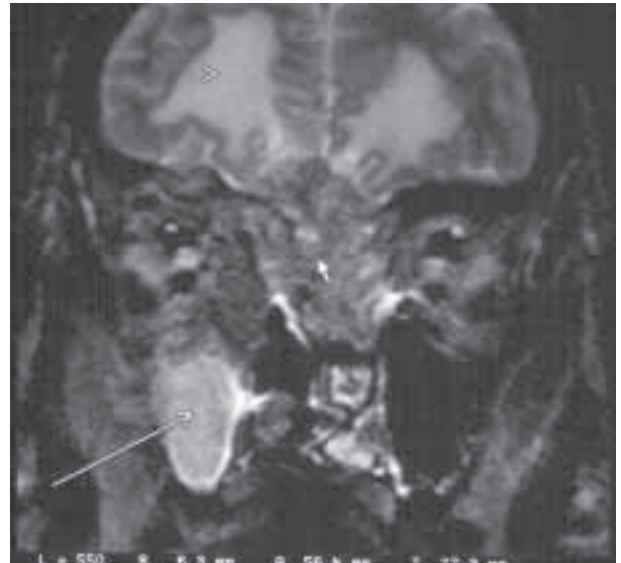
**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**C** T2 W MR obraz axiální rovina



**D** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

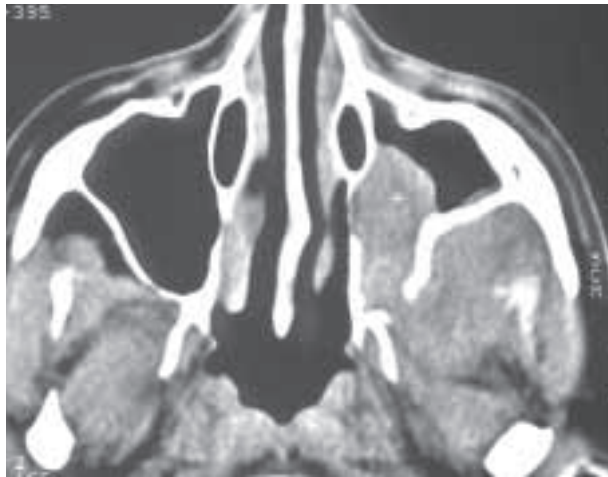


**E** T2 W MR obraz koronární rovina

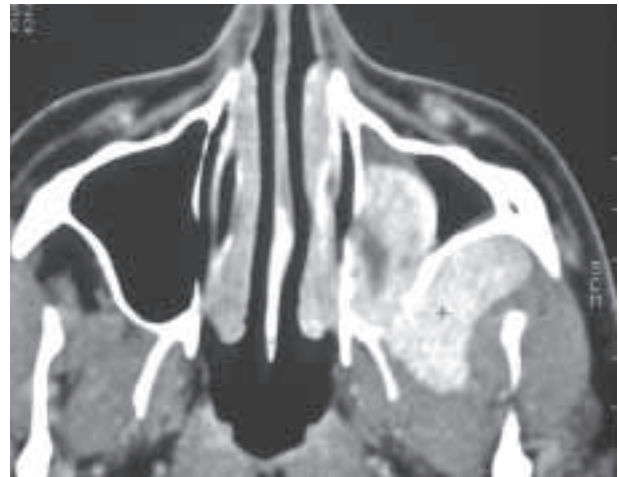
**Obr. 2.229 A, B, C, D, E** Snímky téhož nemocného. Karcinom VDN s destrukcí přilehlého skeletu a šířením do orbity, LB a mozku, opakovaně reoperovný.

Obr. D, E: hyperintenzní edém v obou čelních lalocích. Po podání KL je dobře patrné šíření tumoru skrz LB a infiltrace mozkových plen. Střední lastura vpravo byla odstraněna při předchozích operacích. Sekundární sinusitida v pravé čelistní dutině

Stav si vyžádal radikální exenteraci očníce včetně stropu s následnou rekonstrukcí LB perikraniálním lalokem



**A** CT axiální rovina

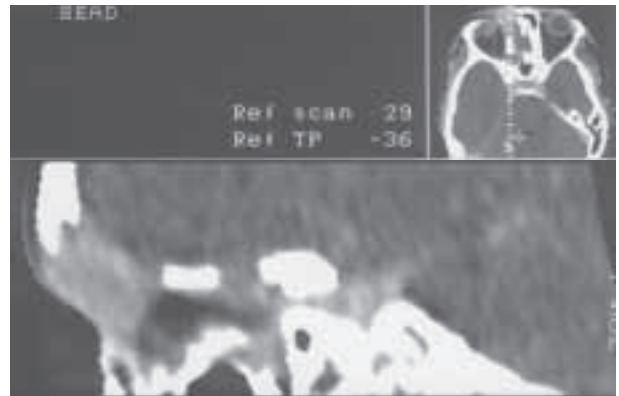


**B** postkontrastní CT axiální rovina

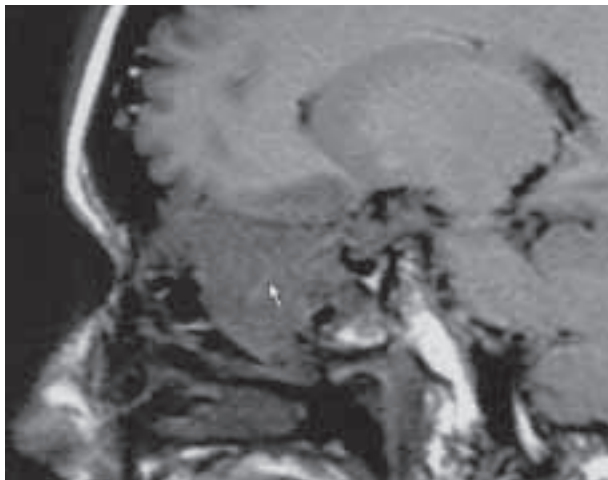
**Obr. 2.230 A, B** Skeny téhož pacienta. Histiocytom čelistní dutiny s propagací do fossa infratemporalis. Tumor působí osteolýzu mediální a laterodorzální stěny levého antra. Byl radikálně odstraněn včetně parciální maxilektomie



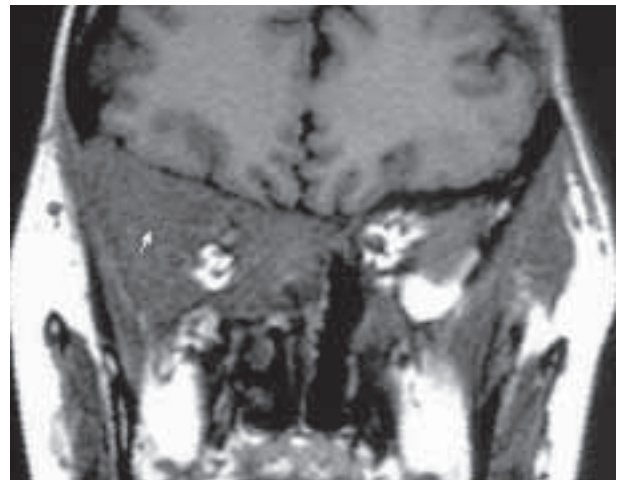
**A** CT koronární rovina



**B** CT rekonstrukce v parasagitální rovině



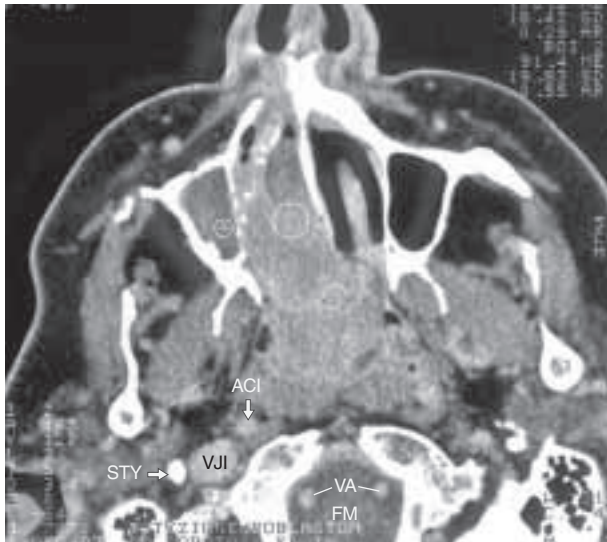
**C** T1 W MR obraz parasagitální rovina



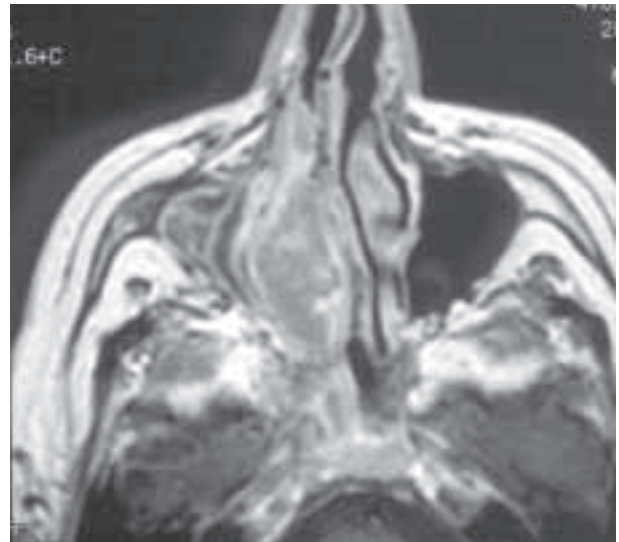
**D** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.231 A, B, C, D** Snímky těžké pacientky s karcinomem čelní dutiny vpravo. Nádor působí osteolýzu přední i zadní stěny a prorůstá do nitrolebí bez známek invaze skrz tvrdou plenu, šíří se do pravé orbity, infratemporálně a do čichových sklípků, kde přerůstá na levou stranu

Operace: radikální exenterace čelní dutiny vpravo včetně zadní stěny a rekonstrukcí perikraniálním lalokem



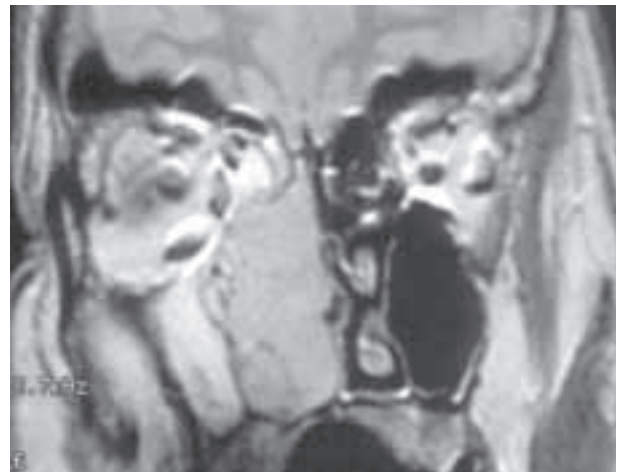
**A** postkontrastní CT axiální rovina



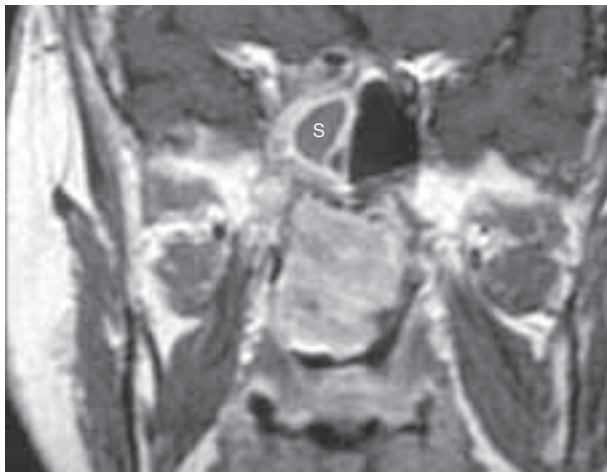
**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



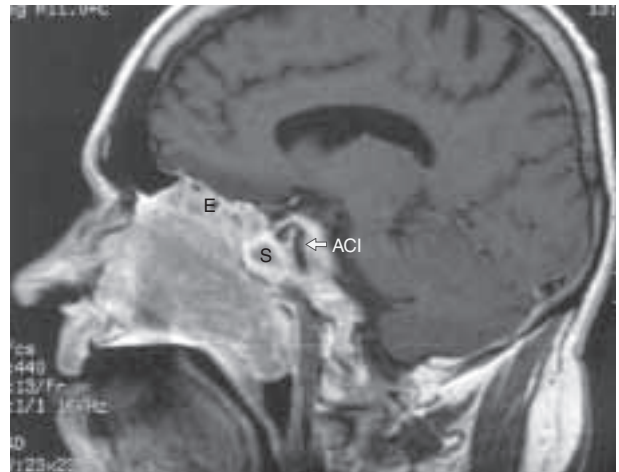
**C** CT koronární rovina



**D** PD MR obraz koronární rovina



**E** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**F** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

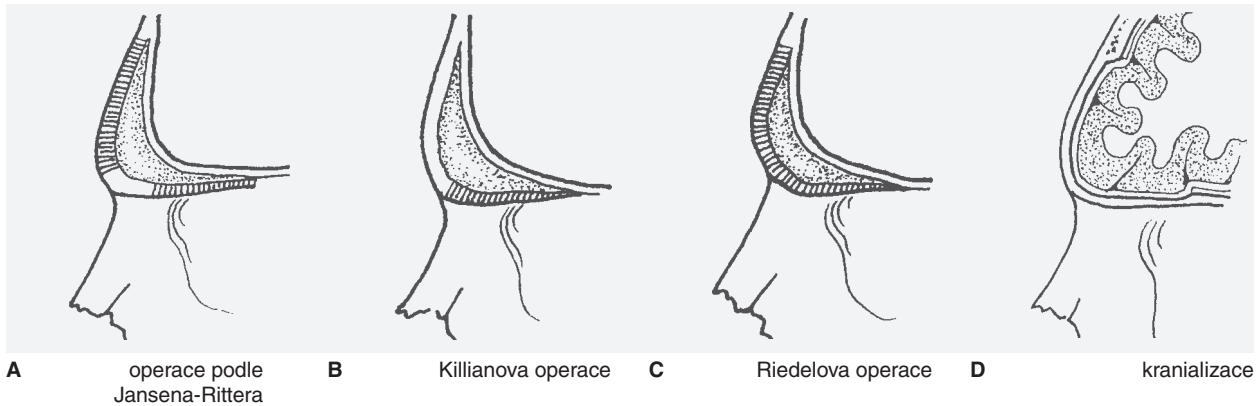
**Obr. 2.232 A, B, C, D, E, F** Snímky téhož nemocného s estezineuroblastomem VDN vpravo. Expanze čichových sklípků se šíří do čelistní dutiny a nosohltanu, působí destrukci, nosního septa, lastur, lamina papyracea a LB. Po podání KL se výrazně dosycuje. Tumor neprorůstá tvrdou plenou. Dorzálně těsně naléhá na m. longus colli. Z laterální rintonomie byl nádor radikálně exstirpován včetně přilehlých tkání bez nutnosti rekonstrukce

Obr. A: processus styloideus (STY), ACI, VJI, foramen magnum (FM), aa. vertebrales (VA)

Obr. C: vlevo bulózní skořepa a Hallerovy sklepy

Obr. F: intrakraniální úsek ACI. Etmoidy (E). Sfenoidální sinus (S) je homogenně vyplněn sekretem při sekundární sinusitidě





Obr. 2.233 A, B, C, D Zevní operace čelní dutiny

### Chirurgické postupy v léčbě nádorů paranazálních dutin

#### Operace pro benigní tumory nebo v rámci probatorní excize

- *Operace podle Caldwelly-Luca:* sublabiální přístup, snesení kosti v oblasti fossa canina, radikální odstranění sliznice, vytvoření fenestry do dolního nosního průduchu, event. snesení superomediální stěny při transantrální etmoidektomii (dosažitelné jen střední a část zadních čichových sklepů) a transantrální sfenoidotomii
- *Operace podle Denkera:* rozšíření Caldwellovy-Lucovy operace odstraněním kosti apertura piriformis a mediální stěny čelistní dutiny
- *Operace podle Walshe-Ogury:* snesení spodiny a mediální stěny očníce tímž přístupem jako při operaci podle Caldwelly-Luca
- *Zevní operace čelních dutin a čichových sklepů*

#### Operace pro maligní nádory

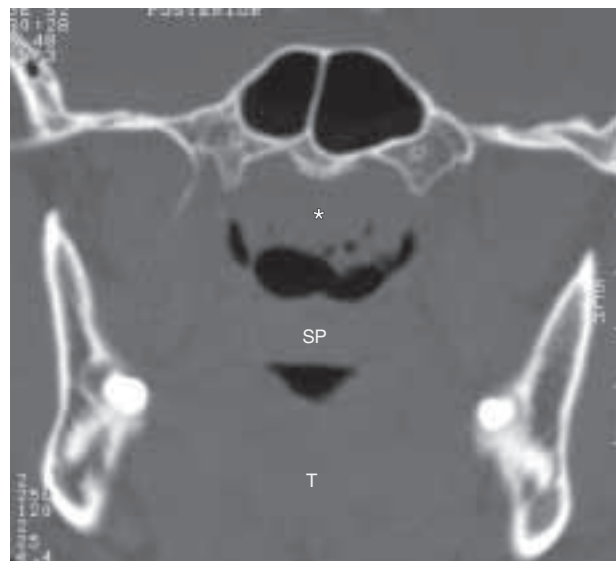
- Laterální rinotomie podle Mourea
- Parciální nebo totální resekce horní čelisti
- Totální resekce horní čelisti a lící kosti
- Blokovaná resekce poloviny obličeje podle Tomana
- Resekce obou horních čelistí
- Midfacial degloving: sublabiální přístup do nosní dutiny, VDN, nosohltanu, retromaxilárního prostoru a na LB
- Exenterace orbity
- Kombinované NCH operace – stomatochirurgické výkony (například bifrontální kraniotomie s dočasným odstraněním kostní ploténky čelní kosti nebo laterální preaurikulární temporální přístup na nosohltan a infratemporální jámu aj.)
- Krční blokovaná disekce při metastázách

Operační defekty jsou kryty různými typy laloků, eventuálně v kombinaci s epitézami a obturátory.

### 2.3.8 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE NOSOHLTANU A/NEBO INFRATEMPORÁLNÍ JÁMY

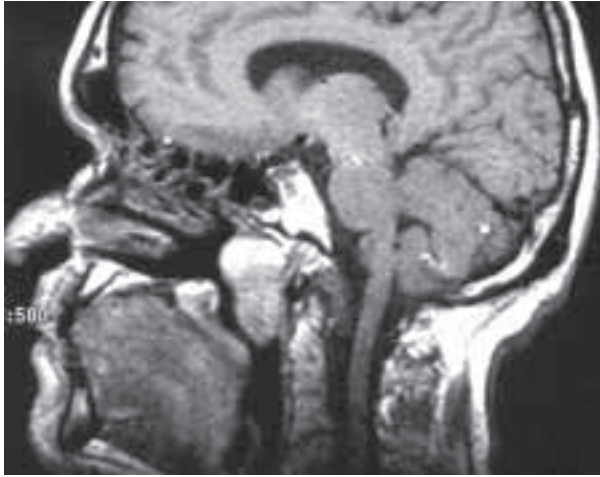
#### Přehled onemocnění

- Absces (retrofaryngeální) nebo celulitida
- Léze krční páteře včetně zlomenin, hematom
- Adenoidní vegetace, zánětlivé polypy, antrochoanální polyp
- Lymfadenopatie
- Mukokéla, encefalokéla
- Tornwaldtova cysta je nepravým nádorem, jde o perzistující embryonální komunikaci chordy a epitelu nosohltanu
- Benigní a maligní nádory z nosního nitra, VDN, orbity, parotidy, glomus tumory, metastázy
- Intrakraniální nádory prorůstající do nosohltanu
  - chromofobní adenom hypofýzy, kraniofaryngeom, meningeom
  - neurinom, neurofibrom

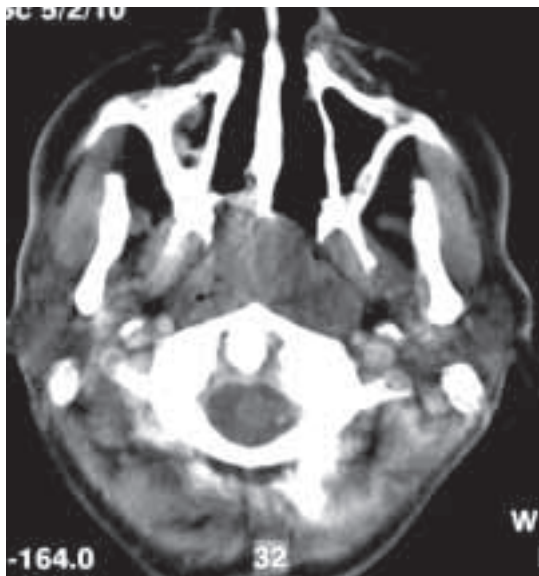


CT koronární rovina

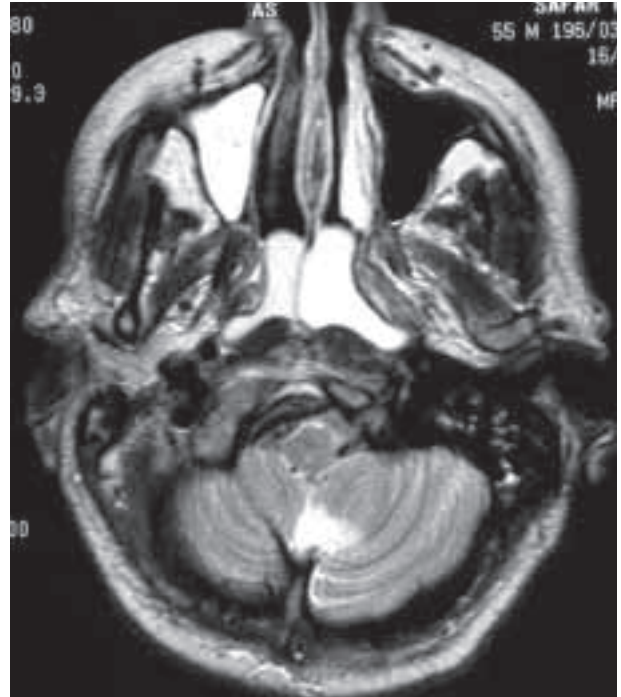
Obr. 2.234 Adenoidní vegetace (\*, viz také MR zobrazení v sagitální rovině na obr. 4.148 s. 432). Měkké patro (SP), jazyk (T)



**A** T1 W MR obraz parasagitální rovina



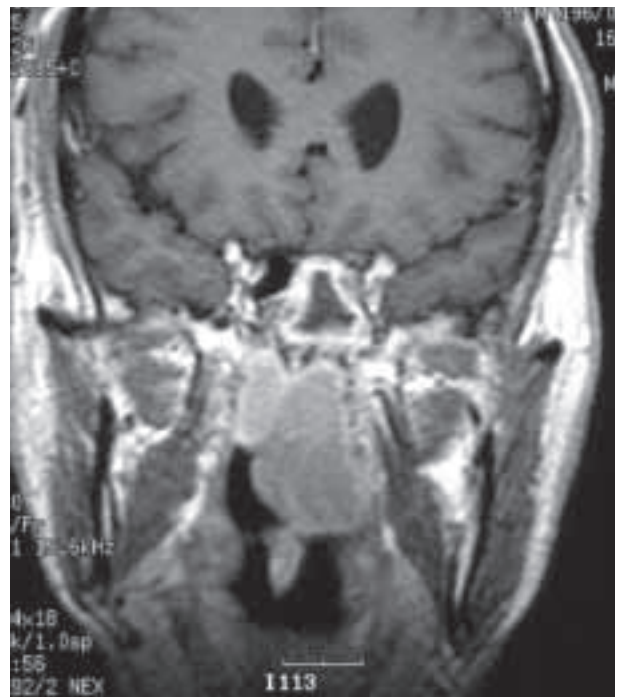
**B** CT axiální rovina



**C** T1 W MR obraz axiální rovina



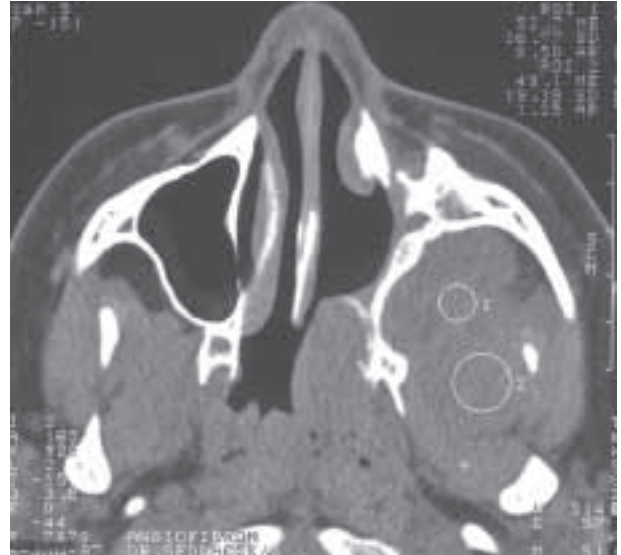
**D** T2 W MR obraz axiální rovina



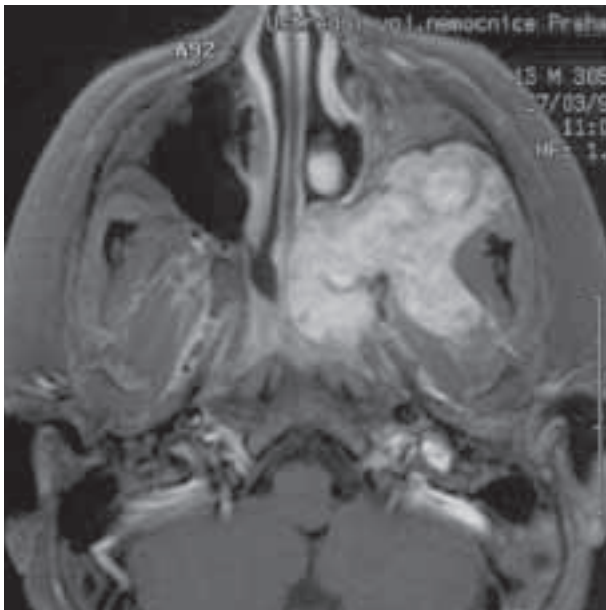
**E** T2 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.235 A, B, C, D, E** Skeny téhož nemocného s gigantickou burzou nosohltanu – jde o perzistující embryonální komunikaci chordy a epitelu nosohltanu, tzv. Tornwaldtovu cystu  
 Sekundární sfenoiditida při obstrukci ústí klínové dutiny burzou  
 DD: tumor nosohltanu, meningoencefalokéla, polyp  
 Řešeno metodou EES: snesení burzy a infundibulotomie se sfenoidotomií  
 Pro asymptomatické stacionární ložisko v mozečku (nejasné etiologie) je pacient sledován

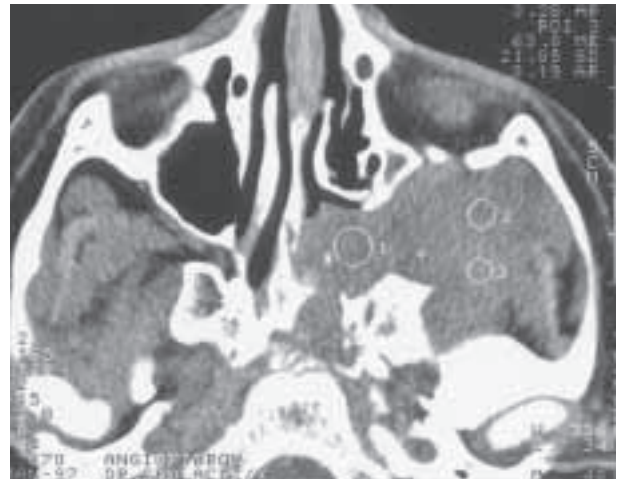
**Poznámka:** obr. 2.236 A, B, C, D, E, F, G snímky téhož nemocného. Angiofibrom nosohltanu s propagací do nosního nitra, fossa pterygopalatina, infratemporalis a LB, které destruuje



A CT axiální rovina



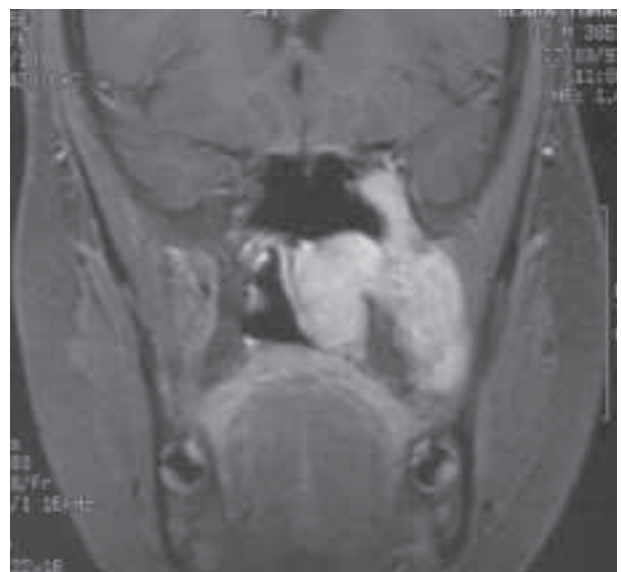
B T1 W FS postkontrastní MR obraz axiální rovina



C CT axiální rovina



D CT koronární rovina



E T1 W FS postkontrastní MR obraz koronární rovina

Obr. 2.236 A, B, C, D, E

- Cizí těleso
- Aneuryzma ACI, AV malformace
- Amyloidóza
- Rinosklerom, sarkoidóza, tuberkulóza nosohltanu a krční páteře

### Juvenilní fibrom (angiofibrom, bazální fibroid)

Angiofibrom je typickým nádorem nosohltanu, tvoří asi 0,5 % nádorů v oblasti hlavy a krku (viz také s. 596). Ostatní benigní tumory nosohltanu jsou méně časté.

Juvenilní fibrom expanduje a destruuje okolní struktury, v 10 až 20 % případů se šíří do nitrolebí, a proto se klinicky jeví jako maligní. Vyskytuje se u mužů ve věku mezi 10 až 20 lety, ale byl popsán i u dívek, v dospělosti může vzácně ustupovat. Příčina není známa, předpokládají se hormonální vlivy. Na podkladě vyšetření CT a MR se předpokládá, že juvenilní fibrom vychází z místa spojení processus sphenoidus ossis palatini s horizontálními křídly vomeru a základnou processus pterygoideus ossis sphenoidalis. Jiné práce dokladují vznik angiofibromu z oblasti vchodu do pterygoidního kanálu ve fossa pterygopalatina u horního okraje foramen sphenopalatinum.

**Příznaky:** analogické jako u maligních nádorů VDN, typické jsou zejména opakované masivní epistaxe. Postupně se nádor šíří do VDN, očníce, po LB a do nitrolebí.

**CT:** rozšíření foramen sphenopalatinum a fossa pterygopalatina, eroze mediální pterygoidní ploténky, zprohýbání zadní stěny čelistní dutiny, šíření do orbity, klínové dutiny skrz horní orbitální fisuru do střední jámy lební. Nádor má homogenní denzitu, zvyrazňuje po podání KL.

**MR:** je komplementární k CT, nádor zvyrazňuje po KL.

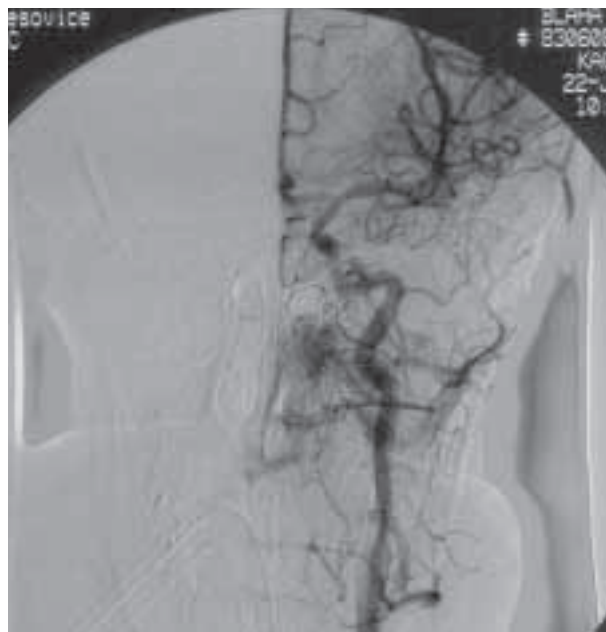
**DSA (vždy panangiografie):** význam jako diagnostická i intervenční metoda.

**Léčba:** nejvhodnější je chirurgické odstranění po předchozí intraarteriální embolizaci. Vzhledem k četným spojkám mezi ACE a ACI musí být katetrizace nutritivních tepen selektivní až superselektivní. Terapie nebývá, zvláště u pokročilých tumorů, radikální. Při progresi je tumor ozařován, event. se aplikuje chemoterapie.

### Maligní nádory nosohltanu a/nebo infratemporální jámy

#### Přehled maligních tumorů

- Epitelové nádory
  - spinocelulární karcinom (je nejčastější)
  - adenokarcinom
- Mezenchymové nádory
  - alveolární, embryonální nebo nediferencovaný rhabdomyosarkom (nejčastější, postihuje hlavně nosohltan, VDN a středouší)
  - retotelosarkom
  - lymfom a lymfosarkom



F DSA levé ACC předozadní projekce arteriální fáze



G DSA levé ACC předozadní projekce venózní fáze

**Obr. 2.236 F, G** Angiofibrom se sytí v časné arteriální fázi četnými přívodnými tepnami z ACE a jeho nabarvení přetrvává do venózní fáze

Většinu zhoubných nádorů nosohltanu tvoří *karcinom*. Často vychází ze zadní a horní stěny nosohltanu a z laterálního recessu nebo z oblasti vyústění sluchové trubice. Podle SZO se rozlišují tři histologické typy:

I. typ: spinocelulární rohovějící karcinom představuje asi 25 %

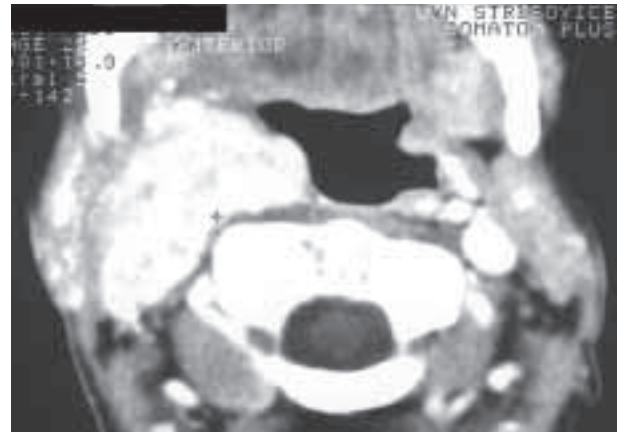
II. typ: spinocelulární karcinom bez rohování, vyskytuje se ve 12,5 %

III. typ: anaplastický karcinom je nejčastější, tvoří 66 % případů

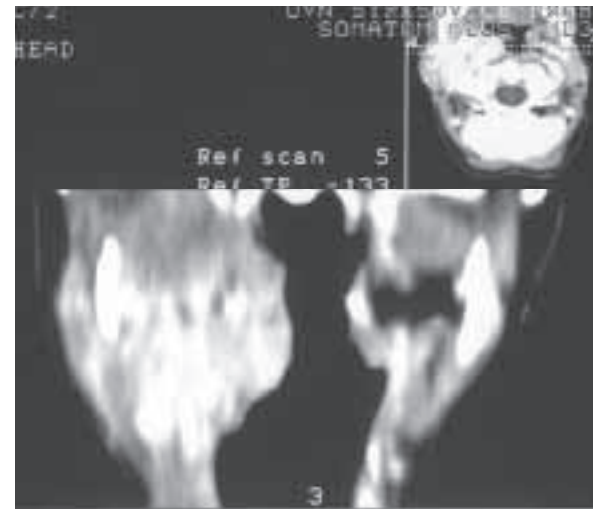
V Evropě je karcinom nosohltanu poměrně vzácný, tvoří asi 1 až 2 % maligních tumorů, v ORL oblasti při-



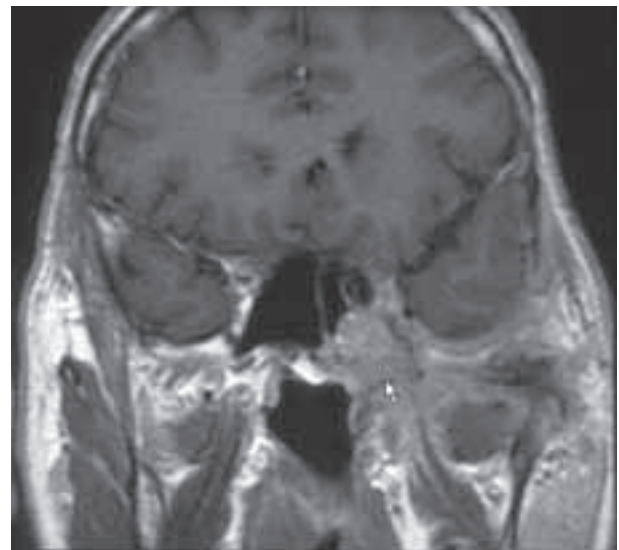
A CT axiální rovina



B postkontrastní CT axiální rovina



C postkontrastní CT rekonstrukce v koronární rovině



T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 2.237 I A, B, C** Obrazy téže pacientky. Neuroendokrinně diferencovaný malobuněčný karcinom nebo neuroblastom nosohltanu (histologická diagnóza nebyla jednoznačná) se šíří do infratemporální jámy a kaudálně do parafaryngu. Výrazně se dosycuje po podání KL. Zabírá do sebe velké krční cévy

**Obr. 2.237 II** Karcinom nosohltanu vlevo, který se mírně dosycuje KL. Rozsáhlá expanze se šíří infratemporálně vlevo, infiltruje pterygoidní svaly, destruuje LB a postihuje tvrdou plenu

bližně 5 %. V jihovýchodní Číně a na Tchaj-wanu patří k častým tumorům, představuje asi 18 % všech maligních nádorů.

Na etiopatogenezi se podílí EBV infekce. Jednou z variant II. a III. typu karcinomu je lymfoepiteliom, u něhož je bohatá příměs lymfocytů. Ty však nejsou nádorovou komponentou, ale jen imunitní reakcí.

**Příznaky a formy:** nazální, otická, neuralgická, lymfodulární a kombinace. 40 % nemocných má v době stanovení diagnózy zvětšené krční lymfatické uzliny.

**Nazofaryngoskopie** (v rámci panendoskopie horních dýchacích cest) má s ohledem na skrytou lokalizaci primárního tumoru důležitou roli při diagnostice i odběru histologického vzorku.

**CT klasifikace maligních nádorů nosohltanu** má zásadní význam pro zhodnocení topografických vztahů, možnosti operability a plánování rozsahu operace:

**I. stupeň:** tumor zaujímá nosohltan a nosní dutinu

**II. stupeň:** nádor se šíří do přilehlých oblastí, ale ne do apexu orbity, ne intrakraniálně a ne do nízkodenzitních

prostorů (low density space – velké cévy), pterygoidní svaly nejsou infiltrovány

**III. stupeň:** tumor postihuje výše uvedené oblasti, ale neprorůstá do nitrolebí

**IV. stupeň:** nádorová infiltrace apexu orbity, nízkodenzitních prostorů a infratemporální jámy nebo také prorůstání do intrakrania

Nádory I. a II. stadia jsou zpravidla operabilní, vyšší stadia lze operovat výjimečně v závislosti na charakteru nádoru.

**MR:** lépe demonstruje měkkotkáňové struktury, zejména pak odliší epidurální šíření nádoru od subdurálního.

**Léčba:** nejdůležitější je radioterapie na oblast nosohltanu a regionálních lymfatických uzlin oboustranně. U nemocných s pokročilým primárním tumorem nebo krčními metastázami zlepšuje prognózu neoadjuvantní chemoterapie pomocí platinových derivátů. Chirurgická léčba je rezervována pro perzistenci krčních metastáz při vymizení primárního tumoru po radioterapii (ve formě

krční blokové disekce) nebo perzistenci a recidivu primárního tumoru.

U maligního lymfomu, plazmocytomu a embryonálního rhabdomyosarkomu se aplikuje chemoterapie a radioterapie. Chordomy a nádory malých slinných žláz se léčí chirurgicky, s eventuální pooperační aktinoterapií.

#### Chirurgické přístupy do nosohltanu

- Transpalatinální přístup – jen pro oblast nosohltanu
- Laterální transmandibulární a transzygomatický postup (dobrý přehled v temporální a infratemporální jámě, méně vhodný pro přístup do nosní dutiny a nosohltanu)
- Transmaxilární přístup po snesení přední, zadní a mediální kostěné stěny dutiny (přehled ve fossa pterygopalatina a infratemporalis a ve fissura orbitalis inferior)
- Transetmoidální přístup
- Midfacial degloving (viz operace VDN)
- Kombinované kraniofaciální postupy

### 2.3.9 LIKVOROVÉ PÍŠTĚLE (viz také odd. 1.1.10, 7.2.4, 9.2)

Okolo 80 % případů rinolikvorey vzniká v důsledku úrazu hlavy, 16 % po operaci a 4 % připadají na spontánní mokové píštěle. K výtoku mozkomíšního moku dochází po poranění hlavy ve 2 až 6 % a při zlomeninách LB v 11 % případů.

Asi 70 % traumatických mokových píštělí ustává do jednoho týdne, avšak spontánně ustoupí bez léčby jen ve 30 % případů.

*Meningitida* je nejzávažnější komplikací likvorey, vyskytuje se ve 25 až 50 % případů. U 10 % případů posttraumatického výtoku mozkomíšního moku vzniká zánět mozkových blan do jednoho týdne po úrazu. Při spontánní zástavě likvorey může také dojít k meningitidě ve 30 až 40 % případů.

*Nitrolební hypotenze* vzniká náhlou větší ztrátou i chronickým únikem mozkomíšního moku. Příznaky: bolesti hlavy, které se akcentují zvýšením polohy hlavy, při depleci komorového systému (zvláště byl-li hydrocefalicky rozšířený), poruchy vědomí, epileptické záchvaty a ložisková neurologická symptomatologie.

*Nitrolební hypertenze* nastává vzácně po náhlém uzavření chronické likvorové píštěle v důsledku nedostatečné resorpce likvoru, narušené předchozím zánětem nebo traumatickým subarachnoidálním krvácením. Vznikne tak relativní nadprodukce moku. Příznaky: bolesti hlavy, rozvoj hyporesorpčního hydrocefalu s psychickými změnami, inkontinencí a poruchami stability.

*Tyto stavy vyžadují neodkladnou léčbu.*

#### Likvorey z hlediska časového výskytu

- *Akutní* likvorey vzniká ihned po traumatu. Může být přehlédnuta při současném krvácení. Někdy trvá krát-

ce, pokud se kranionazální komunikace uzavře poraněnou edematózní nebo herniovanou mozkovou tkání. Také edém sliznice, krevní koagula nebo nosní a zvukododová tamponáda mohou komunikaci dočasně uzavřít

- *Opožděná* moková píštěl se objevuje likvorey po několika dnech
- *Pozdní, recidivující nebo chronická* likvorey se manifestuje za několik týdnů až let po úrazu. Pozdní a recidivující likvorey se vysvětluje změnami nitrolebního tlaku, opětovným otevřením arachnoidálních adhezí, povolením slabé jizvy i po drobných traumatech a při zánětech VDN. Vliv může mít také přestavba a resorpce kostních úlomků, popřípadě u dětí zvětšování komunikace mechanismem rostoucí zlomeniny. Nemocný je tak trvale ohrožen obnovením likvorey se všemi důsledky, zejména pak rozvojem meningitidy

#### Příčiny nazální likvorey

- *Pouřazová*
  - přímá i nepřímá poranění
  - iatrogenní (po operacích)
- *Neúrazová likvorey*
  - při vysokém tlaku likvoru
    - ~ nádor: přímo nebo nepřímo
    - ~ hydrocefalus: obstrukční nebo komunikující
  - při normálním tlaku likvoru (5–15 cm H<sub>2</sub>O měřeno v lumbální cisterně vleže)
    - ~ kongenitální anomálie: meningokély a encefalokély
    - ~ mukokély VDN
    - ~ fokální atrofie kribriformní ploténky a intraselárně
    - ~ zánět kosti

U nemocných s tzv. spontánně vzniklou likvoreou je nejvyšší počet (50 až 100 %) encefalokél a meningoencefalokél. Po chirurgickém uzavření těchto spontánních mokových píštělí dochází nejčastěji k recidivám likvorey (25 až 87 %) ve srovnání s reparací píštělí ze známých příčin (viz s. 148).

*Rizikové oblasti rinobaze*, které predisponují ke vzniku kranionazálních komunikací s likvoreou, viz odd. 2.3.2.

*Při laterobazálních poraněních* představuje zvýšené nebezpečí posttraumatické otolikvorey nebo paradoxní rinolikvorey (Eustachovou trubicí) hyperpneumatizace spánkové kosti. Mozkomíšní mok může pronikat skrz mastoideální výběžek, antrum, sinus tympani, sklípky v okolí retrofaciálního nebo faciálního recesu, dehiscenční oválné okénko a/nebo petrózními sklepy, jestliže ústí přímo do tympanální dutiny.

#### Metody průkazu likvorey

- *Přímé metody*
  - odkapávání moku (zvýrazní se při zvýšení nitrolebního tlaku břišním lisem)
  - nazofaryngoskopie, otomikroskopie
  - biochemické vyšetření (orientačně glukóza a bílkovina)

- viny aj., specifické markery: beta-2-transferin a beta-trace protein)
  - peroperačně
  - po intratékální aplikaci – barevné zkoušky (fluorescein: průkaz až 96%)
  - CTC (senzitivita 48–96%)
  - izotopová cisternografie (senzitivita 62–72%)
  - DSA
- *Nepřímé metody* (zlomenina, uzura, destrukce LB, pneumocefalus, nitrolební krvácení, meningoencefalokéla, hladina tekutiny ve VDN, skleróza kostních okrajů u starších zlomenin)
  - RTG
  - HRCT (2D, 3D)
  - MR s užitím fast spin-echo sequence s potlačením tuku
  - pozitronová emisní tomografie

*Průkaz enzymu beta-2-transferinu* je přesná metoda při DD likvorey. Enzym se účastní transportu železa, je produkován oligodendrocyty a buňkami chorioidálních plexů, a není proto přítomen v žádném jiném sekretu z nosu nebo z ucha. K průkazu postačí minimální množství tekutiny, řádově mikrolitry. Provádí se izoelektrickou fokusací, tedy relativně náročnou metodou, což brání rutinnímu využití.

Nověji se zavádí do praxe jako screeningová metoda průkaz likvoru pomocí *beta-trace proteinu* (jedná se o prostaglandin-D-synthasu). Patří mezi významné proteiny mozkomíšního moku, je produkován zejména výstelkou chorioidálního plexu, arachnoidálními buňkami a oligodendrocyty. Na rozdíl od beta-2-transferinu se vyskytuje i v dalších tělesných tekutinách (perilymfa, moč, amniová tekutina, nosní sekret aj.), ale v podstatně menších koncentracích, než v moku. Jeho průkaz může být proveden i peroperačně během desítek minut. Senzitivita testu beta-trace proteinu je 20–40násobně vyšší než u vyšetření beta-2-transferinu, což je výhodné zejména při průkazu subklinické likvorey. Určité omezení testu existuje u nemocných s renální insuficiencí a s bakteriální meningitidou.

#### **Diferenciální diagnóza likvorey**

- DD je nesnadná, chybí-li anamnestický údaj o poranění nebo operaci hlavy
- Po úrazu bývá likvor s příměsí krve, později může být xantochromní
- Nosní sekrece při vazomotorické nebo alergické rýmě
- Výtok při větším slzení
- Serózní, někdy „jantarový“ sekret, který se náhle uvolní z nosu při určité poloze hlavy. Může pocházet ze spontánně perforované cysty a/nebo mukokély VDN, a/nebo z většího polypu
- Typický obsah glukózy v mozkomíšním moku je též v sekretu ze slzných žláz a také z poškozené nosní sliznice, jež obsahuje exsudát plazmy
- Kontralaterální výtok moku
- Paradoxní likvorea Eustachovou trubicí

- Při virovém spontánně perforovaném zánětu středouší bývá zpočátku serózní až hemoragický výtok ze zvukovodu
- Obtížné je rozhodování při koincidenci posttraumatické otolikvorey při chronické otitidě nebo s následně vzniklou akutní otitidou

#### **Kranionazální komunikace při intranazálních operacích**

Výtok mozkomíšního moku penetrací LB je nejčastější intrakraniální komplikací sfenoetmoidektomie. Nejčastěji vzniká:

- V lamella lateralis laminae cribriformis
- Ve fovea ethmoidalis (LB v oblasti snesených čichových sklepů) – viz obr. 2.74 II s. 106
- V laterální a horní části klínové dutiny

#### **Mechanismy vzniku likvorey při intranazálních operacích**

- *Neinstrumentární penetrace rinobaze*
  - natržení vláken n. I v horní části střední, horní skořepy a nosního septa
  - odstranění sliznice nebo stěny velkých mukokél ze stropu čichových sklepů a z klínové dutiny
  - odlomení septa (lamina perpendicularis), střední a horní skořepy z LB v úrovni lamina cribrosa
- *Instrumentární penetrace rinobaze* vyžaduje vždy chirurgickou reparaci

Maniglia popsal případy intrakraniálního poranění s krvácením, pneumocefalem a meningitidou nejen po sfenoetmoidektomii, ale i po klasické neendoskopické polypektomii nebo septoplastice, kdy došlo i k úmrtí. Uvedl případ poranění lamina cribrosa zavedením kličky drátu při polypektomii a jeho uvíznutím intrakraniálně. Také při septoplastice popsal rupturu dírkované ploténky při hrubém odstraňování deviované lamina perpendicularis pomocí kleští.

#### **Faktory zvyšující riziko poranění rinobaze**

- Stavby po operacích VDN (jizvy, adheze, hyperostózy)
- Nepřítomnost chirurgických hranic (úpon střední a horní skořepy, lamina papyracea aj.), preexistující defekty kosti, fraktury LB
- Nedostatečná vizualizace operované oblasti (větší krvácení, nevhodné technické vybavení)
- Kladení nástrojů kolmo na sklon LB
- Perforace bazální lamely střední skořepy anterosuperiorně při stropu čichových sklepů
- Nešetrná manipulace při snášení střední a horní skořepy a kostěné části nosního septa
- Potrhání sliznice rinobaze
- Nezkušenost operátora

#### **Léčba likvorových píštělí rinobaze**

- *Konzervativní terapie*
  - poloha v polosedě, omezení smrkání a zvyšování nitrohruďního tlaku
  - permanentní lumbální drenáž

- opakované lumbální punkce
- acetazolamid (diuretikum snižující sekreci mozkomíšního moku)
- ATB
- *Chirurgická terapie*
  - endoskopické endonazální postupy
  - zevní etmoidektomie
  - transkraniálně klasicky a/nebo endoskopicky
  - kombinace uvedeného

Všeobecně se doporučuje, aby byla *masivní nazální likvoreya, která trvá déle než jeden týden, indikována k chirurgické léčbě.*

U nemocných s nekomplikovanou chronickou nebo intermitentní likvoreou nepodáváme ATB. Avšak u čerstvých poúrazových výtoků likvoru aplikujeme vždy širokospektrá ATB s dobrým průnikem hematoencefalickou bariérou (např. ceftriaxon, chloramphenicol s cotrimoxazolem aj.).

#### **Materiál užívaný k uzávěru defektu tvrdé pleny a kostí při likvorei**

- *Autologní*
  - stopkaté laloky z nosní přepážky nebo ze střední skořepky
  - volné štěpy (např. ze sliznice dolní skořepky)
    - ~ fascie
    - ~ sval, tuk
    - ~ svalově-fasciový (štěp z fascia lata aj.)
    - ~ chrupavka
    - ~ kostní ploténka
    - ~ osteo-muko-periostální tkáň
- *Homologní*
  - lyofilizovaná dura
- *Heterologní*
  - tkáňová lepidla (Tissucol, Beriplast, Tachocomb aj.)
  - tantalová ploténka
  - kostní cement
- *Kombinace*
  - preference autologních štěpů (fascie a kostní ploténka) s tkáňovým lepidlem

#### **Indikace k endoskopickému endonazálnímu uzávěru kranionazální komunikace rinobaze**

- *Likvoreya*
  - po EES, NCH (extrakraniálních i transseptálních), stomatochirurgických aj. operacích
  - spontánní
  - posttraumatická
  - nádorová (paliativně)
- *Předpoklad*
  - defekt kosti a dury je v rozsahu endoskopické endonazální vizualizace a manipulace
  - není léze nitrolebních struktur, která by vyžadovala NCH intrakraniální ošetření

*Chirurgická intervence je při kranionazální komunikaci rinobaze ve většině případů nezbytná.*

Každá *nazální likvoreya, jestliže nelze endoskopicky objasnit její zdroj, má být reparována zevním rinologickým nebo intrakraniálním NCH přístupem.* Nevýhodou tohoto intrakraniálního přístupu je nejen značná zátěž nemocného, ale i ztráta čichu po mobilizaci olfaktorického bulbu.

*Spontánní nebo konzervativně zhojená zástava nazální likvorey je popisována ojediněle.* Většinou jde o neinstrumentární poškození vláken n. I po strippingu sliznice v čichové oblasti nebo o mikroperforace dury a kosti lební spodiny různé etiologie.

*Spontánní ústup otollikvorey* bývá při většině menších laterobazálních poraněních častý a chirurgické řešení bývá ojedinělé.

Naproti tomu *pooperační otollikvoreya a otorinoreya* se musí řešit co nejdříve chirurgicky.

*Perzistující otorinollikvoreya může být také způsobena komunikací peritubálních sklípků s kostěnou částí Eustachovy trubky, například u pooperačních (operace neurinomu akustiku aj.) a potraumatických stavů.* Tyto peritubální sklípky se vyskytují zejména při bohaté pneumatizaci hrotu pyramidy spánkové kosti. Dobře se zobrazují na axiálních CT skenech v úrovni kostěné části sluchové trubice (CT sluchové trubice viz obr. 2.244 s. 190, obr. 7.44 B s. 353, 7.46 s. 354, pneumatizace hrotu pyramidy obr. 8.9 s. 452).

#### **Nitrolební krvácení při EES**

- Na nitrolební krvácení pomýšlíme vždy, dojde-li během celkové anestezie při EES k hypertenzi a bradykardii (Cushingův reflex při zvýšení nitrolebního tlaku)
- Po operaci, jestliže se zhorší stav vědomí nemocného nebo při vzniku příznaků ložiskového poškození mozku

V těchto případech je vždy nezbytné bezodkladně provést *CT a konzultovat neurochirurga, který určuje další léčebný postup.*

#### **Volba metody uzávěru likvorových píštělí rinobaze**

Rozhodnutí mezi širokým zevním rinologickým přístupem (zevní rinotomie, etmoidektomie), subfrontálním neurochirurgickým obnažením přední jámy lební nebo intranazálním endoskopickým přístupem pro uzávěr kranionazální komunikace s likvoreou není v současnosti jednoznačné. Je závislé na zvyklostech, technických možnostech a zvláště na rozsahu a typu léze.

Podmínkou je interdisciplinární týmová spolupráce, včetně dostupnosti zobrazovacích metod (CT, MR aj.), s individuálním přístupem k jednotlivým případům. Díky vzrůstající spolupráci, v zájmu nemocného, lze provádět kombinované neurochirurgicko-rinochirurgické operace včetně použití intranazální endoskopické techniky. Indikacemi mohou být probatorní excize infrastenoideálních i suprastenoideálních tumorů, orbitálních nádorů infiltrujících LB, kombinované snesení velkých nádorů v oblasti rinobaze, některé případy uzávěru rinorey po transstenoideálních operacích hypofýzy, po traumatech aj.



Úspěšný endoskopický endonazální uzávěr kranionazální komunikace popisuje řada autorů v souvislosti s prudkým rozvojem EES. Více než dvacetileté dobré výsledky na souborech stovek nemocných řadí endoskopický endonazální uzávěr k důležité metodě v léčbě likvorey rinobaze.

Výhodou je také možnost probatorní excize v rámci DD mezi hematomem, sinusitidou, meningokélou a encefalokélou nebo tumorem.

**Postup uzávěru likvorové píštěle rinobaze metodou EES** (naše úspěšné sedmileté zkušenosti u devatenácti nemocných)

- K zajištění adekvátního přístupu je zpravidla nutné provedení endoskopické pansinusoperace
- Sliznice v okolí defektu kosti a dury se odstraní, aby byla umožněna výživa aplikovaného autotransplantátu (fasciově-svalový lalok), a také proto, aby v pozdější době nevznikaly z ostrůvků ponechané sliznice mukokély
- Ke stimulaci osteoneogeneze je vhodné provést abrazi kosti v okolí defektu LB frézou nebo kyretou
- Je-li kostní defekt velký (nad 1 cm), užívá se k rekonstrukci kostní nebo chrupavčitá ploténka. Ta se překryje stopkatým slizničním nebo i volným lalokem
- Velmi přínosné je užití fibrinového lepidla
- Při meningoencefalokéle se z kély snese sliznice a kěla se kauterizuje, aby se zmenšila její velikost (takto jsme řešili jeden případ encefalokély s likvoreou v klínové dutině, viz obr. 2.112 s. 113), nebo se exciduje
- U mukokél není vhodné totálně snášet jejich stěnu, která bývá při uzuře kosti srostlá velkou plochou s durou, a mohlo by dojít k rozšíření nebo znovuvyvození perforace do nitrolebí Výstelka mukokély se snáší jen v okolí perforace, aby se umožnilo přihojení štěpu
- Nosní tamponáda se ponechává 2 až 12 dnů (v našem zařízení 10 dnů)

Nazální likvorea může být ve většině případů bezpečně a efektivně uzavřena endoskopickým endonazálním přístupem při současném snížení morbidity ve srovnání s NCH zevními metodami. Rigidní nosní endoskopie umožní lokalizaci likvorey ve velkém počtu případů a redukuje tak další časově i finančně náročné invazivní metody. Výhodou je také možnost dlouhodobého endoskopického sledování a sanace VDN.

Úspěch při uzávěru kranionazálních komunikací s likvoreou nezávisí na velikosti defektu kosti a dury.

**Při EES** by mělo být zásadou peroperační uzavření i suspektní *neinstrumentální likvorové píštěle* (např. při natržení sliznice v čichové oblasti nebo při nejistém snesení hyperplastické a jizevnatě změněné sliznice nebo stěny mukokély kdekoli na stropu čichových sklepů a v klínové dutině). *Při instrumentární penetraci rinobaze*, je-li vyloučeno poranění nitrolebních struktur, se provede peroperační uzávěr defektu kosti a tvrdé pleny EES metodou za současné systémové hypotenze i. v. aplikovaným farmakem a snížením tlaku likvoru zavedením lumbální drenáže.

Vznikne-li nazální *likvorea bezprostředně po EES* a operatér má jistotu, že nedošlo k instrumentární perforaci LB, a CT i ostatní vyšetření včetně klinického stavu nemocného vyloučila jiné poranění CNS, lze zahájit konzervativní léčbu a s chirurgickým řešením vyčkat po dobu několika dnů. Nedojde-li k ústupu likvorey, je vhodná endoskopická endonazální revize a uzávěr mokové píštěle.

**Při recidivě likvorey nebo meningitidy** za několik týdnů až měsíců po uzávěru kranionazální komunikace, ať již po endoskopickém nebo zevním NCH přístupu, lze po vzájemné mezioborové konzultaci přistoupit k endoskopické endonazální revizi a pokusit se o uzávěr rinorey. Je-li tento zákrok neúspěšný, je lépe předat nemocného do péče neurochirurga, neboť léze zpravidla přesahuje hranice možného endoskopického zásahu nebo je nutno sanovat také nitrolební struktury.

*Likvorea v oblasti čelní dutiny* lze řešit zevním extrakraniálním přístupem s užitím osteoplastického laloku a obliterací dutiny například tukem. Je možné také kombinovat s endoskopickým endonazálním postupem, zejména vhodným pro uzávěr defektu v lamina cribrosa.

*Endoskopický endonazální uzávěr ústí Eustachovy trubice* se provádí v ojedinělých a přísně indikovaných případech (chrupavkou, svalověfasciovým štěpem a s fibrinovým lepidlem) při úporné recidivující otolikvoriei, je-li bubínek (či lalok bubínku) intaktní a předchozí operace nebyly úspěšné.

**Indikace neurochirurgického transkranálního přístupu při uzávěru likvorey** (včetně paliativních zkratů)

- Nezbytný současný neurochirurgický intrakraniální zákrok
- Rozsáhlé a mnohočetné defekty LB
- Komplikované anatomické poměry na LB
- Tumory s intrakraniální invazí
- Všechny typy mokových píštělí s vysokým tlakem likvoru, jež vyžadují další druhy neurochirurgických operací
- Velké oboustranné defekty LB u pacientů bez čichu
- Recidivy, nebo přetrvávání výtoku po endoskopickém endonazálním uzávěru mokové píštěle

**Lumbální drenáž**

Peroperačně a po uzávěru kranionazální komunikace se v některých případech masivní likvorey doporučuje na 1–2 dny odlehčující lumbální drenáž. Tu je možné provést formou trvalé likvorové drenáže cévkou s udržováním konstantního nižšího tlaku likvoru, nebo opakovanými lumbálními punkcemi. Punkce jsou však pro nemocného bolestivé a často přetrvává kořenové dráždění. Je však otázkou, zda lumbální drenáž nevede obdobně jako u pacientů s chronickou likvorovou píštělí k další nadprodukcí moku (poznámka: za fyziologických poměrů je celkový objem mozkomíšního moku přibližně 90 až 150 ml, ale vzhledem k cyklu kontinuální produkce a absorpce likvoru je jeho produkce až 500 ml za den), a tím ke zhoršení podmínek pro zástavu likvorey.

Jiní autoři (například Dodson) neprovádějí odlehčující lumbální drenáž při endoskopické endonazální zástavě likvorey, nosní balonkovou tamponádu odstraňují po 48 hodinách a pacienta propouští do domácího ošetření za 3 až 4 dny po operaci.

*Úspěšnost uzávěru nazální likvorey*

- EES 85 až 100 %
- NCH subfrontálně 90 až 100 %
- Do 10 % nemocných má perzistující výtok mozkomíšního moku navzdory mnohočetným zásahům

Viz také endoskopické peroperační nálezy na obr. 2.109 s. 112 až 2.213 s. 113.

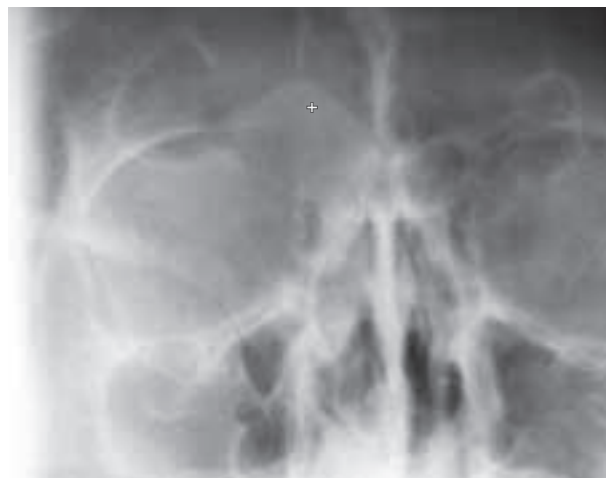
**Endoskopický endonazální uzávěr mokových píštělí rinobaze (Markalous a Svárovský)**

V letech 1993 až 1999 uzavřeli autoři úspěšně 19 kranionazálních komunikací s likvoreou metodou EES. Čtyři nemocní pocházeli z vlastní sestavy operovaných, ostatní byli doporučeni z jiných zařízení. Průměrná doba sledování činila 2,3 roky s rozmezím 5 měsíců až 7 let.

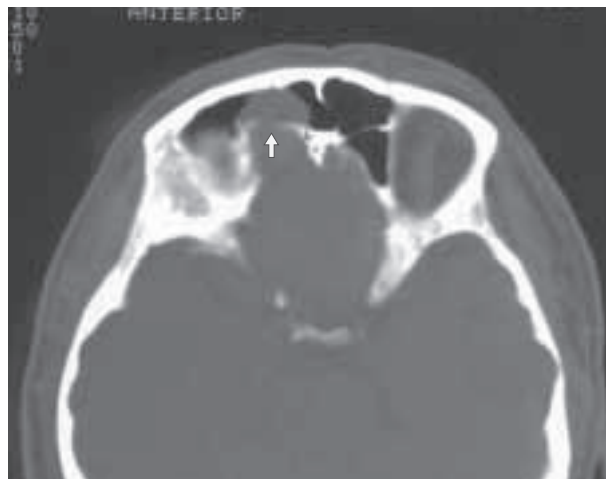
Bez obtíží je 17 pacientů. Jedna pacientka po parciální transsfenoidální operaci supraselárního adenomu hypofýzy a endoskopické plombáži mokové píštěle tureckého sedla zemřela patnáctý pooperační den na ischemickou lézi mozkového kmene. Jeden nemocný po odstranění encefalomeningokély klínové dutiny manifestující se likvoreou zemřel za 3 měsíce na plicní insuficienci.

Likvorové píštěle prokazovali klinicky a biochemickým vyšetřením moku. Defekt rinobaze zjišťovali většinou CT cisternografií, výjimečně HRCT. Obě vyšetření dobře korelovala s operačními nálezy.

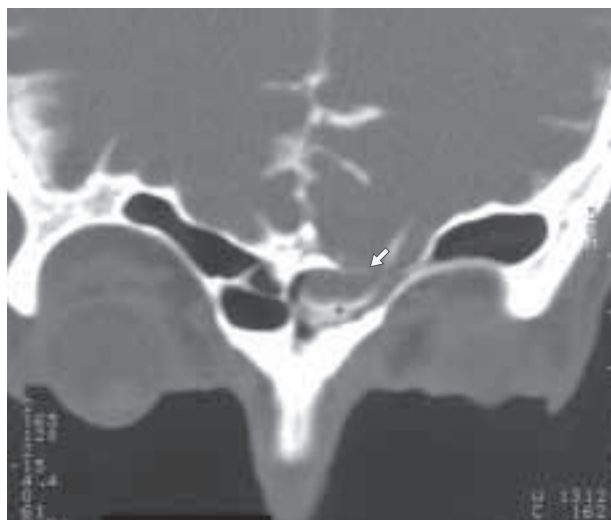
Etiologie likvorey: 6krát po endonazální endoskopické operaci, 2krát po kraniotomii, 5krát po transeptální transsfenoidální hypofyzektomii a 6krát spontánní.



A RTG Watersova projekce



B CT axiální rovina

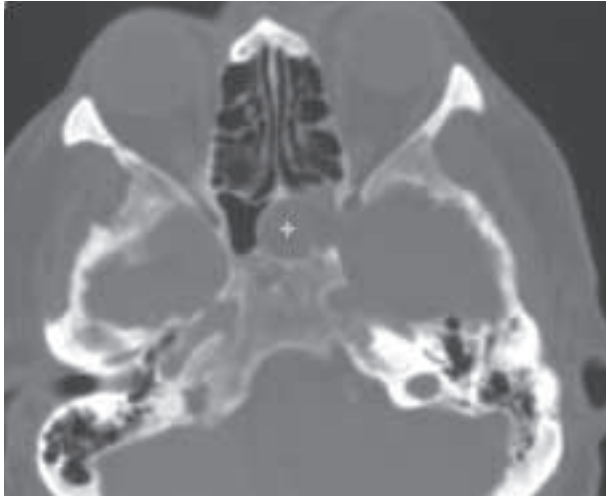


C CTC koronární rovina

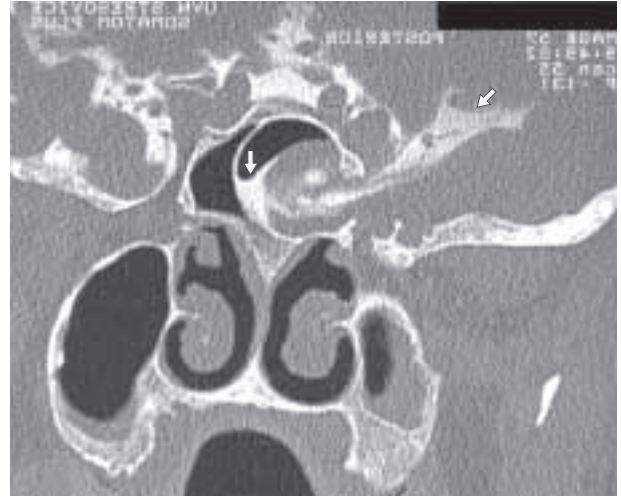


D CTC koronární rovina

**Obr. 2.238 A, B, C, D** Obrazy téhož nemocného. Rozsáhlá meningoencefalokéla (+, šipky) zasahující do čelní dutiny a čichových sklepků (sklíčky agger nasi). Klinicky se manifestovala nazální likvoreou, která vznikla po infektu dýchacích cest. Řešeno osteoplastickou bifrontální kraniotomií s perikraniálním lalokem. Jinou možností by byl také uzávěr metodou EES s užitím kostní ploténky z nosního septa a fascie



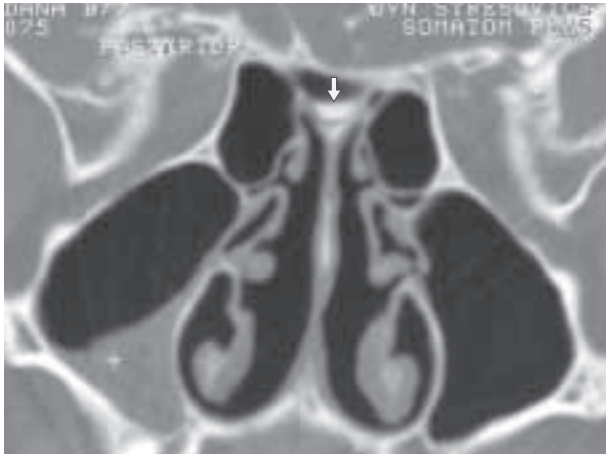
**A** CT axiální rovina



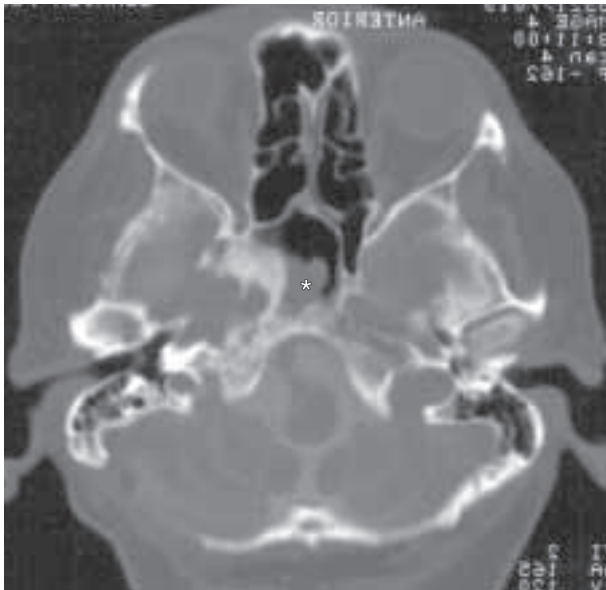
**B** HRCT koronární rovina

**Obr. 2.239 A, B** Snímky téhož nemocného s meningoencefalokélou klínové dutiny (+, denzita 30 HU na obr. A). Pacient trpěl dva roky cefaleou a nazální likvoreou, jež byla mylně považována za vazomotorickou rýmu

Obr. B: do meningokély mohou proniká značený likvor (šipka směřující doprava dolů) a vytváří hladinu v klínové dutině (šipka dolů). Meningoencefalokéla byla úspěšně endoskopicky endonazálně transsfenoidálně koagulována a komunikace s nitrolebím uzavřena svalově-fasciovým lalokem (viz též peroperační obr. 2.112 s. 113)



**Obr. 2.240** CTC sken v koronární rovině. Hladina kontrastně značeného mozkomíšního moku v klínové dutině (šipka) u nemocné s nazální likvoreou po transeptální hypofyzektomii. Řešeno EES se zástavou výtoku moku



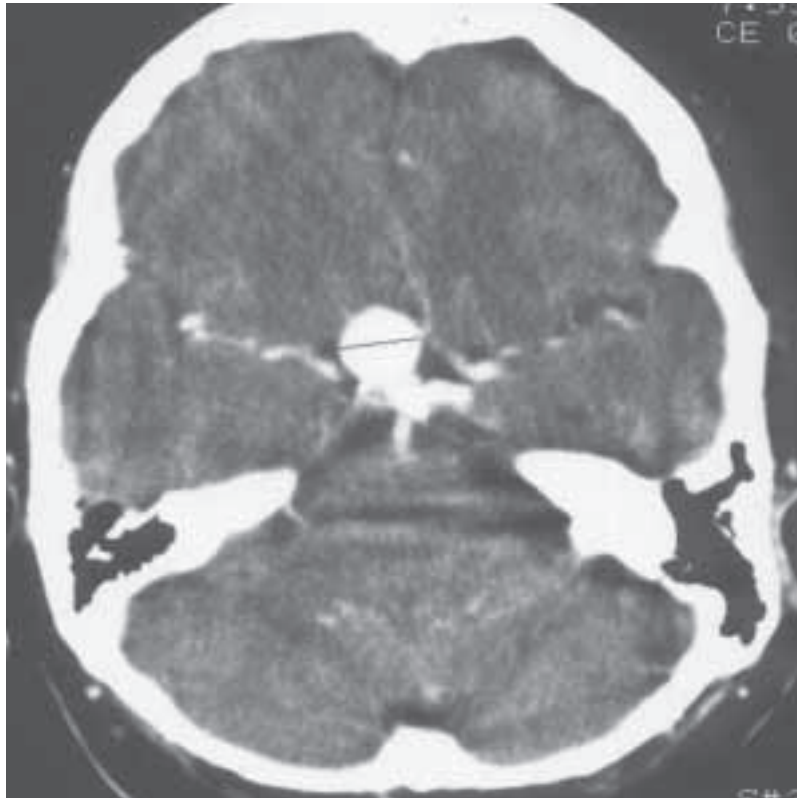
**A** CTC axiální rovina



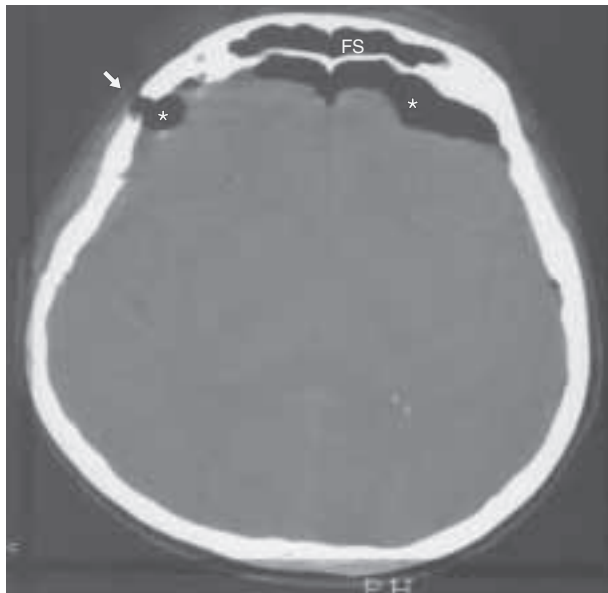
**B** CTC koronární rovina

**Obr. 2.241 A, B** Snímky téže nemocné s nazální likvoreou při defektu osteoplasticky změněné kosti laterokraniální stěny pravé klínové dutiny, do níž se propaguje meningeom (\*). Reaktivní rozšíření kostí střední jámy lebni. Stav po subtotálním odstranění nádoru z kraniotomie a po aktinoterapii. Průnik likvoru není na snímcích patrný

Endoskopicky endonazálně byla část tumoru ve sfenoidálním sinu snesena a úspěšně plombována moková pištěl myofasciálním lalokem a fibrinovým lepidlem



**A** Aneuryzma ACI postkontrastní CT axiální rovina

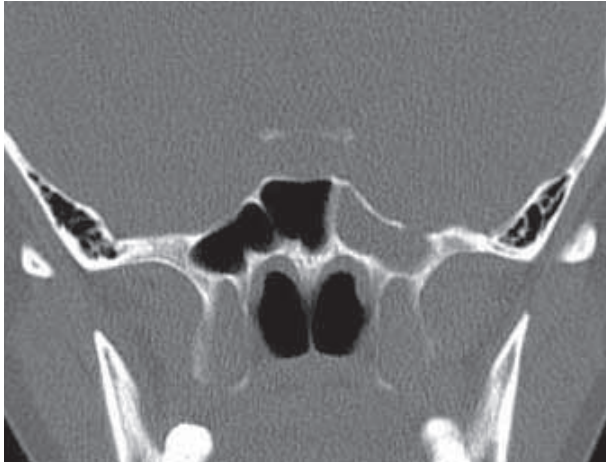


**B**

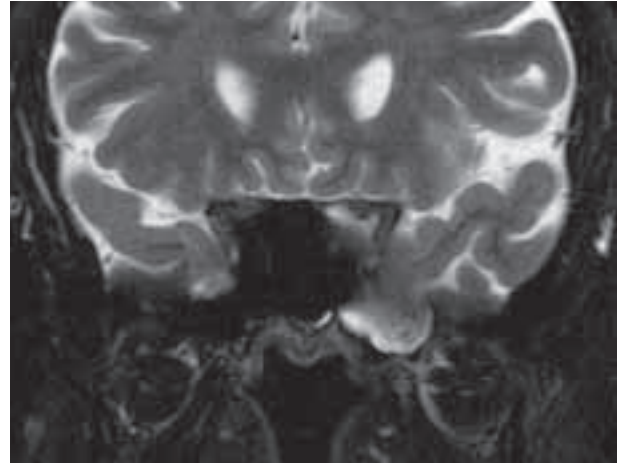


**C**

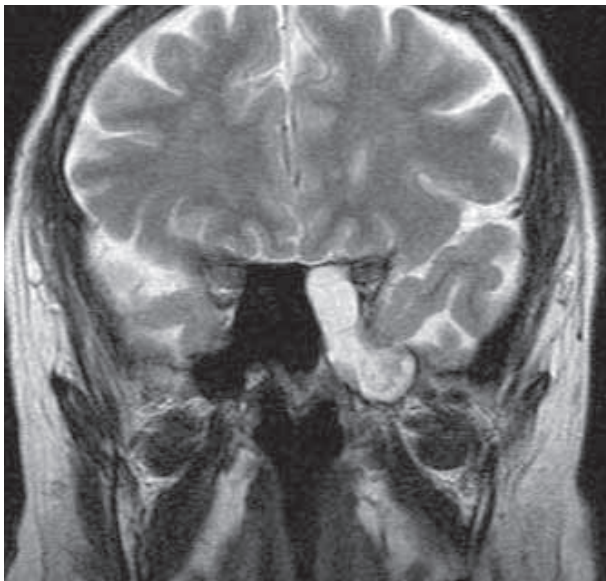
**Obr. 2.242 A, B, C** Snímky téže nemocné s rozsáhlým infraklinoidálním zvětšujícím se aneuryzmatem ACI, které se manifestovalo náhlou slepotou. Z pravostranné temporofrontální kraniotomie bylo aneuryzma úspěšně klipsováno Codmanovými svorkami. K usnadnění přístupu byl odstraněn přední klinoidální výběžek klínové kosti. Pooperačně se rozvinula masivní nazální likvorea, pneumocefalus a purulentní meningitida. EES metodou byla verifikována a plombována moková píštěl v tzv. recessus lateralis superior klínové dutiny, který přechází v klinoidální výběžek (viz obr. 2.42 s. 83 a peroperační 2.111 s. 113). Pacientka se zhojila, zrak se upravil jen částečně



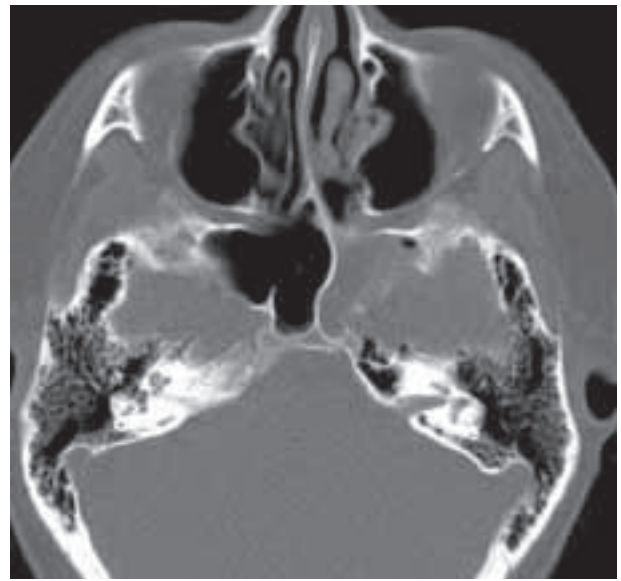
A CT koronární rovina



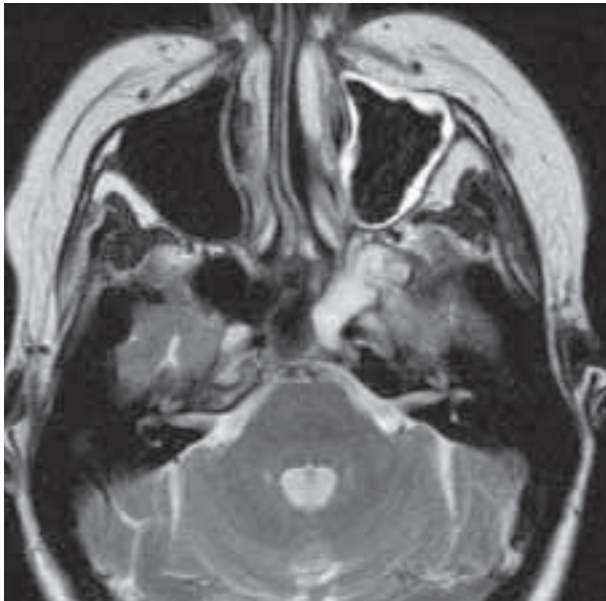
B T2 W MR obraz koronární rovina



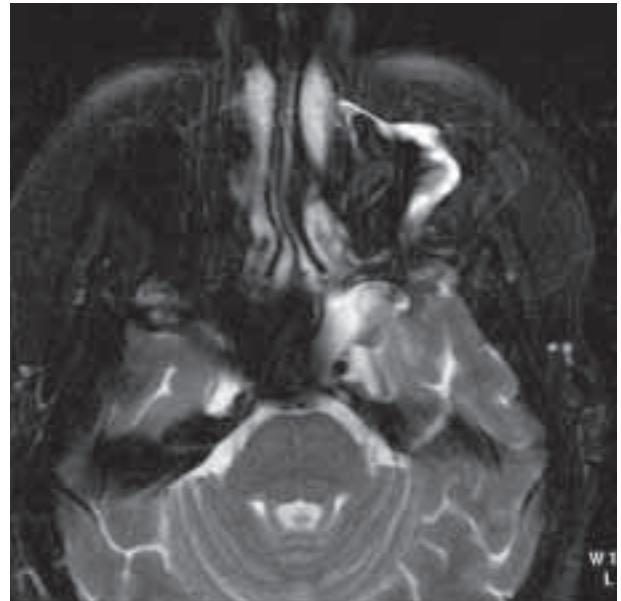
C T1 W MR obraz koronární rovina



D CT axiální rovina

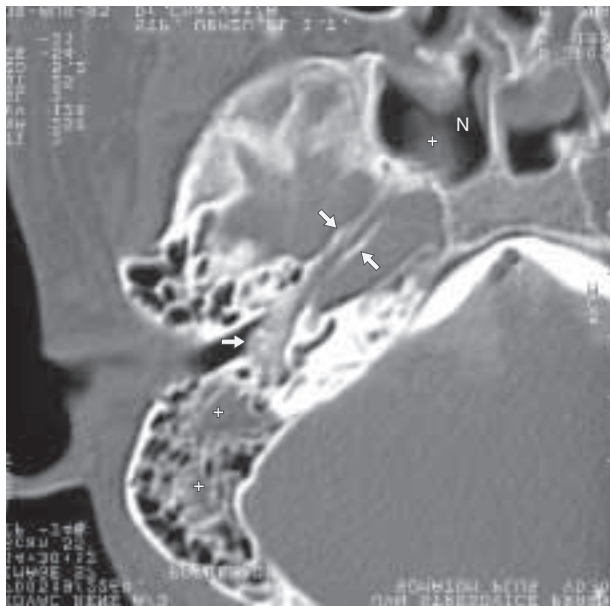


E T1 W MR obraz axiální rovina



F T2 W MR obraz axiální rovina

Obr. 2.243 A, B, C, D, E, F Skeny těžce nemocné s meningoencefalokélou klínové dutiny manifestující se cefaleou a nazální likvoreou. Úspěšně řešeno endoskopicky endonazálně: zmenšení elektrokoagulací a plombáž fasciověšvalovým lalokem a fibrinovým lepidlem



CTC axiální rovina

**Obr. 2.244** Paradoxní nazální likvoreja u pacienta po úrazu hlavy. Kontrastně značený likvor (+) vyplňuje mastoideální sklepy, středoušní dutinu (vodorovná šipka směřující doleva značí celistvý bubínek) a z ní vytéká Eustachovou tubou (protilehlé šipky) do nosohltanu (N). Výtok moku ustal do deseti dnů po konzervativní léčbě, percepční nedoslýchavost se již neupravila

### 2.3.10 DEKOMPRESIE ORBITY A ZRAKOVÉHO NERVU

Od devadesátých let minulého století se považuje za metodu volby při dekompresi orbity a zrakového nervu metoda EES, vyjma některých neurochirurgických indikací. Jde o specializované mikroinvasivní operace prováděné na vybraných ORL pracovištích.

#### *Indikace dekompresie zrakového nervu*

- Nejčastěji úrazy
- Některé případy tyreoidální orbitopatie
- Paliativní léčba při nádorech rinobaze aj.

Výskyt trvalé slepoty následkem traumatu hlavy se udává přibližně u 2 % pacientů. Výsledky chirurgické dekompresie n. II a medikamentózní léčby vysokými dávkami kortikoidů nejsou spolehlivě hodnotitelné vzhledem k malému počtu poranění, jejich různorodosti a ojedinělým literárním údajům. Po traumatickém poškození zraku má začít terapie kortikoidy do 2 hodin. Není-li tato léčba úspěšná do 48 hodin nebo jestliže dochází k progresi poruchy zraku, je indikovaná dekompresie n. II. Existují i literární údaje o úspěšné odložené dekompresi n. II několik týdnů až měsíců v případech neúspěchu léčby steroidy.

Předpokladem dekompresie zrakového nervu je zachování anatomické kontinuity nervu dle klinických vyšetření a zejména CT, lépe HRCT lební baze. CT vyšetření ozřejmí drobné fraktury, úlomky komprimující nerv aj.

Dekompresi n. II lze provést transkraniálním přístupem, je-li nezbytné současné ošetření pro KCP či neoplazma, nebo endoskopicky (mikroskopicky) endonazálně, pokud není indikován neurochirurgický zákrok.

Anatomické poznámky k endoskopickému přístupu na n. II viz. oddíl 2.3.2.

Při dekompresi se odstraňuje polovina obvodu kostěného kanálku optického nervu. Po jeho expozici se protíná anulus tendineus a vagina externa et interna n. optici.

#### *Indikace dekompresie očníce*

- Endokrinní orbitopatie. Dekompresie se provádí při neúspěchu konzervativní léčby včetně totální tyreoidektomie. Přibližně lze shrnout, že dekompresi očníce podstoupí až 3 % nemocných, kteří se léčí pro endokrinní orbitopatii (viz také odd. 4.2.6)
- Krvácení do orbity po úrazech nebo iatrogenní krvácení do očníce při operacích na obličejovém skeletu
- Abscedující záněty orbity
- Vybrané typy nádorů očníce a lební spodiny
- Některé poúrazové stavy
- Vzácné vývojové vady, například zevní oftalmoplegie
- Funkčně a kosmeticky závažné exoftalmy aj.

**Dekomprese orbity lze provést třemi způsoby, a to chirurgickým snesením kterékoliv její stěny, transpalpebrálním odstraněním tuku z očnice a liposukcí**

- Chirurgické odstranění stěn očnice
  - nejčastěji se snáší celá mediální stěna (lamina papyracea – orbitalis) a mediální část dolní stěny laterálně až ke kanálku infraorbitálního nervu. Takto se postupuje například při endoskopické endonazální dekompresi orbity nebo při klasické zevní operaci podle Walshe-Ogury viz obr. 2.247 s. 194
  - méně často se odstraňuje zevní stěna očnice z laterální orbitotomie s eventuální osteotomií zygomatického oblouku
  - neurochirurgickou cestou je přístupná horní, mediální a laterální stěna orbity včetně zrakového nervu a jeho chiazmatu. Je riziko poranění čelní větve lícového nervu a ztráty čichu
- Transpalpebrální odstranění tuku očnice
- Dekomprese liposukcí – punkčním odsátím tuku očnice

**Chirurgické přístupy při dekompresi orbity**

- Endoskopicky (nebo mikroskopicky) endonazálně
- Klasicky transantrálně (sublabiálně přes přední stěnu čelistní dutiny) – operace podle Walshe-Ogury
- Transkraniálně z koronárního přístupu
- Zevní etmoidektomií z řezu při vnitřním očním koutku
- Transpalpebrálně a transkonjunktiválně

**Léčebný efekt dekomprese orbity je srovnatelný u endoskopických i klasických zevních operačních metod**

- Normalizace či stabilizace zrakové ostrosti podmíněně ústupem neuropatie n. II, jež se příznivě projeví i ve výsledcích evokovaných potenciálů
- Podstatné zmenšení protruze bulbu zlepšuje schopnost dovírání oční šterbiny, a tím omezuje možnost patologického postižení rohovky. Po dekompresi jedné stěny orbity ustoupí exoftalmus přibližně o 2 až 3 mm. Při snesení mediální a části dolní stěny se protruze zmenší o 2,5 až 6 mm (například po endoskopické dekompresi očnice nebo po operaci podle Walshe-Ogury)
- Zvětšení zorného pole
- Zlepšení hybnosti očního bulbu, v některých případech i omezení diplopie
- Ve většině případů se zmenší až vymizí subjektivní obtíže nemocného, jako jsou například pocity pálení a řezání v očích, slzení, třes víček. Neméně významné je, že se pacient zbaví frustrace a neurotizace po ústupu exoftalmu

**Chirurgický postup endoskopické endonazální dekomprese orbity (literární přehled a vlastní zkušenosti)**

Operujeme v celkové intubační anestezii. V případě potřeby provádíme dekomprese oboustranně v jedné operační době.

Orientace při operaci je usnadněna zhotovením snímku CT v koronární a axiální rovině, eventuálně snímku MR. Vyšetření MR umožní rozpoznání fibrotické fáze endokrinní orbitopatie v oko-hybných svalech, a tak přispěje

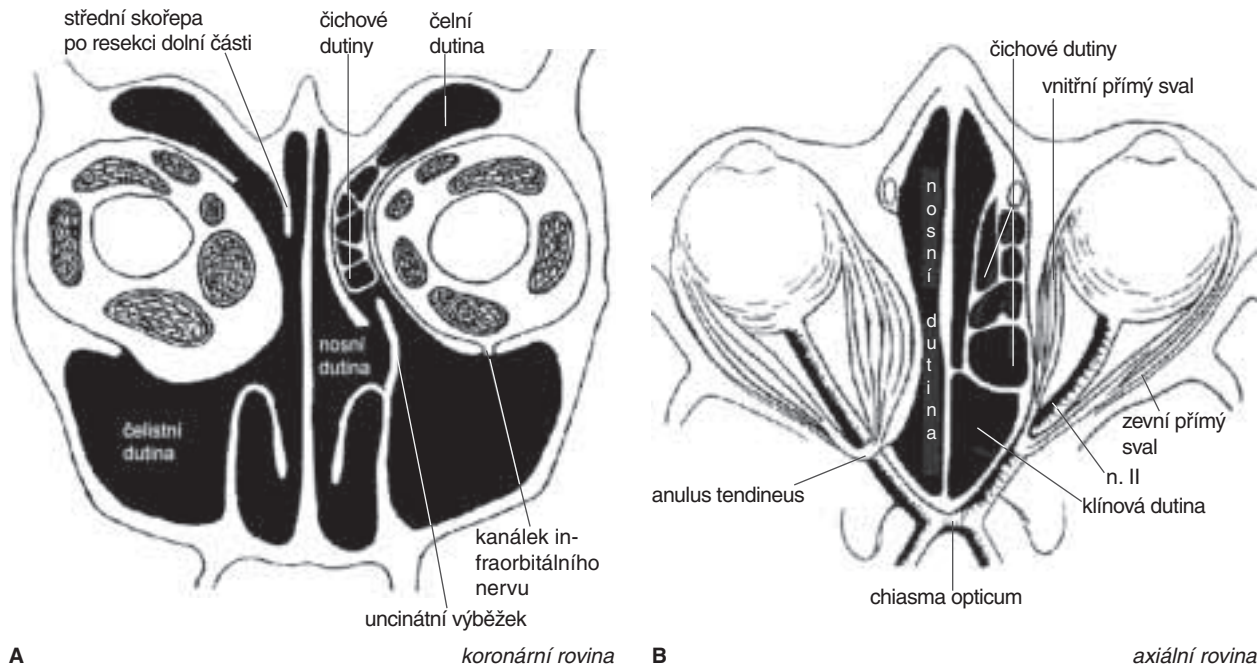
ke včasné indikaci dekomprese. O procesu přestavby oko-hybných svalů nás také informuje US očník.

**Operace má čtyři fáze:**

- **Vytvoření optimální anatomické průchodnosti nosní dutiny a nosohltanu.** Upravuje se pokrivená nosní přepážka (septoplastika). Resekuje se ze tří čtvrtin střední nosní skořepa, čím se také zvětší prostor pro expanzi dekomprimovaných tkání očnice až k nosnímu septu. V některých případech se také reskuje část hypertrofické dolní skořepy (mukotomie) nebo se snáší perzistující nosohltanová mandle (adenotomie)
- **Zabezpečení drenáže VDN** (prevence sinusitid a mukokél) a vytvoření prostoru pro expanzi tkání orbity. Provádí se zákrok na všech VDN – pansinusoperace (viz s. 101). Vytvoří se tak trvalé široké propojení paranasálních dutin s nosní dutinou – nazalizace. Těmito výkony vzniká široký prostor pro expanzi měkkých tkání dekomprimované orbity, který zahrnuje oblast po odstraněných etmoidálních sklepech, částečně nosní nitro a čelistní dutinu
- **Odstranění stěn orbity** se vykoná snesením mediální stěny očnice (lamina papyracea) v celém rozsahu: vpředu od slzného vaku, dorzálně přes apex orbity až ke vstupu kanálku n. II do očnice a kraniálně na úrovni LB (strop čichových sklípků). Kaudálně se pokračuje snesením dolní mediální poloviny kostěné orbity až ke kanálku infraorbitálního nervu, čímž se uvolní obsah očnice do čelistní dutiny. Větší odstranění dolní stěny orbity by mohlo být následováno nadměrným poklesem očního bulbu s obtížně korigovatelným enoftalmem a diplopií. Někdy se ponechává na rozhraní mediální a dolní stěny kostěný můstek, který brání většímu poklesu oka. V některých případech se dekomprimuje n. II v klínové dutině a v zadních čichových sklepech včetně jeho vstupu do očnice
- **Vlastní dekomprese orbity** se provede nářezy periorbity (poměrně silné periorbitální fascie), které umožní prolaps měkkých tkání očnice. Je vhodné šetrně proříznout i drobná vazivová septa prolabujícího tuku, což také vede k uvolnění obsahu očnice. Mírným tlakem zevně na oční bulbus se takto současně endoskopicky sleduje ústup protruze bulbu. Nežádoucí pokles očního bulbu (s možnou diplopií) lze omezit ponecháním horizontálního proužku periorbity nad přímým vnitřním svalem nebo ponecháním intaktní periorbity v rozsahu 10 až 15 mm v oblasti předního segmentu bulbu. S výhodou se užívají také speciální vrtačky a frézy chráněné v tubusu (shaver). Pomocí nich lze snést část prolabujícího tuku očnice na závěr dekomprese

V případech menšího exoftalmu se vystačí se snesením mediální stěny orbity, u závažnějších postižení se odstraňují mediální i dolní stěna očnice.

Operace končí vložení longet napuštěných antiseptickými mastmi. Ve většině případů dochází po zákroku k drobným sufuzím víček a spojivek. Hospitalizace trvá 2 až 3 dny.



**Obr. před 2.245 A, B** Schéma paranazálních dutin a oční

Vlevo ukázka normální anatomie (viz také CT a MR obr. 2.27 s. 75 a obr. 2.63 až 2.65 s. 92 až 93)

Vpravo stav po endoskopické dekompresi pro endokrinní orbitopatii. Chybí mediální a dolní stěna očnice a část střední skořepky. Měkké tkáně orbity jsou zmnožené a prolabují mediálně do prostoru po odstranění čichových sklepků, střední skořepky a do nosního nitra a kaudálně se vyklenují do čelistní dutiny. Zbytnění orbitálních svalů, zejména dolního a mediálního

Po dekompresi přerůstá nosní sliznice obnaženou orbitu do několika měsíců a chrání ji tak před zevními vlivy.

*Zásadní odlišností endoskopických a zevních dekompresí je, že klasické zevní dekompresie jsou více invazivní a mají nevýhody, jež jsou obdobné jako u operce podle Caldwell-Luca (viz s. 98). Operace podle Walshe-Ogury má další nevýhody:*

- Metoda neumožňuje exaktní operační přístup v zadních etmoidech, klínové a čelní dutině, a proto nelze provést dekompresi v celém rozsahu lamina papyracea
- Není možné dekomprimovat zrakový nerv
- Je obtížný až nemožný přístup při potřebě revizní operace pro silné jizvení a retrakci měkkých tkání tváře do čelistní dutiny. Tomu nelze vždy zabránit ani užitím osteoplastického laloku z přední stěny čelistní dutiny

*Výhody endoskopické endonazální dekompresie orbity*

- Vychází z koncepce EES viz oddíl 2.2.1
- Umožňuje dokonalou vizualizaci operované oblasti pod zvětšením
- Získá se velmi dobrý přístup ke stropu čichových sklepků a zejména do hrotu očnice, kde je komprese svalů a n. II nejvýraznější
- V jedné operační době s uvolněním orbity lze provést také dekompresi zrakového nervu
- Dekompresie očnice se dá snadno doplnit a opakovat, případně kombinovat s laterálními zevními orbitotomií, či s jinými typy dekompresí

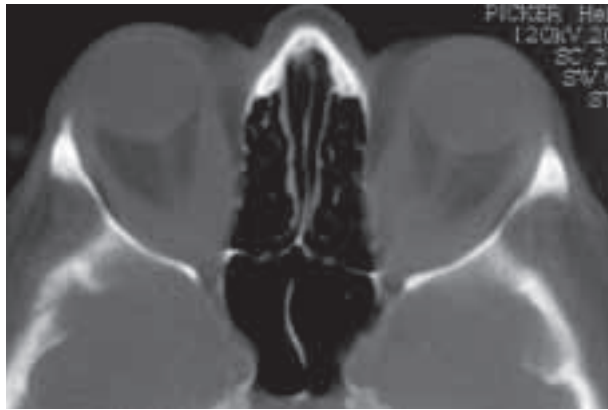
Klasické dekompresie zevní cestou lze kombinovat s endoskopickou dekompresí očnice

### Endoskopická endonazální dekompresie orbity (Markalous)

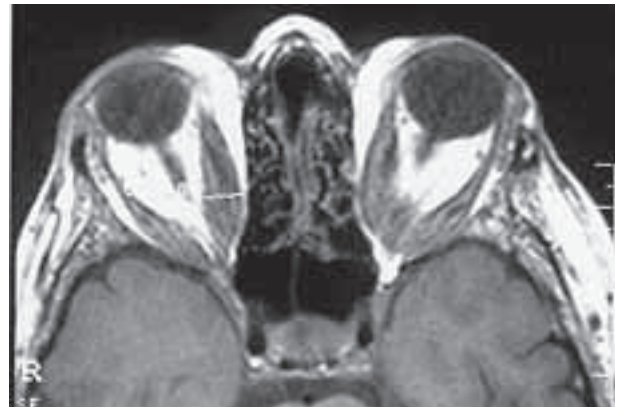
Autor provedl 26 endoskopických dekompresí očnice u 16 nemocných. Nejčastější indikací zpravidla oboustranné dekompresie byla endokrinní orbitopatie u desíti žen (z toho jedenkrát jednostranný výkon) a jednoho muže. Oboustranné zákroky prováděl v jedné operační době. Jednostrannou dekompresi vykonal dvakrát pro absces orbity sinusogenního původu u sedmiletého a devítiletého chlapce. U dvou mužů dekomprimoval očnici pro krvácení do orbity, které vzniklo při endoskopických operacích VDN na jiných pracovištích. U mladé ženy provedl jednostrannou dekompresi pro protruzi bulbu jako následek operací zevní oftalmoplegie, která způsobila keratopatii z lagoftalmu. U jedné ženy dekomprimoval orbitu při retrobulbárním tumoru.

Úspěšné výsledky endoskopických dekompresí orbity jsou srovnatelné s literaturou. Všichni nemocní se zhojili per primam bez komplikací. U pacientů s endokrinní orbitopatií se zmírnily až vymizely subjektivní příznaky a zlepšily se objektivní nálezy. Pouze u jedné nemocné bylo nutné uvolnit vnitřní přímé svaly pro doprovodný konvergentní strabismus s diplopií. V době sledování 1 rok až 7 let jsou pacienti v remisi základní choroby, nálezy je stabilizované.

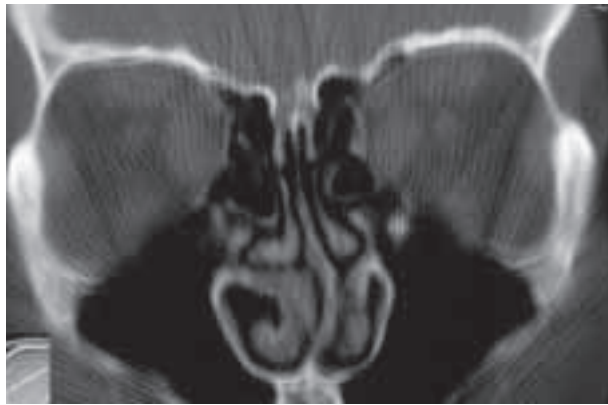




A CT axiální rovina



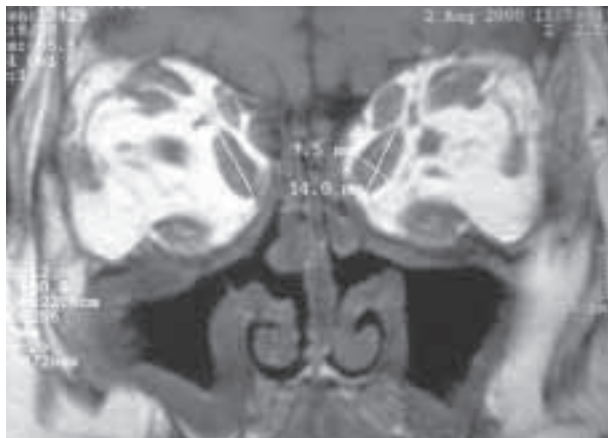
B MR T1 W obraz axiální rovina



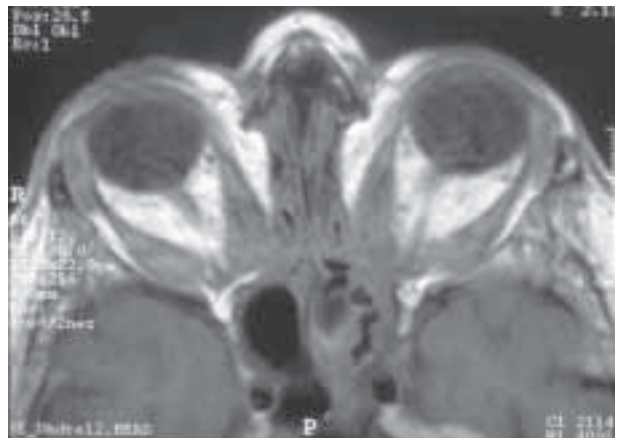
C CT koronární rovina



D MR T1 W obraz koronární rovina



E T 1 W MR obraz koronární rovina



F T 1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.246 A až F** (viz také obr. 7.53 s. 358 téže pacientky) Snímky 52leté nemocné s progredující endokrinní orbitopatií – s maligním exoftalmem a po třech atakách neuropatie n. II. Pacientka absolvovala dva roky před přijetím na naše pracoviště totální tyreoidektomií, radioablaci jodem a trvale užívala Prednison 15 mg denně

Z předoperačního nálezu: vízus oboustranně 6/9 nat., korekce nelepší, bulby volně pohyblivé v paralelním postavení. Oba bulby v axiální protruzi, Hertl 26-112-27 s retrakcí a prosáknutím víček. Lagoftalmus oboustranně 2 mm při zachovalém Bellovu fenoménu, rohovky kryty, mírná chemóza spojivky. Na očním pozadí jsou ohraničené, lehce světlejší papily n. II, počínající sklerotické změny cév

**Předoperační obr. A až D:** je patrný exoftalmus a zbytnění orbitálních svalů, zvláště mediálního. N. II je utlačen v oblasti anulus tendineus Zinni – vazivového prstence při vstupu optického nervu do orbity, kde se upínají očníkové svaly

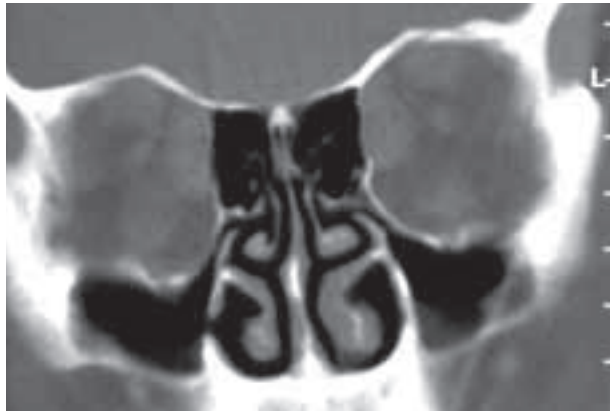
**DD:** pseudotumor, metastatický karcinom infiltrující extraorbitální svaly, vaskulární kongesce kavernózního splanu, nebo při pístěli, AV malformaci, tumoru či aneurysmatu na spodině přední části střední lební jámy aj.

Při oboustranné endoskopické dekompresi jsme snesli mediální a dolní stěnu očnice (po předchozí septoplastice a pansinusoperaci)

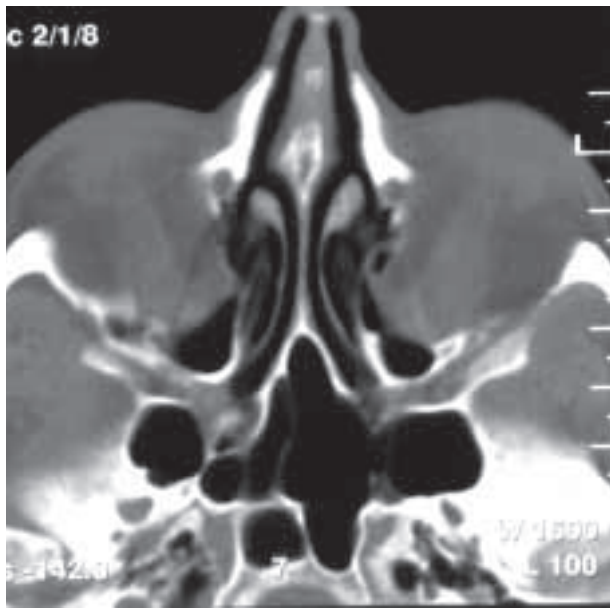
**Obr. E, F za 6 týdnů po operaci:** chybí mediální stěna a část dolní stěny očnice až ke kanálku infraorbitálního nervu. Do prostoru po odstraněných čichových sklepech a do čelistní dutiny prolabují zmožené měkké tkáně očnice. Zvětšení orbitálních svalů. Pooperační otok sliznice paranasálních dutin

Pooperační nálezu: vízus oboustranně 6/6 nat., protruze bulbů a lagoftalmus ustoupily, Hertl 22-112-21. Bulby jsou ve střídavě 10 až 15stupňové konvergenci provázené nezkříženou diplopií

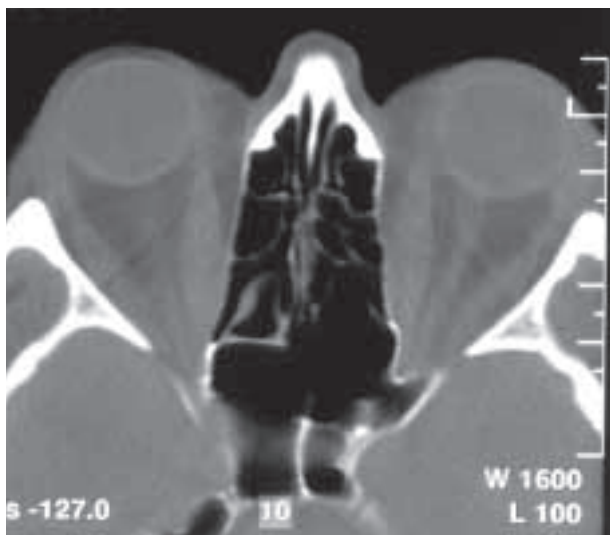
Za půl roku po dekompresi jsme provedli oslabení obou vnitřních přímých svalů elongací podle Gonina-Hollwicha. Funkční i kosmetický efekt byly dostatečné, postavení bulbů zůstává paralelní, pacientce se obnovilo prostorové vidění. Její stav je 7 let stabilizovaný



A CT koronární rovina



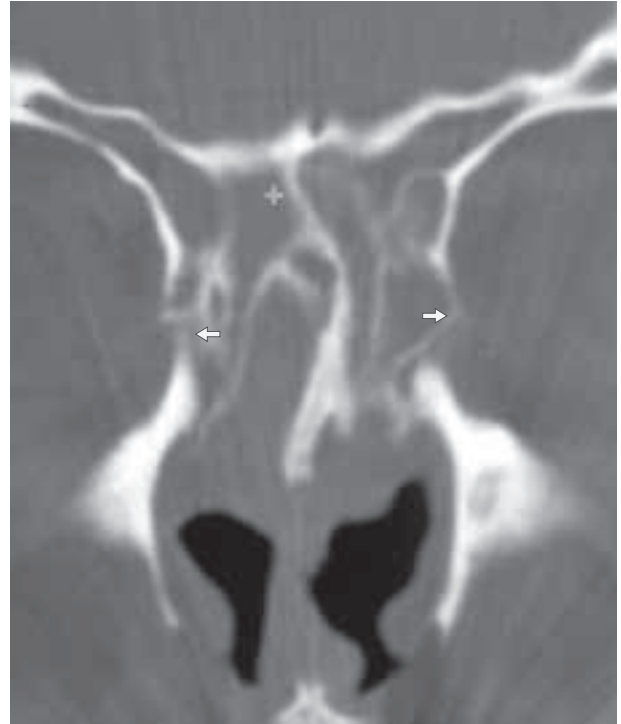
B CT axiální rovina



C CT axiální rovina

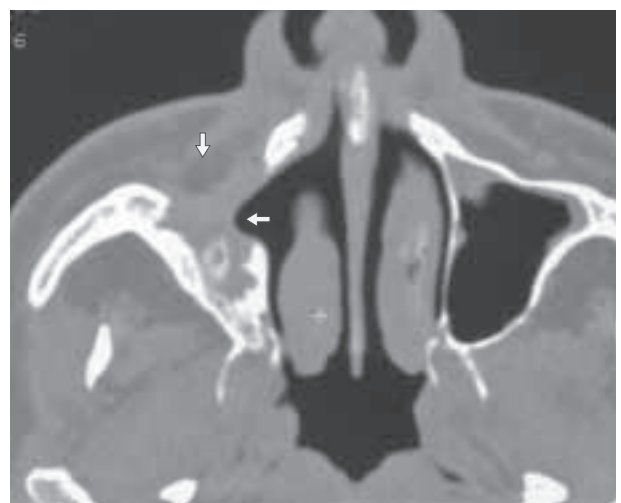
**Obr. 2.247 A, B, C** Snímky téže nemocné po dekompresi očníce zevní transtránální operací podle Walshe-Ogury pro endokrinní orbitopatii. Snesena pouze dolní třetina mediální stěny orbity v přední části. Horní a zadní část lamina orbitalis ponechány vzhledem k nemožnosti chirurgické manipulace touto metodou. Čichové sklepy v horních dvou třetinách jsou intaktní. Výkon považujeme za nedostatečný

### 2.3.11 POOPERAČNÍ STAVY



CT koronární rovina

**Obr. 2.248** CT v koronární rovině. Stav po opakovaných polypektomiích klasickou chirurgickou technikou. Dislokovaná zlomenina lamina papyracea (šipky) oboustranně, destrukce středních skořep, široké sklepy agger nasi



CT axiální rovina

**Obr. 2.249** CT v axiální rovině. Pyokéla maxilárního sinu po Caldwellově-Lucově operaci. Nadměrně široká fenestra přední stěny čelistní dutiny (šipka dolů), kterou se měkké tkáně tváře vtahují a jizví uvnitř dutiny. Retrakce mediální stěny antra (šipka směřující doprava), hyperostózy ponechaných kostěných stěn

### 2.3.11 POOPERAČNÍ STAVY

Za zvláště náročnou považujeme diagnostiku CT obrazů u pooperačních stavů zejména po klasických zevních operacích VDN. *Pooperační fibróza může vzniknout v oblasti uniformního měkko tkáňového ztluštění a nelze ji rozlišit od hustého sekretu, slizniční hyperplazie či polypů, granulací nebo jizev (20 až 40 HU)*. Nápomocné by mohlo být užití i. v. podané KL, která zvýrazní infikovanou tkáň na rozdíl od jizvy nebo mukokély (viz odd. 2.3.6). V nejasných případech (například při podezření na recidivu nádoru) se doplňuje MR a event. PET/CT.

*Kostní změny* jsou v diagnostice pooperačních stavů rovněž významné. Například nepřítomnost kostěných sept v čichových sklípcích nebo defekt stěn velkých dutin. S CT dobře koreluje také častý nálezní ztluštění a sklerotizace kosti po klasických operacích VDN, kdy byla radikálně oškrabána slizniční výstelka. Podle Soma jde pravděpodobně o reaktivní ostitidu.

Po operacích VDN vzniká v operované oblasti velká plošná rána, jejíž hojení probíhá dlouhodobě (viz odd. 2.2.5). Řadu týdnů přetrvává edém sliznice, několik měsíců trvá mezenchymální přestavba, která je následována jizvením. Proto by měl radiolog obdržet od klinika žádajícího pooperační CT vyšetření dostatek informací o druhu provedené operace a o klinickém nálezu nemocného.

Na našem pracovišti indikujeme CT VDN po EES zcela ojediněle, a to jen tehdy, jestliže vznikla sinusogenní komplikace (MR je vhodné při suspekci na postižení orbity nebo CNS), která vyžaduje chirurgickou revizi. Při běžných místních komplikacích, které zvládáme endoskopickou toaletou VDN a konzervativní léčbou neprovádíme ani CT, ani RTG. Orientujeme se podle dříve provedených předoperačních CT snímků.

**Radiologické nálezy po klasických operacích nosního nitra a paranazálních dutin** (viz také odd. 2.2.1 a obr. 2.221 s. 167)

#### *Stav po polypektomii*

- Destrukce až chybění středních, někdy i dolních skořep
- Jizvení a synechie, zvláště ve středním nosním průduchu mezi nosní přepážkou, skořepami a laterální nosní stěnou (obturace OMJ), řídké i zlomeniny lamina papyracea až penetrace do orbity
- Reziduální a recidivující polypy i perzistence zánětu v obturovaných VDN jsou důvodem přetrvávání měkko tkáňového zastínění, event. hladiny tekutiny ve VDN. EES je po těchto výkonech obtížná, stejně tak jako po klasických operacích VDN pro mohutné jizvení, synechie a nepřítomnost základních orientačních chirurgických hranic

#### *Stav po operaci podle Caldwell-Luca*

- Fibro-oseální proliferace sekundárně po poruše krevního zásobení a snesení sliznice (hyperostózy, apozice stěn maxilární dutiny až osteom)
- Kontrakce maxilární dutiny: deprese bulbu s enoftalmem, lateralizace zevní nosní stěny se současným zvětšením stejnostranné nosní dutiny
- Rozdělení dutiny jizevnatými septy na uzavřené nedrénující kavity s méněcennou výstelkou
- Kostěná a vazivová nepravidelná reobliterace (apozice, hyperostózy) v oblasti fossa canina i infraturbinální antrostomie s jejím uzávěrem
- Recidivy zánětů, osteomyelitida, ostitida maxily, polypy, mukokély a pyokély zvláště v nedrénovaných dutinách zygomatického a alveolárního recesu (s event. paramaxilární propagací kél, infrakce kanálku n. infraorbitalis a orbity)

#### *Stav po zevní etmoidektomii*

- Ponechané reziduální neotevřené a nedrénované sklípky (agger nasi, parauncinální, ve frontálním recesu, Onodiho sklepy aj.)
- Vazivově-kostěná reobliterace a hyperostózy, slizniční hyperplazie, polypy, jež zpravidla vedou ke zmenšení etmoidů a k obturaci nazofrontální komunikace
- Dehiscentní lamina papyracea způsobuje prolaps – medializaci orbity s následnou poruchou drenáže části čichových sklípků a event. čelní dutiny se vznikem mukokél a pyokél, obturace odvodných slzných cest
- Synechie nosního septa a střední skořepy s laterální nosní stěnou, obturace OMJ jizvami
- Destrukce až chybění střední lastury, perforace rinobaze, zvláště kribiformní ploténky, viz i výše

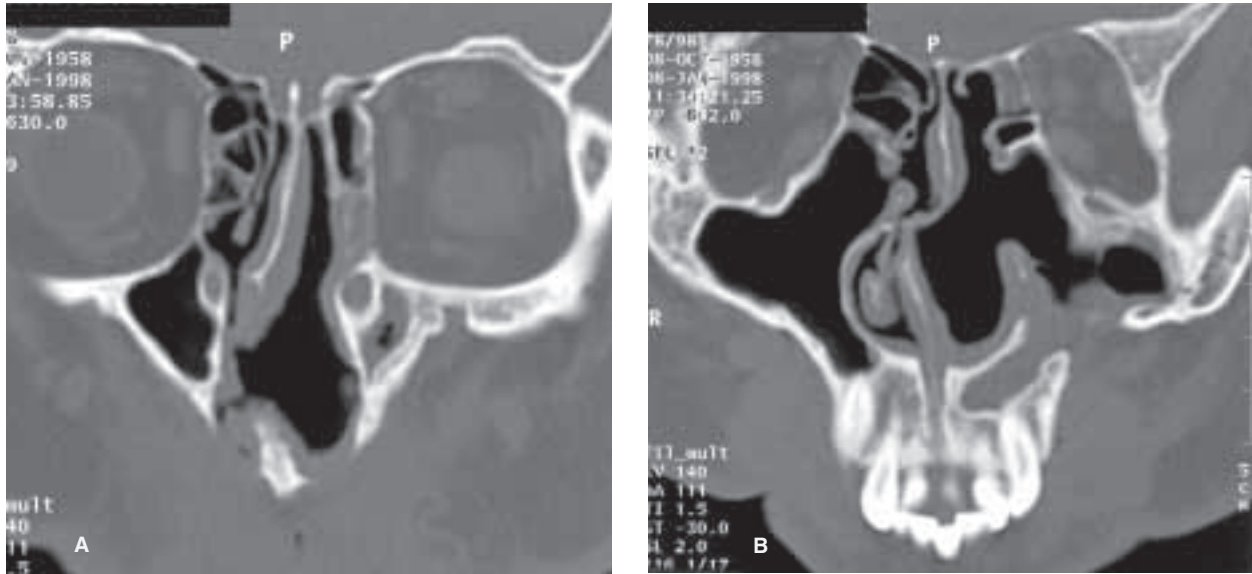
#### *Stav po zevní operaci čelních dutin* (viz také výše)

- Chybění dolní a mediální stěny frontálního sinu
- Někdy ponechání nedrénovaného supraorbitálního nebo laterálního recesu dutiny s následnou recidivou zánětu

#### *Dislokace očního bulbu po klasických operacích VDN*

(*diplopie, poruchy hybnosti nepřítznivé kosmeticky*)

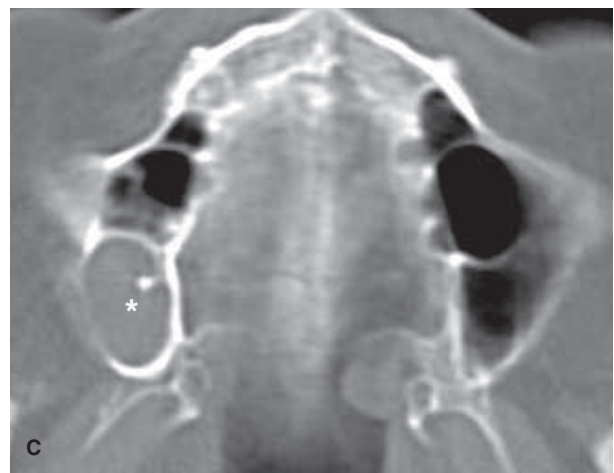
- Kraniomediální posun vzniká po snesení lamina papyracea a dolní stěny frontálního sinu při klasických operacích čelní dutiny a u zevní etmoidektomie
- Kaudální posun bulbu s enoftalmem může následovat po operaci čelistní dutiny podle Caldwell-Luca v důsledku mohutného jizvení měkkých tkání tváře do lumina dutiny s následnou retrakcí

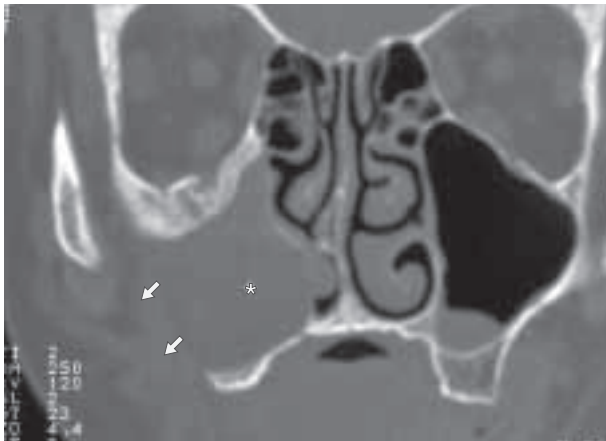


**Obr. 250 I A, B** Skeny CT v koronární rovině téhož pacienta s chronickou sinusitidou. Stav po resekci nosního septa s rozsáhlou perforací a ponechanou deviací kostěné části, která obturuje pravý nosní průduch a utlačuje dolní lasturu. Stav po resekci dolní a střední skořepky a etmoidektomii vlevo. Po operaci podle Caldwell-Luca vlevo je patrný defekt přední stěny antra (obr. B) a hyperostotická reakce stěn čelistní dutiny. Na obr. A jsou zobrazeny slizovody



**Obr. 2.250 II A, B, C** CT: obr. A, C axiální rovina, obr. B koronární rovina. Skeny 84leté nemocné s mnohočetnými pyokélami čelistní dutiny (\*) po operaci podle Caldwell-Luca vpravo před padesáti lety. Propagace kél retromaxilárně, alveolárně a do tváře. Řešeno endoskopicky sublabiálně a endonazálně marsupializací kél do čelistní dutiny, infundibulotomií a snížením zevní části bulózní lastury





CT koronární rovina

**Obr. 2.251** Pyokéla (\*) čelistní dutiny po Caldwellově-Lucově operaci s propagací zánětu do měkkých tkání tváře (šípky) pooperačním defektem a vyklenující se do nosní dutiny zajizvenou infraturbinální antrostomií. Reaktivní kostní změny stěn antra



**A** CT koronární rovina v úrovni středních etmoidů



**B** CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů

**Obr. 2.252 A, B** Snímky téhož nemocného po operaci podle Caldwell-Luca s transtrání částečnou etmoidektomií (protilehlé vodorovné šípky) vpravo a po endoskopické infundibulotomii vlevo pro polypózu a sinusitidu

Obr. A: vpravo je ponechán uncinátní výběžek (U) a trvá obturace primárního ústí čelistní dutiny, která obsahuje pyokélu (\*). Šípka směřující doleva nahoru značí obliteraci infraturbinální antrostomie. V důsledku retrakce operovaného maxilárního sinu je pokleslá spodina orbity vpravo (vodorovné příčky). Následkem radikálního oškrabání periostu jeví stěny čelistní dutiny hyperostotickou reakci. Kanálek infraorbitálního nervu (V2) je vpravo směrem do lumina sinu dehiscenční (možný zdroj bolesti). Stav po infundibulotomii vlevo: supraturbanální antrostomie (svíslé protilehlé šípky) a snesená dolní přední stěna etmoidální buly (B)

Obr. B: infraturbinální zajizvená antrostomie vpravo (šípka) je vyklenována pyokélou dolní části čelistní dutiny. Na zevní stěně se po operaci vytvořily četné kostní apozice



**A** CT axiální rovina

**Obr. 2.253 A, B** Pyokély (\*) po operaci podle Caldwell-Luca. Na obr. A je pyokéla v zygomatickém recesu čelistní dutiny

Obr. B: retromaxilární pyokéla

Řešeno ze sublabiálního přístupu: široká marsupializace kél, odřezování ostitické kosti a vytvoření infraturbinální i supraturbanální antrostomie. Slizniční výstelka čelistní dutiny i kél byla ponechána



**B** CT axiální rovina



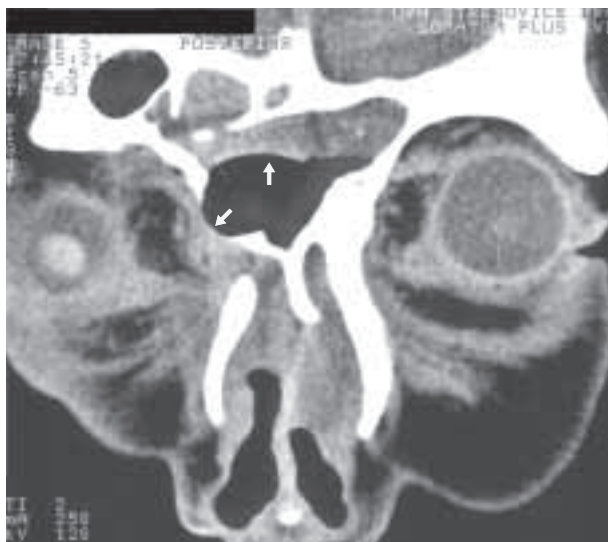
CT koronární rovina

**Obr. 2.254** Prolaps (šipka dolů) očnénice do čelistní dutiny při defektu spodiny orbity po operaci podle Caldwell-Luca. Retrakce a kostní reakce stěn antra, pooperační defekt přední stěny (šipka směřující doleva nahoru). Zajizvená infraturbinální antrostomie, primární ostium je blokováno hypertrofickou sliznicí

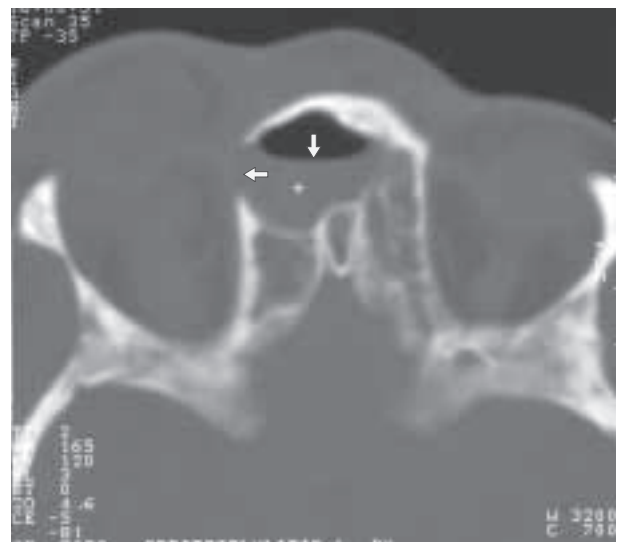


CT koronární rovina

**Obr. 2.255** Stav po operaci podle Jansena-Rittera. Chybí dolní stěna čelní dutiny (šipka směřující doprava nahoru) a lamina papyracea (šipka směřující doprava). Hyperostózy stěn operované čelní dutiny. Jizvením periorbity kraniálně do frontálního sinu a mediálně do etmoidů došlo k uzavěru nazofrontální komunikace a vzniku pyokély. Nemocný se uzdravil po endoskopické endonazální etmoidektomii, frontální sinotomii a několikátýdenní drenáži čelní dutiny trubičkou



**A** CT koronární rovina měkkotkáňové okno



**B** CT axiální rovina kostní okno

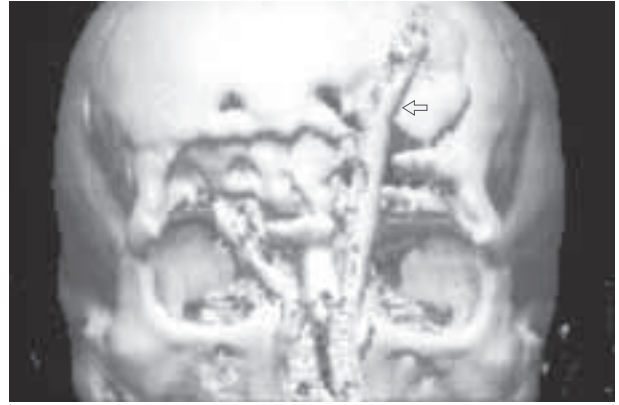
**Obr. 2.256 A, B** Skeny téže pacientky. Pyokéla čelní dutiny s orbitocelulitidou po operaci podle Jansena-Rittera vpravo. Svislé šipky značí hladinu zánětlivého sekretu (obr. A: při snímkování v koronární rovině vleže na zádech je hlava zakloněna, a proto je hladina na obraze paradoxně nahore)

Obr. A: pooperační defekt dolní stěny čelní dutiny a intersinózního septa

Obr. B: pooperační defekt lamina orbitalis (šipka směřující doprava), kterým se zánět rozšířil do orbity. Exoftalmus se zánětlivým prosáknutím tkání očnénice



**A** CT axiální rovina



**B** 3D CT pohled zepředu

**Obr. 2.257 A, B** Snímky téhož nemocného. Stav po frontobazálním poranění s kominutivní zlomeninou přední stěny čelní dutiny a její následnou ostitidou a purulentní sinusitidou. Řešeno operací podle Riedela oboustranně s dočasným zavedením drenážní trubičky (šipka)

Obr. A (5 dnů po operaci): edém měkkých tkání se vzduchovými bublinkami



**A** CT koronární rovina obraz rušen artefakty od zubních výplní



**B** CT axiální rovina

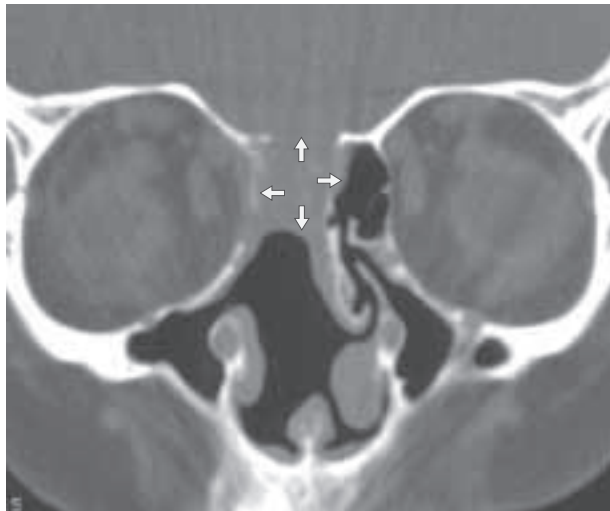
**Obr. 2.258 A, B** Snímky téhož nemocného s orbitocelulitidou při osteomu orbity a VDN. Stav po opakovaných paliativních dekompresních operacích, při nichž byl osteom zmenšován. Je patrný otok a protruze bulbu. Tumor expanduje k n.II (II) a dislokuje jej



CT koronární rovina

**Obr. 2.259** Stav po operaci podle Jansen-Rittera oboustranně (pooperační defekt dolních stěn frontálních dutin) - viz také obr. 2.209 A, B na s 161. Incipientní flegmóna měkkých tkání čelní krajiny a orbitocelulitida při pyokélách obou čelních dutin. Řešeno revizní zevní operací a EES se zavedením drenážní rourky z čelních dutin do nosního nitra na dva měsíce

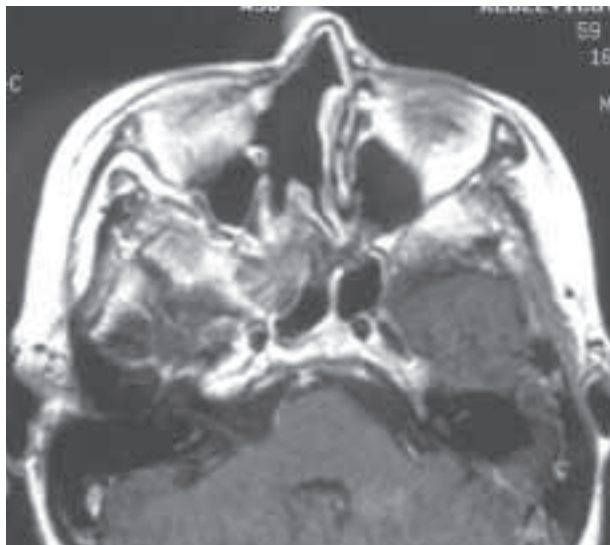
**Poznámka:** obr. 2.260 až 2.262 skeny téže pacientky. Stav po odstranění recidivy dlaždicobuněčného rohovějícího karcinomu VDN s propagací do LB kombinovaným stomatochirurgicko-neurochirurgickým přístupem (radikální exstirpace s rekonstrukcí LB perikraniálním lalokem)



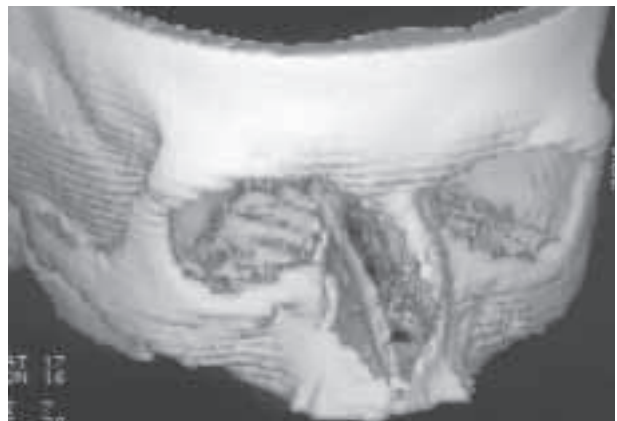
**A** CT koronární rovina



**B** T1 W MR obraz koronární rovina



**C** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

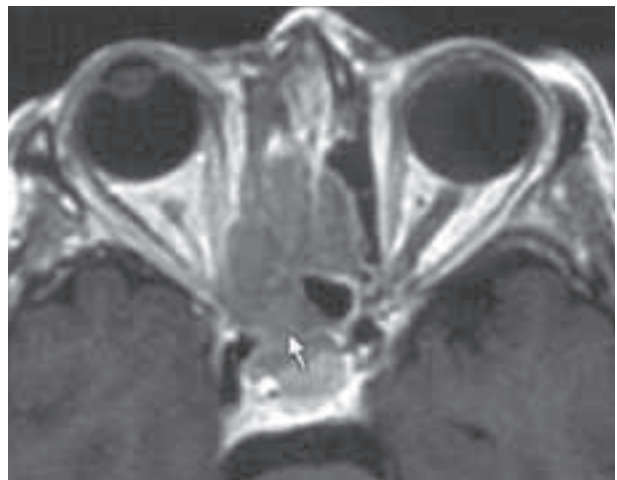


**D** 3D CT rotovaný pohled zepředu

**Obr. 2.260 A, B, C, D** Karcinom etmoidů (šipky) částečně rozrušuje lamina orbitalis vpravo, destruuje LB a šíří se do přední jámy lební. Pooperační defekt nosního septa. Čelistní dutina je bez známek recidivy nádoru. Obr. D: defekt po laterální rinitomii



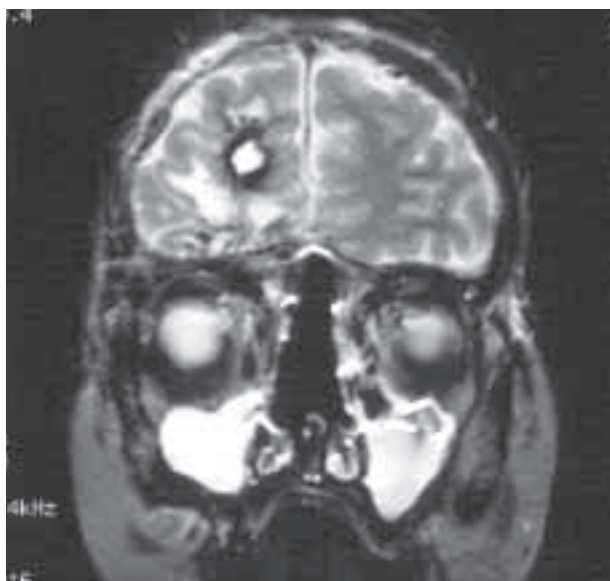
**A** CT axiální rovina



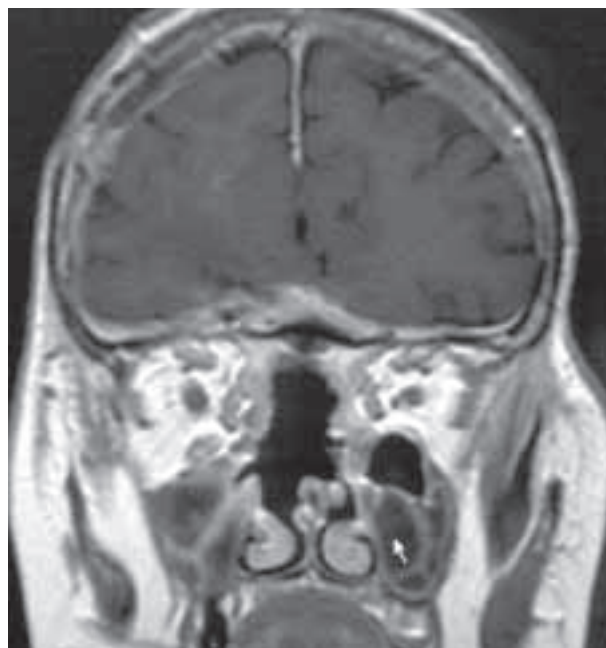
**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.261 A, B** Tumor destruuje lamina papyracea a prorůstá do očníce, destruuje zadní stěnu klínové dutiny a šíří se do tureckého sedla

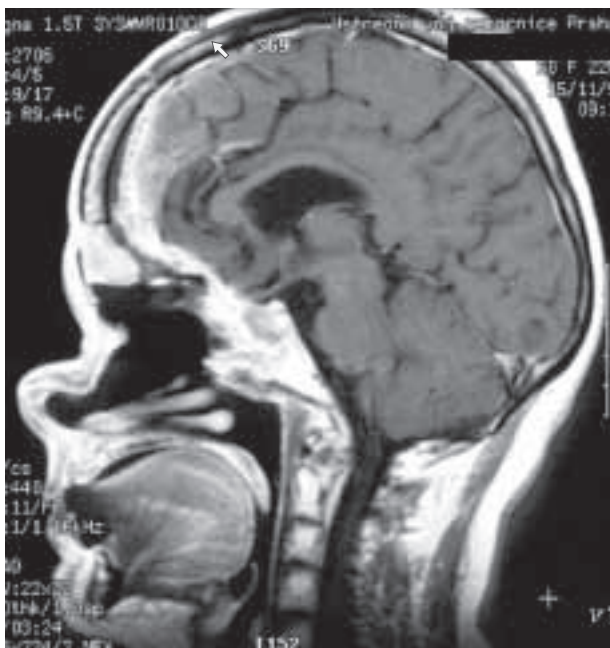




A T2 W MR obraz koronární rovina



B T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



C T1 W MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 2.262 A, B, C** Za půl roku po operaci bez známek rezidua či novotvorby nádoru. Šipka na obr. C značí defekt po frontální kraniotomii. Frontálně došlo k pooperačnímu rozšíření mozkových plen, které se dosycují KL. V nosní dutině jsou zachovány jen dolní lastury

Obr. A, B: vedlejším nálezem je ischemické ložisko vpravo parietálně. Sekret v obou čelistních dutinách při sekundární sinusitidě, která vznikla v důsledku jizvení laterální nosní stěny

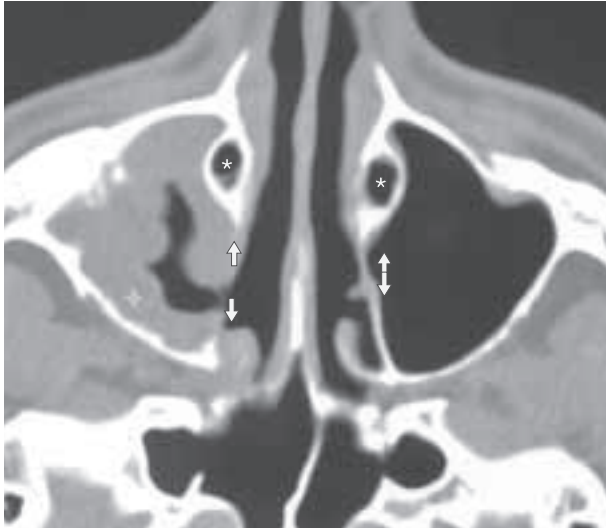
### Radiologické nálezy po endoskopických endonazálních operacích

**Kostní struktury:** dobře lze identifikovat nepřítomnost sept v nazalizovaných čichových sklípcích a eventuální rezidua ponechaných sklepků. K periostální reakci nebo hyperostózám nedochází, protože sliznice ani periost nejsou při EES výrazněji alterovány. Dobře bývá patrná velikost novotvořených ostií VDN. Na rozdíl od klasických operací jsou zachovány vzdušné VDN s průchodnými funkčními ostií.

**Slizniční změny:** časné nálezy bývají po odeznění edematózního stadia lepší než pozdní. Důvodem je jizvení,

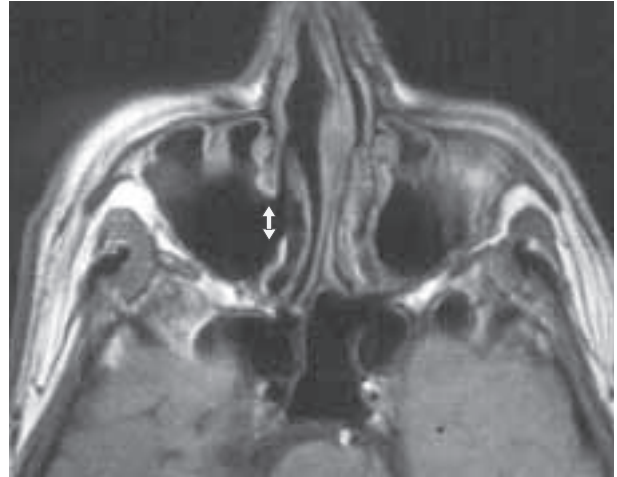
hyperplazie sliznice a event. recidiva polypů. I přes zužování novotvořených ostií je většinou zachována adekvátní ventilace a drenáž VDN.

Navzdory horšímu objektivnímu endoskopickému (viz odd. 2.2.7) a CT nálezu je subjektivní stav operovaných pacientů zpravidla velmi dobrý (viz odd. 2.2.1).



CT axiální rovina

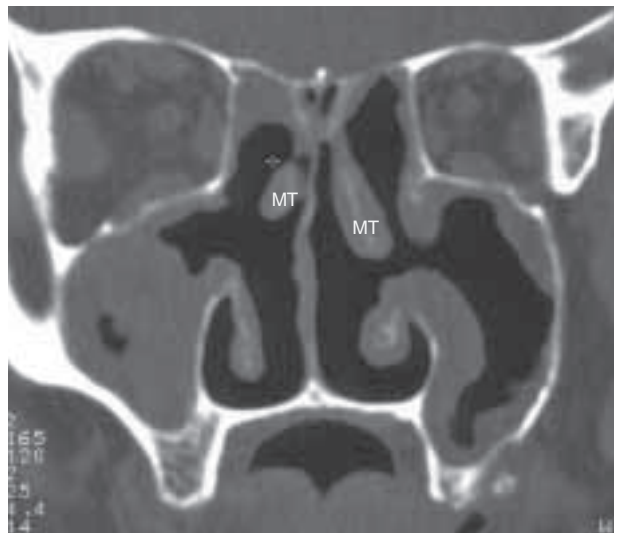
**Obr. 2.263** Stav po supraturbanální antrostomii vpravo (defekt mediální stěny čelistní dutiny – protilehlé šipky). Nástěnně ztlustělá sliznice odpovídá edematóznímu stadiu hojení. Pacient byl snímko-  
ván za tři týdny po operaci pro jiné onemocnění, utrpěl úraz hlavy. Vlevo je zachycena zadní fontanela (šipky). Slzné kanálky (\*)



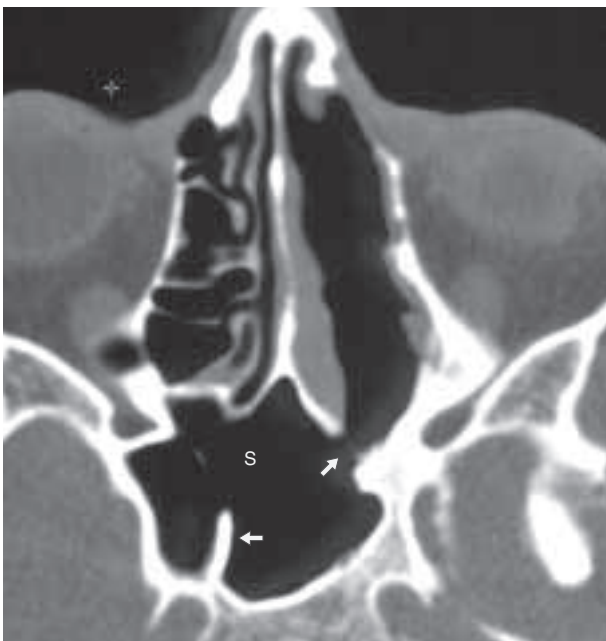
T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.265** Snímek za jeden rok po supraturbanální antrostomii (protilehlé šipky). Slizniční výstelka je jemná, což svědčí o funkč-  
ním, dobře drénujícím ostiu

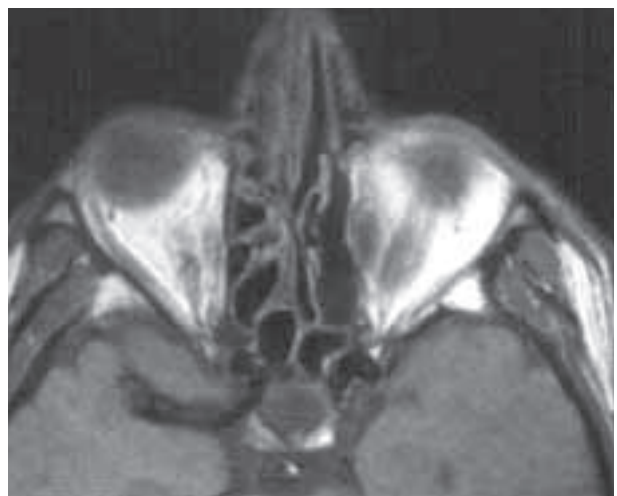
**Obr. 2.264** Stav za jeden rok po oboustranné endoskopické sup-  
raturbinální antrostomii, etmoidektomii a parciální resekci pravé  
střední lastury (MT) pro difúzní polypózu u nemocného s ASA sy.  
Čichové sklepy jsou bez sept, zejí široké supraturbanální antros-  
tomie. Sliznice je hyperplastická, v pravé čelistní dutině recidivují  
polypy, které lze dobře odstranit po slizniční anestezii endoskopicky  
přes antrostomii



CT koronární rovina

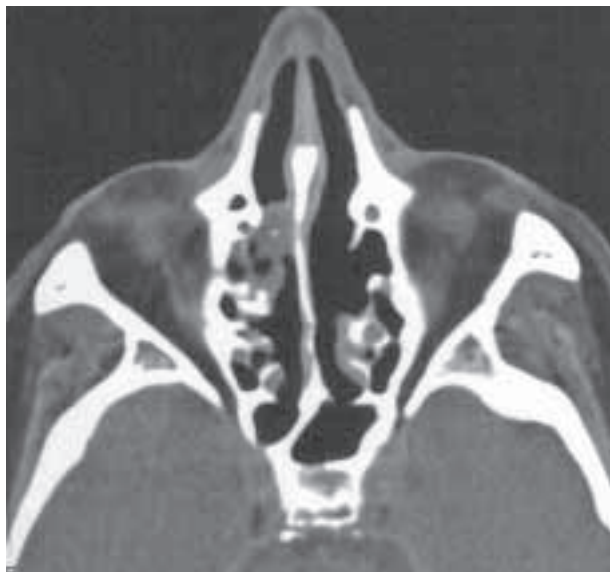


A CT axiální rovina



B T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 2.266 A, B** Stav za jeden rok po endoskopické endonazální etmoidektomii a sfenidotomii vlevo. Obr. A: sfenoidální siny (S) jsou  
propojeny, zbývá mezi nimi jen subseptum (šipka směřující doprava). Šipka směřující doleva nahoru značí volnou komunikaci klínové  
dutiny (S) s čichovými sklepy (E)



CT axiální rovina

**Obr. 2.267** Stav za 2 roky po zevní etmoidektomii a sfenoidotomii oboustranně. V důsledku radikálního oškrabání periostu došlo k výrazné hyperostotické reakci stěn VDN včetně ponechaných subsept čichových sklepů

### 2.3.12 KORELACE CT S OPERAČNÍMI NÁLEZY

Retrospektivně jsme vyhodnotili CT VDN u 300 nemocných, které jsme endonazálně endoskopicky operovali pro rinosinusitidu. Více než polovinu výkonů představovaly kompletní nazalizace – pansinusoperace. Přibližně jedna třetina z hodnocených nemocných absolvovala již dříve opakované klasické operace nosní dutiny a VDN. Zjišťovali jsme korelaci anatomických variací a patologických slizničních změn na předoperačních CT snímcích s operačními nálezy a vliv CT na plánování postupu a rozsahu chirurgického zákroku.

Patologické změny na CT bývají zpravidla méně rozsáhlé než při operační verifikaci.

**Tabulka 2.11** Korelace CT s operačním nálezem (uvádíme literární souhrn doplněný o naše zkušenosti)

korelace	%
shoda CT s operačním nálezem	81–98
CT nález menšího rozsahu než při operaci	7–13
CT nález většího rozsahu než při operaci	4–11
CT negativní při pozitivním operačním nálezem	9

#### Faktory, které se podílejí na korelaci CT s operačními nálezy

- *Technické parametry CT:* rovina projekce, vzdálenost a počet jednotlivých snímků, volba měkkotkáňového nebo kostního okna, centrace aj.
- *Aktuální stav sliznice horních cest dýchacích v době snímání:* změny nosního cyklu, akutní a chronický zánět, vazomotorický i alergický edém, stav po operaci aj.

- *Slizniční dekongescence těsně před provedením CT:* dochází jen k redukci slizničního ztlustění skořep a na okraji OMJ, sliznice čichových sklípků a čelistní dutiny není ovlivněna (viz obr. 2.6 s. 65)
- *Medikamentózní léčba před snímáním:* ATB, kortikoidy, antihistaminika aj. Za výhodné pokládáme zhotovení CT u nemocných s chronickou sinusitidou nebo u alergiků v době, kdy již absolvovali konzervativní léčbu. Na CT jsou pak dobře zobrazeny nejen anatomické poměry, ale i eventuální „zbytková slizniční nemoc“. Na rozdíl od některých autorů nepodáváme před snímáním dlouhodobě ATB

CT obrazy, které jsou zpravidla shodně hodnoceny radiologem i chirurgem, mohou podat jak falešně pozitivní, tak falešně negativní informaci. Verifikace je možná jen chirurgickou explorací. Vining zjistil u 100 nemocných se sinusitidou v 9 % případů negativní CT při abnormálním endoskopickém nálezu. Šlo o drobné synechie, septální deformace, slizniční edémy a hyperplazie v OMJ a hypertrofie skořep. Na rozdíl od něho jsme při diagnóze rinosinusitidy vždy prokázali patologické změny i na CT.

*Korelace kostních struktur na CT s operačními nálezy je až 98 %.* Hodnocení kostních struktur, včetně anatomických odchylek na CT, zpravidla velmi dobře koreluje s operačními nálezy. Zřídka jsme na CT mylně identifikovali drobné kostní defekty, např. v lamina papyracea, etmoidálních sept nebo LB. Při exploraci však šlo o pergamenovitě ztenčenou kost. Operatér je takto díky CT předem upozorněn na eventuální rizikové oblasti během operace.

*Korelace měkkotkáňových struktur na CT s operačními nálezy dosahuje 95 %.* U řady nemocných s kompletním zastřením VDN jsme při exploraci odsáli hustý hlen a slizniční výstelka byla téměř normální. Hlavní podíl na přehodnocení CT má právě nemožnost rozlišení nejen měkkotkáňových struktur sliznice od granulací nebo jizev, ale zvláště jejich odlišení od hustého sekretu. Také podhodnocení CT bylo převážně způsobeno nově vzniklou retencí hlenohnisu nebo progresí polypózy VDN v intervalu mezi snímáním a operací.

Pokud jsme hodnotili CT v úzkém vztahu ke klinickému obrazu nemocného, nečinilo nám uvedené přehodnocení nebo podhodnocení měkkotkáňových opacit na CT výraznější problémy ani při indikaci, ani při vlastním chirurgickém zákroku. Jeho rozsah jsme přizpůsobili velikosti patologického nálezu ve VDN.

*Anatomie skeletu VDN je velmi variabilní a slizniční abnormality jsou značně rozšířeny jak u nemocných snímávaných pro sinusitidu, tak u nemocných vyšetřovaných pro nesinusogenní onemocnění. Patogenita kostních anatomických variací a slizničních abnormalit by měla být vyšetřována a zvažována individuálně u každého nemocného ve spojení s klinickým a endoskopickým obrazem. Porozumění podstatě vysoké prevalence takových variací u zdravých osob je nutné k redukci možné falešně pozitivní diagnózy sinusitidy na CT snímku.*

### 2.3.13 KORELACE ULTRASONOGRAFIE S KONVENČNÍ RENTGENOGRAFIÍ

*Validita ultrasonografických nálezů – echogramů* (literární údaje – potvrzeno RTG a operačně)

- Normální vzdušná dutina 98 %
- Sekret v dutině 90–97 %
- Cysta, polyp 70–75 %
- Hyperplazie sliznice 70 %

*Validita US vyšetření klesá v tomto pořadí:* čelistní, čelní a přední čichové dutiny. Zadní čichové a klínovou dutinu nelze hodnotit, pokud jsou vzdušné přední etmoidy.

*DD obsahu VDN:* B-echografie převažuje nad RTG, včetně RTG-tomografie, a dokonce i nad CT vyšetřením. CT však upřednostňujeme s ohledem na závažnost možných onemocnění VDN.

#### Patologické US nálezy

*Tekutina* v dutině umožňuje šíření ultrazvuku jejím lumenem a zobrazení hraniční vrstvy zadní stěny (tzv. back wall echo). Detekovat lze i malé množství sekretu už od jednoho mililitru. Takové malé množství sekretu může být přehlédnuto nejen při RTG, ale i při probatorní punkci, protože hustý sekret nemusí projít při výplachu ostiemi.

*Maxilární sinusitida s výpotkem:* zadní stěna dutiny se zobrazí teprve po vyplnění dutiny tkání nebo tekutinou. Čím je obsah dutiny homogennější, tím menší je odrazová plocha dutiny, a o to menší je vyjádření meziozvěň mezi přední a zadní stěnou. Akutní maxilární sinusitida s výpotkem se US prokáže v 90 až 94 % případů. Příčinou falešně negativního nálezu může být malé množství sekretu nebo jeho malá pohyblivost. Falešně pozitivní výsledky jsou zaznamenány v 1 až 2 % případů. Jde nejčastěji o chybné přiložení sondy nebo zvláštní konfiguraci horní čelisti, menší hloubku dutiny nebo jiné anatomické variace.

*Frontální sinusitida:* zachycení patologického obsahu v čelní dutině je obtížnější, sondu je třeba umístit pod hladinou, její poloha nad hladinu sekretu zachytí jen přední stěnu čelní dutiny a imituje tak normální nálezu.

*Sinusitida v dětském věku:* na US záznamu dítěte je větší dislokace od přední kostěné stěny způsobena tukovým polštářem tváře.

*Hyperplazie sliznice* se posuzuje obtížněji, protože je menší rozdíl akustické impedance na rozhraní mukoperiostu přední stěny a sekretu v dutině. Hodnocení je přesnější, jestliže sekret chybí. Projev se rozšířením echo-komplexu přední stěny dutiny.

Spodní hranice zobrazení hyperplastické sliznice je na US záznamu 5 mm. Slizniční hyperplazii odpovídají drobné meziozvěny za vysokou ozvěnou přední kostěné stěny.

*Cysty a izolované polypy* jsou obtížně detekovatelné, záleží na jejich velikosti a lokalizaci. Je-li mezi mukoperiostem přední stěny dutiny a cystou vzduch, je výsledek falešně negativní. V těchto případech je spolehlivější RTG ve dvou navzájem kolmých rovinách. My však dáváme přednost zobrazení CT. Jde-li jen o ozřejmení izolované slizniční cesty či polypu čelistní dutiny (velmi častý nálezu, který je opakovaně a ne vždy správně navrhován k chirurgickému řešení, viz odd. 2.3.5), postačuje redukovaná CT v koronární rovině.

Na US záznamu je cysta prokazatelná v 80 % případů, typické jsou nízké solitární meziozvěny.

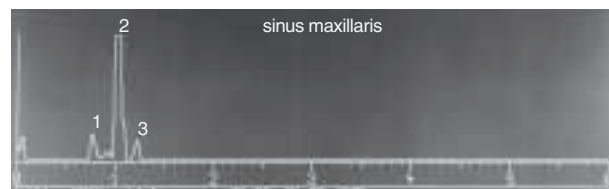
*Mukokély* lze dobře diagnostikovat pro přítomný sekret v kéle, včetně zjištění rozměrů.

*Homogenní zastínění dutiny při RTG:* na základě rozdílných echogramů je možné odlišit jako příčinu ztlustěnou sliznici, sekret nebo tkáň. Dle US nálezu je pak směrováno další vyšetření CT, MR.

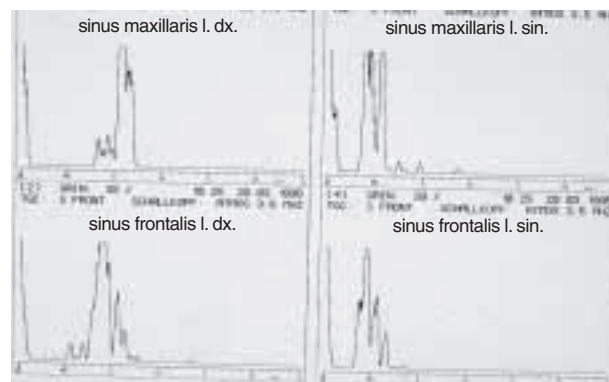
*Úrazy VDN:* orientační je posouzení hemosinu, prolapsu obsahu očníce do čelistní dutiny při blow out zlomeninách a u pooperačních stavů. Pro diagnostiku úrazů VDN je ovšem metodou volby CT.

Pro svoji poměrně velkou přesnost, neinvazivnost, neškodnost a časovou nenáročnost je US vhodným pomocným vyšetřením VDN. US nekonkuruje RTG, ale vhodně ji doplňuje. Výhodná je hlavně u dětí a gravidních při sledování výsledků léčby nekomplikovaných sinusitid.

#### US A-metoda

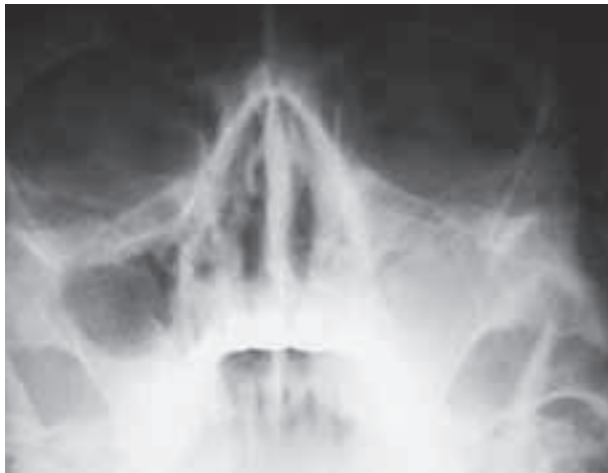


**A** US A-sken sinus maxillararis



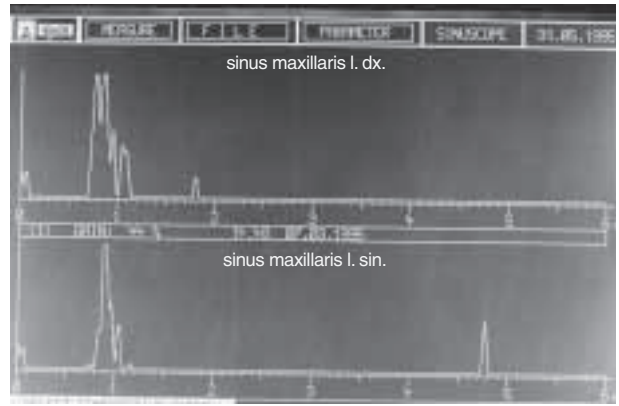
**B** US A sken

**Obr. 2.268 A, B** VDN – normální nálezu. Obr. A: malá ozvěna je způsobena průnikem ultrazvukových vln měkkými tkáněmi obličejové (1) před přední kostěnou stěnou čelistní dutiny, již odpovídá vysoká ozvěna (2). Následné drobné ozvěny odpovídají normální slizniční výstelce antra (3). Protože je dutina vzdušná, není zachycen odraz od zadní stěny



A

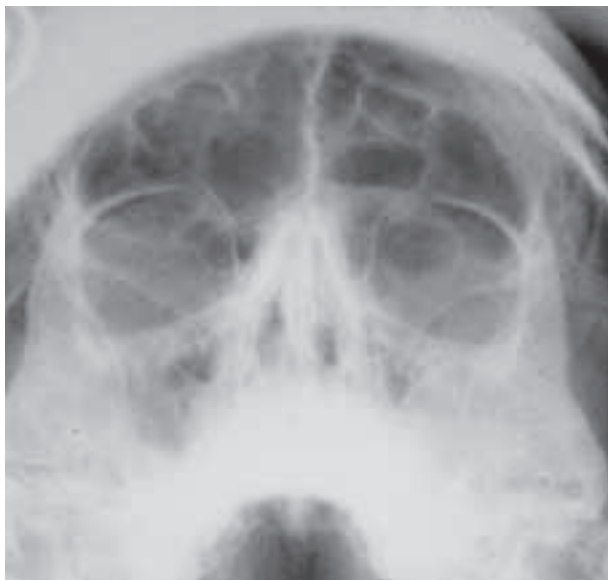
RTG Watersova projekce



B

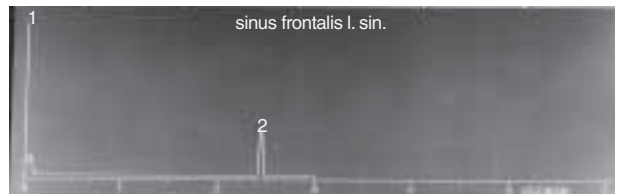
US A-sken

Obr. 2.269 A, B Obrazy téhož nemocného. Maxilární sinusitida s výpotkem



A

RTG Watersova projekce



B

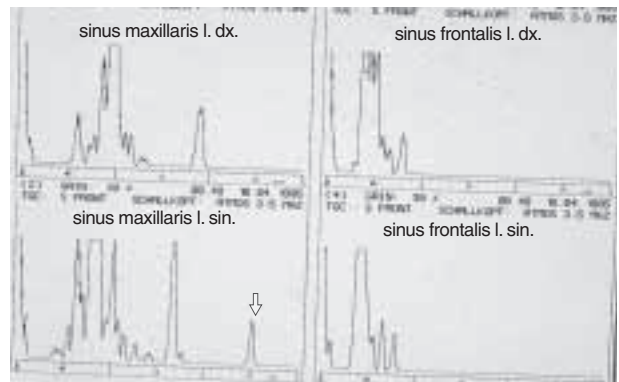
US A-sken

Obr. 2.270 A, B Obrazy téhož nemocného. Frontální sinusitida vlevo s výpotkem. Obr. B: přední kostěná stěna čelní dutiny (1). Tekutina v dutině (oblast mezi 1 a 2) umožní zobrazit zadní kostěnou stěnu frontálního sinu (2)



A

RTG Watersova projekce



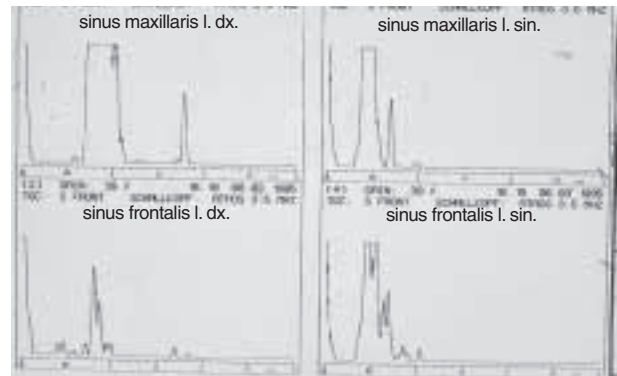
B

US A-sken

Obr. 2.271 A, B Obrazy téhož nemocného. Sinusitida v dětském věku. Šipka značí kostěnou zadní stěnu levé čelistní dutiny



**A** RTG Watersova projekce

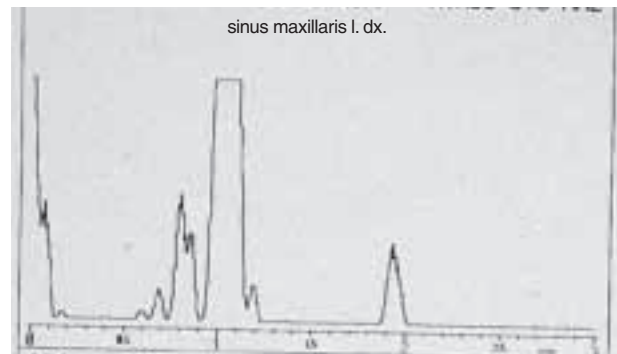


**B** US A-sken

**Obr. 2.272 A, B** Obrazy téhož nemocného. Spodní hranice US zobrazení hyperplastické sliznice je 5 mm. Slizniční hyperplazii odpovídají drobné meziozvěny za vysokou ozvěnou přední kostěné stěny

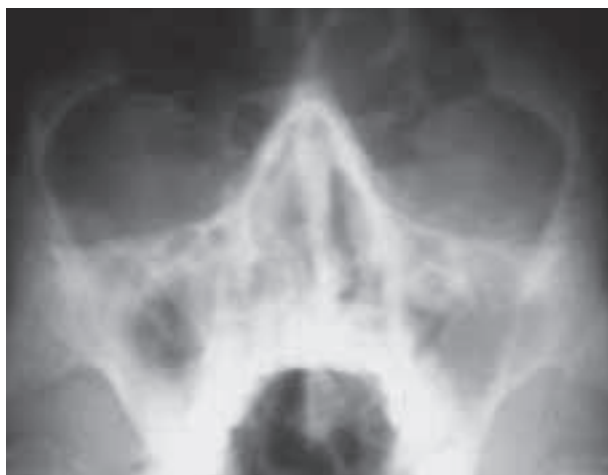


**A** RTG Watersova projekce



**B** US A-sken

**Obr. 2.273 A, B** Obrazy téhož nemocného. Cysta čelistní dutiny je US prokazatelná v 80 % případů, záznam je charakteristický nízkými solitárními ozvěnami

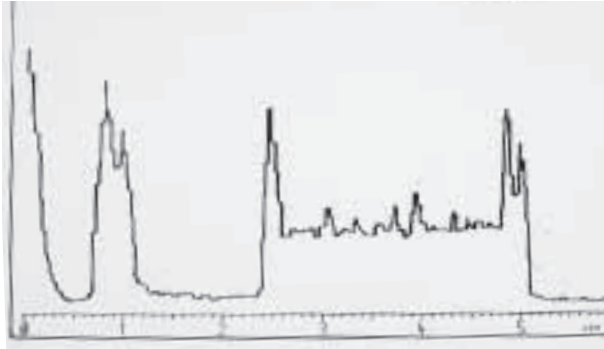


**A** RTG Watersova projekce



**B** US A-sken

**Obr. 2.274 A, B** Obrazy téhož nemocného. Polypózní degenerace sliznice se zobrazuje drobnými ozvěnami s nízkou křivkou, prokazatelná je v 60 % případů



US A-sken

Obr. 2.275 Tumor čelistní dutiny

### US B- metoda

*Tekutina v dutině* umožňuje přenos ultrazvukových vln a tím zobrazení zadní stěny dutiny (BWE – back wall echo). Kritériem při BWE je jeho vzdálenost 35 až 45 mm při maxilární (obr. 2.276 a 2.277), 15 až 30 mm při frontální (obr. 2.278) a 30 až 40 mm při předních čichových dutinách (obr. 2.279). U dětí vzhledem na velikost dutin jsou tyto vzdálenosti menší, jejich elongace může být způsobena například mukokélou (obr. 2.280). BWE

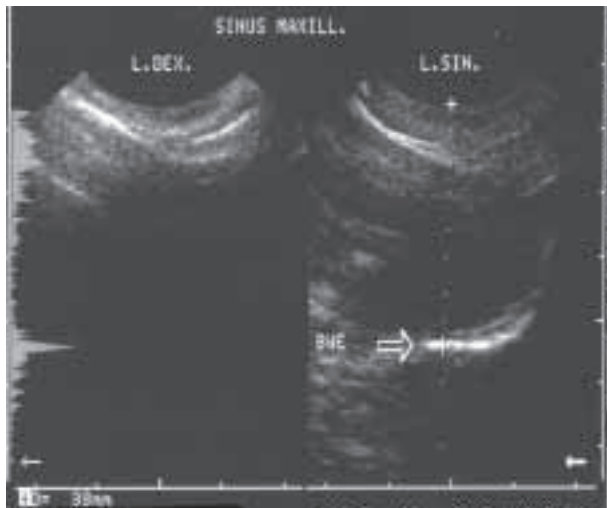
přitom musí následovat za anechogenní zónou, která měří alespoň polovinu vzdálenosti mezi sondou a BWE. Detekovat je možné i malé množství tekutiny, podle Jannerta již 1 ml.

Podobný obraz jako tekutina může způsobovat *cysta* vyplňující dutinu (obr. 2.281). Pro cystu je však typické dvojité echo (DE – double echo, obr. 2.282). K odlišení cysty od volné tekutiny se může použít „shift test“ (při záklonu hlavy o 60 stupňů a volném sekretu BWE vymizí, při cystě se nezmění).

*Edematózní ztluštělá sliznice* dutiny při zánětu způsobí rozšíření echokomplexu přední stěny dutiny nad 15 mm (AME – air mucosa echo, obr. 2.283). Při *polypózně změněné sliznici* (chronický, často alergický zánět) se zpravidla zobrazují i vícečetné hyperechogenní linie.

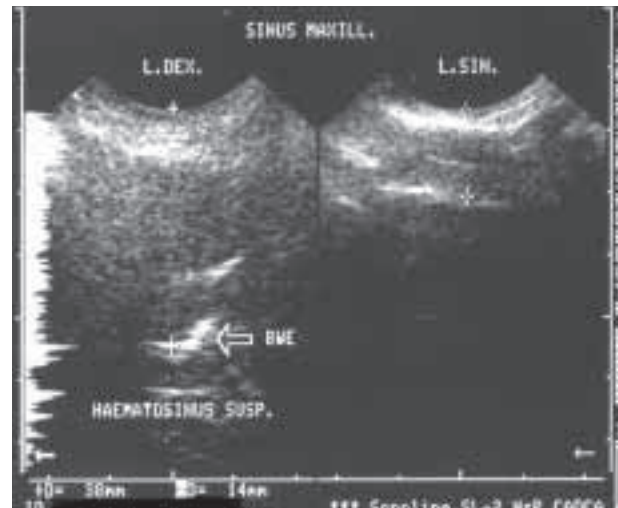
*Solidní tumor* vyplňující dutinu se prezentuje hrubými nepravidelnými echy v nitru dutiny se zvýšenou echogenitou v důsledku akustické různorodosti obsahu dutiny (nekrózy, debris, kalcifikace). Vytváří intermediální echa mezi přední a zadní stěnou dutiny, přičemž anechogenní zóna chybí (obr. 2.284 a 2.285). Podobný echogram vyvolává také *aspergilom* dutiny.

Ke kap. 2 dále náleží úrazy viz odd. 3.2.3, 4.2.5, 7.2.4 a *epistaxe* viz odd. 10.2.4.



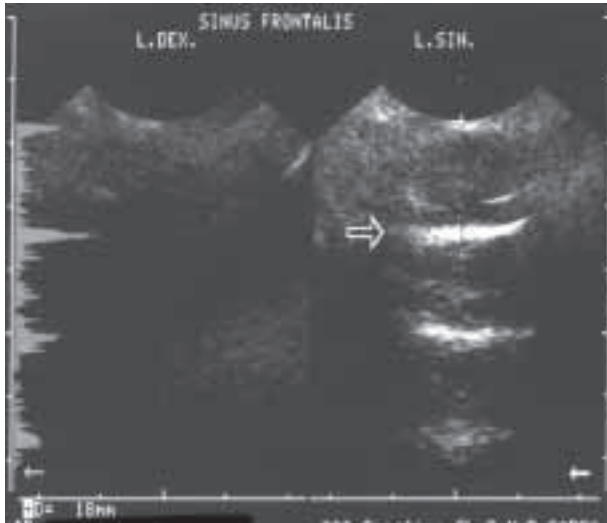
US B sken

Obr. 2.276 Vpravo normálně vzdušná čelistní dutina, vlevo BWE 38 mm za anechogenní zónou. Diagnóza: sekret v dutině při maxilární sinusitidě



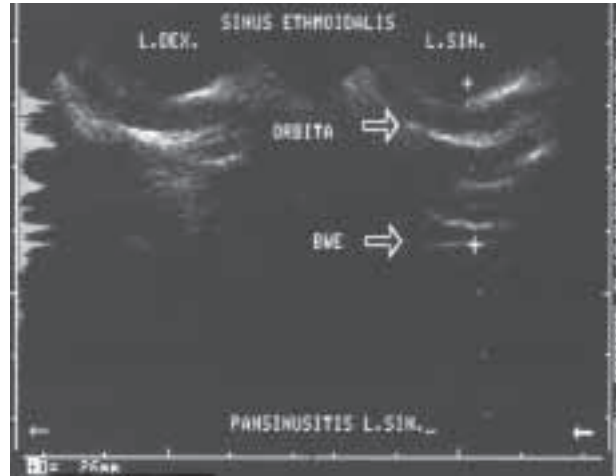
US B sken

Obr. 2.277 Vpravo BWE 38 mm, zvýšená echogenita dutiny je způsobena čerstvými krevními koaguly po úraze. Diagnóza: hemosinus pravé čelistní dutiny. Vlevo je normální echokomplex přední stěny vzdušné čelistní dutiny



US B sken

**Obr. 2.278** Vpravo normální echogram frontální dutiny, vlevo BWE ve vzdálenosti 18 mm. Diagnóza: sekret v dutině při frontální sinusitidě. Další opakovaná echa ve stejné vzdálenosti s postupně klesající intenzitou jsou artefaktem, způsobeným zpětným odrazem od přední stěny dutiny (tzv. reverberace)



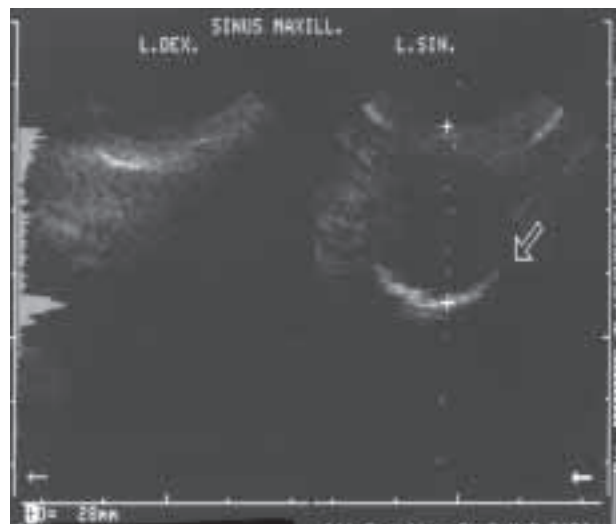
US B sken

**Obr. 2.279** Vpravo normální echogram etmoidálních sklepů, vlevo BWE ve vzdálenosti 26 mm. Diagnóza: sekret v čichových dutinách při sinusitidě



US B sken

**Obr. 2.280** Vpravo normální echogram vzdušné maxilární dutiny. Vlevo neobvykle velká vzdálenost BWE až 47 mm u 10letého dítěte svědčí o předozadním rozšíření čelistní dutiny. Diagnóza: mukokéla levé čelistní dutiny



US B sken

**Obr. 2.281** Vpravo normální echogram, vlevo hyperechogenní linie stěny cysty ve vzdálenosti 28 mm, která neodpovídá kritériím pro BWE. Diagnóza: cysta levé čelistní dutiny





US B sken

**Obr. 2.282** Vpravo dvojité echo (DE) ve vzdálenosti 27 a 44 mm typické pro cystu v dutině, vlevo normální echogram. Diagnóza: cysta pravé maxilární dutiny



US B sken

**Obr. 2.283** Rozšířený echokomplex přední stěny čelistní dutiny oboustranně na 19 mm. Diagnóza: edematózní sliznice maxilárních dutin při alergické rinosinuitidě



US B sken

**Obr. 2.284** Obráz solidní tkáně v etmoidálních dutinách vpravo zasahující do hloubky 43 mm, vlevo normální echogram čichových sklípků. Diagnóza: karcinom pravých čichových dutin



US B sken

**Obr. 2.285** Hrubá nepravidelná echa se zvýšenou echogenitou v levé čelistní dutině za nevelkou anechogenní zónou a BWE 46 mm svědčí pro obsah tekutiny a solidní tkáně. Diagnóza: karcinom levé čelistní dutiny

## 3 OBLIČEJOVÝ SKELET

### 3.1 ANATOMIE

(viz také odd. 2.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1)

#### 3.1.1 OBLIČEJOVÉ KOSTI

##### *RTG obličejového skeletu*

- Zadopřední a bočná projekce lebky
- Projekce podle Waterse (poloaxiální)
- Bočná projekce nosních kůstek – soft tissue

##### *RTG mandibuly*

- Zadopřední projekce
- Šikmá a bočná projekce
- Axiální projekce
- Panoramatický snímek čelistí (ortotopogram, panorax)

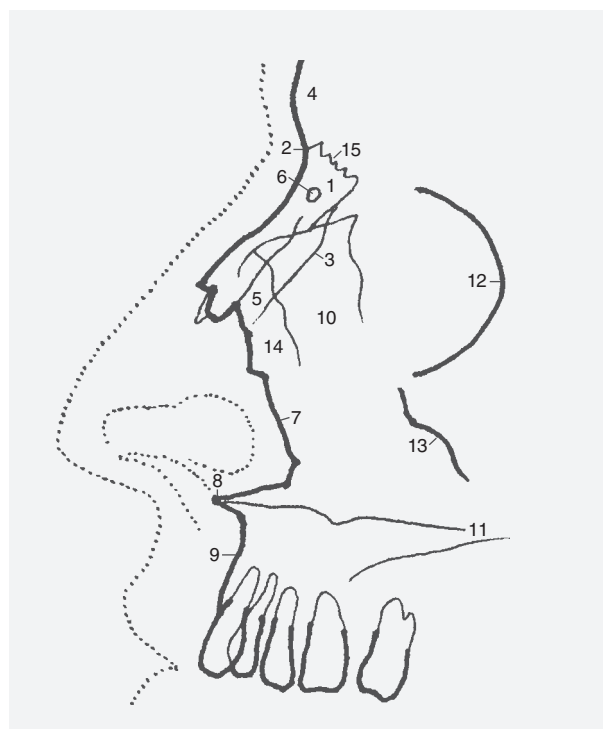
*Panorex* je vhodný při onemocnění zubů a čelistí. Rinolog jej indikuje při odontogenní sinusitidě, cystě nebo nádoru. Při EES je eventuální zubní afekce sanována současně v jedné operační době ve spolupráci se stomatochirurgem.

Ostatní zobrazovací metody obličejového skeletu viz kap. 2, 4, 6, 7 a 8.

**Obr. 3.1 A, B** Bočná projekce nosních kůstek se provádí při diagnostice menších úrazů nosu. Je-li podezření na rozsáhlejší trauma obličejového skeletu, doplňují se další projekce lebky RTG nebo lépe CT

Obr. A: 1 – os nasale, 2 – radix nasi, 3 – sutura nasomaxillaris, 4 – os frontale, 5 – sulcus ethmoidalis, 6 – foramen nasale, 7 – okraj apertura piriformis, 8 – spina nasalis anterior, 9 – processus alveolaris maxillae, 10 – processus frontalis maxillae, 11 – palatum durum, 12 – margo infraorbitalis, pars zygomatica, 13 – okraj os zygomaticum, 14 – septum nasi osseum (přední okraj), 15 – sutura frontonasalis

Obr. B: zlomenina distální části nosních kůstek s mírnou dislokací dorzálně



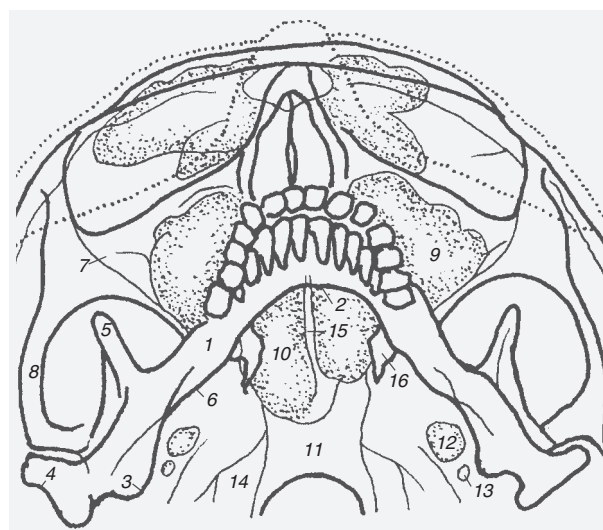
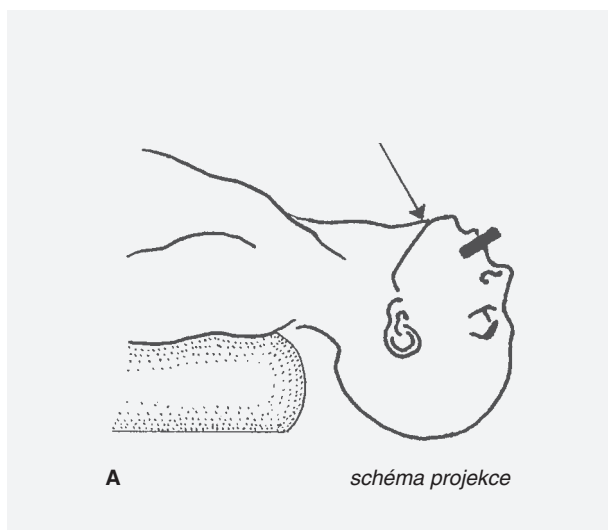
A

schéma rentgenogramu



B

RTG bočná projekce



**C** RTG axiální projekce

**D** RTG axiální projekce

**Obr. 3.2 A, B, C, D, E, F** Dolní čelist

Obr. B: 1 – mandibula, 2 – bradový výběžek, 3 – angulus mandibulae, 4 – capitulum mandibulae, 5 – processus muscularis mandibulae, 6 – linea mylohyoidea, 7 – ala major ossis sphenoidalis, 8 – arcus zygomaticus, 9 – sinus maxillaris, 10 – sinus sphenoidalis, 11 – clivus, 12 – foramen ovale, 13 – foramen spinosum, 14 – foramen lacerum, 15 – septum sinuum sphenoidalium, 16 – hamulus pterygoideus

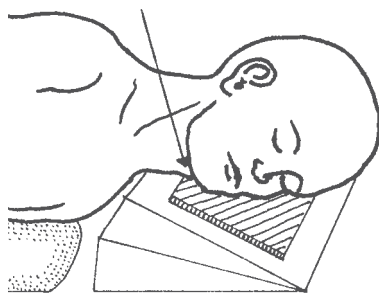




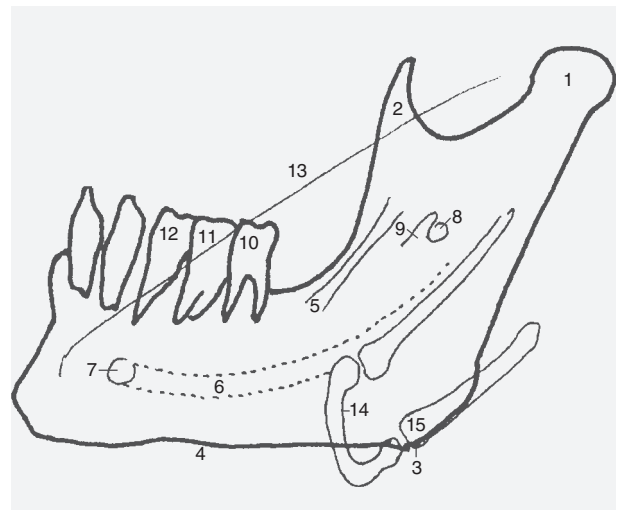
Obr. 3.3 Dolní čelist RTG zadopřední projekce



C RTG bočná projekce



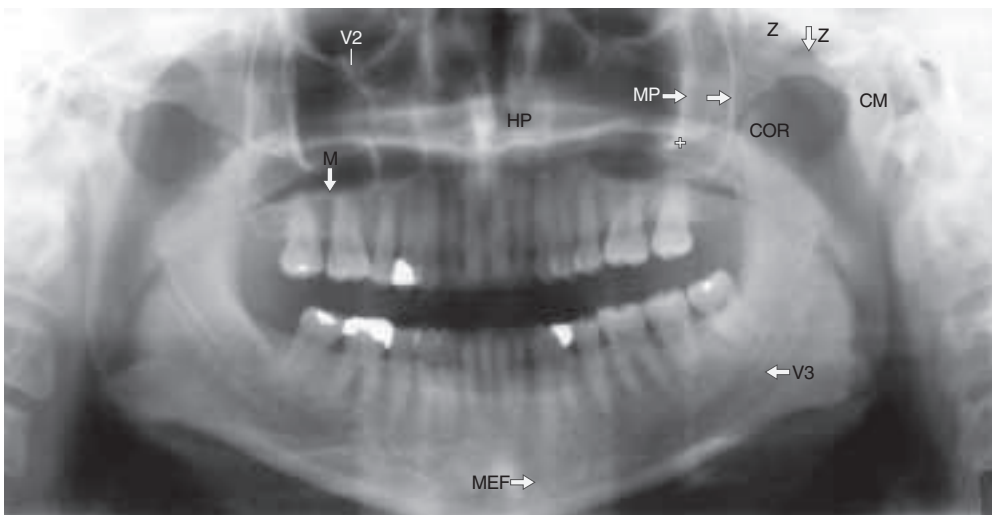
A schéma projekce



B schéma rentgenogramu

Obr. 3.4 A, B, C Dolní čelist – bočná projekce

Obr. B: 1 – processus articularis (condylaris) mandibulae, 2 – processus muscularis (coronoideus) mandibulae, 3 – angulus mandibulae, 4 – corpus mandibulae (dolní okraj), 5 – linea obliqua, 6 – canalis mandibulae, 7 – foramen mentale, 8 – foramen mandibulae, 9 – lingula mandibulae, 10 – dens molaris III, 11 – dens molaris II, 12 – dens premolaris I, 13 – dolní okraj mandibuly (od filmu vzdálenější), 14 – corpus ossis hyoidei, 15 – cornu mains ossis hyoidei



RTG panorex

Obr. 3.5 Processus condylaris (CM) a coronoideus (COR) mandibulae, os zygomaticum (Z), jářmový oblouk (šipka dolů Z), kanálek n. mandibularis (V3), foramen mentale (MEF), tvrdé patro (HP), mediální ploténka pterygoidního výběžku (MP) s kaudálně patřným hamulus pterygoideus (+) a laterální ploténka pterygoidního výběžku (šipka směřující doleva), spodina čelistní dutiny (M), spodina orbity s výstupem n. infraorbitalis (V2)

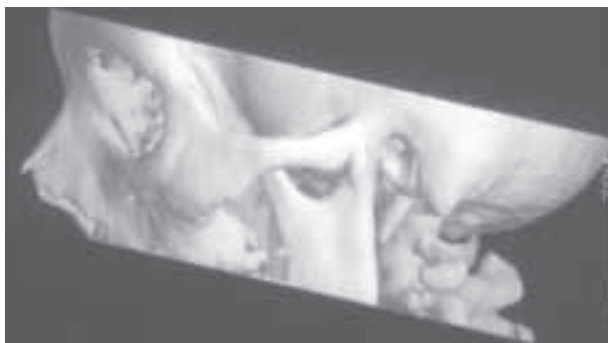
### 3.1.2 TEMPOROMANDIBULÁRNÍ KLOUB

#### RTG temporomandibulárního kloubu

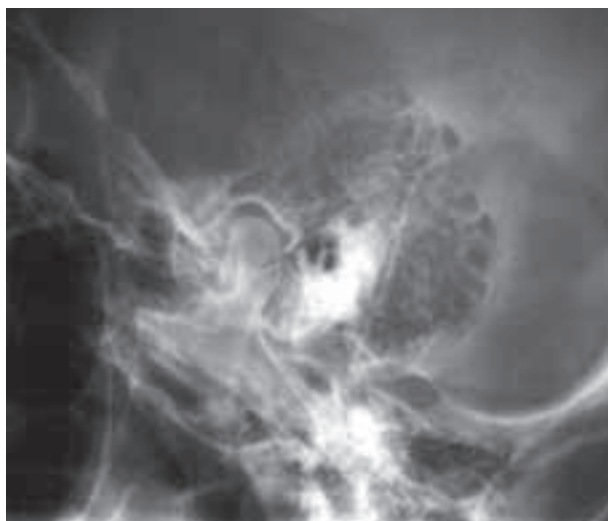
- Projekce podle Schüllera
- Projekce mandibuly viz výše

Temporomandibulární kloub (TMK) je složený, neboť mezi styčné plochy – *jamku* (squama ossis temporalis) a *hlavičku* (caput mandibulae) je vsunuta destička (discus articularis). Hlavička kloubu je asi 2 až 2,5 cm široká. Má tvar protáhlého elipsoidu, který se mediálním okrajem sklání lehce nazad, takže se osy obou hlaviček sbíhají v tupém úhlu 150 až 160°. Jamka sahá dorzálně až po fissura tympanosquamosa, vpřed pak pokračuje až na tuberculum articulare. Styčné plochy i disk jsou z vazivové chrupavky. Disk vznikl fylogeneticky z úponu m. pterygoideus lateralis. Při zavřených ústech má tvar písmene S a dosahuje tloušťky asi 3 až 4 mm. Po celém obvodu je zapojen do kloubního pouzdra, takže jsou vytvořeny dvě oddělené kloubní dutiny. U starších lidí se běžně najde v disku centrální perforace, takže obě části kloubu spolu souvisí.

*Pouzdro* TMK je relativně volné. Na zevní straně je zesíleno lig. temporomandibulare, na vnitřní straně lig. sphenomandibulare a stylomandibulare.



Obr. 3.6 Temporomandibulární kloub 3D CT boční pohled



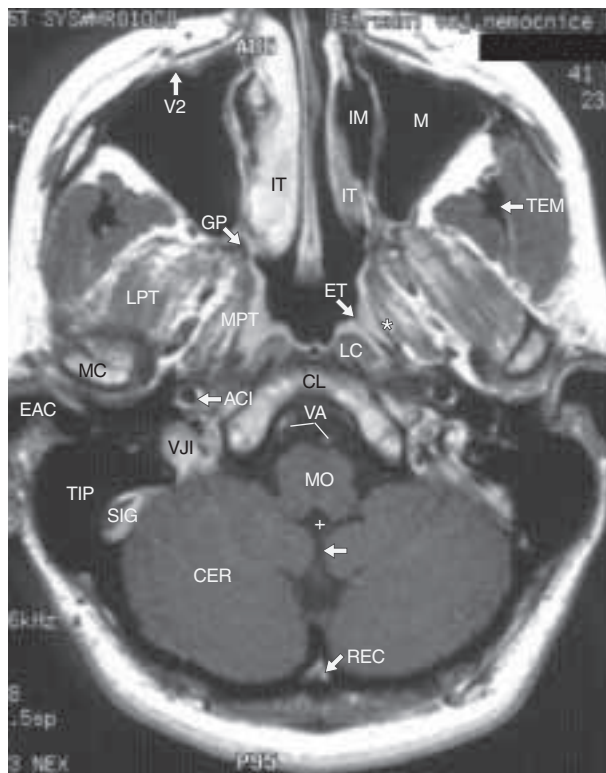
RTG projekce podle Schüllera

Obr. 3.7 Temporomandibulární kloub. Hyperpneumatizace spánkové kosti

*Retroartikulární plastický Zenkerův polštář* je uložen mezi kloubním pouzdem spolu s krčkem mandibuly a zevním zvukovodem. Skládá se z tukového vaziva s množstvím žil. Tato žilní pletěň se plní krví (z povodí plexus pterygoideus) při otevírání úst a vyrovnává se tak podtlak, který by jinak vznikl posunem hlavičky mandibuly a disku dopředu. Při zavření úst se krev vytlačí z žilní pleteně do v. retromandibularis.

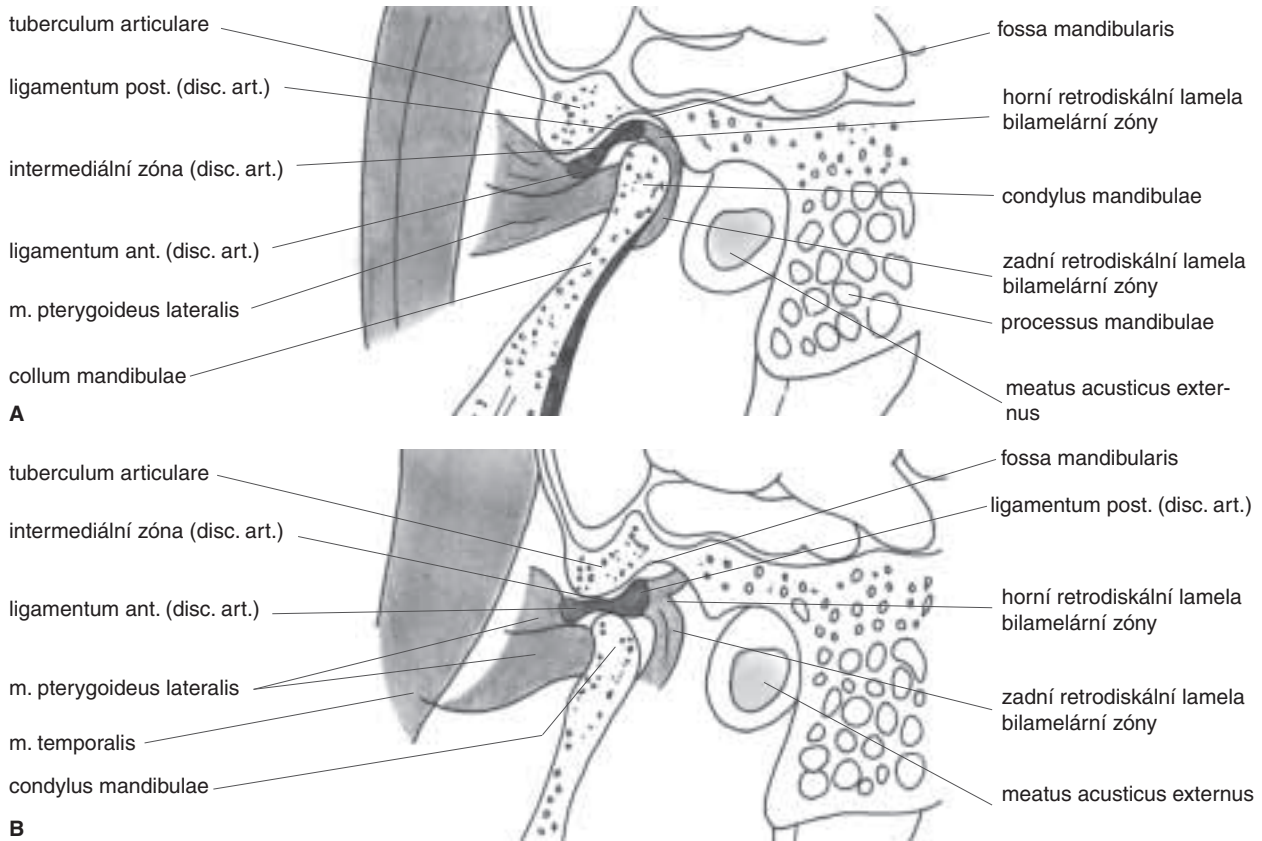
*Mechanismus pohybu:* rotace mezi hlavičkou mandibuly a artikulárním diskem a posuvné (translační) pohyby disku i s hlavičkou ventrálním směrem po kloubní ploše na pars squamosa temporální kosti.

*Pohyby v TMK:* otevírání úst (mandibulární deprese), uzavírání úst (mandibulární elevace), posun vpřed a vzad a ke stranám. Při depresi mandibuly se účastní m. mylohyoideus, přední bříško m. digastricus, m. geniohyoideus a m. pterygoideus lateralis. Elevaci mandibuly způsobují m. masseter, m. temporalis a m. pterygoideus medialis. Protrakci působí m. pterygoideus lateralis a povrchní vlákna m. masseter. Při retrakci se účastní zadní část m. temporalis a hlubší vlákna m. masseter.

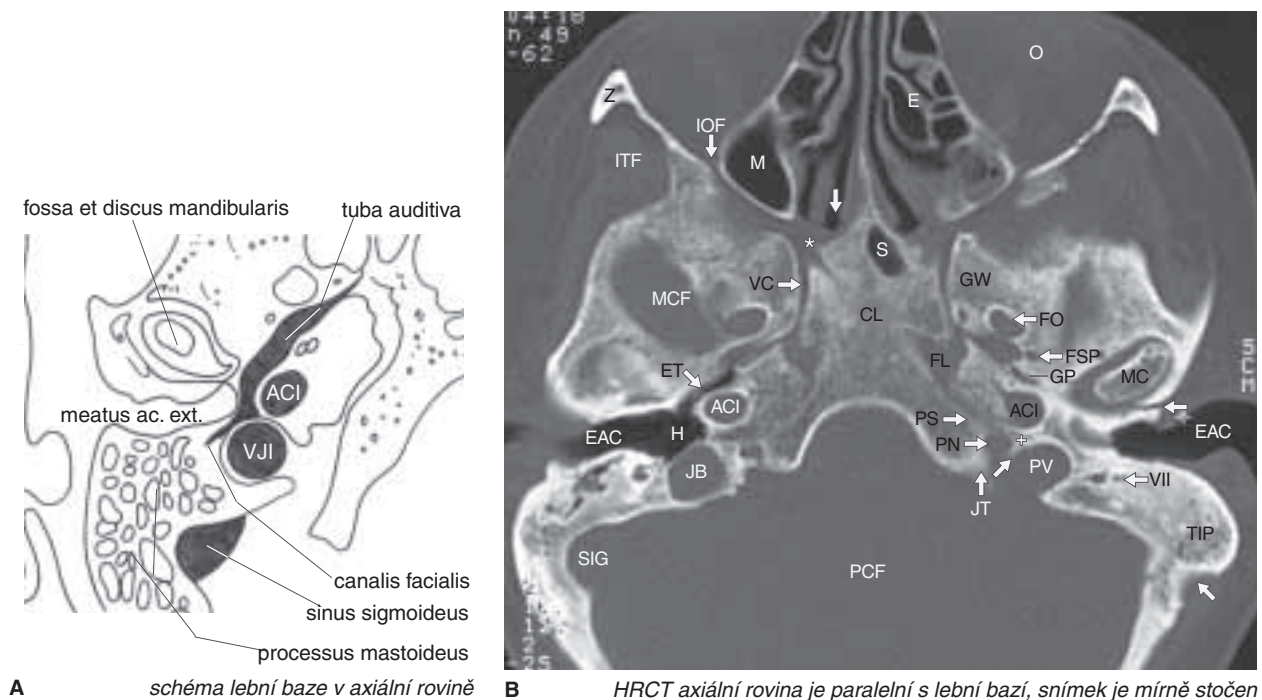


T1 W MR obraz axiální rovina

Obr. 3.8 Condylus mandibulae (MC). Čelistní dutina (M), dolní nosní průchod (IM), dolní lastura (IT), a. palatina descendens a n. palatinus major (GP), n. infraorbitalis (V2), ústí Eustachovy trubice (ET), m. temporalis (TEM) s úponovou šlachou (šipka vpravo), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), m. tensor veli palatini (\*), m. longus capitis et colli (LC). Zevní zvukovod (EAC) a mastoideální výběžek (TIP) se skalní kostí jsou bez signálu (černé). Clivus (CL), ACI, VJI, sinus sigmoideus (SIG) a rectus (REC), mozeček (CER), vertebrální tepny (VA), prodloužená mícha (MO), kaudální část IV. mozkové komory (+), foramen Magendii (šipka směřující doprava)



**Obr. 3.9 A, B** Obr. A: TMK při zavřených ústech. Obr. B: TMK při otevřených ústech (posun disku ventrálně)



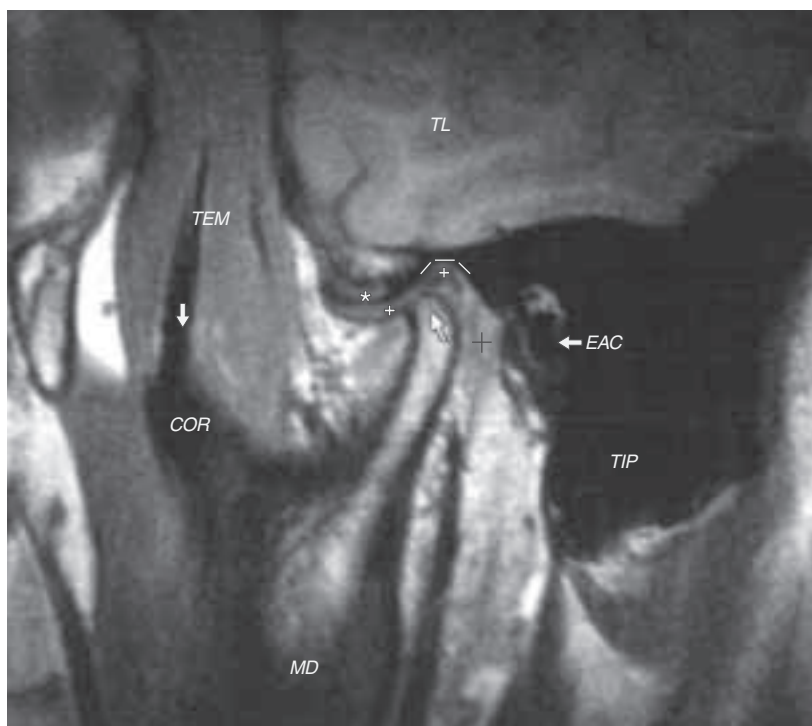
**A** schéma lební baze v axiální rovině **B** HRCT axiální rovina je paralelní s lební bází, snímek je mírně stočen kaudálně vpravo

**Obr. 3.10 A, B** Lební baze v úrovni hypotympanu (H). Horní reces čelistní dutiny (M), sfenoetmoidální reces (šipka dolů), dolní reces klínové dutiny (S), velké křídlo klínové kosti (GW), střední jáma lební (MCF), orbita (O), jařmová kost (Z), fossa infratemporalis (ITF), fissura orbitalis inferior (IOF), fossa pterygopalatina (\*), canalis pterygoideus Vidii (VC), foramen ovale (FO) a spinosum (FSP), sulcus n. petrosi majoris (GP), clivus (CL), foramen lacerum (FL) a v tomto otvoru končí sutura petrooccipitalis (PS). Kostěná část Eustachovy trubice (ET), ACI, spina caroticojugularis (+), pars nervosa (PN) a vascularis (PV) foramen jugulare, spina jugularis (šipka směřující doleva nahoru), tuberculum jugulare (JT), sinus sigmoideus (SIG). Vpravo dosahuje bulbus VJI (JB) těsně k hypotympanu. Sestupná – mastoideální část n. VII (VII), utlučená pneumatizace spánkové kosti včetně mastoideálního hrotu (TIP), incisura mastoidea (šipka směřující doprava nahoru), utlučená pneumatizace spánkové kosti včetně mastoideálního hrotu (TIP), incisura mastoidea (šipka směřující doprava), kondylus mandibulae (MC), zadní jáma lební (PCF)

**Obr. 3.11 A, B, C, D, E** Obr. A: temporomandibulární kloub při zavřených ústech. Fossa mandibularis (bílé úsečky), discus articularis (+), condylus mandibulae (šipka nahoru), tuberculum articulare (\*), retroartikulární plastický Zenkerův polštář (černý +), zevní zvukovod (EAC), mastoideální hrot (TIP), temporální mozkový lalok (TL), m. temporalis (TEM) s úponovou šlachou (šipka dolů), processus coronoideus mandibulae (COR), vertikální rameno mandibuly (MD)

Obr. B: TMK při otevřených ústech: normální posun disku ventrálně

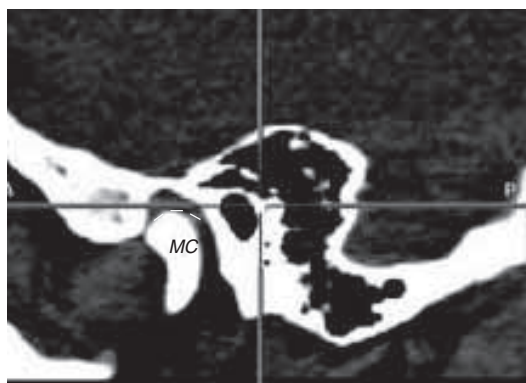
Obr. D: TMK. Průmět křížů – peroperační lokalizace tympanomastoideálního ohbí lícního nervu ve spánkové kosti při CT navigované chirurgii



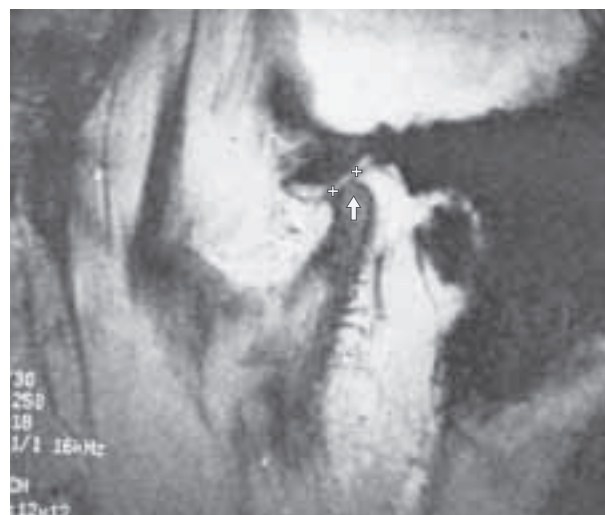
**A** T1 W MR obraz šikmá parasagitální rovina



**C**



**D** CT rekonstrukce v šikmé parasagitální rovině

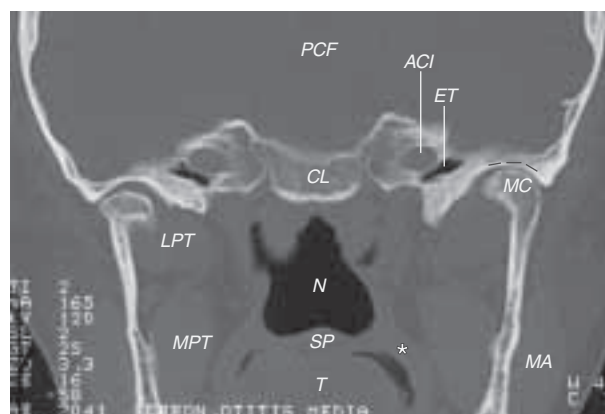


**B** T2 W MR obraz šikmá parasagitální rovina funkční zobrazení

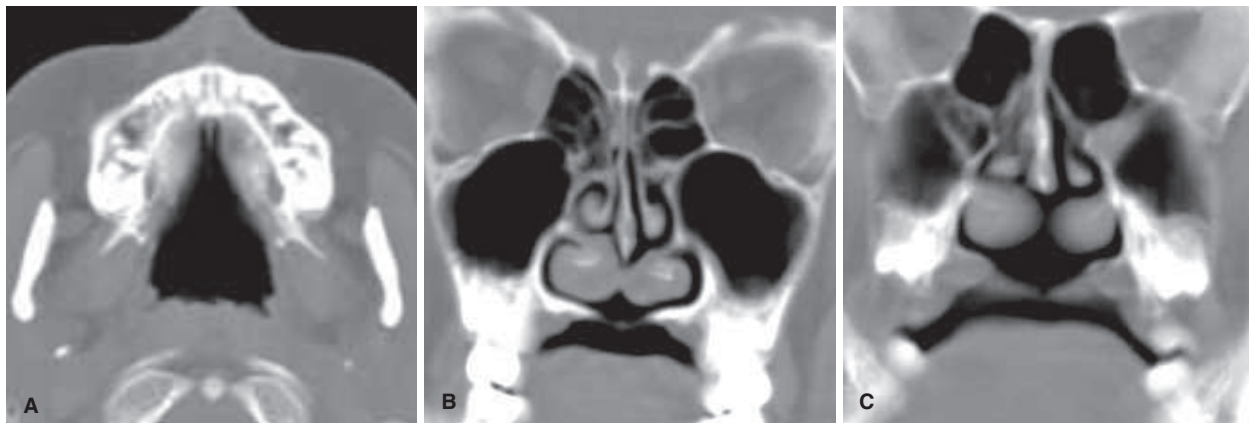


**E**

**Obr. 3.12** TMK: fossa condylaris (úsečky), condylus mandibulae (MC), zadní jáma lební (PCF), clivus (CL), vertikální část ACI probíhá nad Eustachovou trubicí (ET), nosohltan (N), měkké patro (SP), jazyk (T), m. buccinator (\*), m. masseter (MA), m. pterygoideus medialis (MPT) a lateralis (LPT)



HRCT koronární rovina v úrovni přední části týlní a spánkové kosti



**Obr. 3.13 A, B, C** snímky CT 16leté nemocné s částečným rozštěpem tvrdého a měkkého patra. Řešeno v prvním roce věku suturou měkkého patra, dále nebyla sledována. Další nálezy zahrnují zkrácení měkkého patra a dorzální části nosní přepážky, křistu nosního septa vpravo, chronickou hyperplastickou nealergickou rinitidu a adenoidní vegetaci. Endoskopická kristotomie a šetřená mukotomie dolních lastur provedeny pro neúspěch konzervativní léčby rýmy s nosní obturací. Nemocná odeslána k další léčbě foniatrovi a plastickému chirurgovi

## 3.2 PATOLOGICKÉ STAVY

### 3.2.1 VÝVOJOVÉ ANOMÁLIE

#### Přehled vývojových anomálií

- *Anomálie čelistí*
  - anomálie progenního typu
    - ~ progenie
    - ~ retrognathie
    - ~ pseudoprogenie
  - mikrogenie
  - anomálie prognátního typu
  - mikrognathie a retrognathie
  - vertikální anomálie mezičelistních vztahů
    - ~ nedovíravý skus
    - ~ hluboký skus
  - asymetrie čelistí a obličeje
  - poúrazové anomálie
- *Rozštěpové vady*
- *Čelistní a obličejové sy*

*Rentgenové vyšetření a analýza kraniometrických a gnatometrických údajů* poskytují cenné informace pro diagnózu a plánování operace. Zpravidla se zhotovuje bočný snímek profilu lebky, u transverzálních anomálií také zadopřední projekce.

Pro nastavení a fixaci hlavy se používá *kefalostatu*. Hlava je v takové poloze, že frankfurtská horizontála (orbitoaurikulární rovina) je paralelní se skutečnou horizontální rovinou. Centrální paprsek prochází oběma zvu-

kovody. Dobrý telorentgenogram má zobrazovat kostru lebky, zuby i měkké tkáně obličeje.

#### Anomálie progenního typu

Společným znakem je obrácený skus. Do této skupiny patří řada anomálií s různými dentálními i skeletálními komponenty a s různou etiologií. Většinou se dělí podle toho, na které čelisti je morfologická úchylna:

#### *Progenie*

Jde o obrácený skus je způsoben vadou dolní čelisti. Nejznámějším reprezentantem progenií je *pravá mandibulární progenie*. Tato dědičná dysgnathie spočívá v nadměrném růstu dolní čelisti:

- Mandibula je zvětšena ve všech třech rozměrech, přičemž převládá longitudinální růst
- přední úsek těla mandibuly je značně vysoký s mohutně vyvinutou bradou, frontální zuby s alveolem jsou skloněny linguálně
- Větev čelisti bývá rovněž prodloužena a zpravidla je gracilní
- Zvětšení čelistního úhlu
- Dysfigurace obličeje: prominující mohutná brada, vysunutý a ztlustělý dolní ret

Klinickému obrazu pravé mandibulární progenie se blíží některé *změny v růstu dolní čelisti na podkladě endokrinních vlivů*, např. u hyperpituitárního gigantismu, u akromegalií, nebo na podkladě *metabolických poruch a zevních vlivů* jako je makroglosie v dětském věku nebo vrozená oboustranná paréza n. VII.



**Retrognathie**

Jedná se o dorzální postavení maxily bez poruchy jejího růstu. Vyskytuje se ojediněle, zpravidla na podkladě traumatu.



RTG boční projekce

**Obr. 3.14** Mandibulární prognie**Pseudoprogenie**

Pseudoprogenie je anomálie maxily při normálním vývoji dolní čelisti. Nejčastěji bývá u rozštěpových vad. Zde spolupůsobí jak defekt vývoje kostních struktur, tak i následky operačního výkonu v růstovém věku.

*Chirurgické úpravy mandibulárních progní* lze bez obav z recidiv provádět až po skončení růstu čelistních kostí. Pro volbu, zda operovat na dolní nebo horní čelisti, jsou rozhodující hodnoty zjištěné pomocí kranioetrie, které určí, na které čelisti je převažující vada. Dále záleží na profilové linii a celkovém výrazu obličeje.

**Mikrogenie**

Jedná se o zmenšení celé dolní čelisti včetně dentoalveolární komponenty. Způsobuje vždy těžkou dysfiguraci obličeje. Profilová linie postrádá prominenci brady, horní ret se vyklenuje nad dolní, který bývá evertován. Často jsou spojeny s ankylózou čelistního kloubu.

*Robinův sy* je mikrogenie spojená s glosoptózou. U novorozenců může působit těžké poruchy dýchání.

*Získané mikrogenie* jsou častější. Vznikají na podkladě traumatu, zánětlivých onemocnění kloubů, v důsledku radiačního záření, patologickými procesy vedoucími k jizvení aj.

*Operační řešení* je obtížné. Spočívá v osteotomiích a rekonstrukcích pomocí kostochondrálních štěpů. Defekt bradové prominence se řeší genioplastikou, posunem nebo vklíněním kostního štěpu.



RTG kefalostat boční projekce

**Obr. 3.15** Předsunutí bradového hrbolu u retrognathie

RTG kefalostat boční projekce

**Obr. 3.16** Protruze horní čelisti

## Anomálie prognátního typu

Charakteristickým rysem je přečnívání horních frontálních zubů a celého frontálního úseku maxily před dolní zubní řadou. Mohou se vyskytovat jak při normální okluzi, tak u distookluzí a retrookluzí, které jsou nejčastější. Typická je malá apikální база, symetrické zúžení horní čelisti a protruze horních frontálních zubů, často spojených s hlubokým skusem. U těžkých forem vzniká prominence celého nazomaxilárního komplexu a horního rtu. Dolní ret se opírá o zuby dolní fronty, což způsobuje jeho everzi a nápadné prohloubení mentolabiální rýhy. Etiologie prognátních vad je velmi pestrá, vznikají působením vnitřních i zevních vlivů při vývoji čelistí.

*Operační postup:* přední osteotomie spolu s ostektomií v oblasti alveolárního výběžku.

## Mikrognathie (zmenšení rozměrů horní čelisti) a retrognathie (dorzální posun horní čelisti)

Jejich společným znakem je porucha okluze. Změny v estetickém vzhledu obličeje jsou provázeny i poruchami funkce, někdy vzniká i vada řeči. Příčinou jsou rozštěpové vady, následky úrazů střední obličejové etáže aj.

*Léčba:* různě vysoké osteotomie střední obličejové etáže s následnými ventrálními posuny.

## Vertikální anomálie mezičelistních vztahů

### Nedovíravý skus

Nedovíravý skus je vertikální mezera mezi horními a dolními zuby, nejčastěji ve frontálním úseku. Příčina pravého mordexu je skeletální, většinou na rachitickém podkladě. Nepravý otevřený skus vzniká během vývoje čelistí jako důsledek zlozvyků.

*Příznaky:* dominuje nápadné prodloužení dolní třetiny obličeje, nedostatečný retní uzávěr a málo vyznačená mentolabiální rýha. Je i porucha řeči, apertolalie – interdentalní sigmatismus, přetrvává infantilní typ polykání s vysouváním jazyka mezi zubní řady.

*Operace* jsou indikovány na obou čelistech podle převažující vady. K určení přesného postupu je rozhodující zhodnocení telorentgenogramů a studijních sádrových modelů.

### Hluboký skus

Hluboký skus je charakterizován zmenšením vertikálních mezičelistních vztahů. Projevuje se větším předkusem řezáků a zkrácením dolní třetiny obličeje. Vyskytuje se současně se sagitální úchylkou, nejčastěji u prognathií.

*Telorentgen:* zvětšení apikální baze horní čelisti, malý čelistní úhel a zmenšení úhlů čelistních bazí.

*Korekce* je obtížná a spočívá ve vysunutí předního segmentu maxily kraniálně, event. s kombinací výkonu na dolní čelisti.

## Asymetrie čelistí a obličeje

Postihuje celou polovinu obličeje nebo jen čelisti. Vedoucím symptomem je zkřížený skus. Přidružuje se také jednostranná úchylka ve vertikálním směru, která je příčinou postranního nedovíravého skusu nebo šikmé roviny okluze.

### Jednostranná asymetrie ze zvýšeného růstu

- Kondylární hyperplazie způsobená zvýšeným růstem kloubní hlavičky
- Makrogenie, kdy je hyperplazií postižena celá polovina dolní čelisti
- Progenie (laterogenie) způsobená zvětšením růstu poloviny mandibuly

### Asymetrie ze sníženého růstu

Nejčastější příčinou je rozštěpová vada s hypoplazií horní čelisti a jednostranná ankylóza čelistního kloubu v dětství. Hypoplazii postižené strany provází i částečná hypoplazie zdravé strany.

*Léčba:* různé typy osteotomií a posunů na dolní i horní čelisti.

## Pouřazové anomálie čelistí

Vznikají jako následky úrazů po nepoznaných nebo neléčených zlomeninách u těžkých stavů a polytraumat. Zejména ve vývojové fázi se mohou sdružovat se zbrzděním vývoje čelistních kostí a různými adaptačními změnami v okolí. Typickým pouřazovým stavem je tzv. *miskovitý obličej* (dish face) u poranění střední obličejové etáže s následnou retrognathií a miskovitou deformací střední třetiny obličeje.

### Porozštěpové anomálie (viz obr. 2.176 s. 142)

Vznikají tzv. rozštěpovým iktem, jehož podstatou je nejen porucha spojení jednotlivých segmentů obličeje, ale také méněcennost mezenchymových tkání v oblasti rozštěpu. Negativně působí i vlastní operační výkon. Porozštěpové anomálie skusu a postavení čelistí byly popsány výše (*hypoplazie horní čelisti, pseudoprogenie a zkřížený skus*). Charakteristické je, že chybí malý řezák, který se ocitá v oblasti rozštěpové linie, bývá oronazální komunikace.

*Operační postup:* osteotomie segmentů horní čelisti a jejich ventrální posun při současném uzávěru oronazální komunikace.

## Čelistní a obličejové syndromy

(nejdůležitější příznaky v oblasti hlavy)

Jde o vrozené dědičné morfologické úchytky, které jsou spojeny s estetickými i funkčními důsledky.

*Crouzonův sy*: postižení v důsledku předčasného srůstu lebečních švů s následným zpožděním kostního růstu. Příznaky: plochý až konkávní obličej s hypoplazií horní čelisti, oploštěním nosu a dolních hran očníce. Bývá přidružena rozštěpová vada.

*Apertův sy*: kromě příznaků popsaných u Crouzonova sy se projevuje syndaktylií, je snížen intelekt.

*Downův sy* se vyznačuje podobnými morfologickými znaky jako výše popsané sy.

*Otomandibulární dysostóza (hemifaciální mikrosomie)* je vyvolána poruchou prvního a druhého žaberního oblouku. V klinickém obraze je nápadné postižení středního a zevního ucha v různých formách. Dále je porušen vývoj dolní čelisti různého rozsahu od hypoplazie až po agenzi kloubního výběžku nebo větve dolní čelisti. Hypoplazie může vytvořit poruchu okluze a šikmý skus.

*Mandibulofaciální dysplazie (sy Treacher-Collinsův)*: porucha vývoje prvního žaberního oblouku s typickou deformací obličeje s oploštěním očníc, lícních kostí, dozadu ubíhající bradou, s antimongoloidním postavením orbit, anomálie ucha, makrostomie, atypický růst vlasů.

*Möbiův sy* je výsledkem dědičného oboustranného postižení n. VII.

*Klippelův-Feilův sy* má kromě rozštěpu otomandibulární deformace.

*Turnerův sy* je způsoben anomálií v počtu sexuálních chromozomů, postiženy jsou ženy. Často se vyskytují rozštěpy, zmenšení dolní čelisti a anodoncie.

*Hemifaciální hypertrofie (Curtiův sy)*: zvětšení tvrdých i měkkých tkání obličeje.

*Greigův sy*: hyperteleorismus a transverzální rozšíření celé maxily.

*Melkersonův-Rosenthalův sy*: porucha inervace n. VII, zvětšení rtů a postižení jazyka ve formě lingua plicata.

*Rombergův sy (progresivní hemiatrofie obličeje)* je typický asymetrií, kdy postižená polovina tvoří nápadný kontrast s normální zdravou a plnou polovinou obličeje.

*Mezoektodermální dysplazie (Ellisův-van Creveldtův sy)* je v orofaciální oblasti vyznačena srůstem rtu s horní čelistí.

*Ektodermální dysplazie (Christův-Siemensův-Tourai-nův sy)*: hypodoncie, hypotrichóza, hypohidróza.

*Maseterový sy* zahrnuje hypertrofii m. masseter, zejména jeho úpony na mandibule a exostózy v čelistním úhlu. Zepředu má obličej kvadratické obrysy. Závažnější stavy se řeší z kosmetických důvodů chirurgicky: z intraorálního přístupu se excidují zbytnělé svalové úpony, nadbytek kosti se snese frézou.



A

RTG zadopřední projekce



B

RTG zadopřední projekce

**Obr. 3.17 A, B** skeny téhož pacienta. Otomandibulární dysostóza – mikrostomie. Obr. B: stav po osteotomii, posunu a augmentaci kostním štěpem vpravo

### 3.2.2 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE

Tumory se vyskytují relativně často. Z rentgenogramu lze často odhadnout charakter nádoru. Pro benigní povahu svědčí shoda skladby nádoru s tkání, do níž vrůstá, solitární a pomalý růst s ostrým ohraničením proti okolí. Sousední tkáň nádoru ustupují nebo atrofují. Pro malignitu je typické urychlení růstu a neostře ohraničení proti okolí. Kortikální část kosti bývá rozrušena, periost reaguje periostózou.

#### Benigní nádory a nádorům podobné afekce

*Exostóza* se označuje na patře jako torus palatinus, je-li ve střední čáře. Na dolní čelisti je nejčastěji v oblasti premolárů linguálně, kde se nazývá torus mandibulae. RTG: sytější ohraničený stín stejné kostní struktury.

*Enostóza*: jde o ohraničený růst kompaktní kosti dovnitř spongiózy. RTG: sytý stín shodný s obrazem osteomu nebo osteosklerózy.

*Osteom* viz odd. 2.3.7.

*Chondrom* je v čelisti vzácný. U mladších jedinců se vyskytuje především v symfýze, úhlu a kloubním výběžku mandibuly. RTG: jeví se jako kostní defekt.

*Osteoklastom (obrovskobuněčný nádor)*: jde o jednokomorové osteolytické ložisko bez sept připomínající cystu, oproti níž chybí výrazné ohraničení. Do skupiny osteoklastomu lze zařadit i periferní reparativní granulomy typu epulis gigantocellularis, které vyrůstají z periostu čelisti.

*Plazmocytom* (viz odd. 2.3.7): na lebeční klenbě tvoří ložiska jako by vyseknutá průbojníkem. Vede často k patologické zlomenině čelisti.

*Hemangiom* postihuje většinou měkké tkáň, kost uzurpuje sekundárně tlakem. Pokud je v kosti, převažuje v těle a úhlu dolní čelisti. RTG: ohraničený, cystický laločnatý útvar. DSA: potvrdí diagnózu, selektivní embolizace je vhodná v předoperační přípravě.

*Lymfangiom* se šíří většinou difúzně měkkými tkáněmi, které nápadně deformuje. Příznaky: makrocheilie, makroglosie nebo lymfangiomatické zduření tváří. Nádory v horní části krku se často šíří do podčelistní krajiny, někdy také do parotické nebo retroaurikulární oblasti.

*Fibrom* se vyskytuje častěji v dolní čelisti u dětí nebo mladších jedinců. Pokud obsahuje kostní tkáň jde o osteofibrom nebo osifikující fibrom.

*Neurinom* je vzácný, častější v dolní čelisti. Projevuje se bolestmi a paresteziemi.

*Histiocytóza X*

*Osteodysplasia fibrosa (Jaffé-Lichtenstein)* se objevuje zvláště ve věku mezi 5 a 15 lety. Po dokončení růstu většinou porucha ustává. Existuje polyostotická i monoostotická forma. Bývá součástí *sy McCuneova-Albrightova* (současně s hyperpigmentací a pubertas praecox). Jsou

popisovány maligní zvraty, zejména po radiační léčbě. RTG: deformace maxily, která je postižena častěji.

#### Odontogenní nádory

Nádory dentálního původu tvoří zvláštní skupinu novotvarů, které se odvozují z primární dentální epitelové lišty. Jejich klasifikace má za základ embryonální hledisko:

- Čistě ektodermální – epitelové nádory: ameloblastom, neboli adamantinom, adenomatoidní odontogenní nádor, kalcifikující epiteliální odontogenní nádor, kalcifikující odontogenní cysta
- Čistě mezodermální – mezenchymové nádory: fibrom, myxom, myxofibrom, cementom
- Smíšené, ektomezodermální, neboli epitelomezenchymové nádory: ameloblastický fibrom, ameloblastický fibroadontom, dentinom, ameloblastický odontom, komplexní odontom, složený odontom

Z biologického hlediska jsou odontogenní novotvary benigní. Vzácně se však mohou maligně zvrhnout v karcinom nebo sarkom.

*Diagnózu* stanovíme na základě klinického vyšetření, příznačná je absence některého zubu v zubním oblouku a podle rentgenu.

*Terapie* je chirurgická, spočívá v exstirpaci tumoru, v případě recidivy je nezbytná resekce kosti spojená s rekonstrukčním výkonem.

*Ameloblastom (adamantinom)* má epitelový původ, vyskytuje se nejčastěji ve středním věku. Po neúplném odstranění často recidivuje, může se i maligně zvrhnout. Monocystická forma má vzhled odontogenní cysty. Na rozdíl od ní jsou obvykle resorbovány kořeny zubů v okolí. Polycystická forma připomíná shluk více cyst, které jsou odděleny přepážkami, někdy tak, že vyvolávají dojem voštinového uspořádání. Pomalu rostoucí nádor destruuje kost a může být příčinou patologické zlomeniny.

*Ameloblastický fibrom* je méně častý než ameloblastom, má epitelovou a mezenchymální složku. Vyskytuje se u velmi mladých jedinců. Vzácně se může zvrhnout v ameloblastický sarkom.

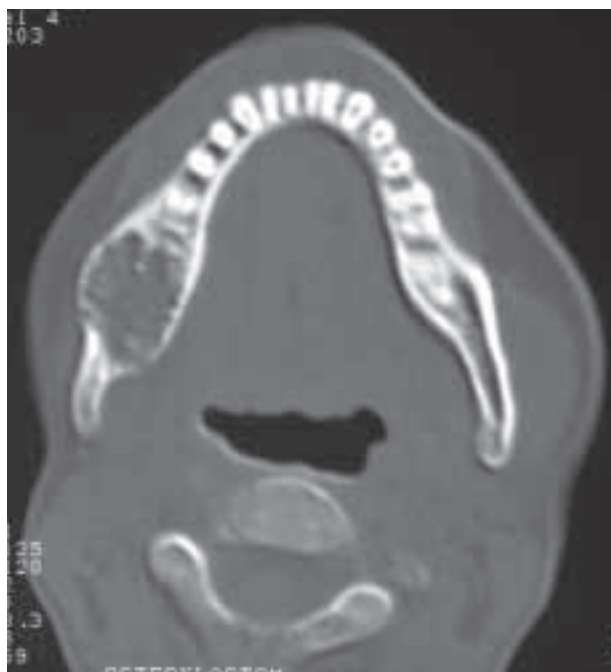
*Odontom* obsahuje nepravidelně uspořádané součásti zubní tkáň: dentin, sklovinu a zubní dřev. *Komplexní odontom* se jeví jako sytý stín oválného až kulovitěho tvaru. Složky jsou uspořádány nepravidelně a nepřipomínají zub. *Složený odontom* se skládá z různého počtu drobných jednokořenových zoubků kónického tvaru.

*Odontogenní myxom (myxofibrom)* vzniká z mezenchymální složky zubní tkáň. Ohraničené projasnění je v těsném sousedství zubu, jindy obraz imituje multikulární ameloblastom. Nádor je místně invazivní, často recidivuje.

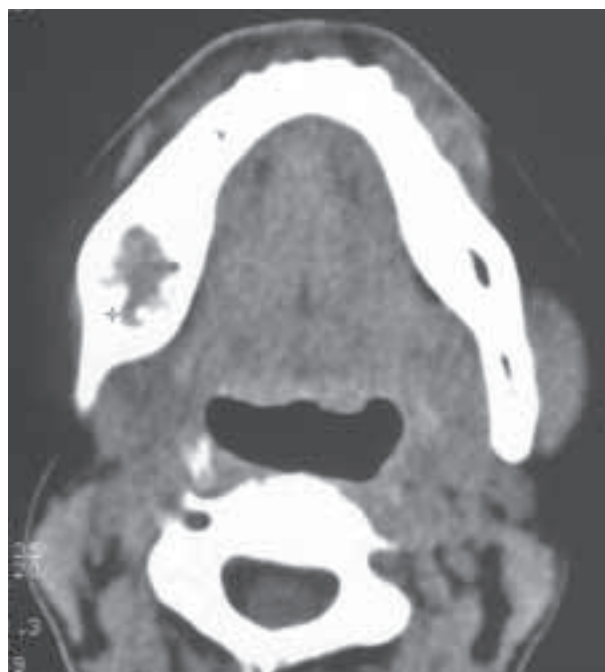
*Cementom* má mezenchymový původ, vychází z periodontální membrány. V periapikálním prostoru připomíná granulom nebo radikulární cystu. Postupnou mineralizací

se původní projasnění zhutňuje. Kořen zuby není resorbován, po extrakci zuby zůstává nádor v kosti.

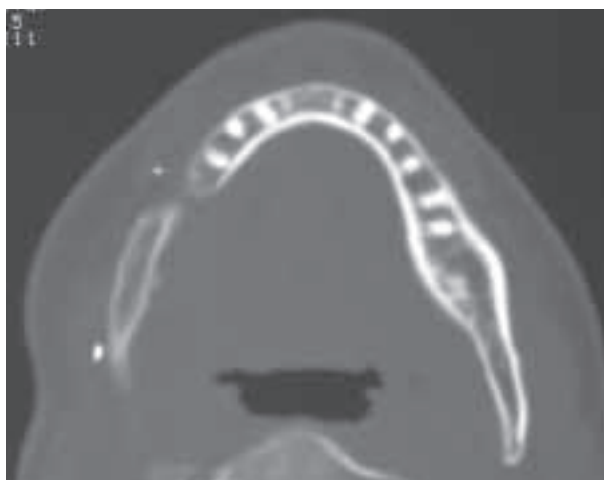
*Hypercementóza* je nadměrná tvorba cementu, která postihuje převážně apikální třetinu kořene. S extrakcí zuby, která může být obtížná, se odstraní i tato léze.



**A** CT axiální rovina kostní okno



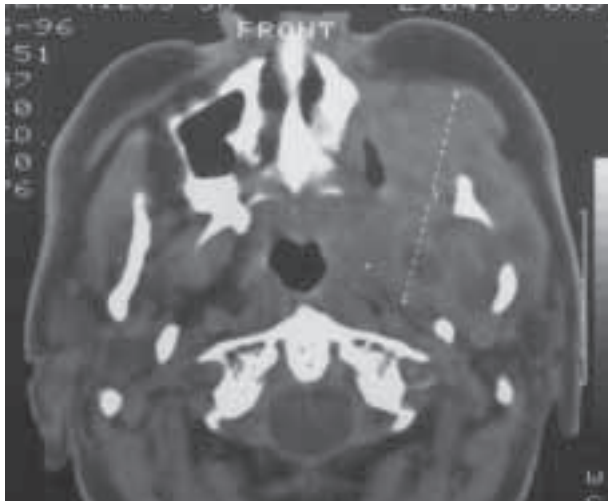
**B** CT axiální rovina měkkotkáňové okno



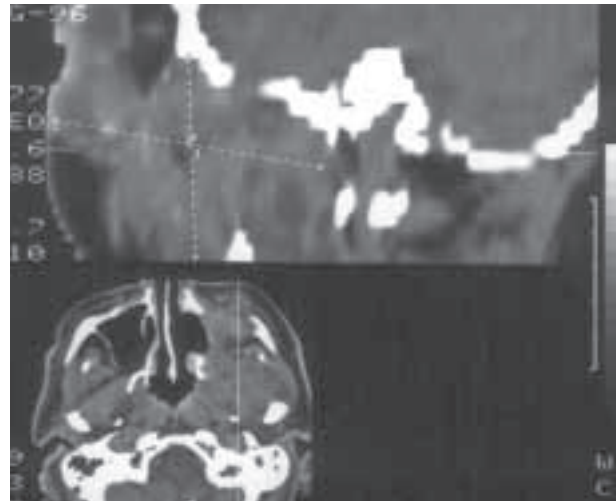
**C** CT axiální rovina kostní okno

**Obr. 3.18 A, B, C** Snímky téhož pacienta s osteoklastomem mandibuly. Obr. A, B: kostní onkocystická expanze v dolní čelisti vpravo působící rozšíření a uzuraci skeletu. Kompakta na povrchu je zachována

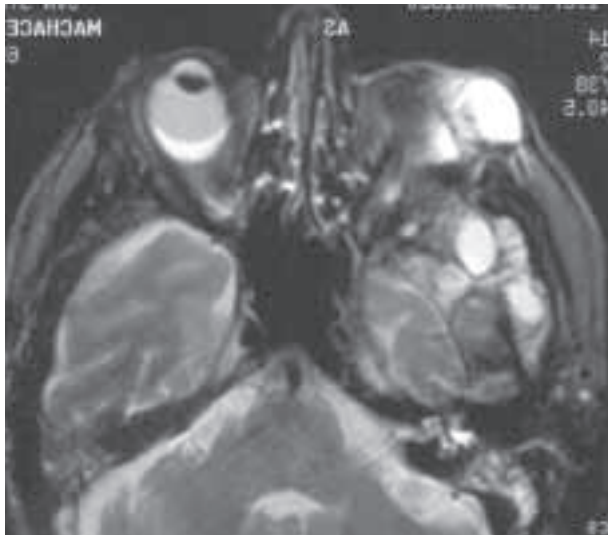
Obr. C: stav po částečné resekci mandibuly a rekonstrukci kostním štěpem z kyčle



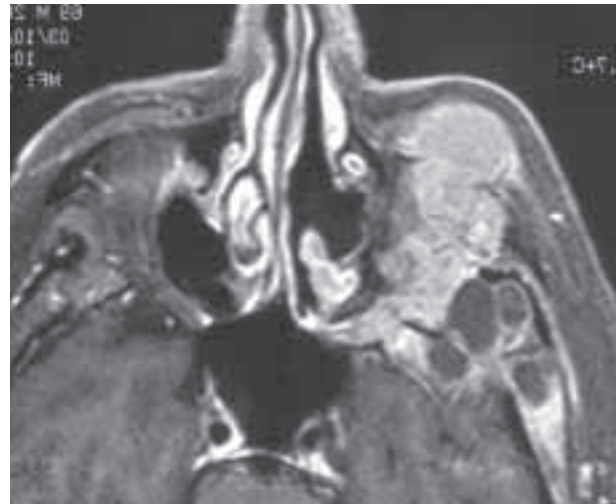
**A** CT axiální rovina



**B** CT rekonstrukce v parasagitální rovině



**C** T2 W MR obraz axiální rovina



**D** T1 W FS postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 3.19 A, B, C, D** Snímky téhož pacienta s ameloblastomem v oblasti maxily vlevo. Tumor destruuje horní i dolní čelist, očníci a LB. Ventrální část nádoru má solidní strukturu, která se výrazně dosycuje po podání KL. Dorzálně převažuje cystická složka těsně naléhající na temporální lalok. Dura není rozšířena ani není patrné prorůstání nádoru skrz ni

Operace: radikální exstirpace včetně exenterace očníce, částečné resekcce horní čelisti a odstranění stropu očníce s rekonstrukcí perikraniálním lalokem. Defekt v oblasti orbity a maxily kryt epitézou

## Maligní nádory

V oblasti čelistí se vyskytují epitelové i mezenchymové zhoubné nádory primárně nebo sekundárně jako metastázy.

*Karcinom*, především spinocelulární, vyrůstá většinou z kůže, sliznice nebo slinné žlázy a do čelistí prorůstá druhotně. Primárně vzniká jen výjimečně jako tzv. centrální forma karcinomu. Klinické známky jsou zpočátku nevýrazné, v pozdějším období bývá anestezie n. mentalis (Vincentův příznak).

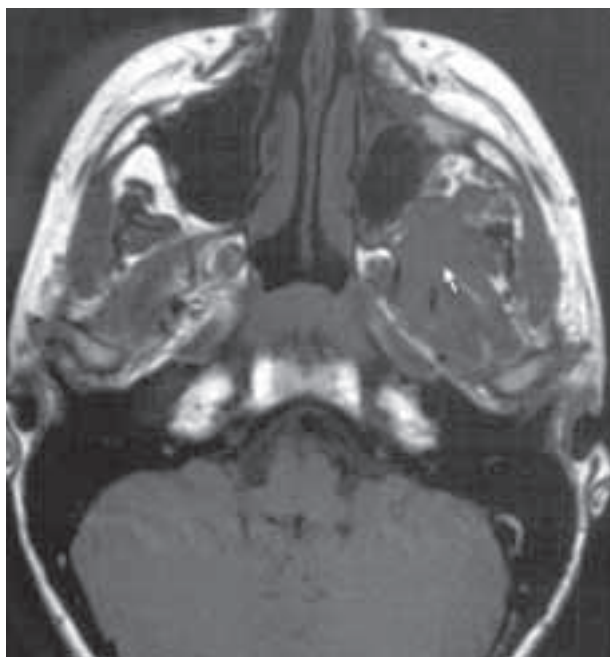
*Sarkom* je méně častý, bývá spíše u mladších jedinců. *RTG*: nepravidelná difúzní destrukce kosti bez ostré hranice proti okolí. Osteoplastická forma sarkomu se projevuje hutným stínem v kosti nebo na jejím povrchu.

*Osteogenní sarkom* má periferní formu, která vychází z periostu. Druhý typ, centrální sarkom, má dvojitou podobu – osteoplastickou nebo osteolytickou. Osteolytický sarkom se vyskytuje častěji u dospělých, na rozdíl od osteoplastického, který je častější u dětí.

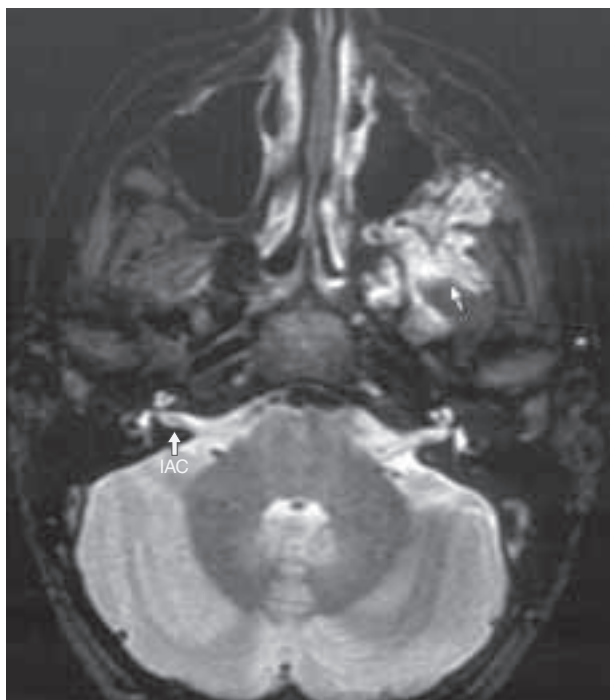
*Chondrosarkom* vzniká primárně nebo maligním zvrátem chondromu.

*Ewingův sarkom* patří mezi dřevňové nádory, postihuje děti mezi 5 a 15 lety. *RTG*: destrukce kosti bez zbytnění.

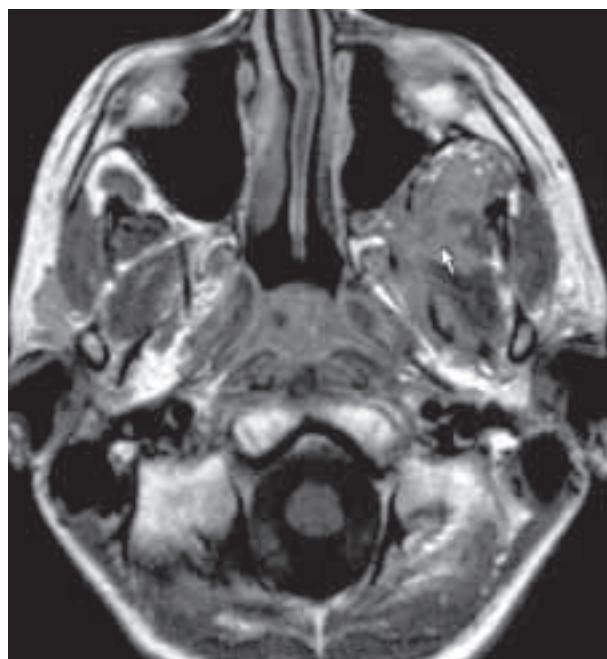
*Fibrosarkom* je v čelistech vzácný.



A T1 W MR obraz axiální rovina



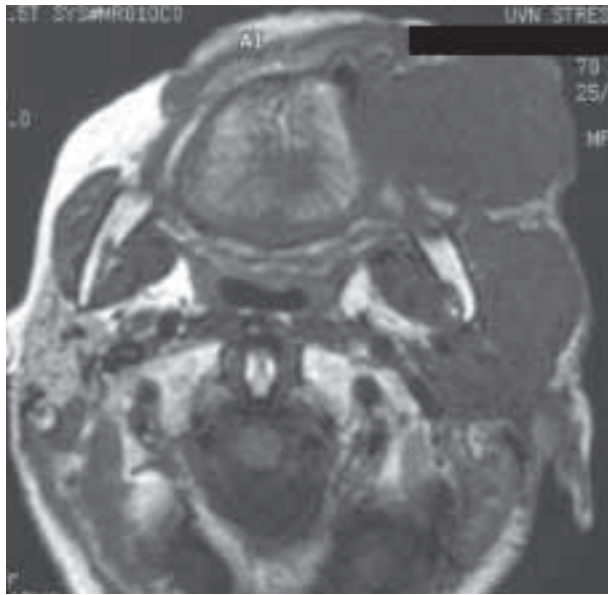
C PD MR obraz axiální rovina



B T1 postkontrastní W MR obraz axiální rovina

**Obr. 3.20 A, B, C** Snímky téhož nemocného s lymfangiomem infra-temporální jámy vlevo. Laločnatá expanze bez destrukce přilehlého skeletu zabírající do sebe větve ACE. Po podání KL se mírně dosycuje. Řešeno radikální exstirpací z laterálního přístupu

Obr. C: vnitřní zvukovod (IAC)

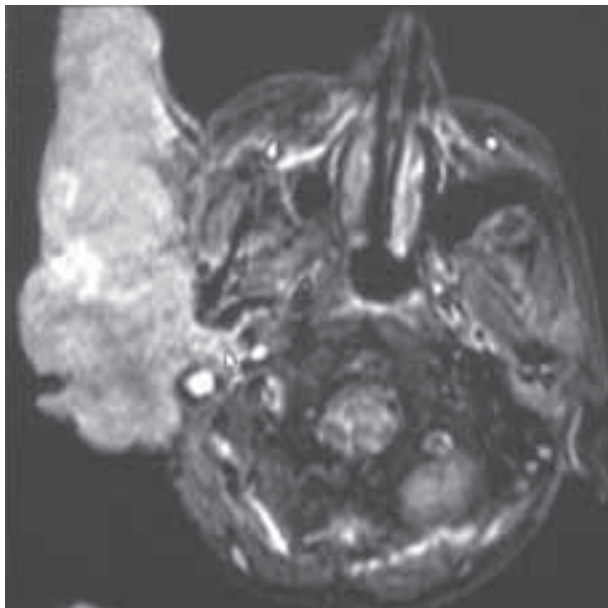


**A** T1 W MR obraz axiální rovina

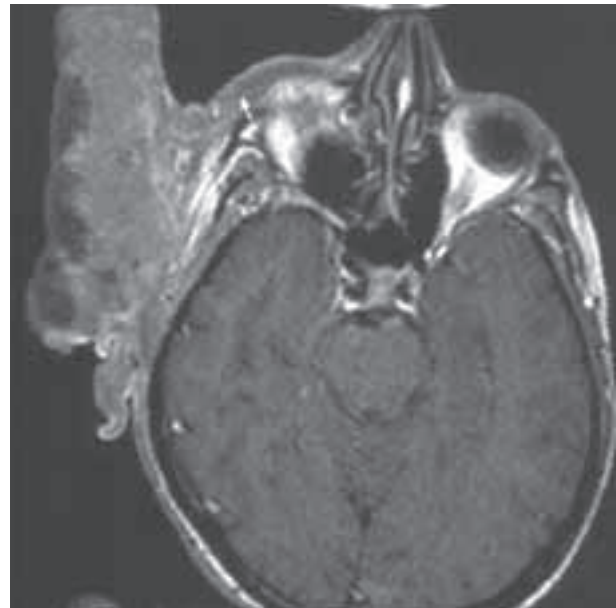


**B** T1 postkontrastní W MR obraz axiální rovina

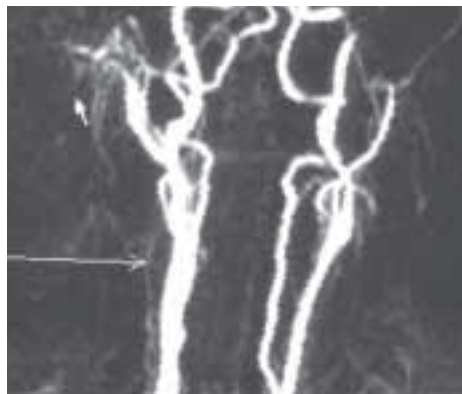
**Obr. 3.21 A, B** Skeny téže pacientky. Rozsáhlý karcinom s centrálním rozpadem postihující dolní čelist a tvář. Provedena radikální exstirpace včetně hemimandibulektomie bez následné rekonstrukce



**A** T2 W MR obraz axiální rovina



**B** T1 postkontrastní W MR obraz axiální rovina



**C** MRA TOF MIP koronární rovina

**Obr. 3.22 A, B, C** Snímky téže nemocné. Rozsáhlý exofytický karcinom spánkové krajiny a pravé tváře, který obsahuje četné povrchové nekrózy a infiltruje přilehlý skelet. Šipka na obr. A: infiltrace zevního zvukovodu a středouší

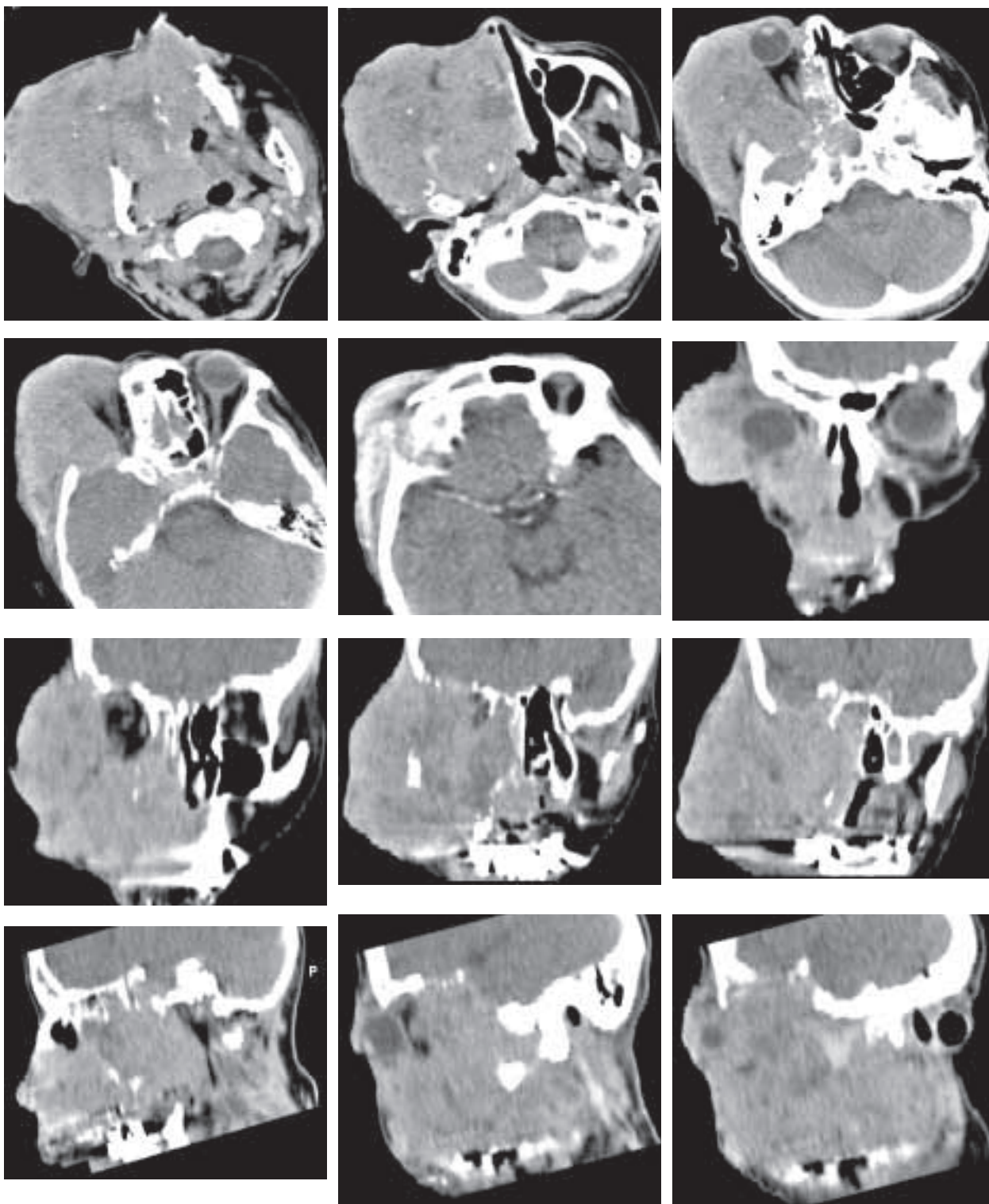
Šipka na obr. B značí šíření do očního víčka

Obr. C: patologická vaskularizace v oblasti ACE

Léčba: paliativní odlehčující ablační operace laserem vzhledem k mnohočetnému metastatickému rozsevu



**Obr. 3.23** Postkontrastní CT snímky (v axiální rovině a rekonstrukční skeny v koronární a sagitální rovině) 64leté pacientky s rozsáhlým exofytickým spinocelulárním karcinomem vycházejícím z horní čelisti a metastazujícím do krčních uzlin. Tumor s centrálními nekrotizacemi destruuje celou pravou polovinu obličejového skeletu, LB a infiltruje přední i střední lební jámu. Nemocná odmítla léčbu, přežila 9 měsíců



### 3.2.3 ÚRAZY

Nejčastějšími příčinami obličejových zlomenin jsou násilí (41 %) a dopravní úrazy (27 %). Pozitivní nález alkoholu v krvi je zjištěn u pacientů se zlomeninou obličejového skeletu ve 26 až 54 % případů.

Fraktury očnice jsou nejčastější mezi zlomeninami obličejového skeletu (24 %), zatímco zlomeniny nosních kůstek jsou nejčastější izolované fraktury (23 %). U životu nebezpečných zranění se zlomenina maxily vyskytuje ve 45 % případů.

Nemocní s maxilofaciálními frakturami mohou mít v rámci polytraumatu různá další poranění. Nejčastěji se vyskytují tato poškození:

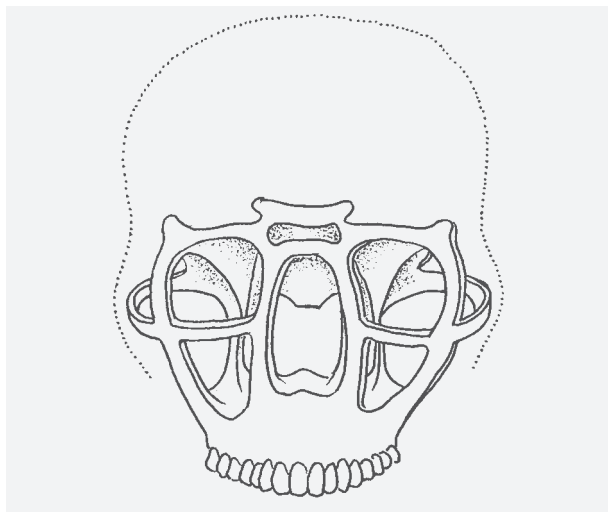
- Mozkový hematom vzniká u 44 % pacientů, subdurální hematom je nejčastější
- Poranění plic má 31 % zraněných, nejčastější je kontuze plic
- 42 % nemocných vyžaduje intubaci a 14 % z nich pozdější tracheostomii za hospitalizace

Znalost uvedených poranění sdružených se zlomeninami obličejového skeletu je důležitá pro strategii neodkladné péče a prevenci dalších komplikací nemocných s polytraumaty.

Hlavní část střední třetiny obličeje tvoří kostra horních čelistí. Spolu s dalšími kostmi tvoří jeden celek, který uzavírá řadu dutin a je pevně spojen s LB. Skelet střední třetiny obličeje je tvořen převážně tenkými kostními lamelami, které jsou zesíleny zpevňujícími vertikálními kostními trávci. Nejkompaktnější je lícni kost a patrové výběžky horních čelistí.

#### Přehled zlomenin obličejového skeletu

- *Dolní zlomeniny*
  - zubů
  - alveolárního výběžku



Obr. 3.24 Zpevňující pilíře obličejového skeletu

- mandibuly
- *Střední zlomeniny*
  - nosních kůstek
  - Le Fort I, II, III
  - sagitální
  - nazomaxilárního komplexu
  - zygomaticomaxilárního komplexu
  - zlomeniny očnice
    - ~ nazoorbitální
    - ~ hydraulické („blow out“)
    - ~ při zygomaticomaxilárních a frontobazálních frakturách
- *Horní (frontobazální) zlomeniny*
- *Kombinované zlomeniny*

#### Poranění zubů

*Kontuze – RTG:* malé projasnění periapikálně, zub není dislokován.

*Subluxace:* porušení závěsného aparátu, zub však nepouští zubní lůžko, jeví různý stupeň viklavosti. Léčba: imobilizace drátěnými vazbami.

*Luxace:* zub opouští zubní lůžko. Za určitých kautel je možné provést replantaci.

*Zlomenina zubu* je v zásadě extraalveolární nebo intraalveolární. Další dělení závisí na průběhu lomné linie.

*Léčba:* překrytí zubní dřeně, resekce kořenového hrotu nebo extrakce postiženého zubu. RTG je nezbytná.

#### Zlomeniny alveolárních výběžků

Často bývá palatinální nebo linguální posun odlomeného výběžku. Spolu s ním jsou často poškozeny i příslušné zuby.

*Léčba:* manuální repozice a fixace.

#### Luxace dolní čelisti

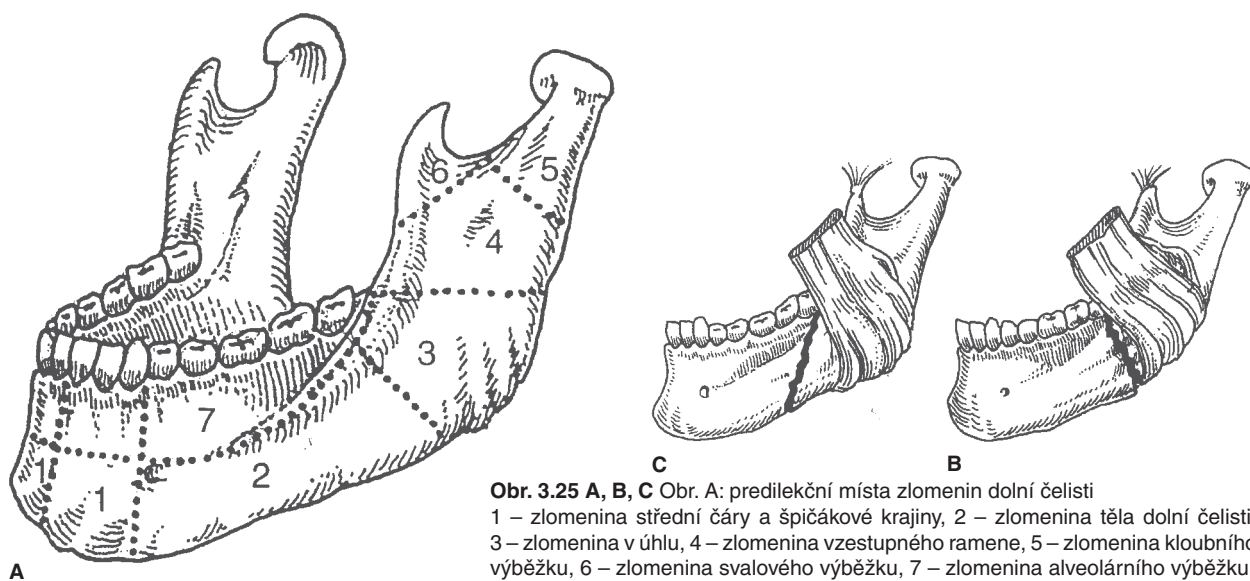
Hlavice mandibuly se při maximálním otevření úst dostane před kloubní hrbolek a v této poloze je fixována kontrakturou žvýkacích svalů. Luxace může být jednostranná nebo oboustranná. U predisponovaných osob dochází k opakovaným (habituálním) luxacím. Nejčastější je luxace dopředu. Vzácná bývá centrální luxace, kdy hlavice mandibuly proniká tenkou kostní lamelou kloubní jamky do střední jámy lební.

*RTG:* projekce podle Schüllera, u komplikací CT.

*Repozice* se provádí manuálně tzv. Hippokratovým hmatem.

#### Zlomeniny dolní čelisti

Mandibula se láme v určitých predilekčních místech, která jsou dána utvářením dolní čelisti jako oblouku opře-



**Obr. 3.25 A, B, C** Obr. A: predilekční místa zlomenin dolní čelisti  
 1 – zlomenina střední čáry a špičákové krajiny, 2 – zlomenina těla dolní čelisti,  
 3 – zlomenina v úhlu, 4 – zlomenina vzestupného ramene, 5 – zlomenina kloubního  
 výběžku, 6 – zlomenina svalového výběžku, 7 – zlomenina alveolárního výběžku  
 Obr. B, C: zlomeniny dolní čelisti za zubní řadou



**A** RTG zadopřední projekce



**B** RTG zadopřední projekce



**C** scintigrafie mandibuly

**Obr. 3.26 A, B, C** Snímky téhož pacienta s patologickou zlomeninou mandibuly při eozinofilním granulomu  
 Obr. B: stav po rekonstrukci volným vaskularizovaným štěpem z lopaty kyčelní kosti pomocí mikrosutury cév  
 Obr. C: scintigrafie za 14 dnů ukazuje dobré prokrvení přenesené kosti



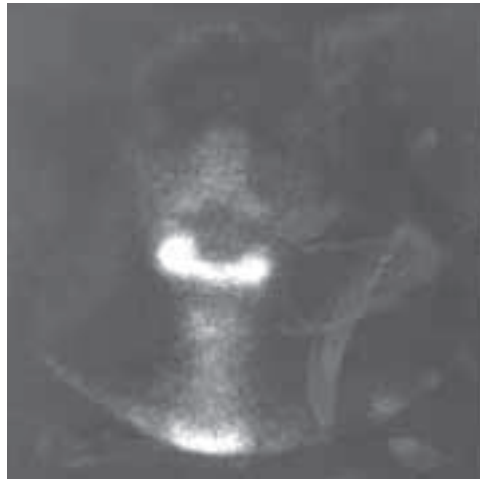
A

RTG panorex



B

RTG panorex



C

scintigrafie mandibuly

**Obr. 3.27 A, B, C** Snímky téhož pacienta. Obr. A: ztrátové střelné poranění mandibuly  
Obr. B: stav po rekonstrukci vaskularizovaným kostním štěpem z lopaty kyčelní kosti s mikrosuturou cév  
Obr. C: scintigram za 14 dnů dokumentuje dobrou vaskularizaci přenesené kostní tkáně



A

RTG zadopřední projekce



B

RTG šikmá projekce

**Obr. 3.28 A, B** Skeny téhož pacienta. Akutní posttraumatická osteomyelitida. Neostře ohraničené projasnění v dolní čelisti vlevo s dosud patrnou linií lomu. Léčeno konzervativně – chirurgicky aplikací Linkomycinu a odstraněním sekvestru

ného pouze kloubními výběžky o lební bazi (LB) a dále přítomností zubů, které oslabují masu kosti.

### **Zlomeniny ozubené části**

Nejčastěji dochází ke zlomení v místě špičáku, kde je čelist ohnuta a tloušťka kosti zeslabena dlouhým kořenem. Diagnóza se opírá o traumatický schůdek u dislokovaných zlomenin, patologický pohyb, krepitaci úlomků a ztrátu souhybu. Velmi častá je zlomenina těla dolní čelisti kombinovaná s protilehlou zlomeninou v úhlu nebo v kloubním výběžku, které se lámou nepřímo a vytvářejí traumaticky otevřený skus.

### **Zlomeniny za zubní řadou (zlomeniny v úhlu)**

Tyto fraktury vznikají nejčastěji přímým úderem. Tahem žvýkačích svalů při nepříznivé lomné linii dochází k posunu distálního úlomku kranálně, což je patrné na RTG. Zlomenina v úhlu bývá často spojena s kontralaterální frakturou kloubního výběžku, která vzniká ohybem čelisti.

*Léčba:* u dislokovaných zlomenin je nutná krvavá repozice a fixace dráťovým stehem nebo minidestičkou.

### **Zlomeniny svalového výběžku**

Tyto úrazy jsou velmi vzácné. Vznikají přímo při současném prolomení lícního oblouku, nebo když při současně zlomenině kloubního výběžku narazí svalový výběžek na lícní oblouk.

*Léčba* je konzervativní s důrazem na včasnou rehabilitaci.

### **Zlomeniny kloubního výběžku**

Ke zlomení dojde vždy nepřímo ohybem při úderu na bradu nebo úhel čelisti při otevřených ústech. Většinou jde o dislokované zlomeniny s různým postavením úlomků.

*Ortopantomogram* ozřejmí nedislokované fraktury, které často unikají pozornosti. Vhodný je rovněž snímek v projekci podle *Clementsčitsche* (zadopřední projekce lebky s otevřenými ústy).

*Léčba:* zpravidla konzervativní, jde o obnovu funkce bez nároků na přesné anatomické postavení úlomků. Je známo, že i poněkud hůře postavený úlomek se po čase vlivem funkčního zatížení přestaví. *Indikací k operaci* je zkrácení větve dolní čelisti, zejména při oboustranné zlomenině.

### **Zlomeniny bezzubé čelisti**

Tyto fraktury jsou častější, neboť mandibula bývá ztenčena atrofii a u starších osob je navíc křehčí. *Léčba:* rigidní metody (miniplate). Tam, kde je dislokace minimální, užívá se k imobilizaci totální zubní náhrada.

### **Patologické zlomeniny**

Vznikají v místě, kde je kost oslabena chorobným procesem. Tím mohou být záněty, cysty, nádory, celková onemocnění aj. *RTG* přispívá spolu s anamnézou k diagnóze.

*Léčba:* sanace vyvolávajícího stavu, následná repozice a fixace. Velká většina patologických fraktur končí jako ztrátové poranění, které je následně osteoplasticky rekonstruováno.

### **Zlomeniny horní čelisti**

Fraktury vznikají převážně přímým působením síly zejména zepředu a z boku. Tímto směrem jsou také kostní struktury dislokovány. K posunu přispívá i hmotnost odlomeného kostního úlomku, který se posouvá směrem kaudálním, čímž vytváří otevřený traumatický skus. Vzhledem k přítomnosti VDN vznikají fraktury otevřené s možností vzniku emfyzému a infekce.

### **Dolní subzygomatická zlomenina typu Le Fort I**

*Linie lomu* prochází nad kořeny zubů od apertura piriformis až k processus pterygoidei klínové kosti nebo i přes ně. Zlomenina typu Le Fort I může být také jednostranná při současné sagitální zlomenině patrových kostí.

*Příznaky:* patologická pohyblivost, traumaticky otevřený skus.

*RTG:* poloaxiální snímek lebky, vhodnější je CT VDN a LB.

*Léčba:* manuální repozice a fixace dráťovým závěsem za lícní oblouk podle Adamse nebo minidestičkami. Vodítkem je okluze. U starších a zaklíněných dislokovaných zlomenin je nutné použít repoziční kleště event. při současné osteotomii.

### **Sagitální zlomenina horních čelistí**

*Linie lomu* prochází mezi patrovými výběžky horních čelistí uprostřed patra, kde je hmatný traumatický schůdek. Často je roztržena patrová sliznice. *Terapie* spočívá v repozici a fixaci dlahou.

### **Horní subzygomatická zlomenina typu Le Fort II**

*Lomné linie* probíhají horizontálně přes nosní kosti a frontální výběžky maxily. Dolní okraj očníce protínají v místě foramen infraorbitale a pokračují jako u typu Le Fort I k processus pterygoidei klínové kosti.

*Příznaky:* porucha skusu. Dislokací dorzálně vzniká miskovitá deformace obličeje. Pravidlem je krvácení z nosu, může být porušena lamina cribrosa. *RTG:* poloaxiální snímek lebky. *CT VDN*, LB a mozku v koronární a axiální rovině, kostní i měkkotkáňové okno.

*Léčba* je obdobná jako u zlomeniny Le Fort I.

### **Suprazygomatická subbazální zlomenina typu Le Fort III**

Jde o odtržení celého skeletu střední třetiny od LB. Dislokace úlomků je nejčastěji kaudálně a dorzálně.

*Příznaky:* patologická pohyblivost, prodloužení střední třetiny obličeje, otoky a hematomy v oblasti očí a okolí. Velmi časté je současné poškození LB projevující se likvoreou (viz frontobazální poranění odd. 7.24).

*Léčba:* po repozici je nutná účinná fixace tzv. vysokými drátěnými závěsy nad frontozygomatickou suturou (bývá rozvolněna) nebo přímým spojením kostí, nejlépe minidestičkami.

#### **Zlomeniny zygomaticomaxilárního komplexu**

Lící kost vytváří výraznou dominantu obličeje a jelikož je poměrně pevná, vznikají zlomeniny v místě jejího spojení s horní čelistí nebo spánkovou kostí. Celý komplex je dislokován kaudálně a dorzálně do čelistní dutiny (viz dále).

Vyšetřuje se RTG (snímek lebky v poloaxiální projekci) nebo lépe CT VDN v koronární a axiální rovině s měkkotkáňovým i kostním oknem.

#### **Zlomeniny nazomaxilárního komplexu**

Jsou způsobeny přímým působením síly na oblast kořene nosu a glabely. Vedoucím příznakem je rozšíření kořene nosu způsobené odtržením vnitřních očních vazů. Jde o tzv. pouřazový hypertelorismus.

*Léčba:* kromě repozice a fixace transnazálními stehy a sádrou pelotou je nutné dbát o dostatečnou drenáž frontálních a etmoidálních sinů.

#### **Zlomeniny očnice a zygomaticomaxilárního komplexu**

Tyto fraktury jsou zpravidla součástí rozsáhlejších kraniofaciálních poranění, vznikají mechanismem nepřímé zlomeniny.

*K přímým, méně častým frakturám očnice* dochází při násilí na ohraničenou část kostěného prstence orbitálního vchodu nebo častěji náhlým zvýšením intraorbitálního tlaku po tupém úderu na bulbus. Nejčastěji se prolomí dolní stěna orbity (fraktury intraorbitální, retromaxilární, „blow out“ tvoří 80 % všech zlomenin orbity).

*Příznaky* zlomeniny spodiny očnice jsou způsobeny posunem bulbu, a event. herniací tkání orbity včetně dolního přímého svalu do čelistní dutiny.

#### *Příznaky a nálezy zlomeniny spodiny očnice a zygomaticomaxilárního komplexu*

- Oční příznaky
  - enoftalmus
  - porucha hybnosti bulbu
  - diplopie s vertikální disparací obrázků
  - deformita orbitálního vchodu
  - hematomy, emfyzém, subkonjunktivální sufúze
- Neurologické symptomy
  - porucha čítí n. infraorbitalis
- Ostatní příznaky
  - oploštění lící kosti
  - antimongoloidní postavení oční štěrbiny
  - blokáda pohybu dolní čelisti
  - hemosinus, krepitus, bolestivost, otok
- Nálezy RTG, CT
  - průkaz herniace obsahu očnice

- větší dislokace kostních úlomků

#### *Operační přístupy u zlomenin spodiny očnice*

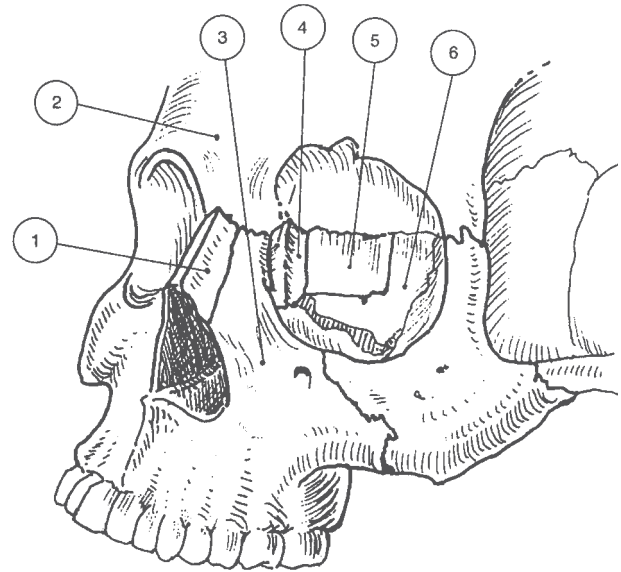
- Transkonjunktivální
- Transpalpebrální
- Transantrální
- Endoskopický endonazální
- Sublabiální
- Kombinovaný

#### *Operační přístupy u zlomenin zygomaticomaxilárního komplexu*

- Transkutánní repozice kostním hákem
- Temporální
- Subciliární
- Transantrální
- Kombinovaný

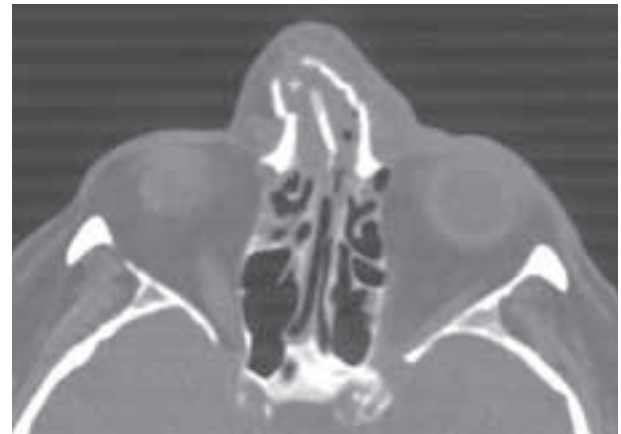
*Fixace reponovaných úlomků* (event. dekomprese n. infraorbitalis) se provádí individuálně podle rozsahu a typu poranění, a také v závislosti na testu pasivní dukce provedeném oftalmologem. Užívá se *kostní autotransplantát nebo dočasně balonek na katétru*, který se může (v indikovaných případech) zavádět i odstranit endoskopicky endonazálně. Méně vhodné jsou alotransplantáty: vzpěry – sloupky, ploténky z akrylátu (Premacrylu), titanové miniplatové dlahy, kovová spirála s ploténkou aj. Nevýhodou cizorodých materiálů je častá intolerance a nutnost operačního odstranění po zhojení.

**Obr. 3.29** Kostěné struktury nazomaxilárního komplexu 1 – os nasale, 2 – os frontale, 3 – processus frontalis maxillae, 4 – os lacrimale, 5 – lamina papyracea ossis ethmoidalis, 6 – ala minor ossis sphenoidalis



A

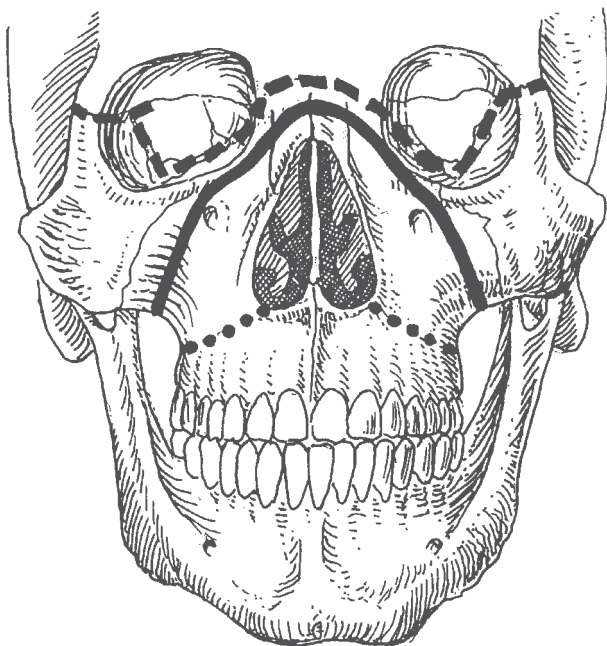
RTG nosní kůstky



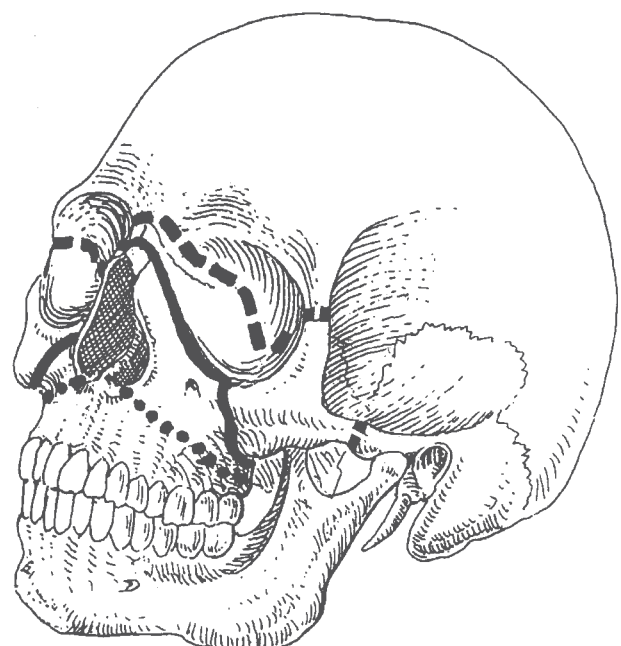
B

CT axiální rovina

**Obr. 3.30 A, B** Dislokovaná kominutivní zlomenina nosních kůstek

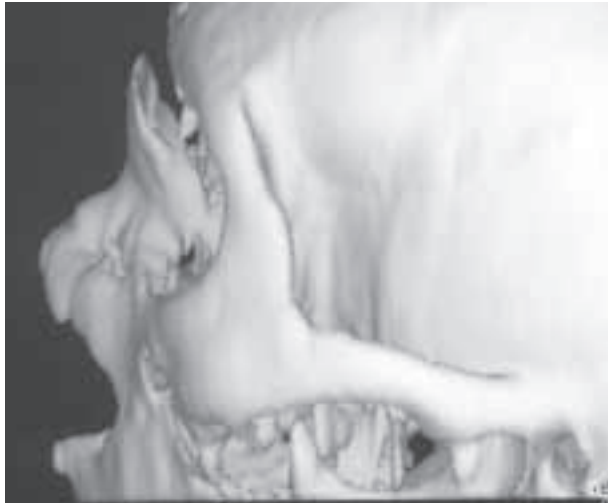


A

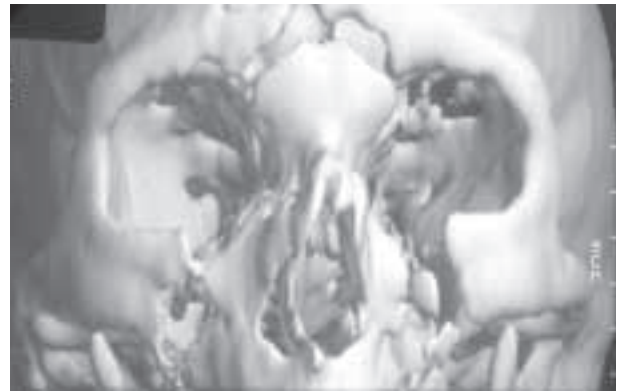


B

**Obr. 3.31 A, B** Průběh lomných linií při zlomeninách Le Fort I–III



A 3D CT bočný pohled



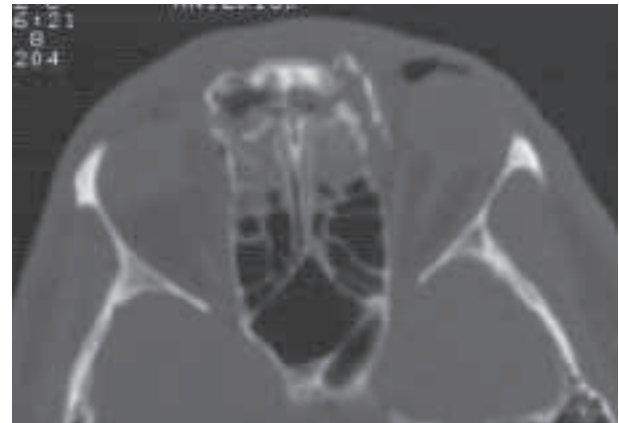
B 3D CT pohled zepředu

Obr. 3.32 A, B Snímky téhož pacienta se zlomeninou Le Fort II. Řešeno repozicí a fixací miniplate



CT koronární rovina

Obr. 3.33 Zlomenina Le Fort II, zastínění VDN odpovídá edému sliznice a hemosinu



A CT axiální rovina



B CT koronární rovina

Obr. 3.34 A, B Frontobazální poranění: mnohočetné zlomeniny čichových sklepků, čelní kosti a oblasti lamina cribrosa s dislokací, emfyzém levé orbity





**A** RTG zadopřední projekce



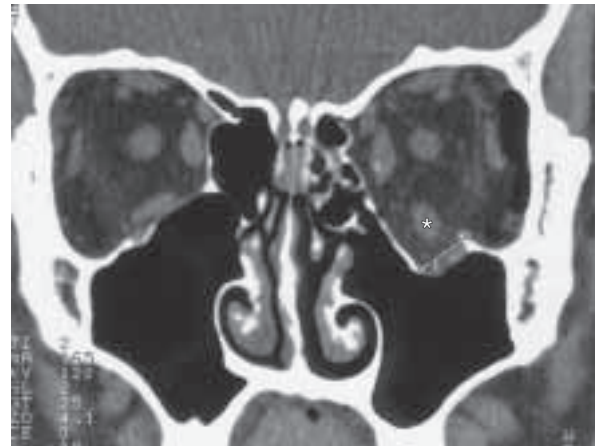
RTG Watersova projekce

**Obr. 3.37** Stav po repozici spodiny očnice spirálou s akrylátovou ploténkou (aloplasty se odstraňují do tří měsíců)

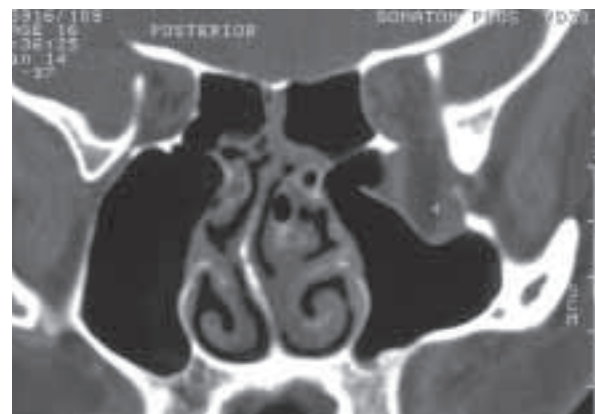


RTG Watersova projekce

**Obr. 3.38** Zlomenina čelistní dutiny vlevo (šipka). Léčeno konzervativně

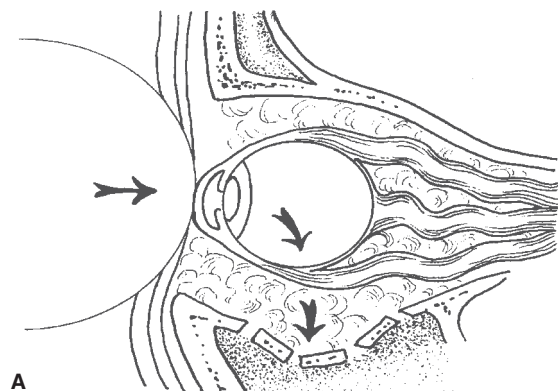


**B** CT koronární rovina

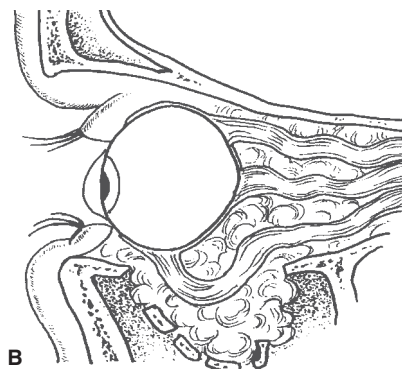


**C** CT koronární rovina

**Obr. 3.35 A, B, C** Obrazy těže nemocné s hydraulickou zlomeninou spodiny očnice vlevo (příznak kapky ukazuje šipka na obr. A). Prolaps orbitálního tuku při výrazné dislokaci úlomku dolní stěny orbity. Dolní přímý sval (\* obr. B) není uskřínut



**A**



**B**

**Obr. 3.36 A, B** Schéma „blow out“ zlomeniny spodiny očnice

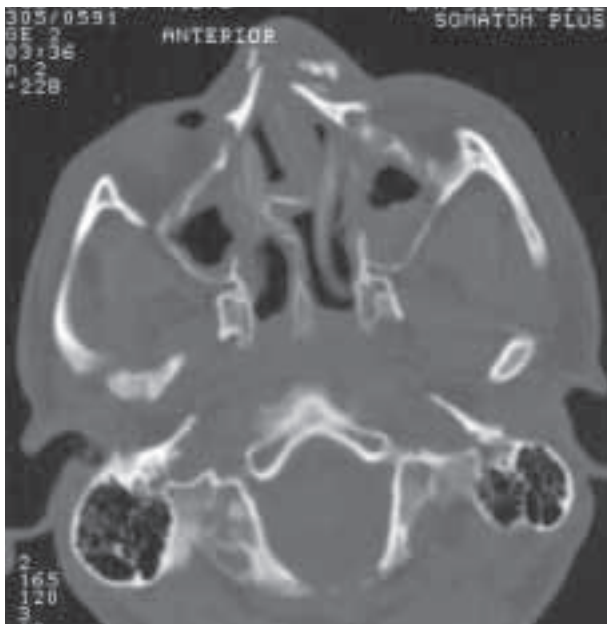


**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno



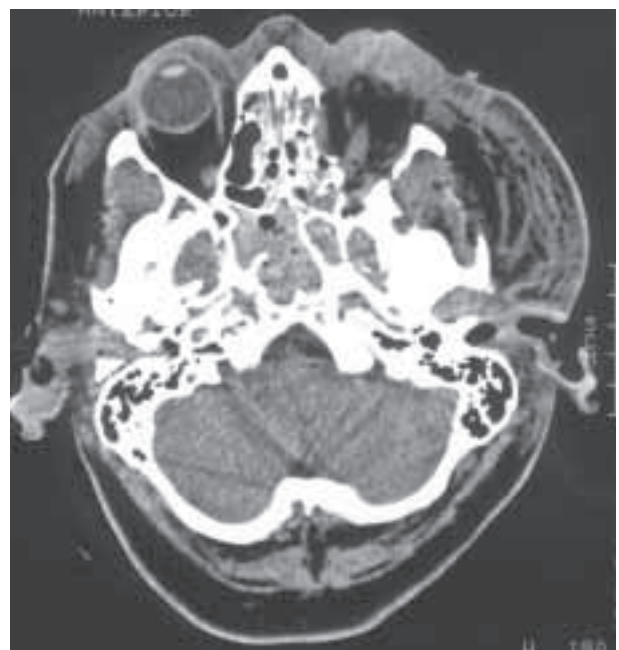
CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 3.40** Impresivní zlomenina přední i zadní stěny levé čelistní dutiny a pterygoidních výběžků klínové kosti. Hemosiny, otok podkoží levé tváře a emfyzém



**B** CT axiální rovina kostní okno

**Obr. 3.39 A, B** Skeny téhož pacienta. Mnohočetné zlomeniny nosních kůstek, přepážky a VDN. Řešeno repozicí a fixací sádkovou pelotou



CT axiální rovina

**Obr. 3.41** Mnohočetné zlomeniny čichových sklepů, kontuze orbity a obličeje vlevo s mohutným otokem a emfyzémem měkkých tkání



3D CT kraniálně rotovaný pohled zepředu

**Obr. 3.42** Zlomenina nazomaxilárního komplexu. Léčba: repozice a fixace drátěnými kličkami



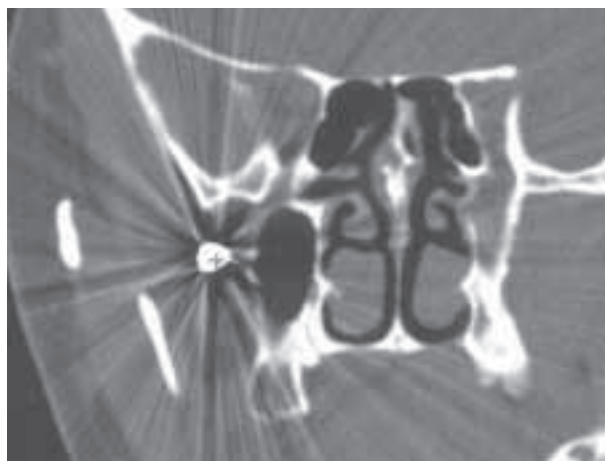
CT koronární rovina

**Obr. 3.43** Zlomenina zygomaticomaxilárního komplexu (šipky). Provedena repozice a fixace kostními stehy

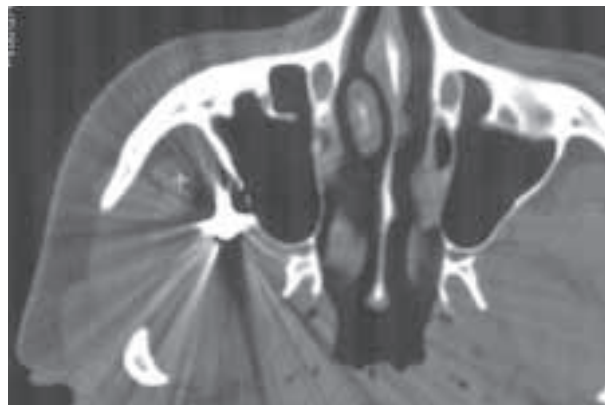


A

RTG panorex



**B** CT koronární rovina obraz rušen artefakty od kovového cizího tělesa



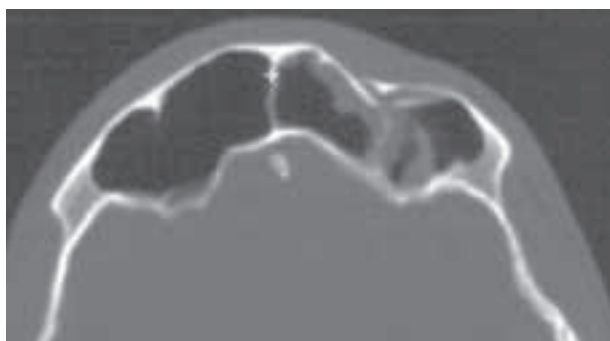
**C** CT axiální rovina obraz rušen artefakty od kovového cizího tělesa

**Obr. 3.44 A, B, C** Skeny téhož pacienta se zástřelem diabolkou retromaxilárně vpravo. S ohledem na asymptomatický stav bylo cizí těleso ponecháno in situ

### Léčba zlomenin čelních dutin

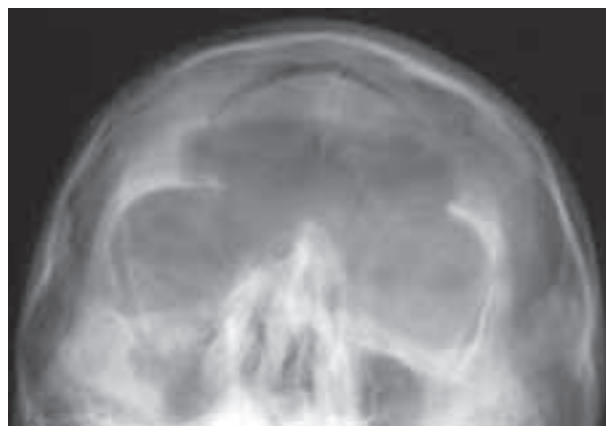
- *Prostá repozice* se zaklíněním úlomků, lépe fixace drátěnou kličkou, miniplatovými dlahami.
- *Osteoplastické rekonstrukce*: při větším posunu úlomků z kosmetických i funkčních důvodů, se zachováním nazofrontální komunikace, sliznice dutiny je maximálně šetřena.
- *Osteoplastická obliterace* u kominutivních rozsáhlých zlomenin a při současné chronické sinusitidě. Odstraní se veškerá sliznice, rekonstruují se stěny dutiny, která je vyplněna, nejlépe autotransplantátem kostní drtě (tuk i chrupavka se resorbují, vznikají nedrénované dutinky, častější infekce, kosmeticky nevýhodné pro vklesnutí přední stěny), a s utěsněním nazofrontálního vývodu.
- *Kranializace* při KCP viz odd. 2.3.7.
- *Operace podle Riedela*: výjimečně při rozsáhlé destrukci stěn čelní dutiny, event. s ostitidou. Ve druhé době osteoplastika štěpem z kalvy z kosmetických důvodů.
- *Obnažená plocha tvrdé pleny* je překryta periostem nebo fascií, menší trhliny se šijí, a opět kryjí svalově-fasciálním lalokem fixovaným tkáňovým lepidlem. Větší defekty dury se podkládají kostními ploténkami.

Frontobazální poranění viz odd. 7.2.4.

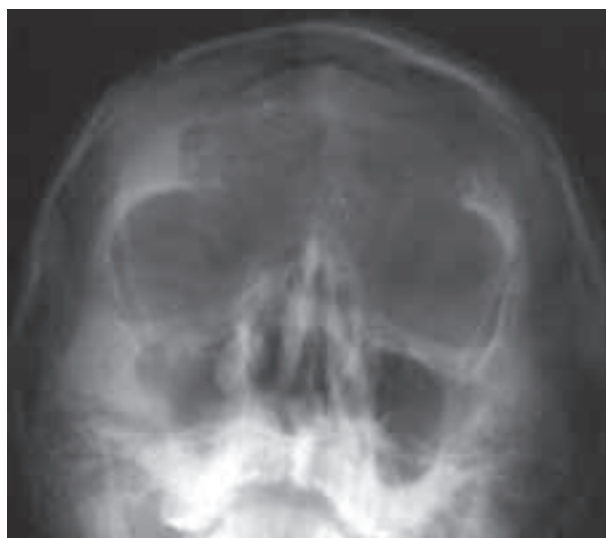


CT axiální rovina

**Obr. 3.45** Impresivní zlomenina přední stěny čelní dutiny. Řešeno elevací a fixací drátěnou kličkou



**A** RTG zadopřední projekce



**B** RTG zadopřední projekce



**C** RTG bočná projekce

**Obr. 3.46 A, B, C** Skeny téhož pacienta. Obr. A: traumatická deformace čelní kosti s defektem a impresí

Obr. B, C: stav po rekonstrukci kostním štěpem z kalvy fixovaným drátěnými kličkami

### 3.2.4 NEMOCI TEMPOROMANDIBULÁRNÍHO KLOUBU

#### Přehled onemocnění

- Dysfunkční syndrom
- Zánětlivé a degenerativní změny
- Iatrogenní léze (opakované injekce steroidů)
- Dna (řídká)
- Nemoci kosti (M. Paget, fibrózní dysplazie aj.)
- Nádory (zejména osteochondrom)
- Osteochondritis dissecans (avaskulární nekróza)
- Pigmentová vilonodulární synovitida
- Ankylóza čelistního kloubu
- Hyperplazie processus coronoideus s omezením funkce TMK

#### Dysfunkční syndrom

Jde o stav vzniklý tzv. vnitřní poruchou způsobenou uvolněním a antepozicí disku, který při pohybu kloubní hlavice vytváří mechanickou překážku charakterizovanou intermediálním lupnutím, později rovněž bolestivostí.

*RTG, tomogram:* tato porucha není patrná. Může ji bezpečně prokázat pouze *artrografie* nebo ještě lépe *funkční MR*.

*Léčba* je ve většině případů konzervativní a spočívá v návratu správného otevírání úst bez parafunkce. Tam, kde konzervativní přístup selhává a je prokazatelná vnitřní porucha kloubu, je na místě operativní zákrok – retropozice a fixace disku.

Subluxace, luxace viz odd. 3.2.3.

#### Zánětlivé a degenerativní změny

Zánětlivé a degenerativní změny se v zásadě rozdělují na akutní a chronické.

*Akutní artritida* se projevuje bolestivým zduřením a zarudnutím v oblasti kloubní štěrbině s omezením pohybu v kloubu.

*RTG:* je patrná mírně rozšířená kloubní štěrbině.

*Léčba* spočívá v omezení pohybu a aplikaci ATB.

*Artróza TMK* je postupně se rozvíjející stav, který postihuje osoby ve vyšším věku, nezřídka v souvislosti s artrotickými změnami na jiných kloubních strukturách. Projevuje se obtížným otvíráním čelistí spojeným s bolestivostí, dále pak drásoty a vrzoty.

*RTG:* bývá zúžená kloubní štěrbině, deformovaná kloubní hlavice. Při artrografii se často prokáže perforace kloubního disku.

*Léčba* je konzervativní, při deformacích se doporučuje kondyloplastika a diskektomie.



T2 \* W MR obraz šikmá parasagitální rovina, funkční zobrazení

**Obr. 3.47** TMK při otevřených ústech: patologický posun disku (+) ventrálně, který tvoří překážku volnému pohybu mandibulárního kondylu (MC) – tzv. intermediální lupnutí



T2 \* W MR obraz šikmá parasagitální rovina, funkční zobrazení

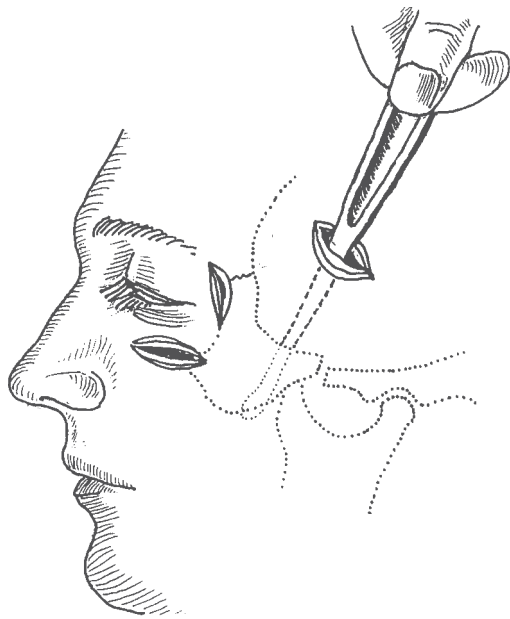
**Obr. 3.48** TMK. Při otevřených ústech zůstává disk (+) fixován ve fossa condylaris v důsledku pozánětlivých adhezí. Mandibulární kondyl (MC)

### Ankylóza čelistního kloubu

Ztuhnutím čelistního kloubu nazýváme srůst dolní čelisti se spánkovou kostí. Srůst může být vazivový nebo kostní, částečný nebo úplný. Ke spojení dochází mezi kloubní hlavicí a kloubní jamkou, mnohdy i mezi větví dolní čelisti a jařmovým obloukem.

**Příčiny:** nejčastější jsou těžké hnisavé záněty kloubu po infekčních chorobách, sepsi, zánětu středního ucha. Dále vzniká ztuhnutí TMK po úrazech, při chronické artritidě aj.

**Léčba:** resekce kostního spojení a artroplastika. Orto-dontickou terapií se upravují porušené mezičelistní vztahy, deformity obličeje při mikrogenii aj. Součástí léčby jsou rehabilitační cvičení a fyzikální léčba.



Obr. 3.49 Schéma repozice lícního oblouku podle Gillise

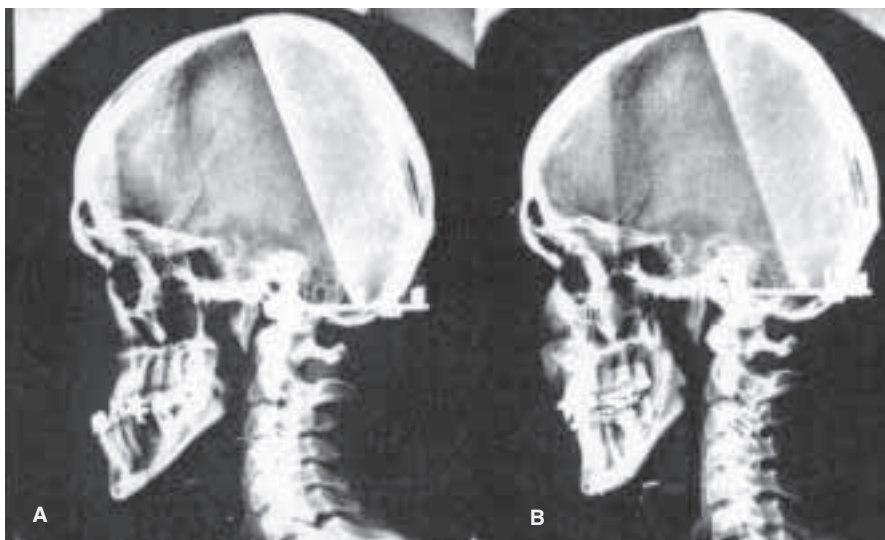
### 3.2.5 NÁZVOSLOVÍ OPERACÍ

- *Repozice* se provádí do anatomického postavení, vodítkem je vždy centrální okluze
- *Fixace*
  - provádí se *drátěnými vazbami eventuálně spojenými s mezičelistní rigidní nebo pružnou fixací*. K pružné fixaci se používá gumových tahů, kterými lze dosáhnout centrální okluze. Nejužívanější je tzv. Sauerova dlahu tvořená ocelovým nebo hliníkovým drátem (0,4 mm) fixovaným cirkumdentálními klíčkami. Tento drát se používá rovněž ke kostním stehům spojujícím jednotlivé úločky



RTG zadopřední projekce

Obr. 3.50 Stav po hemimandibulektomii pro nádor s rekonstrukcí onkologickou AO dlahou upevněnou šrouby



Obr. 3.51 A, B Rentgenogram „dish face“ (miskovitého obličeje) – poúrazové deformity obličeje: obr. A před operací, obr. B po repozici

- druhou metodou fixace jsou *minidestičky* připevněné samořeznými minišroubky, podle zásad stabilizované osteosyntézy
- *Osteotomie a ostektomie* se používají u čelistních anomálií a poúrazových stavů a tam, kde je nutný posun kostěných struktur. Na dolní čelisti se provádí ostektomie těla podle Dingmana, sagitální osteotomie větve podle Obwegesera, horizontální osteotomie větve podle Lindemana nebo Kostečky a vertikální osteotomie. Na horních čelistech pak osteotomie de facto kopírují linii Le Forta, u vyšších etází se postupuje podle kraniofaciálních postupů vypracovaných Tessierem
- *Ablace* je odstranění patologické tkáně. Ablaci výkony je nutné provádět do zdravé tkáně s přihlédnutím k důležitým strukturám v oblasti obličeje. Po ablaci by měla následovat rekonstrukční operace, event. zhotovení některé z možných poresekčních náhrad nebo obturátorů. Ty jsou důležité zejména po ablacích v oblasti horních čelistí a očnice
- *Rekonstrukčními výkony* se obnovují anatomické struktury zničené úrazem, nádorem nebo resekované v rámci ablačních výkonů. Rozeznáváme rekonstrukce tvrdých a měkkých tkání
- *K osteoplastice* se volí buď klasické kostní štěpy z lopaty kyčelní kosti, žebra, přední hrany tibie, nebo kostní štěpy z kalvy, lamelární nebo v plné šířce. Ty jsou se zřetelem k podobnému složení nejlépe akceptovatelné a jeví nejmenší stupeň resorpce. Klasicky přenesené kostní štěp předpokládá v okolí dobře vaskularizované tkáně, které jsou zárukou úspěšného vhojení. Tam, kde je dobrá vaskularita ohrožena (po ozáření, po střelném poranění apod.), se osteoplastika provádí vaskularizovaným kostním štěpem přeneseným ze vzdálenější oblasti spolu s cévní stopkou, která se mikrochirurgickou technikou napojí na cévy v blízkosti defektu. Nejčastěji se opět používá lopata kyčelní kosti, žebro, část radia nebo lýtková kost. S výhodou lze použít i kostního štěpu z kalvy na cévní stopce a. temporalis superficialis
- *K rekonstrukcím měkkých tkání* lze použít rotovaných kožních nebo svalových laloků z okolí defektu nebo volných laloků přenesených ze vzdálenějších oblastí pomocí mikrochirurgických metod
- *Augmentace* je vyplnění nebo dostavba kostních struktur nebo i měkkých tkání různými transplantáty. Nejčastěji se používají autotransplantáty z kostí, chrupavky nebo měkkých tkání (tuko-koriový štěp). Lze užít i lyofilizované štěpy z kostní banky nebo alotransplantáty z různých kovových materiálů nebo materiálů na bázi silikonů
- *Nové metody v kraniofaciální chirurgii*
  - použití vstřebatelných materiálů (např. Craniosorb) pro fixaci mobilizovaného skeletu
  - kostní regenerace
  - distrakce obličejového skeletu
  - endoskopické operace kraniostomoz

### 3.2.6 KONVENČNÍ RENTGENOGRAFIE ZUBNÍCH A ALVEOLÁRNÍCH LÉZÍ

#### *Radiologické změny alveolárních výběžků čelistí a periodoncia*

Periodoncium je veškerá vazivová tkáň fixovaná do cementu a na druhé straně do dásně a/nebo do zubního alveolu. Periodoncium odpovídá 1mm šterbině mezi processus alveolaris a kořeny zubů. Jedná se o následující stavy:

- **Ohraničený defekt**
  - paradentóza: resorpce ve výši krčků a proximální části kořene
  - paradontitida: resorpce ve výši krčků a proximální části kořene
  - periodontální absces: progredující úbytek a zbytečení periodoncia
  - osteolýza a skleróza v okolí viz dále
- **Celkové prořidnutí alveolárního výběžku**
  - celková osteoporóza
  - osteoporóza při léčbě steroidy, při Cushingově sy
  - alveolární výběžek nelze diferencovat při skleróze v okolí – sklerozující osteomyelitida
- **Rozšíření periodoncia**
  - sklerodermie
  - habituální při tlaku z okolí
  - při současném celkovém úbytku alveolárního výběžku = plovoucí zuby

#### *Projasnění kostní struktury v čelisti: ostré ohraničení – cystické změny*

- **Projasnění okolo kořene zuby**
  - radikulární = periodontální = apikální cysta je nejčastější, vyskytuje se u neživých zubů, u hlubokých kazů, u hluboké výplně zuby, po poranění. Reziduální cysta vzniká po extrakci či ponechání zbytku kořene. U mnohočetných kazů mohou být cysty i vícečetné. RTG: projasnění okolo kořene zuby s okrajovou sklerózou, někdy jsou parny zbytky kořenů
  - periapikální absces – následně při hojení vznikne periapikální granulom. Vzniká u pulpitidy, citlivý zub na dotyk, není-li léčen, provalí se absces do okolí (kůže, ústní dutina, maxilární dutina). RTG: zpočátku neostře, později ostře ohraničený defekt
  - cementom – fibroosteom, fibroplastická vřetenobuněčná proliferace. Je častější u žen a u kořenů vitálních zubů ventrálně v mandibule. RTG: často mnohočetná projasnění, mírná expanze, smíšené sklerotických okrsků a projasnění
- **Projasnění v okolí kořenů neprořezaných zubů**
  - odontogenní = folikulární cysty jsou dutiny vystlané epitelem okolo korunky neprořezaných zubů, nejčastěji zuby moudrosti, zejména u mladších jedinců, při prořezávání zuby většinou zmizí. RTG: cysta

- obsahující zub, mohou se vyklenovat do čelistní dutiny
- ameloblastom – adamantinom čelisti je nejčastější okolo 30 let, lokálně agresivní, vzácně metastazuje. 30 % vzniká z odontogenních cyst, v 75 % je v mandibule. RTG: expanze kortikalis, lytické okrsky, někdy multikulární, se známkami expanze a deformací obličejce, resorpce kořenů zubů
- adenoameloblastom je vzácný tumor vyskytující se ponejvíce v prvních dvou dekádách. RTG: shluky kalcifikací, jinak podobný ameloblastomu
- Projasnění bez souvislosti s kořeny zubů
  - primordiální cysta vzniká z folikulů nevyvinutých zubů ještě před jejich kalcifikací. RTG: na místě chybí zub a cysta s ním není v kontaktu. Nejčastěji se nacházejí dorzálně od 3. moláru v úhlu mandibuly
  - prostá kostní cysta
  - traumatická kostní cysta
  - fisurální cysta vzniká z pozůstatku epitelu v místě spojení v embryonálním stadiu. RTG: lokalizace v ve střední čáře maxily či mandibuly – cysta canalis incisivus, cysta nasopalatina
  - sy bazálního névu
  - Fongova choroba = osteo-onychodysplazie
  - epiteliální odontogenní nádor – Pinborgův tumor má voštinovitý vzhled, je sytější než ameloblastom
  - Stafineho mandibulární defekt má vývojový původ, je způsoben akcesorní slinnou žlázou, diagnóza se stanoví sialografií

**Projasnění kostní struktury v čelisti: neostré ohraničení**

- Benigní léze se rentgenologicky projevují resorpcí kořenů zubů. Jde o následující stavy: osteomyelitida – aktinomykóza, po ozáření, osifikující fibrom, fibrózní dysplazie, osteocementom, hyperparatyreodismus (často hnědé nádory), hemangiom, velkobuněčný granulom nesouvisející se zuby
- Maligní nádory se vyznačují na rentgenu obrazem plovoucích zubů. Zahrnují lokální invadující nádory z okolí, osteosarkom (pouze 30 % pouze lytické), osteoklastom, histiocytóza X, metastázy (nejčastěji adenokarcinomu)

**Sklerotické změny čelistí**

- Torus je exostóza ve středu tvrdého patra, na vnitřní straně mandibuly
- Cementom – fibroosteom
- Hypercementóza je kulovité zvětšení kořene, někdy spojena s Pagetovou chorobou
- Osifikující fibrom se vyskytuje u mladých dospělých, častěji v mandibule
- Ostitida v okolí mrtvého zubu
- Pagetova choroba, postihuje čelisti ve 20 %, bilaterálně a symetricky. RTG: oploštění patra, ztráta zubů, hypercementóza, rozšíření alveolárních výběžků

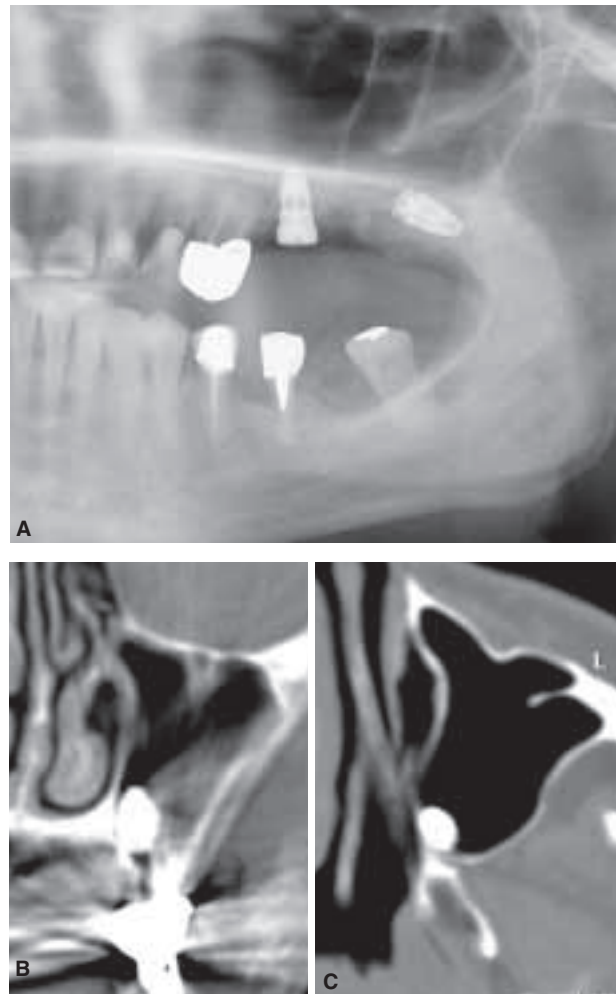
- Fibrózní dysplazie – monoostotická forma, častěji u mladých žen

**Mandibulární periostóza**

- Maligní nádory, histiocytóza X, ostomyelitidy
- Osteonekróza po ozáření a popálení
- Reaktivní periostóza po infekci v okolí
- Aktinomykóza, syfilis, tbc
- Hypervitaminóza A

**Plovoucí zuby** se rentgenologicky vyznačují chyběním kosti kolem zubů

- Pokročilé periodontální onemocnění
- Histiocytóza X, hyperparatyreoidismus
- Metastázy



**Obr. 3.52 | A, B, C** Panorex a CT skeny 55leté nemocné s propagační implantátů do levé čelistní dutiny. Volné uložení implantátů v maxilárním sinu potvrzeno změnou polohy hlavy při snímkování v koronární a axiální rovině. Vzhledem k recidivujícím sinusitidám jsme odstranili implnatát endoskopicky endonazálně supratubální antrostomií





**Obr. 3.52 A, B** II Intraoseální implantáty šroubované Bonefit 6 týdnů po implantaci



**Obr. 3.53** Periimplantitis u pacienta 4 roky po protetickém ošetření

**Obr. 3.54 A, B** Snímky téhož nemocného. Obr. A: 1 rok po extrakci semiretinovaného zubu –8

Obr. B: při revizi pro opakující se hnisání a vytvoření slizniční píštěle, nalezen nadpočetný 9. zub vysoko ve větvi dolní čelisti

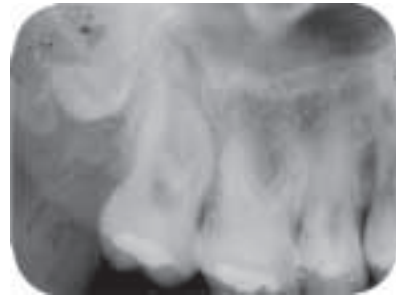


**Obr. 3.55 A, B** Snímky téhož pacienta s radikulární cystou po ošetření kořenového kanálku zubu +2 a po cystektomii





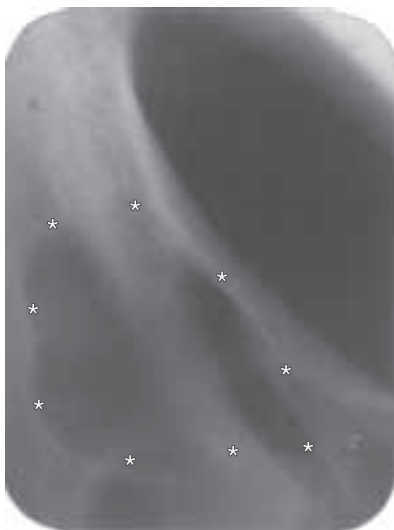
**Obr. 3.56** Horizontálně uložený retinovaný zub 3+



**Obr. 3.57** Sklovinná perla v místě zubu 8+



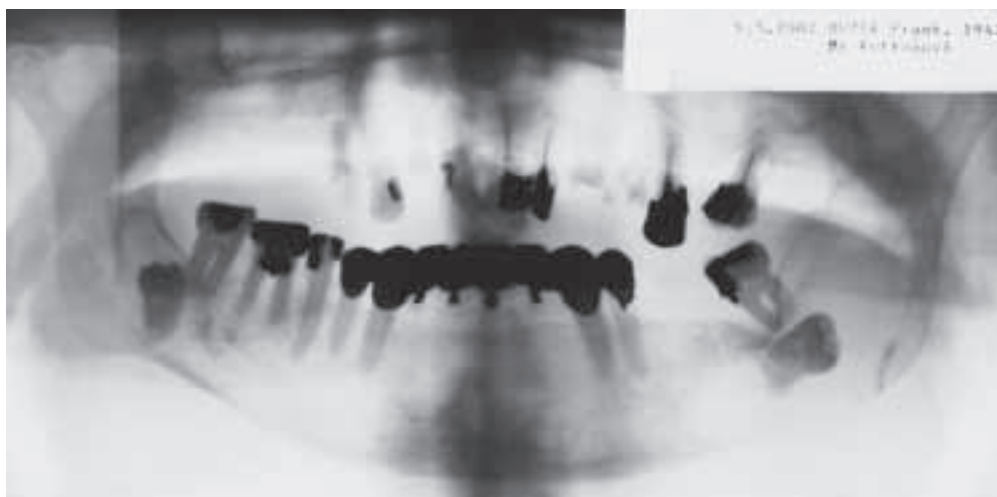
**Obr. 3.58 A, B, C, D** Tři základní polohy retinovaných zubů moudrosti: vertikální, šikmá a horizontální poloha



**Obr. 3.59** Folikulární cysta v úhlu dolní čelisti (\*)



**Obr. 3.60** Drobný sialolit (šipka) ve Warthonově vývodu podčelistní slinné žlázy



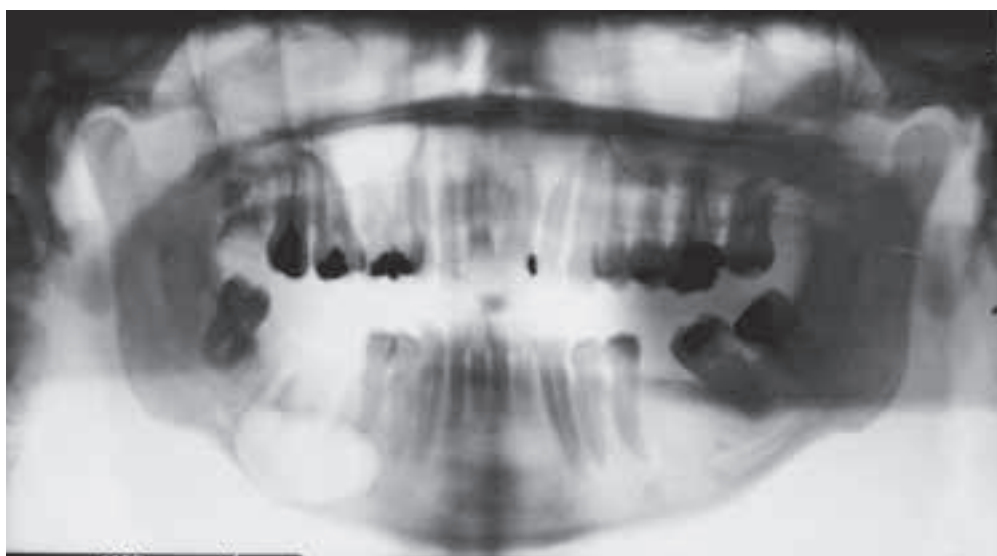
**Obr. 3.61** Atopicky uložené zuby 8- a -8 u 62letého pacienta

*RTG panorex*



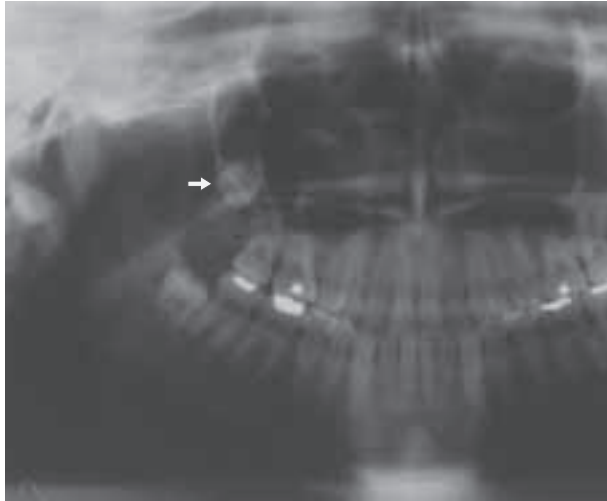
**Obr. 3.62** Reziiduální radikulární cýsta za deset let po extrakci zubů -45

*RTG panorex*



**Obr. 3.63** Reziiduální radikulární cýta těsně po extrakci příčinného zubu 6-

*RTG panorex*



A RTG panorex



C CT axiální rovina



B RTG bočná projekce

Obr. 3.64 A, B, C Snímky téhož pacienta s retinovaným zubem v čelistní dutině. Odstraněn transorálně chirurgickou extrakcí. Viz také obr. 2.39 s. 81, 2.53 s. 87, obr. 2.136 s. 127

### 3.2.7 DIFERENCIÁLNÍ DIAGNÓZA RADIOLOGICKÝCH NÁLEZŮ OBLIČEJOVÉHO SKELETU A PARANAZÁLNÍCH DUTIN

#### Obecné radiologické nálezy

- Snížená vzdušnost a opacifikace dutin
- Slizniční ztlustění, cysty, měkkotkáňové zastínění
- Rozhraní vzduch-tekutina (hladinka), emfyzém
- Kalcifikace, osifikace, hyperostóza, retinované zuby
- Aterace kostěných stěn
- Cizí tělesa, rinolity

#### Záněty

- Homogenní okrajové nebo difúzní zastínění
- S hladinou nebo bez hladiny tekutiny (snímek vstoje, změna polohy hlavy vede k posunu roviny hladiny)

- Vzácně ostitida

#### Polypy, mukokély, retenční cysty

- Zastínění s konvexním obloukovitým ohraničením
- Aroze kosti
- Propagace do orbity, nitrolebí nebo zevně (vnitřní oční koutek aj.)
- Vyklenutí intersinózního septa kontralaterálně
- Dislokace zubů

#### Osteomy, odontomy, adamantinomy, folikulární cysty

- Homogenní nebo nehomogenní stíny
- Tlaková aroze kostí
- Propagace do orbity, nitrolebí nebo zevně (vnitřní oční koutek aj.)
- Vyklenutí intersinózního septa kontralaterálně
- Dislokace zubů

#### Meningeom

- Hyperostotická kostní reakce

**Maligní nádory**

- Zastínění dutiny tumorem: nápadné jsou nerovné okraje měkkotkáňových struktur
- Zastínění dutiny hyperplastickou až polypózní sliznicí při sekundární sinusitidě z obstrukce drenáže VDN nádorem
- Destrukce kosti
- Osteolýza
- Osteoplastické změny

**Cizí tělesa, fragmenty zubů a výplně, rinolity**

- Zastínění

**Zubní karies**

- Nepravidelné defekty v zubní hmotě
- Ostré kontury u vypreparovaných dutin pro výplň

**Periodontitida**

- Difúzní nebo lokalizované rozšíření periodontálního prostoru v alveolárním výběžku

**Zubní granulom**

- Lokalizovaná periodontitida na kořenovém hrotu s ohraničeným roztavením kosti
- Z granulomu se může vyvinout *radikulární cysta* se zubním kořenem, který je v ní uložen  
DD: epulis, benigní osteoklastom

**Folikulární cysta**

- Obsahuje rudimentární zub, ostatní viz výše

**Adamantinom**

- Bublinovité nafouknutí kosti  
DD: epulis, granulom

**Osteomyelitida**

- Nepravidelné osteolytické změny
- U chronických procesů i sklerotické oblasti

**Tuberkulóza, aktinomykóza, radiační nekróza**

- Nepravidelné osteolytické změny
- U chronických procesů i sklerotické oblasti

**Krvácení do VDN (hemosinus)**

- Hladina
- Často lze prokázat současné fisury, fraktury

**Úrazy**

- Fisury, zlomeniny
- Nahromadění vzduchu ve VDN, orbitě, podkoží a v mozku (s radiologicky prokazatelnou zlomeninou nebo i bez ní)

**Pooperační stavy** viz odd. 2.3.11.

**Opacifikace jedné nebo více paranazálních dutin**

- Posttraumatická, pooperační hemoragie nebo edém, epistaxe, barotrauma (často s destrukcí kosti)

- Hypoplazie, aplazie
- Polyp, cysta, mukokéla a pyokéla
- Sinusitida (hyperplastická, s polypy)
- *Nepravé opacifikace*: otok měkkých tkání obličeje, technická chyba snímkování (polohování nemocného aj.)
- *Zesílení přiléhající kosti*: pooperační, fibrózní dysplazie, M. Paget, talasémie, kraniometafyzeální dysplazie aj.
- Mukoviscidóza, granulomatózní nebo jiné infekční nemoci (mykózy, lepra, rinosklerom, sarkoidóza, syfilis, tbc), Kartagenerův sy
- Nádory, Wegenerova granulomatóza, midline granuloma

**Hladina tekutiny v paranazální dutině**

- Sinusitida
- Zlomenina s krvácením, likvoreou
- Iatrogenní původ (punkce a laváž VDN, nosní tampónada pro epistaxi, zavedená nazogastrická sonda)
- Nádory

**Normální anatomická projasnění čelistí**

- Mandibula
  - foramen: linguální, mandibulární, mentální
  - mandibulární kanálek, mediální esovitá deprese ramene
  - mentální a submandibulární jáma, střední symfýza
- Maxila
  - foramen a canalis incisivus, intermaxilární sutura, čelistní dutina
  - nazolakrimální duktus
- Mandibula a maxila
  - dřevňové prostory, nutriční kanálky, periodontální vazivové prostory
  - zubní dřevňový prostor a kořenový kanálek

## 4 ORBITA

### 4.1 ANATOMIE

(viz také odd. 2.1, 3.1, 6.1, 7.1, 9.1)

#### 4.1.1 SKELET

**RTG orbity a optického kanálku** (v současnosti se nahrazuje CT a MR)

- *Zadopřední projekce orbity:* centrální paprsek je skloněn v úhlu 25° od vertikály kaudálním směrem, aby směřoval kolmo k rovině zevního okraje očnice
- *Bočná projekce lebky* (viz obr. 6.7 s. 303)
- *Šikmá, temporoorbitální projekce orbity* se užívá pro odprojikování očnic, které se v bočné projekci překrývají
- *Projekce podle Rhese-Goalwina:* kanálek n. II se promítá při zevní části orbity jako ostře konturované kruhové projasnění

Orbita obsahuje oční bulbus, okohybné svaly a oční adnexa. Očnice má tvar pyramidy, jejíž základnou je plocha otevřená zevně. Ta představuje vchod do orbity. Vrcholem je nejdále v dorzálním směru uložený pól orbity, v němž do ní vstupuje n. II.

*Skelet* tvoří tyto kosti: čelní, čichová, slzná, lící, patrová, klínová a čelistní.

*Orbitální vchod* má průměrnou šířku 41 mm, výšku 34 mm, hloubka orbity je asi 42 mm. Nejširší místo očnice je však v sagitálním průřezu asi 10 mm za vchodem. Mediální stěny orbit jsou navzájem rovnoběžné s průměrnou interorbitální vzdáleností 25 mm.

*Strop orbity* tvoří tenká lamina orbitalis ossis frontalis. Mediálně je strop orbity spodinou čelní dutiny, často zdvojenou supraorbitálním recesem (výjimečně může být i celou orbitu – obr. 2.145 na s. 129), dorzálně pak spodinou přední jámy lební. Nejčastějším onemocněním

bývá přechod zánětů z čelních dutin, expanze mukokéla a penetrující poranění.

*Mediální stěna orbity* je nejtenčí zvláště v místech, kde sousedí s labyrintem čichových sklípků (lamina orbitalis, papyracea ossis ethmoidalis). V přední části je svislá brázda slzného vaku, která kaudálně přechází v nazolakrimální vývod.

Pro svoji křehkost i časté dehiscence (až ve 30 %) se stává lamina papyracea místem menší rezistence obdobně jako strop orbity. Je chirurgickou laterální hranicí při etmoidektomii, a proto může být iatrogeně perforována s následným výhřezem tukové tkáně. Poškození m. rectus medialis vede k poruše hybnosti bulbu mediálním směrem. Orbitální ploténka je snadno destruována při nádorech čichových sklepů.

U dětí je nejčastějším patologickým stavem této lokality flegmóna a absces orbity při orbitocelulitidě (do jednoho roku života jsou u dětí vytvořeny jen čichové sklípky, ostatní VDN se vyvíjejí později).

Mediální a dolní stěna očnice se nejčastěji snáší při dekompresích orbity (viz odd. 2.3.9).

*Spodina orbity* je tvořena tenkou kostí (facies orbitalis maxillae), jež bývá dehiscenční až v 16 % případů. Často se láme při úrazech v místě svého největšího oslabení (na rozhraní vnitřní a střední třetiny šířky), které je dáno průchodem nervově-cévního infraorbitálního svazku (délka kanálku 3 až 11 mm). Z chirurgického hlediska je významné, že infraorbitální kanálek bývá dehiscenční na spodině čelistní dutiny, kterou může zcela ojediněle i volně procházet.

*Laterální stěna* očnice je tlustá. Vpředu hraničí se spánkovou jámou, zadní dvě třetiny sousedí se střední jámou lební. Je zřídka patologicky změněna. Její část se snáší při laterální orbitotomii, která se často provádí při onkologických orbitálních operacích. Na rozhraní vnitřní a střední třetiny je v horním orbitálním okraji incisura supraorbitalis pro stejnojmenný nerv a cévy a mediálně

pak incisura frontalis. Mediálně od incisury je za okrajem orbity hmatná jamka – fossa trochlearis, k níž je s periorbitou fixována chrupavčitá kladka pro šlachy horního šikmého svalu.

### Paranasální dutiny

Orbita leží v těsném sousedství všech VDN. Čelistní a čichové dutiny i dutina čelní se užívají pro otevření jako přístupové cesty k očnici při operacích tumorů nebo dekompresi orbity. N. II lze dekomprimovat nejen transkranálně, ale i endoskopickou endonasální cestou přední stěnou klínové dutiny a zadními čichovými sklípky.

### Optický kanál a orbitální fisury

*Optický kanálek* (délka asi 9 mm) je uložen v malém křídle klínové dutiny, má oválný průřez asi 5×4,5 mm. Na skiagramech se považuje průměr větší než 6 mm za patologické rozšíření (např. gliom). Kanálek probíhá nejčastěji při úhlu mezi stropem a bočnou stěnou klínové dutiny a obsahuje optický nerv a tepnu se sympatickým plexem. Arterie je v optickém kanálku uložena pod n. II.

Průběh a dehiscence n. II v klínové dutině a zadních horních čichových (Onodiho) sklepech z endoskopického pohledu při EES viz odd. 2.3.2 a obr. 2.42 s. 83, 2.66 a 2.67 s. 94, 2.106 a 2.107 s. 112, 2.111 a 2.113 s. 113).

*Fissura orbitalis superior* (cerebralis) je štěrbina mezi dolním okrajem malého a horním okrajem velkého křídla klínové kosti. Prochází zde n. III, IV, VI, n. ophthalmicus (l. větev n. V) a sympatická vlákna. Jsou zde i venózní spojky do kavernózního splavu (v. ophthalmica superior). Při nádorovém nebo jiném útlaku může vzniknout v této lokalitě „syndrom horní orbitální fisury“ s poruchou funkce uvedených struktur.

*Fissura orbitalis inferior* (sphenomaxillaris) je úžina mezi dolním okrajem velkého křídla klínové kosti a zadní plochou horní čelisti. Probíhá zde n. et vasa infraorbitales, n. zygomaticus (z druhé větve n. V) a v. ophthalmica inferior. V oblasti dolní orbitální fisury jsou v periorbitě hladké svalové buňky, které svým tonusem tlačí obsah orbity navenek.

*Foramen ethmoidale anterius et posterius* v mediální stěně orbity jsou vytvořeny spojením kostních žlábků v čichové a čelní kosti. Procházejí jimi stejnojmenné tepny, které jsou větvemi ACI, a větve n. nasociliaris (z l. větve n. V). Při masivní epistaxi lze čichové tepny koagulovat zevním přístupem při vnitřním očním koutku (obdobný řez jako při zevní etmoidektomii).

## 4.1.2 POJIVOVÉ TKÁŇE A TOPOGRAFICKÉ ROZDĚLENÍ PROSTORŮ ORBITY

*Pojivové tkáňe orbity*: kost, periorbita (periost), orbitální septum (tarzoorbitální fascie), svalová pouzdra s mezi-svalovou membránou (svalový kužel), Tenonovo pouzdro (fascia bulbi), brzdné vazy okohybných svalů a trámčina orbitálního tuku. Pojivové struktury jsou významné při šíření zánětů a nádorů.

### Periorbita

Periorbita je periostální membrána, která kryje kostěné stěny orbity a dorzálně přechází v optickém kanálku v duru n. II. Ventrálně přechází v *septum orbitale* (tvorící val arcus marginalis), které zasahuje do očních víček a spolu s očním bulbem vytváří uzávěr orbity navenek. Orbitální septum se laterálně spojuje s ligamentem zevního koutku a mediálně se upíná k zadnímu hřebenu slzné kosti. Cirkulárně se periorbita ztlustuje okolo střední části fissura orbitalis superior a orbitálního okraje kanálku n. II a vytváří zde *anulus tendineus communis Zinni* (viz obr. 2.37 až 2.39 s. 81, obr. 2.161 s. 136). V prstenci se upínají čtyři přímé okohybné svaly. Periorbita bývá často jedinou přepážkou mezi obsahem očnice a cystou nebo tumorem rostoucím z okolí. Periorbitu lze při operacích dobře odloučit od kosti, pevně lne jen v oblasti trochley, orbitálních fisur a etmoidálních otvorů.

*Orbitální tuk* vyplňuje za normálních okolností periorbitou ohraničený prostor tak, že ji udržuje napjatou. Při protěti periorbity vyhřezává tuk ven, což je zvláště nápadné při zvýšeném intraorbitálním tlaku, který vzniká expanzí tumoru, nebo u endokrinní orbitopatie.

### Okohybné svaly

V orbitě jsou čtyři přímé a dva šikmé okohybné svaly a levátor horního víčka. Každý sval je kryt vazivovou tkání a laterální plochy přímých očních svalů jsou spojeny mezi-svalovým septem, které rozděluje orbitu na periferní a centrální prostor.

*M. obliquus inferior* začíná na spodině orbity (crista lacrimalis posterior), probíhá po dolní stěně očnice a upíná se v zadním dolním laterálním kvadrantu na bulbus.

*M. obliquus superior*, *m. levator palpebrae superioris*, *m. rectus lateralis*, *medialis*, *superior* a *inferior* začínají ze společného vazivového prstence (*anulus tendineus communis Zinni*), který obkružuje n. II a je upevněn ve hrotu orbity.

*Horní šikmý sval* směřuje z hrotu mediálně a při mediálním okraji stropu orbity obkružuje trochleu a upíná se na zadní laterální horní kvadrant bulbu. Zdvíhač, levátor horního víčka probíhá těsně pod stropem orbity, rozši-

řuje se ve šlachy v horním víčku a končí v horní tarzální ploténce.

*Inervace* laterálního přímého svalu je z n. VI, horního šikmého z n. IV. Ostatní svaly inervuje n. III. Porucha funkce okohybných svalů vzniká postižením svalových vláken nebo příslušných nervů. Projevuje se typickým omezením hybnosti očního bulbu.

*Funkce*: m. rectus medialis stáčí bulbus mediálně, m. rectus lateralis laterálně, m. rectus inferior dolů a mírně mediálně a m. rectus superior otáčí bulbus vzhůru a poněkud mediálně. M. obliquus superior otáčí bulbem dolů a laterálně, m. obliquus inferior nahoru a laterálně.

#### 4.1.3 ZRAKOVÝ NERV

(viz obr. 2.40 až 2.44 s. 82 až 84, 2.64 s. 92, 2.66 a 2.67 s. 94, 2.106 a 2.107 s. 112)

N. II je ontogeneticky traktem bílé mozkové hmoty. Jeho funkce může být porušena přímým tlakem expanze v orbitě, která utlačuje a. ophthalmica, a tím dochází k ischémii čivých buněk bulbu. N. II bývá postižen i přímým prorůstáním tumoru. Změny na nervu se přenášejí na sítnici a mohou být pozorovány při vyšetření očního pozadí jako edém papily nebo atrofie optiku.

Tabulka 4.1 Úseky n. II

úsek n. II	délka v mm
intrakraniální	10
intrakanalikulární	5–6
intraorbitální	25
intraokulární	1,5

#### 4.1.4 SLZNÝ APARÁT

(viz obr. 2.22 a 2.23 s. 73 a 2.59 až 2.62 s. 90 až 92)

Slzný aparát je složen ze slzné žlázy, přídatných slzných žlázek uložených v horní klenbě spojivky a odvodných slzných cest.

*Glandula lacrimalis* (viz obr. 2.65 s. 93, 2.69 s. 95 a 2.71 s. 96) je uložena ve fossa glandulae lacrimalis při zevním obvodu stropu očnice. Aponeurotická šlacha m. levatoris palpebrae superioris ji rozděluje na dvě části: pars orbitalis je nad šlachou víčkového zdvihače. Vzadu sousedí s orbitálním tukem, zevně se dotýká m. rectus lateralis a mediálně dosahuje k okraji m. levator palpebrae superioris. Pars palpebralis glandulae lacrimalis je menší, netvoří kompaktní žlázu, její lalůčky jsou od sebe odděleny a mají samostatné vývody. Palpebrální část žlázy spočívá na fornix conjunctivae superior. Konstantním projevem nádoru slzné žlázy je protruze bulbu s kaudální dislokací.

*Odvodné slzné cesty* začínají od puncta lacrimalia, pokračují v canaliculi lacrimales sup. et inf., které jsou v místě ohybu rozšířeny v ampuly. Kanálky probíhají blízko okraje víčka a otevírají se v 90 % případů společným ústím (ampulou) nebo samostatně do slzného vaku, který má délku 12 až 15 mm a šíři 3 až 6 mm. Slzný vak je uložen ve fossa sacci lacrimalis mezi crista lacrimalis anterior et posterior a zde jej objímají obě raménka ligamentum palpebrae mediale. Vzhůru se vak vyklenuje svým fornixem výše nad horní okraj vazy. Zezadu naléhá na slzný vak pars lacrimalis m. orbicularis oculi, který začíná na crista lacrimalis posterior, připíná se do stěny slzného vaku a při kontrakci rozšiřuje jeho lumen. Vak přechází v ductus nasolacrimalis, dlouhý asi 17 až 20 mm, jenž ústí pod dolní nosní skořepu (obvykle na rozhraní přední a střední třetiny) do dolního nosního průduchu.

*Odtok slz* je zabezpečen aktivní pumpou palpebrální, ampulokanalikulární a sakální při pohybu víček a výše uvedeným m. orbicularis. Pasivní tok vzniká gravitací v saku a zábranou retrográdního toku slz systémem slizničních chlopní.

*Dakryocystografie* (viz obr. 2.23 s. 73): po lokální anestézii spojivky se nasonduje slzný kanálek ve vnitřním očním koutku na dolním víčku. Následuje injekce 1 až 3 ml 30 až 60procentního roztoku vodné KL. Vyšetření se dokumentuje zadopředním a bočním snímkem lebky, event. VDN nebo CT v koronární a axiální rovině. Je fakultativním vyšetřením při zjišťování lokalizace obstrukce ve vývodných slzných cestách, zejména u komplikovaných stavů (revize, po traumatech, hypoplazie aj.).

#### Intervence v oblasti odvodných slzných cest

Intervence se provádějí při obstrukci slzných cest po zhodnocení dakryocystografií. Provádějí se následující výkony

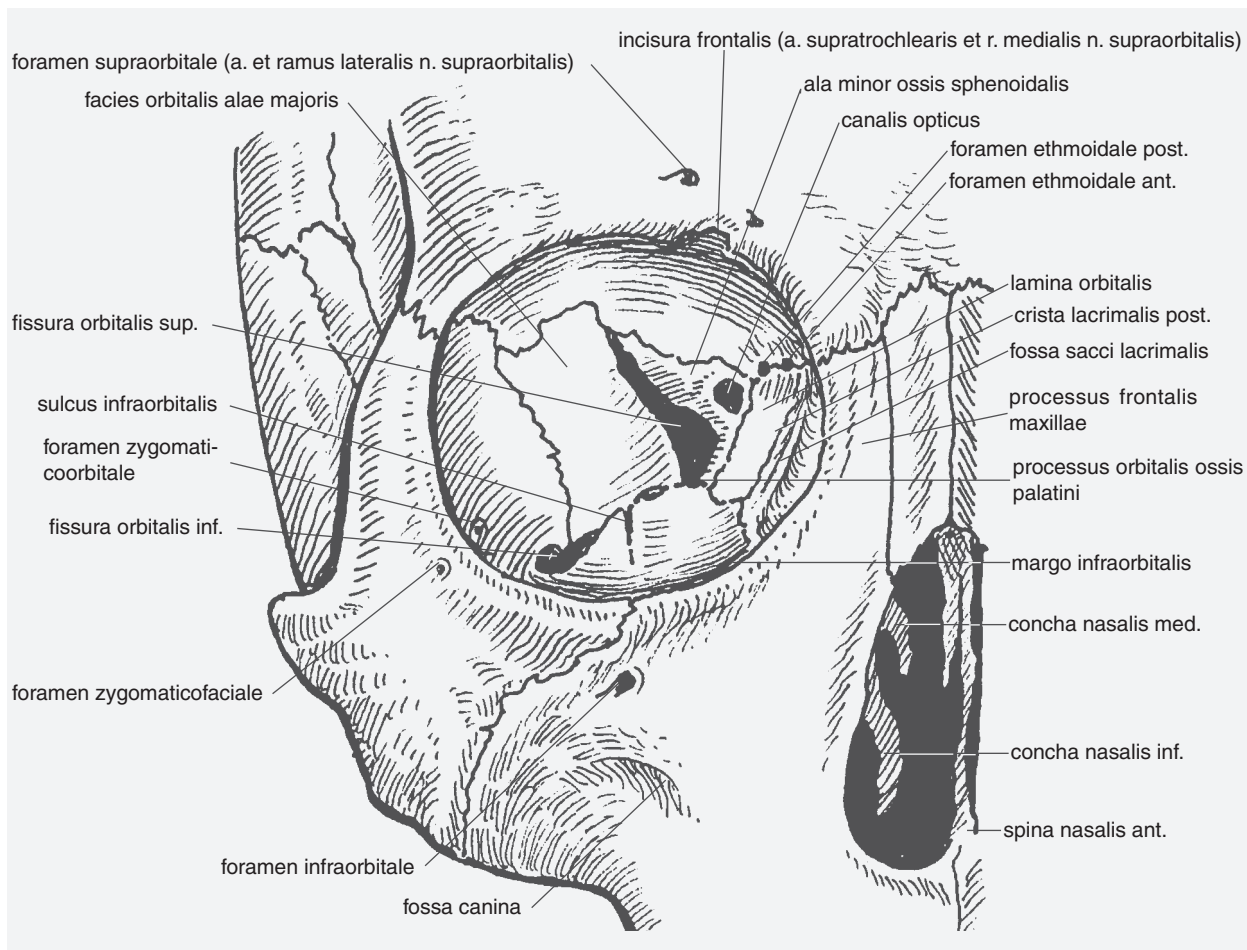
- Balónková dilatace (balónková dakryocystoplastika)
- Zavedení stentu
- Extrakce konkrémentu a dočasné zavedení stentu

#### Balónková dilatace

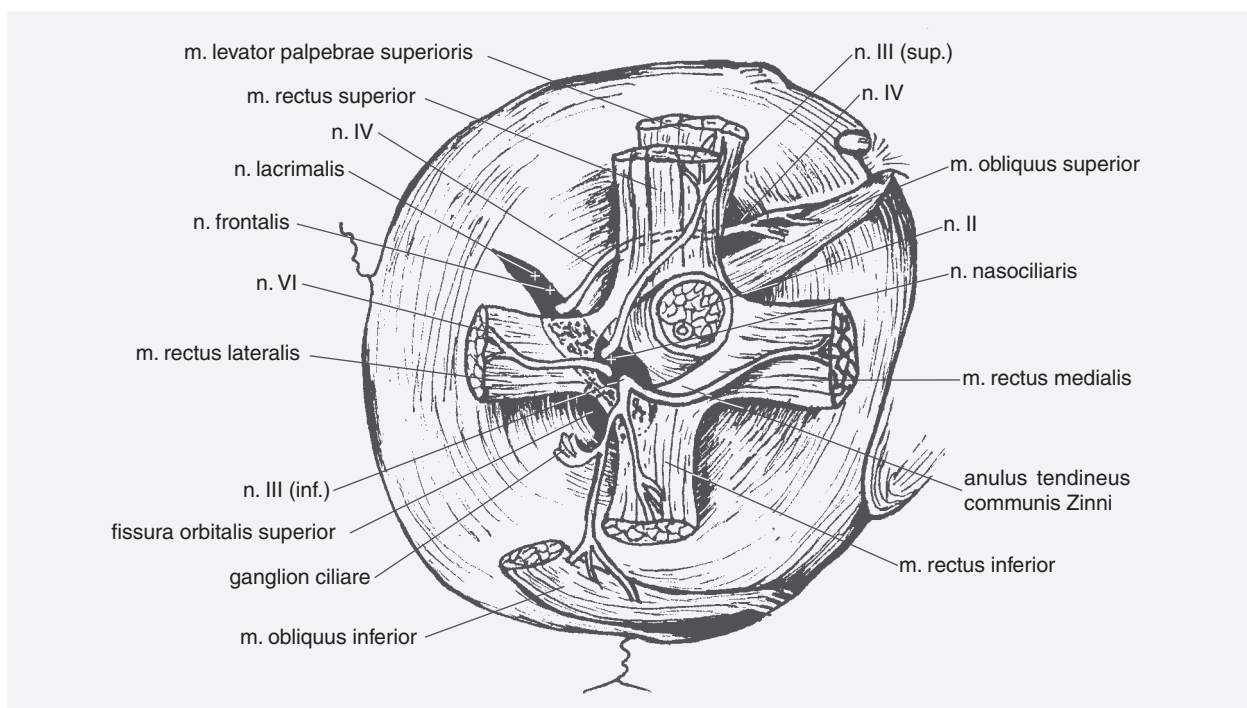
Metoda se vyvinula z angioplastických balónkových dilatací. Zavedení katétru je možné anterográdně i retrográdně za skiaskopické kontroly. Dilatace se provádí naplněním balónku kontrastní látkou. Nejčastěji jsou používány balónky 3–4 mm. Délka insuflace balónku je různá, kolísá od 20 sekund do 5 minut. Úspěšnost metody se uvádí mezi 85 až 95 %. Balónková dilatace by měla být indikována u dětí pro všechny typy obstrukcí, kde selže místní masáž či sondáž bez ohledu na věk.

Po balónkové dilataci striktur je možné fragmentovat konkrément a odstranit úlomky výplachem. Pokud přetrvávají zbytky dakryolitu, lze je aspirovat a/nebo odstranit speciální kličkou přes dolní nosní meatus slzovodem.

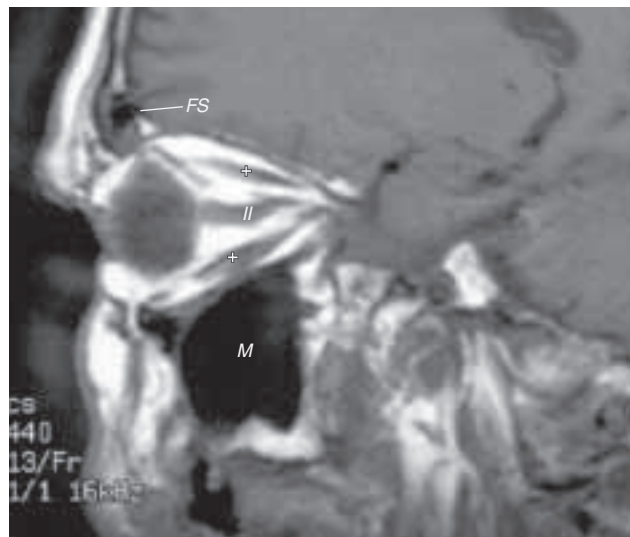
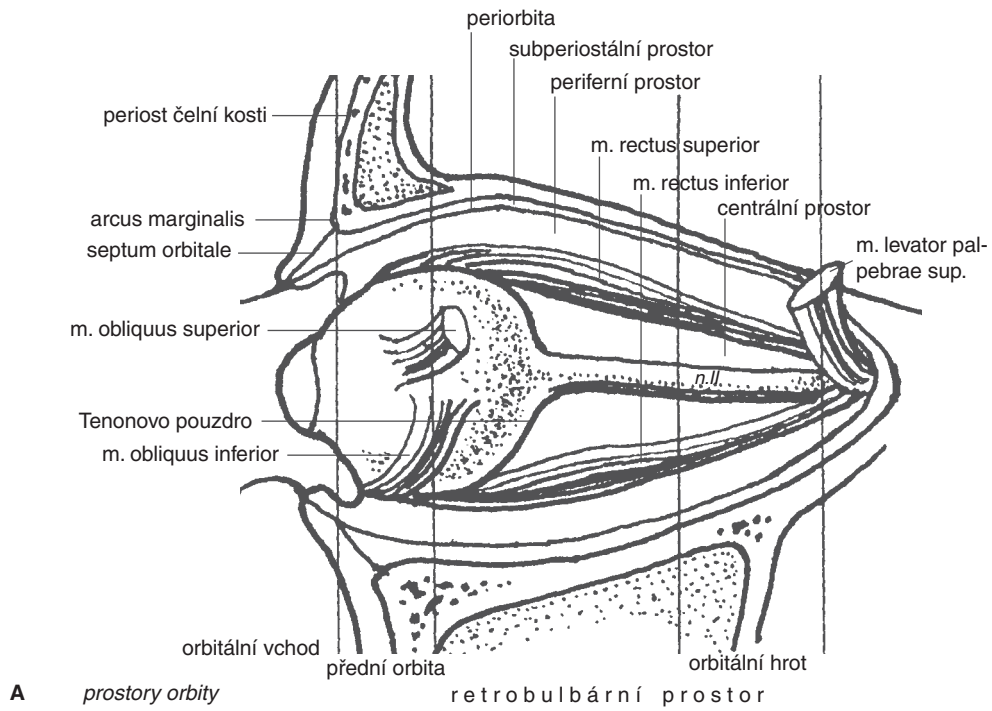




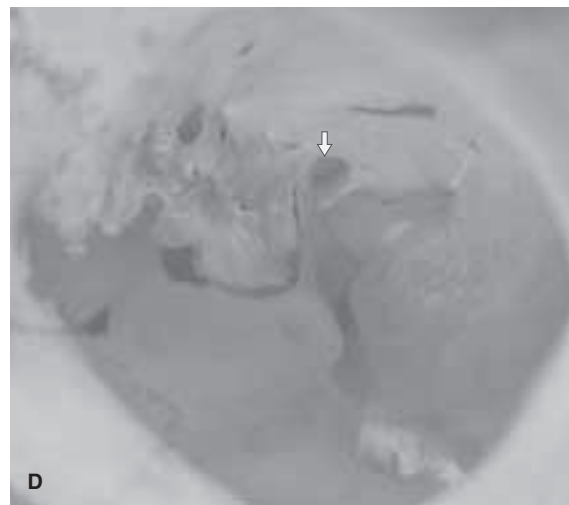
Obr. 4.1 Orbita



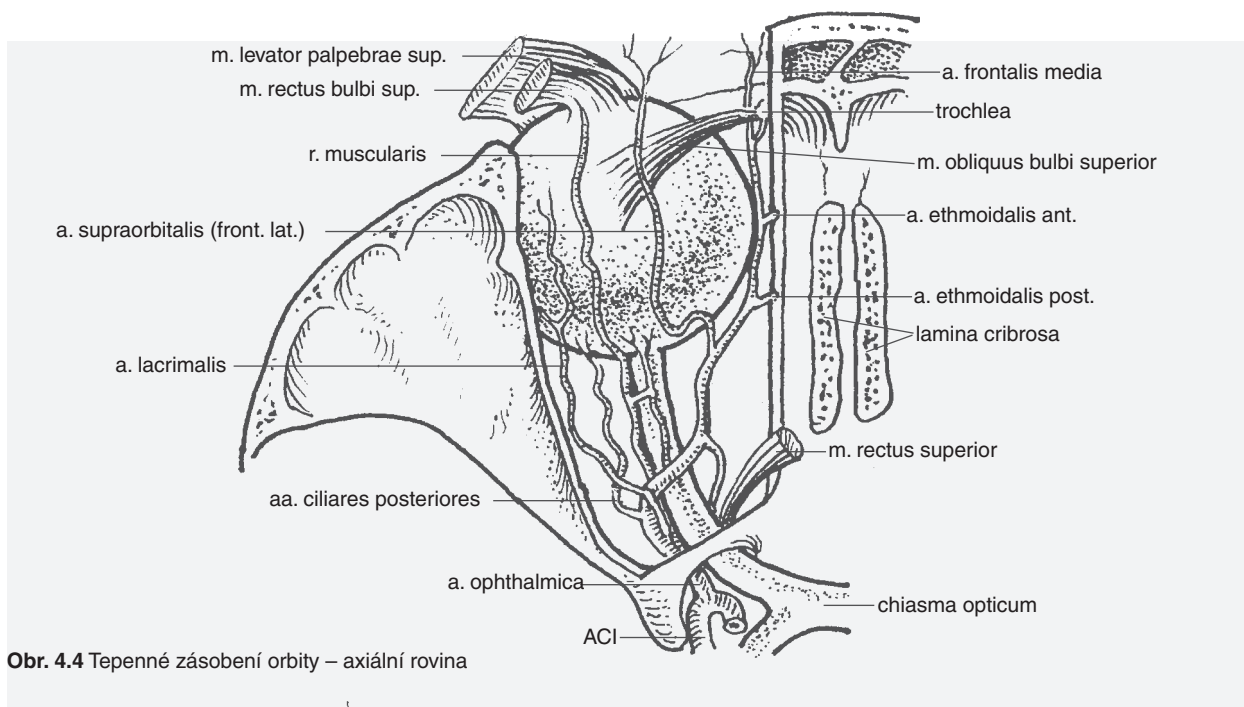
Obr. 4.2 Začátky očních svalů a průchod nervů do očníce



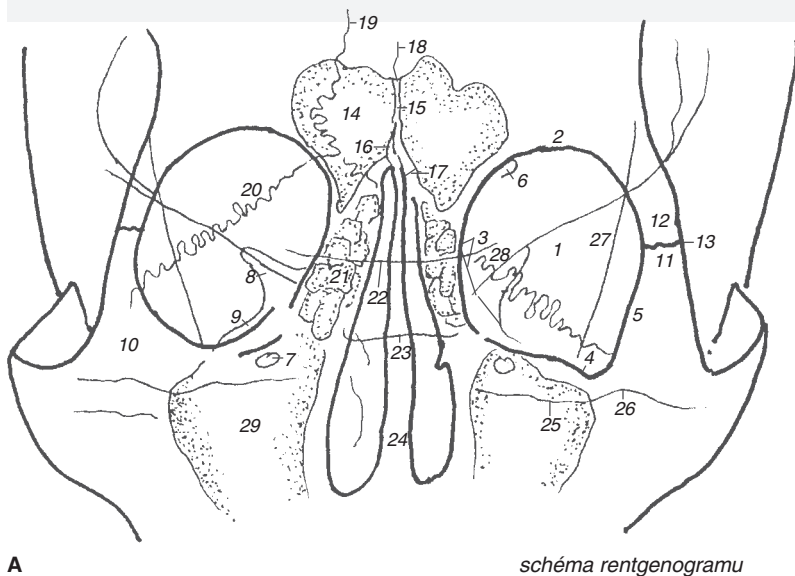
**B** T1 W MR obraz parasagitální rovina



**Obr. 4.3 A, B, C, D** Obr. B: sinus frontalis (FS), m. rectus superior et inferior (+), n. II (II), sinus maxillaris (M)  
Obr. C, D: canalis opticus (šipka)



Obr. 4.4 Tepenné zásobení orbity – axiální rovina



A

schéma rentgenogramu

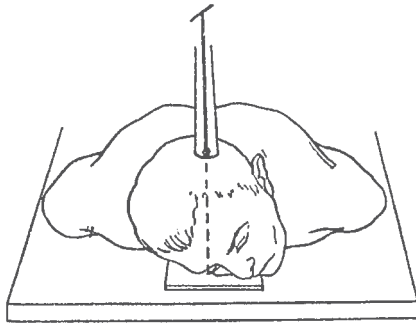


B

RTG zadopřední projekce

Obr. 4.5 A, B Zadopřední projekce očníce

1 – orbita, 2 – margo supraorbitalis, pars frontalis, 3 – margo medialis, pars maxillaris, 4 – margo infraorbitalis, pars maxillaris et zygomatica, 5 – margo lateralis, pars zygomatica, 6 – incisura frontalis, 7 – foramen infraorbitale, 8 – fissura orbitalis sup., 9 – fissura orbitalis inf., 10 – os frontale, 11 – processus frontalis ossis zygomatici, 12 – processus zygomaticus os. frontalis, 13 – sutura frontozygomatica, 14 – sinus frontalis, 15 – septum sinuum frontalem, 16 – crista galli, 17 – sutura frontonasalis, 18 – sutura frontalis, 19 – sutura sagittalis, 20 – sutura lambdoidea, 21 – labyrinthus ethmoidalis, 22 – planum sphenoidale, 23 – sinus sphenoidalis (dolní okraj), 24 – septum nasi osseum, 25 – pars petrosa ossis temporalis (horní hrana), 26 – eminentia arcuata, 27 – ala major (ortorentgenografická projekce části), 28 – ala minor ossis sphenoidalis, 29 – sinus maxillaris



A, B

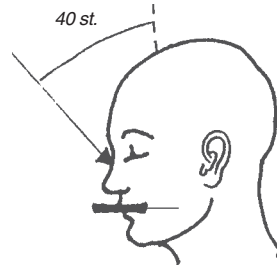
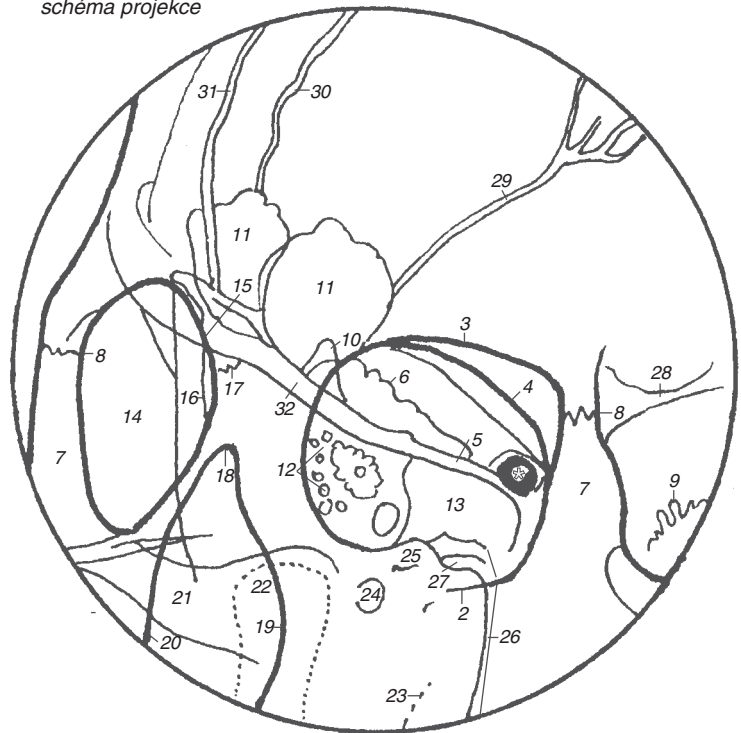


schéma projekce

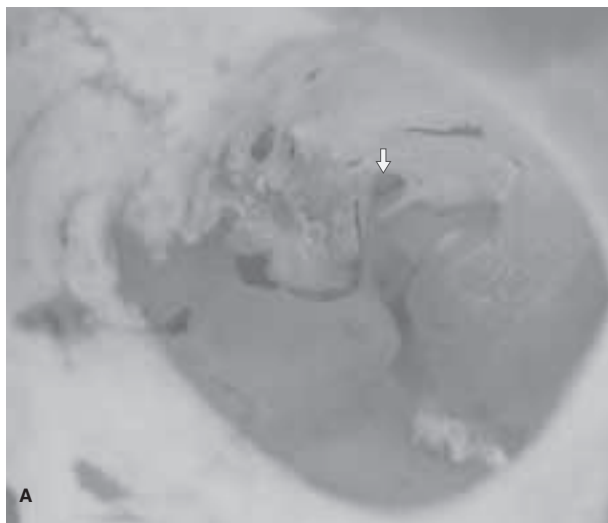
**Obr. 4.6 A, B, C** Optický kanál – projekce podle Rhes-Goalwina

Obr. C: canalis opticus (\*), 2 – margo infraorbitalis, pars maxillaris, 3 – margo supraorbitalis, pars frontalis, 4 – strop orbity, 5 – planum sphenodeum, 6 – juga cerebralia, 7 – processus frontalis ossis zygomatici, 8 – sutura frontozygomatica, 9 – sutura lambdoidea, 10 – crista galli, 11 – sinus frontalis, 12 – labyrinthus ethmoidalis, 13 – sinus sphenoidalis, 14 – orbita (filmu vzdálenější), 15 – margo inferior, pars frontalis, 16 – os nasale, 17 – sutura frontonasalis, 18 – hrot apertura piriformis, 19 – okraj apertura piriformis (bližší filmu), 20 – okraj apertura piriformis (vzdálenější filmu), 21 – arcus zygomaticus (filmu vzdálenější), 22 – krajina capitulum mandibulae (filmu vzdálenější), 23 – krajina capitulum mandibulae (filmu bližší), 24 – meatus acusticus externus (filmu bližší), 25 – maxila (filmu bližší) a pars petrosa ossis temporalis (filmu vzdálenější) superponovány, 26 – sulcus pterygopalatinus, 27 – sinus maxillaris (horní okraj superponovaný do orbity), 28 – spodina laterální části fossa cranii ant., 29 – canales diploici, 30 – crista frontalis, 31 – sinus sphenoparietalis, 32 – spodina fossa cranii ant. (oblast lamina cribrosa)



C

schéma rentgenogramu



A



B

RTG projekce podle Rhes-Goalwina

**Obr. 4.7 A, B** Zrakový kanálek (šipka)

#### 4.1.5 CÉVNÍ ZÁSOBENÍ

(viz také odd. 10.1)

Očnice je zásobena zejména z *a. ophthalmica* (větvi ACI), která prochází optickým kanálkem do orbity a ve vzdálenosti asi 15 až 20 mm vstupuje do n. II její větev *a. centralis retinae*. Z *a. ophthalmica* odstupují dále *a. lacrimalis*, *rr. musculares*, *rr. ciliares*, *r. supraorbitalis*, *a. ethmoidalis anterior et posterior*. Poslední dvě uvedené prostupují stejnojmennými otvory v mediální stěně orbity a pokračují na spodině rinobaze při stropu čichových skleпů. Dolní orbitální fisurou vstupuje do očnice *a. infraorbitalis*, jež je větví *a. maxillaris* (z ACE).

Venózní krev z orbity odvádí *v. ophthalmica superior*, která prochází horní orbitální fisurou do kavernózního splavu.

## 4.2 PATOLOGICKÉ STAVY

### 4.2.1 PŘEHLED ONEMOCNĚNÍ

- **Orbitální onemocnění**
  - *intraokulární nebo intrakonální*: chorioidální osteom, tuberózní skleróza, infiltrace retrobulbárního tuku a intraorbitálních měkkých tkání (amyloidóza aj.), cizí těleso, melanom, meningeom n. II, metastázy, neurinom, neurofibrom n. II, III, IV, V, aneuryzma *a. ophthalmica*, gliom n. II, neuritida n. II, pseudotumor, retinoblastom, sarkom, cévní léze (hemangiom, hemangiopericytom, orbitální varixy), lymfangiom
  - *extrakonální nebo svalové*: dakryocystitida, dermoidní cysta, dermoid, M. Graves, hematoma, nádor slzné žlázy, lymfom, meningeom, metastázy, orbitální myozitida, pseudotumor, rhabdomyosarkom, trauma, cévní léze (viz výše)
- **Extraorbitální nebo extrakraniální onemocnění**  
benigní a maligní kostní nádory, karcinom VDN, nosní dutiny a kůže, kraniofaciální malformace, estezieneuroblastom, fibrózní a jiné dysplazie, granulomatózní nemoci, histiocytóza X, juvenilní angiofibrom (zvláště z fossa pterygomandibularis), lymfom, mukokéla, neurofibromatóza, absces, celulitida, osteomyelitida, osteopetróza, M. Paget, trauma
- **Intrakraniální onemocnění se sekundárním postižením orbity**  
aneuryzma ACI, karotido-kavernózní píštěl, arachnoiditida chiasmatu, chordom, kraniofaryngeom, encefalomeningokéla, nádor hypotalamu, meningeom, gliom n. II, adenom hypofýzy
- **Chiasmatický syndrom** má tyto příznaky: nejčastější je bitemporální hemianopsie, prostá descendentní atrofie papil a hemianoptická ztuhlost zornic. Někdy je hemianopsie neúplná, nesymetrická. Binazální hemianopsie předpokládá symetrické postižení na obou stranách, a je proto velmi vzácná. Změny v chiasma opticum mohou vyvolat následující stavy:
  - nádory, zejména hypofýzy
  - aneuryzmata, mukokély, fibrózní dysplazie
  - zánětlivé procesy, demyelinizace, úrazy

**Radiologické a MR patologické nálezy orbity** (pořadí podle četnosti výskytu)

#### **Malformace orbity**

- Kraniosynostóza, enukleace (traumatická, chirurgická) v dětství
- Fibrózní dysplazie, leontiasis ossea
- Anoftalmus, mikroftalmus, cerebrální atrofie a mentální retardace – léze okolních struktur (mukokély, nádory)

- Hypertelorismus, hypotelorismus, neurofibromatóza, radioterapie

**Hypotelorismus (zmenšení interorbitální vzdálenosti)**

- Kraniotencefalická dysplazie, cyclops, holoprosencefalie
- Myotonická dystrofie, postaxiální akrofaciální dysplazie
- Okulo-dento-oseální dysplazie, sagitální kraniosynostóza, trizomie – idiopatická hyperkalcémie (Williamsová)

**Hypertelorismus**

- Meningoencefalokéla, cranium bifidum, kongenitální syndrom
- Kraniosynostóza čelní sutury, dermoid, fibrózní dysplazie, leontiasis ossea
- Hydrocefalus v růstovém období, mukokéla, nádory nosu a VDN

**Malá orbita**

- Enukeace v dětství, atrofie n. II, radioterapie
- Anoftalmus, kraniosynostóza, útlak lézemi z okolí, neurofibromatóza, ostitida při sfenoiditidě
- Osteoblastické kostní léze nebo hyperostózy

**Velká orbita**

- Koronární kraniosynostóza s elevací orbity
- Exoftalmus (zejména tyreotoxikóza), pseudotumor, tumor
- Kongenitální glaukom, kongenitální serózní cysta
- Histiocytóza X, hypoplazie maxily nebo čelistní dutiny
- Varixy orbitálních vén

**Kostní defekt, eroze, rtg projasnění**

- Extraorbitální nádory postihující orbitu včetně metastáz
- Mukokéla, osteomyelitida (zpravidla sekundární při sinusitidě)
- Primární orbitální nádory: hemangiom, hemangioblastom, karcinom slzné žlázy, dermoid, epidermoid, gliom n. II, neurofibrom, melanom, retinoblastom, rhabdomyosarkom, lymfom
- Encefalokéla, primární kostní nádory

**Skleróza a zesílení – zahuštění kostěných stěn orbity**

- Fibrózní dysplazie, leontiasis ossea, M. Paget, meningeom
- Ostitida (zpravidla sekundární při sinusitidě)
- Kraniometafyzární dysplazie, dermoid, histiocytóza X
- Infantilní kortikální hyperostóza, karcinom slzné žlázy, lymfom
- Osteoblastické metastázy, osteom, osteopetróza, osteosarkom
- Radioterapie, talasémie

**Zúžení horní orbitální fisury**

- Fibrózní dysplazie, normální varianta, M. Paget
- Kostní nádory, meningeom, ostitida při sinusitidě
- Osteopetróza, talasémie

**Rozšíření horní orbitální fisury**

- Aneuryzma intrakavernózní části ACI, normální asymetrie
- Nádor hypofýzy (zejména chromofobní adenom)
- Karotido-kavernózní píštěl, paraselární chordom, kraniofaryngeom, expanze z orbity a infraorbitální oblasti, histiocytóza X
- Dlouhodobý vzestup nitrolebního tlaku
- Meningeom, metastázy do křídel klínové kosti
- Léze střední jámy lební: infratemporální chronický subdurální hematom nebo hygrom, arachnoidální cysta s agenezí temporálního laloku, nádory temporálního laloku
- Mukokéla klínové dutiny, neurofibrom, neurofibromatóza
- Varixy orbity, encefalokéla, pseudotumor orbity
- Sy horní orbitální fisury

**Lokalizovaný kostní defekt nebo eroze v okolí kanálku n. II**

- Aneuryzma ACI, malignity orbity, klínové a nosní dutiny
- Adenom hypofýzy, kraniofaryngeom, granulomatózní procesy
- Histiocytóza X, metastázy, mukokéla klínové dutiny, nádory přední jámy lební, neurofibrom, neurofibromatóza, chirurgický defekt

**Rozšíření kanálku n. II (nad 6,5 mm)**

- Gliom n. II, meningeom pochvy n. II, metastázy, neurofibromatóza
- Aneuryzma ACI, AV malformace, karcinom VDN, granulomatózní procesy, vzestup nitrolebního tlaku, mukokéla klínové dutiny, mukopolysacharidóza, adenom hypofýzy, kraniofaryngeom
- Pseudotumor orbity, retinoblastom

**Rozšíření n. II**

- Nádorové rozšíření
  - meningeom pochvy n. II, gliom n. II
  - hemangioblastom, lymfom, leukémie
  - metastázy nebo lokální expanze nádorů orbity, neurofibrom
- Nenádorové rozšíření
  - centrální okluze retinálních vén, cysta pochvy n. II
  - durální ektazie, M. Graves, hematoma, vzestup nitrolebního tlaku
  - roztrožená skleróza, neuritida, pseudotumor orbity, sarkoidóza
  - toxoplazmóza, tbc, cévní léze (AV malformace, aneuryzma ACI, varixy)

Tabulka 11.2 Kanálek n. II (průměrná šíře 5 mm)

zúžení	rozšíření
zlomeniny M. Paget M. Recklinghausen fibrózní dysplazie turicefalie	nádory n. II gliom chiazmatu dlouhodobá nitrolební hypertenze

### Zvýraznění zrakového nervu s perineurálním zesílením na CT („tram-track“ sign)

- Meningeom pochvy n. II, karcinomatózní infiltrace
- Hemangiom, lymfom, metastázy, neurofibrom, normální varianta, neuritida, perioptická hemoragie
- Pseudotumor orbity, retinoblastom, sarkoidóza

### Rozšíření přímých svalů oka

- Endokrinní orbitopatie
- Akromegalie, amyloidóza, Brownův sy, granulomatózní léze
- Hemangiom, hemangiopericytom
- Vzestup venózního tlaku při cévních lézích, lymfom, leukémie
- Metastázy, orbitální myozitida, celulitida, trauma
- Pseudotumor orbity, rabdomyosarkom

### Intraorbitální kalcifikace

- Katarakta, cizí těleso, fragment kosti
- Febolit (bývá také v cévní malformaci)
- Ftíza bulbu (trauma nebo infekce), retinoblastom, arterioskleróza
- Kolagenózy, kongenitální sy (cytomegaloviróza, neurofibromatóza, okulo-dento-oseální dysplazie)
- Glaukom, hematoma, osifikující myozitida, hyperkalcémie, idiopatické, infekce, intraorbitální nádory, mukokéla, osteom, fibrózní dysplazie, toxoplazmóza
- Fakom, radioterapie, nemoci sítnice (retinitida, odtržení, fibróza)

### Jednostranný exoftalmus

- Systémové nemoci
  - tyreotoxikóza
- Nemoci kosti
  - zlomeniny s retroorbitálním hematoma nebo emfyzémem
  - metastázy, kostní nádory, kraniosynostóza, fibrózní dysplazie, histiocytóza X, infantilní kortikální hyperostóza, myelom, neurofibromatóza
  - osteom, osteomyelitida, osteopetróza, M. Paget, talasémie
- Expanze z VDN a nosohltanu
  - karcinom a jiné nádory, mukokéla, sinusitida
- Primární měkkotkáňové orbitální a intrakraniální léze
  - absces, celulitida, myozitida, granulomatózní léze
  - hemangiom, nádory slzné žlázy, lymfom, leukémie, meningeom
  - metastázy, gliom n. II, pseudotumor orbity, retinoblastom

- AV malformace, cholesteatom, dermoid, cizí těleso, neurofibrom, neuritida, normální varianta, meningoencefalokéla
- sympatikoblastom, neuroblastom

## 4.2.2 VÝVOJOVÉ ANOMÁLIE OČNICE

(viz také odd. 3.2.1)

### Přehled vývojových anomálií

- Kraniostenózy
- Kraniofaciální stenózy
- Hypertelorismus
- Mandibulofaciální dysostózy (laterální obličejové mikrostomie)

### Kraniostenózy

Vznikají předčasným srůstem jednoho nebo několika lebních švů. Jde o akrocefalii (věžovitá lebka), akrobrachycefalii (pecnovitá lebka), skafocefalii (člunkovitá lebka) a plagiocefalii (šikmolebost). Očnice jsou mělké, bulby jsou v protruzi, měštnavá až atrofická papila je měřítkem nitrolební hypertenze. Přenos je autozomální, léčba neurochirurgická.

### Kraniofaciální stenózy

Skupina vzácných hereditárních poruch charakterizovaných předčasnou synostózou švů horní partie lebky. Jsou spojeny s těžkými orbitálními anomáliemi a jsou převážně autozomálně dominantní.

### Crouzonův syndrom

Tento syndrom je nejčastější. Obsahuje autozomálně dominantně přenášenou kraniostenózu (věňčitý event. i lambdový šev) a hypoplazii horní čelisti. Lebka je akrobrachycefalická, očnice jsou mělké vlivem malé maxily a jařmového oblouku. Bulby jsou v protruzi a v divergenci, snadno luxovatelné, někdy s měštnavou papilou nebo atrofií optiku. Vyskytuje se i hypertelorismus, antimongoloidní postavení očních štěrbin, papouščí nos a malformace střední obličejové části (progenie, krátký horní ret, předkus, gotické patro ap.). Mentální postižení není časté.

Léčba předchází komplikacím. Dekomprese očnice při měštnání a perimetrických změnách, tarsorafie při luxacích a expoziční keratopatii. Operace strabismu je kosmetickou záležitostí.

### Apertův syndrom (akrocefalosyndaktylie)

Jde o kombinaci kraniostenózy (několik nebo všechny švy) se syndaktylií. Mentální postižení je v 35 % pří-

padů. Očnice jsou mělké při diskrepanci normálního růstu očních bulbů a mozku na jedné straně a opožděného růstu lebky a očnice na straně druhé. Orbity se přesunují laterálně a očníkový prostor se relativně zmenšuje, čehož důsledkem je exoftalmus, exotropie, hypertelorismus, antimongoloidní vzhled očí a očníková hypertenze. Snížení vízu je způsobeno rohovkovou expozicí, amblyopií ze strabismu a/nebo z anizometropie a konečně atrofií n. II z mozkové a/nebo očníkové hypertenze. Syndrom dokresluje možný rozštěp patra, maxilární hypoplazie, syndaktylie a ankylóza končetin. Vyskytují se i srdeční, ledvinové a plicní anomálie.

### Hypertelorismus

Hypertelorismus je charakterizován rozšířením kostní části vnitřních stěn očnice, čímž se nadměrně zvětší pupilární distance. Nesmí se zaměnit s telekantem, kdy je za zvětšení distance mezi vnitřními koutky zodpovědné zvětšení objemu měkkých tkání. Z očních příznaků může být divergentní strabismus, mikroftalmus, mikrokornea a atrofie optiku. *Léčba* je stomatochirurgická.

### Mandibulofaciální dysostózy (laterální obličejové mikrostmie)

Jde o autozomálně dominantní anomálie struktur vznikajících z 1. a 2. žaberního oblouku, projevující se nerovnoměrným zpomalením růstu jednotlivých partií obličejů.

#### Treacherův-Collinsův-Franceschetiho syndrom

Jde o symetrickou afekci, která není spojena s mentální retardací. Sdružuje výrazně šikmé, antimongoloidní postavení víčkových štěrbin, hypoplazii až aplazii lící kosti s ustupujícím zevním dolním okrajem očnice, malformaci boltce, zvukovodu, event. i středního a vnitřního ucha a hypoplazii mandibuly. Oftalmolog nachází rotaci orbitálního obsahu včetně palpebrální fisury, vyskytnout se může i zevní kolobom dolního víčka, strabismus a amblyopie.

*Léčba* sestává z plastické úpravy kolobomu dolního víčka, eventuálně je možná rekonstrukce defektu spodiny očnice a jejího dolního okraje autotransplantátem, heterotransplantátem nebo alotransplantátem.

#### Goldenharův syndrom (okuloaurikulární vertebrální sy)

Syndrom je charakterizován depresí zevního okraje očnice, příliš širokými ústy, maxilární a mandibulární hypoplazii, mikrocií, výskytem preaurikulárních kožních výrůstků a hluchotou. Vyskytují se i mnohočetné malformace obratlů. Oční příznaky zahrnují epibulbární dermoid, mikroftalmii až anoftalmii, mikrokorneu, hypoplazii n. II nebo makuly a strabismus.

Oční *léčba* se soustřeďuje na exstirpaci epibulbárního dermoidu, doplněnou popřípadě lamelární marginální keratoplastikou.

### 4.2.3 ZÁNĚTY OČNICE

(viz také odd. 2.3.5)

#### Přehled zánětů orbity

- Preseptální celulitida
- Orbitocelulitida
- Flegmóna
- Absces
- Plísňové celulitidy
- Pseudotumor
- Myozitida
- Sy Tolosův-Huntův (bolestivá oftalmoplegie)
- Serózní tenonitida

#### Preseptální celulitida

Jde o zánět většinou exogenního původu (po perforačním traumatu, píchnutí hmyzem ap.), ale vzniká též přestupem infekce při hordeolu, chalaziu aj. do okolí. Vyskytuje se většinou u dětí. Proces je ohraničen orbitálním septem. Víčka jsou bolestivě zduřelá, teplá, oční štěrbinu zúžená nebo zaniklá, mnohdy lze lokalizovat iniciální proces. Někdy jsou zduřeny regionální uzliny, pak může být i vyšší teplota. Nejsou omezeny pohyby oka ani zrakové funkce, není bolestivost v očnici.

#### Orbitocelulitida (viz obr. 2.256 s. 198 a 2.258 s. 199)

Je to akutní difúzní zánětlivý proces iniciovaný z okolních tkání (většinou při sinusitidách).

*Příznaky:* víčka jsou zduřelá, oční štěrbinu zúžená až zaniklá, je chemóza spojivky a axiální protruze bulbu. Bolest v očnici se zvětšuje při pohybech bulbu, které jsou omezeny. Zrakové funkce nemusí být výrazně postiženy. Nacházíme zduření regionálních uzlin, zvýšenou sedimentaci, lymfocytózu, teploty a celkovou alteraci nemocného. *CT* vyšetření prokáže difúzní edém očnice spolu s postižením VDN.

#### Flegmóna

Klasicky se flegmóna liší od orbitocelulitidy prudším začátkem a výraznějšími příznaky. Smíšené infekční agens (pyogenní koky, anaeroby, u dětí do 5 let *Haemophilus*) se do očnice dostává metastaticky krevní cestou, takže onemocnění vzniká např. po chirurgickém ošetření



zánětlivé léze v obličejí či při závažnějším protražovaném infektu horních cest dýchacích anebo úplně spontánně.

Moderní anglosaská literatura zjednodušuje a aktualizuje pohled na orbitocelulitidu a flegmónu očnice tím, že je neodlišuje podle způsobu vstupu agens do očnice. Pak pojem bakteriální orbitální celulitida zahrnuje infekci očnice vzniklou i přestupem z VDN (nejčastěji z etmoidů, typicky u dětí a mladých dospělých), z jiných okolních struktur (např. při dakryocystitidě, střední faciální infekci nebo zubní infekci), po poranění s perforací orbitálního septa, po operacích (operace amoce, strabismu, DCRS, orbitální chirurgie), ale i způsobem popsáním v úvodu tohoto oddílu pro flegmónu.

#### Příznaky

- U postiženého prudce stoupne teplota, mohou být třesavky, pacient je výrazně celkově alterován, zchvácený, malátný, má nauzeu, zvrací
- Kruté, někdy tepavé bolesti v očnici až hemikranie, následuje rudý prknovitý edém víček zužující oční štěrbinu, kterou prolabuje rudě chemotická spojivka
- Těžká protruze nepohyblivého bulbu hrozí expoziční keratitidou
- V oku je zvýšen tlak
- Na fundu můžeme nalézt arteriální okluzi, venostázu až žilní okluzi nebo edém terče z orbitální hypertenze a z přestupu zánětu na n. II
- Změny zrakových funkcí mohou být, podle postižení sítnice a optiku, různé. Skotomy rozsahem odpovídají cévní okluzi. Při perineuritidě gradují od periferie do centra, při toxickém poškození, útlaku nervu nebo jeho nutritivních cév či při intersticiálním edému n. II začínají centrálně a postupují do periferie. V tom případě je časným příznakem porucha vnímání v červenozelelé oblasti, později se připojuje porucha aferentního pupilárního reflexu

*Diagnózu* podpoří somatický nález, zvýšení počtu leukocytů, CT a US vyšetření očnice, CT nebo RTG VDN, CT mozku a kulturační průkaz infekčního agens (hemokultura a výtěr z nosu, ze spojivkového vaku nebo z orofaryngu). Lumbální punkci indikujeme při podezření na nitrolební komplikaci.

*DD* je třeba odlišit jiné rychle postupující orbitální afekce jako tenonitis, myositis, zadní skleritis (ta je bez celkové odezvy organismu), karotidokavernózní píštěl (slyšíme šelest) a maligní exoftalmus (není bolest a celková odezva organismu, bývá oboustranný).

*Léčba* je intravenózní, děti do 5 let amoxicillin, dospělí cefalosporiny čtvrté generace s metronidazolem proti anaerobům nebo clindamycin, či vankomycin. Důležitá jsou antiflogistika, nezapomeneme na místní léčbu expoziční keratitidy. Chirurgicky zasáhneme při neúčinných ATB, zhoršujícím se vidění, při orbitálním abscesu nebo rozhodneme-li se pro diagnostickou biopsii. Na závěr chirurgického zákroku očnici drénujeme.

Komplikace a léčbu viz také v odd. 2.3.5.

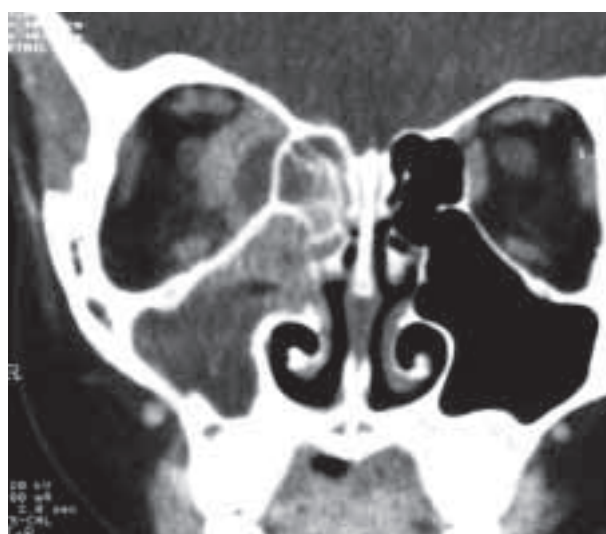
**Absces** (viz také obr. 2.201 s. 155 a 2.204 s. 158)

Absces očnice vzniká typicky jako komplikace flegmóny kolikvací zánětlivého infiltrátu, vytvoří se i provalením subperiorbitálního abscesu stěny očnice sousedící se zaníceným sinusem, dále kolem cizího tělesa, po pronikajícím poranění nebo po orbitální operaci.

Přední absces hmatáme zprvu jako tuhou rezistenci za okrajem očnice, která později kolikvuje (fluktuace), zadní se projevuje spíše protruzí a deviací bulbu. Jsou přítomny místní i celkové známky zánětu. Orbitální absces tvoří fistuly ve spojivkovém fornixu nebo ranným kanálem, subperiostální absces víčkem.



**A** CT axiální rovina



**B** CT koronární rovina

**Obr. 4.8 A, B** Snímky sedmiletého chlapce s epiperiorbitálním abscesem vpravo při akutní pansinusitidě. Absces orbity se manifestoval narůstající protruzí a omezením hybnosti bulbu s diplopií. Na skenech je patrný exoftalmus a útlak m. rectus medialis abscesem. Řešeno endonazální endoskopickou pansinusoperací a evakuací abscesu po snesení části lamina papyracea. Chlapec se zhojil bez následků

US může proces lokalizovat, ale přesnější topografickou představu poskytne CT.

Léčba je chirurgická. Přední absces se ošetří širokou incizí pod clonou ATB, cizí tělesa je třeba extrahovat. Zadní absces, event. mozkové komplikace se řeší ve spolupráci s rinology a neurochirurgy.

**Plísňové celulitidy** (viz také Mykotická sinusitida s. 148)

Klinicky významné jsou dvě orbitální mykózy, a to mukormykóza a aspergilóza.

#### **Rinoorbitální mukormykóza**

Rod *Mukor* ze třídy *Phycomycetes* je saprofyt žijící v půdě a na rostlinách. Vdechnutím spor vzniká u oslabených jedinců (diabetická ketoacidóza, pozdní fáze nádorových onemocnění, AIDS apod.). Hyfy vyrostou v nazofaryngu a orofaryngu, prorůstají do VDN a do očníce. Šíří se hlavně stěnou cév, kde způsobí okluzi a následně nekrózu okolních tkání. Ischemické infarkty nasedající na septickou nekrózu vytvářejí černé eschary na sliznicích patra a v nosní dutině. Morbidita i mortalita je velmi vysoká.

Klinicky probíhá mukormykóza pod obrazem flegmóny očníce s pomalejším průběhem, se sy orbitálního hrotu a známkami těžké oběhové poruchy v očníci. Fatální komplikací je rozšíření procesu do CNS a konečně generalizace procesu. Na mukormykózu musíme myslet vždy, vyskytne-li se těžká orbitocelulitida u nemocného s oslabenou imunitou.

CT: zastření VDN, hlavně etmoidů a přilehlé části očníce. Nález eschar na ústních či nosních sliznicích zvýší podezření, které potvrdí histologický preparát tkáně odebrané z těchto míst.

#### **Aspergilóza očníce**

Původce je *Aspergillus fumigatus*, *flavus* nebo *oryzae*. Připadá v úvahu spíše v teplých vlhkých oblastech. Napadá osoby jinak zdravé a může trvat měsíce až léta. Kolem hyfů vzniká pseudogranulom, který se klinicky projevuje jako pseudotumor očníce s dlouhodobou progresí nebolestivé monolaterální protruze. Postiženy jsou i VDN, přestup do nitrolebí je v 80 % případů fatální.

Léčba spočívá v aplikaci amfotericinu B (i. v. a výplachy ložiska) a v široké excizi devitalizované a nekrotické tkáně. U těžkých, na léčbu nereagujících případů přichází v úvahu exenterace očníce. Podpurná léčba kyslíkem v barokomoře je velmi vhodná.

#### **Pseudotumor**

Jde o idiopatický nespecifický zánětlivý proces, který se chová jako pravý nádor, tzn. působí protruzi bulbu, může mít hmatnou rezistenci, ale zároveň infiltruje měkké orbitální tkáně. Představuje 10 % orbitálních afekcí.

Objevuje se jednostranně mezi 20 až 50 lety věku a má většinou náhlý bolestivý začátek s otokem víček, konjunktivální iritací, omezením motility bulbu (mechanicky nebo myogenně) a vznikem protruze (diplopie). Rezistenci hmatáme častěji v horních partiích očníce, masu pevně lnou k některé z okolních struktur. Regionální uzliny mohou reagovat, ale nemocný jinak není celkově alterován.

Průběh může být zakončen úplnou spontánní remisí v několika týdnech, ale může být i prolongovaný s exacerbacemi, event. remisemi a konečně onemocnění může probíhat pod obrazem těžkého protrahovaného zánětu vedoucího k fibróze orbitálních tkání s následnou likvidací motility, ptózou a postižením zrakových funkcí.

CT, MR vyšetření lokalizuje nepřesně ohraničené masy, event. rozšířené svaly a monitoruje rychlou redukci po léčbě.

Biopsie je velmi důležitá pro DD: záněty, tumory. Histolog nalezne v akutní fázi buď eozinofilní vaskulitidu, nebo difúzní lymfocytární infiltraci, v chronické fázi již jen proliferaci pojiva.

Léčba je konzervativní, celkově kortikoidy nebo ozáření.

#### **Myozitida**

Klinický význam má akutní forma myozitidy, která probíhá pod obrazem jednostranné, bolestivé se vyvíjející axiální protruze. Vyskytuje se u mladých jedinců, často trpících revmatologickým onemocněním. Víčka jsou edematózní, horní je pokleslé. Bulbární spojivka je iritovaná, maximálně v oblasti úponu postižených svalů, kde je i palpační bolestivost. Diplopie z postižení inervačně nesourodých svalů přispívá k podezření na myogenní lézi (má DD přínos). Může být i celková alterace (subfebrilie, únavnost, zvýšená sedimentace, leukocytóza). Oligosymptomatická forma se vyznačuje chronickým vývojem svalových obrn bez jiné symptomatologie. DD: nádor, tenonitida, endokrinní orbitopatie a orbitocelulitida.

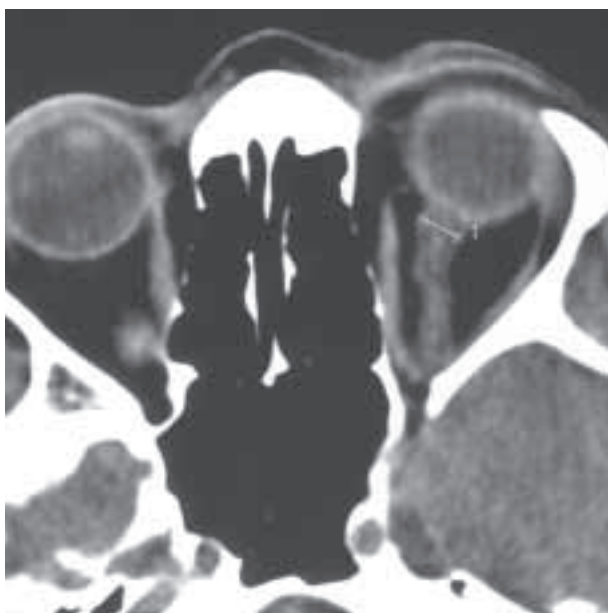
CT, MR: zbytnělé svaly. Diagnózu podpoří EMG (obraz myopatické léze) a biopsie (nález lymfoplazmocytní infiltrace, degenerace a později fibrózy svalových vláken).

Léčba: lokálně i celkově kortikoidy, celkově antiflogistika, antirevmatika, event. protizánětlivá dávka záření.

#### **Syndrom Tolosův-Huntův (bolestivá oftalmoplegie)**

Jde pravděpodobně o zánětlivý pseudotumor v hrotu očníce. Onemocnění začíná prudkou hemikranií nebo jen tupou bolestí za okem. V několika dnech dojde k poklesu horního víčka a k diplopii. Protruze není velká. Postupně se může vyvinout až celý sy horní orbitální šterbiny. Celkové příznaky nejsou obvyklé, výsledky vyšetření jsou negativní.

**Poznámka:** obr. 4.9 a 4.10 snímky těže nemocné s neuritidou n. II vlevo



CT axiální rovina

**Obr. 4.9** Retrobulbární rozšíření n. II (úsečka)

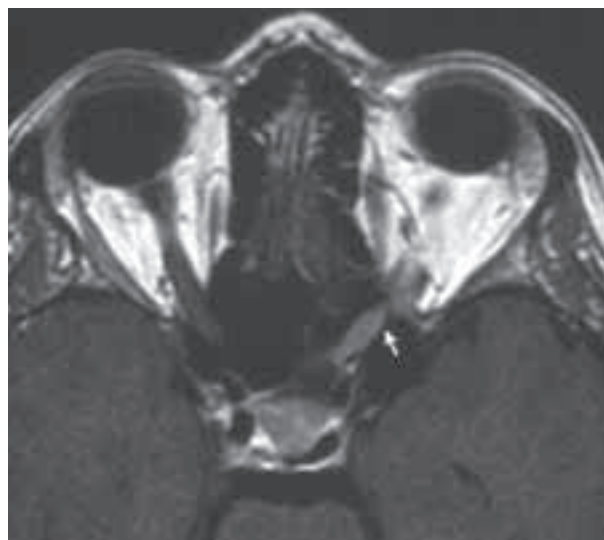
**Obr. 4.10 A, B, C** Rozšíření a prosáknutí n. II v hrotu orbity, který se dosycuje KL, což je nejlépe patrné při vyšetření s potlačením tuku. Sifon ACI, hypofýza (HY), ganglion trigeminale (TG), a basilaris (BA)

*DD* připadá v úvahu periostitis orbitae posterior a nádor či metastáza orbitálního hrotu.

*Kortikoidy* poruchu rychle upraví, ale vyskytují se recidivy.

### Serózní tenonitida

Jedná se o hyperergicko-alergický zánět capsula bulbi seu Tenoni. Bývá proto u revmatologických pacientů. Vedoucími příznaky jsou bolest oka a velká prominující chemóza bulbární spojivky, dále vynucené postavení hlavy (hybnost je omezena bolestí) a malá axiální protruze. Pohmatem bulbu se bolest stupňuje. Jiné okolní struktury nejsou postiženy. Recidivy nebo druhostranné postižení jsou pravděpodobné. *Léčba* spočívá v aplikaci tepla, kortikoidů a antiflogistik místně event. i celkově.



**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**B** T1 W postkontrastní FS MR obraz axiální rovina



**C** T2 W MR obraz axiální rovina

#### 4.2.4 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE

##### Přehled onemocnění

- Cévní nádory: hemangiom kapilární a kavernózní, lymfangiom, orbitální varixy
- Nádory slzné žlázy: pleomorfní adenom, karcinom
- Karcinomy: cystický adenokarcinom, pleomorfní adenokarcinom, mukoepidermoidní karcinom
- Lymfoproliferativní procesy
- Cysty: dermoidní a krevní cysta, mukokéla
- Nádory z nervové tkáně: gliom optiku, meningeom
- Metastázy
- Nádory prorůstající z okolí

##### Kapilární hemangiom

Kapilární hemangiom je nejčastější tumor orbitální oblasti v dětství. Objevuje se v perinatálním období a je spojen s otokem horního víčka a/nebo s protruzí bulbu. Zapnutím břišního lisu se zvětšuje, ale chybí pulzace a šelest. Typická lokalizace je ve fornixech. Ve třetině případů se vyskytuje zároveň na kůži víček, ale může být i jinde. Roste v prvním roce života a v 75 % případů spontánně involvuje do 7 let věku. Při rychlém růstu je třeba provést biopsii k vyloučení rhabdomyosarkomu. Může krváčet, exulcerovat i nekrotizovat.

*Léčba* je indikována při poruchách vidění (tzn. při amblyopii z indukovaného astigmatismu nebo z anizometropie, při změnách vidění z komprese optiku orbitální hypertenzí), při expoziční keratopatii, těžkém zohyzdění, při nekróze nebo infekci nádoru a u srdečních poruch z vysokých ztrát krve. Spočívá v lokální, při rozsáhlém postižení očníce i v celkové, aplikaci kortikoidů, radioterapii a v inaktivní fázi můžeme tumor resekovat.

##### Kavernózní hemangiom

Kavernózní hemangiom je nejčastější peribulbární benigní nádor u dospělých. Projevuje se pomalu postupující jednostrannou protruzí bulbu. Zároveň můžeme nalézt edém optiku a choroidální řasy. *Exstirpace* relativně dobře ohraničeného tumoru zastaví jeho progresi.

##### Lymfangiom

Lymfangiom je sice benigní, ale často krvácí. Objevuje se v dětství a při dospívání. Charakterizují jej namodralé měkké masy v horním nazálním kvadrantu očníce s přidruženými spojivkovými cystami. Při zadní lokalizaci je bulbus vytlačován z očníce pomalu, avšak při krvácení do nádoru může exoftalmus vzniknout náhle a s velkými

bolestmi. V tom případě později vzniká „čokoládová“ cysta.

*Léčba*: exstirpace je obtížná, nádor je neohraničený a snadno krvácí. Použití CO<sub>2</sub>, Nd-YAG nebo Er-YAG laseru excizi nádoru usnadní.

##### Orbitální varixy

Jde o kongenitální rozšíření preexistujících venózních kanálů. Onemocnění je jednostranné, postihuje nejčastěji horní vnitřní kvadrant očníce.

*Příznaky* zahrnují intermitentní proptózu bez jiných nálezů (není pulzace, není šelest), ale zhoršující se zapojením břišního lisu, Valsalvovým manévrem, předklonem ap. Varixy mohou být viditelné ve víčkách nebo subkonjunktiválně na přední ploše bulbu. Málokdy způsobí orbitální hematoma nebo trombózu.

*RTG, CT* zachytí ve 20 % případů flebolity.

*Chirurgická léčba* je indikována při opakovaných neresorbujících se trombózách, při těžké bolestivé protruzi bulbu a při kompresi n. II.

##### Pleomorfní adenom (myxochondroepiteliom) slzné žlázy

Tento tumor je nejčastějším nádorem slzné žlázy. Projevuje se v dospělosti nebolestivým hladkým tuhým zduřením v zevním horním kvadrantu očníce trvajícím déle než 1 rok. Pohmatem zjistíme tumor vycházející z orbitální části slzné žlázy. Má tendenci růst do očníce a způsobit protruzi a deviaci bulbu.

*CT* vyšetření ukáže velikost a tvar nádoru, exkavaci kosti ve fossa glandulae lacrimalis a event. kostní uzuraci. Nádor je hladce ohraničený, oválný a bývá v typické lokalizaci fossa glandulae lacrimalis.

*Léčba* je chirurgická laterální orbitotomií. Při totální enkapsulaci nádoru je prognóza dobrá. Naopak při porušení kontinuity nádoru nebo při předchozí probatorní biopsii dochází k recidivám a malignímu zvrhnutí.

##### Karcinom

Karcinom roste daleko rychleji než pleomorfní adenom a navíc bolestivě. Anamnesticky můžeme zjistit předchozí inkompletní odstranění pleomorfního adenomu. Spontánní vznik je charakterizován několikaměsíčním rychlým vývojem hrubého tumoru v regio lacrimalis nebo náhlou progresí proptózy a otoku horního víčka. Biopsie umožní histologickou diagnózu. Je nutné provést neurologické vyšetření, protože cystický adenokarcinom může prorůstat perineurálně do kavernózního sinu.

*CT* zobrazí růst tumoru do okolních struktur a rozečkané rozhraní s kostí. *MR* je komplementární.

*Léčba* spočívá v radikálním odstranění (exenterace očníce, resekce střední obličejové části), ale přesto je

prognóza velmi špatná. Kombinace s ozářením prodlužuje přežití a redukuje bolest.

### Lymfoproliferativní procesy

Tyto stavy se vyskytují se mezi 50 až 80 lety věku a mohou postihnout kteroukoliv partii očnice. Klinický průběh je nevyzpytatelný. Histologicky je možné odlišit zánětlivou lézi od maligního lymfomu, ale často „maligní“ léze ustoupí po steroidech a naopak, „benigní“ léze skončí generalizací procesu. Proto je třeba u všech nemocných provést rtg snímek hrudníku, elektroforézu imunoproteinů v séru, lymfografií a sternální punkci.

*Léčba* lokálních lézí je radiační, při diseminaci chemoterapeutická.

### Rabdomyosarkom

Je nejčastější primární maligní tumor očnice u dětí. Histologicky se dělí na embryonální (nejčastější), alveolární (nejagresivnější), botryoidní a pleomorfní (výjimečný, ale s dobrou prognózou). Vzniká do deseti let věku a vyznačuje se rychle se zvětšující protruzí bulbu imitující zánětlivou lézi. Tumor nejčastěji vyhmátáme v horní části orbity. Biopsie potvrdí diagnózu. K vyloučení metastáz indikujeme CT hrudníku, břicha a pánve, jaterní testy, lumbální punkci, sternální punkci a rentgeny a scintigrafie skeletu.

*Léčba* spočívá v lokální radioterapii podpořené chemoterapií, exenteraci očnice provádíme při recidivě tumoru. Když je tumor omezen do oblasti očnice, je prognóza velmi dobrá (90% přežití), jinak přežívá jen 60 % nemocných.

### Dermoidní cysta

Jde o benigní cystický teratom vzniklý embryonální implantací epidermální tkáně do mezodermy v místech kontaktu těchto zárodečných listů. Dermoidy jsou ohraničené skvamózním keratinizujícím epitelem, mají fibrózní stěnu a mohou obsahovat všechny histologické součásti kůže kromě adnex.

*Povrchová dermoidní cysta* je umístěna před orbitálním septem, objevuje se u dětí jako asymptomatická, podkožní, povrchově ohraničená, oblá rezistence přirostlá k podkladu. Vyskytuje se v blízkosti frontozygomatického nebo frontolakrimálního spojení. *Léčba* je chirurgická v souvislosti s kosmetickými aspekty.

*Hluboká dermoidní cysta* je umístěna za orbitálním septem. Projevuje se v dospívání nebo později protruzí a dislokací bulbu nebo jako hluboká dozadu nedosažitelná rezistence. *Chirurgické řešení* je třeba zvážit podle stupně funkčních změn, protože infiltrace okolních struktur po prasknutí dermoidu při exstirpaci způsobí následný granulomatózní zánět a inkompletní exstirpace vede k recidivě a chronickému zánětu.

### Krevní cysta

Krevní cysta je relativně vzácná a přichází po tupém poranění očnice, při lymfangiomu, venózních anomáliích a při krevních chorobách. Projevuje se jako fluktuující útvar, který se osmoticky zvětšuje. Může způsobit protruzi bulbu a uzuraci kosti. *Léčíme* ji vypuštěním nebo exstirpací.

### Gliom optiku

Gliom optiku je pomalu rostoucí tumor postihující mladé dívky, ale občas i dospělé. Až v polovině případů se kombinuje s neurofibromatózou typu I.

*Příznaky*: poruchy visu, úbytek zorného pole a protruze bulbu. Na fundu můžeme nalézt městnavou papilu, která později bledne a atrofuje.

*CT* ukáže houbovitě nepravidelné rozšíření n. II, *MR* je užitečné pro zhodnocení rozsahu tumoru dorzálně.

*Prognóza* je variabilní, někdy tumor roste jen minimálně, jindy naopak roste rychle a do nitrolebí. Zprvu nemocného sledujeme, a když tumor roste a dochází k poruchám visu a nadměrné protruzi bulbu, nádor exstirpujeme. Při intrakraniálním šíření může přijít v úvahu i radioterapie s následnou chemoterapií.

### Meningeomy pochev zrakového nervu

Tyto nádory jsou relativně vzácné tumory z meningoendoteliálních buněk arachnoidálních klků. Objevují se u žen středního věku, vzácně u dětí a dospívajících.

*Příznaky*: pomalý jednostranný úbytek vidění. Zpočátku lze najít edém papily n. II, později její atrofii. Lze pozorovat i optikociliární anastomózy. Tumor vyplňuje durální prostory, napíná n. II a tím je omezena motilita bulbu, zvláště nahoru. Po dlouhém čase se tumor může rozšířit intrakonálně nebo vrůstá do optiku. Exofytický růst způsobí zpočátku protruzi bulbu, a teprve následně změny z útlaku n. II.

*CT*: válcovité ztlustění a kalcifikace n. II.

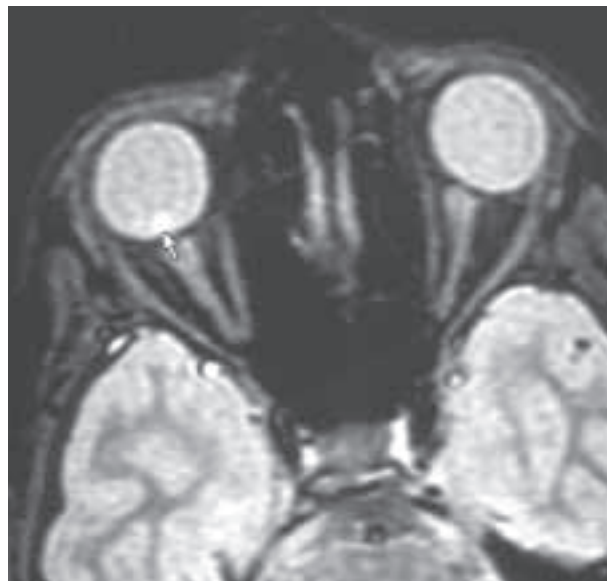
Meningeomy *pečlivě sledujeme*. Je-li dobrý vizus a pomalý růst, postačí pozdější radioterapie, u mladých pacientů a při agresivním růstu je nutná exstirpace, zvláště, je-li oko slepé.

### Metastázy u dětí

*Neuroblastom* je nejčastější solidní tumor u dětí. Vzniká z primitivních neuroblastů sympatiku. Začíná růst v retroperitoneu a prorůstá do hrudníku a pánve. Asi v polovině případů je diseminovaný s tristní prognózou. Do očnice metastazuje zhruba ve 40 % případů. Metastázy jsou oboustranné a projeví se rychlou protruzí bulbů a chemózou spojivek.



**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.11 A, B** Skeny téhož pacienta s výskytem angioretikulomu v rodině. Při screeningovém vyšetření nalezen drobný tumor pravého oka (šipka), který se dosudce po podání KL. V korelaci s oftalmologickým vyšetřením nález odpovídá drobnému angioretikulomu. Řešeno konzervativně po laserové baráži

*Ewingův sarkom* je maligní kostní tumor vznikající nejčastěji v metatarsech nebo v žebrech. Metastáza v očnici je jednostranná a projevuje se náhlou hemoragickou protruzí bulbu. Při adekvátní léčbě přežívá až 60 % nemocných.

*Akutní myeloidní leukémie* se může u dětí v očnici vyskytnout i primárně a pak se nazývá *chlorom* pro nazelenalý vzhled víček. Disseminuje během několika měsíců.

### Metastázy u dospělých

Ve 25 % případů je metastáza v očnici první objevenou manifestací tumoru. Místem primárního nádoru je pak (podle klesající častosti výskytu): prs, bronchy, prostata, kožní melanom, GIT nebo ledviny.

*Metastáza v očnici se projevuje:*

- Jako hmoty v přední orbitě s osovou protruzí anebo i deviací bulbu
- Infiltrací orbitálních tkání s následnou ptózou, diplopií, nahnědlou indurací kůže víček a se ztuhlou tkání očnice (odpor proti tlaku na bulbus)
- Zánětem obdobným orbitálnímu pseudotumoru
- Funkčními poruchami, hlavně mozkových orbitálních nervů (II, III, IV, V, VI); exoftalmus zde bývá jen lehký

*Histologickou diagnózu* se pokusíme stanovit biopsií tenkou jehlou pod CT kontrolou a až při neúspěchu chirurgickou biopsií. Na odebraném vzorku můžeme pomocí hormonální studie u citlivých tumorů určit nejúčinnější protinádorovou hormonální terapii.

*Léčba* se soustřeďuje na zachování vidění a zmírnění bolesti, protože většina nemocných umírá do 1 až 2 let. Používá se radioterapie, hormonální léčba (nádory prsu a prostaty), chemoterapie a chirurgie (ultimum refugium).

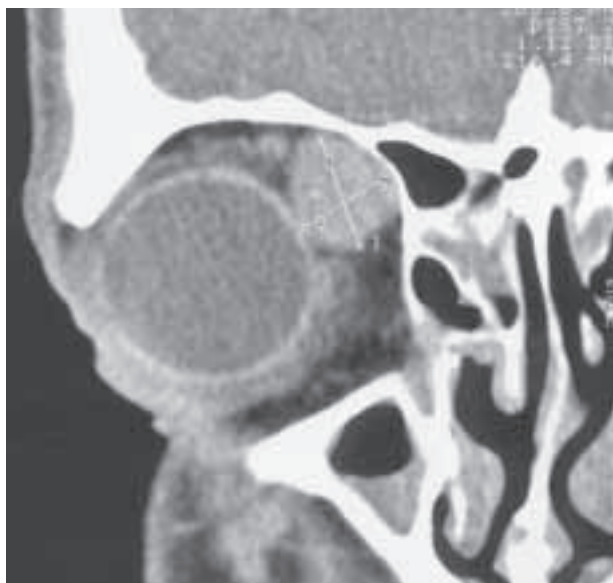
### Maligní nádory paranazálních dutin (viz odd. 2.3.7)

Prorůstají do očnice asi v polovině případů. Jsou sice vzácné, ale mají špatnou prognózu, i když jsou brzy diagnostikovány.

*Karcinom maxilárního sinu* je nejčastějším dutinovým karcinomem prorůstajícím do očnice. ORL příznaky jsou překrvení a bolestivý otok tváře, epistaxe a ucpaný nos. Oční příznaky: protruze a deviace bulbu nahoru, diplopie, úbytek zrakových funkcí, epifora, bolesti oční koule a v očnici.

*Etmoidální karcinom* je diagnosticky méně zřetelný a odtlačuje bulbus laterálně.

*Nazofaryngeální karcinom* se šíří do očnice dolní orbitální fisurou, exoftalmus je variabilní a objevuje se dosti pozdě.

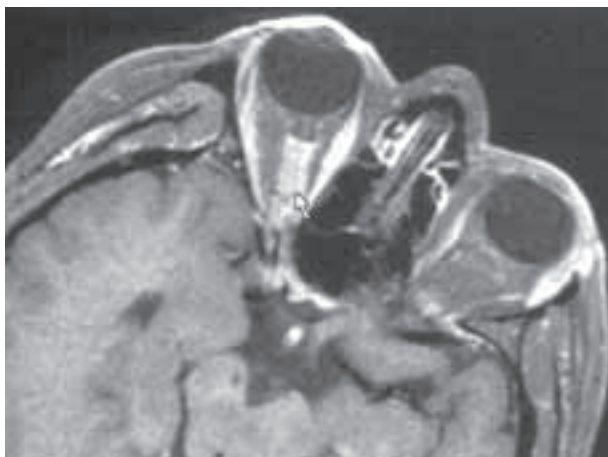


**A** CT koronární rovina

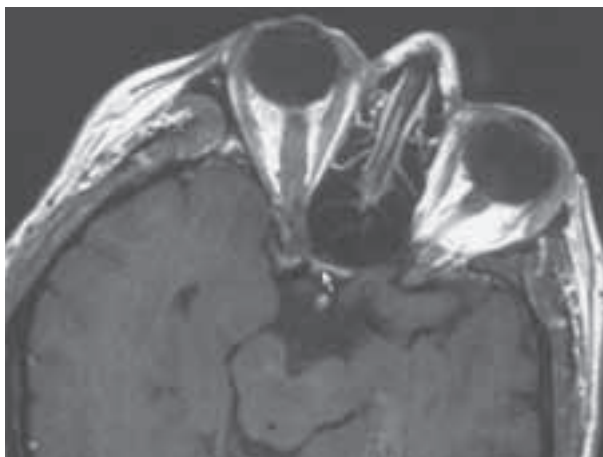


**B** CT axiální rovina

**Obr. 4.12 A, B** Skeny téhož pacienta. Tumor nasedající na horní vnitřní hranu levé očníce velikosti 2 × 4 cm, způsobující protruzi a deviaci bulbu a uzurující lamina papyracea

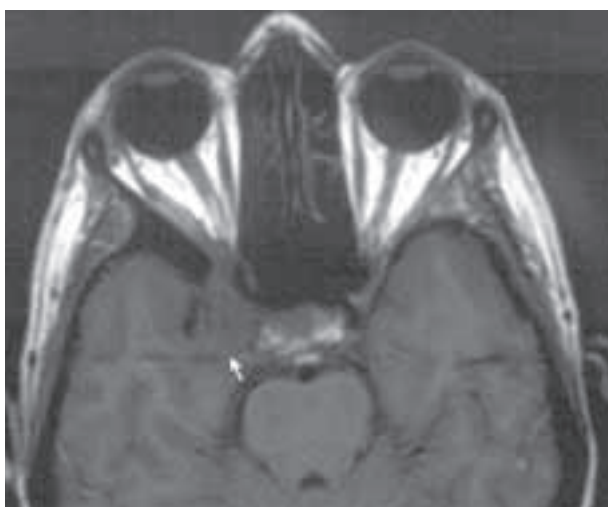


**A** T1 W postkontrastní FS MR obraz axiální rovina

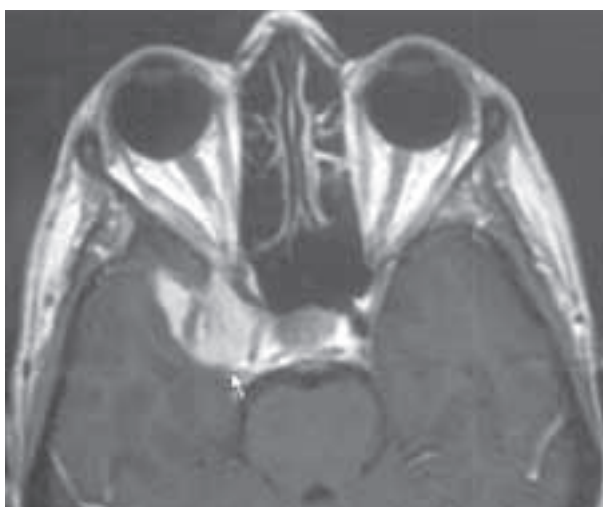


**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.13 A, B** Snímky téhož nemocného. Meningeom hrotu očníce prorůstá do n. II, který je rozšířený. Výpadky signálu v tumoru odpovídají kalcifikacím. Tumor odstraněn z frontální kraniotomie

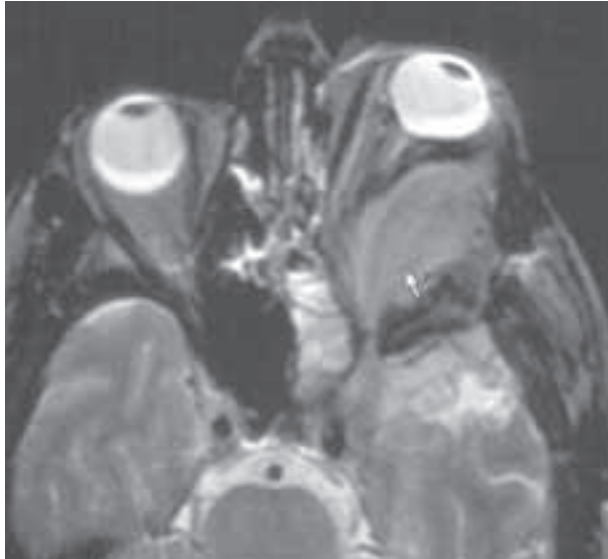


**A** T1 W MR obraz axiální rovina

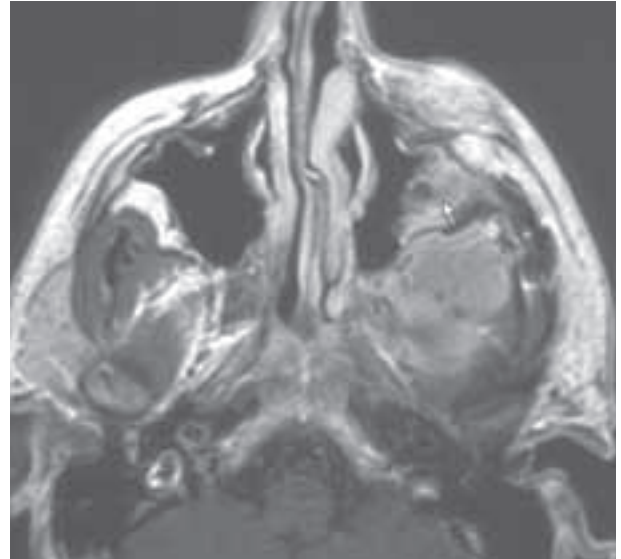


**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.14 A, B** Skeny téhož pacienta s meningeomem hrotu očníce. Dobře ohraničená expanze v paraselární oblasti vpravo homogenně se dosycující KL. Tumor se šíří do optického kanálku



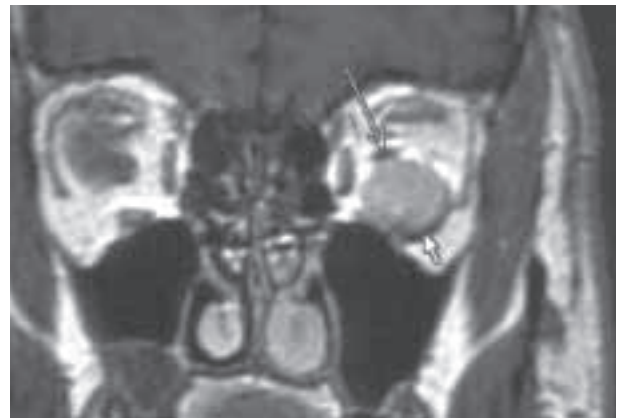
**A** T2 W MR obraz axiální rovina



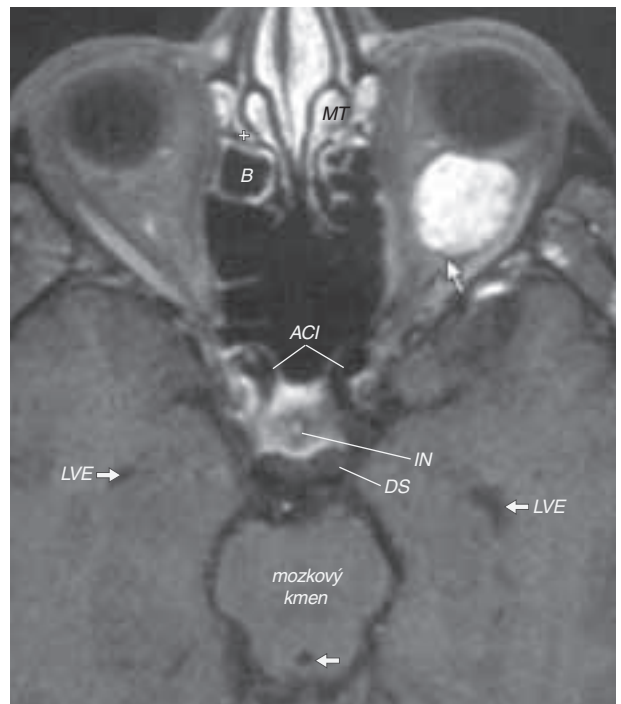
**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**C** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**A** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**B** T1 W postkontrastní FS MR obraz axiální rovina

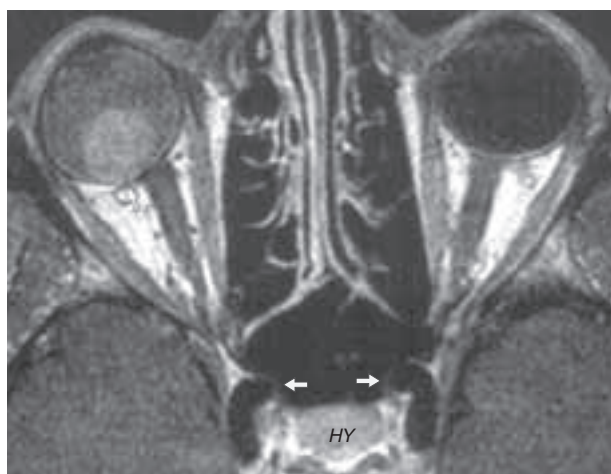
**Obr. 4.15 A, B, C** Snímky téhož nemocného. Recidivující meningeom vyrůstající z křídla klínové kosti vlevo, který se šíří do orbity, infratemporálně a do levé čelistní dutiny. Tumor působí výrazný exoftalmus, proti tuku v orbitě je dobře ohraničen. Pooperační změny frontálně vlevo po odstranění intrakraniální části tumoru

Artefakt po kraniotomii (šipky) ze zalomeného zubu kostní pilky. Reaktivní zánětlivé změny v klínové dutině vlevo. Cysta na bazi pravého maxilárního sinu

**Obr. 4.16 A, B** Snímky téhož nemocného s meningeomem n. II. Kulovitá dobře ohraničená expanze působí nevelký exoftalmus, výrazně se homogenně dosycuje KL

Střední lastura (MT), etmoidální bula (B) je v kontaktu s uncinným výběžkem (+). ACI ční do klínové dutiny. Infundibulum (IN), dorsum sellae (DS), temporální roh postranní mozkové komory (LVE), aquaeductus Sylvii (šipka směřující doleva)





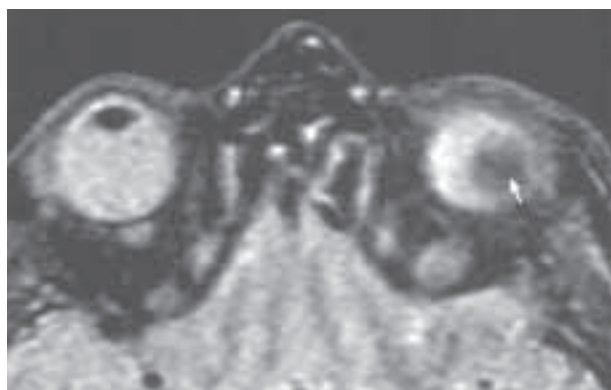
**A** T1 W postkontrastní FS MR obraz axiální rovina



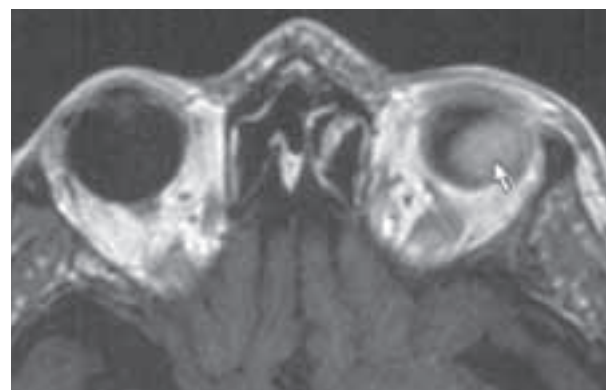
**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.17 A, B** Snímky téhož nemocného se Sturgeovým-Weberovým sy s hemangiomem chorioidey a amocí sítnice vpravo. Tumor se dosycuje po podání KL se změnou intenzitou tekutiny očního bulbu. Čočka (LENS), bulbus (G). Řešeno gama nožem

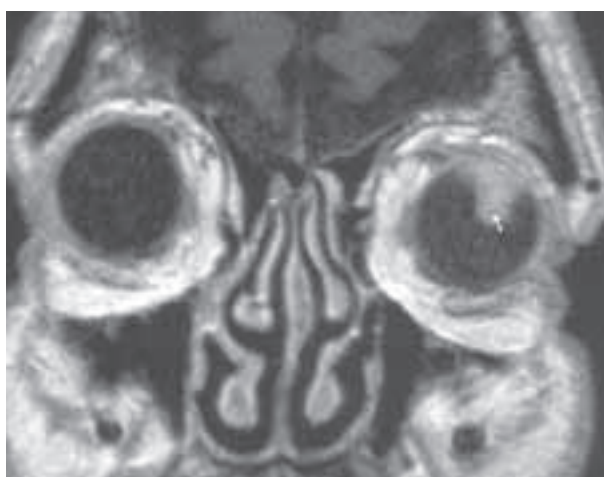
Obr. A: obě ACI (šipky) prominují do nitra klínové dutiny, hypofýza (HY)



**A** T2 W MR obraz axiální rovina

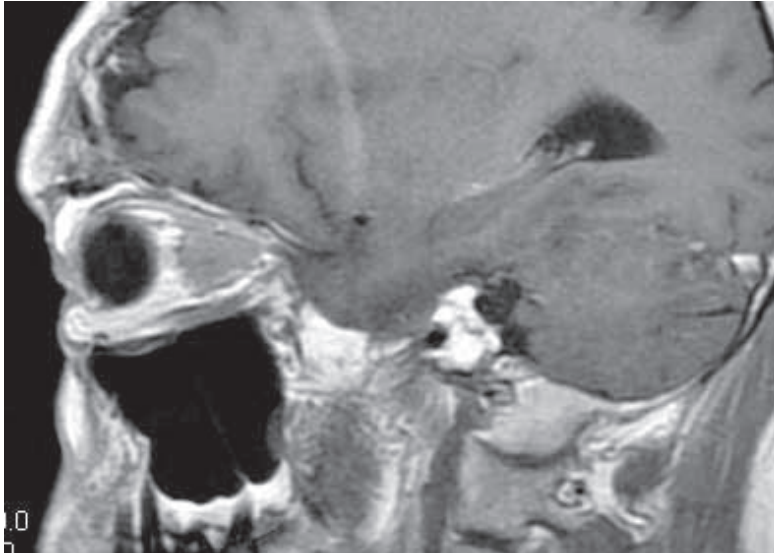


**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

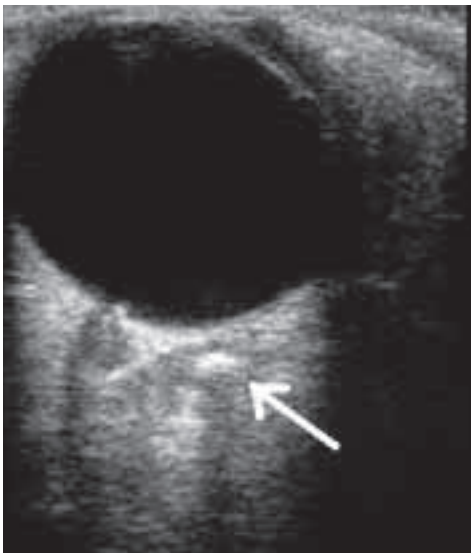


**C** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

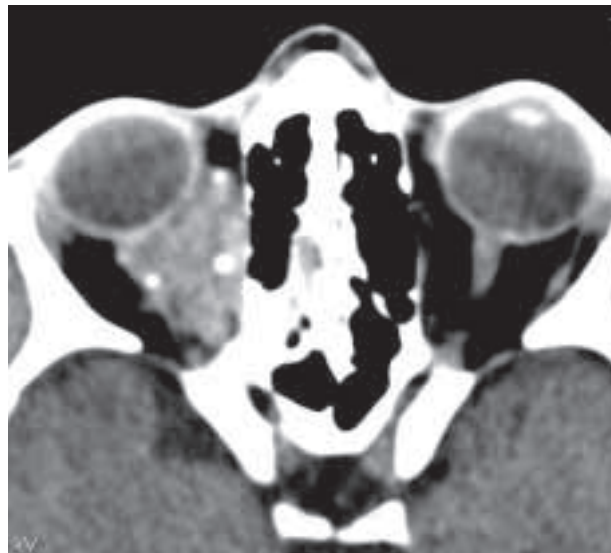
**Obr. 4.18 A, B, C** Snímky téhož nemocného. Tumor vyrůstající z horní stěny očního bulbu (šipka), dosycující se po podání KL. Nešíří se do tukové tkáně orbity. Po aplikaci gama nože došlo k regresi nádoru



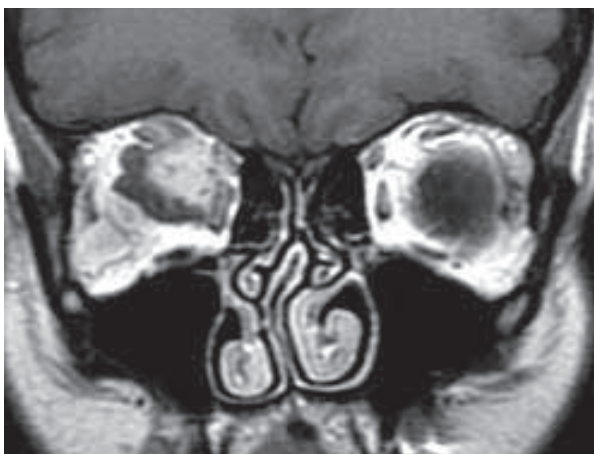
**Obr. 4.19** Postkontrastní T1 W MR obraz v parasagitální rovině. Meningeom orbity



**A** US B sken šipka značí kalcifikaci



**B** postkontrastní CT axiální rovina

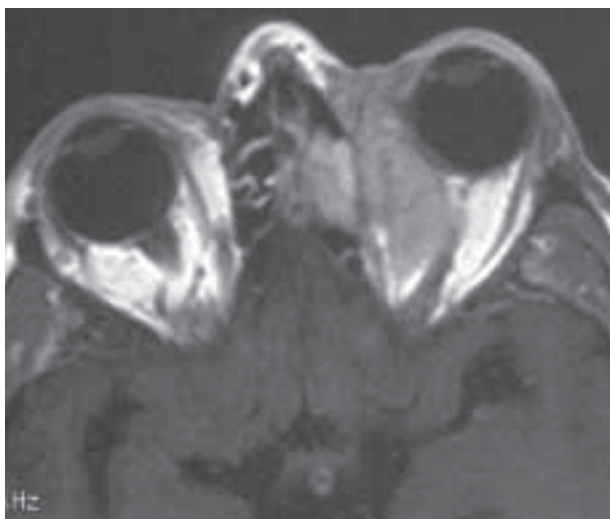


**C** postkontrastní T1 W MR obraz koronární rovina



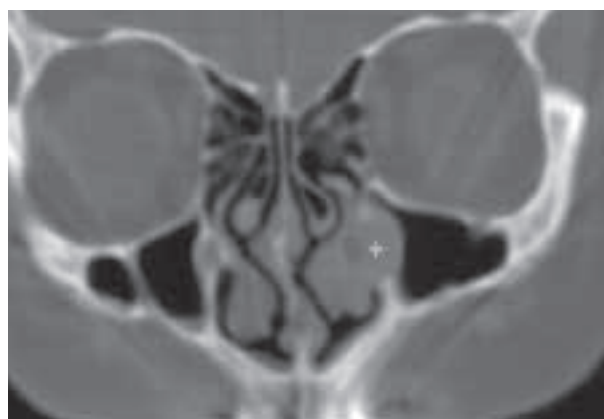
**D** postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.20 A, B, C, D** Skeny téhož nemocného s hemangiomem očnice

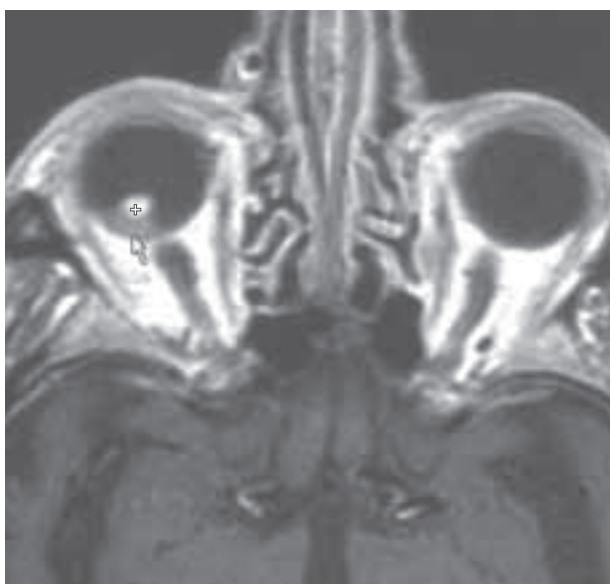


T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

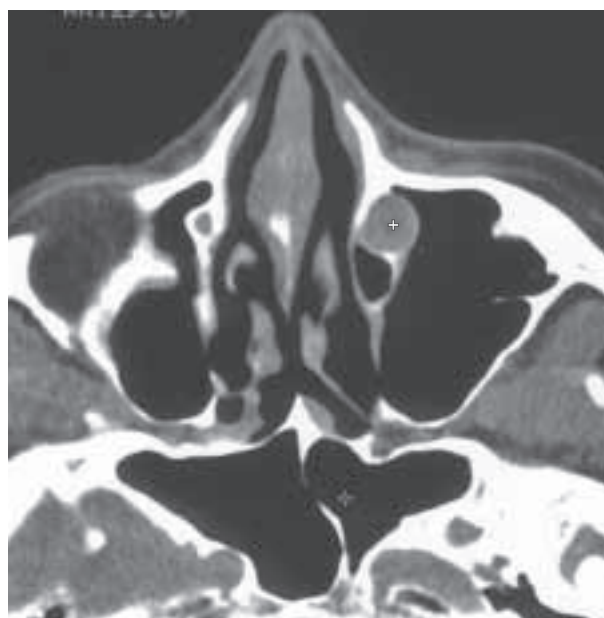
**Obr. 4.21** Karcinom VDN prorůstající do levé očníce a působící exoftalmus. Neostře ohraničená expanze, která se šíří z čichových sklípků do očníce, prorůstá do okoohybných svalů a n. II. Infiltruje i víčko a tkáň při vnitřním očním koutku



A CT koronární rovina



A T1 W MR obraz axiální rovina



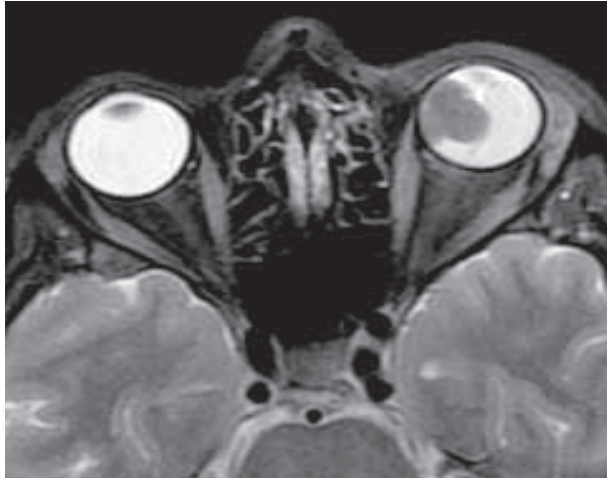
B CT axiální rovina

**Obr. 4.23 A, B** Skeny téhož pacienta. Karcinom slzného vaku a kanálku (+ denzita 77 HU), který destruuje laterální nosní stěnu a šíří se do nosní dutiny a VDN. Řešeno z laterální rinitomie

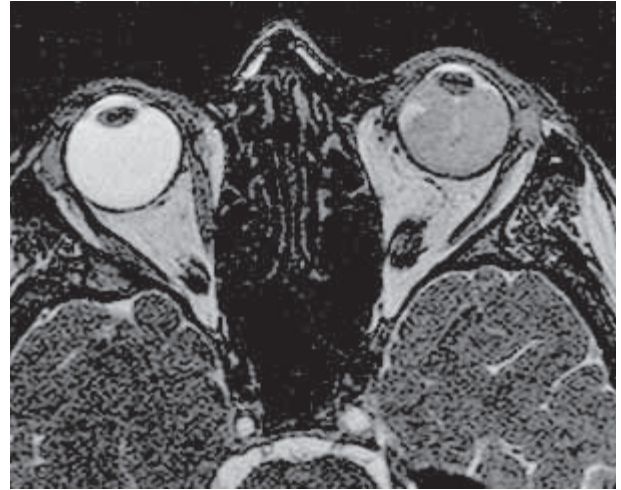


B T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 4.22 A, B** Snímky téhož pacienta. Intraokulární tumor (+), pravděpodobně metastáza se sekundární amocií v okolí, husté sklivcové zákaly. Řešeno gama nožem, poté enukleací



A T2 W MR obraz axiální rovina



B T2 W Fiesta MR obraz axiální rovina



C postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina

Obr. 4.24 A, B, C Snímky téhož nemocného s melanomem orbity

#### 4.2.5 ÚRAZY OČNICE (viz také odd. 3.2.3, 7.2.4)

##### Rozdělení úrazů orbity

- Zlomeniny
  - frontobazální zlomeniny
  - nazomaxilární (nazoorbitální) zlomeniny
  - zygomaticomaxilární zlomeniny
  - hydraulické (blow-out) zlomeniny
- Perforační poranění
- Cizí tělesa

##### Zlomeniny

Z přímého násilí na lokální úsek okraje očnice může dojít k odlomení nebo nalomení příslušné části okraje,

kde chirurgicky zasahujeme jen při dislokaci odlomené části.

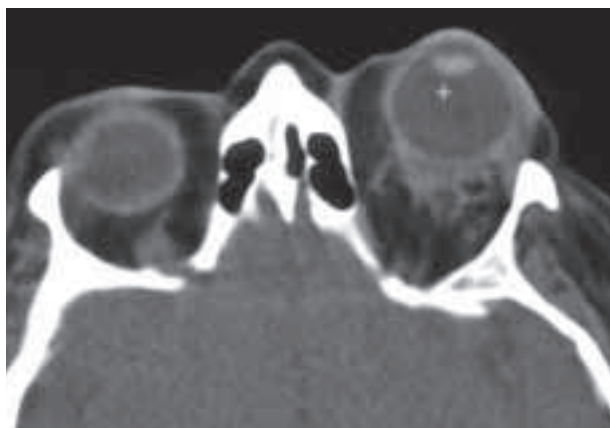
##### Frontobazální zlomeniny

Vznikají působením násilí na nadočnicový oblouk, mohou postihnout zrakovou dráhu lomnou linií orbitálního stropu až do oblasti očního kanálu a chiasmatu. Zhmoždění optiku léčíme konzervativně antiedematózními preparáty, chirurgická dekomprese viz s. 190. Poškození chiasmatu zůstává často skryté.

Při chiasmatickém sy s úrazovou anamnézou a negativním CT vyšetření jsme konzervativní, dokud nedojde k progresi změn v zorném poli.

##### Nazomaxilární (nazoorbitální) zlomeniny

Tyto fraktury jsou způsobeny násilím, které působí pod vnitřní oční koutek a na boční stěnu nosu. Lomná linie zasahuje mediální stěnu (porucha ductus nasolacrimalis), někdy i spodinu očnice. Kromě epistaxe vzniká tele-



CT axiální rovina

**Obr. 4.25** Retrobulbární hematom s protruzí bulbu po retrobulbární anestezii. Po konzervativní léčbě se krevní výron resorboval

kantus, epifora, enoftalmus a někdy i poruchy vertikální motility. Později se mohou objevit recidivující dakryocystitidy. *Léčba* je chirurgická do 14 dnů po úraze.

#### Zygomatikomaxilární zlomeniny

Vznikají působením násilí na lící kost. Vzniká trojnožkovitá vylomenina (zasahující dolní a zevní okraj očníce s příslušnými trigony orbitálních stěn) klesající dolů. Očníce se vertikálně zvětší, objeví se enoftalmus s kaudální dislokací bulbu a poklesem zevního očního koutku.

*Léčbou* při dislokaci je okamžitá chirurgická repozice se zaklíněním nebo osteosyntézou odlomeného tripodu.

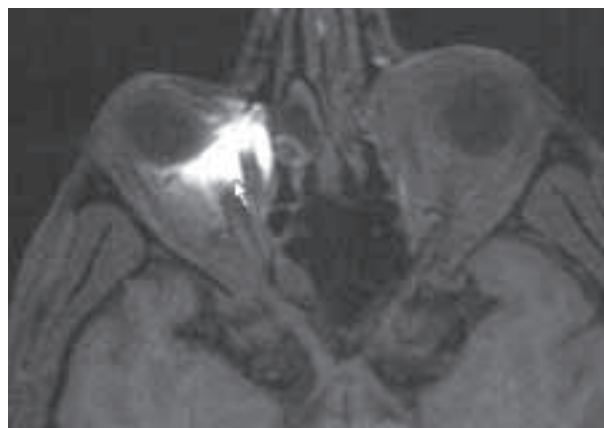
#### Hydraulické (blow-out) zlomeniny očníce

K těmto frakturám dochází úderem nebo po pádu na předmět o průměru přesahujícím 5 cm. Bulbus s celým obsahem očníce je vtlačen dovnitř. V očníci prudce stoupne tlak, který se potom šíří všemi směry rovnoměrně (podle Torricelliho zákona), ale praská hlavně dolní a/ nebo vnitřní stěna očníce, které jsou nejtenčí. Hydraulické zlomeniny spodiny očníce mohou být *fisurální* s uskřínutím orbitálního tuku a dolního přímého svalu (rentgenový obraz visící kapky) nebo *široce impresní* s prolapsem orbitální tkáně do maxilární dutiny bez uskřínutí (rentgenový obraz síťové houpačky).

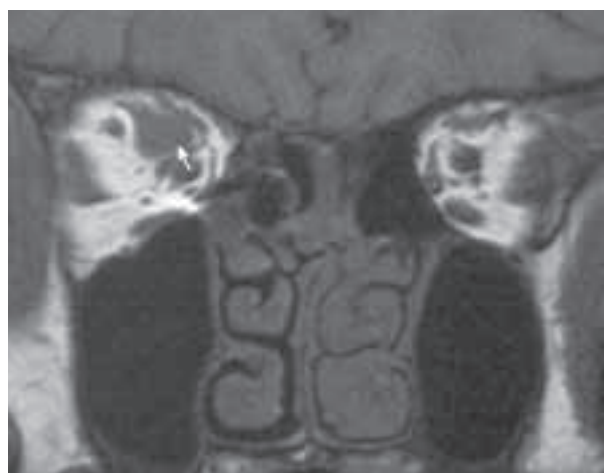
*Klinicky* se zlomeniny očníce projeví diplopií, enoftalmem a event. i poklesem bulbu, pozitivním testem pasivní dukce, skiagraficky nebo CT nálezem, inkomitantním strabismem (hypotropie) a poruchou čítí v oblasti n. infraorbitalis.

*Fisurální zlomenina* se projeví především vertikální diplopií (při pohledu nahoru i dolů) z uskřínutí dolního přímého svalu. Je-li uskřínutí rozsáhlé, vzniká hypotropie a diplopie i při pohledu vpřed. Enoftalmus je v tomto případě minimální.

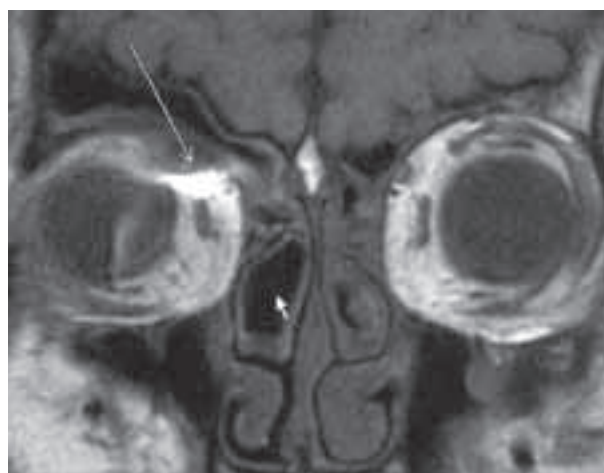
Naopak *impresní zlomenina* je charakterizována hlavně enoftalmem, poklesem bulbu bez poruchy motility a poruchou čítí v oblasti n. infraorbitalis. Uskřínutí dolního přímého svalu potvrdí test pasivní dukce. Diplopie a enoftalmus se objeví až po oplasknutí edému víček, resp. po



T1 W FS MR obraz axiální rovina



T1 W MR obraz koronární rovina



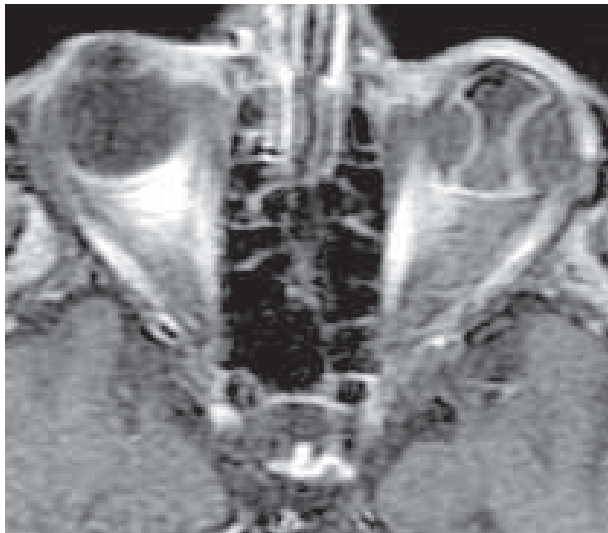
T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 4.26 A, B, C** Snímky téhož nemocného s cizím tělesem pravé orbity. Obr. A: arteficiálně zvýšená intenzita kolem cizího tělesa (šipka) uloženého extrabulbárně

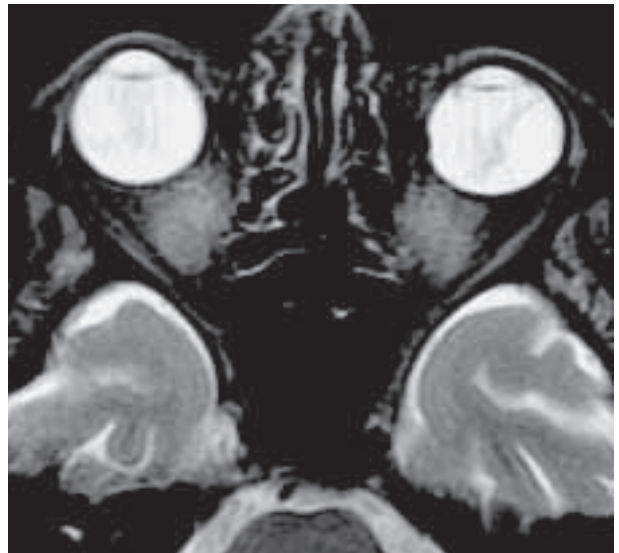
Obr. B: pseudotumorózní zánětlivá reakce v okolí cizího tělesa (šipka)

Obr. C: sken v místě uložení cizího tělesa (dlouhá šipka) s hypointenzní pseudotumorózní reakcí kraniálně a arteficiálním zvýšením signálu kaudálně. Oboustranná concha bullosa

Řešeno konzervativně, pacient je sledován



A postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina



B T2 W MR obraz axiální rovina

Obr. 4.27 A, B Odchlípení sítnice

poklesu hypertenze v očnici (z edému, hematomu, emfyzému).

*Konzervativně léčíme* zlomeniny očnice bez kosmetických a funkčních postižení.

*Chirurgicky zasáhne*me při diplopii nebo kosmeticky závažné deviaci bulbu. U fisurálních zlomenin s uskřinutým svaalem operujeme co nejdříve. Impresní zlomeniny řešíme chirurgicky, až když nedochází k ústupu příznaků do 14 dnů po úrazu. Řešení spočívá v repozici uskřinuté nebo prolabované tkáně co nejšetrněji zpět do očnice a v jejím podepření (viz s. 230).

### Perforační poranění očnice

Diagnostika může být obtížná u malých bodných poranění, zvláště, je-li vpich ve fornixu (nutná dvojitá everze). Zasažení hrotu očnice signalizuje sy horní orbitální fisury nebo hrotu očnice. Proniknutí do mozku je v této oblasti doprovázeno akutní odezvou z oblasti kavernózního sinu, chiasmatu nebo spánkového laloku. Při ranném kanálu vedoucím zdola nahoru je poškození frontálního laloku klinicky němé a pacient může, vlivem frontálního chování, úraz bagatelizovat. Poranění se pak projeví až odloženou mozkovou infekcí. Proto je při sebemenším podezření na tento typ poranění nutná velmi pečlivá anamnéza úrazového děje a kontrola CT.

### Cizí tělesa očnice

Cizí tělesa poškozují tkáň orbity úrazovým dějem, kterým se do očnice dostanou, dále často způsobí infekci (viz odd. 4.2.3) nebo lokální toxickou reakci. Některá též cestují. Sklo, plasty a většina kovů jsou inertní. Problémy působí měď a organické materiály, které se musí extrahovat.

Lokalizace kovových těles nepůsobí radiodiagnostické problémy, k lokalizaci organických cizích těles je třeba CT, MR a US vyšetření.

*Extrakci* provádíme podle polohy cizího tělesa buď předním, nebo některým ze zadních přístupů.

### 4.2.6 ENDOKRINNÍ (TYREOIDÁLNÍ) ORBITOPATIE (viz odd. 2.3.10)

Tyreoidální orbitopatie se přibližně v 78% případů pojí s imunogenní tyreotoxikózou a ve zbytku případů se zánětem štítné žlázy (asi ve 2% případů se sníženou funkcí a ve 20% případů má štítná žláza normální funkci).

*Patogeneze:* předpokládá se orgánově specifický autoimunní mechanismus pomocí imunoglobulinů G při zkřížené imunitě tyreocytů, měkkých tkání očnice a event. i podkožního vaziva přední strany berce. V orbitě dochází ke kulatobuněčné infiltraci intersticia, okohybné svaly, očníkový tuk, pojivová tkáň a slzná žláza hypertrofují akumulací glykosaminoglykanů a retencí tekutin. Vzniká očníková hypertenze. Později dochází k tukové degeneraci a nakonec k fibrózní kontraktuře svalových vláken.

#### Příznaky

##### *Spojivkové a víčkové příznaky*

- Víčkové příznaky jsou u endokrinní orbitopatie přítomny vždy, u tyreotoxikózy ve 30 až 50% případů a jsou podstatou klasických příznaků
- Injekce bulbární spojivky je známkou aktivity onemocnění, bývá intenzivnější nad úponem přímých svalů, vyskytnout se může i horní limbální keratokonjunktivitida
- Chemóza bulbární spojivky

- Polotuhý až tuhý preseptální edém víček (omezený na orbitální část víček)
- Vyklenutí orbitálního septa (částečná kompenzace orbitální hypertenze)
- Retrakce víček je nejdůležitější z této skupiny příznaků
- Častější retrakce horního víčka je způsobena:
  - fibrózní kontrakturou levátoru (vliv mají i jeho adheze s povrchovou tkání)
  - sekundární stimulací levátoru a horního přímého svalu hypotrofií dolního přímého svalu (z fibrózní kontraktury), retrakce se zvětšuje při zvedání pohledu
  - snad i drážděním Mülerova svalu sekundární stimulací sympatiku tyroidálními hormony
- Retrakce dolního víčka je způsobena fibrózní retrakcí kapsulopalpebrální části dolního přímého svalu a je zvětšena kompenzační sekundární reakcí k fibróze horního přímého svalu

#### *Protruze bulbu*

- Potencuje komplikace retrakce víček
- Je typicky axiální
- Při endokrinní oftalmopatii je přítomna vždy a je stranově asymetrická nebo monolaterální

#### *Pseudoglaukom*

- Nitrooční tlak může být zvýšen při orbitální hypertenzi (bulbus je komprimován)
- V souvislosti s fibrózou přímých svalů je nitrooční tlak závislý na poloze bulbu (zvýšuje se kontrakcí antagonisty fibrózního svalu)

#### *Okohybné poruchy*

- Jsou přítomny u 30 až 50 % hypertyroidních nemocných a u více než 50 % endokrinních orbitopatií
- Vznikají zprvu z hypertrofie svalů v infiltrativní fázi, později z fibrózy ve fibrózní fázi, způsobují diplopii až oftalmoplegii a v polovině případů jsou to změny trvalé
- Fibróza dolního přímého svalu (nejčastější) omezuje elevaci nebo, řidčeji, fibróza vnitřního přímého svalu omezuje abdukcii bulbu (pozitivní test pasivní dukce, patognomonický vzrůst nitroočního tlaku při pohledu do omezeného směru)

#### *Poškození zrakového nervu*

- Nalézáme je v 5 % případů, exoftalmus často ještě není přítomen
- Vzniká stlačením n. II nebo jeho cévního zásobení hypertrofickými přímými svaly v oblasti orbitálního konu
- Prvním příznakem je porucha centrálního vidění v červenozelené oblasti, později vzniká centrální skotom a aferentní porucha pupilární inervace
- Při centrální orbitální hypertenzi (uvnitř svalového konu) vzniká městnává papila a nakonec atrofie papily

*Prognóza* je relativně příznivá, ale v dlouhém časovém intervalu. Dobře ustupuje chemóza a edémy víček, retrakce horního víčka ustupuje asi v 60 % případů. Exoftalmus a okohybné poruchy naopak většinou přetrvávají (v 60 až 70 %).

*CT orbit a VDN:* v koronární i axiální rovině je zhodnoceno vřetenovité rozšíření bříšek přímých očních svalů, nezřídka enormní. Nejvýraznější změny v souladu s klinickým obrazem bývají na dolním a vnitřním přímém svalu, ale často jsou postiženy i svaly, jejichž funkce se nezdá být klinicky porušena. V místech začátku na společném šlachovém prstenci mohou takto rozšířené svaly splynout v objemnou denzitu, imitující nádor orbitálního hrotu. Hodnotí se stav VDN pro eventuální dekompresi orbity a zvážení endonazálního endoskopického postupu.

*MR:* je komplementární k CT, detailně jsou znázorněny měkké tkáně orbity a útlak n. II.

#### *Léčba*

- Terapie je shodná s terapií tyreotoxikózy (zklidnění tyreostatiky do eufunkce), naléhavě je indikována operace – totální tyreoidektomie specializovaným endokrinochirurgem (na vybraných ORL a chirurgických pracovištích), nejlépe mikroskopickou technikou
- Zákaz kouření, které výrazně zhoršuje průběh i léčbu choroby
- Někdy je nezbytné dlouhodobé celkové podávání kortikosteroidů
- V závažných případech následuje po tyreoidektomii léčba radioaktivním jodem
- Nezbytné je pravidelné sledování endokrinologem a oftalmologem. Při osychání spojivky a rohovky z nemožnosti dovržení víček se podávají oční kapky a masti (např. Lacrisyn, Isopto Tears kapky)
- Dekompresi očníce (viz oddíl 2.3.10) je nejvhodnější provádět metodou EES na vybraných ORL pracovištích v následujících indikacích:
  - hrozí poškození zraku
  - osychá spojivka a rohovka z nemožnosti dovržení víček
  - zhoršují se oční příznaky navzdory léčbě
  - jde o těžkou kosmetickou vadu
- Cíle dekomprese orbity
  - zabránit ireverzibilnímu poklesu zrakové ostrosti na podkladě neuropatie zrakového nervu
  - umožnit úspěšnou konzervativní léčbu rohovkového vředu vznikajícího na podkladě lagoftalmu z protruze bulbu
  - zlepšit polohu bulbů u kosmeticky rušivých exoftalmů
  - vyloučit možnost spontánních luxací bulbu (raritní)
- Výjimečně se u nás aplikuje zevní ozáření očníce
- Terapie endokrinní orbitopatie je dlouhodobá, obtížně pomalu ustupují, mohou se opakovat i zhoršovat. Často se kombinují různé metody léčení, od lékaře i pacienta se vyžaduje velká dávka trpělivosti

Pořadí chirurgických výkonů u retrakce víček je následující:

- Dekomprese orbity
- Korekce hypotropie (retropozicí dolního přímého svalu)
- Chirurgie očních víček (u horního víčka Müllerotomie event. s přetětím tarzálního úponu levátoru nebo s jeho prodloužením sklerálním štěpem, u dolního víčka prodloužení retraktorů sklerálním štěpem)

*Tarsorafii event. blefarorafii* provádíme proti expoziční keratopatii až tehdy, když selžou výše uvedené výkony.

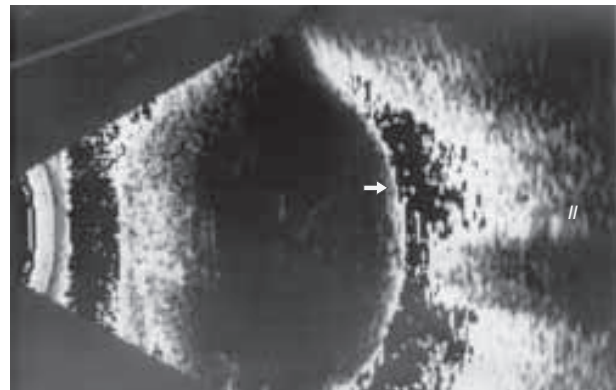
*U okoahybných poruch* provádíme individuální korekci svalové rovnováhy. Pozor, jde o inkomitantní strabismus, proto maximálním výsledkem je odstranění diplopie při pohledu vpřed a event. i do blízka.

#### 4.2.7 ULTRASONOGRAFIE – INDIKACE A PATOLOGICKÉ NÁLEZY

##### Přehled indikací a patologických nálezů

- Zakalená optická média: zákal rohovky, zakalení obsahu přední komory, šedý zákal, zakalení sklivce – krvácení, záněty
- Nemožnost vyšetření fundu při výrazné mióze u glaukomatiků
- Kontuze bulbu
- Intraokulární cizí těleso: lze je detegovat nezávisle na materiálu, ze kterého se skládá. Jeví se jako echogenní útvar, za nímž ležící části bulbu a orbity jsou v jeho stínu
- Náhlý pokles visu s nejasným nálezem na pozadí
- Nelepšící se vizus po keratoplastice
- Oftalmoskopicky zjištěná prominence na zadním pólu oka, elevace optického disku, pigmentovaný névus
- Odchlípení sítnice: echogenní linie v prostoru sklivce. U totální amocie má typický tvar písmene V s úponem při odstupu nervu a ora serrata. Jiným častým obrazem je tvar písmene T – projev trvalé proliferace ve sklivci, kdy se oba listy odchlípené sítnice k sobě přikládají a vytvářejí hyperechogenní pruh směřující od papily axiálně. Zřetelný rozdíl je mezi primární amocí popsanou výše a sekundárním odchlípením, které je znázorněno tumorózním polokulovitým ostře ohraničeným ložiskem ve stěně bulbu (DD: tumor, metastáza, krvácení, degenerativní změny)
- Diplopie, migréna, poruchy vize
- Před vitreoretinální chirurgií
- Degenerativní změny sklivce: zjištění drobných echogenních mobilních bodů
- Čerstvé krvácení do sklivce: echogenní ložiska jsou četnější s nepravidelným uspořádáním

- Opakované nebo starší krvácení do sklivce: vznik membránových pruhů, které se zobrazují jako lineární echogenní útvary
- Poúrazová luxace čočky do sklivce: čočka je pak zobrazena jako hyperechogenní ložisko ve sklivci, který bývá rovněž patologicky změněn
- Retrobulbární hematoma: těsně retrobulbárně uložené hyperechogenní ložisko (n. II nelze diferencovat)



A



B



C

Obr. 4.28 A, B, C US, B-sken: normální nález na očním bulbu a orbitě. Obr. A: n. II (||), zadní stěna bulbu (šipka) Obr. C: čočka (\*)



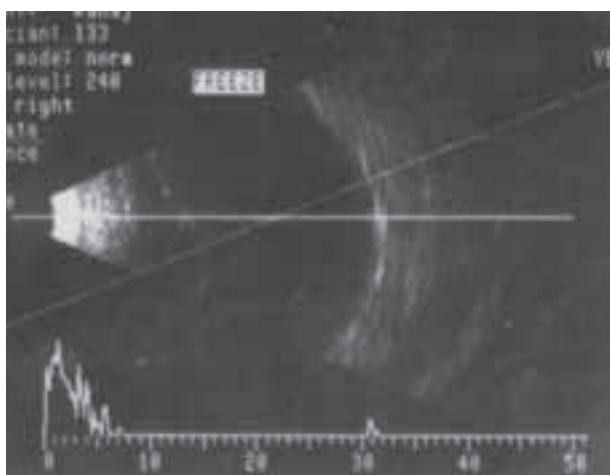


A



B

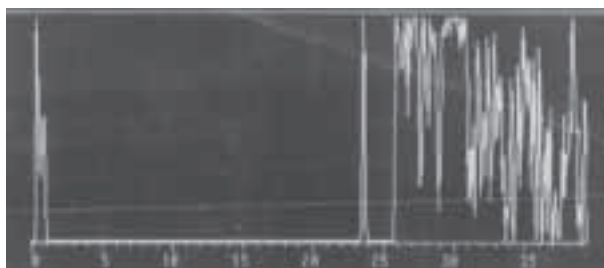
Obr. 4.29 A, B US, B-sken, pravé oko u těžce nemocné s normálním nálezem



Obr. 4.30 US, diagnostický B-sken s měřítkem pro vyznačenou osu (přímka jdoucí zprava doleva nahoru je artefakt)



Obr. 4.31 US, B-sken, levé oko: katarakta, sklivcové zánaly, v oční normální nález



Obr. 4.32 Diagnostický US A-sken, biometrie normálního oka a očníce (přímka jdoucí zprava nahoře vlevo dolů je artefakt)

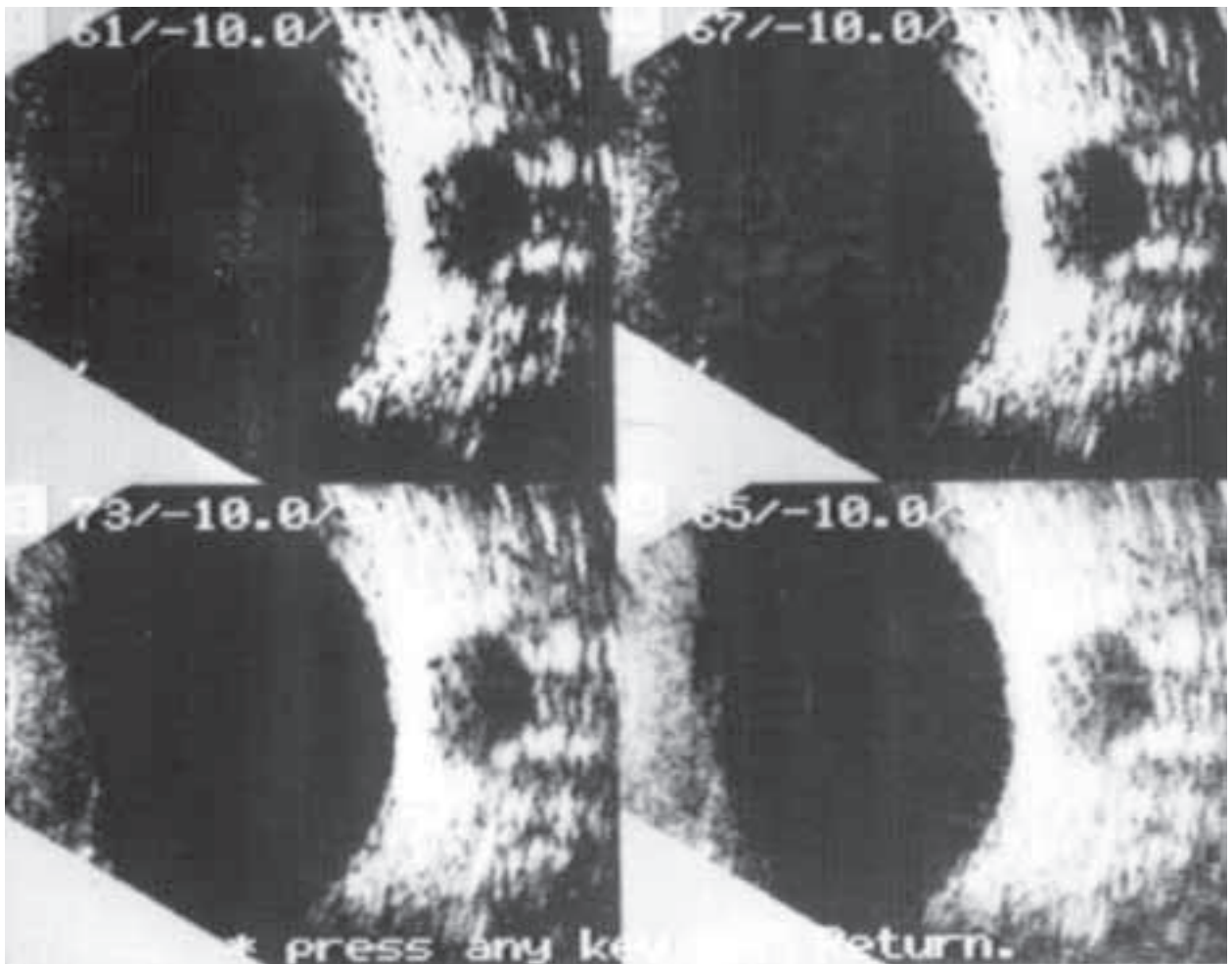


A



B

**Obr. 4.33 A,B** US, B-sken, týž nemocný. Levé oko s nálezem kulovitého rozšíření n. II retrobulbárně, vyšetřeno r. 1990, řešeno konzervatívne (svislé línie jsou artefakty)



**Obr. 4.34** Série US vyšetření téhož pacienta (B-sken). Levé oko s nálezem kulovitého rozšíření n. II retrobulbárně. Vyšetřeno r. 1991, konzervatívni postup, dosud bez progresu

## 5 SLINNÉ ŽLÁZY

### 5.1 ANATOMIE

#### Příušní slinná žláza

**RTG příušní slinné žlázy:** provádí se sialografie v zadopřední a bočné projekci.

Glandula parotis je největší ze slinných žláz, její hmotnost je 25 až 30 gramů, má objem 28 až 35 cm<sup>3</sup>. Vyplňuje *fossa retromandibularis* (viz obr. 7.3 s. 335), nahoru dosahuje až k jařmovému oblouku a zevnímu zvukovodu. Mediálně naléhá vpředu na m. masseter a zadní okraj m. pterygoideus medialis, vzadu pak na čelistní kloub, m. sternocleidomastoideus (s nímž je zpravidla pevně srostlá), na mastoideální výběžek a styloidní septum.

Podle chirurgické konvence je rozdělena rovinou lícního nervu na *zevní (povrchový) a vnitřní (hluboký) lalok*. Mediálně uložená část (asi 20 % celkového parenchymu žlázy) zasahuje retromandibulárně do parafaryngeálního prostoru jedním i více laloky až k laterální stěně hltnu.

*Fascia parotideomasseterica* je na zevní straně tvořena tlustou vazivovou vrstvou, která může dosahovat u chronických zánětů tloušťky až několika milimetrů. Z fascie vnikají mezi laloky žlázy vazivová septa. Vnitřní (mediální) list fascie je kaudálně spojen s povrchní krční fascií a ztlustěn jejím pruhem jdoucím od úhlu mandibuly v tzv. *tractus angularis* ke kývači. Takto je příušní žláza úplně oddělena od submandibulárního prostoru. Naopak v parafaryngu je pouzdro jemné a nesouvislé (význam při šíření zánětů).

*Ductus parotideus Stenonis* (hlavní vývod) vystupuje ze žlázy vpředu nahoře a jde asi 1 cm pod jařmovým obloukem po m. masseter (nad duktem probíhá a. transversa faciei, pod ním a/nebo nad ním ramus bucalis n. VII). Blízko vyústění ductu je asi v 60 % případů přídavná příušní žláza, jejíž patologické změny mohou omezovat drenáž hlavním vývodem.

*Arteria carotis externa* je uložena mediálně od dorzálního bříška m. digastricus a její větve probíhají ve žláze

v různých směrech. Žíly se sbíhají do v. *retromandibularis*, která leží dorzomediálně od úhlu mandibuly. Marginalní větev n. VII leží blízko a laterálně od této vény.

N. VII vstupuje do žlázy z foramen stylomastoideum za zadním bříškem m. digastricus. Dělí se na kraniální temporofaciální, střední zygomatické a kaudální cervikofaciální větve (r. marginalis), které mohou vzájemně anastomozovat.

#### Podčelistní slinná žláza

##### RTG podčelistní slinné žlázy

- Nativní RTG se v současnosti nahrazuje ultrasonografií
- Sialografie v zadopřední a bočné projekci

Glandula submandibularis je druhou největší slinnou žlázou, má hmotnost 15 až 20 gramů. Nachází se v submandibulárním trigonu, které je vymezeno dolním okrajem těla mandibuly a oběma bříškami m. digastricus. Hlubokou hranici (spodinu) tvoří vpředu m. mylohyoideus, m. hyoglossus a m. styloglossus. Podčelistní žláza má dvě části, které tvarem připomínají dopředu otevřenou podkovu, jež se stáčí kolem zadního okraje m. mylohyoideus. Ventrokaudální část žlázy je uložena pod m. mylohyoideus. Dorzokraniální část (processus anterior) se vyklenuje dorzálně proti spatium praestylloideum a kraniálně do sublinguální oblasti (může se spojovat s podjazykovou žlázou), fasciální výstelka je zde neúplná. Mezi podčelistní žlázou a dolní čelistí se nacházejí mizní uzliny, často zvětšené při zánětech zubních i samotné žlázy.

Na mediální stěně regio submandibularis probíhá n. XII, nad ním je a. *lingualis* a nejvýše n. *lingualis*.

Do zadní části žlázy se zanořují vertikálně a. et. v. *facialis*. Tepna je asi v 50 % případů na povrchu žlázy, jinak probíhá ve žláze, nebo zevně od ní a někdy i za žlázou. V. *facialis* se nachází většinou zevně nebo za žlázou, výjimečně probíhá skrz žlázu.

*Hlavní vývod* (ductus submandibularis Warthoni) je silnější a delší než u příušní slinné žlázy, má délku asi

5 cm. Prochází nejprve parenchymem žlázy, při vstupu na ústní spodinu se zatáčí kolem m. mylohyoideus (na jeho vnitřní plochu) a pak probíhá na mediální ploše sublinguální žlázy vpřed, n. lingualis přitom kříží zevně (překračuje jej). Ústí na caruncula sublingualis společně s ductus sublingualis major.

*Spatium submandibulare* je odděleno od spatium parotideum vazivovým pruhem (tractus angularis), který vychází z povrchního listu superficiální krční fascie v oblasti úhlu mandibuly a připojuje se na styloidní septum. Jinak má podčelistní oblast spojení se všemi sousedními krajinami:

- Regio sublingualis podél ductus submandibularis a n. lingualis
- Spatium pterygmandibulare podél n. lingualis a n. mylohyoideus
- Spatium parafaryngeum podél kořene jazyka, tj. podél m. styloglossus
- S trigonum caroticum je spojeno prostřednictvím a. facialis a n. XII
- Na obličej navazuje podél vasa facialis

Tyto směry spojení naznačují i možné cesty šíření infekce.

### Podjazyková slinná žláza

Sublinguální žláza představuje soubor 10 až 12 žláz, spojených navzájem vazivem. Má protáhlý tvar, délku 3 až 4 cm a tloušťku 1 cm. Je uložena na horní ploše m. mylohyoideus pod sliznicí ústní dutiny. Laterální plocha se dotýká mandibuly ve fovea sublingualis, mediální plocha m. genioglossus a m. hyoglossus: Po mediální ploše probíhají a. lingualis, ductus submandibularis a n. lingualis. Vyústění hlavního vývodu je společné s vývodem podčelistní žlázy na caruncula sublingualis, malé vývody v počtu 5 až 15 ústí v řadě za sebou na plica sublingualis.

### Sialografie

Toto vyšetření zobrazuje vývody velkých slinných žláz. Po slizniční anestézii se jejich ústí vyhledají pomocí sondy a případně dilatují. Pak se zavede do vývodu cévka a do příušní slinné žlázy se aplikuje 2 až 3 ml (do submandibulární žlázy 1 až 2 ml) kontrastní látky (KL). Menším množstvím KL se plní kanálky, větším parenchym. Klinicky se dá předpokládat naplnění vývodů v okamžiku, kdy nemocný hlásí mírnou bolest, další aplikací asi 0,5 ml KL se dosáhne parenchymatózní náplně. Zobrazení je možné RTG (zadopřední a boční projekce), lépe však CT.

### Digitální subtrakční sialografie (DSS)

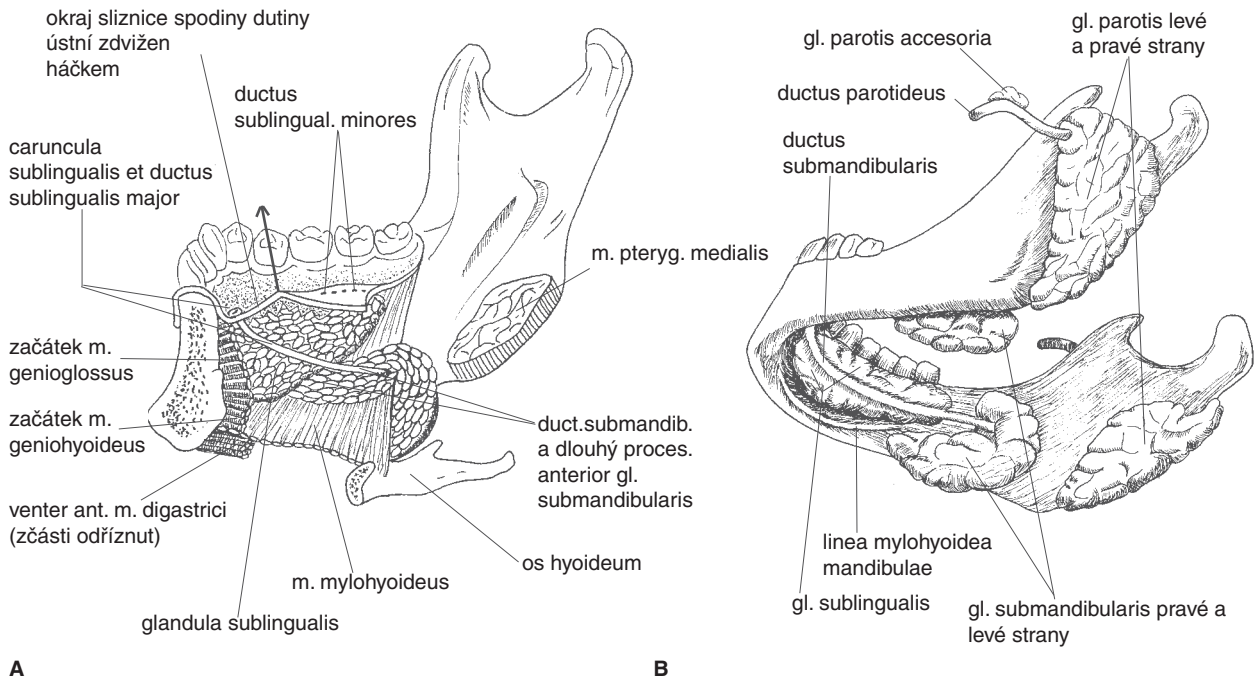
Metoda je aplikací digitálního subtrakčního zobrazení duktálního systému slinných žláz. Subtrakce skeletu a plyn obsahujících struktur hlavy a krku umožňuje vyšetření žláz kvalitnějším obrazem. Konvenční sialografie má lepší prostorovou rozlišovací schopnost, DSS lépe rozliší kontrast.

### Normální US

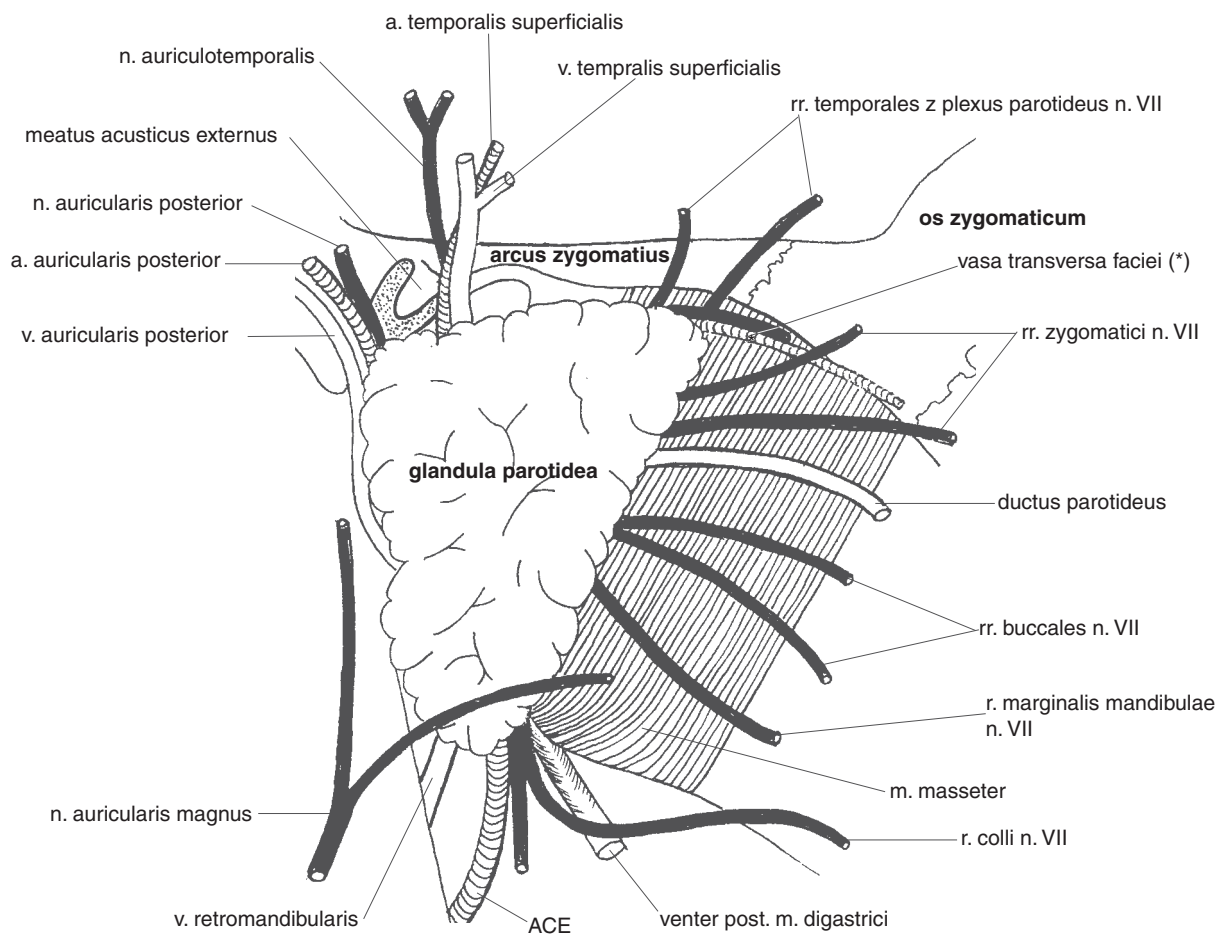
Vzhledem k povrchovému uložení jsou velké slinné žlázy dobře hodnotitelné vysokorozlišovací US s použitím sondy o frekvenci 7 až 10 MHz.

Slinné žlázy mají homogenní echostrukturu, echogenita je porovnatelná se štítnou žlázou. Měření objemu slinných žláz se neprovádí, na určení velikosti postačuje hloubka žlázy. U příušní žlázy je to 13 až 15 mm, u podčelistní 11 až 13 mm.

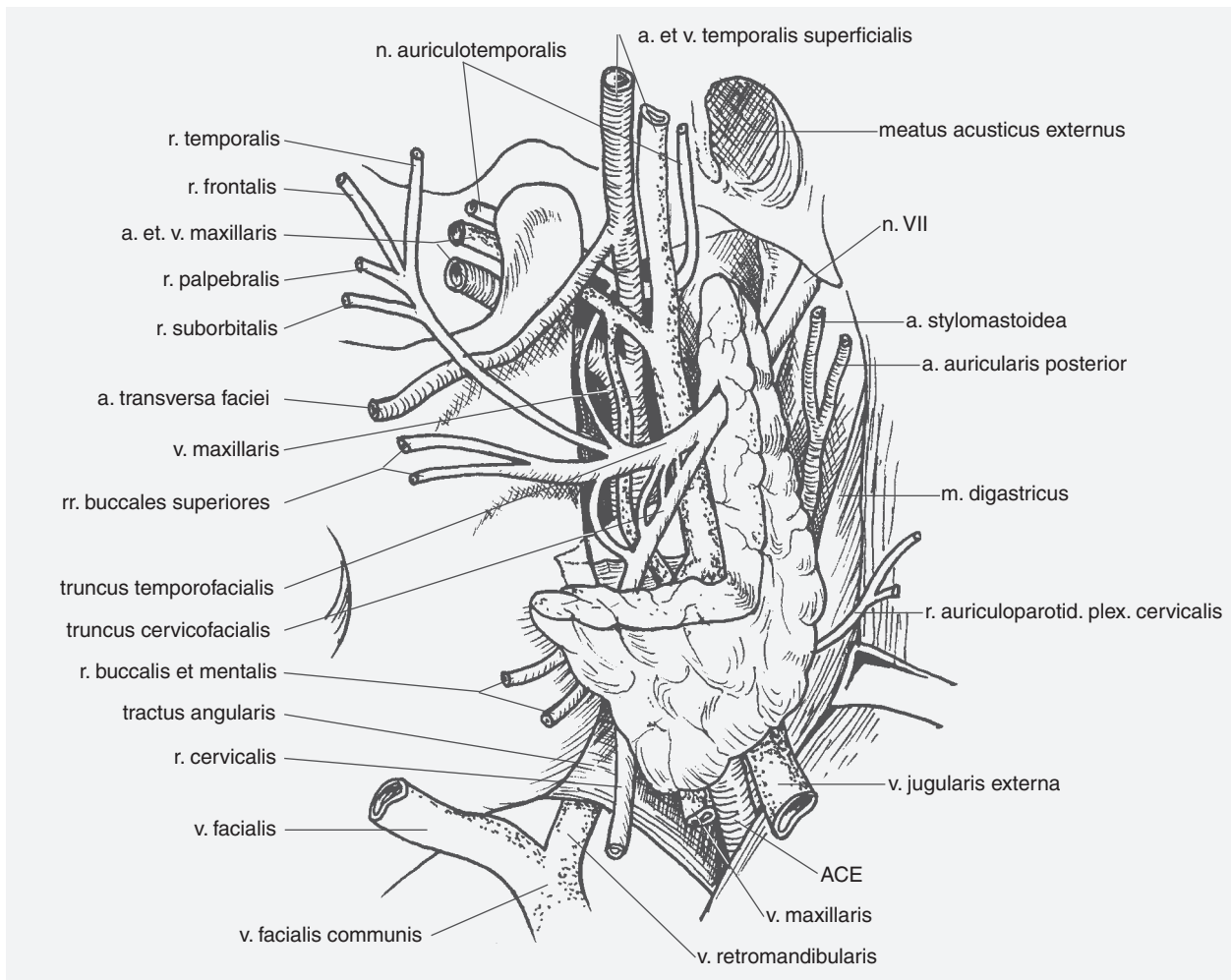
Příušní žláza se zobrazuje mezi m. masseter a m. sternocleidomastoideus jako relativně hladce ohraničená plochá struktura. Ohraničení žlázy proti okolí není vždy v celém rozsahu spolehlivé, stejně jako odlišení povrchového a hlubokého laloku. Normální echostruktura je dána rozhraními mezi lalůčky a vazivovými septy. Je vnitřně homogenní, hyperechogenní. Patologicky nezměněné intraglandulární uzliny, normálně široký hlavní vývod a n. VII nelze ve žláze diferencovat. US neposoudí parafaryngeální a retromandibulární oblast.



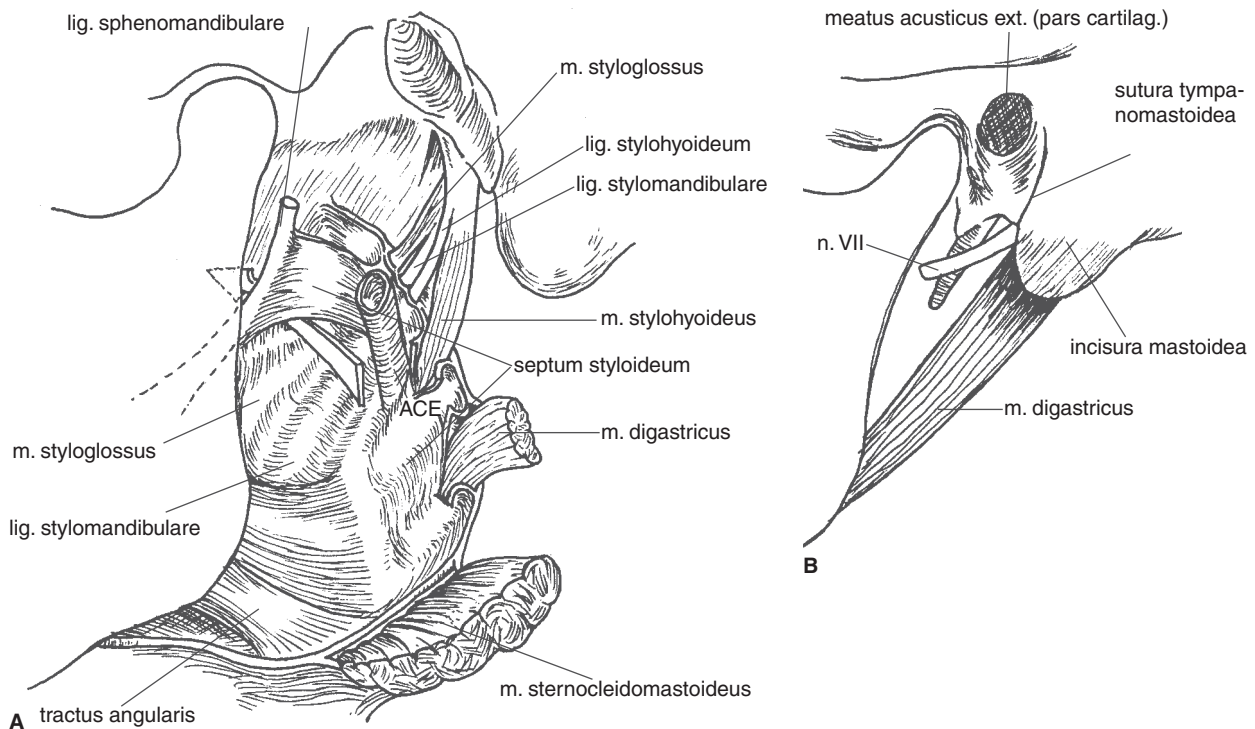
Obr. 5.1 A, B Velké slinné žlázy a jejich umístění ve vztahu k mandibule



Obr. 5.2 Regio parotidea



Obr. 5.3 Intraparotické a retroparotické cévní a nervové vztahy, viz také s. 291

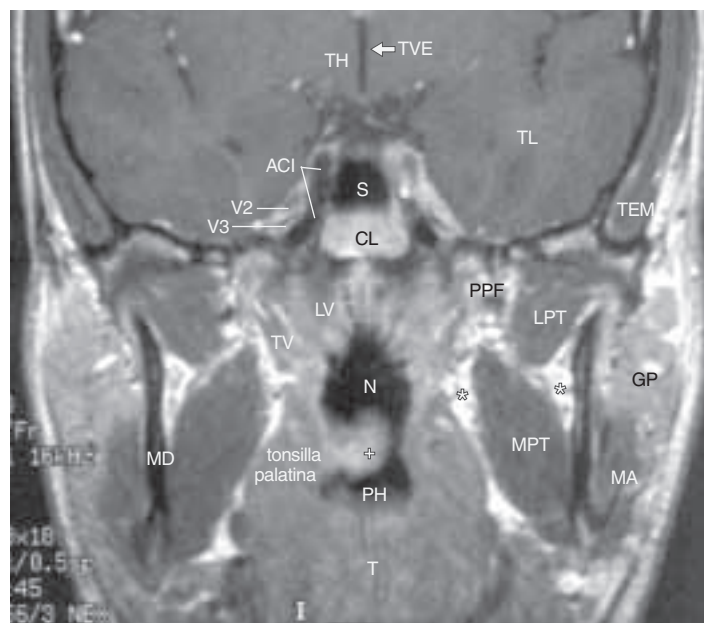


Obr. 5.4 A, B Obr. A: styloidní septum. Šipka značí extenzi hlubokého laloku příušní žlázy do parafaryngeálního prostoru  
Obr. B vyhledání kmene líčného nervu

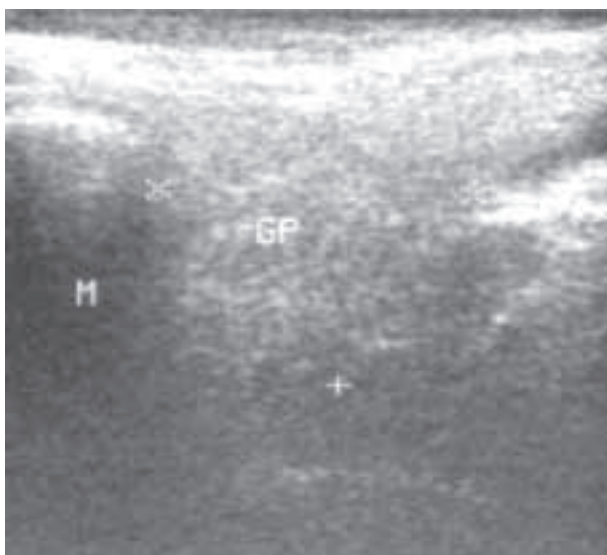


**Obr. 5.5** Lební baze v úrovni klínové dutiny, čelistního kloubu a příušní žlázy

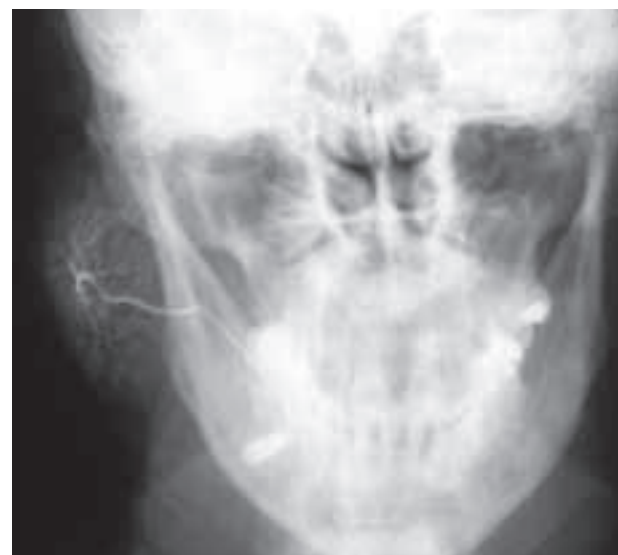
**Obr. 5.6 III.** (TVE) mozková komora, thalamus (TH), temporální lalok (TL), klínová dutina (S), clivus (CL), vertikální úsek ACI, n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3), m. temporalis (TEM), nosohltan (N), uvula (+), hltan (PH), jazyk (T), m. tensor (TV) a levator (LV) veli palatini, mandibula (MD), fossa pterygopalatina (PPF), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), corpus adiposum buccae (\*), m. masseter (MA), glandula parotis (GP)



*T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina*

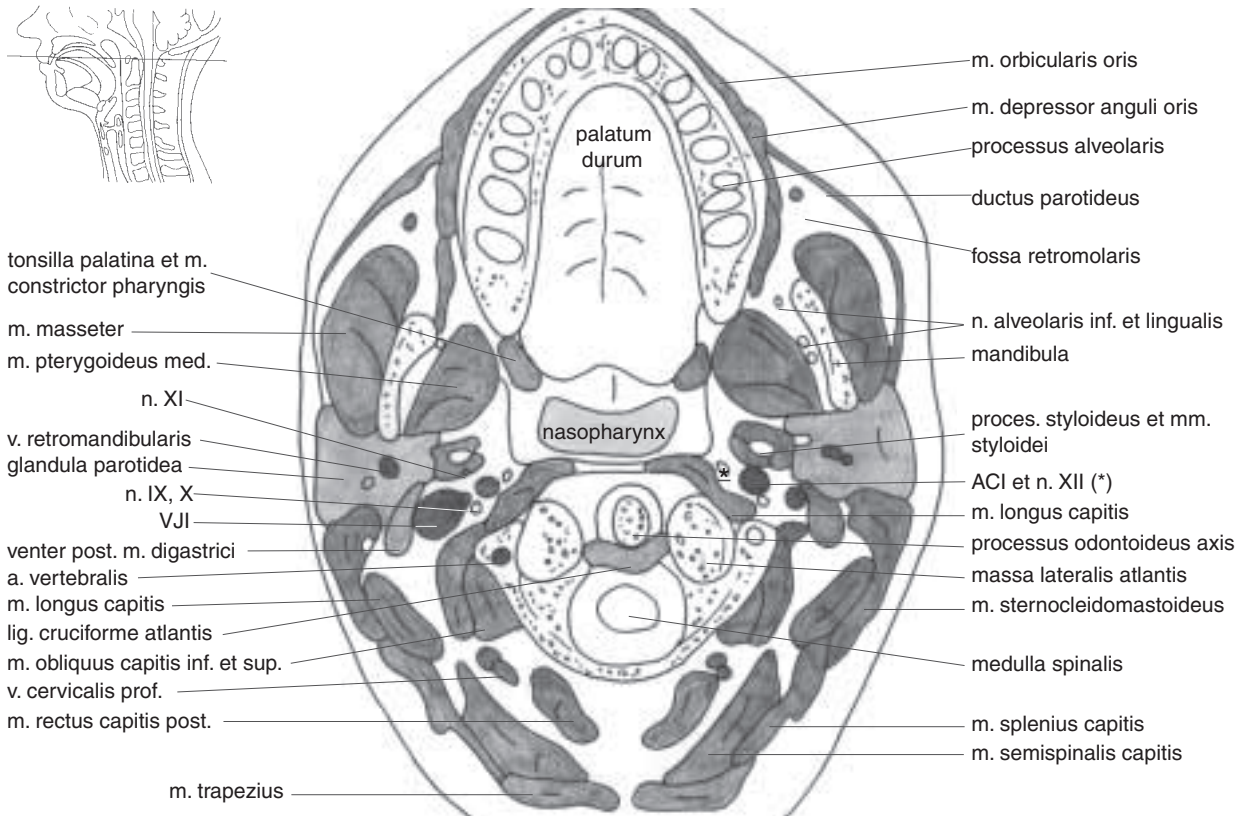


**A** US transverzální rovina

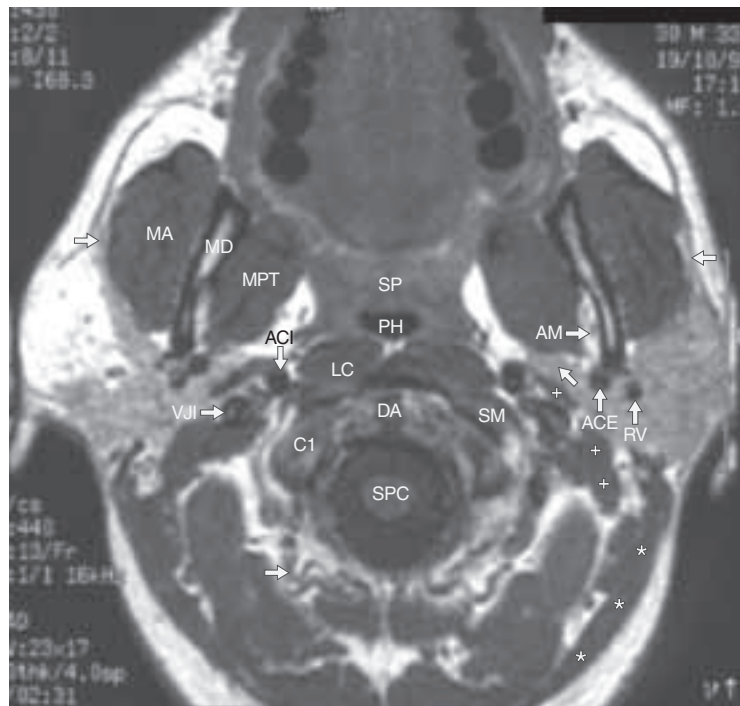


**B** RTG sialografie zadopřední projekce

**Obr. 5.7 A, B** Normální glandula parotis (GP – vyznačeno křížky), mandibula (M)



A

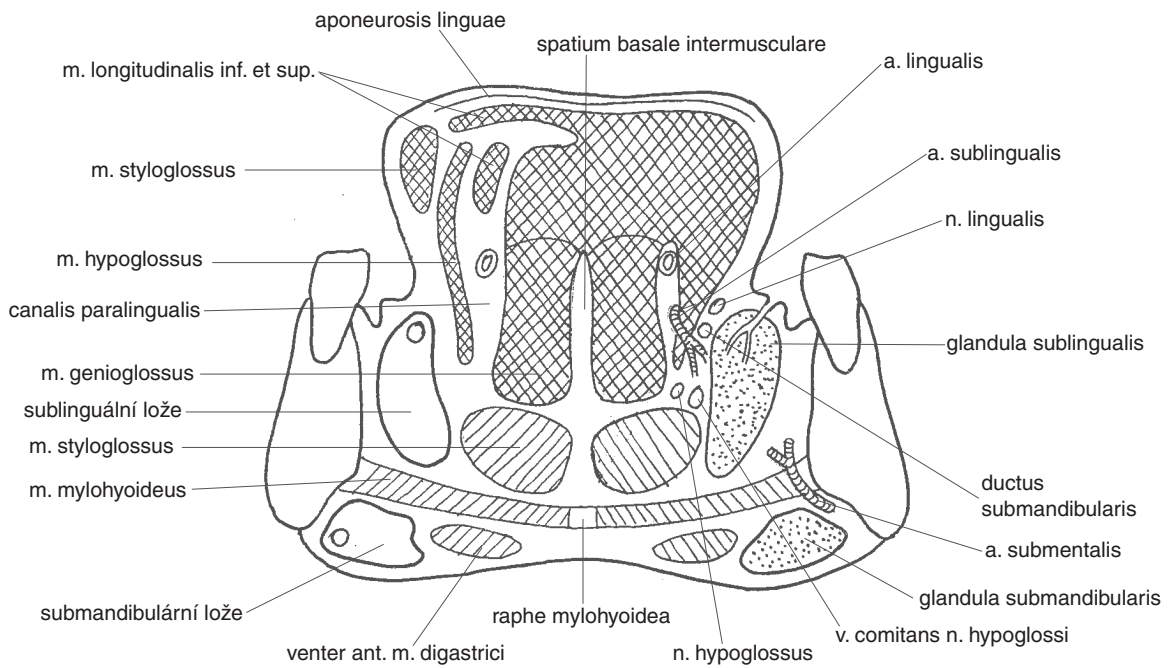


B T1 W MR obraz axiální rovina v úrovni tvrdého patra a atlasu

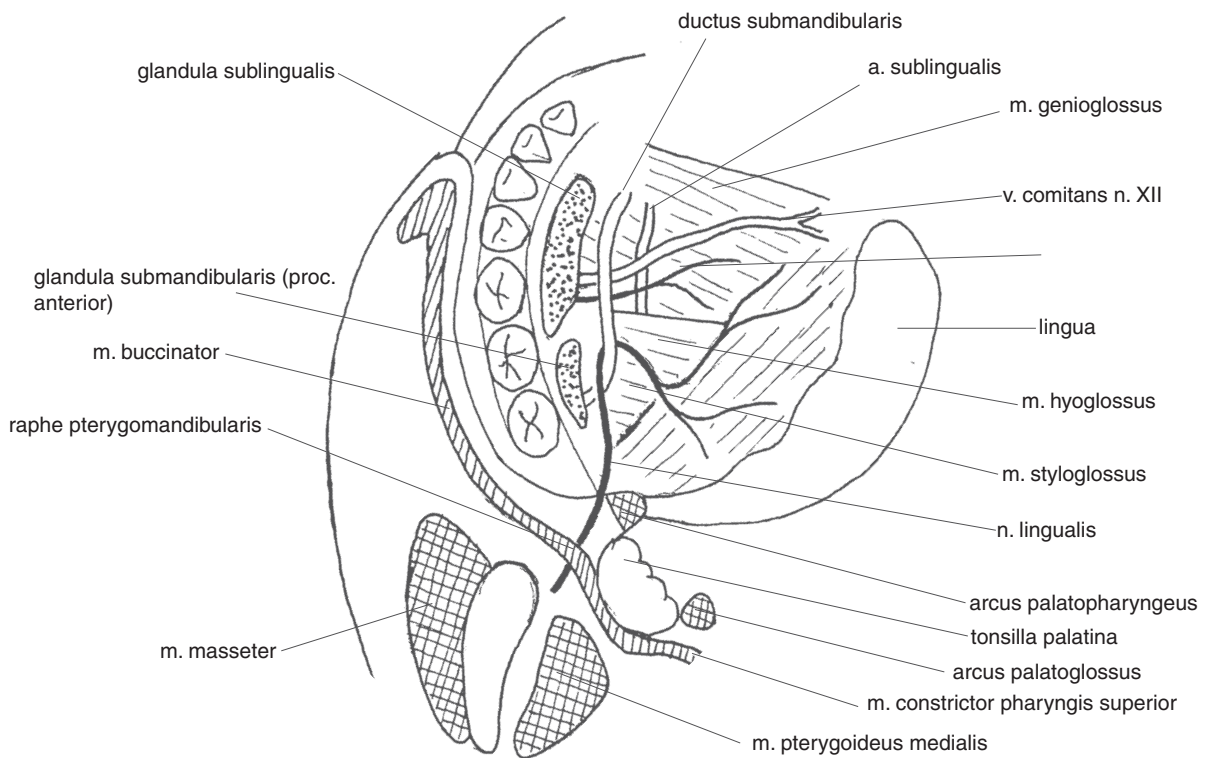
**Obr. 5.8 A, B** Lební baze v úrovni tvrdého patra a dens axis. Měkké patro (SP), hltan (PH), mandibula (MD), m. pterygoideus medialis (MPT), n. et vasa alveolaris mandibulae (AM), ACE, v. retromandibularis (RV). Dorzomediálně od styloidního septa (+) je spatium retrostyloideum s ACI a VJI. M. longus capitis et colli (LC), skupina skalenových svalů (SM), přední oblouk atlasu (C1), dens axis (DA), medulla spinalis (SPC), hluboká krční žíla (šipka směřující doleva), m. trapezius (\*)

Normální glandula parotis vlevo. Vpravo angioliom příušní žlázy, který se jeví jako hyperintenzní dobře ohraničené ložisko. Drobné cévy uvnitř tumoru jsou hypointenzní. U obou parotid je patrný mediálně vyběhající hluboký lalok (šipka směřující doprava nahoru) a ductus parotideus (vodorovné protilehlé šipky) uložený na m. masseter (MA)

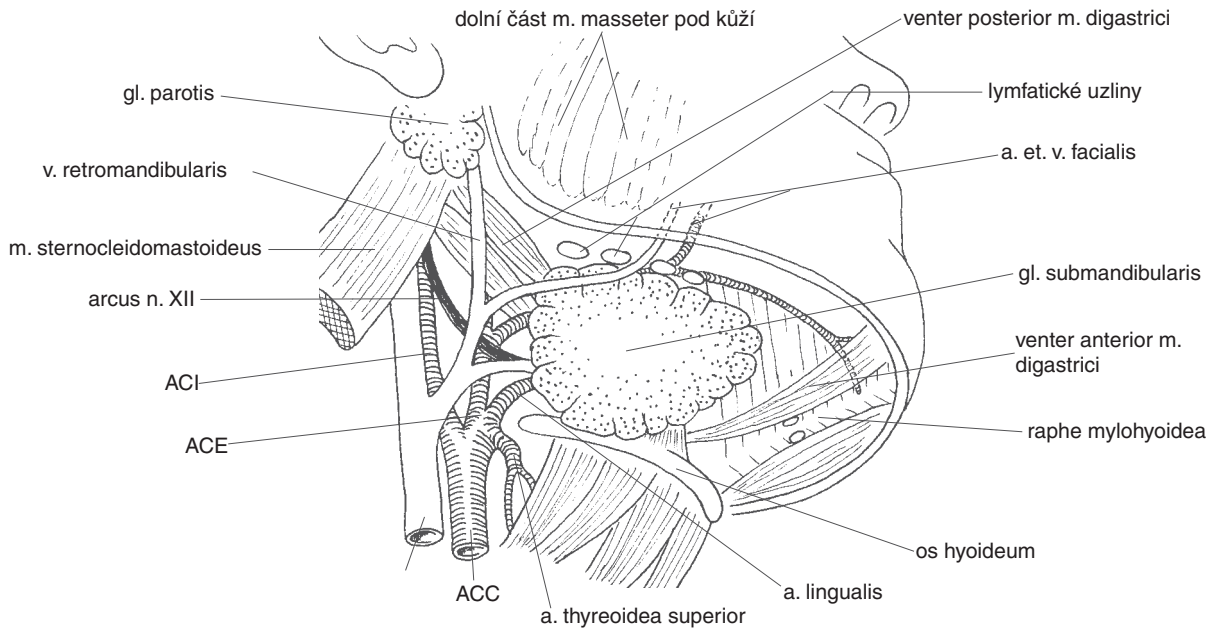




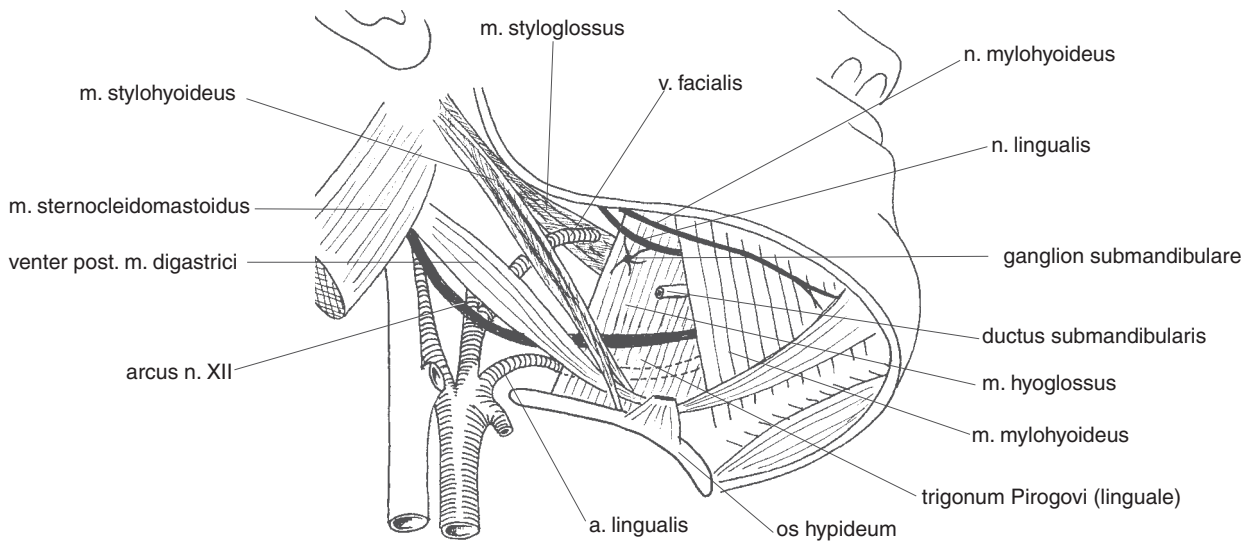
**Obr. 5.9** Jazyk, sublinguální a submandibulární oblast v koronární rovině



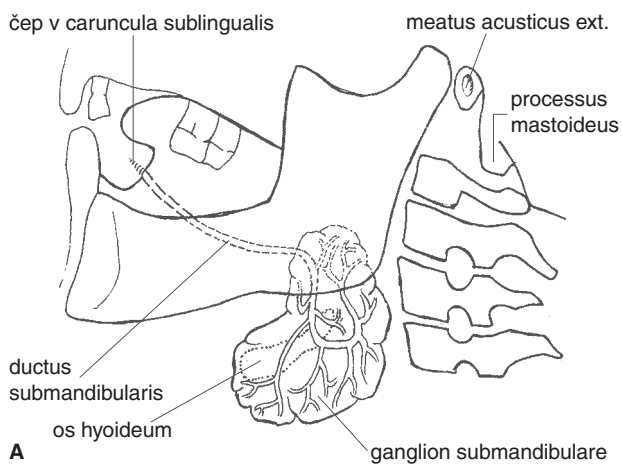
**Obr. 5.10** Schematický pohled shora na sublinguální krajinu (jazyk odtažen mediálně)



**Obr. 5.11** Povrchová vrstva trigonum submandibulare

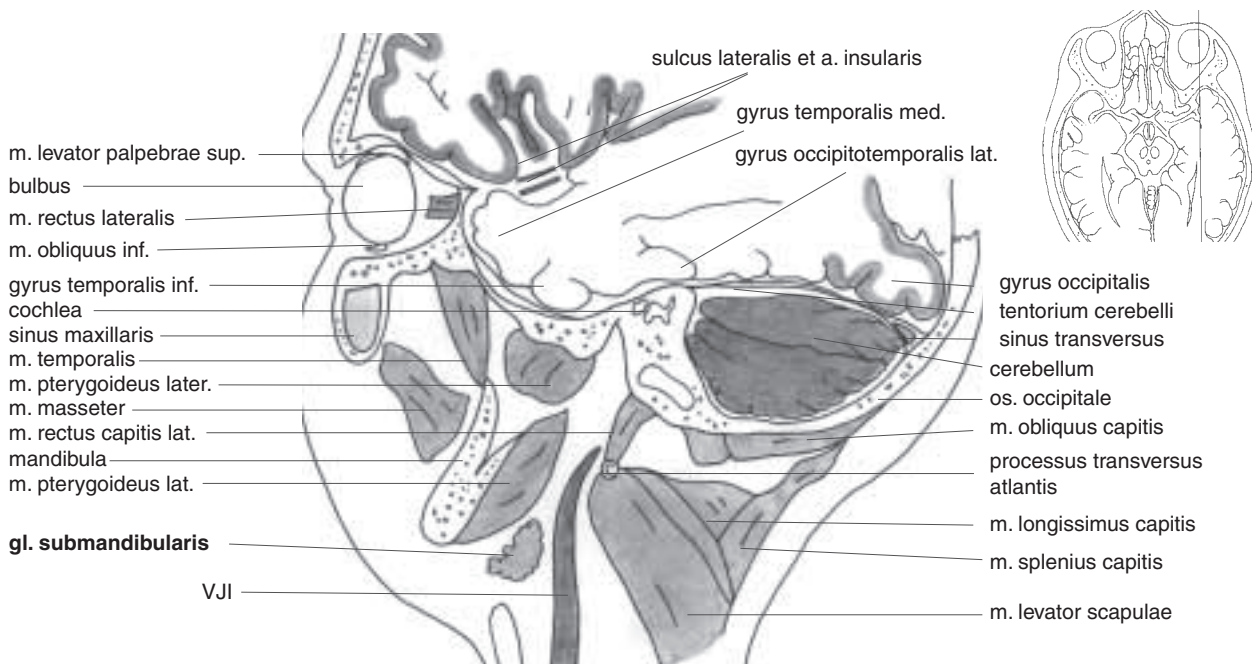


**Obr. 5.12** Spodina trigonum submandibulare



**Obr. 5.13 A, B** Schéma sialogramu a sialografie podčelistní slinné žlázy (aplikace nadměrného množství KL)





**Obr. 5.14** Lební baze v parasagitální rovině v úrovni zevní části oka a čelistní dutiny, mandibuly a podčelistní žlázy

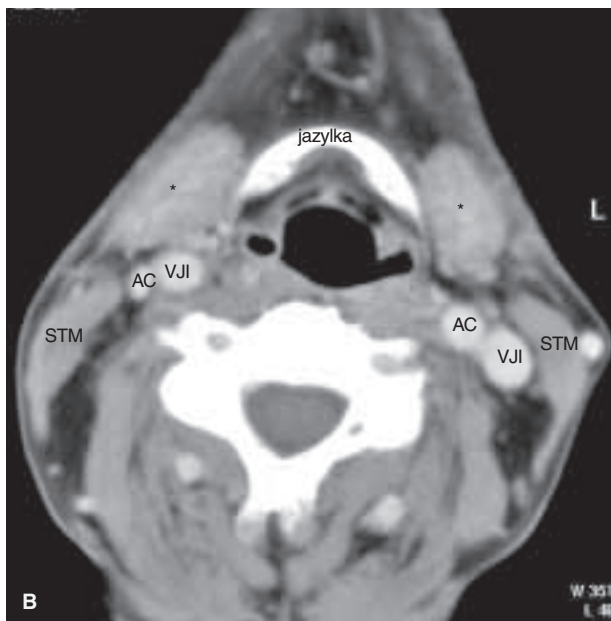


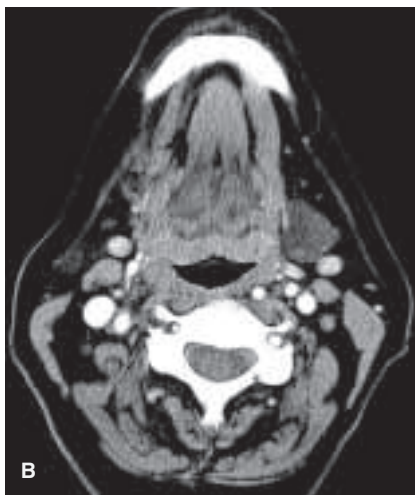
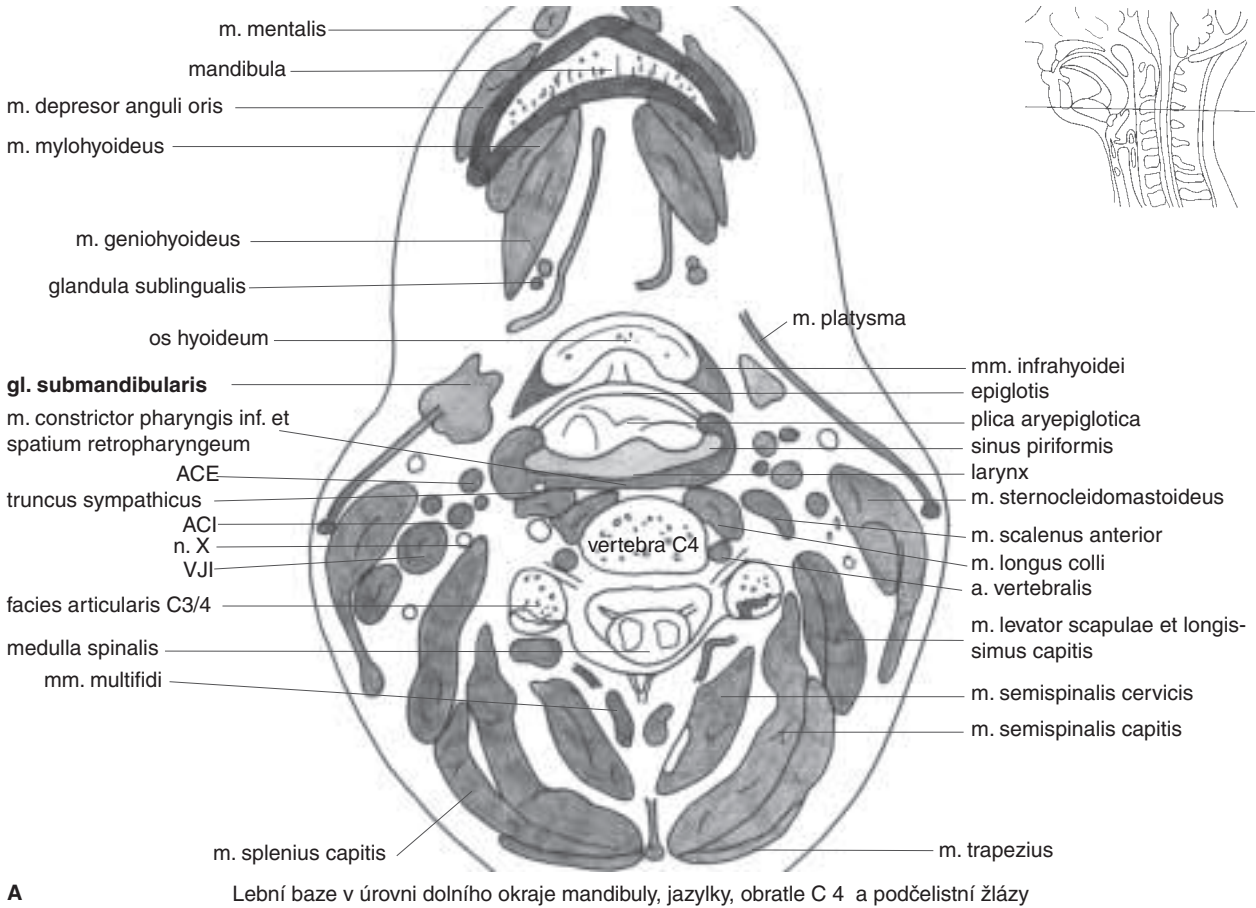
**Obr. 5.15 A, B, C** Snímky v axiální rovině v úrovni těla jazyčky. Normální submandibulární žláza (\*), arteria carotis (AC), VJI, kývač (STM)

Obr. A: postkontrastní měkkotkáňový snímek CT - stav po exstirpaci pravé submandibulární žlázy

Obr. B: postkontrastní CT – normální nález

Obr. C: postkontrastní T1 W MR obraz





radix nervi cervicalis (C 3)  
m. sternocleidomastoideus  
processus spinosus  
m. splenius capitis  
m. trapezius

m. depressor anguli oris  
mandibula  
m. genioglossus  
m. masseter  
m. mylohyoideus  
m. hyoglossus  
oropharynx  
corpus axis  
m. longus colli et capitis  
medulla spinalis  
m. levator scapulae  
m. obliquus capitis inf.  
m. semispinalis capitis

postkontrastní T1 W MR obraz

**Obr. za 5.16 A, B, C** Snímky v axiální rovině. Obr. B: postkontrastní měkkotkáňový snímek CT - stav po exstirpaci pravé submandibulární žlázy

## 5.2 PATOLOGICKÉ STAVY

### Syndromy s abnormalitami slinných žláz

- Cystická fibróza, Goldenharův-Gorlinův sy, hypoglosie, hypodaktylie
- Lakrimo-aurikulo-dento-digitální (LADD) sy
- Mikulicův, Sjögrenův sy (s ektazií žlázových vývodů)
- Treacherův-Collinsův sy

### Zvětšení

- Záněty, nádory (zejména myxochondroepiteliom), konkrement ve vývodu, sialoadenitida
- Úraz s hemoragií, edémem, píštělí nebo se sialokélou
- Alkoholismus, cirhóza, alergie, benigní lymfoepiteliální nemoc, cysty
- Granulomatózní nemoci postihující žlázu a lymfatické uzliny (sarkoidóza, tbc, aktinomykóza)
- Hormonální poruchy (diabetes mellitus, hypotyreóza, gravidita)
- Nejasná etiologie, mukoviscidóza, lipomatóza, malnutrice
- Mikulicův a Sjögrenův sy, mukokéla
- Postradiační striktura vývodu

### Sialograficky zjištěné striktury vývodů

- Karcinom, vrozené striktury, infekční striktury, jizvení, postradiační striktury
- Konkrement, trauma, pooperační striktury

### Benigní nádory

- Adenom: pleomorfní (myxochondroepiteliom), monomorfní (oxyfilní), Warthinův adenolyfom
- Lipom, neurinom, neurofibrom, hemangiom, lymfangiom

### Maligní nádory

- Karcinom: adenokarcinom, adenoidně cystický, maligní pleomorfní, mukoepidermoidní, spinocelulární, nediferencovaný
- Lymfom, sarkom, metastázy (časté z plic, prsu, prostaty, karcinomu kůže a melanomu, méně obvyklé ze štítné žlázy a sarkomů)

### Nádory slinných žláz

V 90 % jsou tumory slinných žláz epitelového původu. Vyskytují se ve všech věkových skupinách, s převahou mezi 40. a 60. rokem věku, převažují ženy v poměru 6:4 k mužům. Až 80 % nádorů slinných žláz má původ v příušní žláze, z nich je 80 % benigních, většina (až 90 %) je lokalizovaných v povrchovém laloku. V podčelistní žláze se vyskytují nádory méně často, asi v 9 %, avšak až 50 % z nich je maligních. Podobně bývají zpravidla zhoubné nádory vycházející z podjazykové žlázy a z malých slinných žláz, jsou však vzácné, objevují se asi v 1 % všech nádorů slinných žláz.

### Pleomorfní adenom

Pleomorfní adenom je nejčastějším nádorem, v 90 % případů se vyskytuje právě v příušní žláze. Někdy se najde i mimo slinné žlázy v okolí mandibuly, na krku aj. Klinicky se jeví jako polotuhý, pružný, pohyblivý, pomalu rostoucí útvar. Má značnou tendenci k místním recidivám, v 15 až 25 % případů je také mnohočetně založen. Podezření z maligního zvratu (až ve 25 %) vzniká při urychlení růstu, bolestech, infiltraci a fixaci k okolí, obrně n. VII.

Asi 9 % nádorů parotis je lokalizováno v hlubokém laloku. Jejich prognóza je v důsledku pozdního odhalení nepříznivá. Jen malá část těchto tumorů roste mediálně stylomandibulárním tunelem až k laterální stěně faryngu, kde pak expanduje a získává tak činkovitý tvar (dumb-bell tumor).

*RTG sialografie:* benigní nádory vývodu jen roztačují, vzniká okrouhlý defekt v náplni. Je-li nádorem postižen hluboký lalok karotis, vzniká tzv. „umbrella efekt“: KL vytváří v povrchním laloku kresbu drátů rozevřeného deštníku. Naproti tomu maligní nádory svým infiltračním růstem vývodu utlačují a přerušují, je naplněna jen jejich část (*obraz „mrtvého stromu“*).

Upřednostňují se *CT po i. v. aplikaci KL* nebo *CT sialografie* v axiální i koronární rovině, vhodnější je *MR*.

*DD:* odlišení benigních nádorů (s vědomím jejich semimaligního charakteru) od maligních. V parafaryngu (*DD* při postižení hlubokého laloku parotis) se vyskytují chemodektomy a neurinomy. Procesy ve žláze: konkrementy, zánět, benigní lymfoepiteliální léze, hemangiomy, cysty, duktokély, hygromy a nekrotizující sialometaplazie.

*Léčba:* povrchní (laterální) parotidektomie s vizualizací a šetřením n. VII, méně často konzervativní parotidektomie (s ušetřením n. VII).

### Maligní nádory

Maligní nádory příušní žlázy se mohou šířit do temporomandibulárního kloubu, zvukovodu, spánkové kosti, infratemporální jámy i do intrakrania.

*CT, MR:* pro detekci postižení hlubokého laloku, parafaryngeálního prostoru, LB a pro posouzení operability.

*Léčba:* totální parotidektomie, je-li postižen n. VII resekuje se a rekonstruuje v jedné operační době. Rozšířená parotidektomie spočívá v odstranění okolních struktur včetně event. resekce temporomandibulárního sklobení a spánkové kosti.

Maligní nádory podčelistní nebo podjazykové žlázy se řeší exstirpací příslušné žlázy včetně jejího okolí s nádorem.

Krční blokové disekce se provádějí u malignit slinných žláz při nálezů krčních metastáz a podle charakteru histologického nálezu. Doplněkem léčby jsou aktinoterapie a paliativní chemoterapie.

*DD:* primární malignity LB a mozku. Klíčovým znakem je mnohočetný výskyt metastáz.

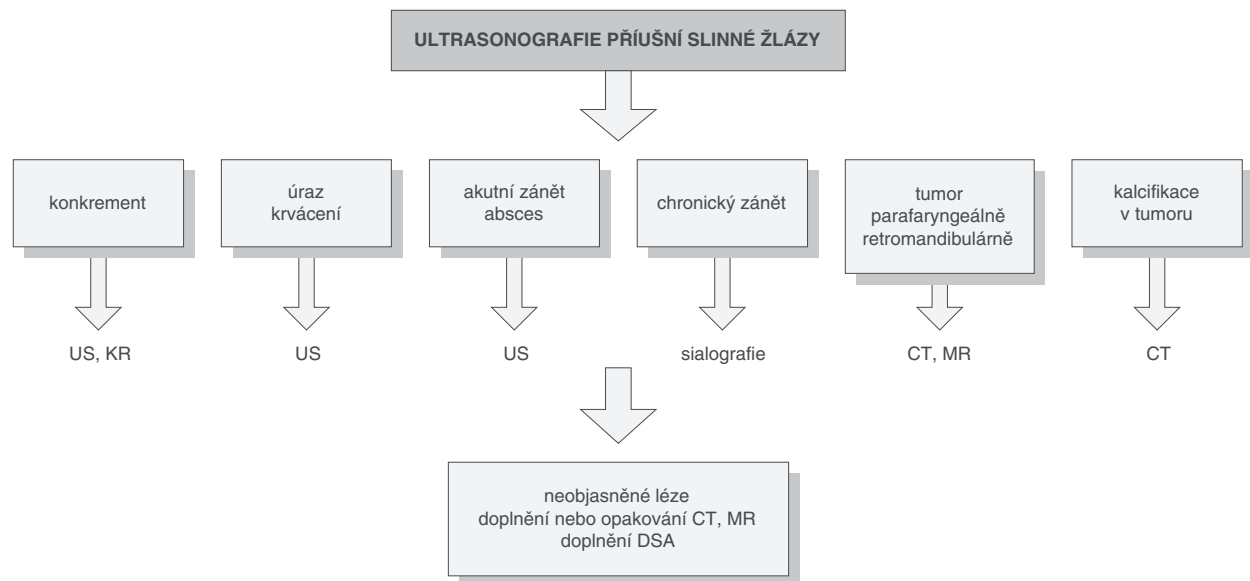


Schéma 11.2 Vyšetřování slinných žláz

### Ultrasonografické patologické nálezy

#### Indikace US

Důvody US vyšetření slinných žláz jsou všechna nejasná zduření za účelem vyloučení nádorového procesu, dále akutní záněty (důkaz event. tekutiny, abscesu) a podezření na sialolitíazu.

US jsou dobře diagnostikovány mnohočetné léze, extraglandulární a intraglandulární procesy (v 92 % případů), cysty, abscesy, centrální nekrózy uzliny. Možné je i odlišení zánětlivých onemocnění od neoplastických.

Zatímco sialografie se opírá o hodnocení vývodního systému, US lze zachytit především parenchymatózní změny, pokud ovšem významným způsobem ovlivní akustické vlastnosti tkáně. Je suverénní metodou při detekci konkrementů, na rozdíl od RTG, která bývá často falešně negativní i pozitivní.

US neposoudí nedilatované vývody nebo intraduktální léze, na rozdíl od klasické sialografie a DSS.

Vztah US k sialografii je komplementární a v případech negativního kontrastního vyšetření či nemožnosti jeho provedení získá US rozhodující postavení.

#### Akutní stavy

US je vhodná u akutních stavů (záněty – vznik abscesu, úrazy, krvácení do parenchymu aj.), u nichž je sialografie kontraindikována. Při akutním zánětu je žláza objemově zvětšená, se sníženou echogenitou v důsledku zánětlivého edému. Vyšetření umožňuje odhalit případný absces ve žláze jako anechogenní a/nebo hypoechogenní oblast s neostrým ohraničením a/nebo konkrement. Tento se může nacházet intraduktálně a/nebo intraglandulárně.

#### Konkrementy

Konkrement se zobrazí jako odrazový komplex vysoké amplitudy s akustickým stínem (obr. 5.37 s. 296), který

chybí u kamenů menších než 2 mm, které je ještě možné rozpoznat 7,5 MHz sondou. US je při sialolitíaze přesnější (senzitivita 95 až 98 %) než nativní RTG, navíc asi 20% konkrementů je na rentgenu nekontrastních.

#### Chronické záněty

Při chronických zánětech slinných žláz má větší diagnostický význam pro posouzení duktálního systému *sialografie*. Příznakem chronických recidivujících zánětů bývají kulovité ektazie terminálních vývodů, při pokročilejších stadiích také zhrubnutí a nepravidelný tvar vývodů (haustrace). Za příčinu sialektází se považuje zvýšená fragilita stěn terminálních vývodů, v důsledku čehož dochází k jejich ruptuře a průniku kontrastní látky do intersticiální tkáně (obraz *sialectasis punctata*).

#### Chronické sialadenitidy

Význam US závisí na typu léze. U obstruktivních zánětů nemusí být alterace žlázy US vždy prokazatelná, možnost posouzení změn ve vývodech je minimální. Metoda se však uplatňuje u neobstruktivních forem. Difúzní zánětlivé změny se projevují zhruběním echotextury, heterogenitou struktury, obvykle s převahou nižších ech a změnou velikosti žlázy.

#### Ložiskové útvary

Ložiskové útvary jsou převážně hypoechogenní, mohou být podmíněny nádorem, abscesem, cystou nebo zvětšenou intraglandulární uzlinou. US slouží jako vstupní vyšetření.

#### Nádory

US má být prvním vyšetřením při podezření na tumor slinné žlázy. CT nebo v indikovaných případech MR vyšetření se provádí k posouzení retromandibulární části příušní žlázy a parafaryngeálního prstoru.

**US charakteristiky nádorů**

- *Aterom*: hyperechogenní, homogenní ohraničený útvar se zesílením akustického signálu za zadní stěnou
- *Benigní intraglandulární zvětšení uzlin*: hypoechogenní, homogenní, ohraničené útvary, za zadní stěnou je mírné zesílení
- *Cystické léze*: anechogenní oválná léze se zesílením za zadní stěnou
- *Benigní tumory* jsou ostře ohraničené, homogenní, převážně hypoechogenní s lehkým zesílením dorzálního echa
- *Lipom* je hyperechogenní
- *Kavernózní hemangiomy*: hyperechogenní s drobnými anechogenními zónami ve struktuře
- *Lymfangiomy* odpovídá anechogenitě se zesílením za zadní stěnou
- *Cystadenolymfom (Warthinův tumor)*: ostře ohraničený, oválný, až polycyklický s vnitřní homogenní, ale i nehomogenní strukturou. Typické jsou hypoechogenní oblasti vedle anechogenních se současným zesílením za zadní stěnou. V porovnání s pleomorfním adenomem je vnitřní struktura méně homogenní. Závisí na vzájemném poměru cyst a solidní papilomatózní složky. V tumoru se tak vyskytují anechogenní cystické oblasti a vnitřní homogenní echa v podobě septací (obr. 5.32 s. 293).
- *Pleomorfní adenom* je kulovitý, někdy laločnatý nádor, většinou ostře ohraničený. Struktura je zpravidla homogenní, hypoechogenní se zesílením za zadní stěnou. Někdy lze sledovat řídkou hypoechogenní matrix, prostoupenou jemnými homogenními echy s vyšší echoogenitou. Za kritérium benignity lze považovat ostré ohraničení tumoru
- *Maligní nádory* bývají hypoechogenní až středně echogenní, pro infiltrativní růst je ohraničení nepravidlé a neostré. Vnitřní struktura je heterogenní, uvnitř nádoru mohou být anechogenní oblasti odpovídající nekrotickým částem tumoru. Sonograficky se však nedá s určitostí odlišit benigní nádor od maligního
- *Metastázy*: vykazují známky malignity
- *Non-hodgkinský lymfom*: intraglandulárně i paraglandulárně zvětšené uzliny

**Sjögrenův (sicca) syndrom**

Jde o autoimunní onemocnění žláz se zevní sekrecí (zejména slinné a slzné), s klinickými projevy z nedostatku slin a keratokonjunktivitidou, s pozitivitou revmatoidního faktoru a vysokým titrem antinukleárních protilátek. kromě primárního sy existuje sekundární, který provází revmatoidní artritidu, systémový lupus erythematos, sklerodermii aj.

Sjögrenův sy postihuje zejména ženy v poměru 9:1 ve srovnání s muži s incidencí téměř 1:500. Etiopatogeneticky se podezírá účast některých virů (EBV) na rozvoji autoimunitního procesu u geneticky disponovaného jedince (asociace s HLA znaky). Autoimunitní charakter je doložen přítomností řady autoprotilátek: revmatoidní faktory, anti Ro (SS-A), anti La (SS-B) aj. Histologicky se

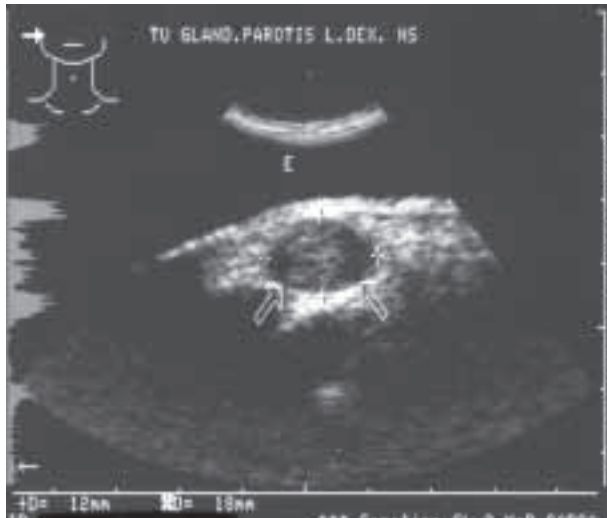
zjišťuje infiltrace žláz s větší sekrecí, ale i jiných orgánů, lymfocyty.

*Klinicky* se projevuje sicca syndromem: xerostomií, xeroftalmií, trávicími poruchami z postižení pankreatu, polyartralgiami. Suchost dalších sliznice vede k recidivujícím vaginálním zánětům a bronchitidám, typická je zvýšená kazivost zubů aj. Součástí syndromu bývají také neerozivní artritida, Raynaudův fenomén, plicní fibróza, leukopenie, trombocytopenie, vaskulitida, purpura, neuritidy aj.

*Patologické USG nálezy* ve slinných žlázách jsou zjišťovány v 90 % případů. Diagnostika se opírá o průkaz změn v malých i velkých slinných žlázách charakteru benigní lymfoepiteliální léze. V 80 % případů je zjištěn hypoechogenní až anechogenní nehomogenní parenchym slinných žláz, který je redukován. Ve 45 % případů lze detekovat ložiskové zvětšení intraparenchymatózní lymfatické tkáně, které odpovídá hypoechogenním oblastem. Zobrazena může být i cystická dilatace vývodů. *Sialograficky* jsou prokázány duktektazie.

Onemocnění se může zvrhnout v maligní lymfom (z B lymfocytů). Na tuto komplikaci je nutné myslet zejména při jednostranném zduření slinné žlázy nebo krčních uzlin.

*Léčba*: onemocnění má zpravidla relativně benigní průběh, a proto se doporučuje symptomatická terapie. Glukokortikoidy, popřípadě v kombinaci s imunosupresivy, jsou vhodné při systémovém – orgánovém postižení. Případné lymfomy jsou citlivé na ozáření.



US B sken

**Obr. 5.17** Pleomorfní adenom povrchového laloku příušní žlázy se manifestuje jako ovoidní homogenní, hypoechoenní dobře ohraničená area velikosti 18 x 12 mm s lehkým zesílením dorzálního akustického signálu. E = elastomer



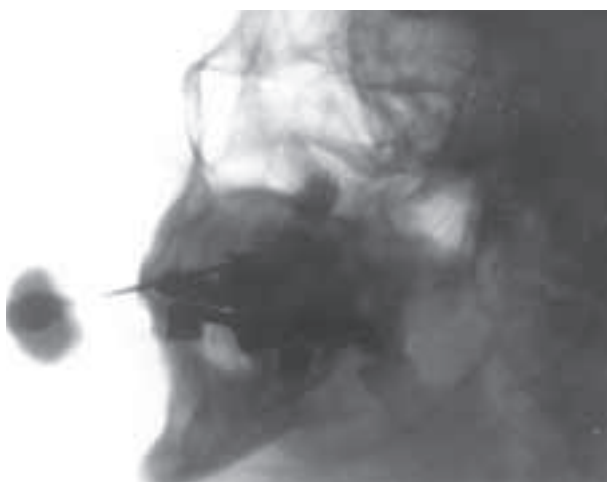
US B sken

**Obr. 5.20** Warthinův tumor je patrný jako ovoidní, dobře ohraničená area se zesílením dorzálního akustického signálu velikosti 50 x 32 mm v oblasti dolního pólu příušní žlázy. Uvnitř jsou přítomny anechogenní zóny oddělené septy odpovídající cystické složce a hypoechoenní oblasti odpovídající solidní části tumoru



RTG sialografie bočná projekce

**Obr. 5.18** Četné stenózy a dilatace způsobené chronickým zánětem příušní žlázy



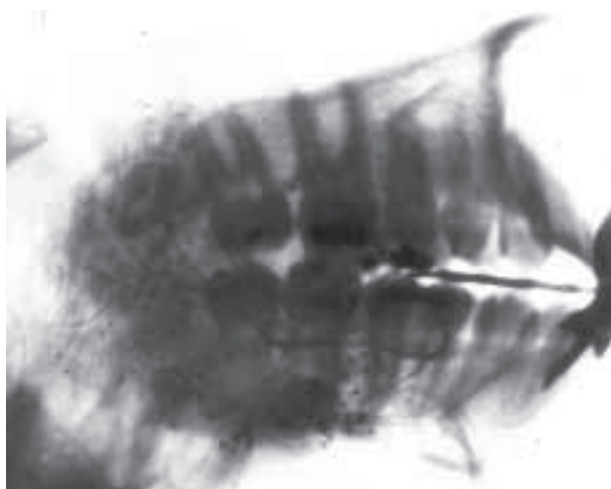
sialografie bočná projekce

**Obr. 5.19 A, B** Snímky téhož pacienta s kamenem ve Stenonově vývodu



sialografie zadopřední projekce



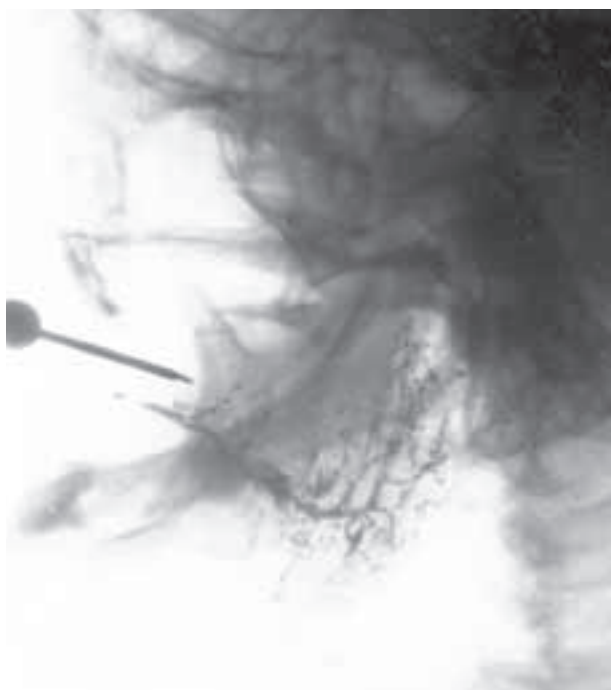


**A** *sialografie bočná projekce*

**Obr. 5.21 A, B** Skeny 13letého chlapce s chronickou recidivující parotitidou – M. Payen

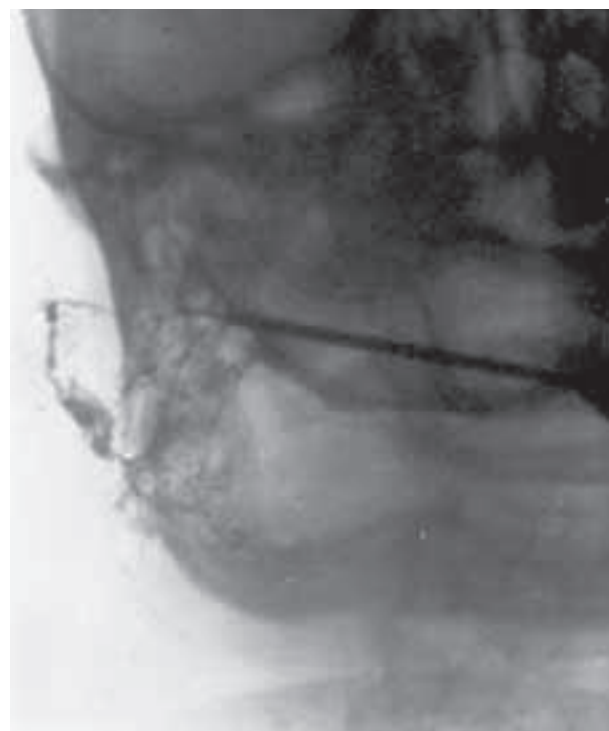


**B** *sialografie zadopřední projekce*



**A** *sialografie bočná projekce*

**Obr. 5.22 A, B** Obrazy téhož pacienta s chronickou parotitidou



**B** *sialografie zadopřední projekce*



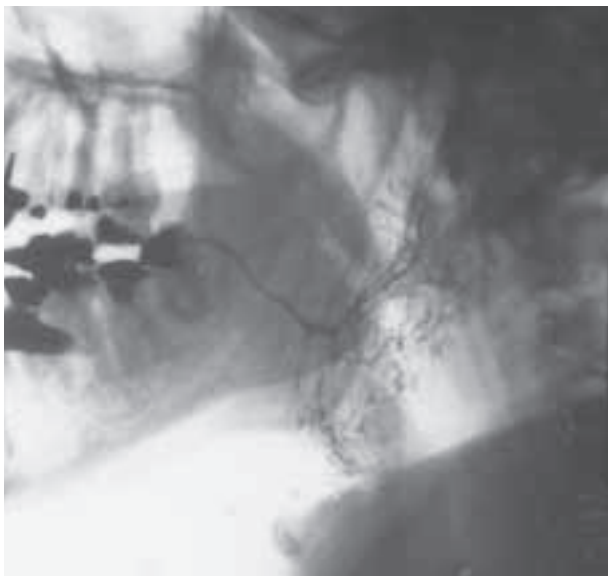
*sialografie bočná projekce*

**Obr. 5.23** Chronická sialóza příušní žlázy



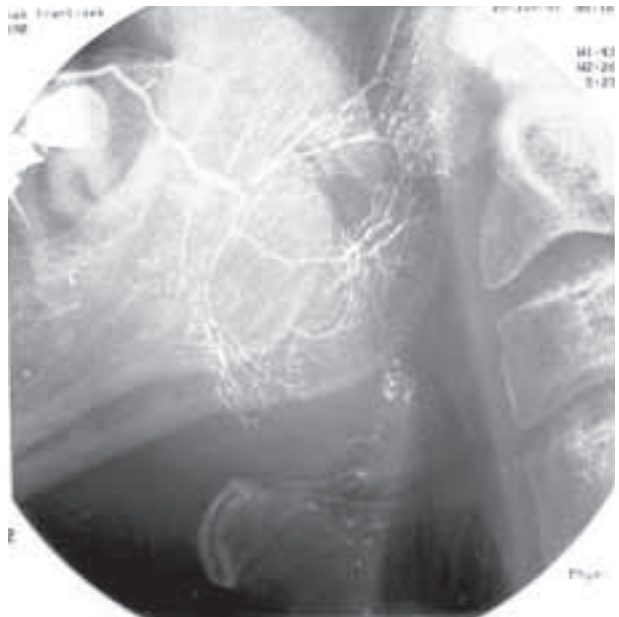
*sialografie zadopřední projekce*

**Obr. 5.25** Pleomorfní adenom příušní žlázy

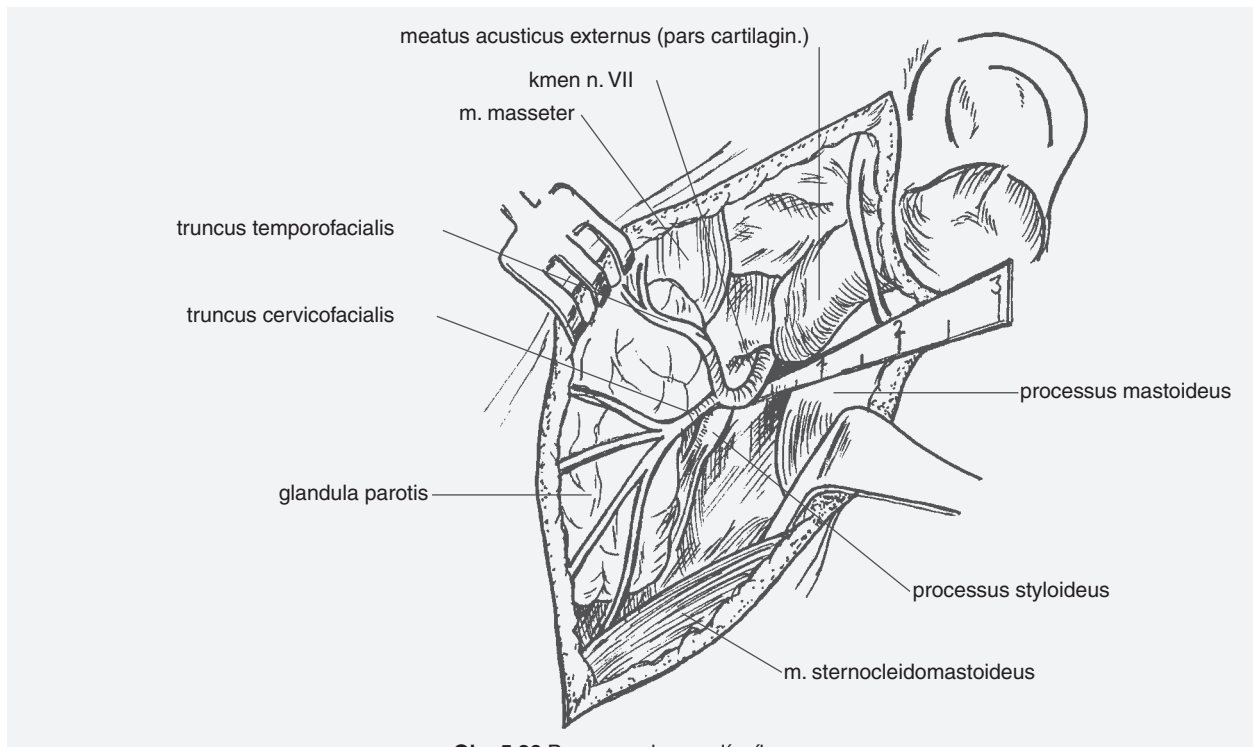


**A** *sialografie bočná projekce*

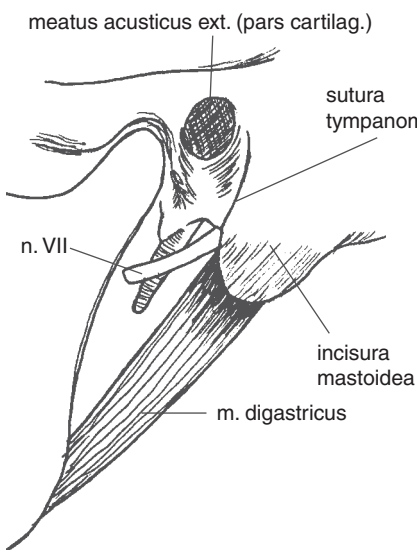
**Obr. 5.24 A, B** Snímky téhož nemocného s tumorem parotis



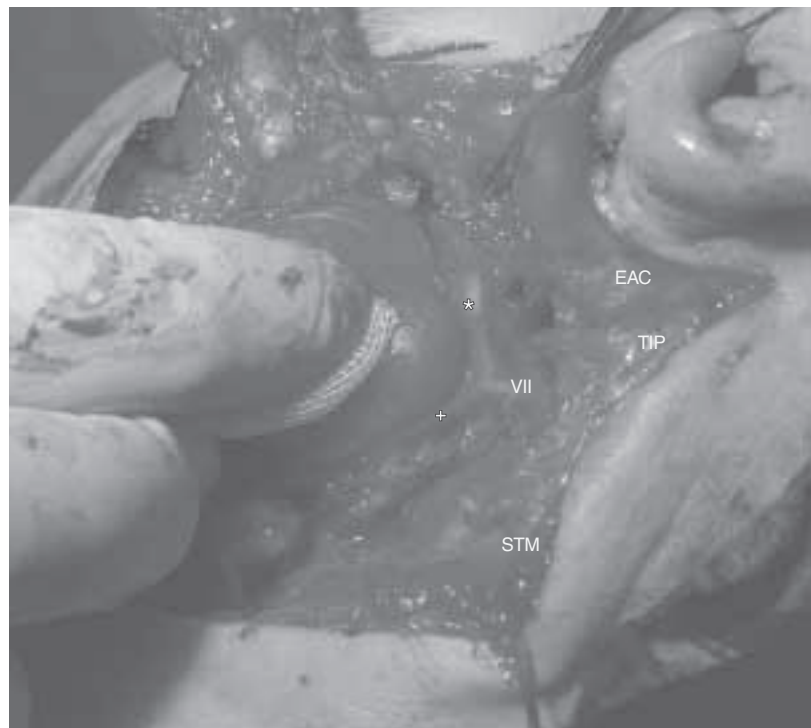
**B** *sialografie digitální subtrakce bočná projekce*



Obr. 5.26 Preparace kmene lícního nervu



Obr. 5.27 Vyhledání kmene lícního nervu

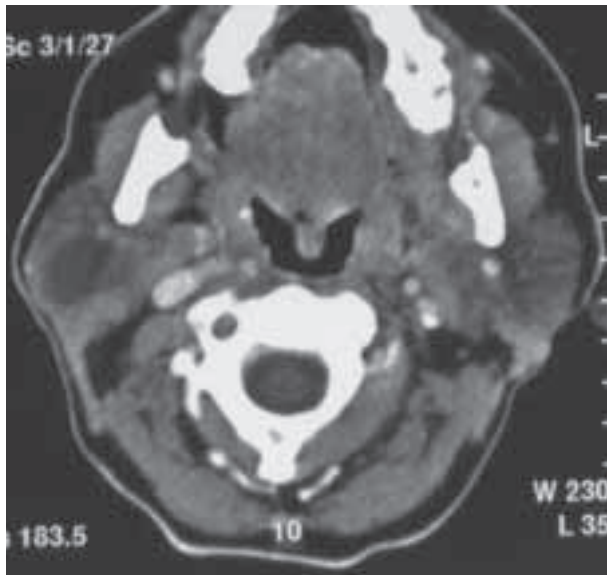


Obr. 5.28 Myxochondroepiteliom hlubokého laloku levé příušní žlázy. Prsty odtlačují tumor od větví lícního nervu, které byly postupně vypreparovány odstraněním povrchního laloku žlázy a sloupnutím z nádoru. Kmen n. VII (VII), truncus temporofacialis (\*), truncus cervicofacialis (+), chrupavčitá část zevního zvukovodu (EAC), mastoideální hrot (TIP), m. sternocleidomastoideus (STM)  
Řešeno téměř totální konzervativní parotidektomií s uchováním všech větví n. VII. Po operaci normální funkce n. VII



**Obr. 5.29** Chronická sklerozující sialadenitida (Küttnerův tumor) pravé příušní slinné žlázy u 70 letého muže s progredujícím bolestivým zduřením v oblasti parotis. Léčeno konzervativně. Proces vrcholí destrukcí lalůčkovité architektury žlázy a jizvením, označovaným jako salivární cirhóza. DD: maligní lymfom

postkontrastní CT axiální rovina

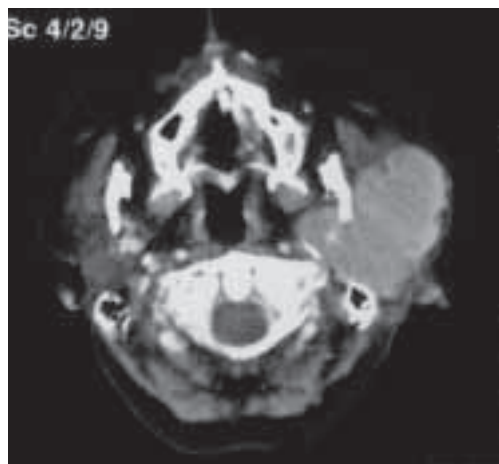


**A** postkontrastní CT axiální rovina

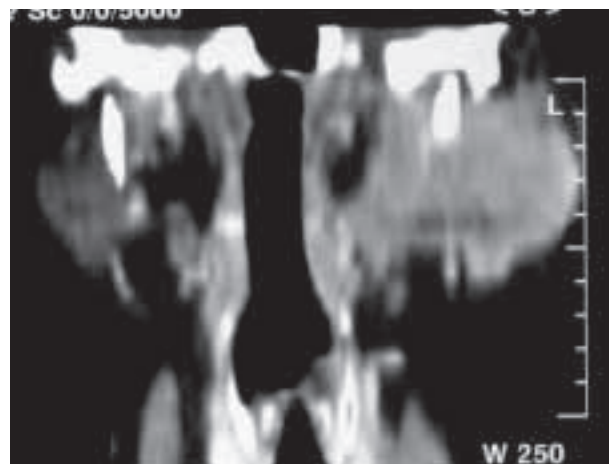


**B** postkontrastní CT rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 5.30 A, B** Snímky téže nemocné s lymfoepiteliální cystou příušní žlázy. Cysta byla odstraněna laterální parotidektomií

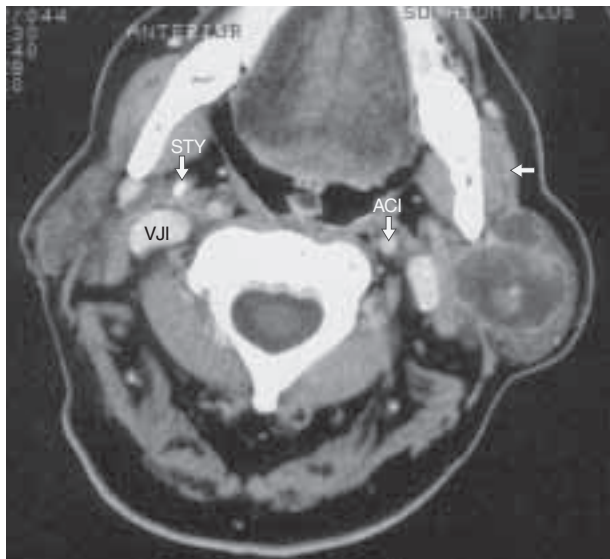


**A** postkontrastní CT axiální rovina



**B** CT rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 5.31 A, B** Lymfom levé parotis, řešeno chemoterapií vzhledem k systémovému postižení



**A** postkontrastní CT axiální rovina

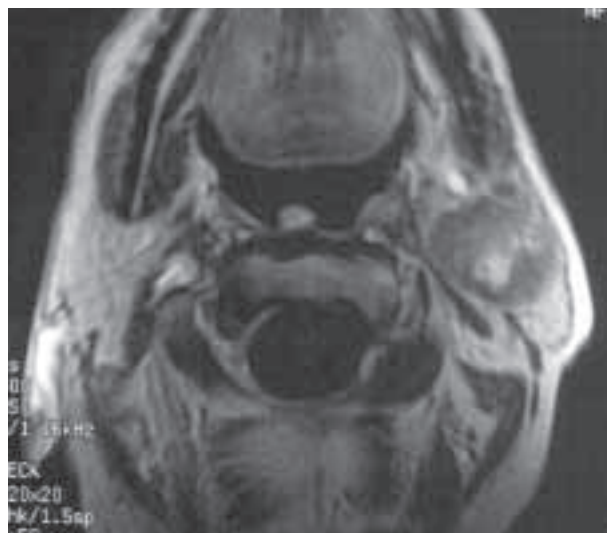
**Obr. A** Dobře ohraničený tumor levé parotis heterodenzní povahy s nepravidelným zvýrazněním po podání i. v. KL, bez kalcifikací. Obsahuje drobná hypodenzní ložiska okolo 10 HU, která se nedosycují, jsou nejspíše tuková nebo cystoidní. Centrální měkkotkáňová masa tumoru má densitu s hodnotami nativně okolo 50 HU, nabírá enhancement na 80 HU. Tenké pouzdro nádoru vykazuje zvýraznění po podání KL. Tumor odtlačuje m. masseter, sternocleidomastoideus a velké krční cévy

Processus styloideus (STY), VJI, ACI, ductus parotideus (šipka směřující doprava)

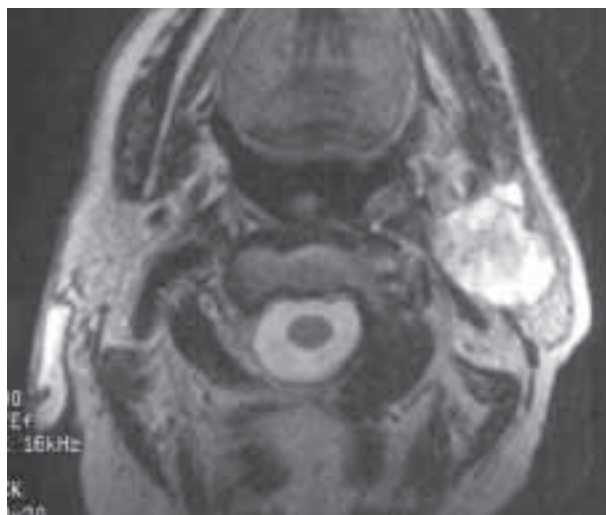


**B** US transverzální rovina

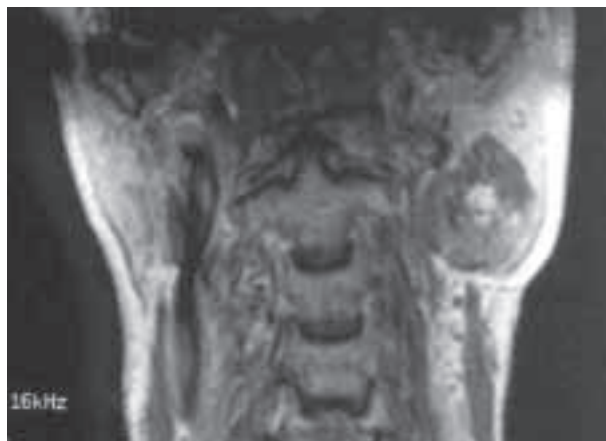
**Obr. B** Cystický adenolymfom levé příušní žlázy (\*). Hypoechoгенní, hypovaskulární tumor s cystickými ložisky bez kalcifikací. Dobře oddělené cévy jsou dislokovány mediálně od expanze



**C** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



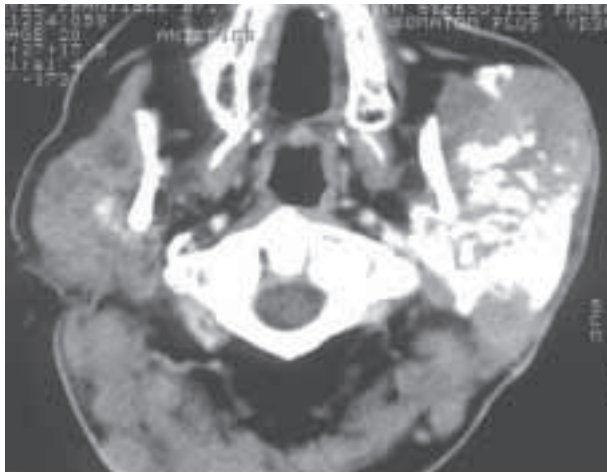
**D** T2 W MR obraz axiální rovina



**E** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. C, D, E** V levé příušní žláze je oválná nehomogenní expanze s vysokým signálem na FSE T2 W obraze, která postihuje téměř celou žlázu. Je poměrně dobře ohraničena proti cévním strukturám, krční fascie je zachována. Po podání KL i. v. se v tumoru zvýrazňuje několik uzlíků o velikosti 4 až 5 mm

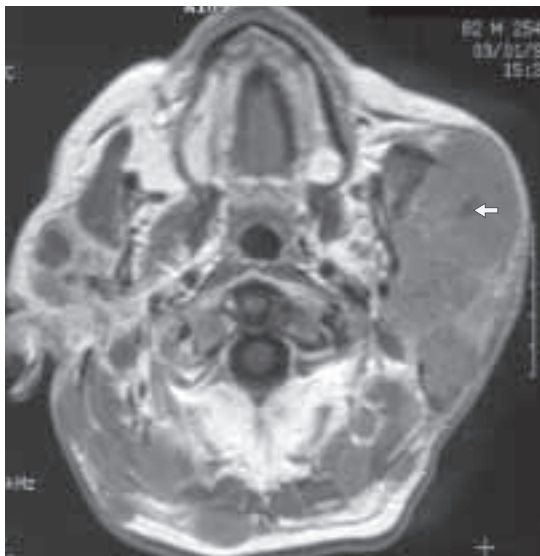
**Poznámka: obr. 5.32 A až E:** snímky téhož nemocného s cystickým adenolymfomem levé příušní žlázy. Tumor byl odstraněn laterální parotidektomií



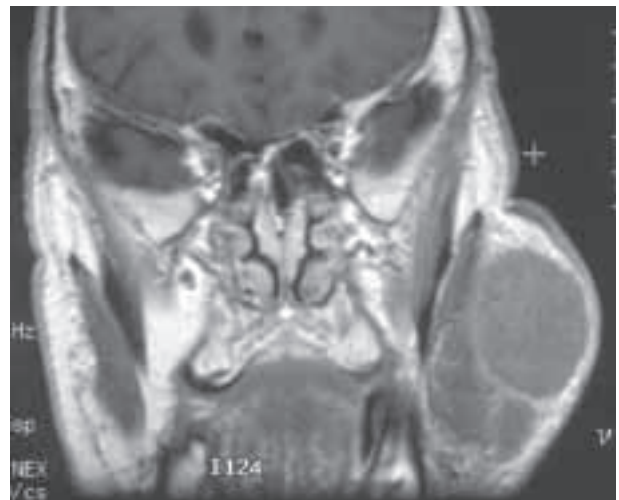
**A** CT sialografie axiální rovina měkkotkáňové okno



**B** CT sialografie axiální rovina kostní okno



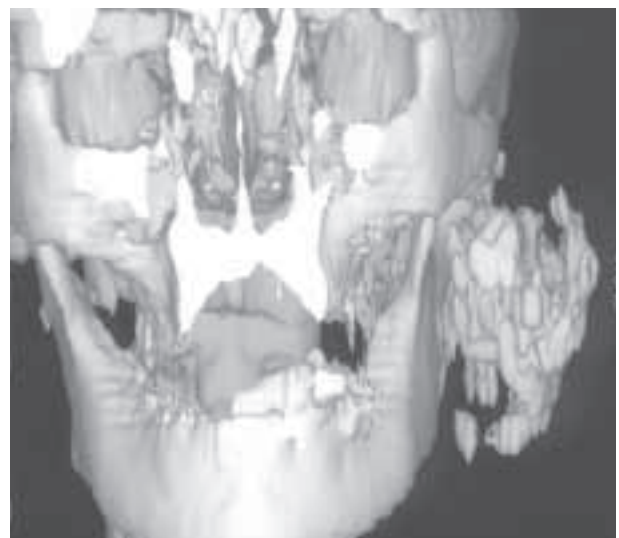
**C** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**D** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**E** RTG sialografie zadopřední projekce



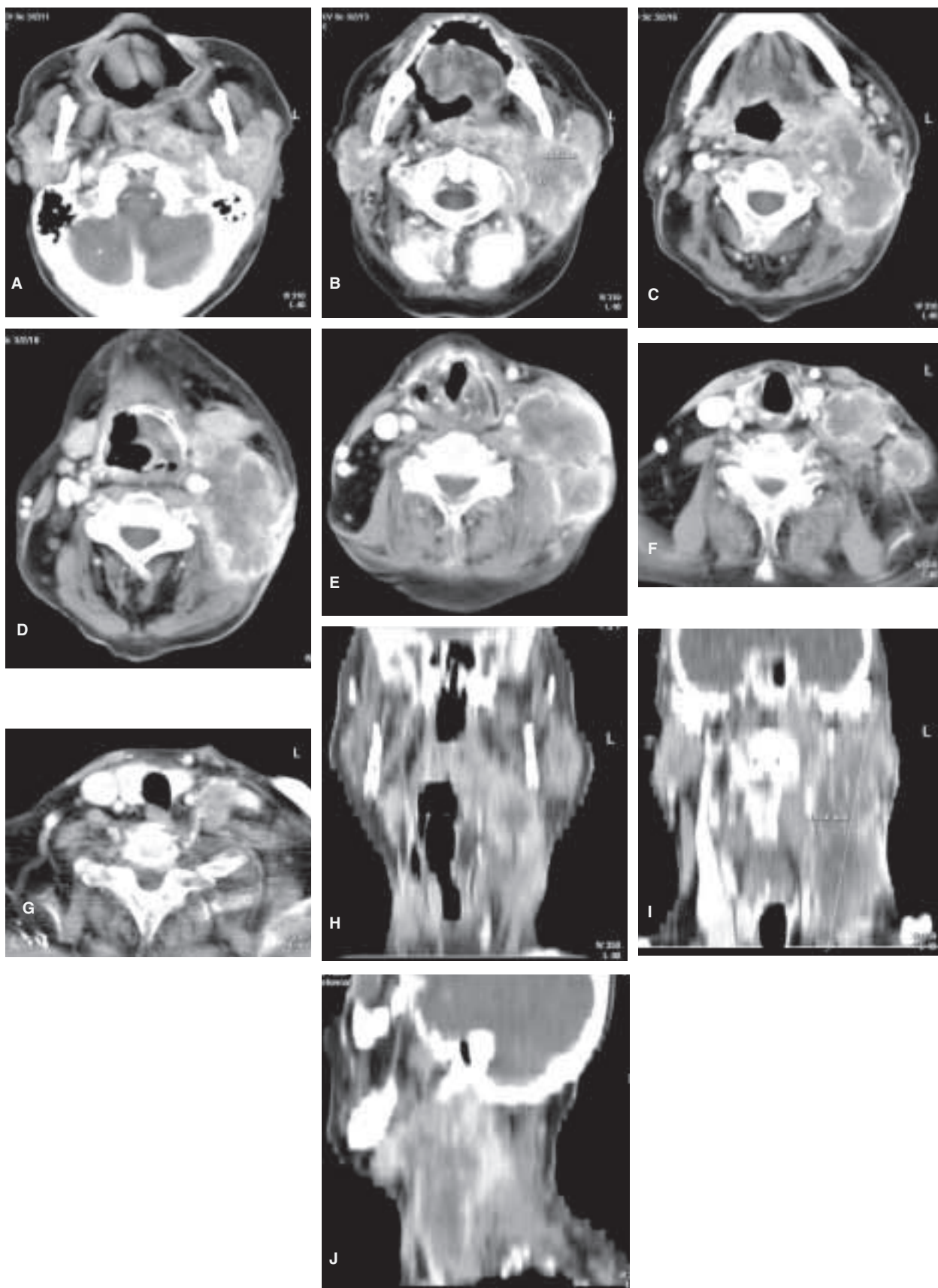
**F** 3D CT pohled zepředu

**Obr. 5.33 A až F** Snímky téhož nemocného pleomorfním rabdomyosarkomem levé příušní žlázy

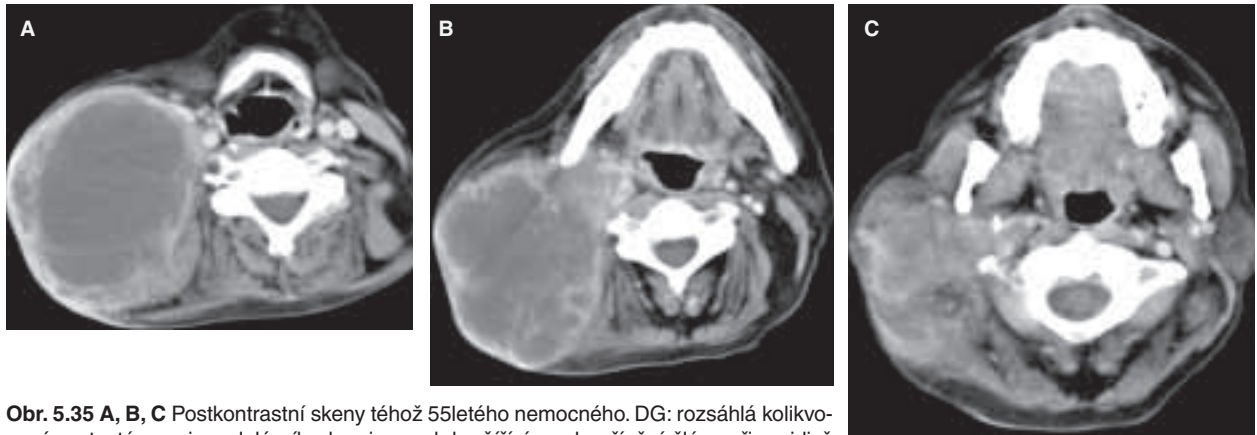
Obr. A, B: četné cystické dilatace se stagnací KL po sialografii. Pravá příušní žláza je mírně zvětšená s cystickými ložisky do 10 mm

Obr. C, D: po podání KL se zvětšená příušní žláza dosycuje nehomogenně s maximem při okrajích. Šipka na obr. C ukazuje hypointenzní dilataci vývodu slinné žlázy. Nález na pravé parotis odpovídá popisu předchozího CT obrázku

Obr. F: 3D CT rekonstrukce s kostním oknem dobře zobrazuje stagnaci KL v expanzi



**Obr. 5.34 A až J** Obr. H a I rekonstrukce v koronární rovině, obr. J rekonstrukce v parasagitální rovině, ostatní snímky v axiální rovině. Postkontrastní skeny CT 66letého nemocného s tříměsíční anamnézou parézy lícního nervu s rozsáhlým anaplastickým karcinomem vycházejícím pravděpodobně z pravé příušní žlázy a postihujícím krční krajinu až k jugulu. Tumor infiltruje kořen jazyka, hltan, retrofaryngeální prostor, hypofarynx, hrtan a šíří se podél velkých krčních cév, které pravděpodobně též infiltruje a do krčních uzlin. Nemocný zemřel v domácí péči mimo souvislost s nádorovým onemocněním ještě před zpracováním histologického vyšetření



**Obr. 5.35 A, B, C** Postkontrastní skeny téhož 55letého nemocného. DG: rozsáhlá kolikvovaná metastáza spinocelulárního karcinomu krku šířící se do příušní žlázy při recidivě karcinomu distální třetiny jícnu



US B sken

**Obr. 5.36** Pleomorfní adenom podčelistní slinné žlázy se jeví jako ovoidní, homogenně hypoechogenní hladce ohraničená oblast s laločnatou konturou velikosti 45 x 35 mm

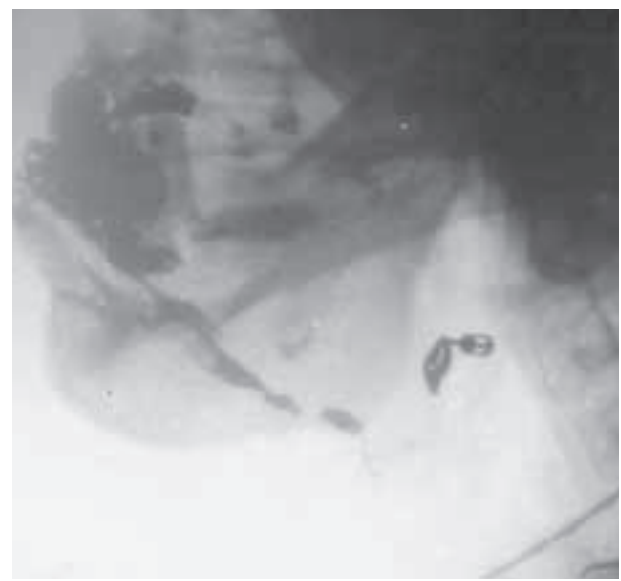


US B sken

**Obr. 5.37** Juxtaglandulární konkrement (C) podčelistní žlázy se zobrazuje jako odrazový komplex vysoké amplitudy s typickým akustickým stínem



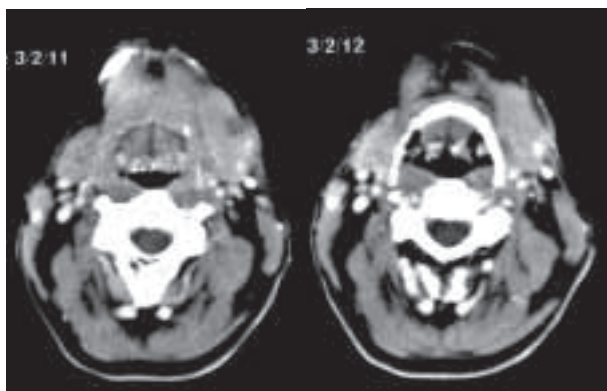
**A** sialografie bočná projekce



**B** sialografie bočná projekce

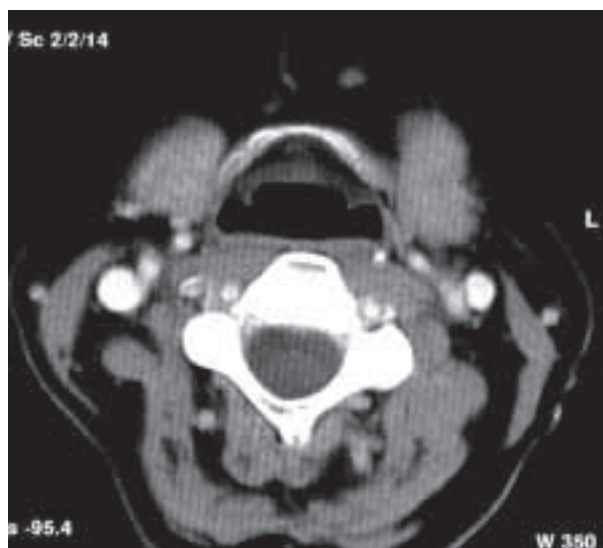
**Obr. 5.38 A, B** Snímky téhož nemocného s chronickým zánětem podčelistní žlázy



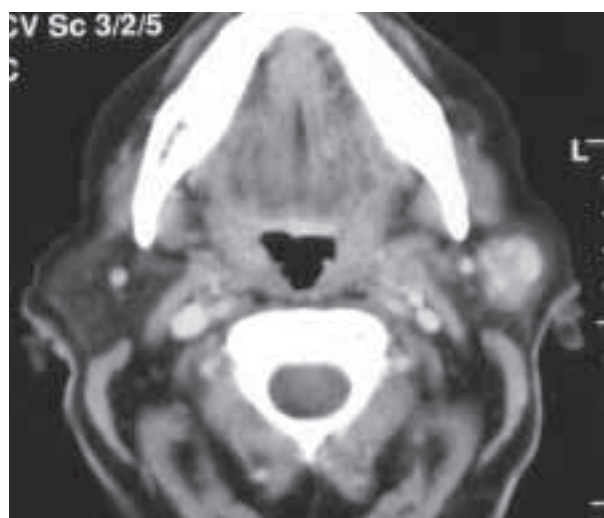


postkontrastní CT axiální rovina

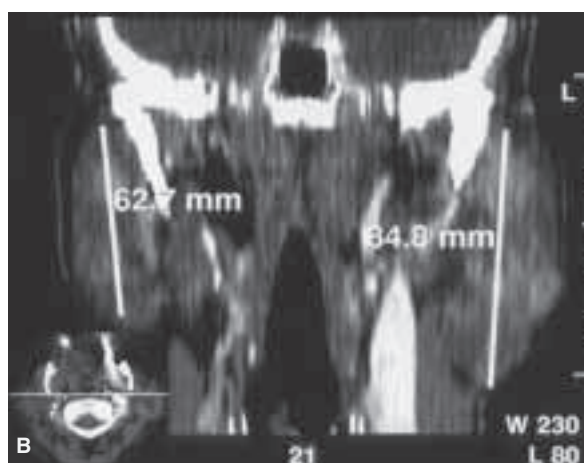
**Obr. 5.39** Lymfom submandibulární žlázy vlevo. Vzhledem k systémovému postižení aplikována chemoterapie



**Obr. 5.40** Postkontrastní CT sken v axiální rovině 60leté nemocné s metastázou vysoce maligního mukoepidermoidního karcinomu nejasné primární lokalizace do submandibulární slinné žlázy vlevo. Řešeno rozšířenou exstirpací podčelistní slinné žlázy, krční blokovou disekcí vlevo se šetřením marginální větve n. VII i dalších hlavových nervů a následnou aktinoterapií. Jiný primární zdroj nádoru ani další metastatické postižení se neprokázalo. Pacientka je 2 roky po léčbě bez známek recidivy onemocnění



**Obr. 5.41** Postkontrastní snímek v axiální rovině. Smíšený tumor levé parotis, odstraněn laterální parotidektomií



**Obr. 5.42 A, B** Postkontrastní skeny v axiální a koronární rovině téhož pacienta s oboustranným adenolymfomem parotis. Odstraněny laterální parotidektomií

## 6 LEBKA A KRČNÍ PÁTEŘ

### 6.1 ANATOMIE

#### 6.1.1 LEBKA

Cílem není úplné probrání daného tématu (viz literaturu), ale zdůraznění základních struktur a oblastí, které mají význam při klinickém i radiologickém hodnocení různých typů zobrazení hlavy a krční páteře.

**RTG lebky** dobře zobrazuje zlomeniny kalvy, je stále základním vodítkem i v karniocerebrální traumatologii:

- Zadopřední projekce
- Bočná projekce

#### Vývojové poznámky

Za fylogeneze se podílejí na utváření kostry lebky kosti krycí, osifikující ve vazivu, a kosti náhradní, které osifikují v chrupavce. *Neurokranium* je pouzdro kolem mozku a statoakustického, zrakového a čichového smyslového orgánu. Přibližně lze shrnout, že spodinová část neurokrania osifikuje na podkladě chrupavky, lebeční klenba osifikuje ve vazivu.

*Splanchnokranium* se připojuje k neurokraniu a složitým způsobem se vytváří okolo začátku trávicí trubice. Je původně tvořeno chrupavčitými žaberními oblouky, později s nimi splynuly krycí kosti a převládla desmogenní osifikace. Zahrnuje kosti čelistní, lícní, patrové a dolní čelist. Dále ke splanchnokraniumu náleží enchondrální kosti, jež jsou zbytky žaberních oblouků: středoušní kůstky a styloidní výběžek spánkové kosti. Ostatní lební kosti patří k neurokraniu.

Vývoj VDN viz odd. 2.1.1.

#### *Skladba lebky a podlebečních struktur*

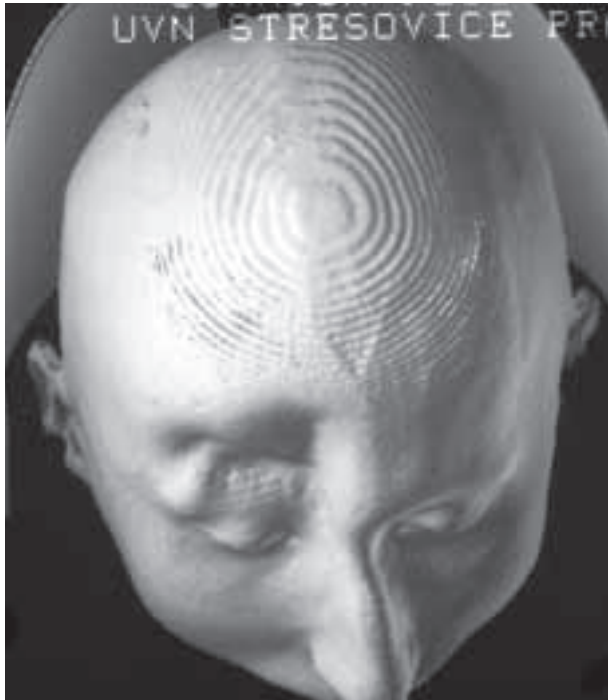
- *Mozková část*
  - kalva
  - mozková dutina
  - vnitřní spodina lební
    - ~ lební jáma: přední, střední a zadní
  - vnější lební spodina
- *Obličejová část*
  - očné
  - nosní dutina a paranazální dutiny
  - jáma
    - ~ temporální
    - ~ infratemporální
    - ~ pterygopalatinální
    - ~ retromandibulární
  - prostor
    - ~ pterygomandibulární
    - ~ prestyloidní a retrostyloidní
    - ~ retrofaryngeální
    - ~ submandibulární

#### **Vrstvy lební klenby a obaly centrálního nervového systému (meningy)**

- *Kůže*
- *Podkožní vazivo* je protkáno krátkými vazivovými snopci, které vyznačují od galea aponeurotica ke kůži. Obsahuje tukovou tkáň zrnitého vzhledu
- *Galea aponeurotica* je vazivovým centrem podkožního svalu klenby m. epicranii, redukovaného u člověka na m. frontalis a m. occipitalis. Po stranách se galea připíná k m. temporoparietalis
- *Řídké subgaleární vazivo* je bez tuku, volné a dovolu- je posuny povrchných vrstev proti periostu. Při úrazu umožňuje skalpování, snadno se zde tvoří hematomy



Obr. 6.1 A, B Lebka při pohledu zepředu a z boku



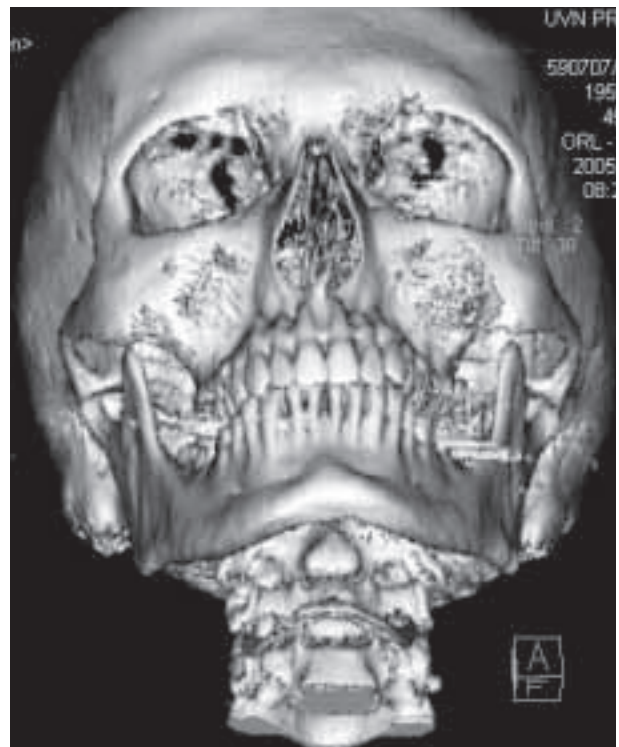
A 3D CT zobrazení pro kůži kraniokaudální pohled



B 3D CT zobrazení pro kost pohled zepředu



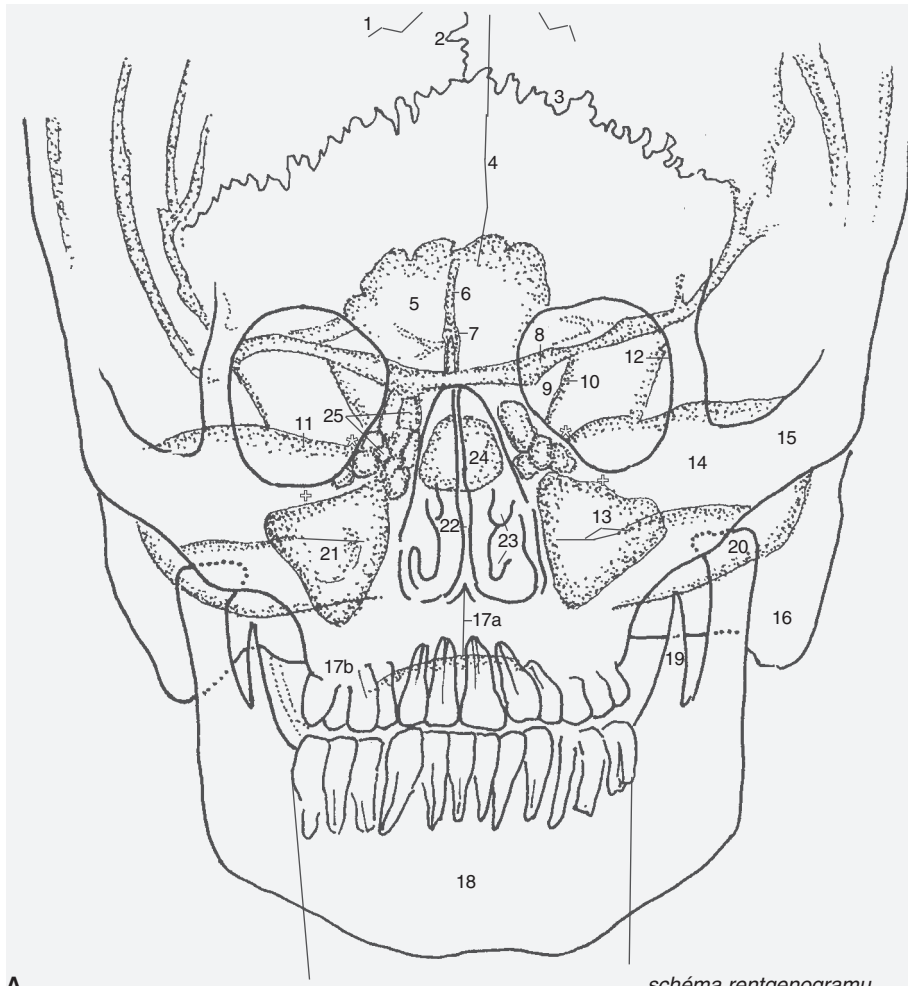
C 3D CT zobrazení pro kost – pohled zezadu



D CT zobrazení pro kost – pohled zepředu při záklonu

**Obr. 6.2 A, B, C, D** Obrázky A, B a obr. 6.5 s. 302 jsou snímky lebky téhož nemocného. Defekt čelní krajiny vpravo po Riedelově operaci, který byl ve druhé době řešen plastickou úpravou kostním štěpem z kalvy

Obr. C, D: lebka a horní úsek krční páteře



**Obr. 6.3 A, B** Lebka v zadopřední (dorzoventrální, okcipitofrontální) projekci

1 – sutura coronaria, 2 – sutura sagittalis, 3 – sutura lambdoidea, 4 – sutura frontalis, 5 – sinus frontalis, 6 – septum sinuum frontalem, 7 – crista galli, 8 – ala minor ossis sphenoidalis, 9 – fissura orbitalis superior, 10 – ala major ossis sphenoidalis (ortorentgenografická projekce), 11 – pars petrosa ossis temporalis (horní hrana), 12 – margo infraorbitalis, pars zygomatica, 13 – fossa cranii posterior (zvní kontura) s průmětem pyramid skalní kosti, 14 – os zygomaticum, 15 – arcus zygomaticus (okraj), 16 – processus mastoideus, 17a – sutura intermaxillaris, 17b – processus alveolaris maxillae, 18 – mandibula superponovaná s částí krční páteře, 19 – processus muscularis (coronoideus) mandibulae, 20 – capitulum mandibulae, 21 – sinus maxillaris, 22 – septum nasi osseum, 23 – conchae nasales, 24 – sinus sphenoidalis, 25 – labyrinthus ethmoidalis, canalis rotundus (\*), foramen infraorbitale (+)

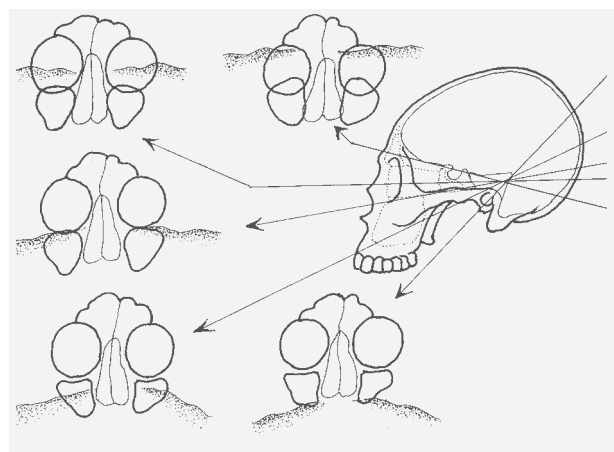
A

schéma rentgenogramu



B

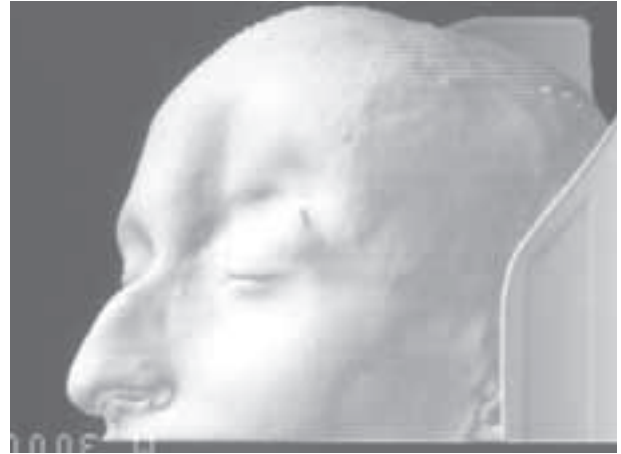
RTG zadopřední projekce



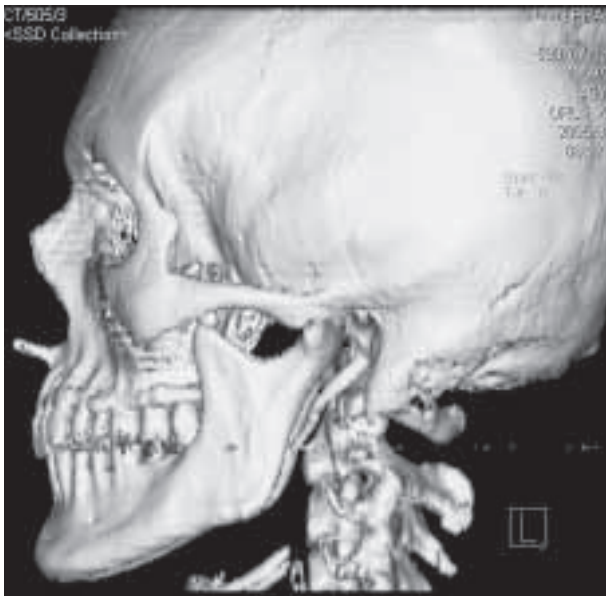
**Obr. 6.4** Schéma průmětů pyramid skalních kostí k očnicím při kraniálně nebo kaudálně excentrickém posunu centrálního paprsku v různém úhlu



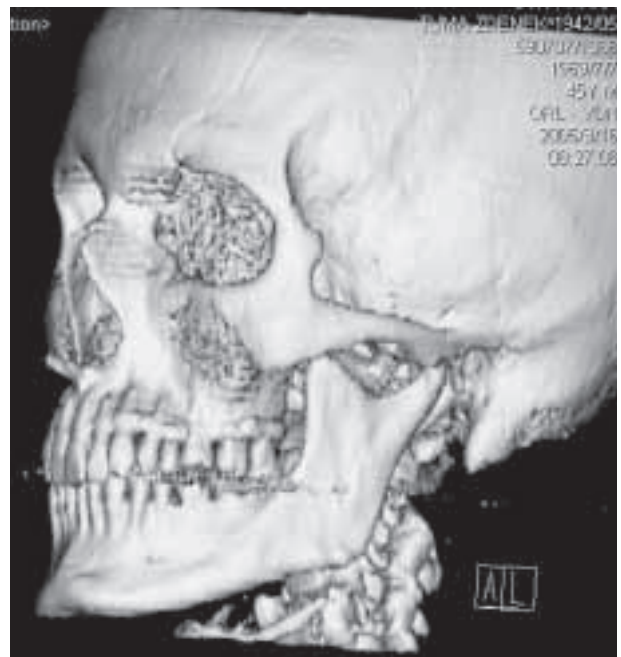
Obr. 6.5 A, B, C, D Lebka



Obr. B 3D CT zobrazení pro kůži bočný pohled. Lebka nemocného z obr. 6.2 s. 300



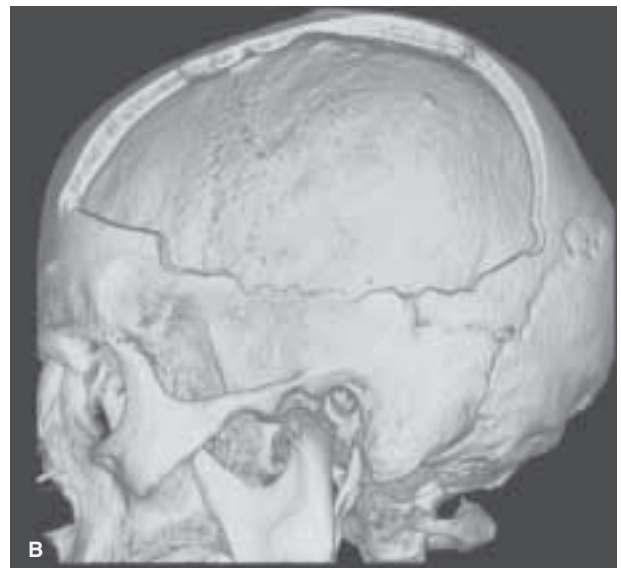
C 3D CT zobrazení pro kost bočný pohled

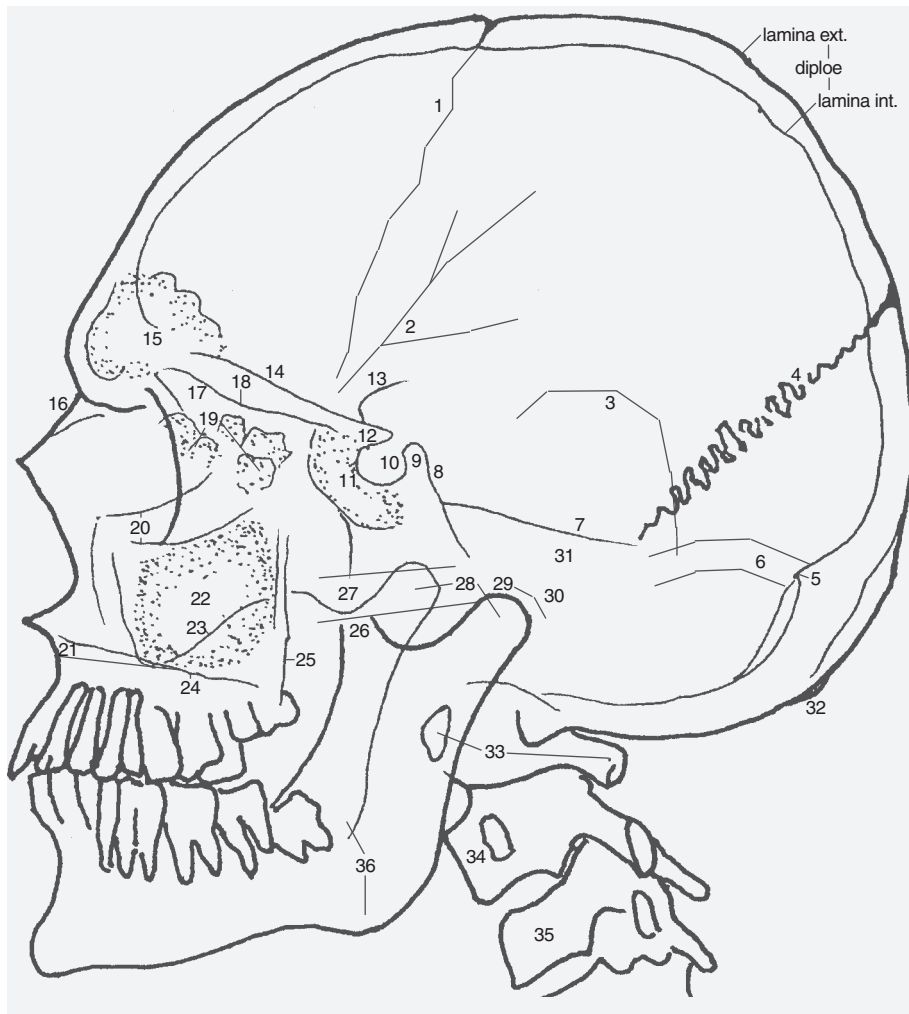


D 3D CT zobrazení pro kost rotovaný pohled zepředu



Obr. 6.6 A, B 3D angiografický model (volume rendering) lebky po kraniektomii





**Obr. A 6.7 A, B** Lebka v bočné (laterolaterální) projekci

1 – sutura coronaria, 2 – a. meningea media, 3 – auricula, 4 – sutura lambdoidea, 5 – protuberantia occipitalis interna, 6 – sinus transversus, 7 – margo superior partis petrosae (crista pyramidalis), 8 – zadní strana dorsum sellae přecházející dolů do klivu, 9 – dorsum sellae, 10 – fossa hypophysealis, 11 – sinus sphenoidal, 12 – processus clinoides ant., 13 – zevní okraj ala minor přecházející v hranu os frontale, 14 – strop očnice, 15 – sinus frontalis, 16 – os nasale, 17 – lamina cribrosa, 18 – dno fossa cranii anterior, 19 – cellulae ethmoidales, 20 – spodní plochy očních (facies orbitales maxillarum), 21 – processus alveolaris maxillae, 22 – sinus maxillaris, 23 – dno sinus maxillaris, 24 – palatum osseum, vpředu spina nasalis ant., 25 – processus pterygoideus, 26 – processus coronoideus mandibulae, 27 – arcus zygomaticus, 28 – pravá a levá hlavice mandibuly, 29 – articulatio temporomandibularis, 30 – meatus acusticus externus (strany vzdálenější od filmu), 31 – meatus acusticus ext. et int. (strany bližší k filmu), 32 – protuberantia occipitalis externa, 33 – přední a zadní oblouk atlasu, 34 – tělo axis, 35 – tělo obratle C 3, 36 – angulus mandibulae (obou stran)

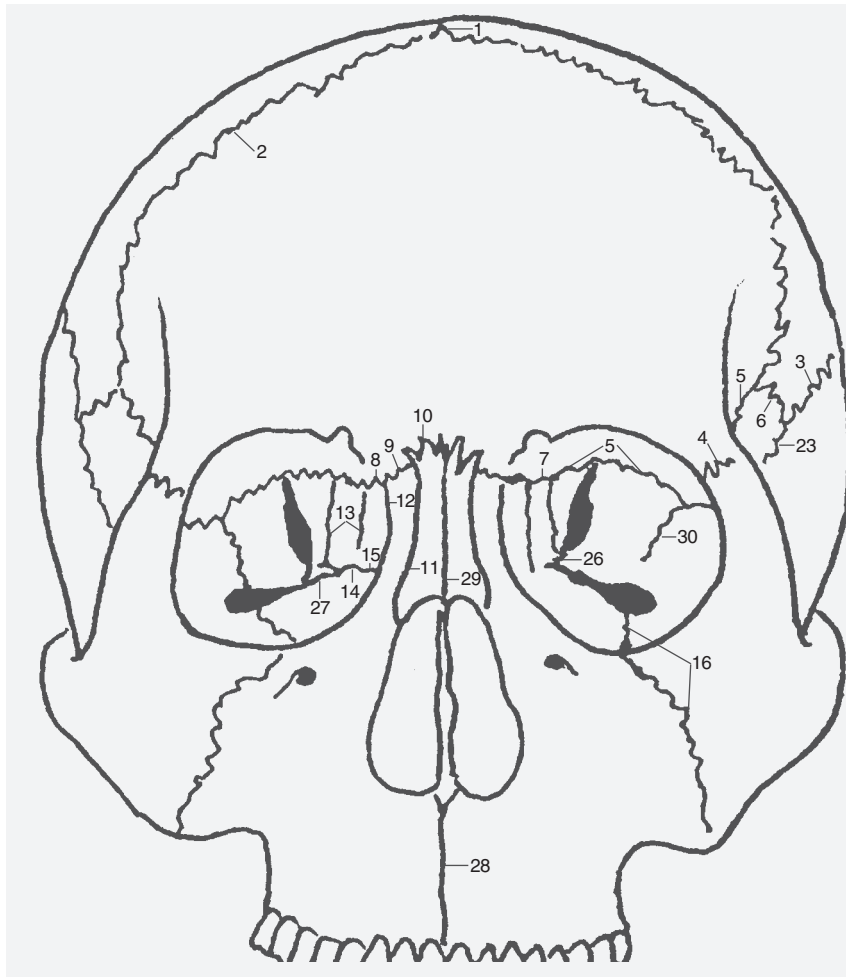
A

*schéma rentgenogramu*



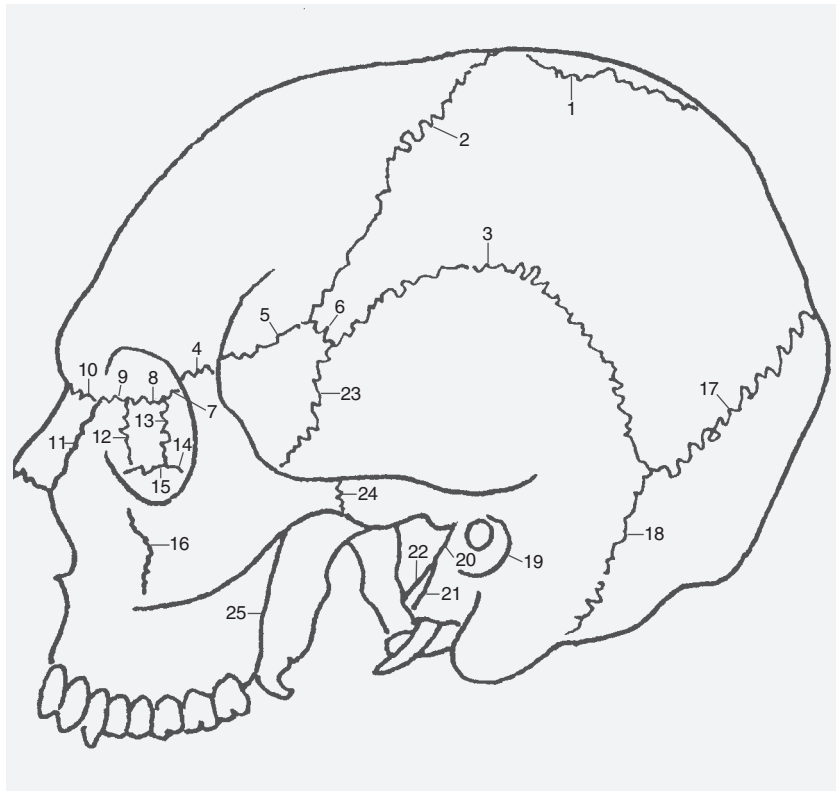
B

*RTG bočná projekce*



A

*pohled zepředu*



B

*bočný pohled*

**Obr. 6.8 A, B** Suturae cranii

- 1 – sutura sagittalis
- 2 – s. coronaria
- 3 – s. squamosa
- 4 – s. frontozygomatica
- 5 – s. sphenofrontalis
- 6 – s. sphenoparietalis
- 7 – s. frontoethmoidalis
- 8 – s. frontolacrimalis
- 9 – s. frontomaxillaris
- 10 – s. frontonasalis
- 11 – s. nasomaxillaris
- 12 – s. lacrimomaxillaris
- 13 – s. ethmoidolacrimalis
- 14 – s. ethmoidomaxillaris
- 15 – s. lacrimomaxillaris
- 16 – s. zygomaticomaxillaris
- 17 – s. lambdoidea
- 18 – s. occipitomastoidea
- 19 – fissura tympanomastoidea
- 20 – f. tympanosquamosa
- 21 – f. petrotympanica
- 22 – f. petrosquamosa,
- 23 – s. sphenosquamosa
- 24 – s. temporozygomatica
- 25 – s. sphenomaxillaris
- 26 – s. palatoethmoidalis
- 27 – s. palatomaxillaris
- 28 – s. intermaxillaris
- 29 – s. internasalis
- 30 – s. sphenozygomatica



- *Pericranium (periost)* je pevně spojen s kostmi, zvláště s vazivem švů
- *Kalva* se skládá z *lamina externa, diploe* (obsahuje vv. emissariae) a *lamina interna*
- *Dura mater encephali (pachymeninx)* lne v dospělosti ke klenbě lební poměrně málo, fixována je jen ve švech. Naproti tomu na LB je připojena ke kostem pevně. Do tvrdé pleny jsou zavzaty *žilní splavy*. Proti lební dutině vysílá *dura řasy*: falx cerebri, tentorium cerebelli, falx cerebelli, diaphragma sellae, cavum trigeminale, vagina externa n. II, obaly nervů (zvláště čichového) a cév procházejících LB
- *Cavum subdurale* je úzká štěrbina, protože arachnoidea se k duře jemně, ale těsně přikládá
- *Arachnoidea (pavoučnice)* volně přiléhá k duře, je prakticky bezcévná. Proti lební klenbě vytváří klkaté výběžky (*granulationes arachnoideales*). S věkem jich přibývá, ve stáří hyalinizují a kalcifikují
- *Cavum subarachnoideale* obsahuje *likvor*
- *Pia mater* je tenká průsvitná a cévnatá membrána. Poněvadž pia mater vniká do všech záhybů na povrchu mozku, kdežto arachnoidea odstává, vznikají mezi nimi *cisternae subarachnoideales*: cerebellomedullaris, interpeduncularis, fossae lateralis cerebri, corporis callosi, venae magnae cerebri a další

## 6.1.2 KRČNÍ PÁTEŘ

### RTG krční páteře

- Předozadní projekce
- Bočná projekce
- Šikmá předozadní projekce na foramina vertebralia

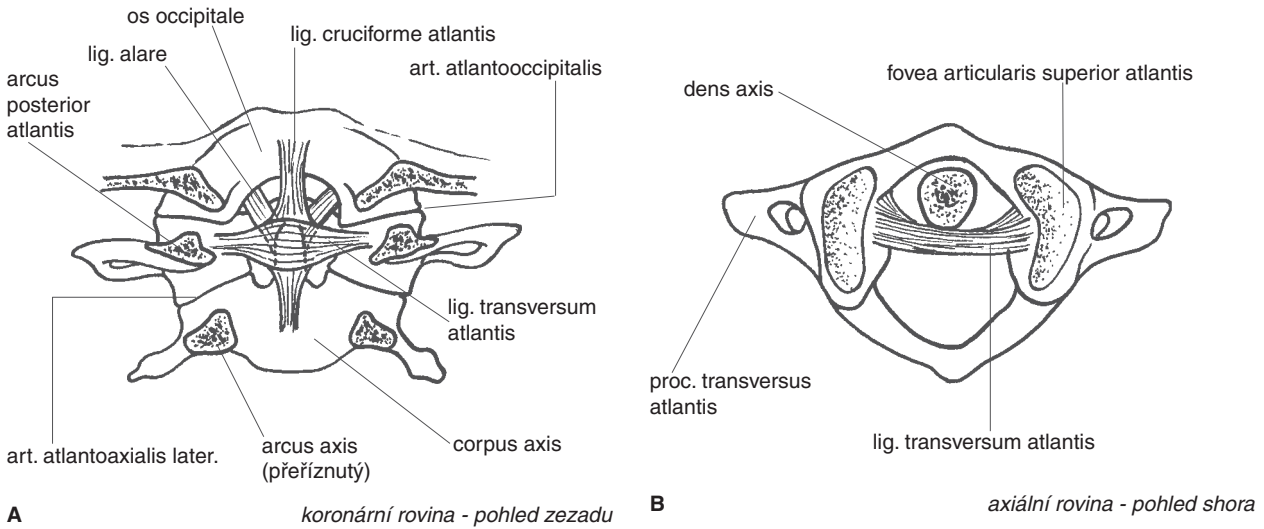
### Zobrazení některých útvarů páteře CT a MR

#### CT

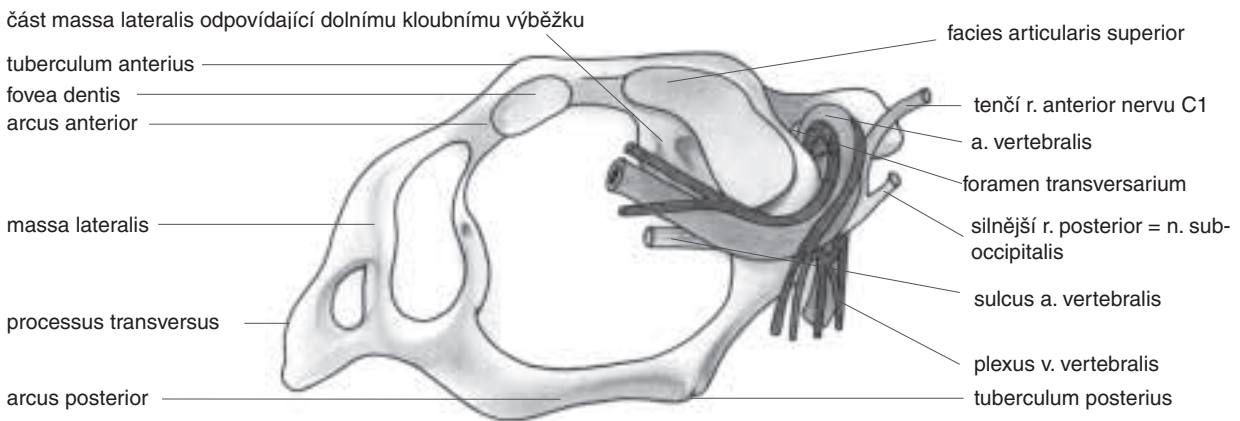
- Šíře ligamenta flava činí 2–4 mm, má vyšší densitu než durální vak
- Vena basilaris je zobrazena v místě vstupu do obratlového těla jako drobný defekt na zadním obvodu těla ve tvaru písmene „Y“ či „V“
- Densita ploténky kolísá mezi 65–75 HU
- U dětí a adolescentů se může mírně sytit anulus fibrosus
- Epidurální venózní pleteně před durálním vakem tvoří 2–3 mm velké uzlíky
- Recessus lateralis měří 3–5 mm v předozadním průměru, přibližně ze 30 % jej a foraminum vyplňuje nervový kořen

#### MR

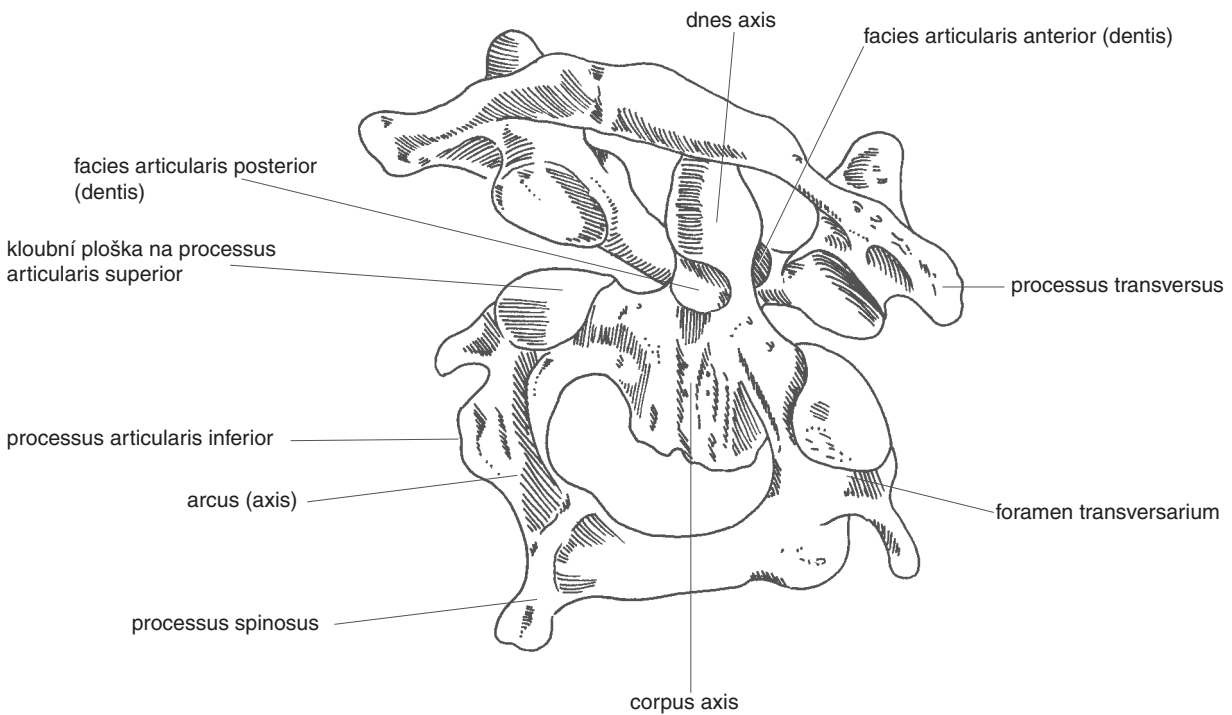
- T1 i T2 signální struktury: kortikalis obratlů, krycí ploténka, spondylofyty, cévy
- T1 hyposignální struktury: vazy, degenerované ploténky, chrupavčitá fibrózní tkáň, anulus fibrosus, mok, nádory
- T2 hyposignální struktury: vazy, degenerované ploténky, chrupavčitá fibrózní tkáň, anulus fibrosus, nervové kořeny
- T1 střední signál: mícha, nervové kořeny, svaly, krvevorná kostní dřev, spondylofyty s dřev, nádory
- T2 střední signál: mícha, tuk, hyalinní chrupavka, krvevorná kostní dřev a spondylofyty s dřev, nádory
- T1 hypersignální struktury: tuk, hyalinní chrupavka, venózní plexy, zejména po aplikaci KL, kostní dřev s tukovou degenerací, některé nádory před a některé po podání KL
- T2 hypersignální struktury: normální ploténky, mok, žilní plexy, cysty, edém, glióza míchy, nádory



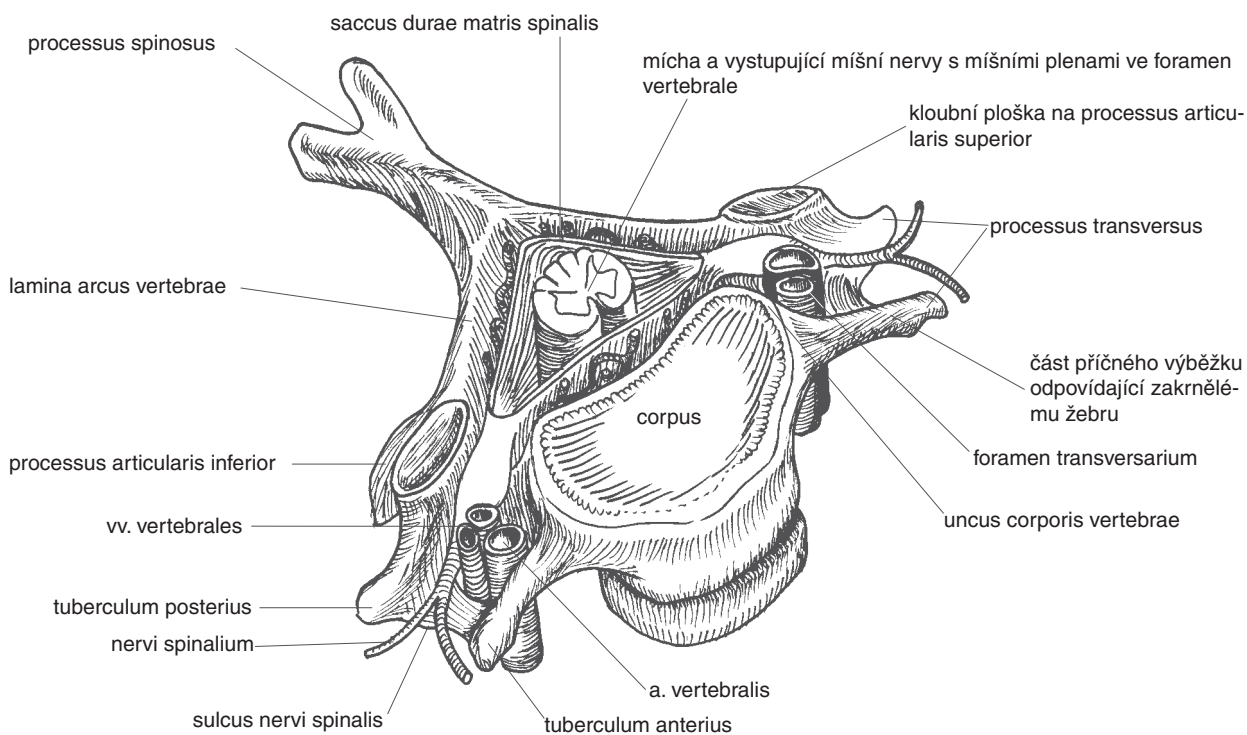
**Obr. 6.9 A, B** Atlas a čepovec



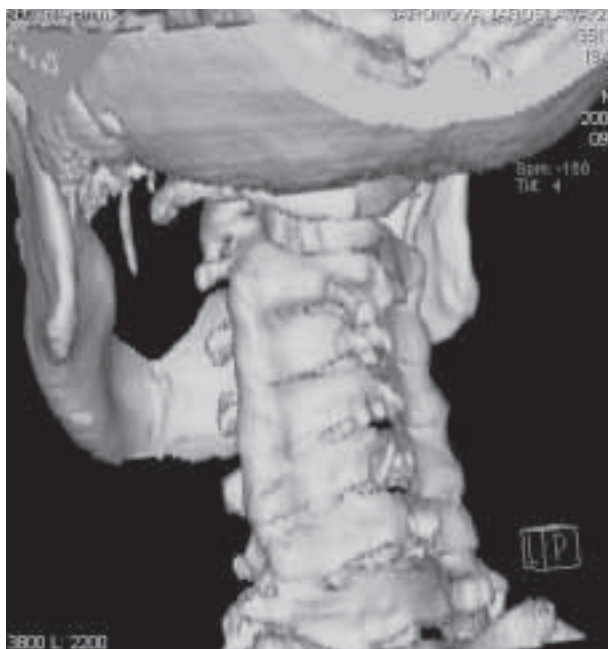
**Obr. 6.10** Atlas s průběhem a. vertebralis a 1. míšního kořenu



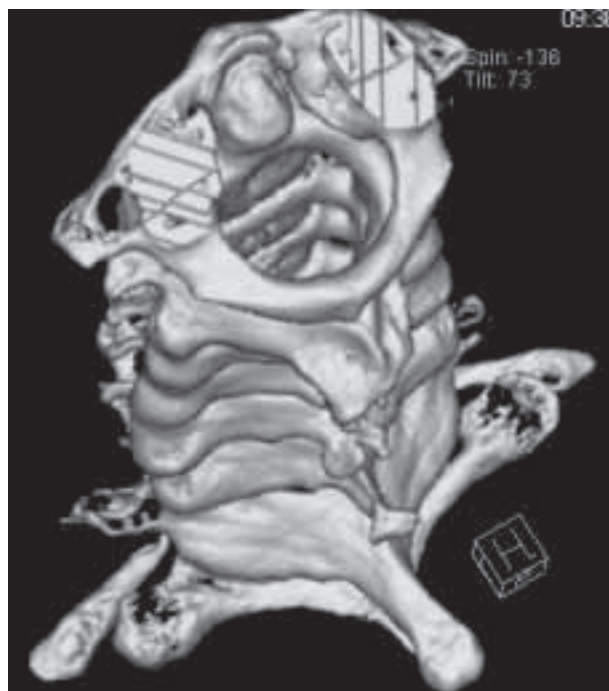
**Obr. 6.11** Axis a atlas zezadu shora (atlas zdvižen)



Obr. 6.12 Krční obratel (C 5) s útvary v něm uloženými

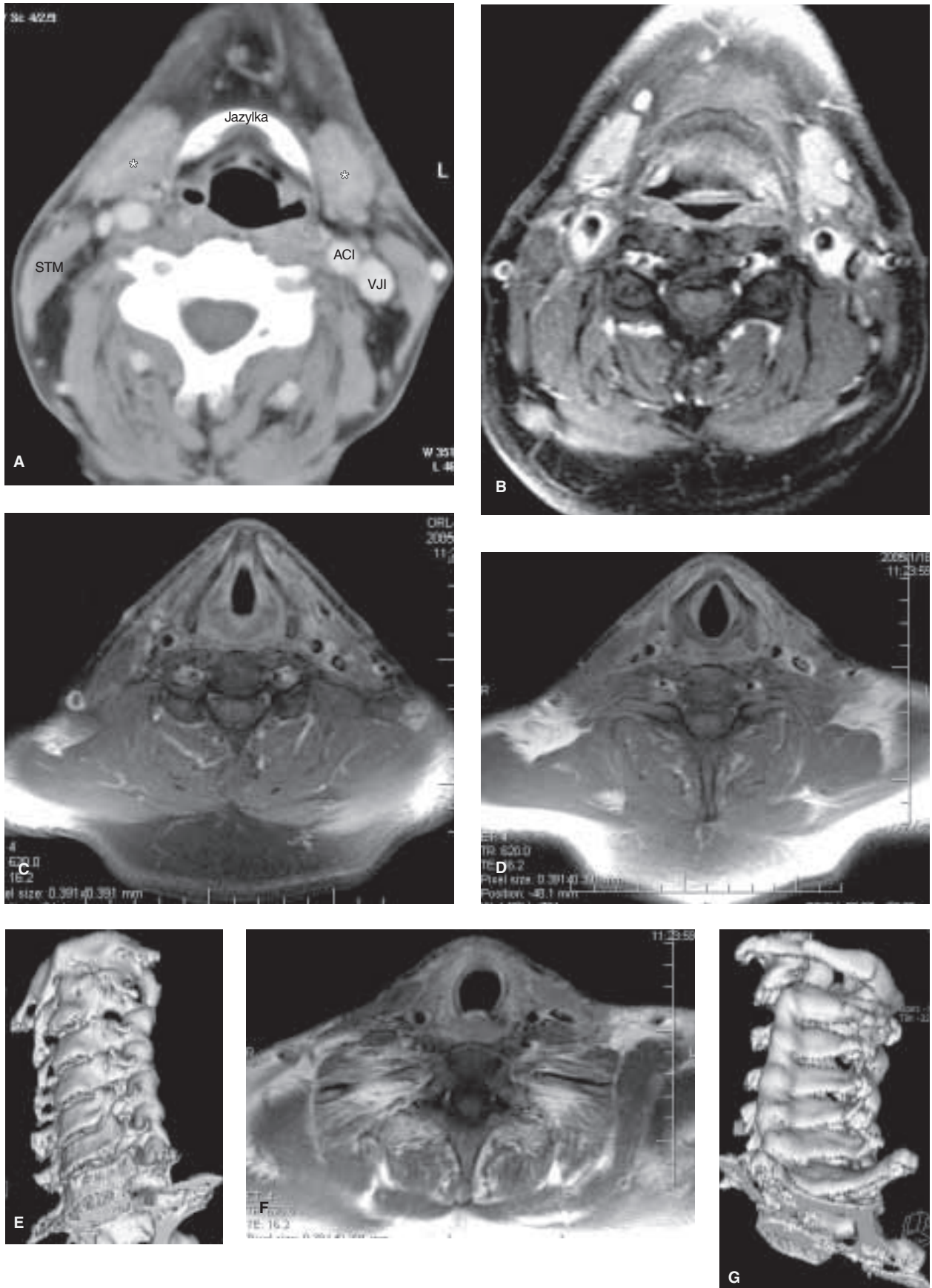


A 3D CT zobrazení pro kost – pohled zezadu



B 3D CT zobrazení pro kost – pohled zezadu

Obr. 6.13 A, B Krční páteř – normální nález



**Obr. 6.14 A až G** Krční páteř

Obr. A, B, C, D, F: axiální rovina. Obr. A je postkontrastní snímek CT, spolu s obr. B jsou v úrovni těla jazyky. Normální submandibulární žláza (\*), ACI, VJI, kývač (STM)

Obr. B, C, D, F jsou postkontrastní T1 W MR skeny s potlačením tuku

Obr. E, G: 3D CT zobrazení pro kost, obr. E rotovaný pohled zepředu, obr. G rotovaný pohled zezadu



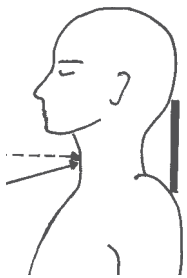
Obr. 6.15 Krk v úrovni dens axis a a. vertebralis



Obr. 6.16 A, B Skeny MDCT krční páteře a lební baze. Obr. A pohled zepředu, obr. B pohled zezadu



**D** RTG předozadní projekce krční páteře – normální nález  
foramen costotransversar. axis



**C** schéma předozadní projekce krční páteře

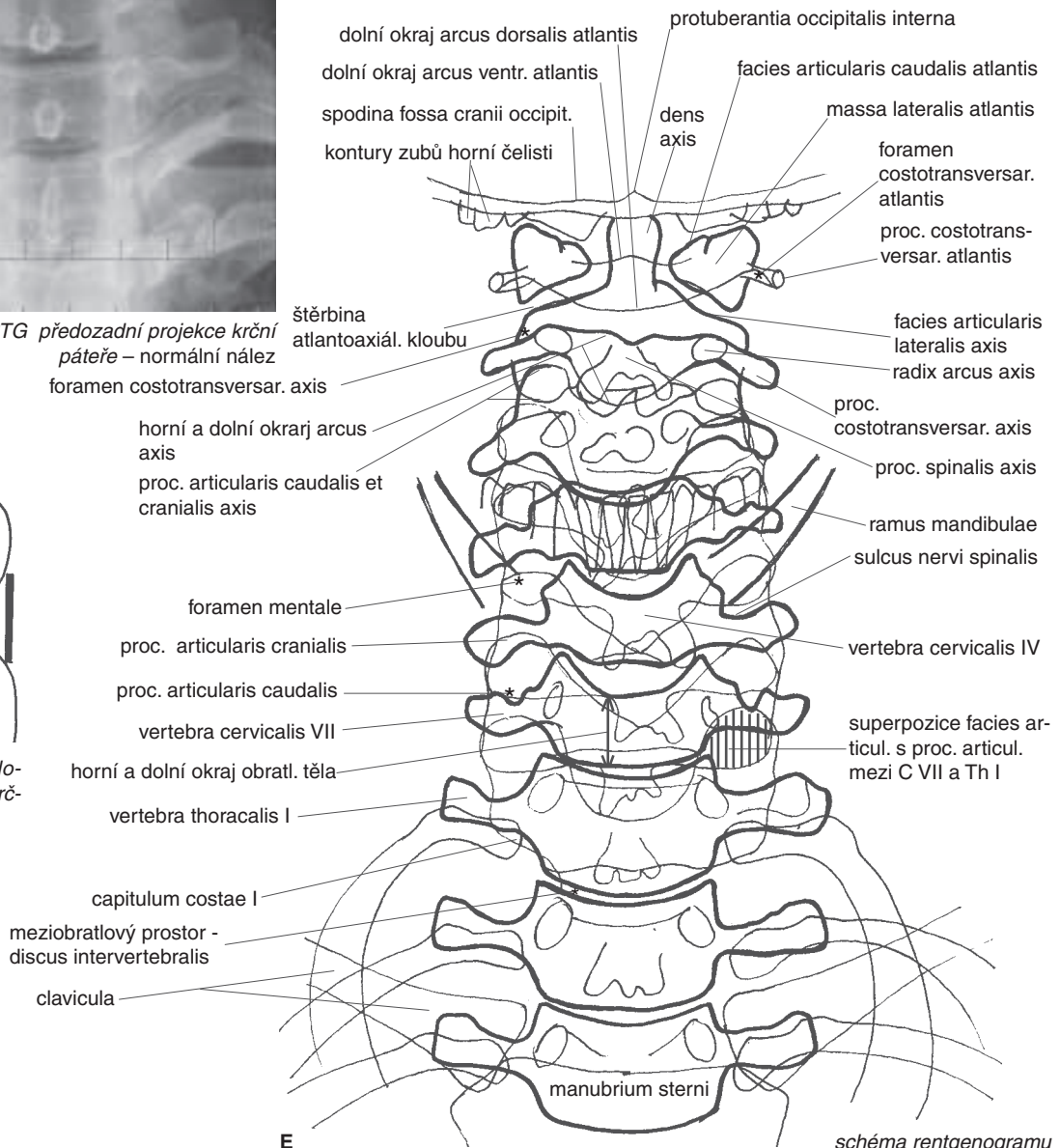


**A** schéma transorální projekce nosiče a čepovce



**B** RTG C páteř - projekce podle Sandberga

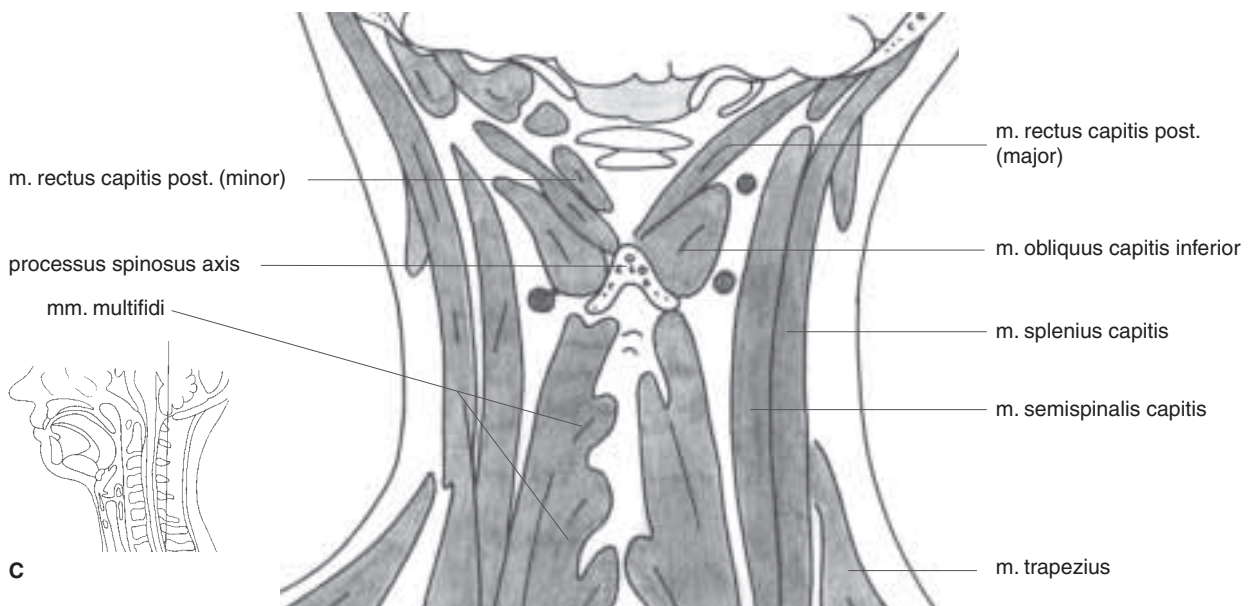
**Obr. A, B** Normální nález na krční páteři



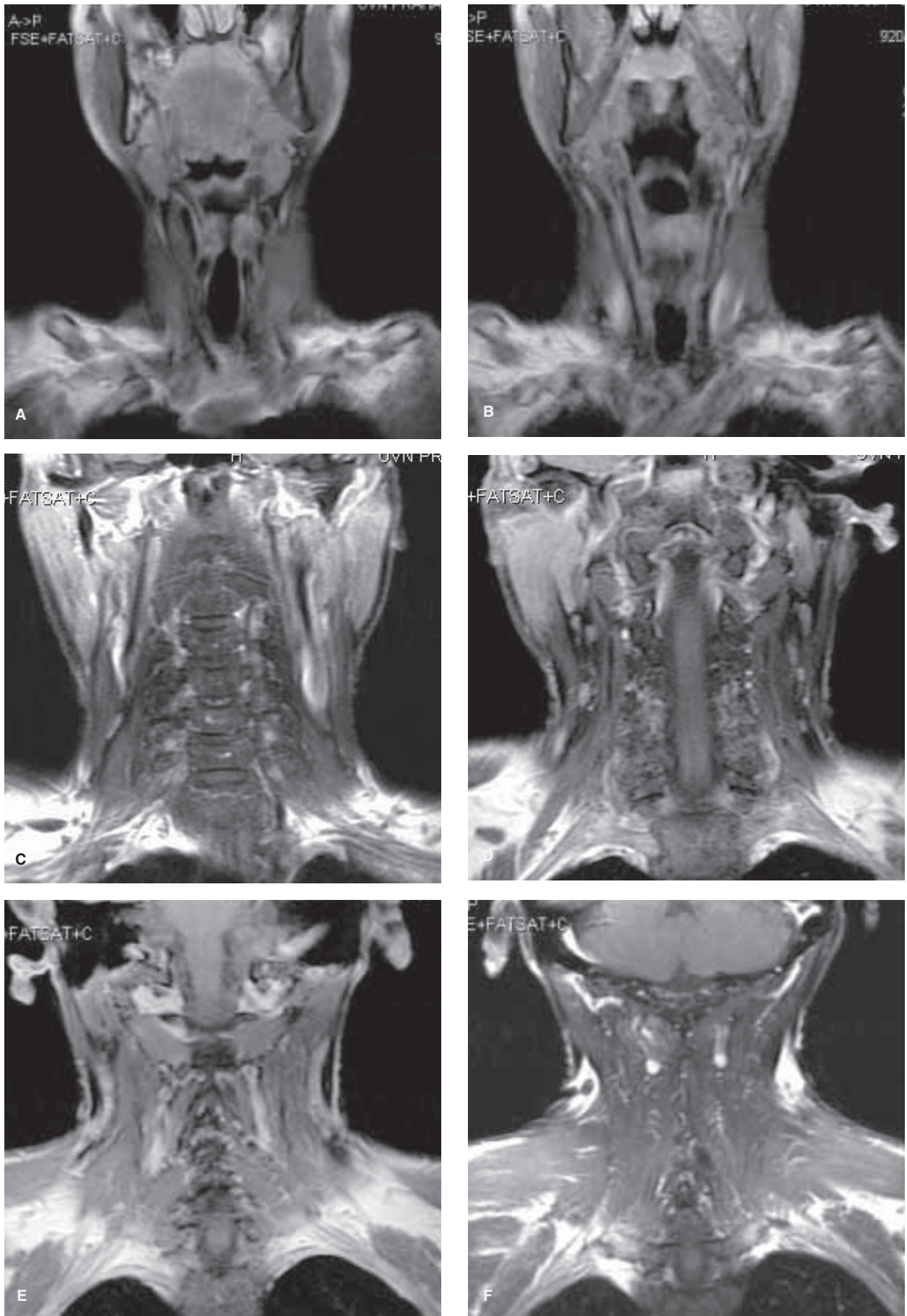
**E**

schéma rentgenogramu

**Obr. 6.17 A, B, C, D, E** Předozadní projekce krční páteře (na obr. D je patrné projasnění hrtanu a trachey) a transorální projekce (při otevřených ústech) nosiče a čepovce

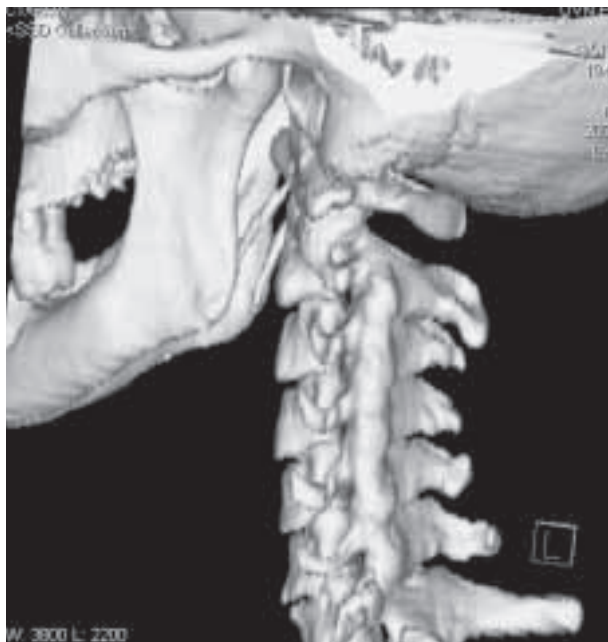
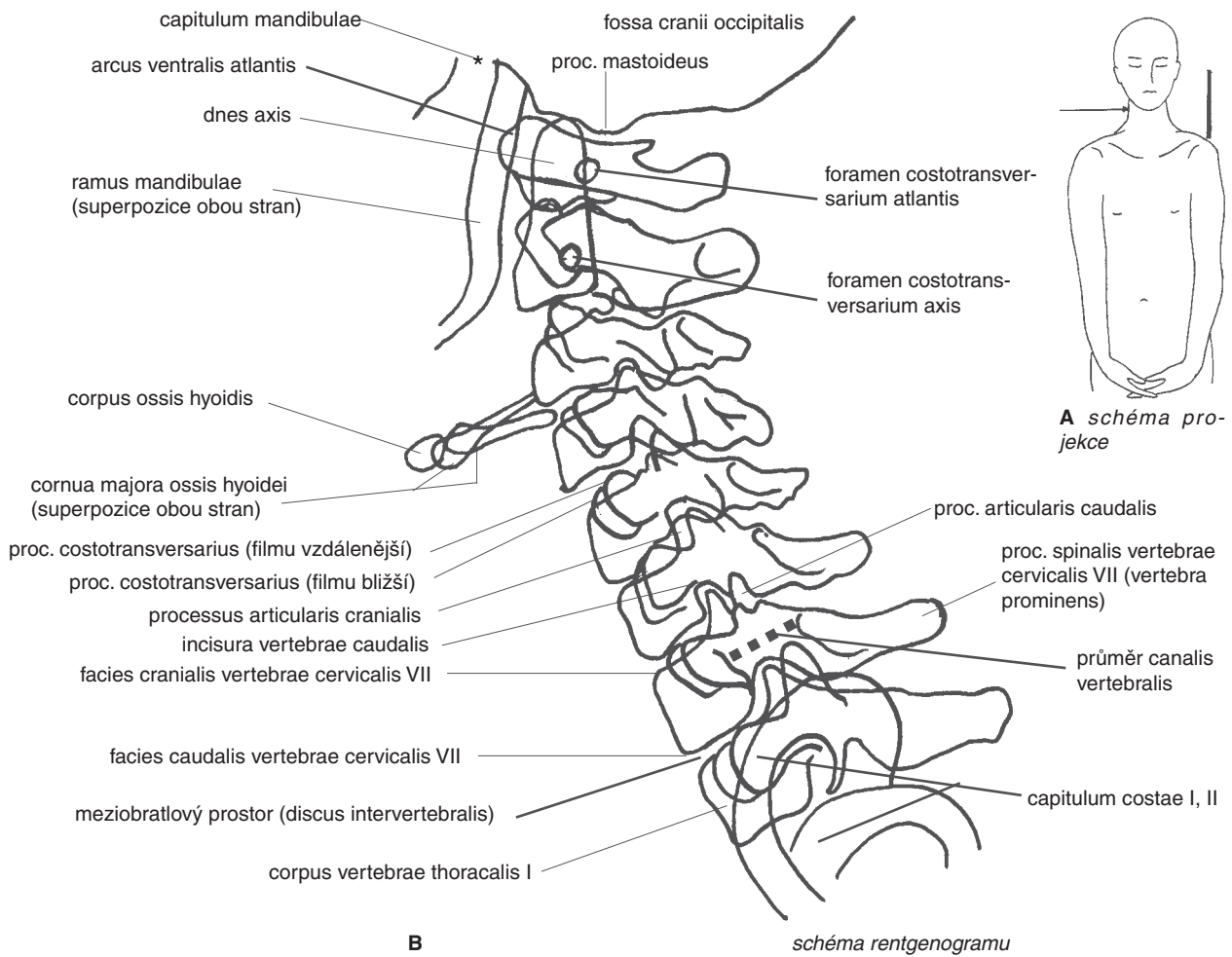


Obr. 6.18 A, B, C Schémata dorzální části krku v koronární rovině



Obr. 6.19 A, B, C, D, E, F Postkontrastní T1 W MR obrazy s potlačením tuku v koronární rovině



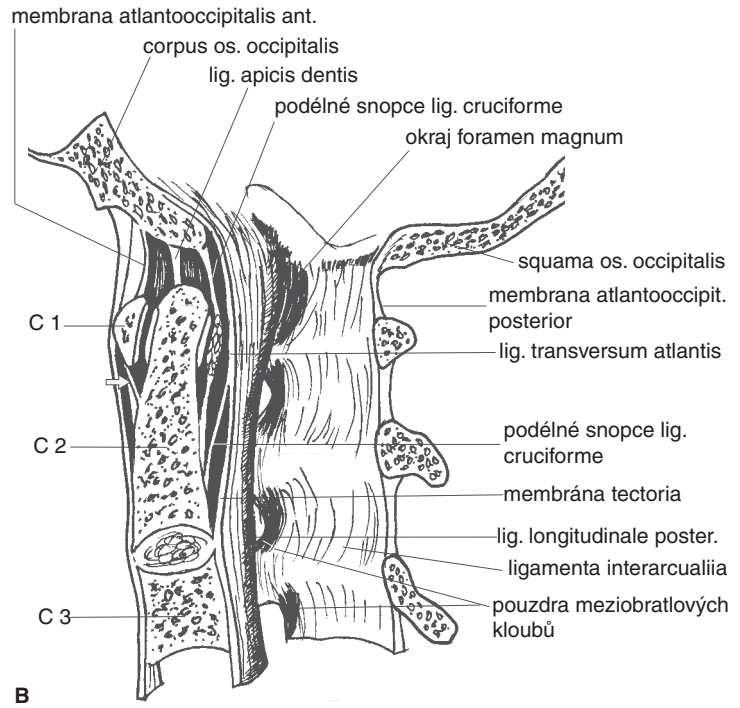


**C** 3D CT zobrazení pro kost – bočný pohled



**D**

**Obr. 6.20 A, B, C, D** Bočná projekce krční páteře – normální nález,  
 Obr. D: RTG bočná projekce



**Obr. 6.21 A, B** Obr. A: CT topogram lebky a krční páteře – bočný pohled. Obr. B: atlantookcipitální (kraniovertebrální) spojení v sagitální rovině. Lig. longitudinale anterius (šipka)

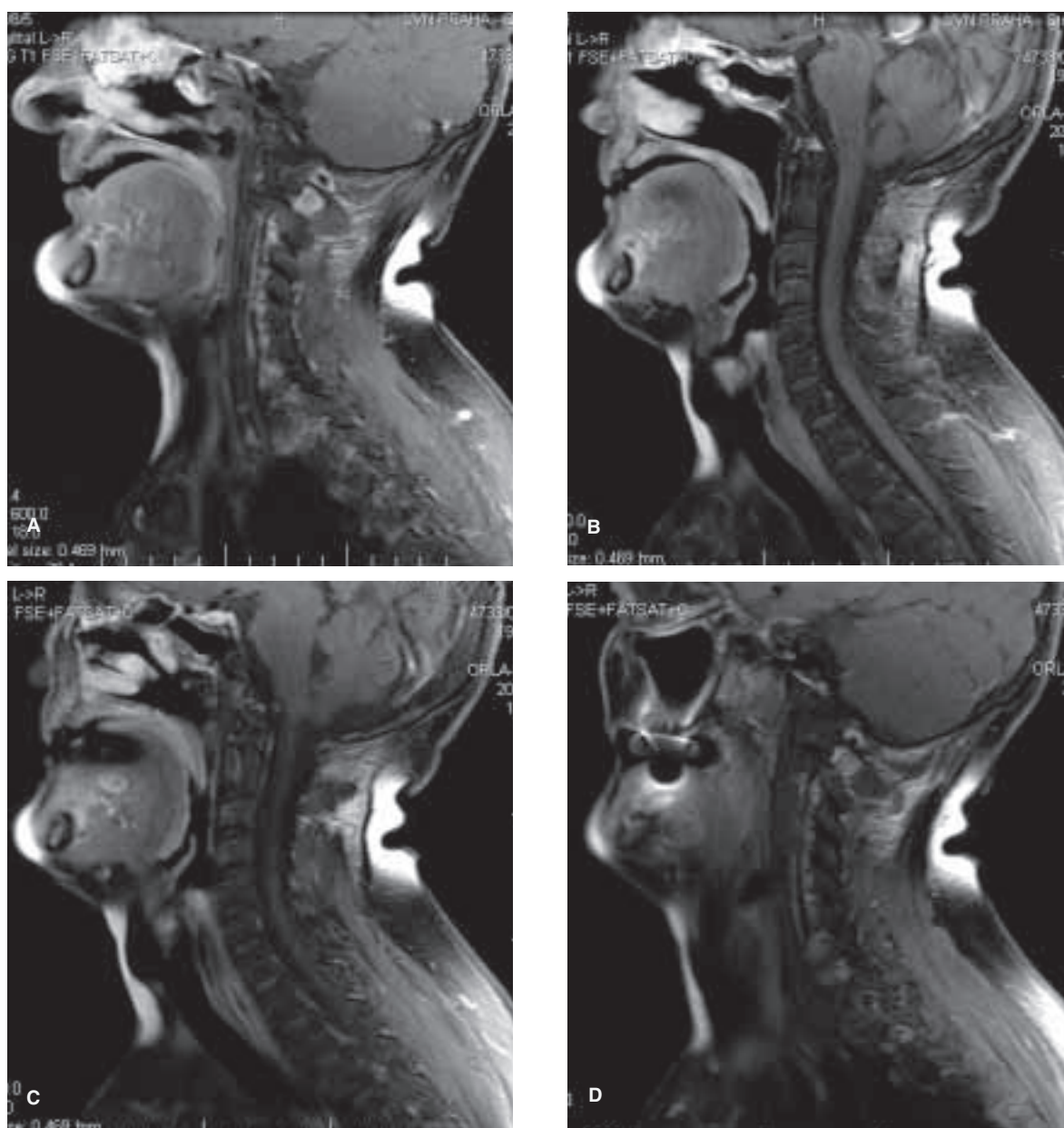


**A** RTG bočná projekce v předklonu

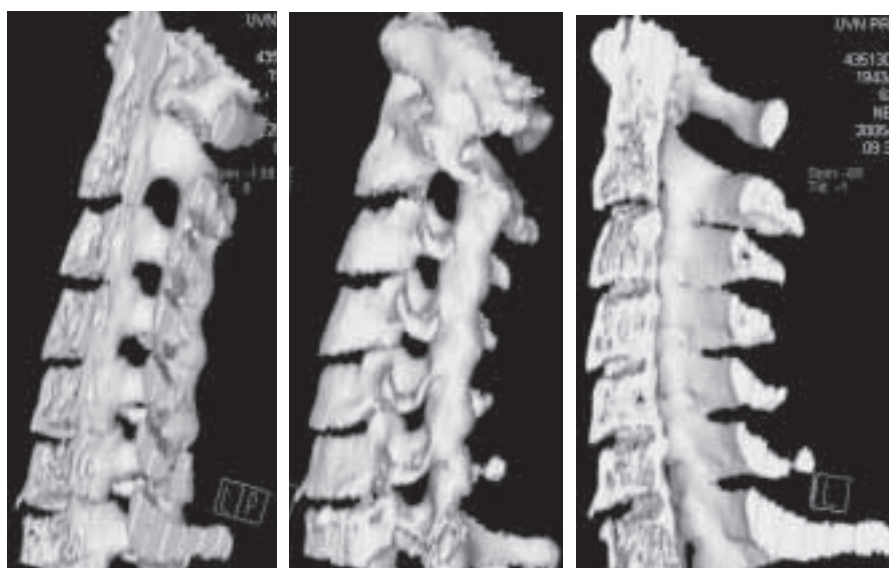


**B** RTG bočná projekce v záklonu

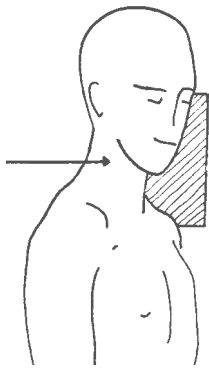
**Obr. 6.22 A, B** Krční páteř – normální nález



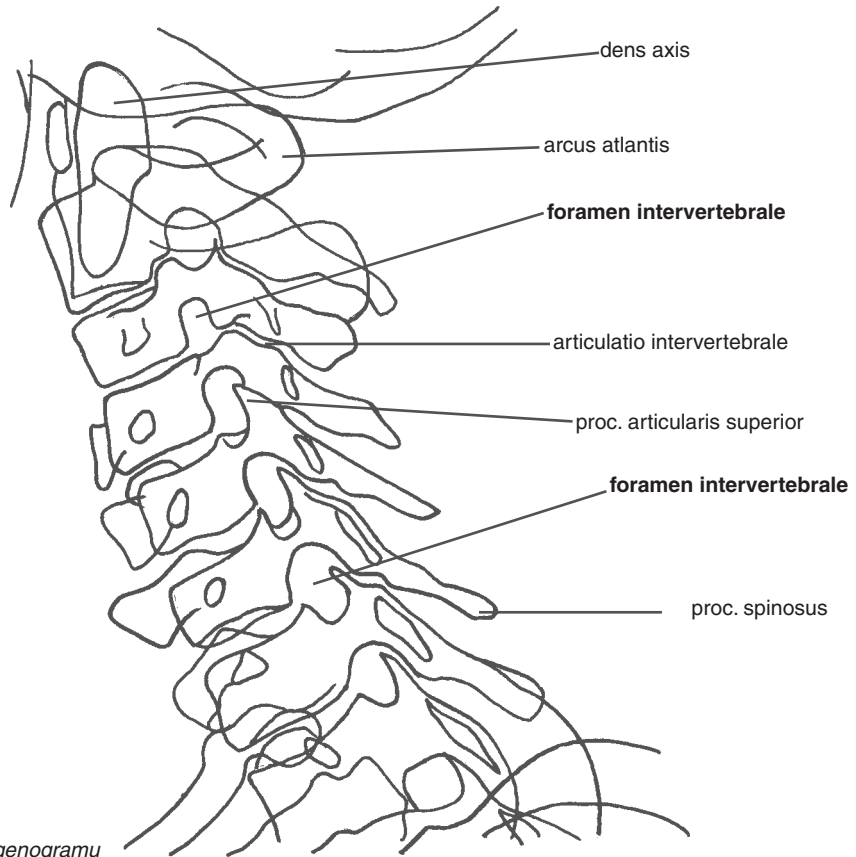
Obr. 6.23 A, B, C, D Postkontrastní T1 W MR obrazy s potlačením tuku v parasagitální rovině



Obr. 6.24 A, B, C  
3D CT zobrazení pro kost  
– bočný pohled



A schéma projekce



B schéma rentgenogramu



C RTG šikmá předozadní projekce zprava



D RTG šikmá předozadní projekce zleva

Obr. 6.25 A, B, C, D Šikmá předozadní projekce na meziobratlové otvory krční páteře

## 6.2 RENTGENOVÉ PATOLOGICKÉ NÁLEZY

Uvádíme pouze zjednodušený přehled chorobných stavů, se zřetelem k jejich možnému výskytu při hodnocení zobrazení hlavy.

### Přehled onemocnění kostí lebky a krční páteře

- Kongenitální anomálie
- Osteochondrodysplazie je porucha vývoje a růstu kosti a/nebo chrupavky, člení se na následující skupiny:
  - typy s nedostatkem tvorby či absorpce, například achondroplazie, osteopetróza, osteogenesis imperfecta
  - typy s nadbytečnou tvorbou, například enchondromatóza, osteochondromatóza
- Dystrofie je porucha výživy kosti
- Metabolická onemocnění
- Infekce
- Nádory (viz také s. 596)
- Osteochondritidy a ischemické nekrózy

### Anomálie tvaru a velikosti

*Kraniostenózy, kraniosynostózy* vznikají předčasnou osifikací jednotlivých švů:

- *Kongenitální sy:* achondroplazie, akrocefalosyndaktylie (Apert), chondrodysplazie, kraniofaciální dysostóza (Crouzon), mukopolysacharidóza (Hurler), rubeola, trizomie (M. Down)
- *Snížení intrakraniálního tlaku* (mozková atrofie, zkratový hydrocefalus)
- *Primární (idiopatické)* – mikrocefalus: celkově zmenšená mozková část lebky vlivem nedostatečného vývoje mozku při normální velikosti obličejové části

*Hemiatrofie lebky:* následek jednostranné atrofie mozku, normální variace, impresivní zlomenina, jednostranná kraniosynostóza.

*Makrocefalus:* hydrocefalus, akromegalie, vrozené anomálie, rachitis, M. Paget, fibrózní dysplazie, ztluštění kalvy, subdurální hematóm aj.

*Hydrocefalus:* u malých dětí je rozstup lebečních švů (rtg), oploštění a rozšíření sely s aroží dorza („tlaková sela“).

*Scoliosis capitis (caput obstipum):* nestejný vývoj polovin LB.

*Hypoplazie lební spodiny:* achondroplazie, kretenismus, trizomie (M. Down).

*Lokalizovaná vyklenutí a prominence* se vyskytují u řady nemocí, např. achondroplazie, anémie, nádory, M. Crouzon.

*Bazilární imprese viz s. 319*

### Abnormální denzita, skleróza, ztluštění a zahuštění kosti

#### Ohraničené

- Anatomické variace, anémie, osifikující subdurální hematóm
- Chronické záněty nespecifické i specifické, fibrózní dysplazie
- Hyperostosis frontalis interna – navzdory bizarnímu rtg nálezu nemá klinický význam
- Meningeom, osteoplastické metastázy, osteom, M. Paget
- Skleróza mastoideálního výběžku
- Chronická sfenoiditida, mukokéla, postradiační a pooperační stavy

#### Difúzní

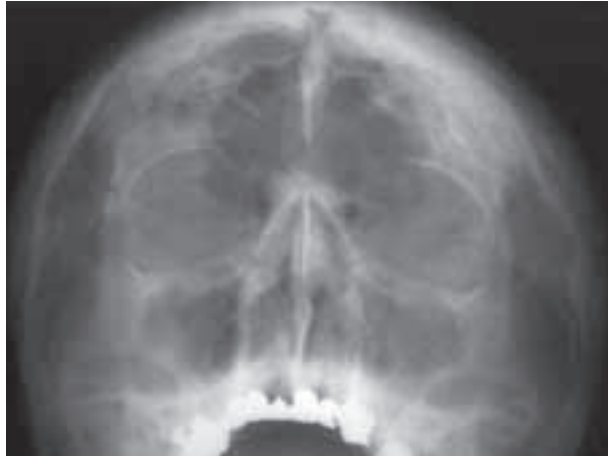
- Akromegalie, anémie
- Kongenitální sy: M. Pyle, kraniosynostóza, kretenismus, hypotyreóza, M. Engelmann, osteopetróza aj.
- Fibrózní dysplazie, hydrocefalus, generalizovaná vnitřní hyperostóza
- Hyperparatyreóza, hypervitaminóza D, normální variace
- Metastázy, myeloskleróza, meningeom (jen LB)
- Neurofibromatóza (jen LB), M. Paget

### Patologická projasnění kalvy

- *Benigní léze:* osteoporóza, tlaková uzurace, granulomy – histiocytosis X, rostoucí fraktura, leptomeningeální cysta, osteomyelitida na kalvě, postradiační nekróza kalvy, cholesteatom, epidermoid, hemangiom, obrovskobuněčný tumor, osteoidní osteom, chondrom, mukokéla, pooperační defekt
- *Maligní tumory kalvy a lební baze:* chordom, osteogenní sarkomy, Ewingův sarkom, osteolytické metastázy nejčastěji z prsu, plic, ledvin (v kostech lebky jsou až na 4. místě co do četnosti po skeletu páteře, žeber a dlouhých kostí), mnohočetný myelom

### Hyperostotické změny na kalvě

- Hyperostosis frontalis interna nebo difúzní hyperostóza kalvy (výskyt u 12% žen, u mužů mohou být spojeny s meningeomem)
- Lokalizovaná hyperostóza vnitřní laminy kalvy (může být u meningeomu)
- Osteom
- Kalcifikovaný kefalhematom
- Fibrózní dysplazie
- Pagetova choroba
- Generalizovaná hypertrofie kalvy
- Osteoplastické metastázy
- Sklerotické lemy



A RTG Watersova projekce



B CT koronární rovina

**Obr. 6.26 A, B** Skeny těžce pacientky. Hyperostosis frontalis interna, kalcifikace falx cerebri. I přes zdánlivě značný rozsah nemusí toto onemocnění způsobovat klinické příznaky prefrontálního sy

## Destrukce

### Difúzní nebo rozšířená demineralizace

- Hyperparatyreóza, leukémie, lymfom, metastázy, neuroblastom
- Mnohočetný myelom, osteomyelitida, osteoporóza
- Subdurální chronický hematom (vnitřní lamina)

### Ohraničené (button) sekvestry

- Eozinofilní granulom, metastázy, osteomyelitida
- Cholesteatomové záněty, dermoid, meningeom, M. Paget, mnohočetný myelom, specifické záněty

### Osteolytická ložiska (ohraničená nebo mnohočetná)

- Metastázy, starší zlomeniny, normální variace



A RTG zadopřední projekce



B RTG bočná projekce

**Obr. 6.27 A, B** Obrazy téhož nemocného s M. Crouzon

- Myelom, plazmocytom, M. Paget, eozinofilní granulom

### Osteolytická ložiska (ohraničená nebo mnohočetná) s možnou okolní sklerózou

- Cholesteatom, dermoidní cysta, fibrózní dysplazie, hemangiom, histiocytóza X
- Meningokéla, mukokéla, osteomyelitida, pooperační defekt, pouřazové změny
- Lymfom, AV malformace, arachnoidální cysta

**Variace, chronické záněty, dysplazie****Variace lebky**

- Normálním nálezem jsou arteriální rýhy (a. meningeal media)
- Artefakty: kožní řasy a poranění, obvazy, copy aj.
- Mozkové imprese, splavy, emisaria, fontanely, sutura metopica
- Pacchioniho granulace, wormianské kůstky, atypické sutury

**Variace, které mohou imitovat zlomeniny**

- Arteriální rýhy: a. meningeal, a. temporalis superficialis, hluboké větve a. maxillaris, a. supraorbitalis
- Artefakty nebo poškození měkkých tkání: viz výše
- Emisaria, splavy, diploické vény
- Fisury, synchondrózy, sutury, wormianské kůstky

**Chronické záněty**

- Nespecifická osteomyelitida
- Tbc, syfilis, aktinomykóza, blastomykóza, kokcidióza

RTG, CT: obraz jakoby „vyhloďaný moly“ se střídáním projasnění a sklerotických okrásků.

**Osteoporóza**

Kost má skvrnitě granulární strukturu. Zvláště nápadné jsou tyto změny při hyperparatyreóze.

**Postižení lebky u dysplazií skeletu (viz také odd. 3.2.1, 8.2.1)**

- *Akrocefalosyndaktylie (Apert)*: vysoká lebka s brachycefalií při normálním obličejovém skeletu
- *Kraniofaciální dysplazie*: vysoká brachycefalická lebka s méně vyvinutým obličejovým skeletem, ztluštělá kalva se zesílenými impressiones digitatae, progenie v důsledku zkrácení LB a hypoplazie horní čelisti
- *Mandibulofaciální dysplazie (sy Treacherův-Collinsův)*
- *M. Pfaundler-Hurler*: velká člunkovitá a špičatá lebka, ztluštělá kompakta, prominence čelních a nadočnicových oblouků
- *Kleidokraniální dysplazie*: brachycefalie, malá obličejová část, výrazné čelní hrboly, hypertelorismus, úzká horní čelist, gotické patro, porucha vývoje zubů, chybění klavikul
- M. Jaffé-Lichtenstein (fibrózní dysplazie, viz s. 445)

**Intrakraniální kalcifikace****Fyziologické kalcifikace**

- Kalcifikace epifýzy nebo plexus chorioideus (RTG: v bočné projekci lebky se promítají do patrové kosti, v předozadní projekci do střední čáry nebo oboustranně do parasagitálních oblastí)
- Osifikace za klinoidálním výběžkem nebo za dorsum sellae: interklinoidální (viz obr. 2.70 s. 96 a 2.151 s. 131) nebo petroselární ligamentum
- Pacchioniho granulace, bazální ganglia, dura (falx, tentorium, sinus sagittalis superior), glandula pinealis a plexus chorioideus

**Patologické kalcifikace**

- V 15 % všech mozkových tumorů (zejména meningiom a oligodendrogliom)
- Arterioskleróza (kalcifikace ACI – ve vyšším věku dvojité konturované kalcifikační stíny vedle tureckého sedla)
- AV malformace: arteriální aneuryzma, AV angiom
- Kalcinóza, staré hematomy, neurofibromatóza
- Tuberkulózní meningitida, tuberkulom, encefalitida, toxoplazmóza
- M. Sturger-Weber, tuberózní skleróza, cytomegalie
- Hyperparatyreóza, M. Fahr, cysticerkóza, echinokóza

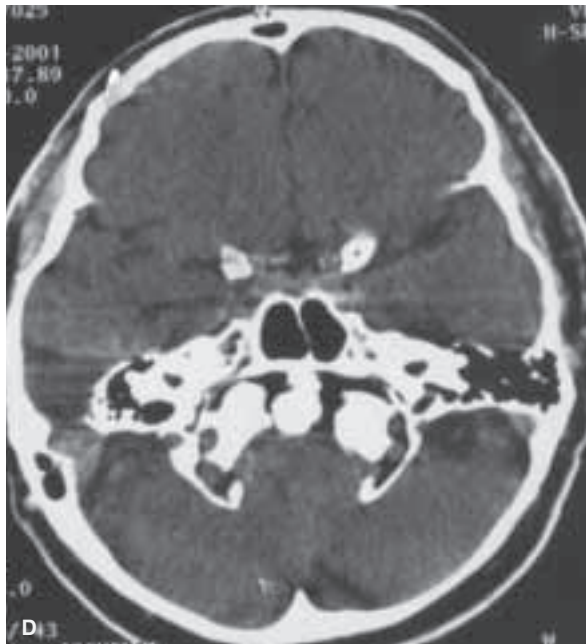
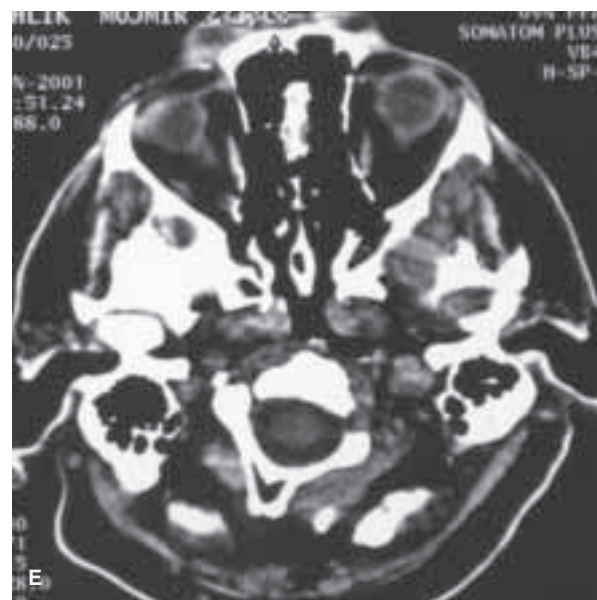
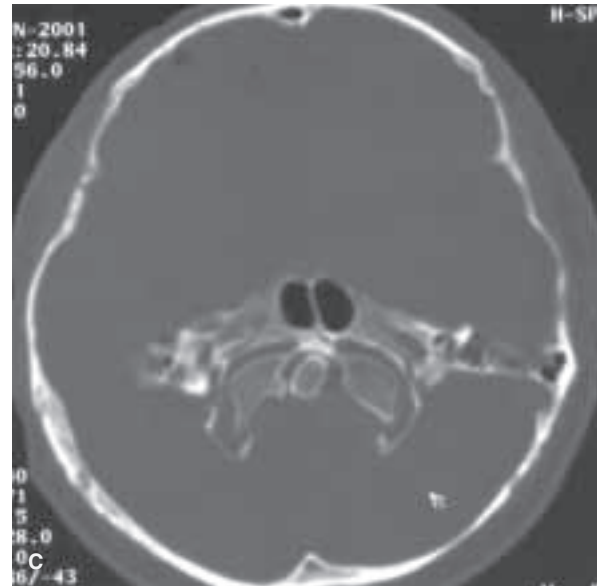
**Bazilární imprese**

Bazilární imprese nebo invaginace je elevace baze zadní lební jámy spojená s kraniálním posunem krční páteře. Nejčastěji je podmíněna vrozenou deformitou, jen vzácně získanou ztrátou pevnosti zadní části lební baze, například u Pagetovy nemoci, osteomalacie či fibrózní dysplazie. Deformita působí ohnutí mozku kmene v ostrém úhlu (kinking) ve foramen magnum a vede k útlakovým změnám na něm. Objevují se symptomy zadní jámy lební a hlavových nervů. Závažné onemocnění vyžaduje chirurgickou dekompresi kraniocervikálního přechodu.

Bazilární imprese bývá někdy sdružena s dalšími vrozenými atypiiemi: částečnou nebo úplnou asimilací prvního krčního obratle, hypoplazií kondylů, tvarovými anomáliemi dens i atlantookcipitální dislokací.

Pro rentgenovou diagnostiku existuje řada pomocných linií, jak tuto deformitu objasnit:

- Mc Gregorova linie spojuje tvrdé patro s nejnižším místem okcipitální kosti. Posunutí dens axis o více než jednu třetinu jeho výšky (nebo o 5 mm) nad tuto linii je podmíněno bazilární impresí
- V AP projekci nemá horní okraj dens axis přesahovat bimašoidální linii



**Obr. 6.28 A až E** Snímky téhož pacienta s výraznou vrozenou bazilární impresí. CT v axiální rovině (obr. C kostní okno, ostatní skeny měkkotkáňové okno). Obratel C1 a dens C2 prominují do velkého týlního otvoru. Pacient léčen konzervativně



**Griselův sy (netraumatická atlantoaxiální subluxace)**

Jde o vzácnou komplikaci po adenotonzilektomii u dětí. Patofyziologie syndromu vzniká prostřednictvím postižení cévních plexů drénujících nosohltan. Infekční a zánětlivé mikroemboly způsobují přeplnění – městnání a zeslabení paraspinálních ligament. Diagnózu upřesní RTG, CT, MR a neurologické vyšetření. Důležitá je včasná léčba, která spočívá v imobilizaci krku, podávání analgetik, myorelaxancií a antibiotik. Nepoznaný a neléčený sy může vyústit v závažné neurologické deficity, kosmetickou deformitu a v ojedinělých případech i v úmrtí.

**Kostní nádory**

Kostní tumory jsou výrazně častější v dětském a dospívajícím věku než v dospělosti. Vrchol výskytu bývá ve druhém deceniu. Diagnostika je obtížná pro velkou rozmanitost klinického obrazu. Ze zobrazovacích metod se uplatňují kromě RTG zejména CT a MR, případně PET.

U benigních kostních nádorů je hlavní léčebnou metodou chirurgická terapie, defekty mohou být po operaci nahrazeny kostní transplantací autoštěpů, případně i endoprotézou.

Maligní kostní nádory zahrnují nejčastěji osteosarkom, ostatní tumory jsou vzácné. Jde o angiosarkom, liposarkom, adamantinom, chordom, nediferencované sarkomy.

V léčbě maligních nádorů se uplatňuje chirurgie, aktinoterapie a chemoterapie.

**Metastázy ve skeletu**

Kosterní systém je jednou z nejčastějších lokalizací metastáz. Metastázy v kostech jsou 15–100krát častější než primární kostní nádory. Solitární ložisko u dosud zdravých pacientů odpovídá metastáze jen v 7%, avšak u nemocných se známým maligním onemocněním odpovídá metastáze až v 55%. Každý maligní nádor může metastazovat do kostí, v klinické praxi jsou to u dospělých nejčastěji karcinomy. Výskyt kostních metastáz se u nádorových onemocnění považuje za známku infaustní prognózy, zejména při mnohočetném rozsevu ložisek ve skeletu.

Mezi nejčastější tumory metastazující do kostí patří následující druhy nádorů

- Grawitzův nádor ledviny (s často solitárními metastázami)
- Karcinom mamy
- Karcinom plic
- Karcinom štítné žlázy
- Gynekologické nádory
- U karcinomu prostaty jsou rovněž časté metastázy do kostí, jako jedny z mála mohou mít i výrazně osteoplastický charakter

Radiologické znaky metastáz do skeletu

- Často jsou postiženy kosti obsahující dřev (lebka, páteř, pánev, humerus, femur)
- Mnohočetná ložiska různé velikosti bez známek expanze
- Ohraničená nebo difúzní abnormální denzita, skleróza, ztluštění a zahuštění kosti
- Ohraničené (button) sekvestry a difúzní nebo rozšířená demineralizace při destrukci kosti, patologické zlomeniny
- Metastázy mohou být osteolytické, osteoplastické, smíšené, expanzivní a s periostální reakcí
- Metastázy nepostihují kloubní prostory a meziobratlové ploténky – chrupavka je odolná proti šíření nádoru

MR znaky metastáz do skeletu

- Osteolytické metastázy mají nízký T1 a vysoký T2 signál – vyšší obsah vody, dobré odlišení od kostní dřev obsahující velké množství tuku
- Osteoplastické metastázy mají nízký T1 i T2 signál

Léčba: výjimečně se u některých nádorů setkáváme se solitárními kostními metastázami, jejichž terapie při současném ošetření primárního nádoru může přinést dlouhodobě příznivé výsledky. U nemocných s kostními metastázami je třeba uvážit prognózu. V případech, kde je perspektiva delšího přežití, je indikován komplexní přístup s využitím možností chirurgie, radioterapie, chemoterapie, případně hormonální léčby, viz také odd. 10.2.2.

Metastázy do LB viz s. 304.

Mnohočetný myelom (plazmocytom, M. Kahler) viz s. 172.

Úrazy viz odd. 7.2.4.

Tabulka 6.1 Nejčastější kostní nádory lebky

nádor	predilekční věk (roky)	rentgenový obraz
osteochondrom (kartilaginózní exostóza) nebo osteom	10–40	stopkatý houbovitý výrůstek kosti s morušovitými kalcifikacemi a nekalcifikovanou chrupavčitou čepičkou, zvláště v mladším věku, oba nádory vyvolávají ostře ohraničené zóny sklerotizace bez periostální reakce (viz odd. 2.3.6, 7.2.3)
plazmocytom	60–80	solitární nebo mnohočetná jakoby vysekaná kulatá až oválná osteolytická ložiska, při difúzním postižení obraz osteoporózy
hemangiom	není	ostře ohraničená osteolýza s jemnou okrajovou sklerotizací a trabekulární radiální strukturou („sun-burst“)
chordom	40–70	nádor měkkých částí s osteolytickou destrukcí, kalcifikace v tumoru, lokalizace: sfenookcipitální synchondróza, dorzum tureckého sedla (viz odd. 7.2.3)
meningeom	60	ztluštění skeletu se zahuštěním kostní struktury a vzácně spikuly při extrakraniálním růstu, méně časté jsou kalcifikace a tlakové změny (viz odd. 7.2.3)



RTG bočná projekce

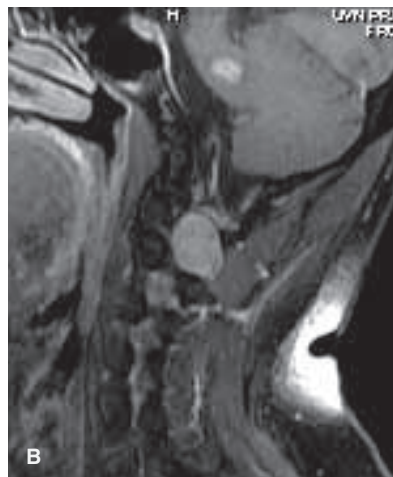
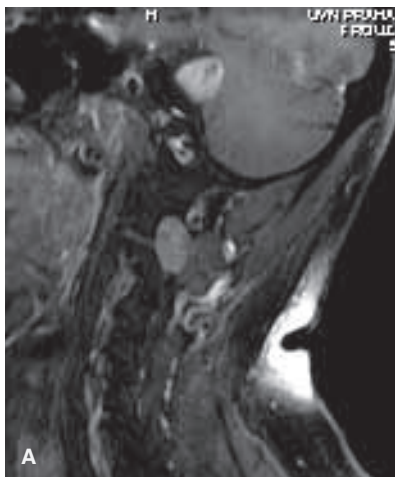


RTG bočná projekce v předklonu

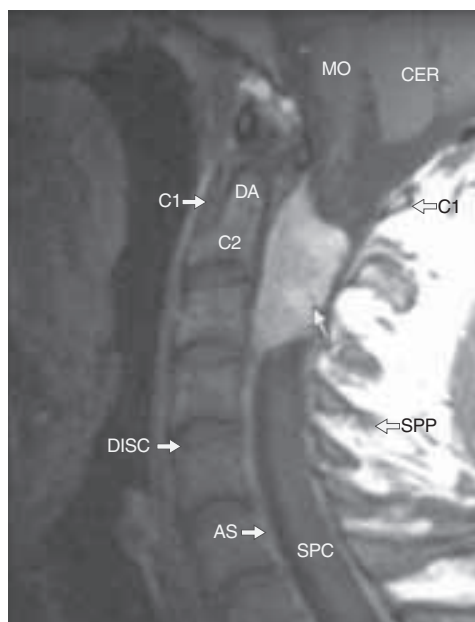


RTG bočná projekce v záklonu

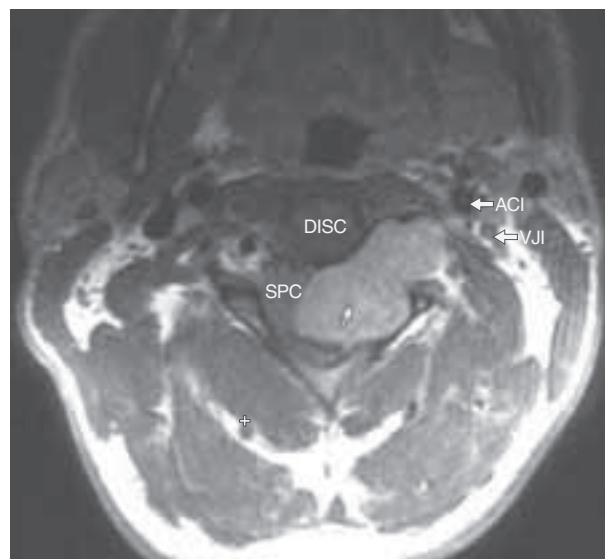
Obr. 6.29 A, B, C Luxace krční páteře v oblasti C1-2 – stav po fixaci



Obr. 6.30 A, B, C Postkontrastní T1 W MR obrazy v parasagitální rovině. Snímky téhož nemocného s neurinomem C2 a v mostomozekčkovém úhlu



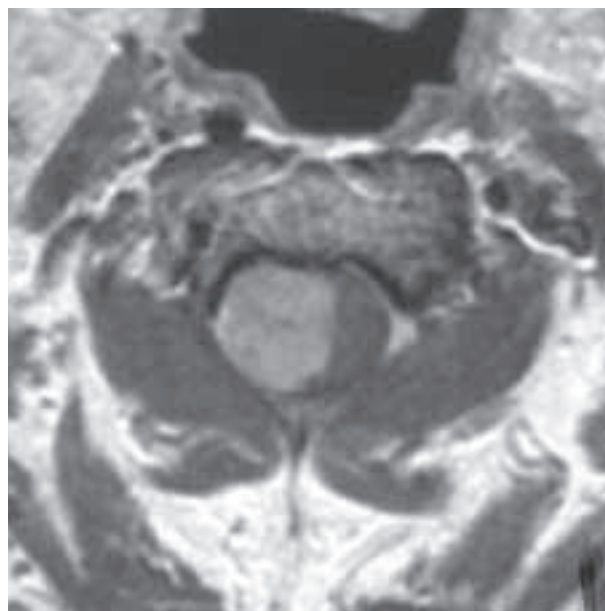
**A** T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina



**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

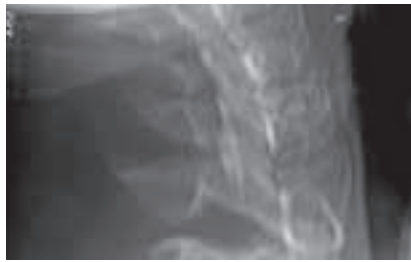
**Obr. 6.31 A, B** Skeny téhož pacienta. Neurinom C 3 (šipka) se dosycuje ve tvaru přesýpacích hodin. Komprimuje míchu a šíří se intervertebrálním otvorem C 2/3 extraforaminálně vlevo. Tumor byl úspěšně mikrochirurgicky odstraněn z dorzálního přístupu – laminektomie C 2/3

Obr. A: přední a zadní oblouk atlasu (C1), dens (DA) a tělo axis (C2), processus spinosus (SPP), meziobratlová destička (DISC), přední subarachnoidální prostor (AS), mícha



T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 6.32** Meningeom dury ve výši C 2



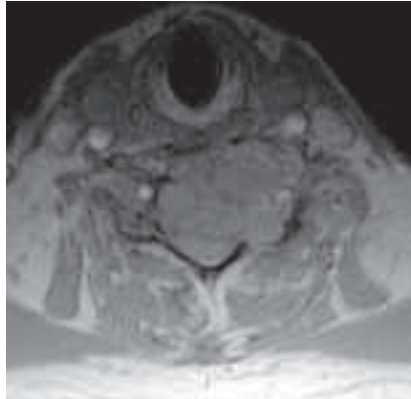
A CT topogram bočná projekce



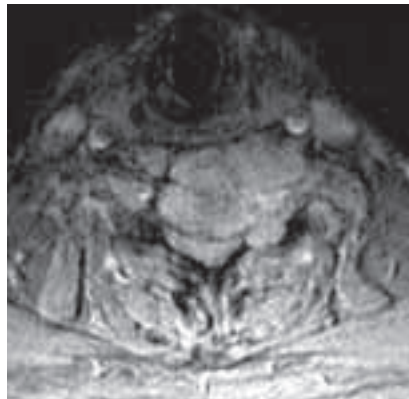
B CT axiální rovina



C postkontrastní CT axiální rovina



D T 1 W MR obraz axiální rovina



E postkontrastní T 1 W FS MR obraz axiální rovina



F postkontrastní T 1 W MR obraz sagitální rovina



G STIR MR obraz sagitální rovina



H T 1 W MR obraz parasagitální rovina



CH STIR MR obraz parasagitální rovina



I postkontrastní CT rekonstrukce v koronární rovině



J T 2 W MR obraz koronární rovina

**Poznámka: obr. 6.33 A až P** Obrazy 68letého muže s metastázou Grawitzova nádoru ledviny do páteře

Na předoperačních snímcích je patrna extramedulární i extradurální expanze páteřního kanálu v rozsahu těla obratle C6, s jeho destrukcí, s infiltrací i ploténky C5/6 a okrajovou uzurou i dolní krycí plochy C5, levostranných transverzálních a artikulárních výběžků v daném rozsahu intervertebrálních i transverzálních foramin C5/6, C6/7. Incipientní útlak intramedulárních struktur

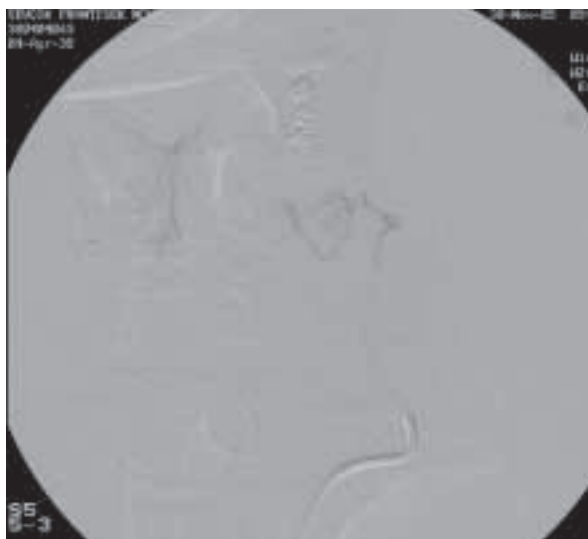
Terapie: předoperační embolizace s paliativním uzávěrem a. vertebralis, odstranění tumoru, plombáž Palacosem, dlaha  
Obr. K až N: DSA šikmá projekce



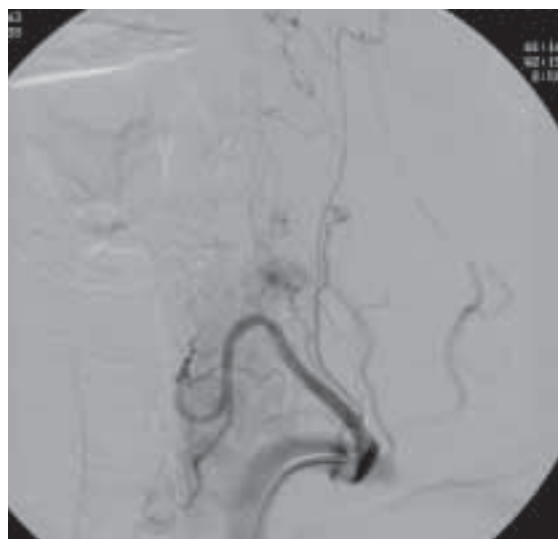
**K** selektivní nástřik truncus thyrocervicalis l. sin. s patologickou vaskularizací z jeho větví a náplní a. vertebralis



**L** kontrolní nástřik tr. thyrocervicalis po embolizaci a. vertebralis spirálkami, před embolizací tumorózního ložiska



**M** embolizace nádoru mikrokatétrem



**N** kontrolní nástřik tr. thyrocervicalis po skončení paliativní embolizace před neurochirurgickým výkonem



**O** pooperační RTG zadopřední projekce



**P** pooperační RTG bočná

---

## 7 LEBNÍ BAZE

### 7.1 ANATOMIE

(viz také odd. 2.1.5, 2.3.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 8.1, 9.1)

#### 7.1.1 VNĚJŠÍ SPODINA LEBNÍ (BASIS CRANII EXTERNA)

- **RTG lební baze** (viz obr. 7.3 B s. 335) je v současnosti nahrazována CT
- **Projekce podle Sandberga na atlantookcipitální skloubení** viz obr. 6.17 s. 310

Přední třetina vnější spodiny lební je tvořena obličejovou částí lebky, z níž je patrné tvrdé patro a zadní část stropu nosní dutiny (viz tento oddíl). Zadní dvě třetiny patří k mozkové části.

Střední úsek basis cranii externa tvoří spodní plocha těla klínové kosti (facies infratemporalis alae majoris a processus pterygoidei). Ke spodní ploše těla klínové kosti se příkládají alae vomeris a facies inferior spánkové kosti. Zadní část zevní lební baze utváří týlní kost.

#### Přední jáma lební (fossa cranii anterior)

Sousedí uprostřed se stropem nosní dutiny, od které ji odděluje lamina cribrosa. Laterálně od dírkované ploténky naléhá labyrint čichových sklepů, zevně pak strop orbity. Někdy bývá strop očníce zdvojený, zasahuje-li nad ní supraorbitální reces čelní dutiny (viz obr. 2.145 s. 129).

#### Střední jáma lební (fossa cranii media)

Sousedí uprostřed v rozsahu těla klínové kosti s klínovou dutinou, která zasahuje při větší pneumatizaci i do

přední části baze týlní kosti. Zesponu je strop nosohlтанu. Po stranách těla klínové kosti vpředu v malém rozsahu kolem foramen rotundum leží fossa pterygopalatina. Laterálně od ní je pak fossa infratemporalis, čelistní kloub, Eustachova trubice a prostor parafaryngu.

V rozsahu pyramidy skalní kosti sousedí střední jáma lební s dutinami středního a vnitřního ucha: ve směru lateromediálním se středouším, horním semicirkulárním kanálkem (uloženým pod eminentia arcuata), mediálně je dutina vestibula.

#### Zadní jáma lební (fossa cranii posterior)

Po stranách foramen magnum jsou atlantookcipitální klouby a zbytek spodiny vyplňují úpony šíjových svalů. Mediálně od zadního bříška m. digastricus se klade do sulcus a. occipitalis stejnojmenná tepna.

#### Fossa temporalis

Je rozdělena infratemporální křivkou klínové kosti v horní část, vlastní *temporální jámu*, která obsahuje temporální sval. Dolní část, *infratemporální jámu*, vyplňují pterygoidní svaly.

Laterální stěnu *fossa infratemporalis* tvoří ramus mandibulae, mediální pharynx a přední tuber maxillae. Vpřed a dolů pod tuber maxillae přechází krajina bez hranic do trigonum submandibulare a po zevní ploše m. buccinator souvisí úzkou štěrbinou s tvářovou krajinou. Dorzálně naléhá infratemporální jáma na styloidní septum, za nímž je retrostyloidní část parafaryngeálního prostoru. Laterální část této stěny tvoří glandula parotis. Kranioventrálně jáma komunikuje s očníci prostřednictvím *fissura orbitalis inferior* (n. zygomaticus a n. infraorbitalis z 2. větve n. V s příslušnými cévami a spojky z v. ophthalmica

inf. do plexus pterygoideus), která je uzavřena hladkým svalem, m. orbitalis.

**Fossa pterygopalatina** (viz odd. 2.1.2, obr. 2.41 s. 82, 2.44 s. 84, 2.59 s. 90 a 2.61 s. 91, 7.98 a 7.99 s. 396, 7.31 s. 354, 7.32 s. 355)

Jáma tvoří nejhlubší (horní) část infratemporální jámy pod LB. Prostírá se od facies sphenomaxillaris alae majoris, v níž je *foramen ovale* (n. mandibularis – 3. větev n. V, a. pterygomeningea) a *foramen spinosum* (a. meningea media, n. meningeus) a od *foramen rotundum* (n. maxillaris – 2. větev n. V) bazálně.

*Stěny* fossa pterygopalatina tvoří vpředu corpus maxillae, dorzálně laterální ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti a v hrotu patrová kost. V horním mediálním cípu souvisí s *fissura orbitalis inferior*.

Ve vrcholu (kaudálně) jámy je *canalis palatinus major* (*pterygopalatinus*), jímž prochází n. palatinus major a a. palatina descendens.

Na mediální stěně je *foramen sphenopalatinum* (nn. nasales posteriores, superiores, a. sphenopalatina – větev a. maxillaris), kterým komunikuje jáma s nosní dutinou.

Ze zadu ústí *foramen rotundum*, jímž přichází n. maxillaris a dělí se zde na své větve.

Mediokraniálně od kmene n. maxillaris je v úrovni foramen sphenopalatinum *ganglion pterygopalatinum*, připojené k n. maxillaris senzitivními nn. *pterygopalatinii*. Dalšími aferentními větvemi ganglia jsou n. *petrosus major* (parasypatická vlákna oddělující se z ganglion geniculí n. VII) a n. *petrosus profundus* (sympatická vlákna z plexus caroticus internus). Oba nervy opouštějí lební dutinu skrze synchondrosis sphenopetrosa (*foramen lacerum*) a vstupují do ganglia ze zadu z *canalis pterygoideus Vidii*. Eferentní větve ganglion pterygopalatinum jsou smíšené, určené k senzitivní inervaci sliznice a k autonomní inervaci žláz nosního nitra, patra a slzné žlázy.

Z infratemporální oblasti vniká do fossa pterygopalatina a. maxillaris a rozpadá se tu v konečné větve.

Do žilní pleteně zde uložené se sbírá krev z oblasti konečných větví maxilární tepny a přechází do *pterygoidevního plexu*, uloženého v regio infratemporalis.

**Spatium pterygomandibulare** (viz obr. 7.3 s. 335 až 7.5 s. 337)

Tent prostor je dorzálně ohraničen příušní žlázou, nahoře sousedí s horizontálně probíhajícím m. pterygoideus lateralis. Obsahuje n. *et vasa alveolaris mandibulae*, které směřují do foramen mandibulae. Do těchto míst se injikuje anestetikum při svodné anestezii zubů dolní čelisti. N. *lingualis* je uložen před a mediálně od n. alveolaris mandibulae.

**Fossa retromandibularis** (viz odd. 5.1)

**Septum styloideum** (viz obr. 7.92 s. 392 a 7.3 až 7.5 s. 335)

Prestyloidní septum tvoří svaly spojené fascií, která mediálně splývá s hltanovou fascií. Před septem probíhá ACE a ve výši collum mandibulae se zde dělí na a. maxillaris a a. temporalis superficialis. Zevně od tepny za ramus mandibulae vychází z příušní žlázy v. *retromandibularis*.

**Spatium praestyloideum (prestyloidní část parafaryngeálního prostoru)**

Jde o oblast mezi mediální plochou m. pterygoideus medialis a stěnou hltanu před styloidním septem. Nahoře při LB představuje úzkou štěrbinu, dolů se rozšiřuje a jeho mediální stěna sousedí s patrovou mandlí. Tato dolní část prestyloidního prostoru se označuje jako *spatium paratonsillare* (klinicky významné pro možné šíření zánětů z patrových mandlí, poranění a. palatina ascendens, vzácně i ACI při tonzilektomii).

**Spatium retrostyloideum**

Retrostyloidní prostor je úzká štěrbinu mezi styloidním septem a prevertebrální fascií, kterou vyplňuje nervově cévní svazek: ACI, VII, n. IX–XII, a. et v. *pharyngea ascendens*. Strop štěrbinu tvoří bazální plocha pyramidy, ventromediální stěnu představuje úzký pruh laterální stěny hltanu a neúplně vytvořené septum, které odděluje retrostyloidní prostor od retrofaryngeálního. Tyto dva prostory v sebe prakticky přecházejí. Laterálním zakončením je m. sternocleidomastoideus a venter posterior m. digastrici.

Pod styloidním septem se retrostyloidní a prestyloidní prostory spojují a přecházejí dolů do trigonum caroticum (přibližnou hranici tvoří zadní bříško m. digastricus nebo dolní okraj mandibuly).

**Spatium retropharyngeum**

Jde o příčně štěrbinovitý prostor mezi zadní stěnou hltanu a páteří. Nahoře začíná na spodní ploše baze týlní kosti (mezi tuberculum pharyngeum a inzercí m. longus capitis), směrem dolů přechází plynule v retrofaryngeální prostor a do zadního mediastina. Zadní stěnu tvoří prevertebrální fascie, která ve střední čáře kryje těla obratlů, laterálně pak prevertebrální svaly (m. longus colli et longus capitis).

Obsahuje řídké vazivo, větve a. pharyngea ascendens s doprovodnými věnami a zhruba ve výši C 2 drobné mízní uzlinky (při jejich zhnisání vznikají nebezpečné retrofaryngeální abscesy šířící se kaudálně).

## 7.1.2 VNITŘNÍ SPODINA LEBNÍ (BASIS CRANII INTERNA)

Lební jámy leží za sebou v předozadním směru. V bočné projekci je nejvýše přední lební jáma, níže je střední jáma a nejnižší zasahuje zadní lební jáma. Střední lební jáma má střední část – fossa hypophysialis postavenou výše než obě postranní části.

Hranice mezi jednotlivými jámami lze promítnout na povrch pomocnými čarami, které vedou od baze processus mastoideus jedné strany k processus zygomaticus os. frontalis druhé strany. Obě linie se protínají v tureckém sedle.

### Přední lební jáma (fossa cranii anterior)

Přední lební jáma je nejvýše, má vztah ke spodní ploše čelního laloku mozku (gyri orbitales et gyrus rectus). Jámu utvářejí orbitální části čelní kosti (s impressiones gyrorum et juga cerebralia), lamina cribrosa čichové kosti (leží na ní bulbus olfactorius) a malá křídla klínové kosti.

Před crista galli je *foramen caecum* (u novorozenců obsahuje žilní spojku mezi nosní dutinou a nitrolebím).

Dirkovanou ploténkou čichové kosti procházejí *fila olfactoria n. I, a. meningeae anterior* (z a. ethmoidalis ant.).

V odstupu malých křídel je *canalis opticus pro n. II a a. ophthalmica*. Mezi oběma optickými kanálky je rýha – *sulcus chiasmatis*. Malá křídla vyběhají při kořeni nazad a tvoří přední klinoidální výběžky.

### Střední lební jáma (fossa cranii media)

Střední lební jáma má tvar motýlích křídel, obsahuje temporální lalok mozku. Je tvořena uprostřed tělem klínové kosti a po stranách velkými křídly klínové kosti, horní plochou pyramidy a částí šupiny spánkové kosti.

Na těle klínové kosti je *fossa hypophysialis* obsahující hypofýzu překrytou tvrdou plenou – *diaphragma sellae*. Na ní spočívá přední část hypotalamu. Hypofyzární jámu ohraničuje dorzálně *sella turcica* svým *dorsum sellae*. Toto *dorsum* vybíhá laterálně v zadní klinoidální výběžky (někdy spojené kostěnými můstky s předními klinoidálními výběžky).

Po stranách tureckého sedla a na bocích klínové kosti je uložen *sinus cavernosus*. Splavem běží *ACI* (vydává zde větévky pro hypofýzu a do orbity a. *ophthalmica*) a n. VI, který je na laterální stěně tepny. V bočné stěně splavu probíhá n. III, IV a n. *ophthalmicus* (1. větev n. V), který míří skrze *fissura orbitalis superior* do očníce. Při spodní stěně splavu jde n. *maxillaris* (2. větev n. V) do *foramen rotundum*.

Otvory ve střední jámě lební: *fissura orbitalis superior* (n. III, IV, VI, n. *ophthalmicus* – 1. větev n. V a v. *ophthalmica superior*), *foramen rotundum*, *ovale a spinosum* (viz

výše). Při vrcholu pyramidy je *synchondrosis sphenoptrosa*, po maceraci lebky je zde nepravidelné *foramen lacerum*. Skrze *foramen lacerum* prochází z hrotu pyramidy za čerstva *ACI*. Do *foramen lacerum* směřují také žlábkové z horní plochy pyramidy *sulci petrosi major et minor*, v nichž jsou uloženy stejnojmenné nervy.

Na hrotu pyramidy je mělký otisk *impressio n. trigemini*, v němž spočívá ganglion trigeminale Gasseri.

*Sulci a. meningeae mediae* se rozbíhají od *foramen spinosum* směrem na šupinu spánkové kosti a na temenní kost. Na margo superior skalní kosti je *sulcus sinus petrosi superioris*.

V laterální části skalní kosti se nachází *eminentia arcuata* (podmíněná pod ní uloženým horním semicirkulárním kanálkem) a zevně od ní tenké *tegmen tympani*.

### Zadní lební jáma (fossa cranii posterior)

Zadní jámu tvoří kost týlní, zadní plocha skalní kosti a vnitřní plocha pars mastoidea spánkové kosti.

Na klivus naléhá v předozadním směru baze mezencefala, pons a prodloužená mícha, po jejíž ventrální straně běží a. *basilaris*.

Horní plochu mozečku kryje tentorium cerebelli, v jehož okrajích podél crista pyramidis je *sinus petrosus superior*, středem sagitálně běží *sinus rectus* a v zadním okraji laterálně *sinus transversus*.

Skrze *foramen magnum* procházejí: mícha (přecházející v prodlouženou míchu), míšňová část n. XI, dvě aa. *vertebrales* a žilní spojky. V okraji *foramen magnum* je nad týlními kondylly *canalis n. XII*. Na dorzálním okraji kondylů je *canalis condylaris* pro spojku extrakraniálních a intrakraniálních žil.

*Foramen jugulare* je na rozhraní mezi týlní kostí a spodní hranou pyramidy. V dorzolaterální části (*pars vascularis*) jugulárního otvoru je začátek VJI, tzv. *bulbus superior VJI*, jenž je pokračováním *sinus sigmoideus*. Ve ventromediální části (*pars nervosa*) vycházejí z lební dutiny nn. IX–XI. Někdy zde také prochází a. *meningeae posterior* (*occipitalis*). Jugulární otvor je oddělen tenkou *spina caroticojugularis* od ventrálně uloženého kanálku *ACI*.

Do *sulcus sinus sigmoideus* se otevírá nekonstantní kanálek z povrchu lebky pro *emissarium, foramen mastoideum*.

Na zadní ploše pyramidy je *meatus acusticus internus* pro n. VII, VIII a a. *labyrinthi*. Zevně od vnitřního zvukovodu je fossa subarcuata pro *apertura externa aquaeductus vestibuli*.

Na vnitřní straně týlní šupiny probíhají ve žlábkách *sinus sagittalis, transversus a sigmoideus*.



### 7.1.3 HLAVOVÉ NERVY

Nervi craniales vystupují (mimo I. a II. hlavový nerv) z mozkového kmene a opouštějí lebku (nebo do ní vstupují) otvory v lební bazi. Obsahují-li autonomní nervová vlákna, jsou to parasympatická vlákna, kdežto sympatické nervy přicházejí do oblasti hlavových nervů z kmene sympatiku podél cév. Hlavové nervy inervují hlavu a krk, n. X ještě hrudní orgány a většinu břišních orgánů.

#### *Nervus terminalis*

U člověka jde o rudimentární nerv, jenž začíná ve sliznici nosní přepážky jako četná rozvětvená vlákna. Tato po spojení v jediný nerv procházejí skrz lamina cribrosa spolu s vlákny n. I. Podél tractus olfactorius pokračuje n. terminalis do kůry v okraji substantia perforata anterior, probíhá dále do oblasti lamina terminalis, septum verum a snad až do hypotalamu. Vzhledem k nálezu i eferentních vláken se předpokládá funkce spojená s činností autonomního nervového systému, u senzitivní složky se uvažuje o chemorecepční funkci.

#### *Nervus olfactorius*

Tenká vlákna fila olfactoria bez myelinové pochvy (lokalizovaná v regio olfactoria nosní sliznice na stropu nosní dutiny) prostupují lamina cribrosa ossis ethmoidalis a vnikají do bulbus olfactorius, dále pokračují jako tractus olfactoris do trigonum olfactorium a laterální části hypotalamu (limbický systém).

#### *Nervus opticus* (viz také kap. 4)

Nerv probíhá mírně esovitě přibližně středem orbity od zadního pólu oka do canalis opticus. Nejedná se o pravý nerv, vývojově je částí mozku – dura mater pokračuje podél nervu jako vagina nervi optici až k bulbu a zde splývá s oční sklérou.

Chiasma opticum (MR tenké T1 koronární vrstvy) je spojení a křížení zrakových nervů v oblasti sulcus chiasmatis ossis sphenoidalis.

Postchiasmatická část = tractus opticus: vlákna levých polovin sítnic jsou v levém traktu. Tento zahýbá kolem crus cerebri a dělí se na radix lateralis et medialis, některá vlákna směřují zkříženě do lamina terminalis a hypotalamu (MR T2 axiální vrstvy).

Primární zrková centra jsou v corpus geniculatum laterale, z něho začíná tractus geniculocorticalis, colliculus mesencephali – odpovídá za optickosomatické reflexy – optický kortex = area striata.

#### *Nervus oculomotorius, trochlearis, abducens*

*N. III:* ve fossa interpeduncularis mesencephali běží přes duru v blízkosti processus clinoideus posterior, dále probíhá v laterální stěně kavernózního splavu, prochází skrz fissura orbitalis superior a přes anulus tendineus Zinni vstupuje do hrotu orbity. Inervuje okoohybné svaly (mimo m. obliquus superior – je inervován n. IV a m. rectus lateralis – inervován n. VI). Visceromotorická vlákna

přivádějí parasympatické impulzy pro m. sphincter pupillae a m. ciliaris. Hlavními větvemi jsou ramus superior et inferior a ramus ad ganglion ciliare.

*N. IV:* jediný z hlavových nervů vystupuje z dorzální strany mesencephala pod colliculi inf. tecti mesencephali, zatačí kolem pedunculus cerebri a při incisura tentorii probíhá ventrálně v laterální stěně kavernózního sinu a dále skrz fissura orbitalis superior. Do hrotu orbity prochází mimo anulus tendineus. Inervuje m. obliquus superior.

*N. VI:* z jádra ze spodiny IV. mozkové komory vystupuje ventrálně na rozhraní oblongaty a pontu, běží ventrolaterálně ke hrotu pyramidy, v laterální stěně kavernózního splavu, skrz fissura orbitalis superior a přes anulus tendineus prochází do hrotu orbity. Inervuje m. rectus lateralis.

#### *Nervus trigeminus*

Nerv vystupuje z ventrolaterální plochy pontu do oblasti prepontinních cisteren, dále do Meckelovy dutiny = cavum trigeminale (oblast durální invaginace při hrotu pyramidy) a v zadní části kavernózního sinu. Obsahuje vlákna motorická, senzorická a ganglion Gasseri.

Větve n. V probíhají do orbity, fossa pterygopalatina, do žvýkacích svalů, do obličeje a kalvy.

*N. ophthalmicus* (1. větev) je senzitivní, vystupuje laterokaudálně vzhledem ke kavernóznímu splavu a ACI, probíhá kaudálně ke klinoidálnímu výběžku a společně s n. III, IV a VI vstupuje do fissura orbitalis superior, kde se dále dělí na n. frontalis, lacrimalis a nn. nasociliares.

*N. maxillaris* (2. větev) je senzitivní, vstupuje ventrálně od třetí větve kaudálně do kavernózního splavu a skrz foramen rotundum pokračuje do fossa pterygopalatina. Zde komunikuje s ganglion pterygopalatinum a fissura orbitalis inferior. Dělí se na n. infraorbitalis, zygomaticus a nn. pterygopalatini.

*N. mandibularis* (3. větev) je senzitivní i motorický. Probíhá v dorzokaudální části sinus cavernosus a skrz foramen ovale vystupuje extrakraniálně. Větví se na n. massetericus, buccalis, auriculotemporalis, lingualis a n. alveolaris inferior.

#### *Nervus facialis, vestibulocochlearis* viz s. 463

#### *Nervus glosopharyngeus*

Nerv obsahuje motorická a senzorická vlákna, inervuje zadní třetinu jazyka a hltan. Jeho jádra jsou ve střední a horní části prodloužené míchy. Vystupuje čtyřmi až pěti kořeny laterálně od olivy a po jejich spojení vstupuje do ventrální části foramen jugulare. Probíhá obloukem, dopředu mezi ACI a VII a podél m. stylopharyngeus podél stěn hltanu ke kořeni jazyka.

Větví s na: n. tympanicus (Jacobsoni), petrosus minor, r. sinus carotici, rr. pharyngei, tonsillares a linguales.

**Nervus vagus**

Nerv vstupuje společně s n. IX a XI do ventrální části foramen jugulare, pod LB probíhá ventrálně od VJI, kaudálněji běží mezi VJI a AC dorzálně a pokračuje do hrudníku. Je smíšeným nervem, obsahuje vlákna somatomotorická, visceromotorická, somatosenzitivní, viscerosenzitivní a chuťová. Větví se na: r. meningeus, r. auricularis, rr. pharyngei, n. laryngeus superior et recurrens, rr. cardiaci, rr. bronchiales, plexus oesophageus a rr. gastrici.

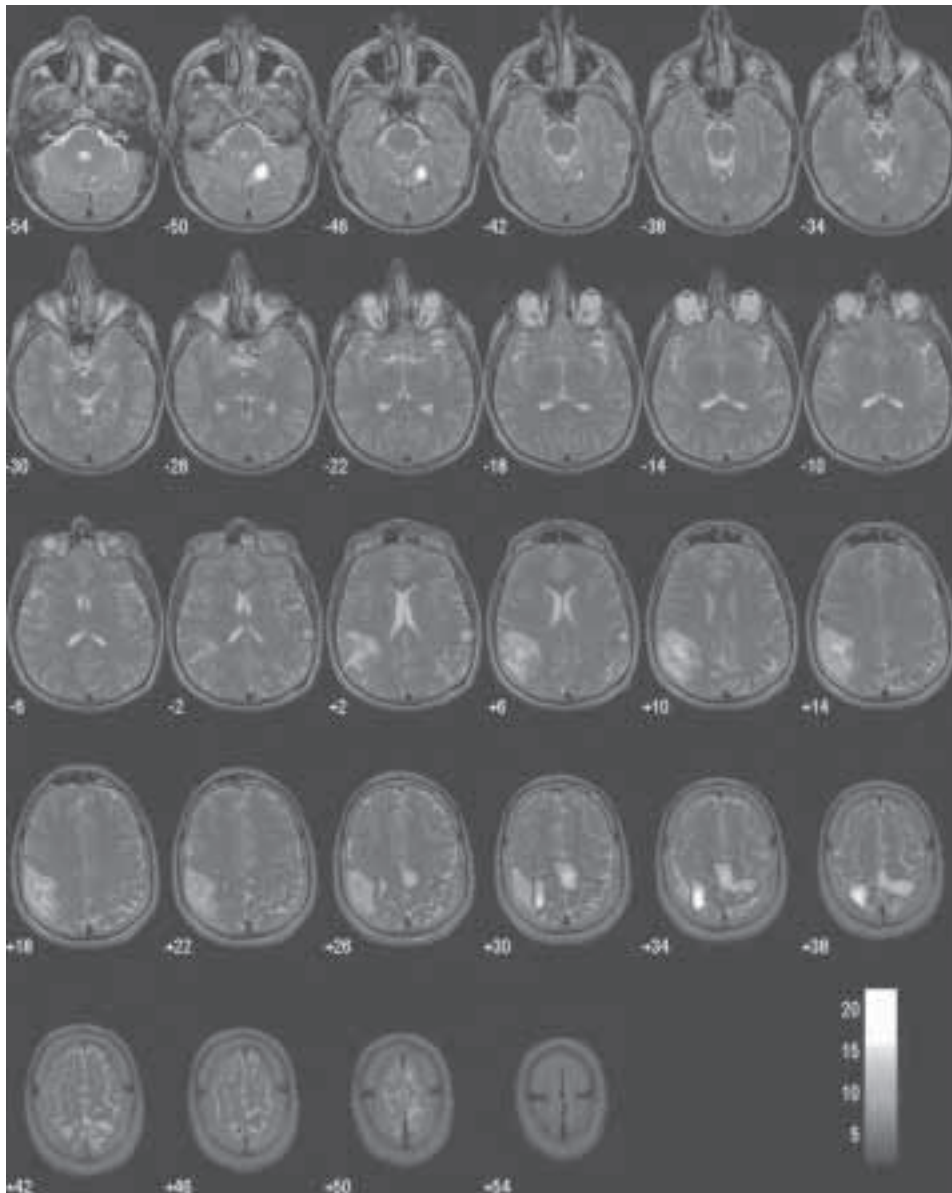
**Nervus accesorius**

IX. nerv inervuje m. sternocleidomastoideus a m. trapezius. Vzniká z radix cranialis v prodloužené míše

a z radix spinalis (ze segmentů C1–5), který vstupuje intrakraniálně přes foramen magnum. Oba kořeny společně vystupují extrakraniálně přes foramen jugulare, dále probíhají po laterální stěně VJI ke svalům.

**Nervus hypoglossus**

Nerv inervuje svaly jazyka. Jádro je pod spodinou IV. komory, premediální cisternou běží nerv v blízkosti a. vertebralis. Extrakraniálně vystupuje skrz canalis hypoglossus, dále probíhá dorzomediálně kaudálněji, je laterálně od n. X, laterálně od obou karotid zatáčí ventrálně. V jazyku je uložen laterálně mezi m. hyoglossus a m. myohyoideus.



**Obr. 7.1** | Zobrazení funkční MR pro levou ruku

## 7.1.4 OTVORY A KANÁLKY LEBNÍ BAZE

Tabulka 7.1 Otvory a štěrby lební baze

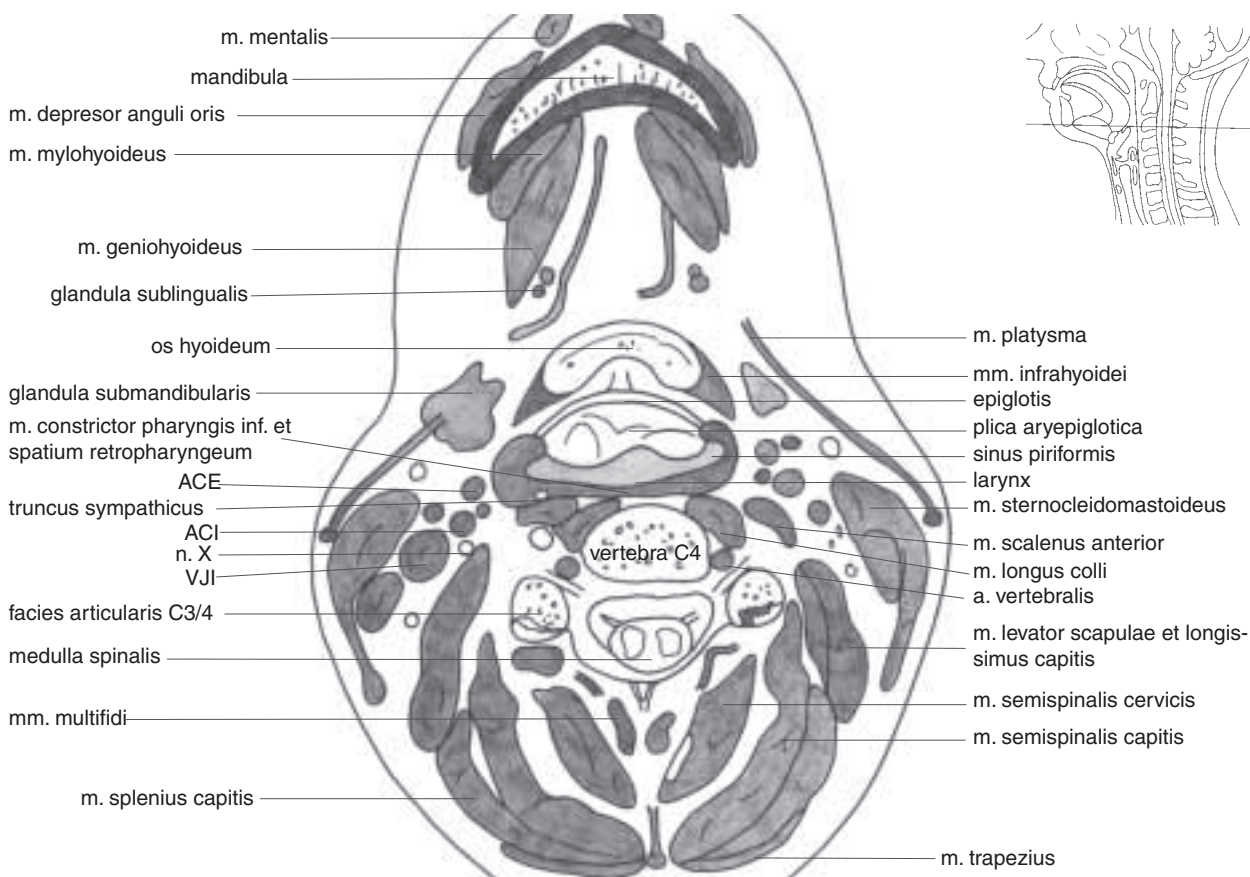
útvár	lokalita	procházející struktury
<b>apertua canaliculi (aqueductus) vestibuli</b>	zadní plocha pyramidy v zadní lební jámě	průchod pro výchlípku blanitého labyrintu
<b>fissura orbitalis inferior (sphenomaxillaris)</b>	mezi facies orbitalis maxillae a zevní stěnou očníce, kterou zde tvoří velké křídlo klínové kosti, spojuje očníci s fossa pterygopalatina a infratemporalis	n. infraorbitalis a n. zygomaticus (2. větev n. V), a. infraorbitalis (větev a. maxillaris), žilní spojky z v. ophthalmica inferior do plexus pterygoideus
<b>fissura orbitalis superior (cerebralis)</b>	ze střední lební jámy vpředu pod zadním okrajem malého křídla (mezi ním a velkým křídlem klínové kosti) pokračuje do očníce mezi její horní a laterální stěnou	n. III, IV, VI, n. ophthalmicus (1. větev n. V), sympatická nervová vlákna, venózní spojky do kavernózního splavu (v. ophthalmica superior)
<b>foramen caecum</b>	spojuje nosní dutinu a nitrolebí na os frontale před crista galli (za crista frontalis)	u novorozenců žilní spojka, v dospělosti slepý
<b>foramen ethmoidale ant. et post.</b>	mezi lamina orbitalis os. ethmoidalis a os frontale	stejnýmenné tepny a větve n. nasociliaris (1. větev n. V)
<b>foramen infraorbitale</b>	viz dále canalis infraorbitalis	a. et n. infraorbitalis (2. větev n. V)
<b>foramen incisivum</b>	v přední části sutura palatina mediana vede dále jako canalis incisivus do nosní dutiny	a. et n. nasopalatinus (2. větev n. V)
<b>foramen jugulare</b>	vzniká spojením incisur skalní a týlní kosti v zadní lební jámě	pars vascularis (dorzolaterálně): přechod VII v bulbus superior VII, a. meningeae posterior (occipitalis), ramus meningeus a. pharyngicae ascendens pars nervosa (ventromediálně): – n. IX, X, XI, Jacobsonův nerv, sinus petrosus inf.
<b>foamen lacerum</b>	střední lební jáma, za čerstva vyplňuje sychondrosis sphenopetrosa	končí zde canalis caroticus z pyramidy, laterálně vedle něho se otevírá canalis musculotubarius, dále foramen obsahuje r. meningeus a. pharyngicae ascendens, n. petrosus major et profundus
<b>foramen magnum (occipitale)</b>	ve středu zadní lební jámy	mícha přecházející v prodlouženou míchu, spinální větev n. XI, aa. vertebrales, a. spinalis anterior et posterior
<b>foramen mastoideum</b>	z planum mastoideum do sulcus sigmoidei v zadní lební jámě	emissarium z povrchu lebky do sinus sigmoideus
<b>foramen palatinum majus et minus</b>	viz dále canalis palat. major, vedou z fossa pterygopalatina na tvrdé patro	n. palatinum major, a. palatina descendens, nn. palatines minores
<b>foramen petrosum (canaliculus innominatus Arnoldi)</b>	střední lební jáma	n. petrosus major, neprochází-li normální cestou skrz sychondrosis sphenopetrosa
<b>foramen ovale</b>	střední lební jáma, dorzolaterálně od foramen rotundum, prochází skrz velké křídlo klínové kosti na zevní lební jámu	n. mandibularis (3. větev n. V), a. pterygomeningea (a. meningeae accessoria – varianta z a. maxillaris), vv. emissariae spojující plexus pterygoideus a sinus cavernosus
<b>foramen rotundum</b>	vede ze střední lební jámy cerebrální plochy velkého křídla klínové kosti (vpředu) na maxilární plochu velkého křídla do fossa pterygopalatina	n. maxillaris (2. větev n. V), a. foramen rotundum, vv. emissariae
<b>foramen spinosum</b>	skrz velké křídlo klínové kosti ze zevní lební baze do střední lební jámy	a. et v. meningeae media (dále sulci arteriae mening. med.), n. petrosus superficialis (seu meningeus z 3. větve n. V)
<b>foramen sphenopalatinum</b>	z fossa pterygopalatina na laterální stěnu nosní dutiny dorzálně, vzniká spojením incisura sphenopalatina patrové kosti s os sphenoidale	a. sphenopalatina (větev a. maxillaris), v. et nn. nasales posteriores et superiores (2. větev n. V)
<b>foramen stylomastoideum</b>	mezi processus styloideus a processus mastoideus	n. VII, a. stylomastoidea (větev a. auricularis posterior)
<b>foramen transversarium</b>	v příčných výběžcích C6-C1	a. vertebralis, v. vertebralis (žíla však prochází i otvorem v příčném výběžku C7)
<b>foramen venosum (Vesali)</b>	střední lební jáma	spojka intrakraniálních a extrakraniálních žil

<b>foramen zygomaticoorbitale</b>	na očnicové ploše lící kosti	n. zygomaticus (2. větev n. V)
<b>foramen zgomatofaciale</b>	na tvářové ploše lící kosti	n. zygomaticofacialis (2. větev n. V)
<b>foramen zygomaticotemporale</b>	na spánkové ploše lící kosti ve fossa temporalis	n. zygomaticotemporalis (2. větev n. V)
<b>foramina cribrosa</b>	otvůrky v lamina cribrosa z nosní dutiny do nitrolebí	nn. olfactorii (n. I)
<b>hiatus canalis nervi petrosi majoris</b>	střední lební jáma, z kanálku n. VII do sulcus nervi petrosi majoris na facies anterior partis petrosae spánkové kosti, dále jde nerv skrz synchondrosis sphenopetrosa pod LB do canalis pterygoideus a jím do fossa pterygopalatina	nervus petrosus major (větev n. VII) se spojuje s n. petrosus profundus (v canalis pterygoideus), do něhož vede parasympatická vlákna
<b>hiatus canalis nervi petrosi minoris</b>	střední lební jáma, uložen laterálně od výše uvedeného kanálku, vede ze středouší do sulcus nervi petrosi minoris, dále jde nerv skrz synchondrosis sphenopetrosa pod LB do ganglion oticum uloženého pod foramen ovale	nervus petrosus minor obsahuje pregangliová parasympat. vlákna z n. IX
<b>lamina cribrosa</b>	vodorovně uprostřed mezi malými křídly klínové kosti, mezi očnicovými částmi čelní kosti v přední lební jámě	fila olfactoria (n. I), a. ethmoidalis ant. et post.

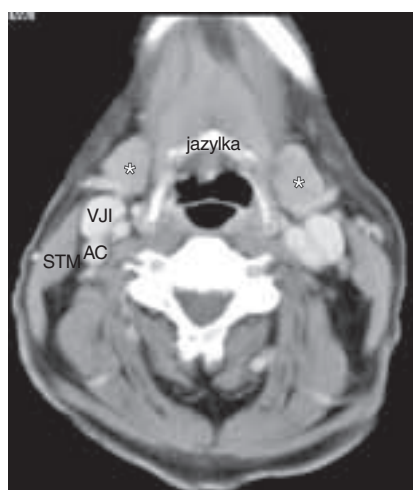
Tabulka 7.2 Kanálky lební baze

útvár	lokalita	procházející struktury
<b>canaliculi caroticotympanici</b>	dva kanálky vycházející z canalis caroticus dorzálně do středoušní dutiny	nn. caroticotympanici jsou sympatická vlákna z pleteně kolem ACI
<b>canaliculus chordae tympani</b>	začíná kaudálně od eminentia pyramidalis v sestupném úseku canalis n. VII a prochází do středoušní dutiny, kterou opouští ve fissura petrotympanica	chorda tympani obsahuje chuťová a parasympatická vlákna pro ganglion submandibulare
<b>canaliculus mastoideus</b>	z předního svahu fossa jugularis pokračuje na facies inferior pyramidu do fissura tympanomastoidea	r. auricularis n. X je senzitivní nerv pro kůži zevního zvukovodu
<b>canaliculus tympanicus viz také hiatus canalis nervi petrosi minoris</b>	z fossula petrosa spodní plochy pyramidu vede do středouší (sulcus promontorii), dále pokračuje jako sulcus nervi petrosi minoris ke hrotu pyramidu a skrze synchondrosis sphenopetrosa prochází pod LB	n. petrosus minor obsahuje pregangliová parasympatická vlákna z n. IX
<b>canalis caroticus</b>	vstup na facies inferior spánkové kosti (pars petrosa) a zahýbá ke hrotu pyramidu, kde vstupuje do nitrolebí (viz také s. 368)	ACI, plexus sympathicus
<b>canalis condylaris</b>	po stranách foramen magnum za canalis n. XII v zadní lební jámě	spojka extra- a intrakraniálních žil
<b>canalis hypoglossi</b>	z lební dutiny (v zadní lební jámě) napříč skrze okcipitální kondyly	n. XII
<b>canalis incisivus</b> (na nosní straně často párový)	z nosní dutiny na patro, ve střední čáře tvoří hranici mezi premaxilou a processus palatinus maxillae	a. et n. nasopalatinus
<b>canalis infraorbitalis</b>	z fissura orbitalis inferior do sulcus infraorbitalis na stropu čelistní dutiny zevně do foramen infraorbitale	n. et a. infraorbitalis
<b>canalis musculotubarius</b>	začíná vpředu pod stropem středoušní dutiny, běží laterálně od canalis caroticus a ústí na laterální straně hrotu pyramidu, sluchová trubice odtud pokračuje k nosohltanu ve své chrupavčité části, která navazuje a pokračuje ze synchondrosis sphenopetrosa	m. tensor tympani, tuba auditiva
<b>canalis n. VII, vnitřní zvukovod a canales semicirculares viz odd. 8.1</b>		
<b>canalis opticus viz také s. 247</b>	ze sulcus prechiasmaticus před fossa hypophysialis skrze odstup malých křídel klínové kosti	n. II, a. ophthalmica, subarachnoidální prostor a dura pokračují do supraselární cisterny podél n. II
<b>canalis orbitocranialis</b>	z foramen ethmoidale anterius (je jedním z předních okrajových otvůrků v lamina cribrosa čichové kosti) vede do nitrolebí	n., a. et v. ethmoidalis anterior, tepna vysílá a. meningea anterior
<b>canalis orbitoethmoidalis</b>	z foramen ethmoidale posterius do zadních čichových sklepů	n., a. et v. ethmoidalis posterior
<b>canalis palatinus major (pterygopalatinus) et minor</b>	z fossa pterygopalatina na styku processus pterygoideus s os palatinum a dále kaudálně pokračuje na styku os palatinum s maxilou a končí ve foramen palatinum majus na kostěném patru, cestou se z něho odpojují kanálky končící jako foramina palatina minora	n. palatinus major, a. palatina descendens, nn. palatines minores
<b>canalis pterygoideus Vidii</b>	zezadu dopředu v místě odstupu processus pterygoideus z těla klínové kosti	n. pterygoideus Vidii – n. petrosus (jeho složky tvoří n. petrosus major et profundus), větev a. maxillaris
<b>canalis vomerovaginalis</b>	někdy vytvořený kostěný kanálek mezi processus vaginalis klínové kosti a kostí radličnou	větev a. sphenopalatina

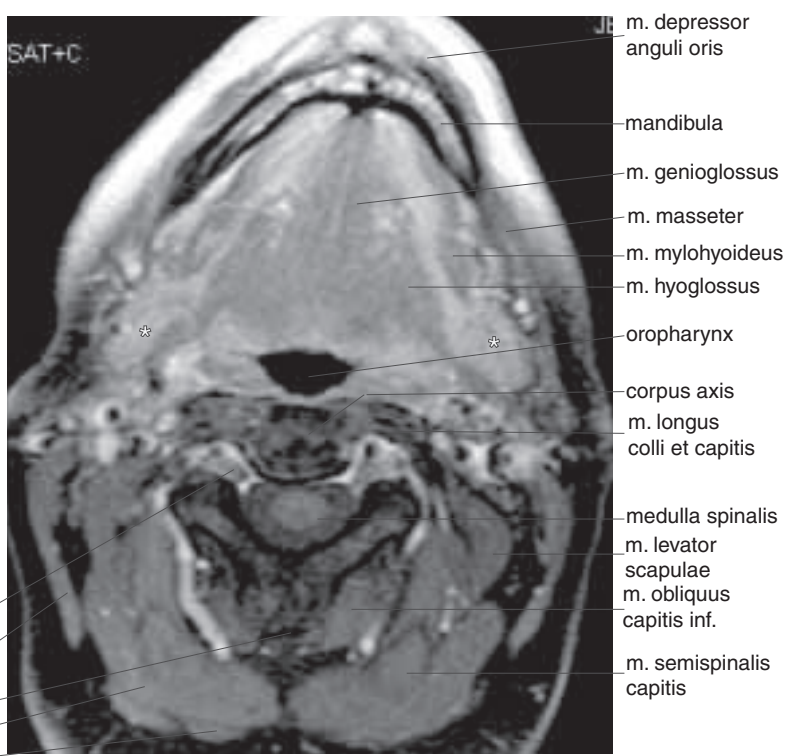
7.1.5 OBRAZOVÁ ČÁST – AXIÁLNÍ ROVINA



**A** Anatomické útvary v úrovni dolního okraje mandibuly a jazyčky

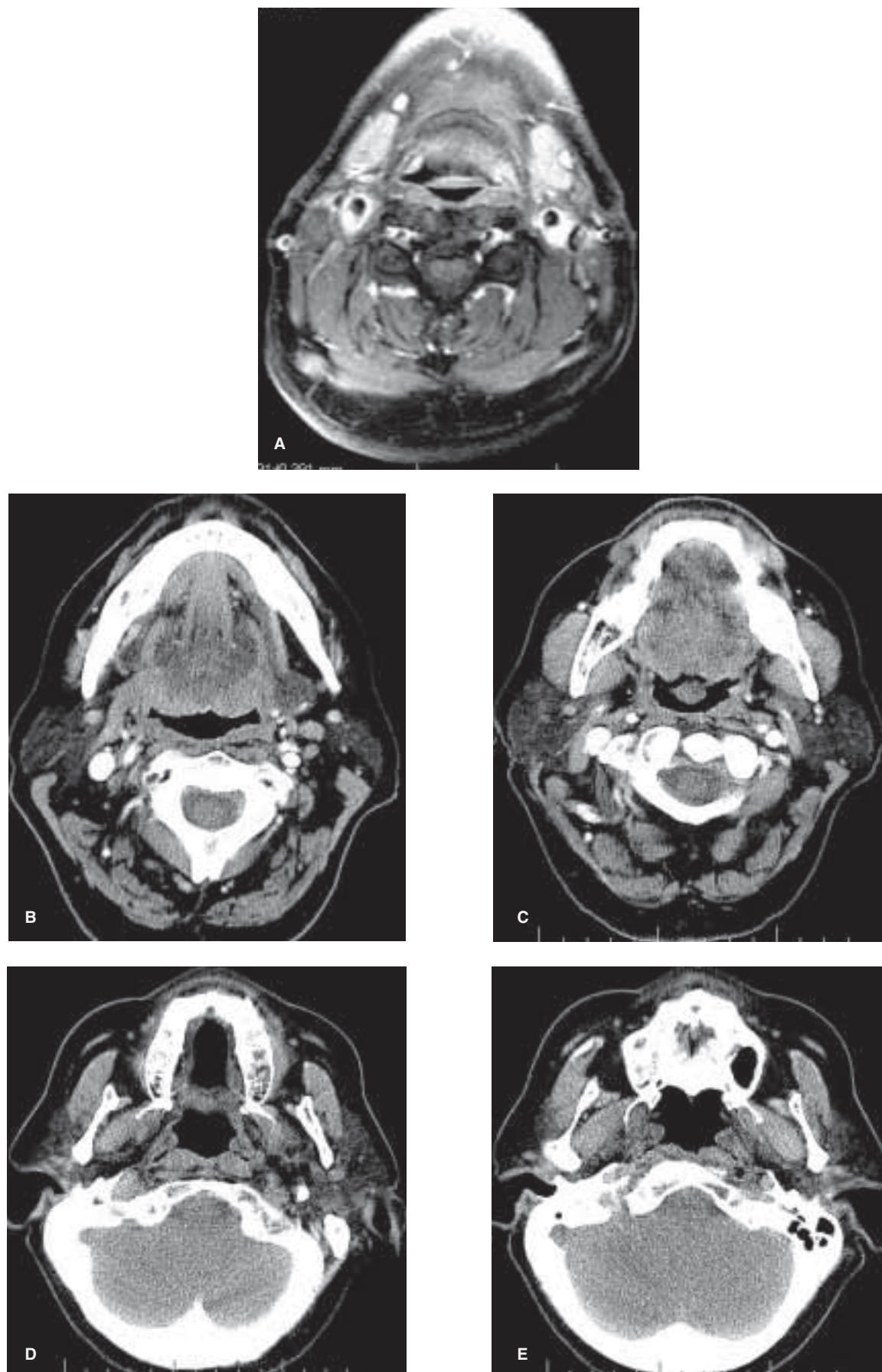


**B** postkontrastní CT



**C** postkontrastní T1 W MR obraz

**Obr. 7.1 A, B, C** II Snímky v axiální rovině v úrovni dolního okraje mandibuly. Normální submandibulární žláza (\*), a. carotis (AC), VJI, kývač (STM)



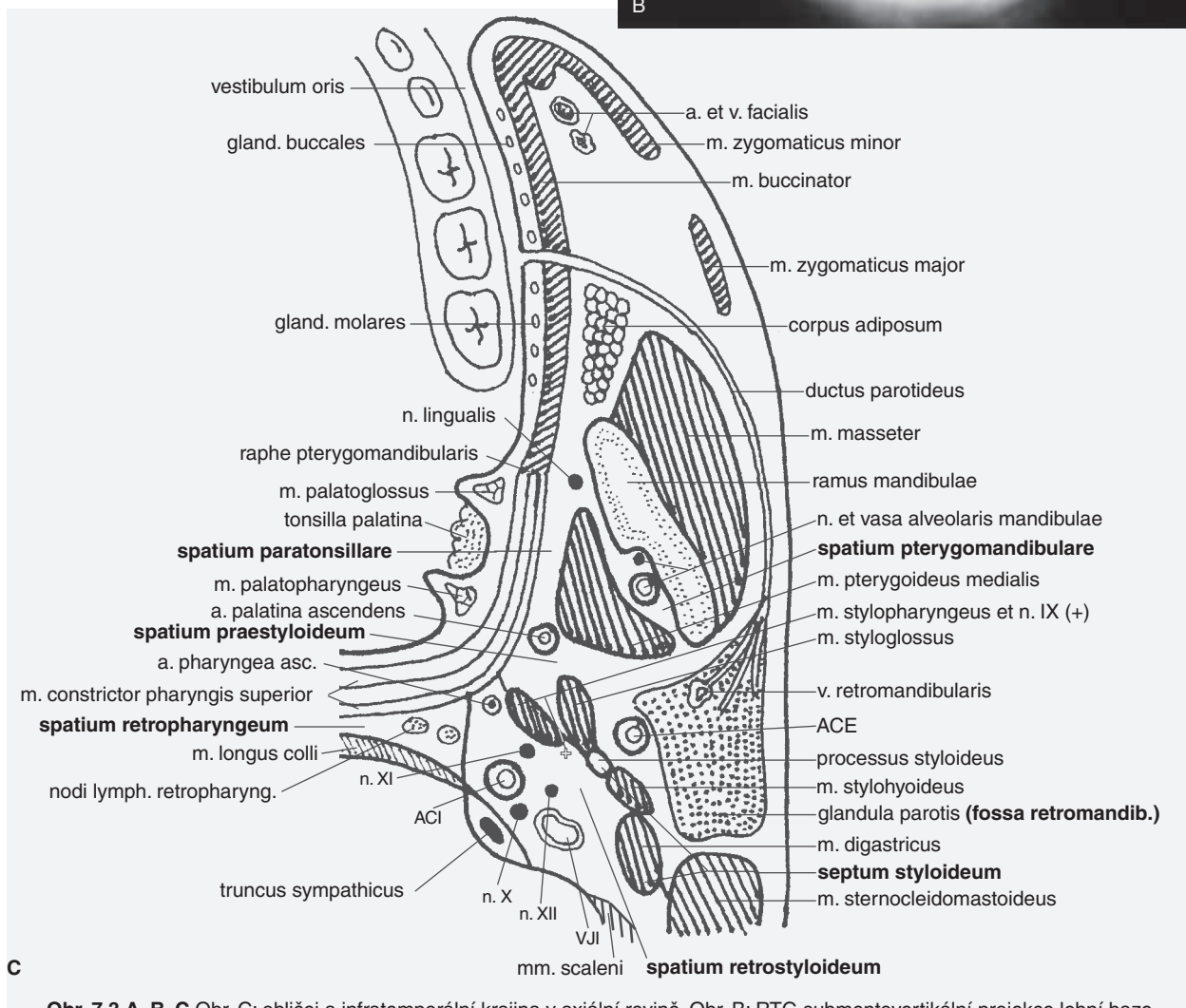
**Obr. 7.2 A až E** Obr. A postkontrastní T1 MR, ostatní obrázky postkontrastní CT v axiální rovině v úrovni mandibuly (B, C) a tvrdého patra (D, E)



A CT axiální rovina v úrovni alveolárního výběžku maxily a LB

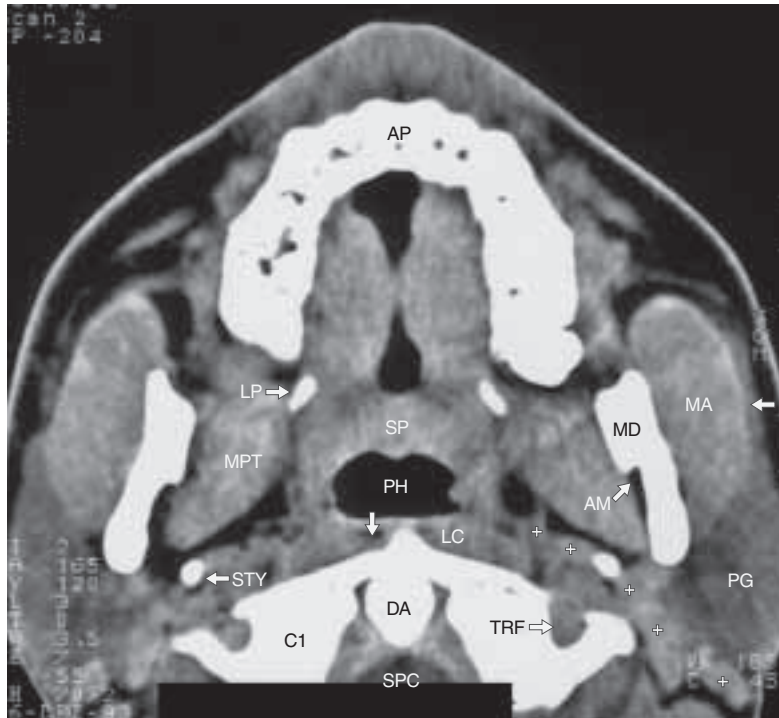


B

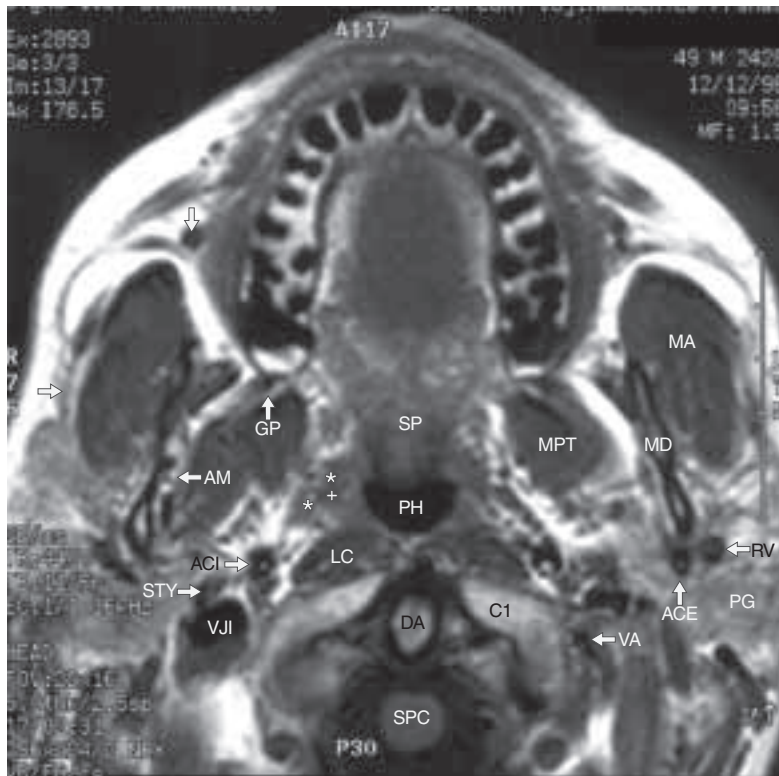


C

Obr. 7.3 A, B, C Obr. C: obličej a infratemporální krajina v axiální rovině. Obr. B: RTG submentovertikální projekce lební baze



**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno v úrovni alveolárního výběžku maxily a obratle C1

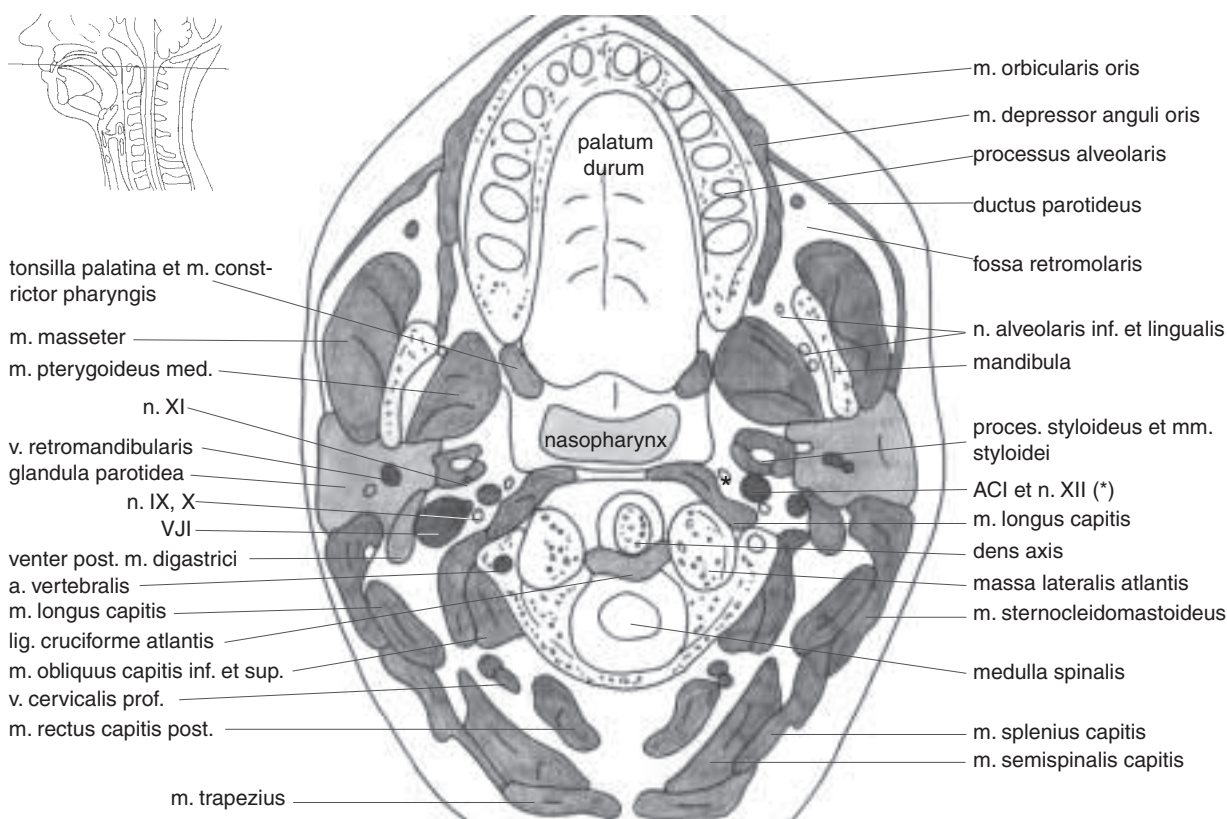


**B** T1 W MR obraz axiální rovina v úrovni alveolárního výběžku maxily a obratle C1

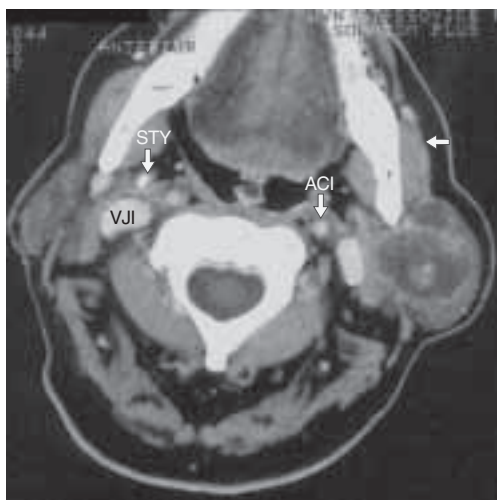
**Obr. 7.4 A, B** (viz obr. 2.51 až 2.53 s. 86, 87) Alveolární výběžek maxily (AP), laterální ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti (LP), měkké patro (SP) s naznačenou uvulou, hltan (PH), spatium retropharyngeum (šipka dolů na obr. A), m. pterygoideus medialis (MPT), n. et vasa alveolaris mandibulae (AM) ve spatium pterygomandibulare, m. masseter (MA), mandibula (MD), styloidní výběžek (STY). Dorzomediálně od styloidního septa (+ na obr. A) je spatium retrostyloideum. M. longus capitis et colli (LC), přední oblouk atlasu (C1), dens axis (DA), foramen transversarium (TRF), medulla spinalis (SPC), glandula parotis (PG), ductus parotideus (šipka směřující doprava na obr. A, a šipka směřující dolů na obr. B)

Obr. B: žíla (šipka dolů) z povodí v. facialis, n. palatinus major et a. palatina descendens (GP), ACI, VJI, m. tensor (\*) a levator (+) veli palatini, a. vertebralis (VA), ACE, v. retromandibularis (RV)

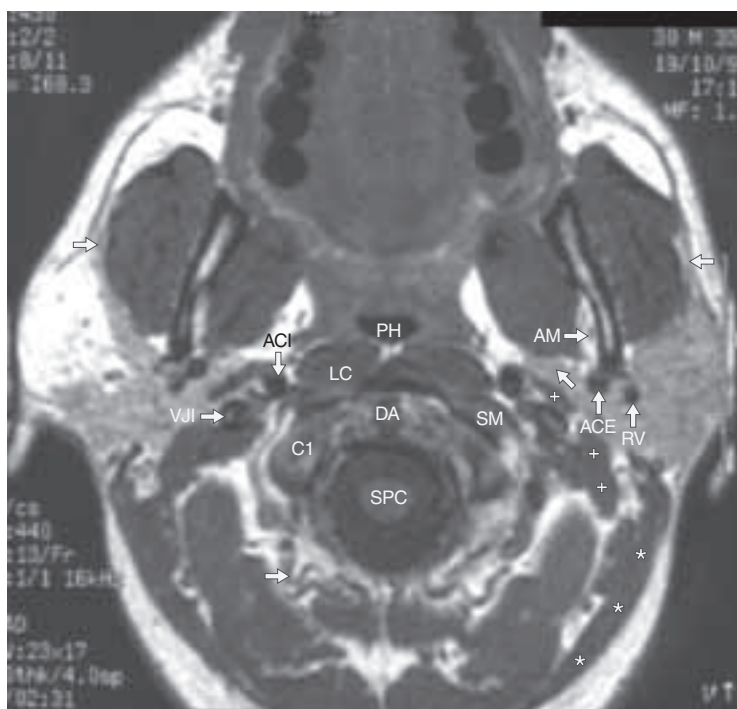




A Lební baze v úrovni tvrdého patra a atlasu



B postkontrastní CT axiální rovina

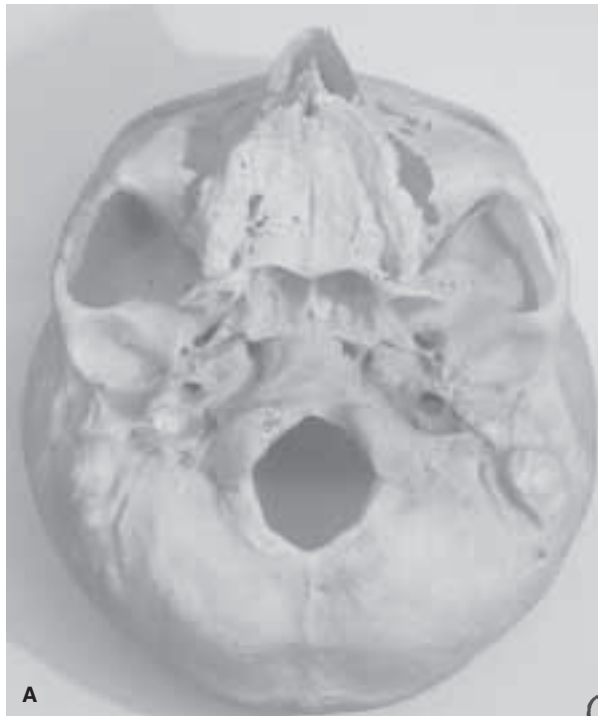


C T1 W MR obraz axiální rovina v úrovni tvrdého patra a atlasu

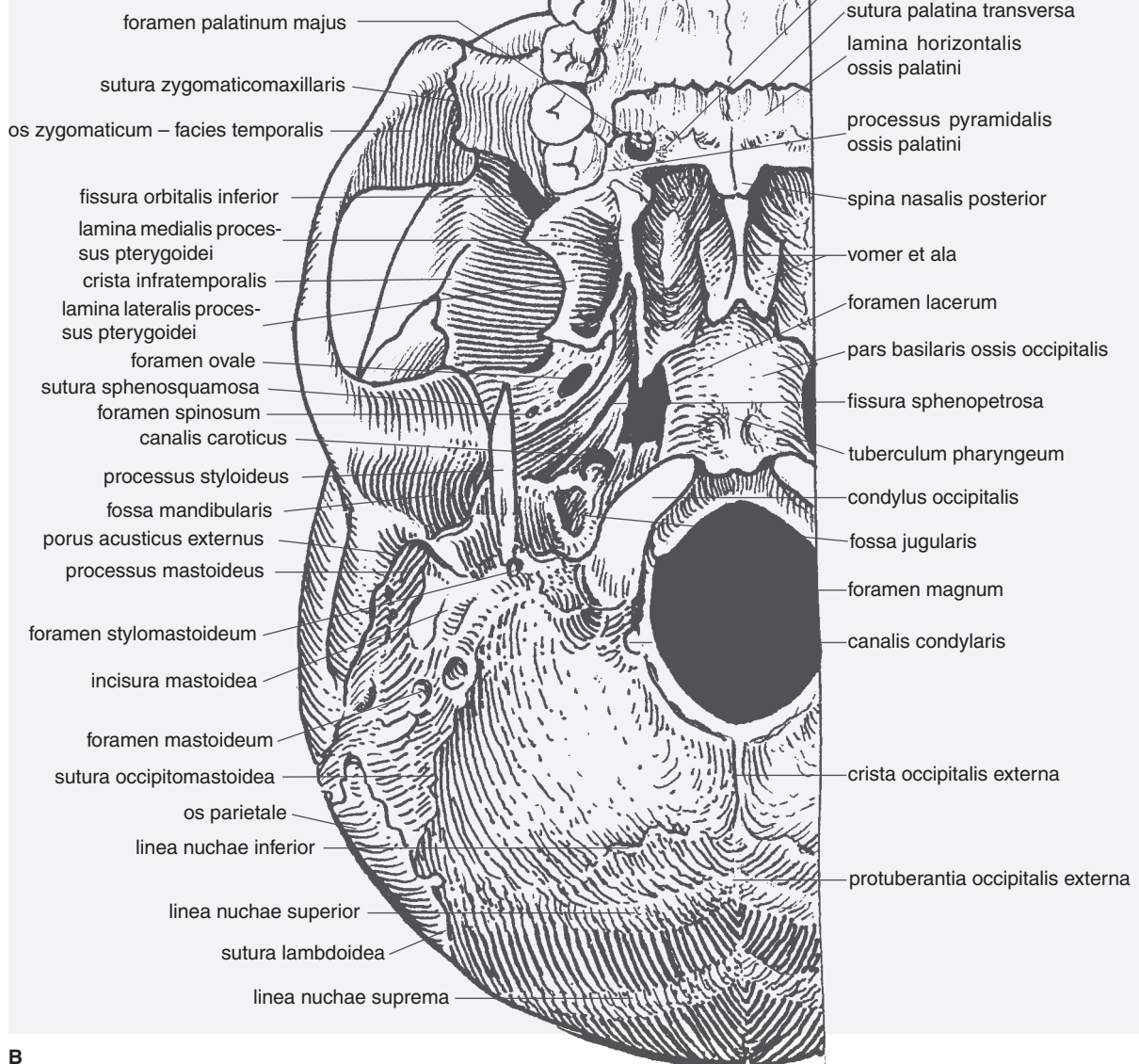
**Obr. 7.5 A, B, C** Obr. B : processus styloideus (STY), VJI, ACI, ductus parotideus (šipka směřující doprava). Cystický adenolymfom levé příušní žlázy

Obr. C: hltan (PH), n. et vasa alveolaris mandibulae (AM), ACE, v. retromandibularis (RV). Dorzomediálně od styloidního septa (+) leží spatium retrostyloideum s ACI a VJI. M. longus capitis et colli (LC), skupina skalenových svalů (SM), přední oblouk atlasu (C1), dens axis (DA), medulla spinalis (SPC), hluboká krční žíla (šipka směřující doleva), m. trapezius (\*). Normální glandula parotis vlevo. Vpravo angiolipom příušní žlázy, který se jeví jako hyperintenzní dobře ohraničené ložisko. Drobné cévy uvnitř tumoru jsou hypointenzní. U obou parotid je patrný mediálně vyběhající hluboký lalok (šipka směřující doprava nahoru) a ductus parotideus (vodorovně protilehlé šipky) uložený na m. masseter

Obr. 7.6 A, B Basis cranii externa



A



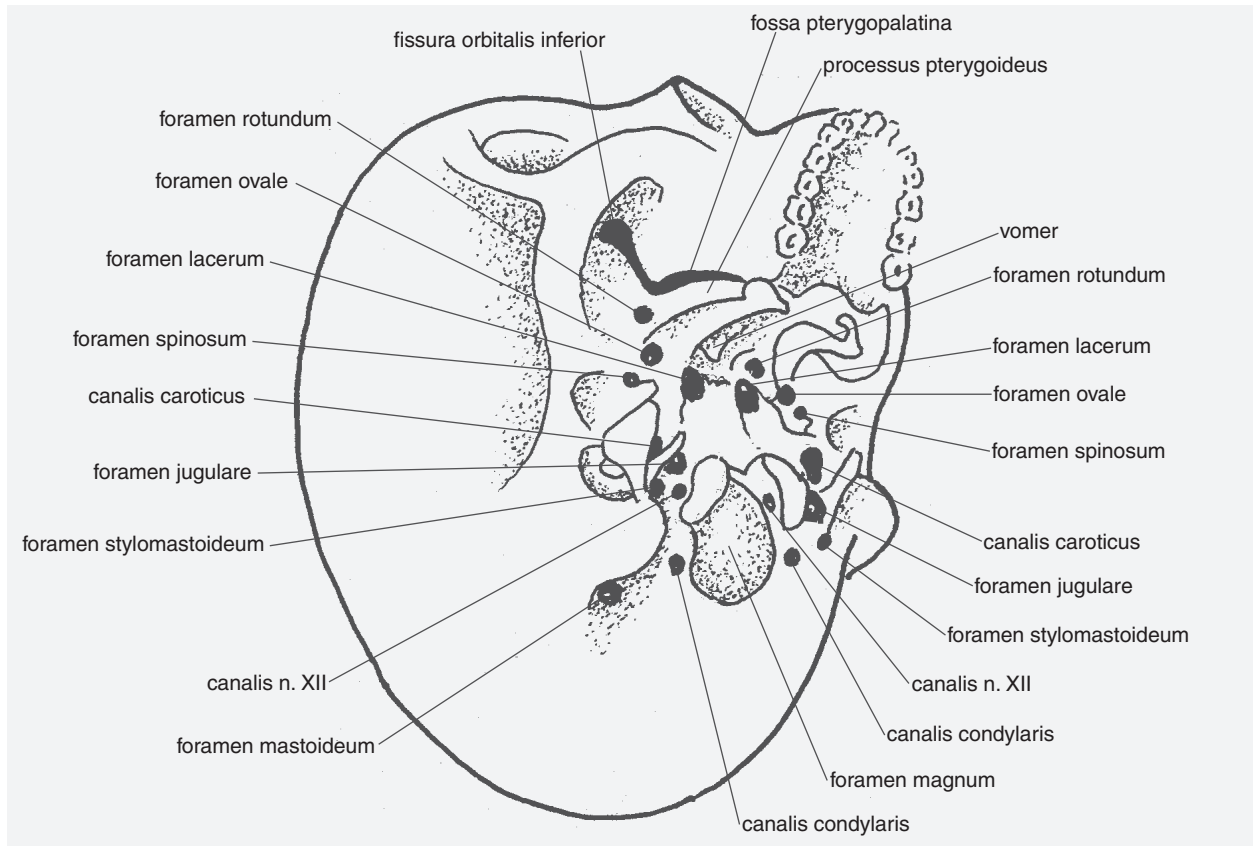
B



**Obr. 7.7** Basis cranii externa – laterokaudální pohled

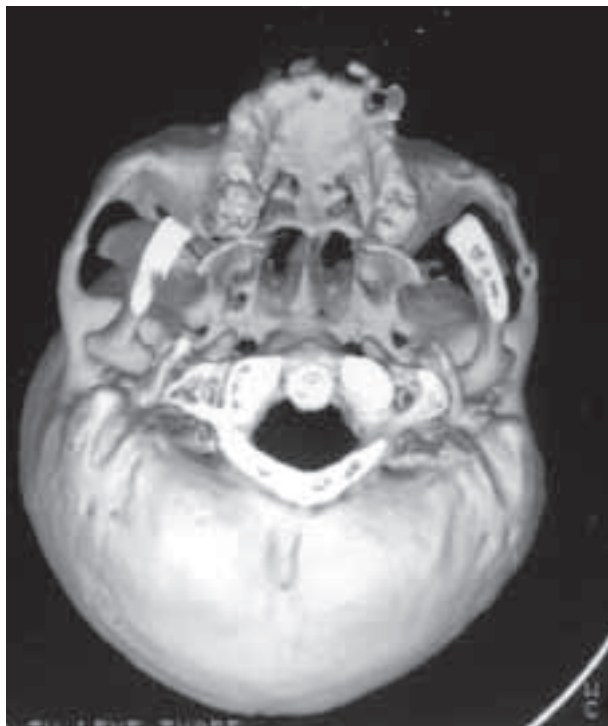


**Obr. 7.8** Basis cranii externa – dorzokaudální pohled



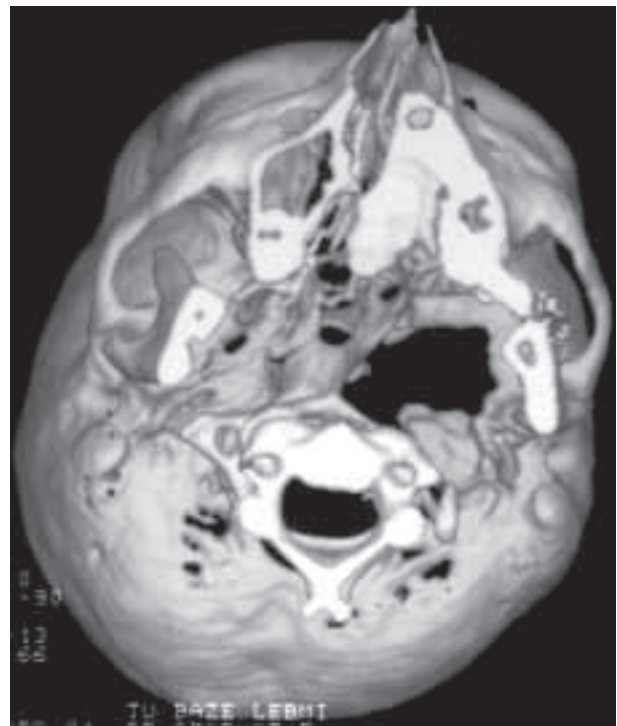
A

otvory a kanálky LB



B

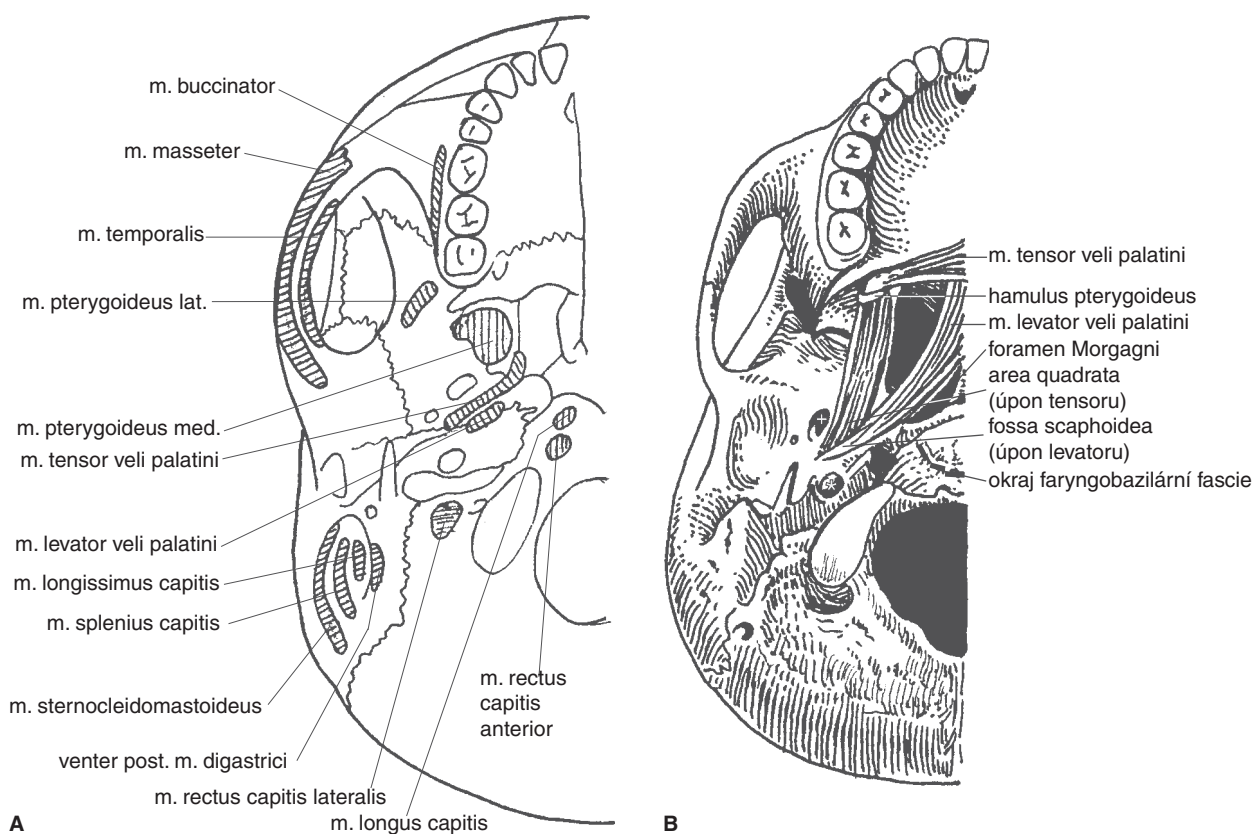
3D CT kaudokraniální pohled



C

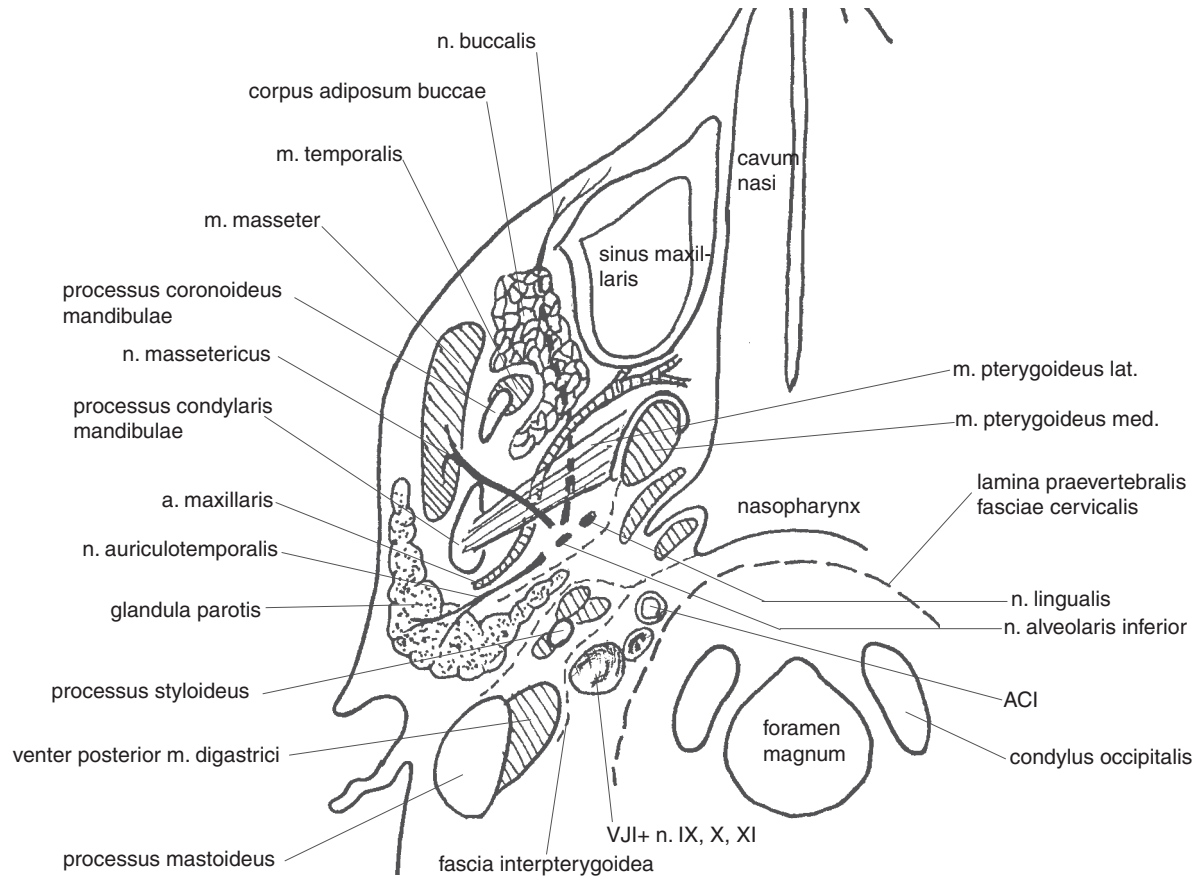
3D CT rotovaný kaudokraniální pohled v úrovni spodiny čelistní dutiny, tvrdého patra a atlasu

Obr. 7.9 A, B, C Obr. B, C: basis cranii externa; Obr. C: defekt LB po odstranění tumoru

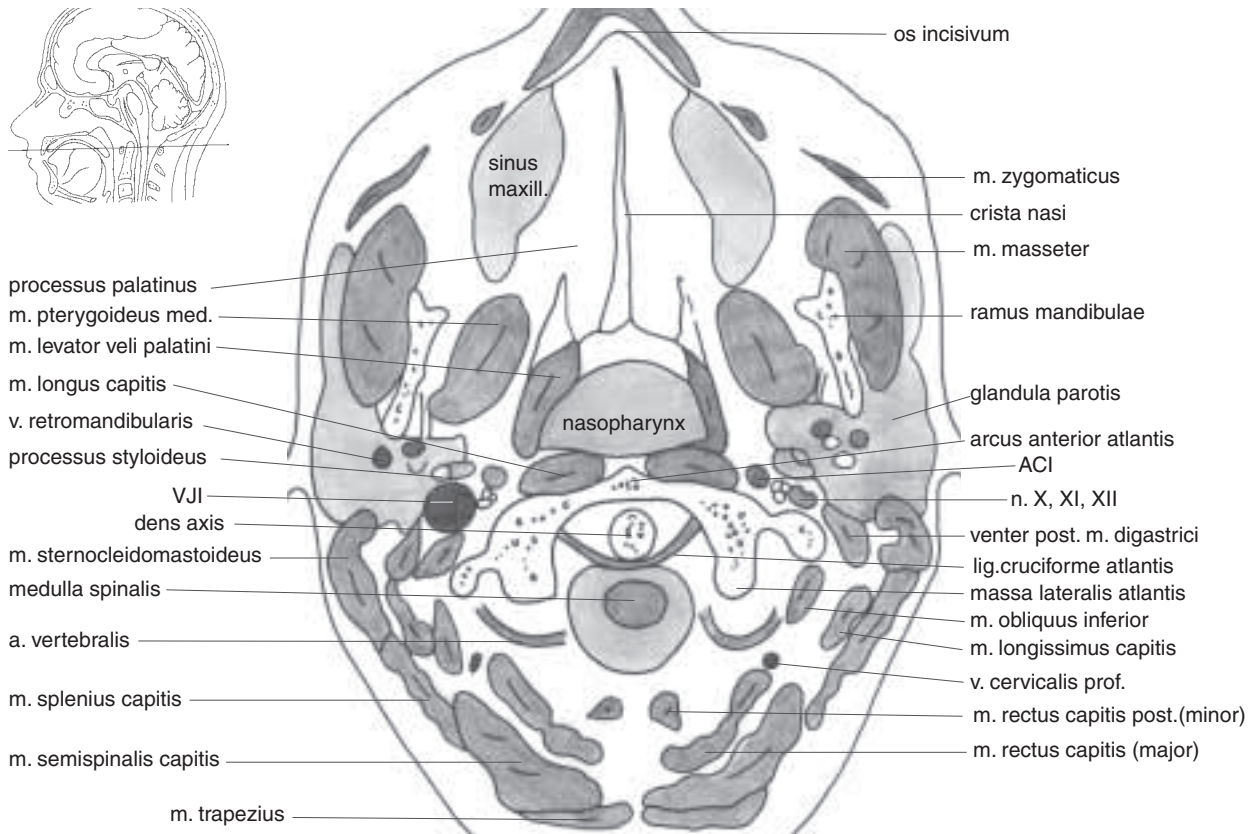


**Obr. 7.10 A, B** Obr. A: začátky a úpony svalů na lební spodině

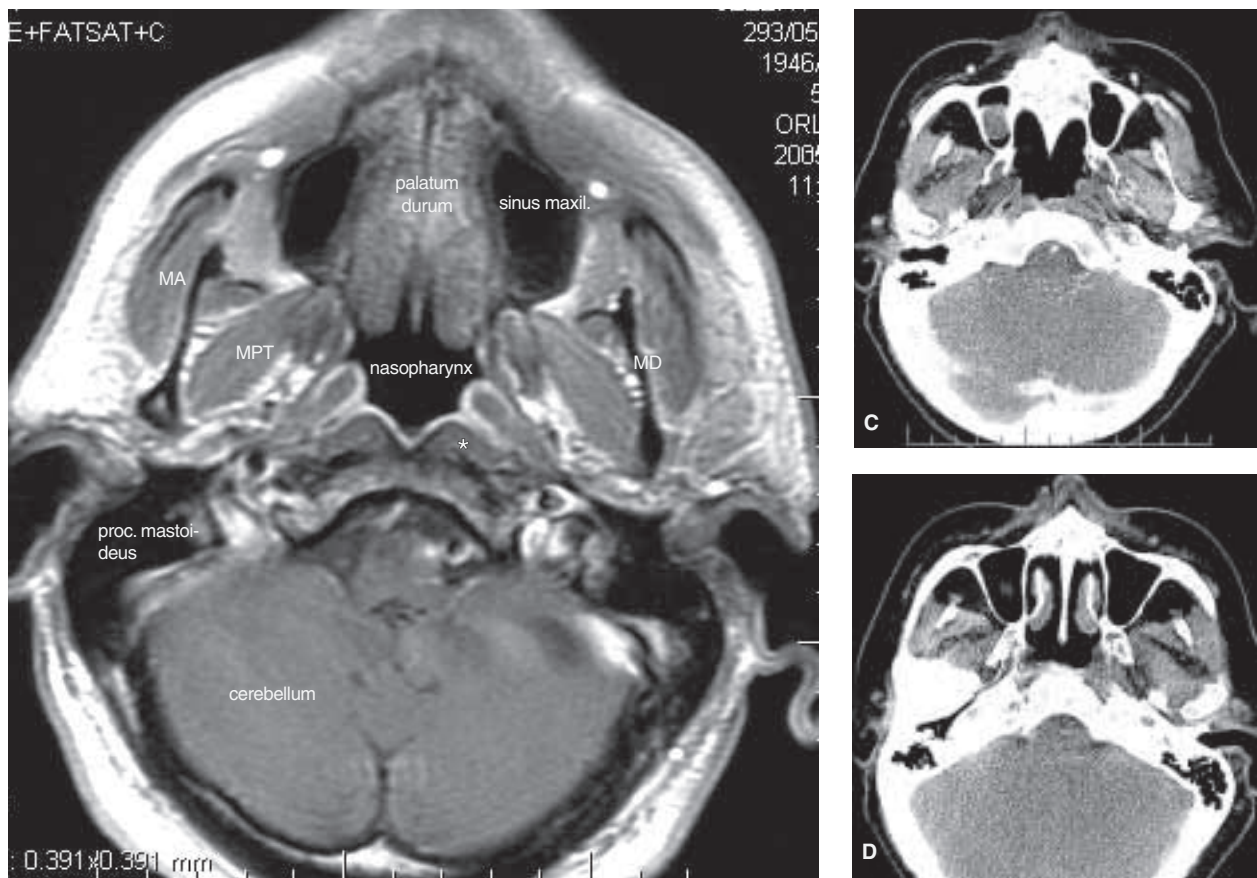
Obr. B: úpony m. levator a m. tensor veli palatini vycházejí anteromedálně od canalis caroticus (\*). Foramen ovale je označen křížkem



**Obr. 7.11** Obličejová část hlavy těsně pod lební bazí v axiální rovině



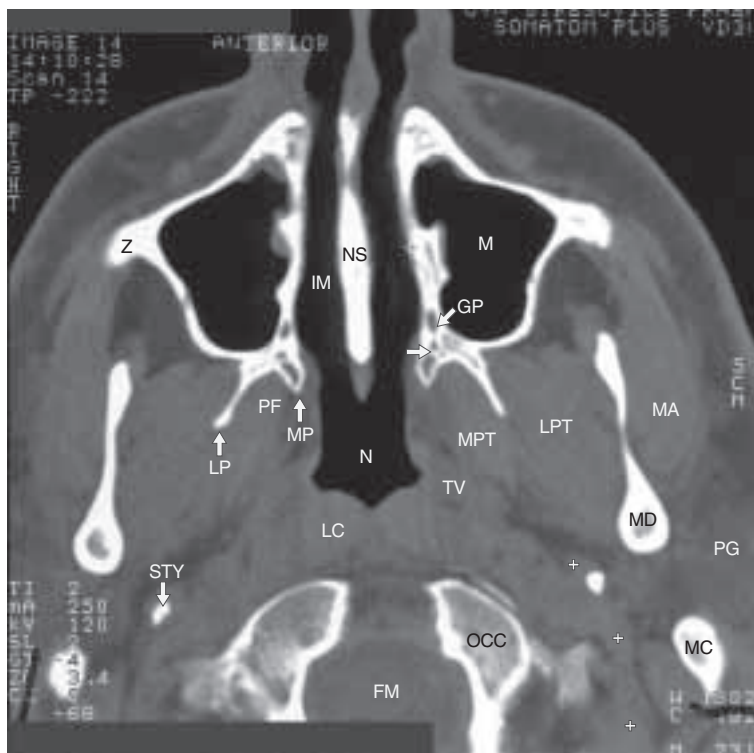
Obr. A Lebni báze v úrovni dna čelistní dutiny a nosohltanu



B T2 HRMR-Fiesta obraz axiální rovina, vzhledem k obr. A je dorzální část kraniálněji

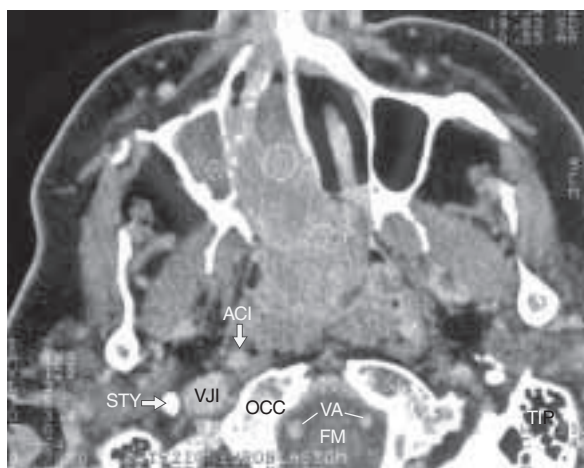
Obr. 7.12 A, B, C, D Obr. B: mandibula (MD), nosohltan (N), m. masseter (MA), m. pterygoideus medialis (MPT), m. longus capitis (\*)

Obr. C, D: postkontrastní skeny CT v axiální rovině

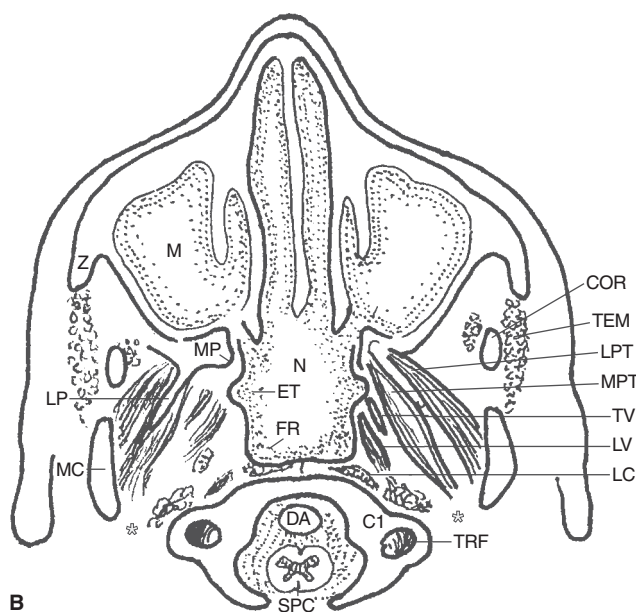


**Obr. 7.13** Septum nasi (NS), meatus nasi inferior (IM), sinus maxillaris (M), arcus zygomaticus (Z), nasopharynx (N), canalis palatinus major (GP), foramina palatina minora (šipka směřující doleva). Lamina lateralis (LP) et medialis (MP) processus pterygoidei ohraničují fossa pterygoidea (PF), jež obsahuje m. pterygoideus medialis (MPT). Processus styloideus (STY), m. levator et m. tensor veli palatini (TV), m. longus colli et capitis (LC), m. pterygoideus lateralis (LPT), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), glandula parotis (PG), condylus mandibulae (MC), septum styloideum (+), condylus occipitalis (OCC), foramen magnum (FM)

CT axiální rovina



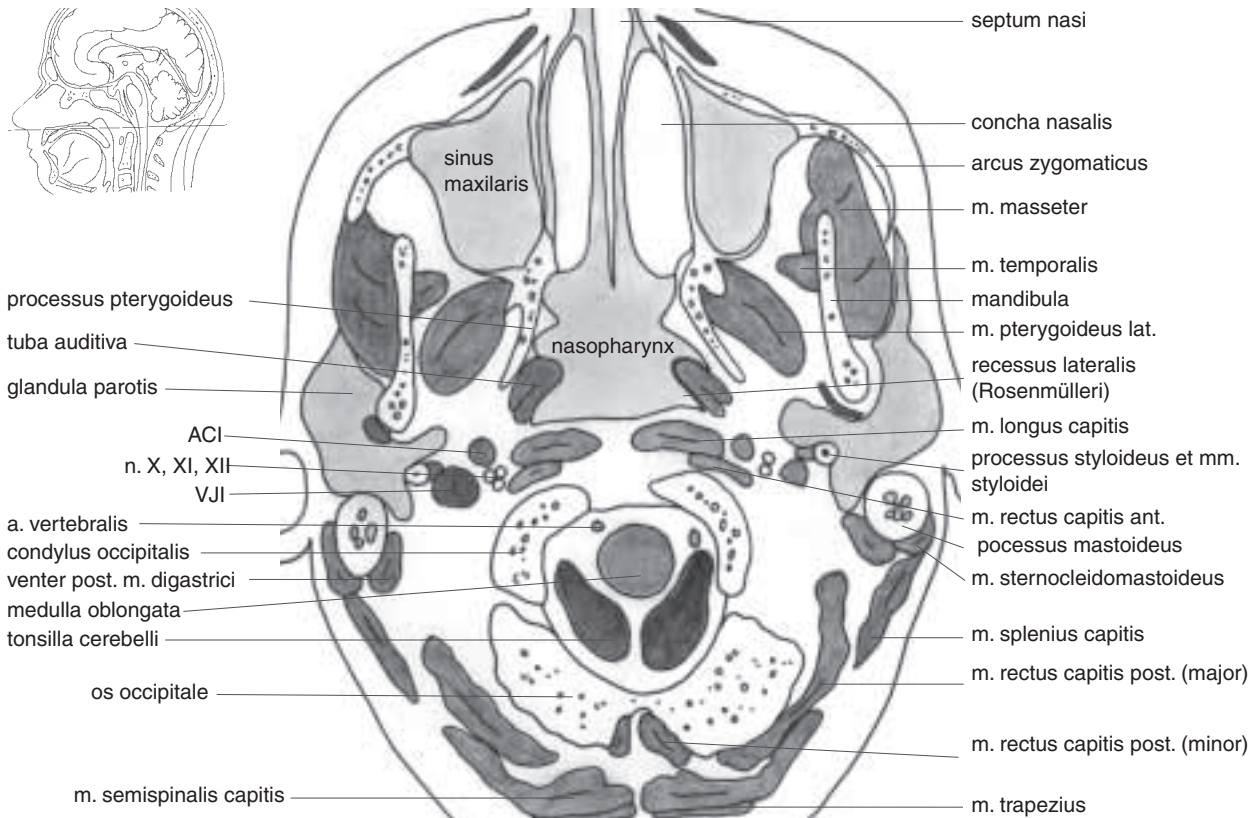
**A** FM postkontrastní CT axiální rovina



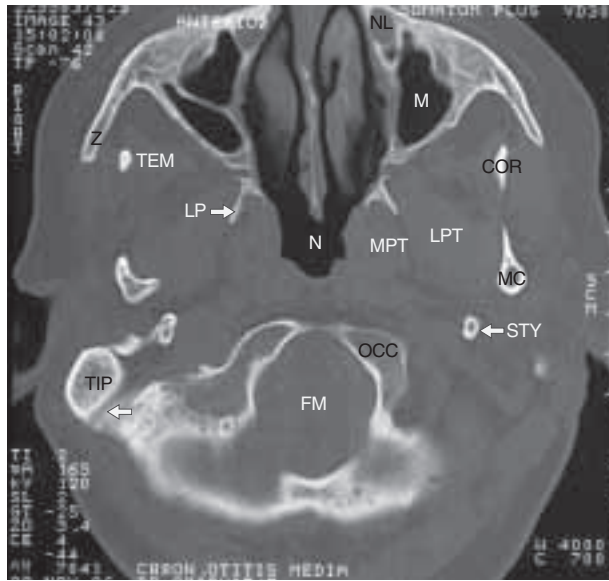
**B**

**Obr. 7.14 A, B** Obr. A: mastoideální hrot (TIP), condylus occipitalis (OCC), processus styloideus (STY), ACI, VJI, foramen magnum (FM), aa. vertebrales (VA). Estezineuroblastom VDN vpravo. Expanze čichových sklípků se šíří do čelistní dutiny a nosohltanu, působí destrukci nosního septa, lastur, lamina papyracea a LB. Po podání KL se výrazně dosycuje. Dorzálně těsně naléhá na m. longus colli

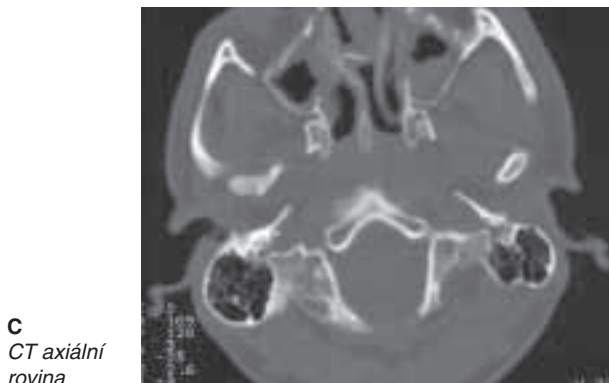
Obr. B: nosohltan (N) a fossa infratemporalis v axiální rovině. Faryngobazilární fascie leží mezi m. levator (LV) a m. tensor (TV) veli palatini. Parafaryngeální prostor je mezi skupinou polykacích a žvýkacích svalů, tedy mediálně od mediálního pterygoidního svalu. Sinus maxillaris (M), arcus zygomaticus (Z), mediální (MP) a laterální (LP) ploténka pterygoidního výběžku, processus coronoideus (COR) et condylaris (MC) mandibulae, ústí Eustachovy trubice (ET) do nosohltanu (N), laterální reces – fossa Rosenmülleri (FR), m. longus colli et capitis (LC), processus styloideus (\*), m. pterygoideus medialis (MPT) et lateralis (LPM), hluboká hlava m. temporalis (TEM), atlas (C1), dens axis (DA), medulla spinalis (SPC), foramen transversarium (TRF)



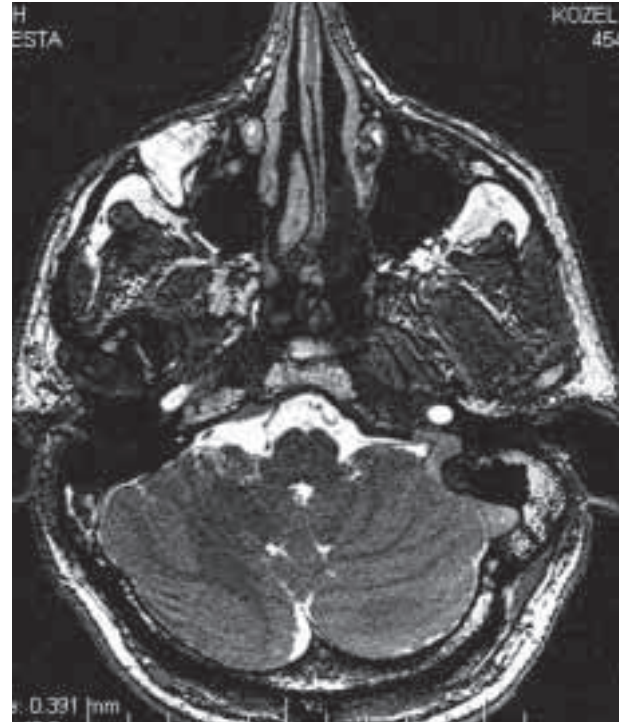
Obr. A Lební baze v úrovni čelistních dutin a okcipitálních kondylů



B HRCT axiální rovina



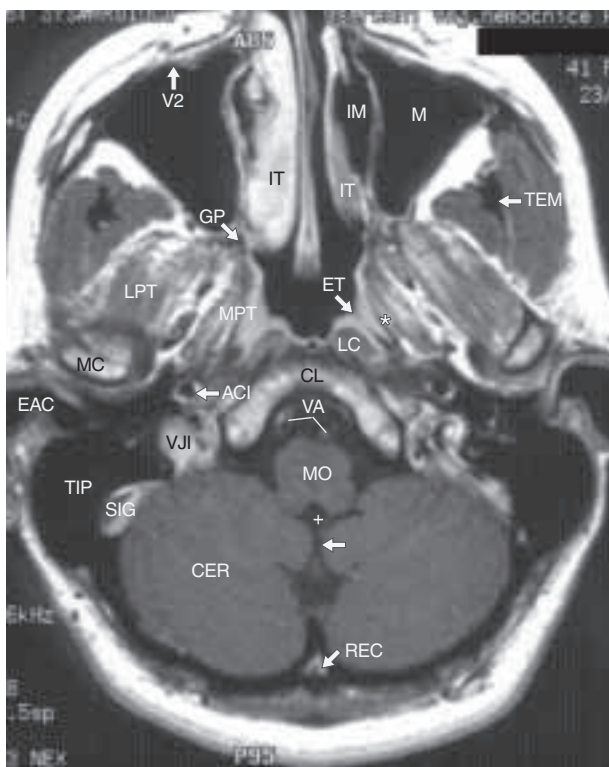
C CT axiální rovina



D T2 HRMR-Fiesta obraz axiální rovina, vzhledem k obr. B, C je tento snímek v dorzální části kraniálněji

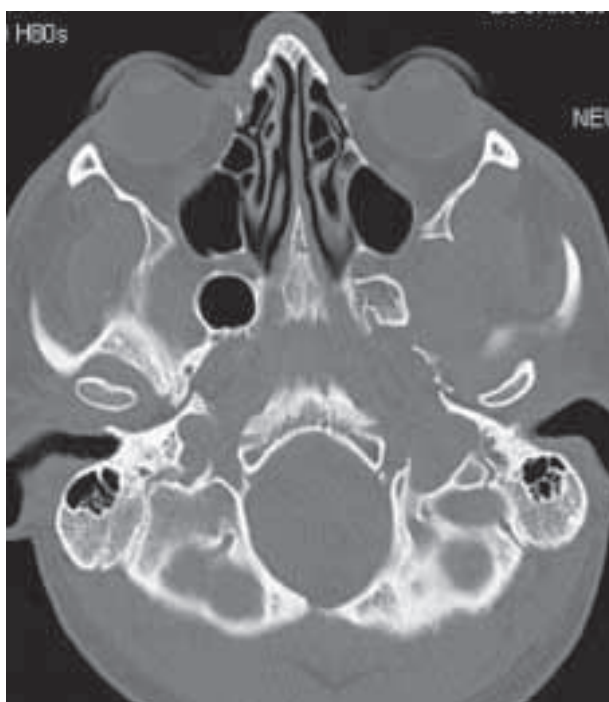
Obr. 7.15 A, B, C, D Obr. B: maxilární sinus (M), slzný kanálek (NL), nosohltan (N), koronoidní (COR) a kondylární (MC) výběžek mandibuly, jařmový oblouk (Z), hluboká hlava temporálního svalu (TEM), laterální ploténka pterygoidního výběžku (LP), mediální (MPT) a laterální (LPT) pterygoidní sval, styloidní výběžek (STY), okcipitální kondyl (OCC), foramen magnum (FM). Nepneumatizovaný mastoideální hrot (TIP), na rozdíl od obr. C. V incisura mastoidea (šipka směřující doprava) se upíná zadní bříško m. digastricus





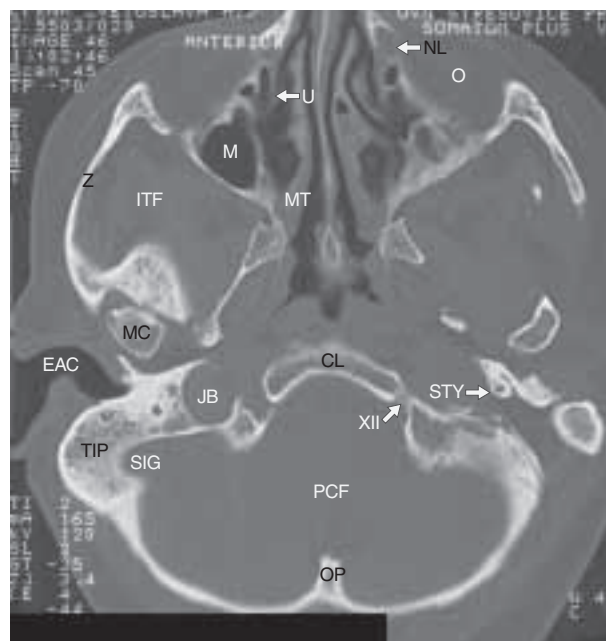
T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.16** Čelistní dutina (M), dolní nosní průchod (IM), dolní lastura (IT), a. palatina descendens et n. palatinus major (GP), n. infraorbitalis (V2), ústí Eustachovy trubice (ET), m. temporalis (TEM) s úponovou šlachou (šipka směřující doprava), m. pterygoideus lateralis (LPT) et medialis (MPT), m. tensor veli palatini (\*), m. longus capitis et colli (LC), condylus mandibulae (MC), zevní zvukovod (EAC) a mastoideální výběžek (TIP) se skalní kostí jsou bez signálu (černé). Clivus (CL), ACI, VJI, sinus sigmoideus (SIG) a rectus (REC), mozeček (CER), vertebrální tepny (VA), prodloužená mícha (MO), kaudální část IV. mozkové komory (+), foramen Magendi (šipka směřující doprava)



A

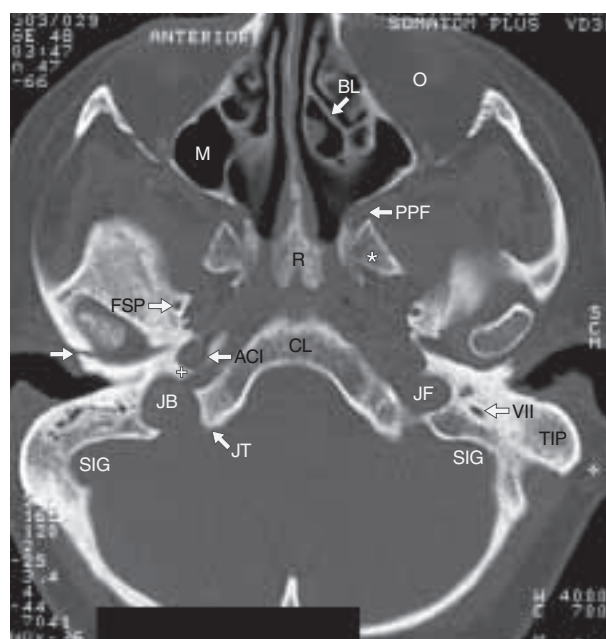
HRCT axiální rovina



HRCT axiální rovina snímek je mírně stočen kaudálně vlevo

**Obr. 7.17** Orbita (O), slzný kanálek (NL), horní reces čelistní dutiny (M), střední lastura (MT), uncinátní výběžek (U), fossa infratemporalis (ITF), jařmový oblouk (Z) zevní zvukovod (EAC), condylus mandibulae (MC), clivus (CL), vysoký stav bulbu VJI (JB), styloidní výběžek (STY), kanálek n. XII (XII), zadní jáma lební (PCF), útlum pneumatizace mastoideálního hrotu (TIP), sinus sigmoideus (SIG), protuberantia occipitalis interna (OP)

**Obr. 7.18 A, B** Na obr. A je normální pneumatizace mastoideálního hrotu, na obr. B je utlumená. Orbita (O), bazální lamela střední lastury (BL) odděluje přední čichové sklepy od zadních, čelistní dutina (M), rostrum sphenoidale (R), začátek processus pterygoideus, fossa pterygopalatina (PPF), foramen spinosum (FSP), sutura tympanosquamosa (šipka směřující doleva), clivus (CL). Vzestupný úsek ACI je oddělen od bulbu VJI (JB) prostřednictvím crista caroticojugularis (+). Tuberculum jugulare (JT), fossa jugularis (JF), sinus sigmoideus (SIG), mastoideální výběžek (TIP), sestupný – mastoideální úsek n. VII (VII)



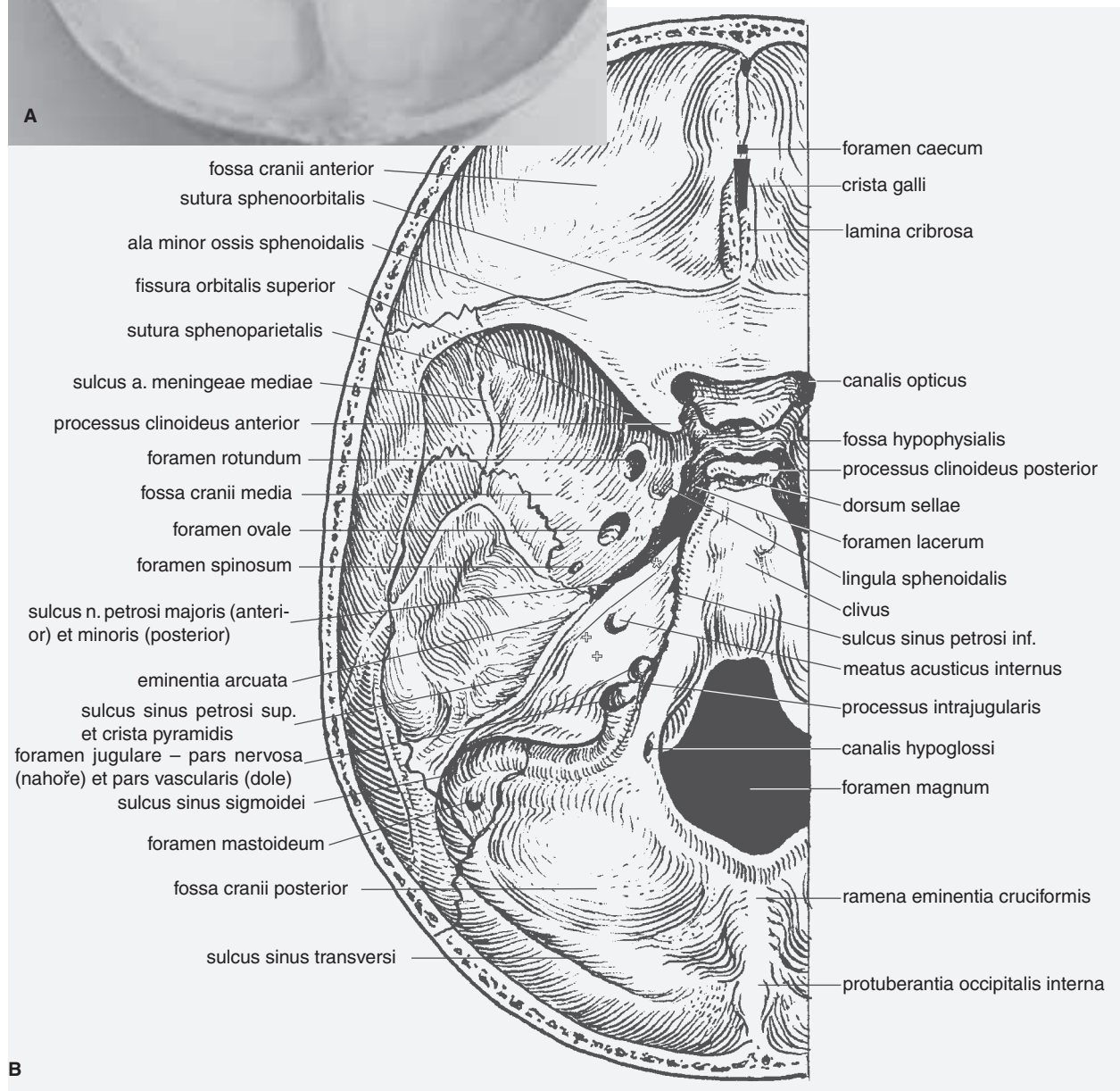
B

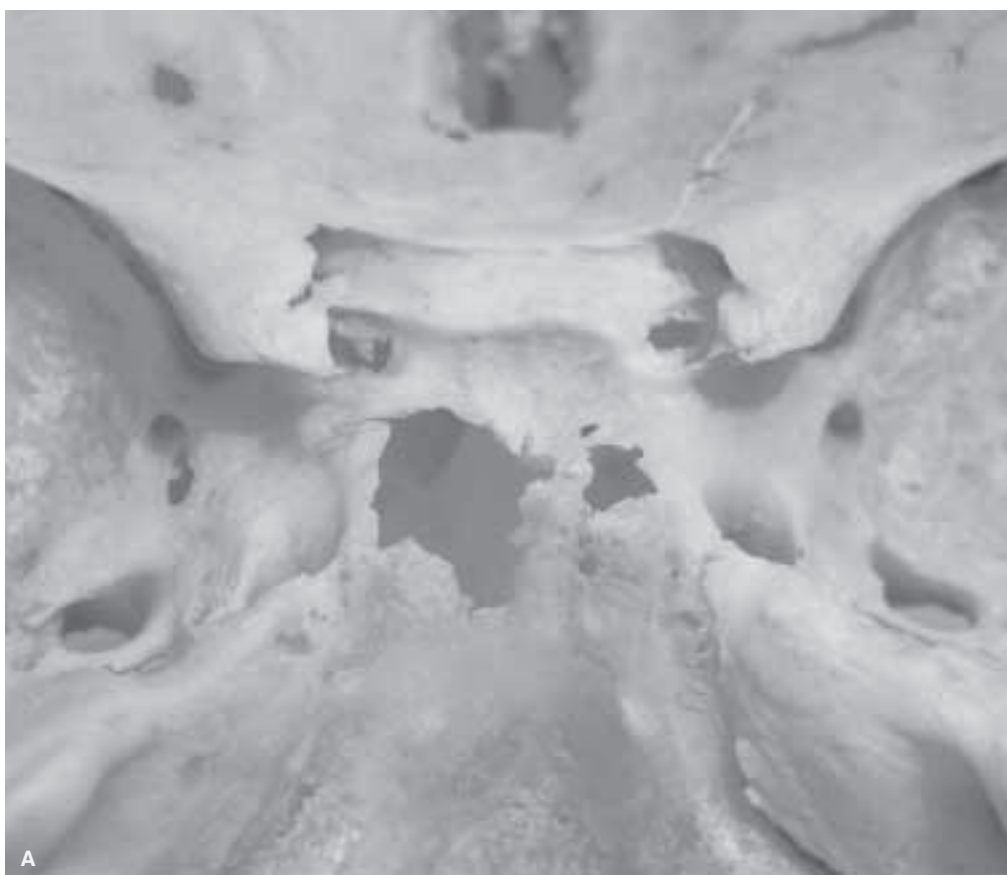
HRCT axiální rovina



**Obr. 7.19 A, B** Obr. A: Basis cranii interna

Obr. B: impressio trigeminalis (\*), fossa subarcuata (+ laterokraniálně), apertura externa aquaeductus vestibuli (+ mediodorzálně)



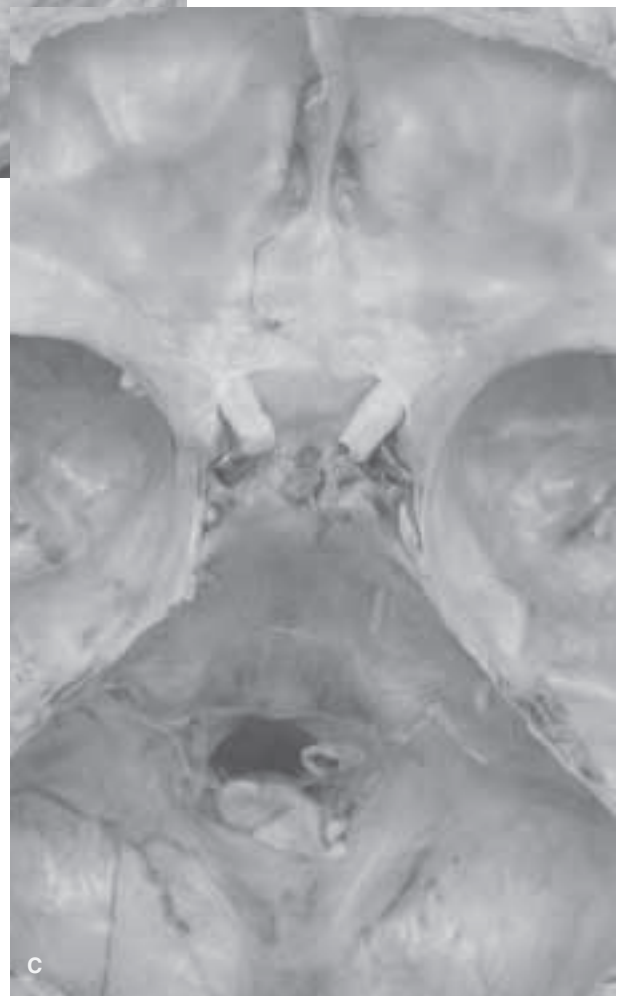
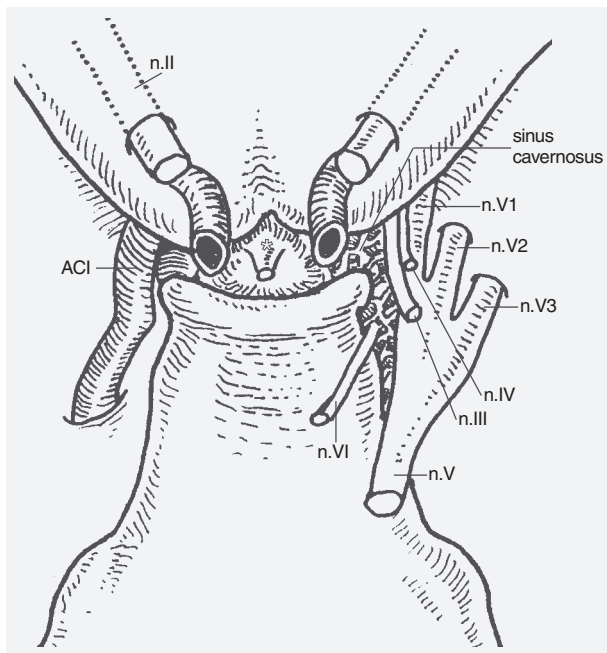


A

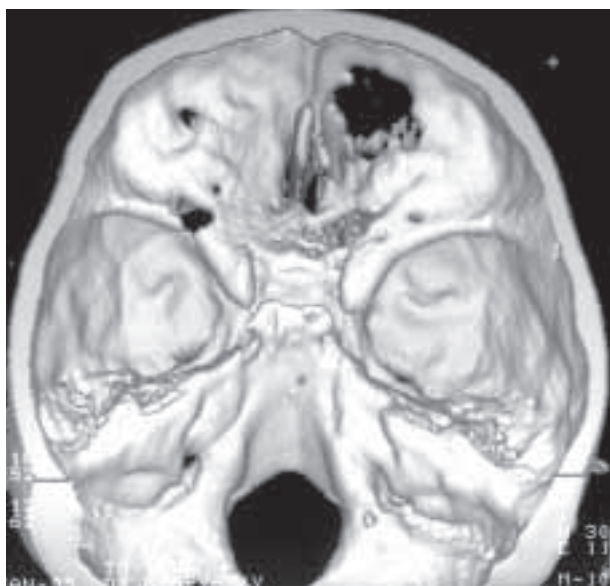


B

Obr. 7.20 A, B Basis cranii interna

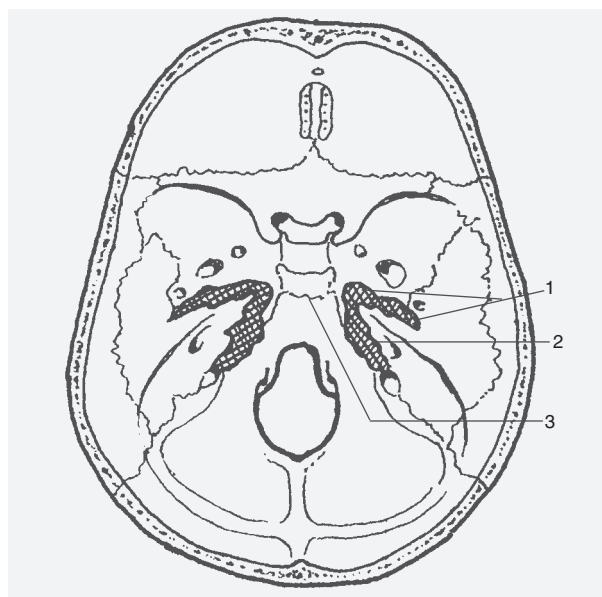


Obr. 7.21 A, B, C Basis cranii interna, hypofýza (\*)



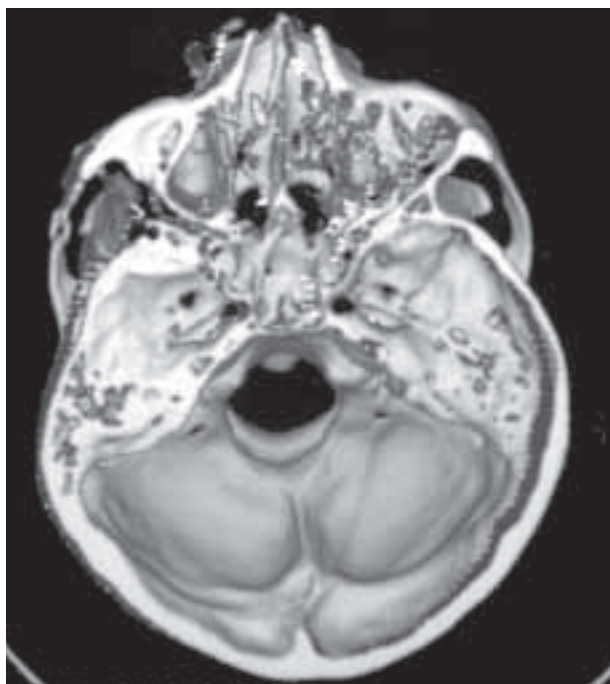
3D CT kraniokaudální pohled

**Obr. 7.22** Basis cranii interna. Defekt v přední jámě lební vlevo je po odstranění karcinomu VDN s destrukcí LB



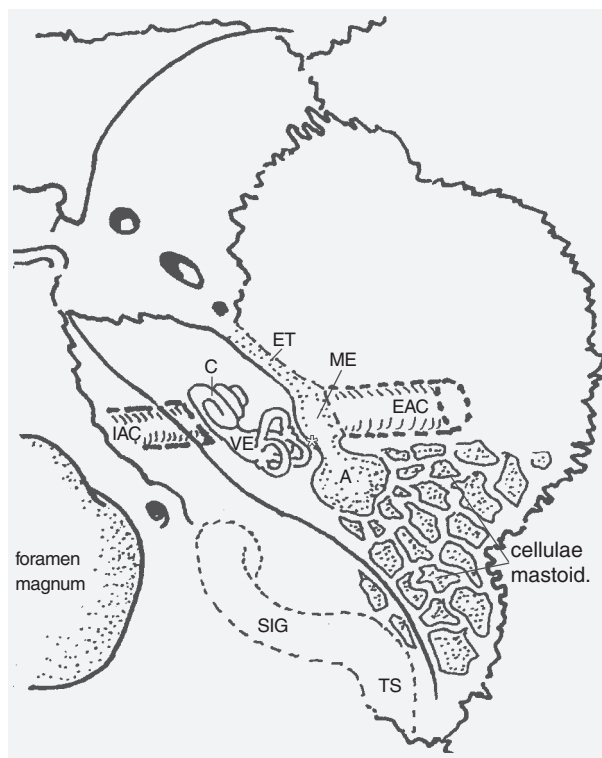
**Obr. 7.24** Synchondroses cranii

1 – synchondrosis sphenopetrosa, 2 – s. petrooccipitalis, 3 – s. sphenoccipitalis (dočasná)



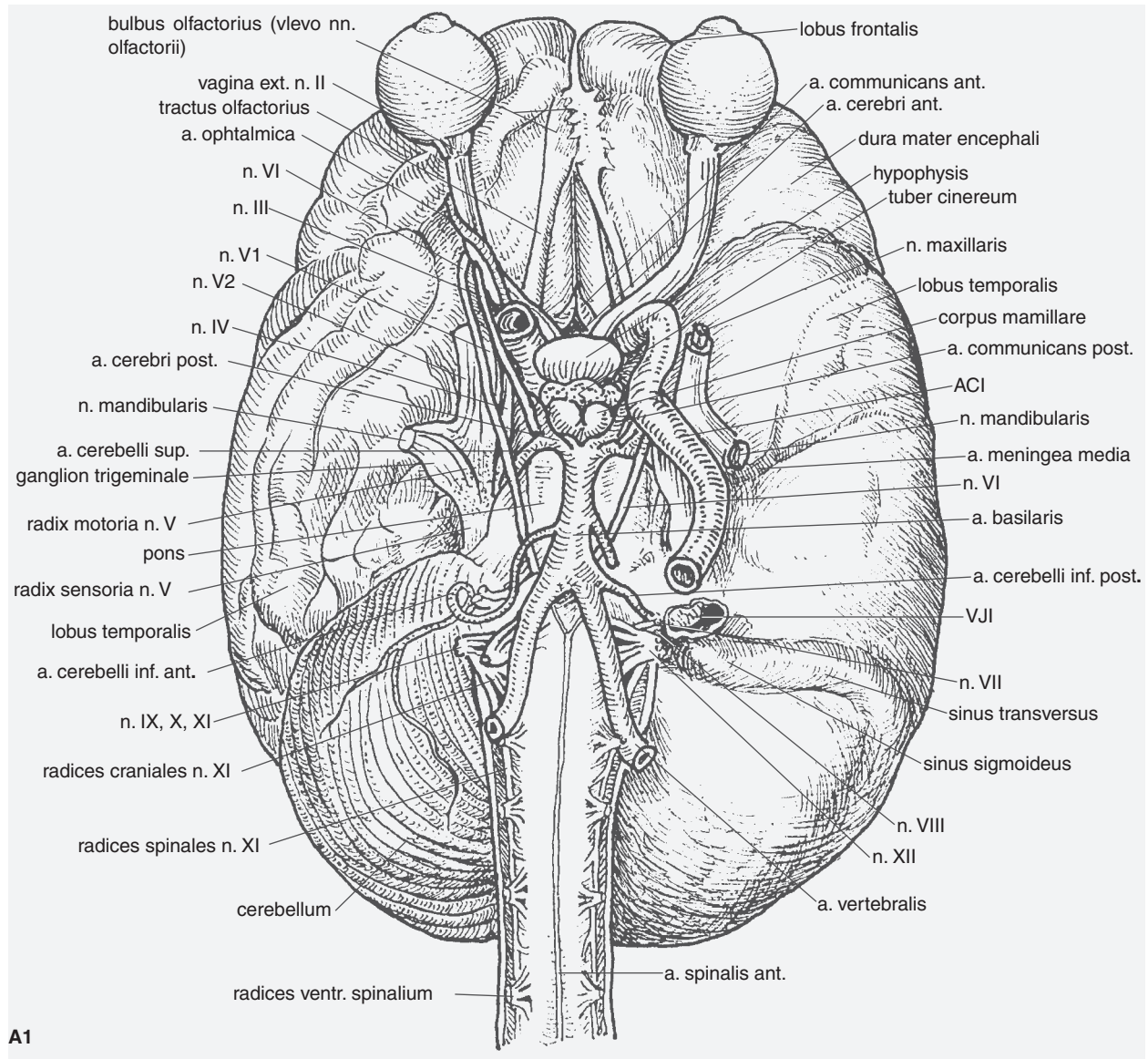
3D CT kraniokaudální pohled v úrovni VDN a mastoideálních sklepů

**Obr. 7.23** Basis cranii interna

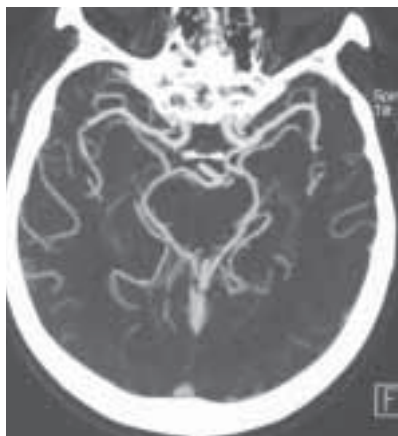


**Obr. 7.25** Projekce vestibulokochleárního ústrojí, dutin středního ucha a zvukovodů na přední plochu pyramid – axiální rovina

Tuba auditiva (ET), meatus acusticus externus (EAC), cochlea (C), cavum tympani (ME), canalis facialis (\*), antrum mastoideum (A), vestibulum (VE) a canales semicirculares, meatus acusticus internus (IAC), sinus transversus (TS), sinus sigmoideus (SIG)

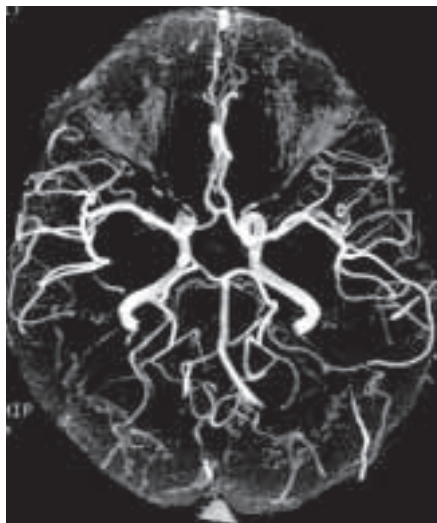


A1



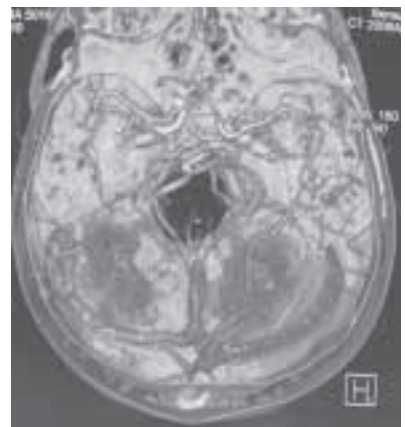
B

MDCT axiální rovina



C

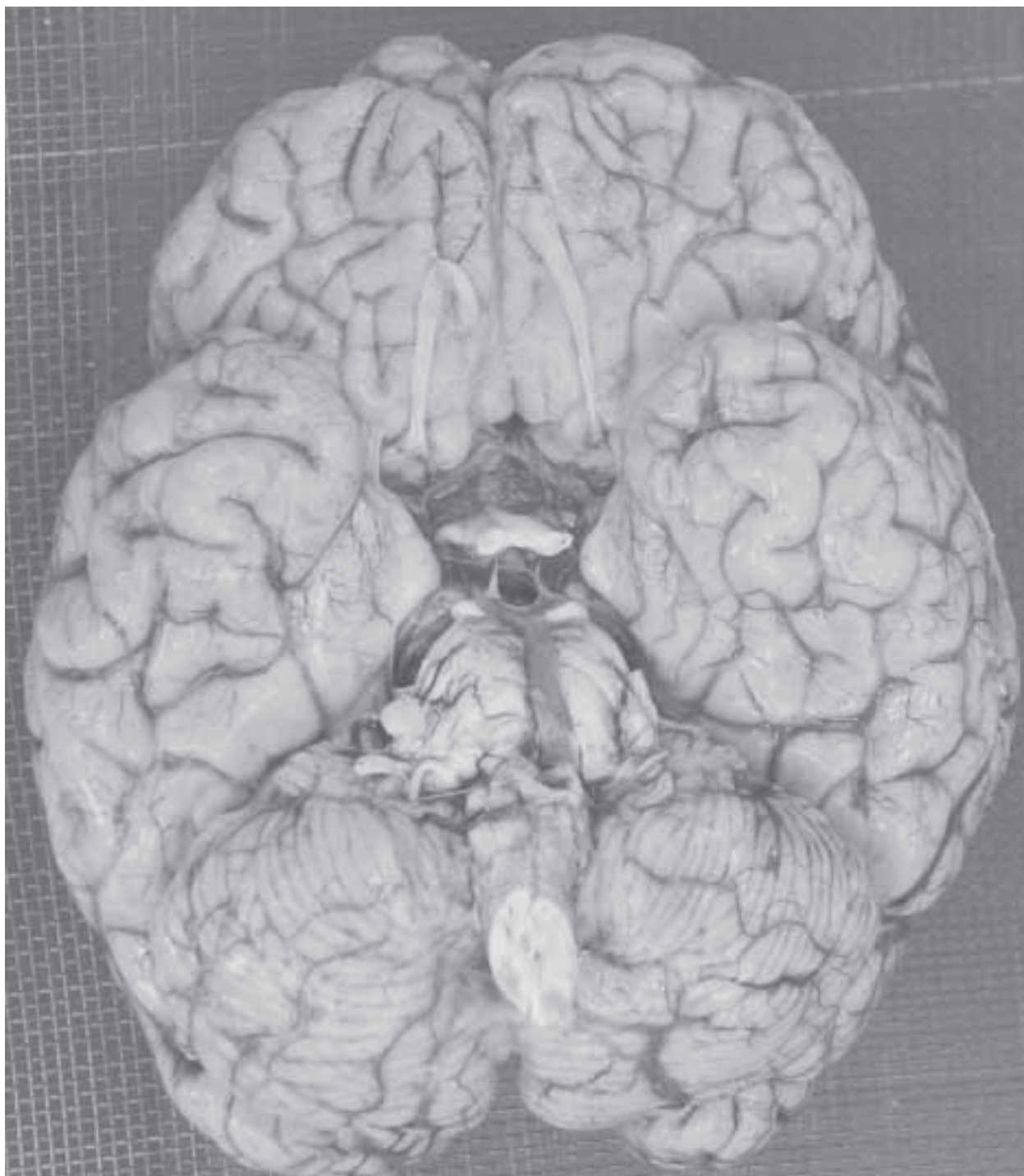
MRA rekonstrukce MIP axiální rovina



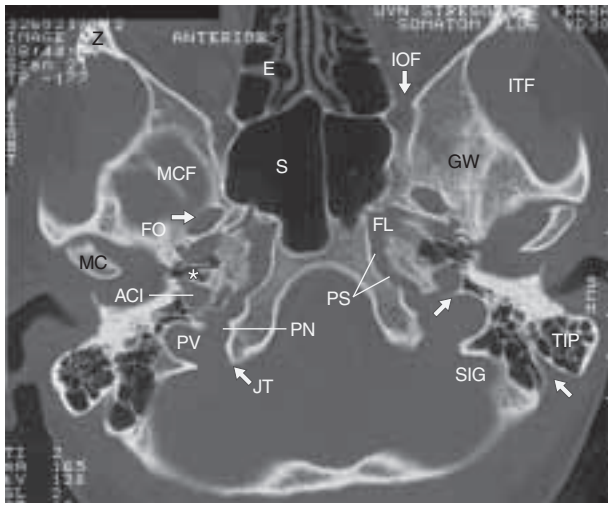
D

MDCT axiální rovina

Obr. 7.26 A, B, C, D Mozek, lebni spodina a její tepny. Popis obr. C viz shodný obr. 10.13 A s. 517



A2



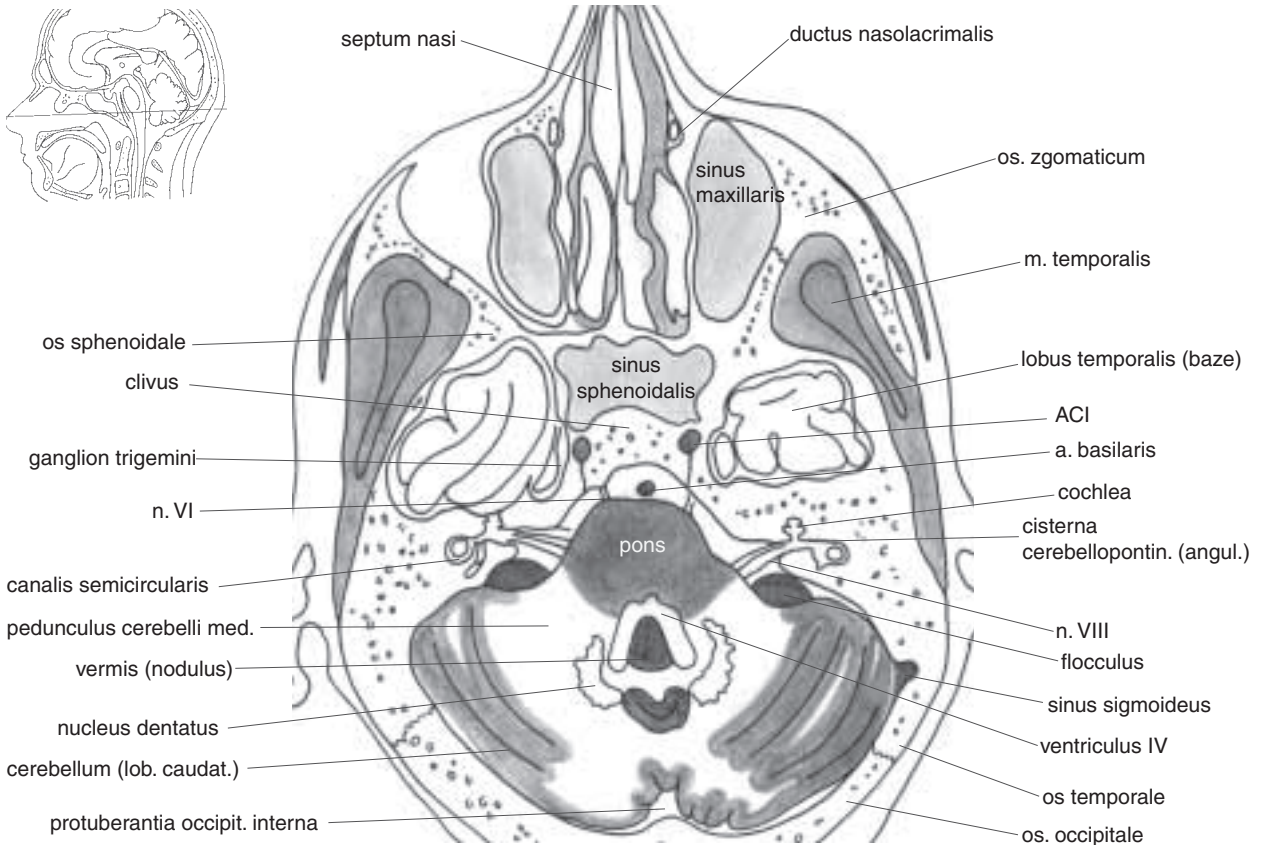
HRCT axiální rovina je paralelní s LB

**Obr. 7.27** LB těsně pod středouším. Lícní kost (Z), etmoidy (E), fissura orbitalis inferior (IOF), fossa infratemporalis (ITF), klínová dutina (S), condylus mandibulae (MC), velké křídlo klínové kosti (GW), synchondrosis petrooccipitalis (PS) přechází ve foramen lacerum (FL), spina caroticojugularis (šipka směřující doleva nahoru), sinus sigmoideus (SIG), mastoideální výběžek (TIP), incisura mastoidea (šipka směřující doprava nahoru), pars vascularis (PV) a pars nervosa (PN) foramen jugulare, tuberculum jugulare (JT), pneumatizace (\*) hrotu pyramid před vertikálním úsekem ACI, foramen ovale (FO), střední jáma lební (MCF)



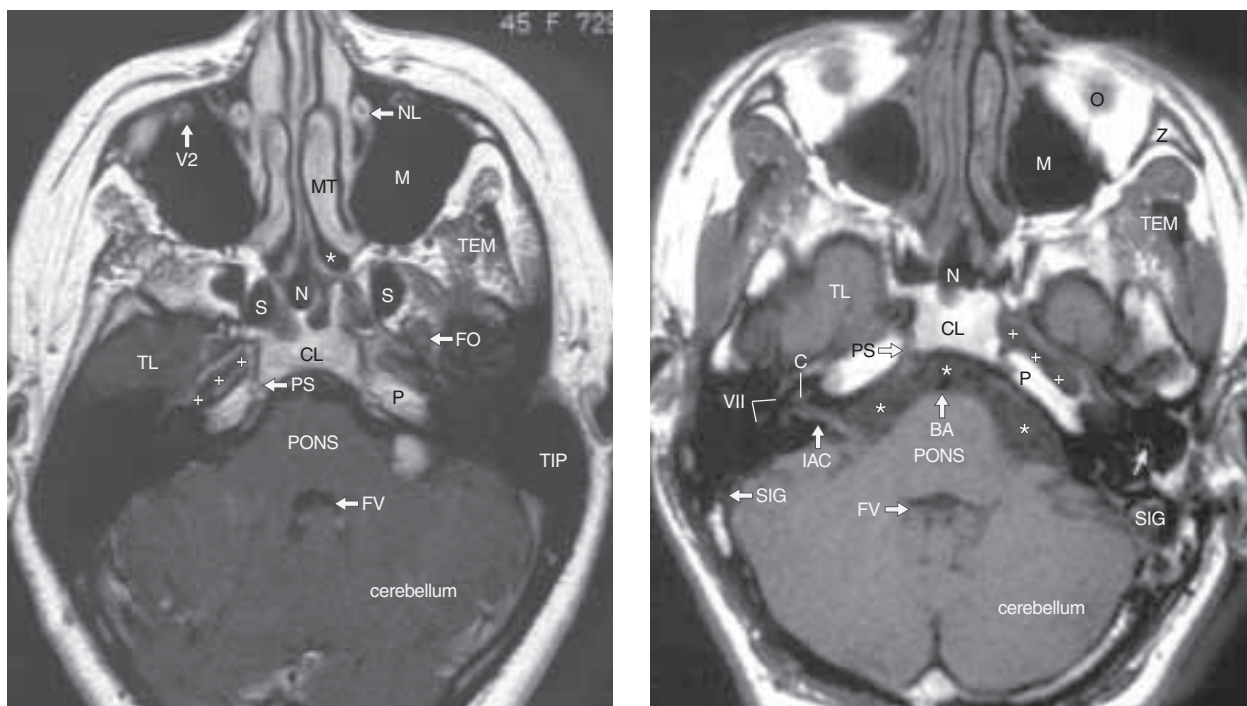
CT axiální rovina je paralelní s tvrdým patrem

**Obr. 7.28** Na skenu jsou zobrazeny čelistní dutiny (M) a LB v úrovni mezotympana (ME), na rozdíl od obr. předchozího a obr. 7.31 s. 354. Střední lastura (MT), fossa pterygopalatina (PPF), fossa pterygoidea (PF), foramen ovale (FO), foramen spinosum (FSP), koronoidní výběžek mandibuly (COR), clivus (CL), synchondrosis petrooccipitalis (PS), ACI, Eustachova trubice (\*), cochlea (C), vnitřní zvukovod (IAC), zadní jáma lební (PCF)



**Obr. 7.29** Lební baze v úrovni stropu čelistních dutin a klínové dutiny



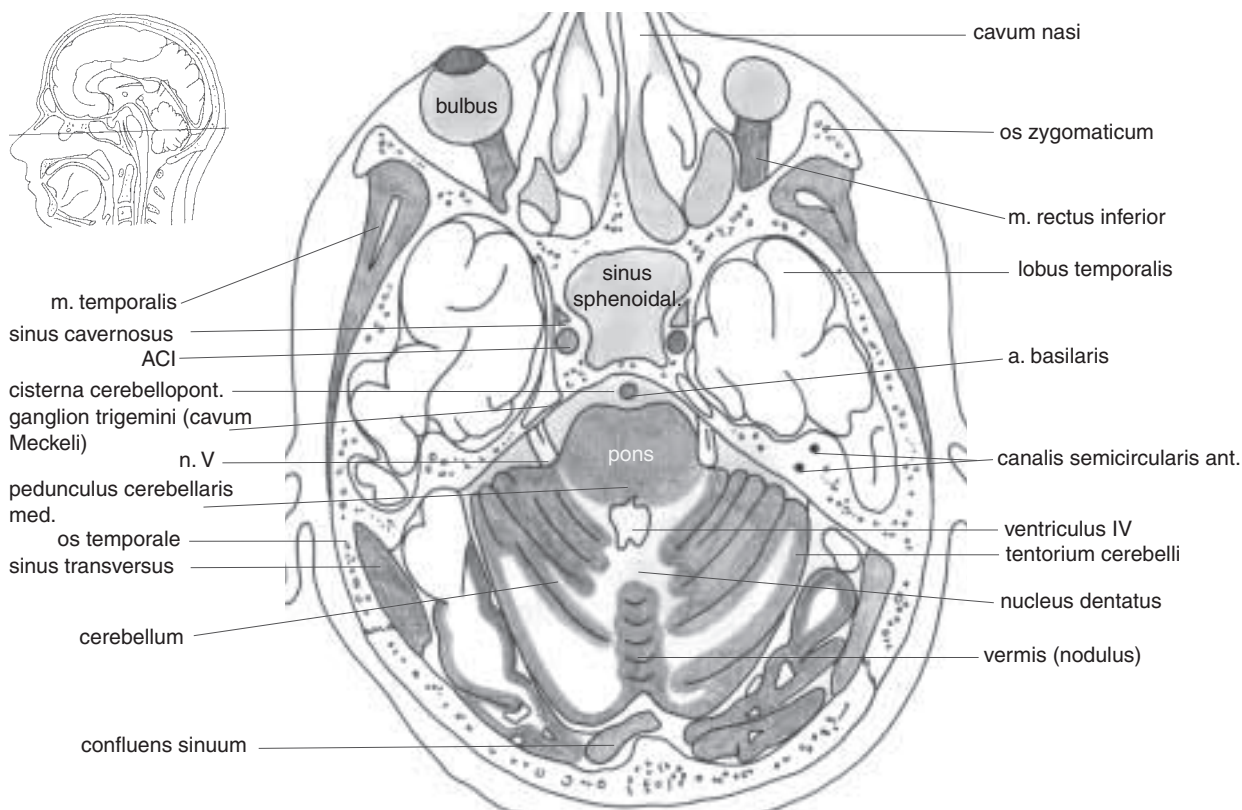


**A** T1 postkontrastní W MR obraz axiální rovina **B** T1 W MR obraz axiální rovina – skloněna ventrálně výše než na předchozím obraze

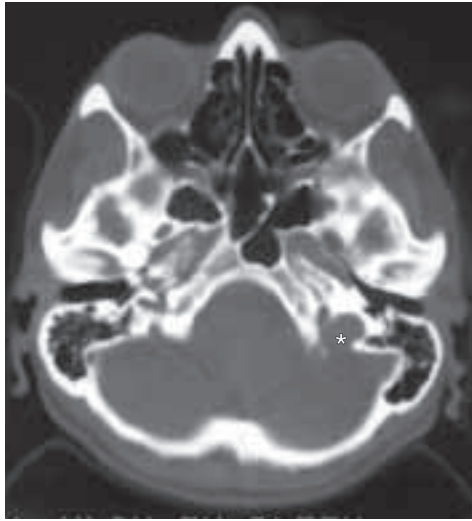
**Obr. 7.30 A, B, C** Čelistní dutina (M), n. infraorbitalis (V2), slzný kanálek (NL), sfenoetmoidální reces (\*), nosohltan (N), hyperpneumatizovaná septovaná dolní část klínové dutiny (S), m. temporalis (TEM), clivus (CL), foramen ovale (FO), horizontální úsek ACI (+), petrookcipitální synchondróza (PS), hrot pyramid (P), temporální lalok (TL), pons Varoli (PONS), IV. mozková komora (FV), mastoideální hrot (TIP)

Obr. A: vlevo neurinom n. VIII

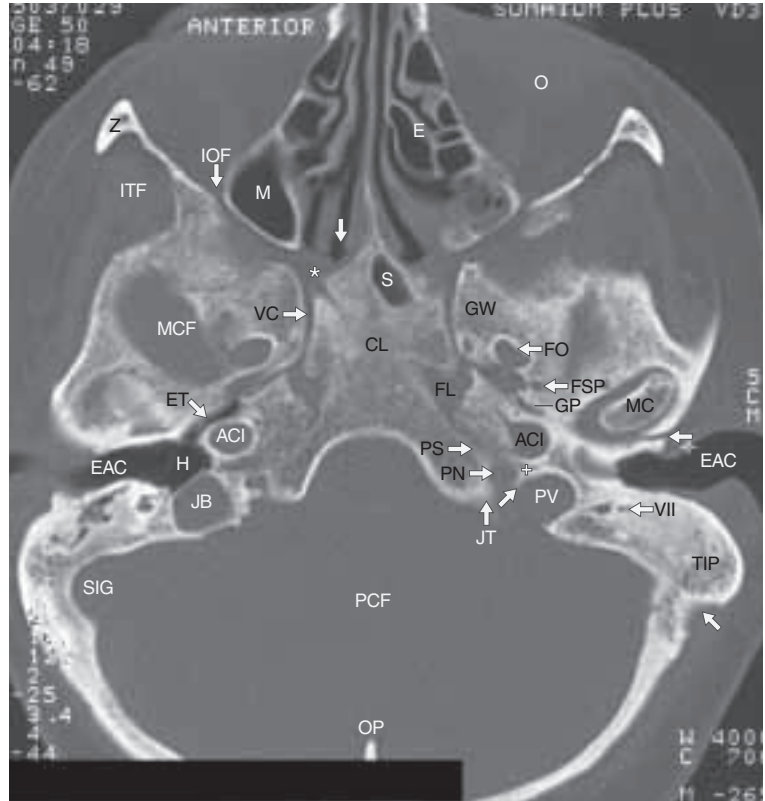
Obr. B: orbita (O), zygomatická kost (Z), cochlea (C), horizontální úsek n. VII (VII), n. VII a VIII ve vnitřním zvukovodu (IAC), cerebellopontinní cisterna (\*), a. basilaris (BA), sinus sigmoideus (SIG). Šipka směřující doleva nahoru značí recidivu cholesteatomu po radikální operaci (viz také obr. 7.35 téhož pacienta s. 357)



**Obr. C** Lební baze v úrovni spodiny očnice a klínové dutiny



**A** CT axiální rovina



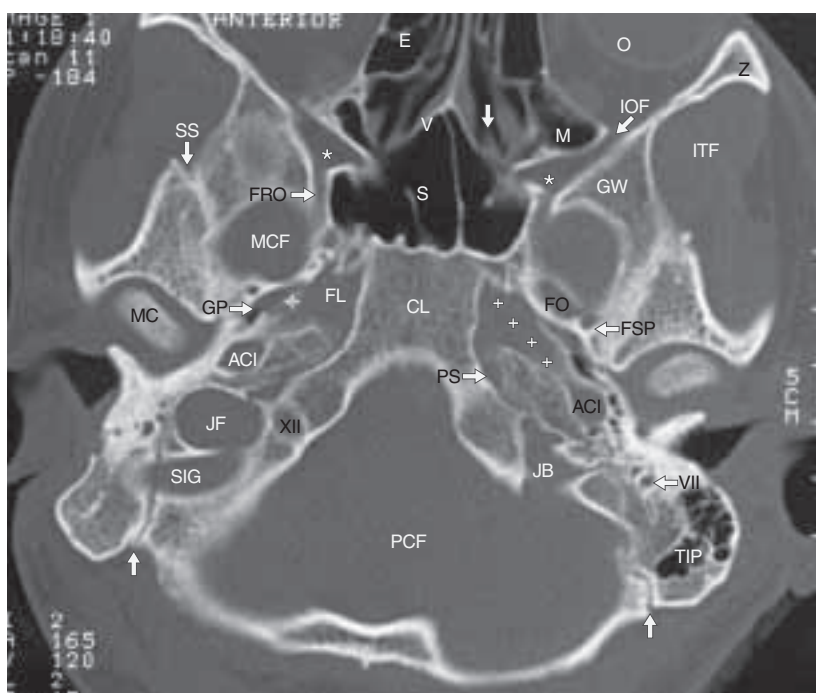
**B** HRCT axiální rovina je paralelní s LB (na rozdíl od obr. 7.28 s. 352). Snímek je mírně stočen kaudálně vpravo

**Obr. 7.31 A, B, C** Zobrazení etmoidů (E) a LB v úrovni hypotympanu (H). Obr. A: hyperpneumatizované VDN a mastoideální hroty. Vysoký stav bulbu VJI vlevo (\*)

Obr. B: horní reces čelistní dutiny (M), sfenoetmoidální reces (šipka dolů), dolní reces klínové dutiny (S), velké křídlo klínové kosti (GW), střední jáma lební (MCF), orbita (O), jařmová kost (Z), fossa infratemporalis (ITF), fissura orbitalis inferior (IOF), fossa pterygopalatina (\*), canalis pterygoideus Vidii (VC), foramen ovale (FO) a spinosum (FSP), sulcus n. petrosi majoris (GP), clivus (CL), foramen lacerum (FL) a v tomto otvoru končící sutura petrooccipitalis (PS). Kostěná část Eustachovy trubice (ET), ACI, spina caroticojugularis (+), pars nervosa (PN) a vascularis (PV) foramen jugulare, spina jugularis (šipka směřující doleva nahoru), tuberculum jugulare (JT), sinus sigmoideus (SIG). Vpravo dosahuje bulbus VJI (JB) těsně k hypotympanu. Sestupná – mastoideální část n. VII (VII), utlumená pneumatizace spánkové kosti včetně mastoideálního hrotu (TIP), incisura mastoidea (šipka směřující doprava nahoru), zevní zvukovod (EAC) a sutura tympanosquamosa (šipka směřující doprava), condylus mandibulae (MC), zadní jáma lební (PCF), protuberantia occipitalis interna (OP)



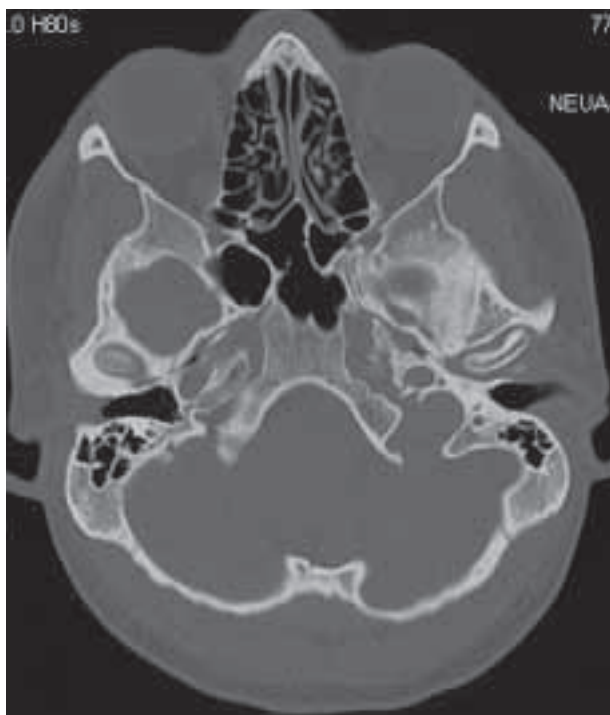
**Obr. C** Lební baze v úrovni sluchové trubice



A

HRCT axiální rovina

**Obr. 7.32 A, B, C** LB těsně pod středouším. Jařmová kost (Z), orbita (O), fossa infratemporalis (ITF), etmoidy (E), horní reces čelistní dutiny (M), sfenoetmoidální reces (šipka dolů), křídlo vomeru (V), klínová dutina (S), velké křídlo klínové dutiny (GW), fissura orbitalis inferior (IOF). Foramen rotundum (FRO) ústí do fossa pterygopalatina (\*, viz také obr. 2.61 s. 91). Sutura sphenosquamosa (SS), condylus mandibulae (MC), střední jáma lební (MCF), clivus (CL). Do foramen lacerum (FL) směřují sulcus n. petrosi majoris (GP) a synchondrosis petrooccipitalis (PS). Přechod vertikálního (ACI) v horizontální (+) úsek ACI, foramen ovale (FO), foramen spinosum (FSP), zadní jáma lební (PCF), fossa jugularis (JF), bulbus VII (JB), sinus sigmoideus (SIG), kanálek n. XII (XII), sutura occipitomastoidea (šipky nahoru), mastoideální výběžek (TIP), kanálek n. VII (VII, sestupná – mastoideální část)



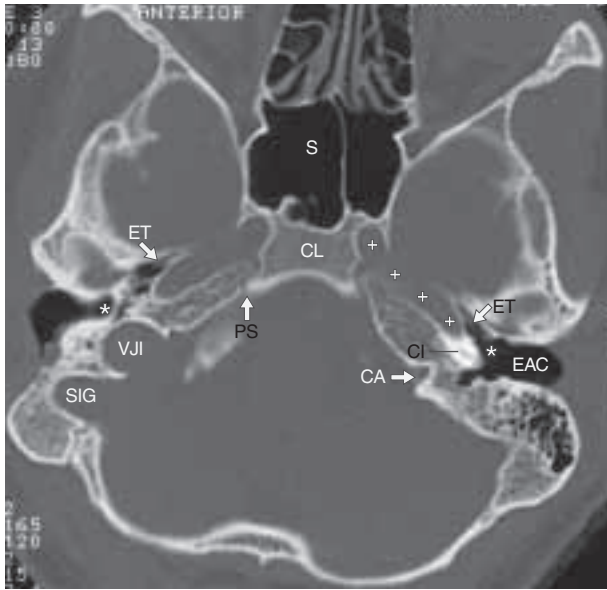
B

HRCT axiální rovina



C

T2 HRMR-Fiesta obraz axiální rovina

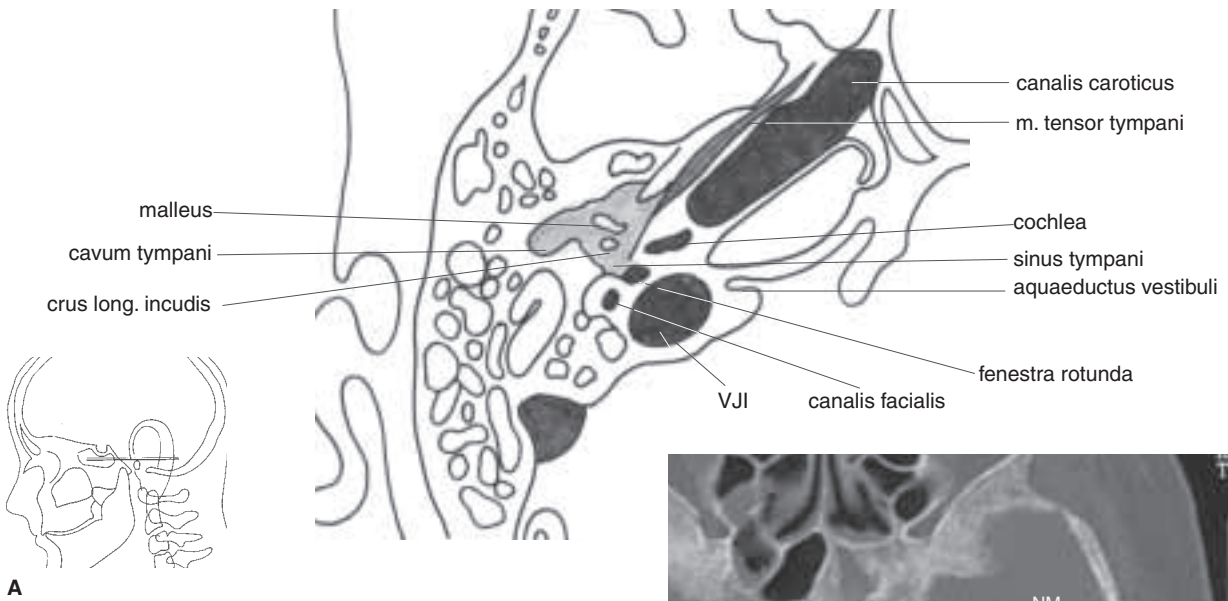


**A** HRCT axiální rovina, snímek je otočen kaudálně vpravo

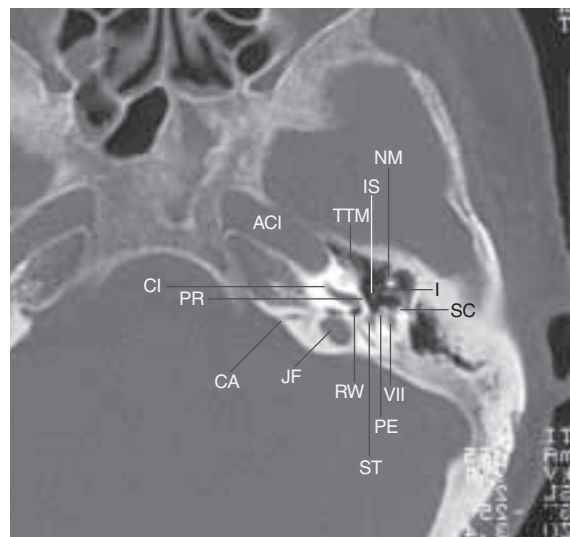
**B** CT axiální rovina, snímek stočen vlevo kranálně

**Obr. 7.33 A, B** LB v úrovni hypotympana (\*) na obr. A a vpravo na obr. B. Obr. A s chudou pneumatizací, zatímco na obr. B je bohatě pneumatizovaná spánková kost

Obr. A: anteromediálně probíhá horizontální úsek ACI (+), který přechází kranálně v paraselární karotický sifon. ACI dosahuje na úroveň zadní stěny klínové dutiny (S). Clivus (CL), sutura petrooccipitalis (PS), kost Eustachovy tuby (ET), dolní okraj bazálního závit kochley (CI), aquaeductus cochleae (CA, viz také obr. 7.81 s. 386). Vysoko uložený bulbus VJI a lateralizovaný esovitý splav (SIG) se noří hluboko do spánkové kosti vpravo



**A**

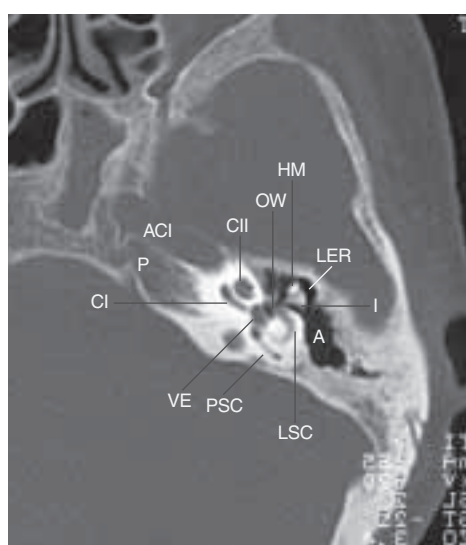


**B** HRCT axiální rovina v úrovni mezotympana

**Obr. 7.34 A, B** Lební baze v úrovni středního ucha. Obr. B: Hypopneumatizace spánkové kosti. M. tensor tympani (TTM), krček kladívka (NM), kovadlinka (I), incudostapediální skloubení (IS), scutum (SC), zadní kolénko n.VII (VII), pyramidální eminence (PE), sinus tympani (ST), okrouhlé okénko (RW), foramen jugulare (JF), aquaeductus cochleae (CA), promontorium (PR), bazální závit kochley (CI), horizontální úsek ACI

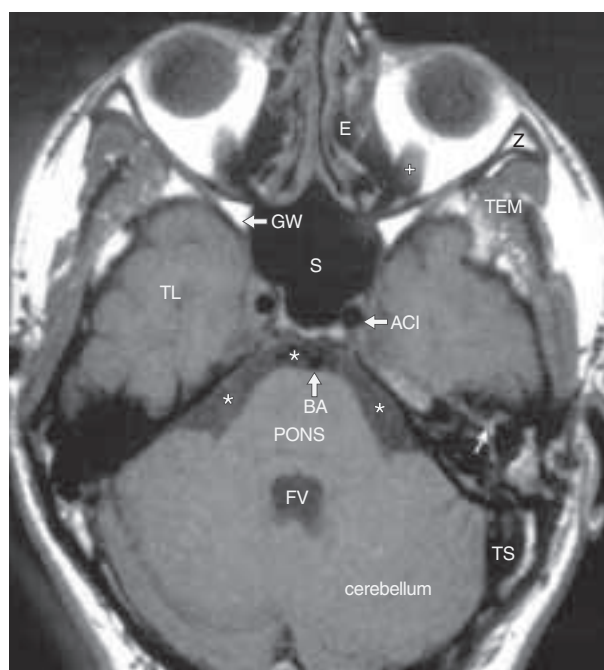


Obr. A LB v úrovni středního ucha



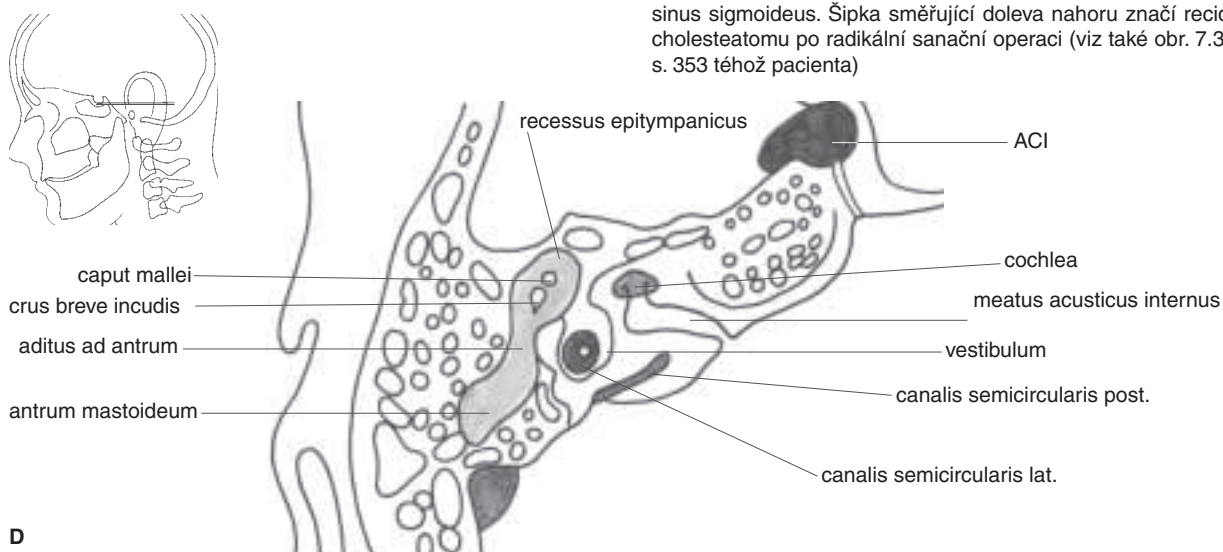
HRCT axiální rovina v úrovni mezotympana

Obr. B Utlušená pneumatizace spánkové kosti. Bazální – první (CI) a druhý (CII) závit kochlely, vestibulum (VE), oválné okénko (OW), hlavička kladívka (HM), laterální epitympanální reces – tzv. Prussakův prostor (LER), krátký výběžek kovádlinky (I), antrum mastoideum (A), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálky, ACI, hrot pyramidy (P)



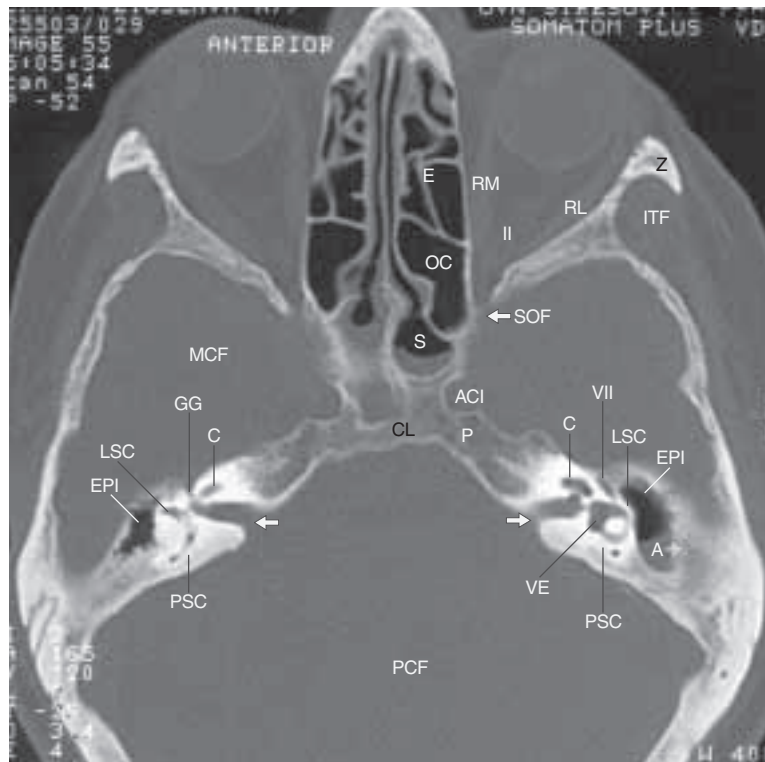
T1 W MR obraz axiální rovina

Obr. C Čichové sklepy (E), m. rectus superior (+), zygomatická kost (Z), m. temporalis (TEM), velké křídlo klínové kosti (GW), prominující ACI do klínové dutiny (S), temporální lalok (TL), a. basilaris (BA), pons Varoli (PONS), pontocerebellární cisterna (\*), IV. mozková komora (FV), přechod sinus transversus (TS) do sinus sigmoideus. Šipka směřující doleha nahoru značí recidivu cholesteatomu po radikální sanační operaci (viz také obr. 7.30 B s. 353 téhož pacienta)



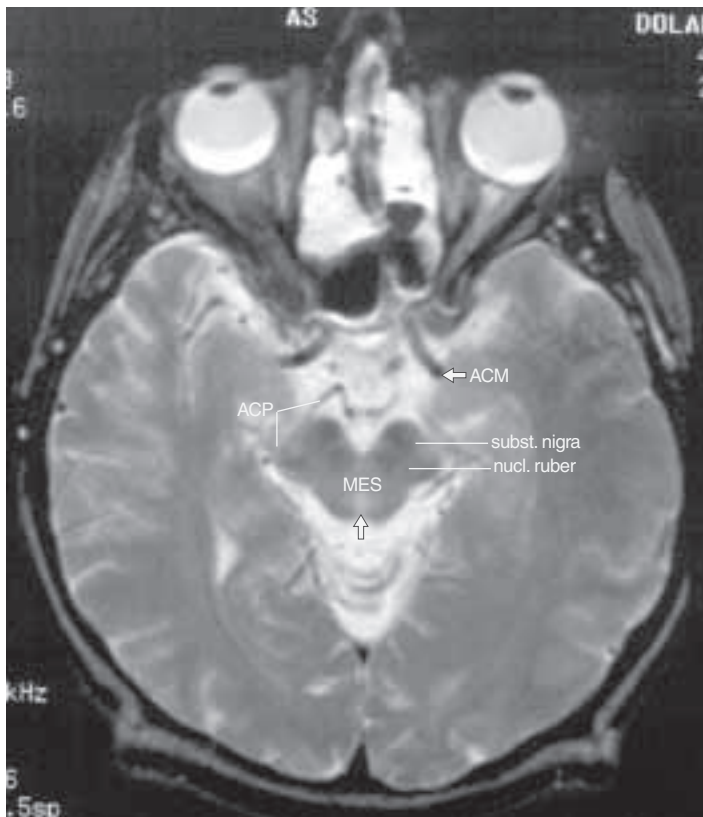
D

Obr. 7.35 A, B, C, D Obr. D: lební baze v úrovni vnitřního zvukovodu a stropu středoušní dutiny

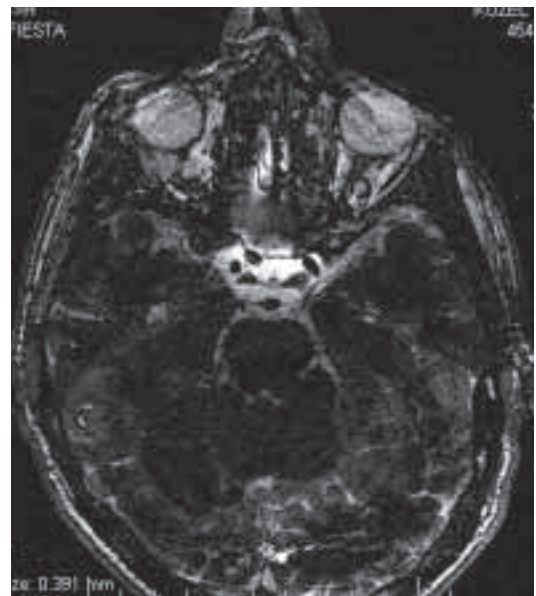


HRCT axiální rovina snímek je mírně stočen vlevo kaudálně

**Obr. A** Normální rozvoj VDN, utlučená pneumatizace spánkové kosti. Jařmová kost (Z), fossa infratemporalis (ITF), střední (MCF) a zadní jáma lební (PCF), etmoidy (E), Onodiho sklípky (OC), klínová dutina (S) a její ostium do sfenoetmoidálního recesu, n. II (II), m. rectus medialis (RM) a lateralis (RL), fissura orbitalis superior (SOF), clivus (CL), apex pyramid (P), ACI, vnitřní zvukovody (vodorovné šipky), cochlea (C), laterální (LSC) a dorzální (PSC) semicirkulární kanálek, vestibulum (VE), ganglion geniculi n. VII (GG) a přechod n. VII (VII) v horizontální úsek. V levém epitympanu (EPI) a antru (A) je cholesteatom



**B** T2 W MR obraz axiální rovina je paralelní s tvrdým patrem

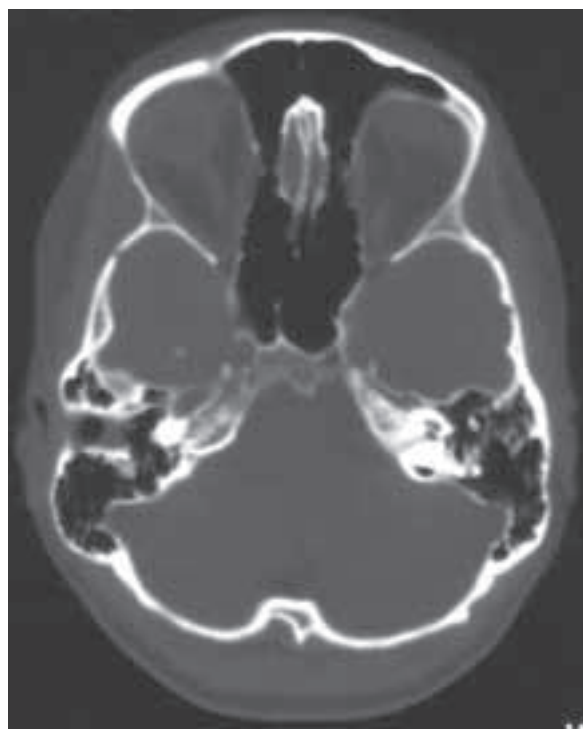


**C** T2 HRMR-Fiesta obraz axiální rovina

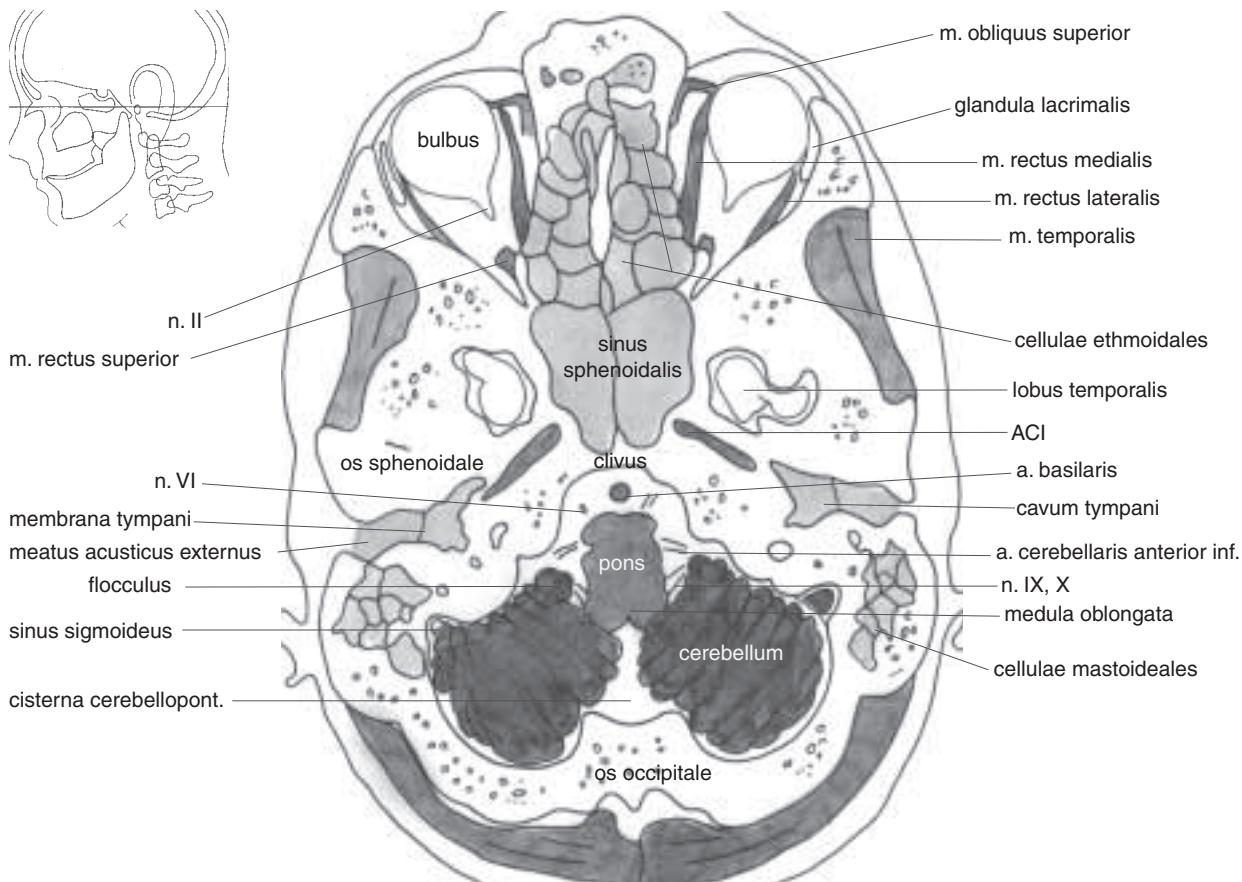
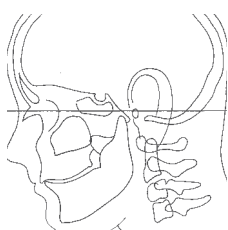
**Obr. 7.36 A, B, C** Obr. B: čichové sklípky jsou vyplněny hyperplastickou sliznicí, jež obsahuje velké množství vody (nález odpovídá chronické etmoiditidě). A. cerebri posterior (ACP) et media (ACM), mesencephalon (MES), aquaeductus Sylvii (šipka nahoru)



A HRCT axiální rovina

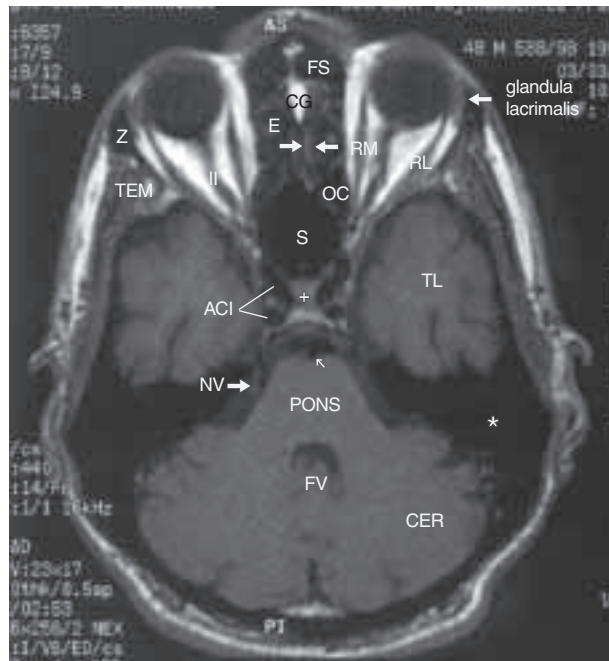


B CT axiální rovina

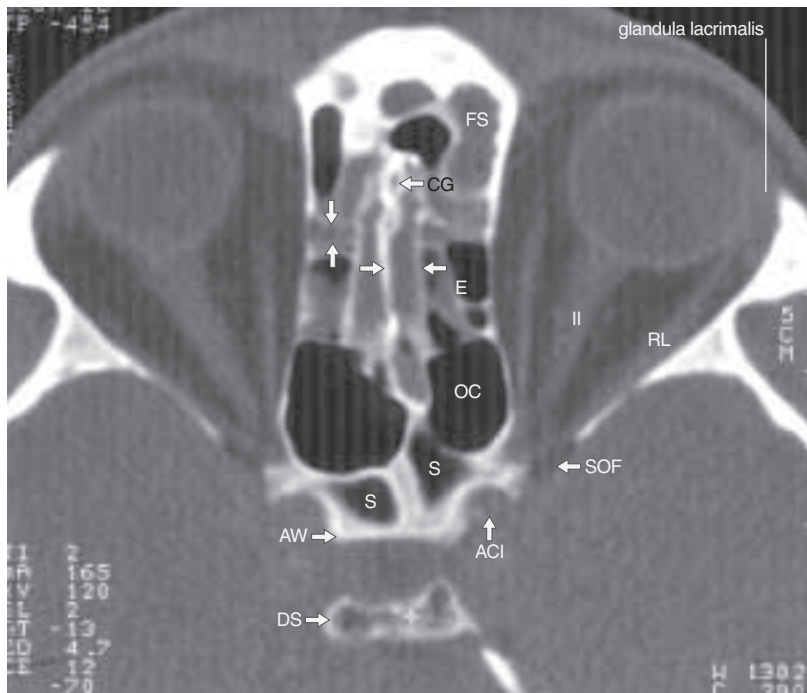


C

**Obr. 7.37 A, B, C** Lební baze v úrovni stropu očnice a spodiny mozku. Obr. A, B jsou přibližně ve stejné rovině. Na obraze A je normální rozvoj penumatzace paranazálních dutin a hypopneumatizace spánkové kosti, na obr. B hyperpneumatizace



**A** T1 W MR obraz axiální rovina je paralelní s LB

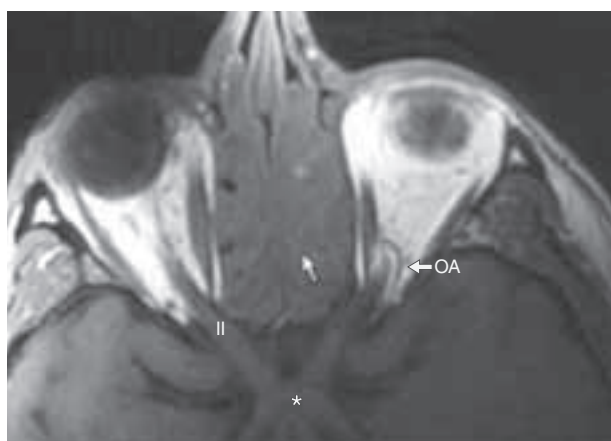


**B** CT axiální rovina v úrovni lamina cribrosa

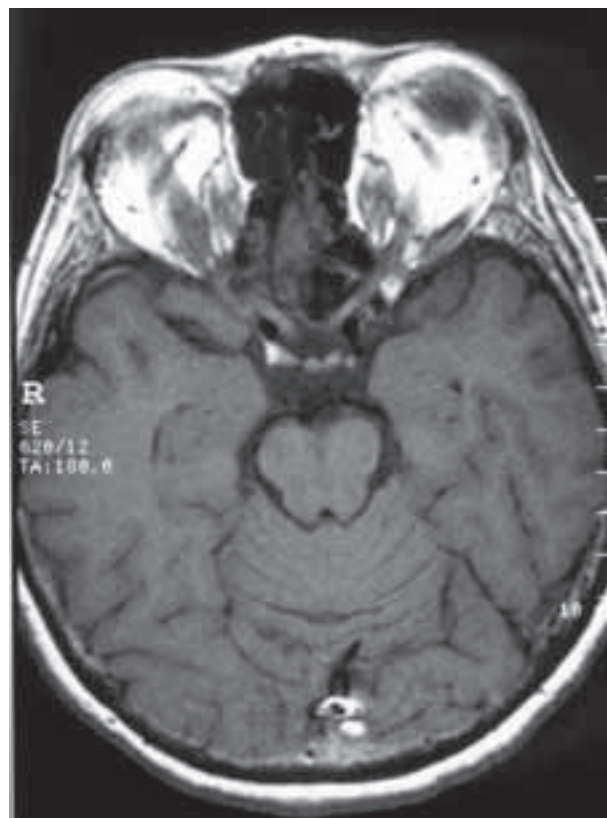
**Obr. 7.38 A, B** Obr. A: crista galli (CG), nazofrontální přechod (FS), levá lamina cribrosa (vodorovné protilehlé šipky), etmoidy (E), Onodiho sklepy (OC), klínová dutina (S), ACI, n. II (II), m. rectus lateralis (RL) et medialis (RM), jařmová kost (Z), m. temporalis (TEM), temporální lalok (TL), hypofýza (+), a. basilaris (šipka směřující doprava nahoru), pons Varoli (PONS), n. V (NV), spánková kost (\*), IV. mozková komora (FV) mozeček (CER)

Obr. B: foramen ethmoidale anterius (svíslé protilehlé šipky, viz také obr. 7.50 A s. 367 a 7.56 s. 373), fissura orbitalis superior (SOF), přední (AW) a zadní (DS) stěna tureckého sedla s pneumatizovanými zadními klinoidálními výběžky. Zastínění denzity měkkých tkání ve VDN odpovídá zánětlivému prosáknutí sliznice při akutní pansinusitidě

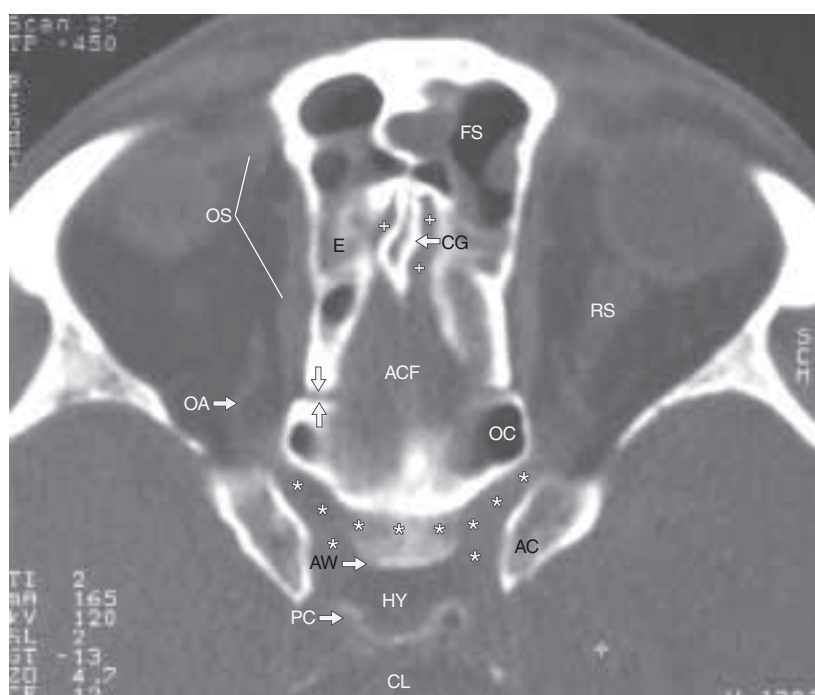




**A** T1 W MR obraz axiální rovina



**B** T1 W MR obraz axiální rovina



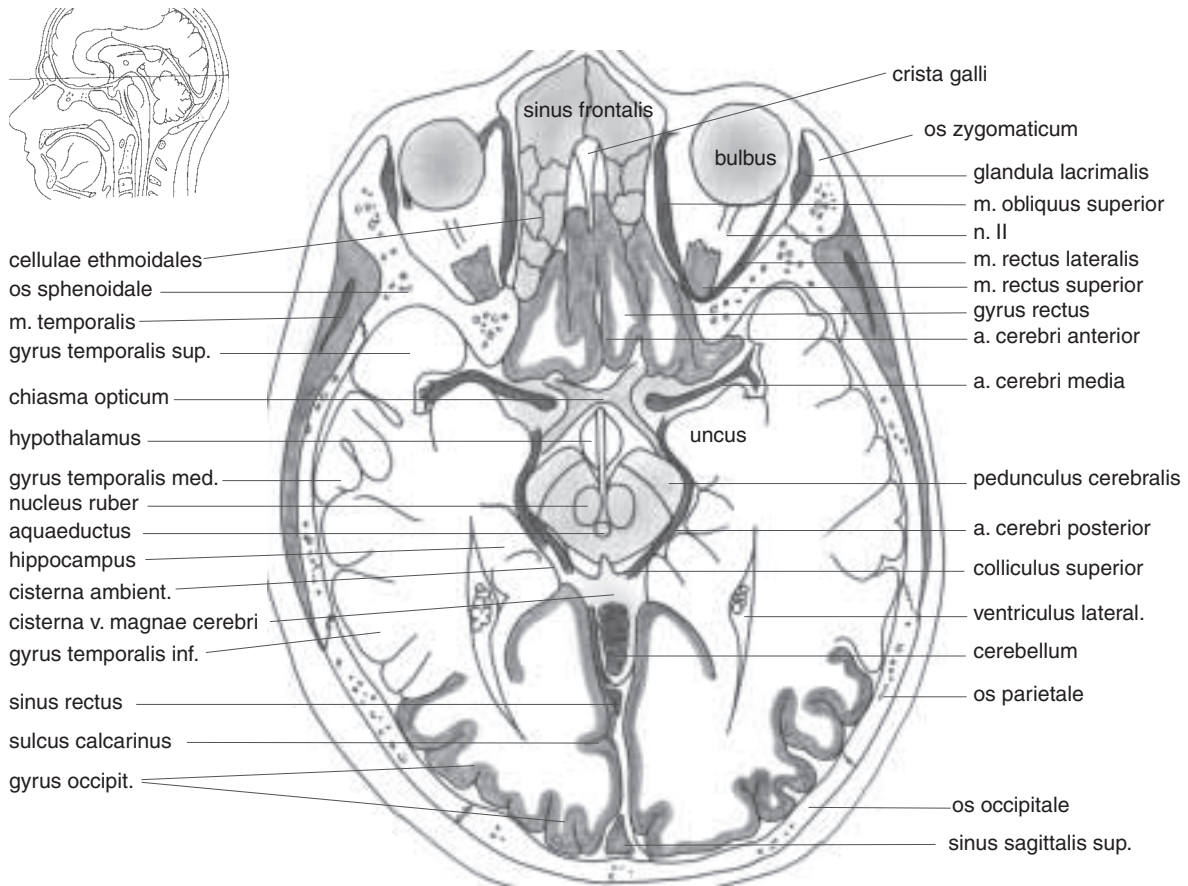
**C** CT axiální rovina v úrovni spodiny přední jámy lební

**Obr. 7.39 A, B, C** Orbita: m. obliquus superior (OS) a trochlea, a. ophthalmica (OA), m. rectus superior (RS). Žláze chiasma opticum (\*) přechází anterolaterálně v kanálek n. II (\*)

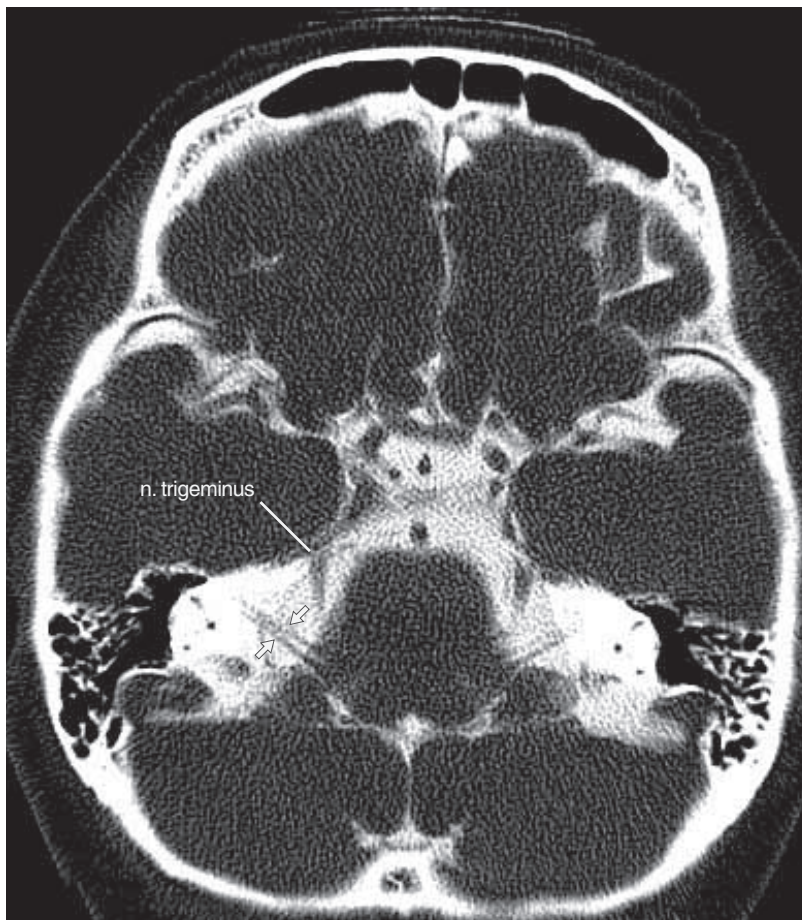
Obr. A: etmoidy napěchovány polypy (šipka)

Obr. B (viz také obr. 2.246 s. 193 téže pacientky): snímek nemocné s endokrinní orbitopatií (exoftalmus a ztlustění orbitálních svalů) oboustranně. Řešeno endoskopickou endonazální dekompresí orbit. Výsledek: zmenšení protruze bulbů o 5 mm

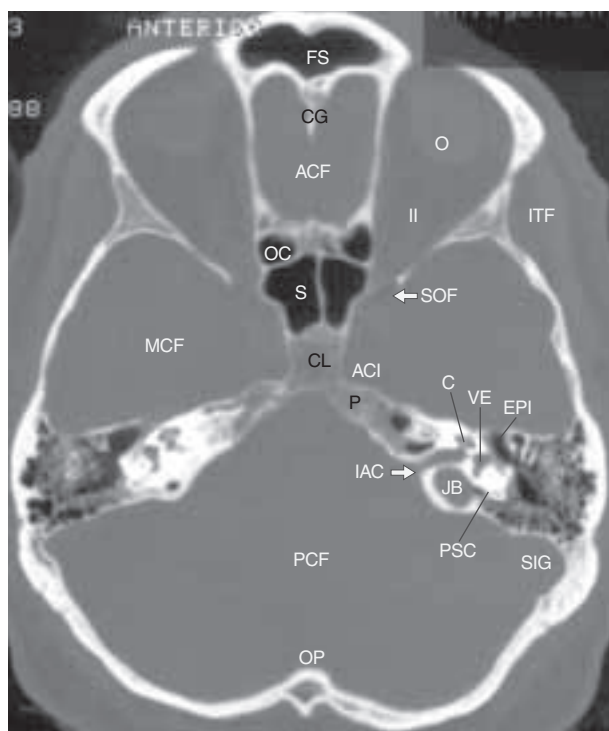
Obr. C: přední jáma lební (ACF), pneumatizovaná crista galli (CG), etmoidy (E) zasahují nad úroveň lamina cribrosa (+), foramen ethmoidale posterius (protilehlé šipky), baze čelní dutiny (FS), Onodiho sklep (OC), přední klinoidální výběžek (AC), přední (AW) a zadní stěna tureckého sedla s patrnými zadními klinoidálními výběžky (PC), hypofýza (HY), clivus (CL)



Obr. 7.40 Lební baze v úrovni stropu očnice a chiasma opticum

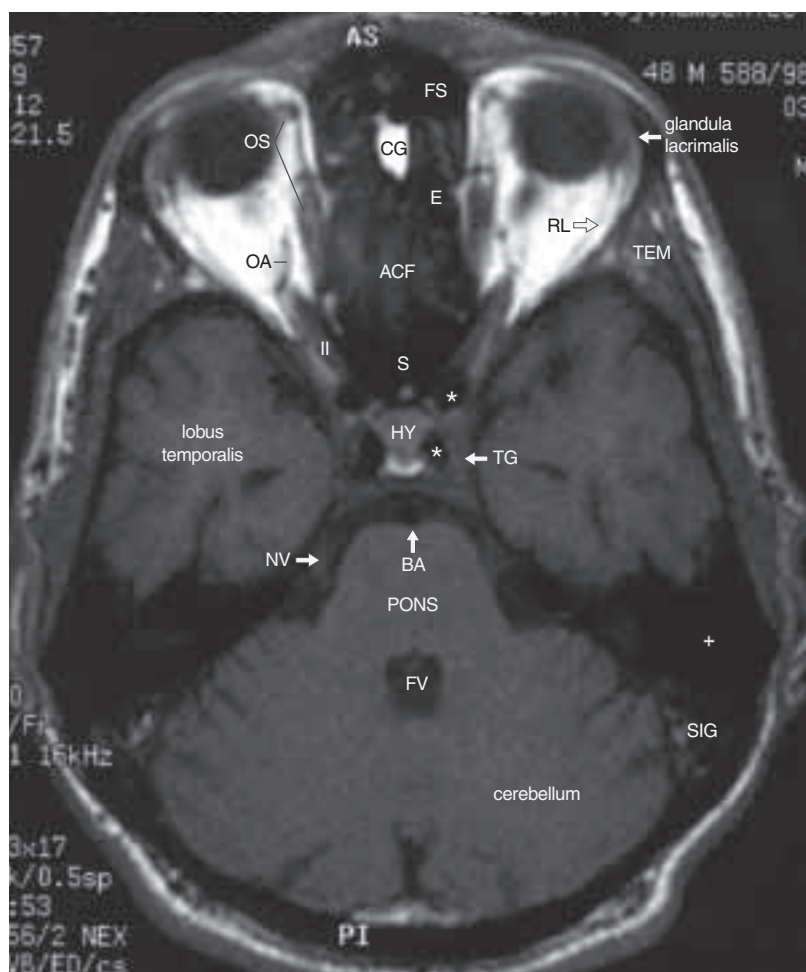


Obr. 7.41 Hlavové nervy: n. V, n. VII (šipka směřující doprava dolů) a n. VIII (šipka směřující doleva nahoru) diferencované v okolním kontrastu  
CTC axiální rovina



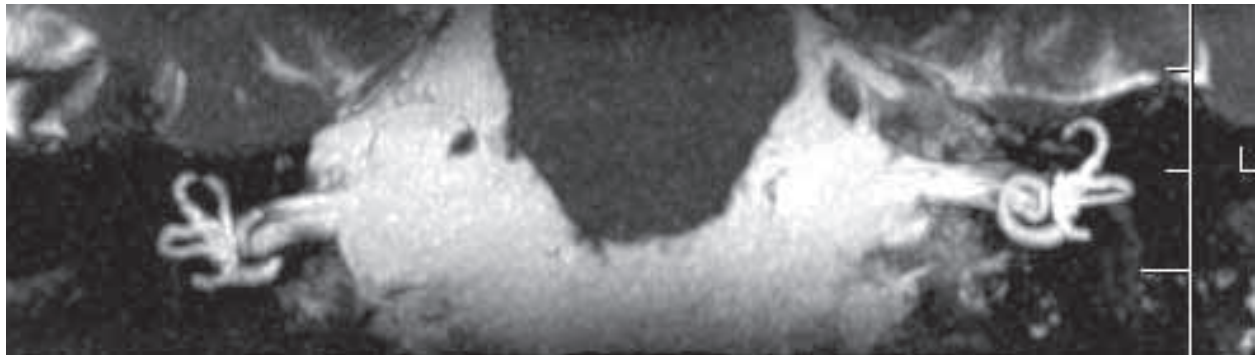
CT axiální rovina

**Obr. 7.42** Přední (ACF), střední (MCF) a zadní (PCF) jáma lební. Čelní dutina (FS), crista galli (CG), Onodiho sklepek (OC), klínová dutina (S), orbita (O), n. II (II), fossa infratemporalis (ITF), fissura orbitalis superior (SOF), clivus (CL), ACI, hrot pyramid (P), cochlea (C), vestibulum (VE), epitympanum (EPI), vnitřní zvukovod (IAC), vysoký stav jugulárního bulbu (JB), zadní semicirkulární kanálek (PSC), sinus sigmoideus (SIG), protuberantia occipitalis interna (OP)



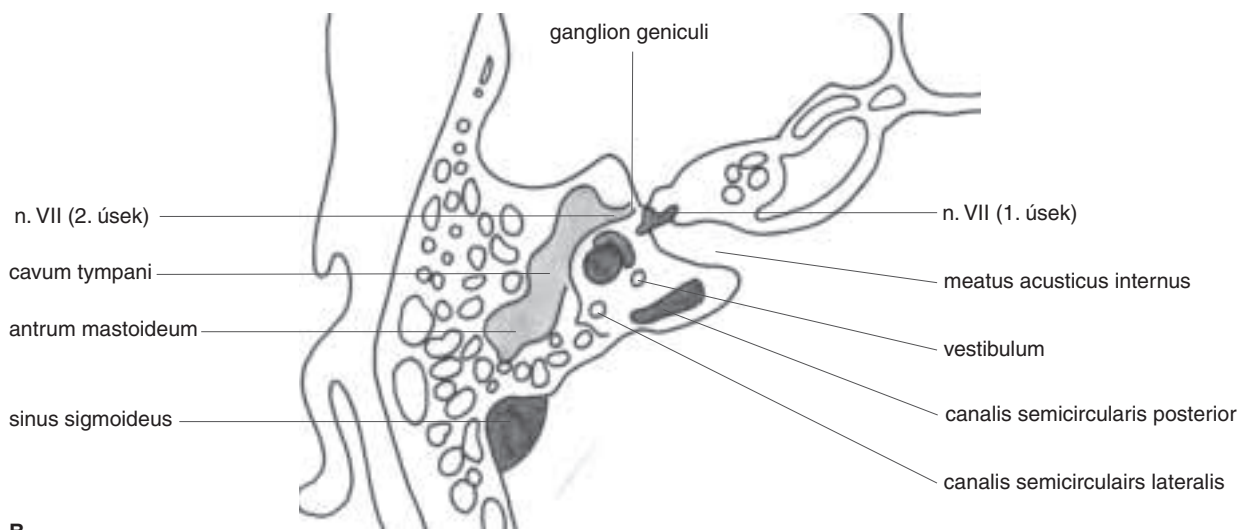
T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.43** Čelní dutina (FS), etmoidy (E), klínová dutina (S), crista galli (CG), přední jáma lební (ACF) se spodinou čelního laloku, m. temporalis (TEM), m. obliquus superior (OS) s trochleou, a. ophthalmica (OA), n. II (II), horní okraj m. rectus lateralis (RL), hypofýza (HY), sífon ACI (\*), ganglion (TG) a odstup n. V (NV), a. basilaris (BA), pons Varoli (PONS), IV. mozková komora (FV), spánková kost (+), sinus sigmoideus (SIG)

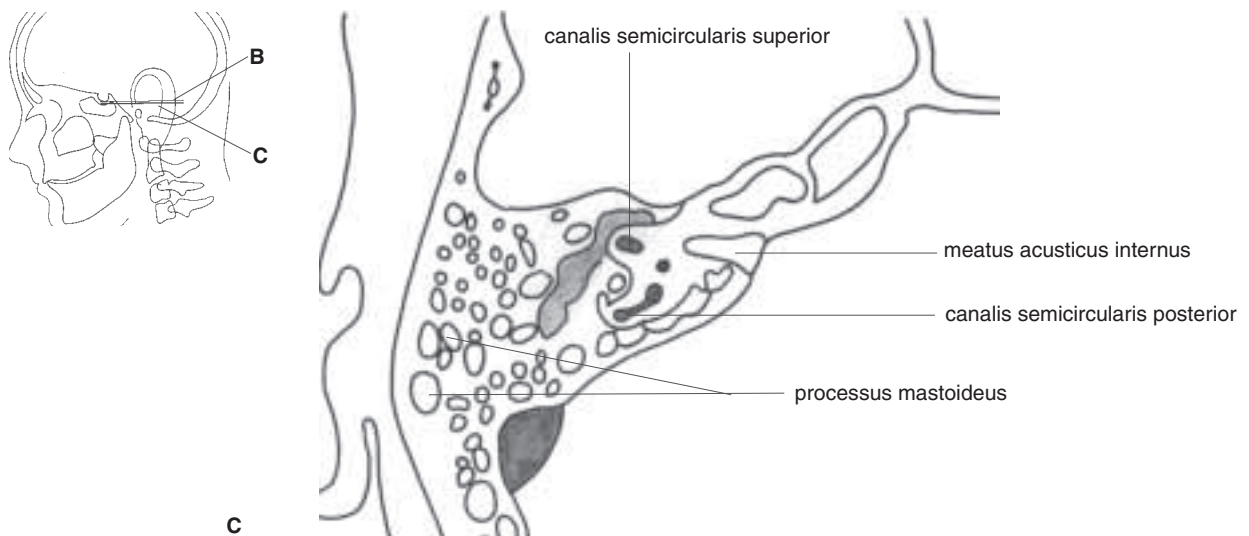


A

3D MR vnitřního ucha

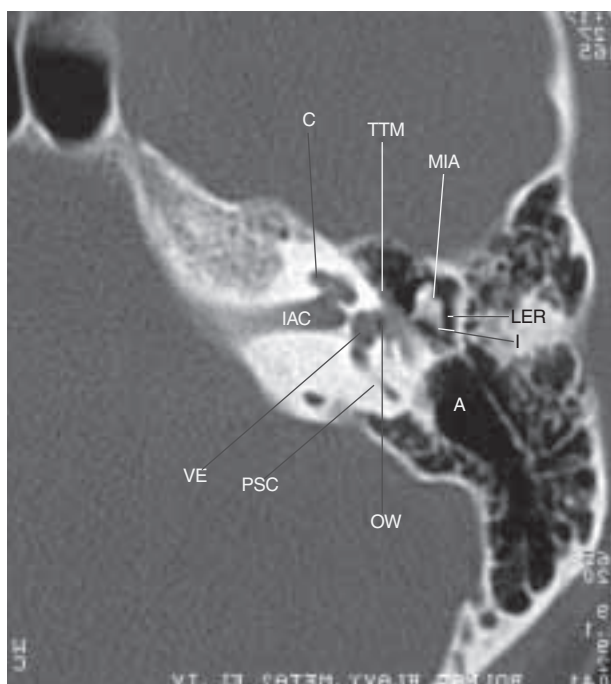


B

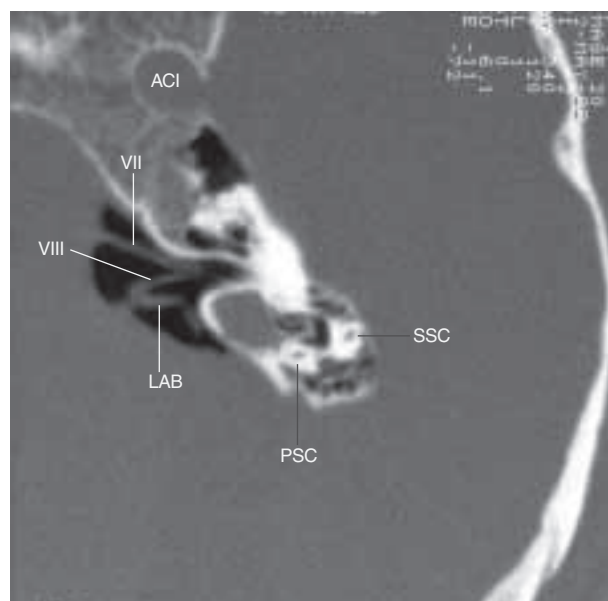


C

Obr. 7.44 A, B, C Lební baze v úrovni vnitřního zvukovodu



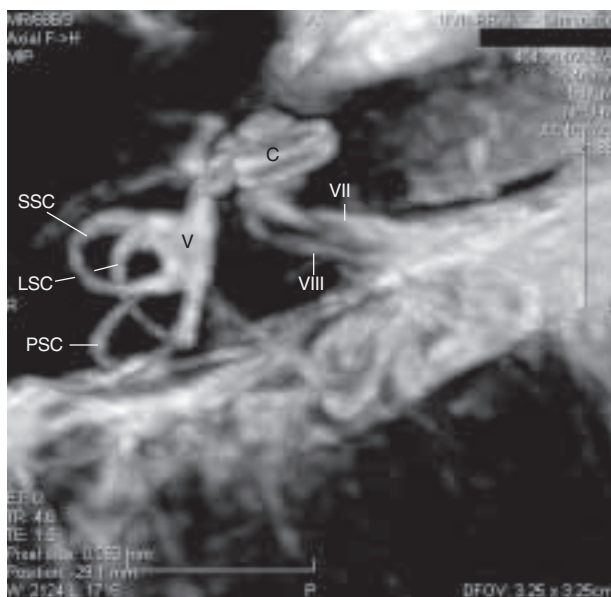
HRCT axiální rovina



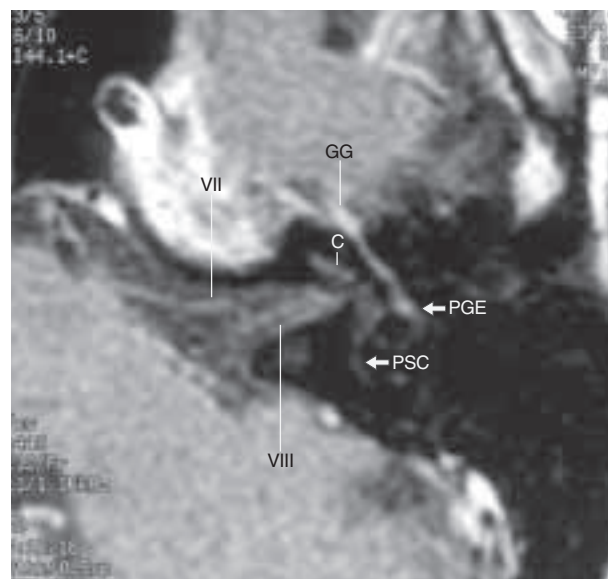
HRCT pneumomeatocistenografie axiální rovina

**Obr. 7.45** Středoušní dutina s bohatou pneumatizací spánkové kosti, antrum mastoideum (A), incudomaleární skloubení (MIA), krátký výběžek kovádlinky (I), laterální epitympanální reces – Prussakův prostor (LER), vnitřní zvukovod (IAC), oválné okénko (OW), m. tensor tympani (TTM)

**Obr. 7.46** Normální nález MMK. Vnitřní zvukovod a pontocerebelární cisterna jsou vyplněny vzduchem (černá). ACI, a. labyrinthi (LAB)



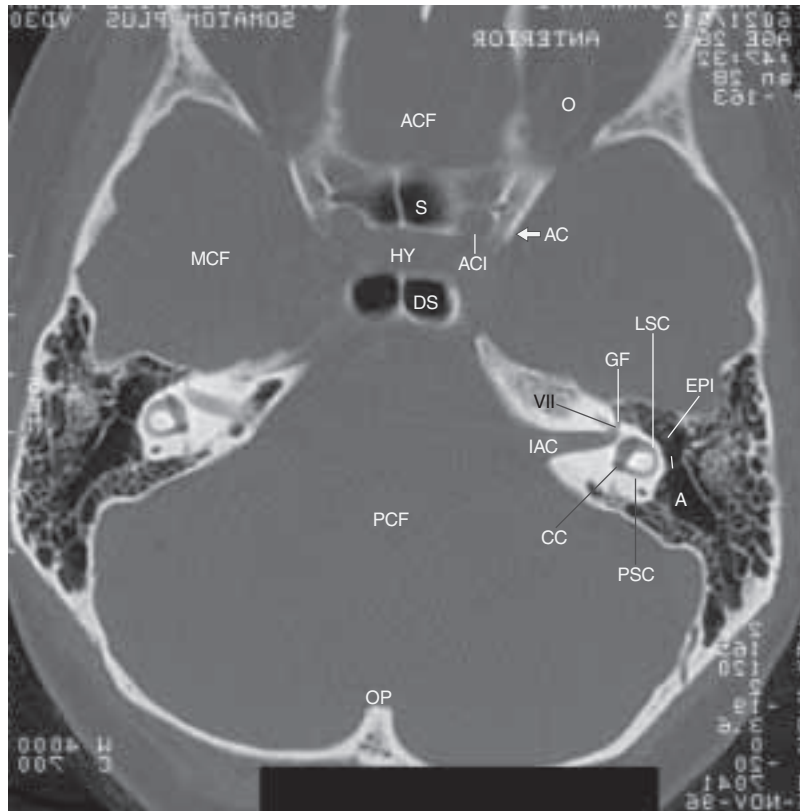
**A** 3D MR vnitřního ucha



**B** postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina

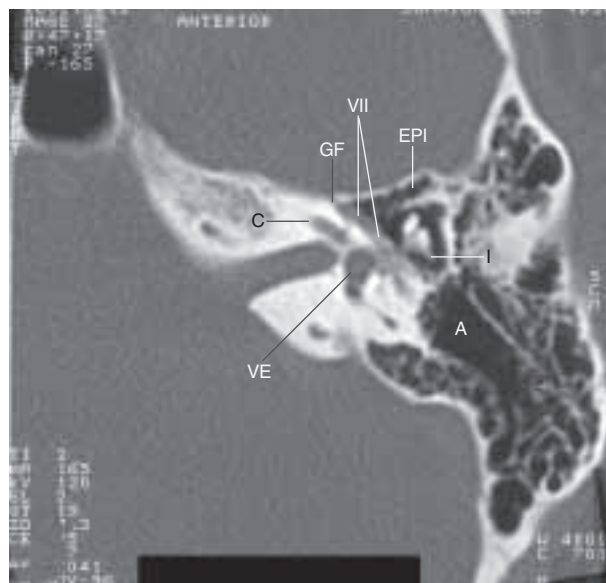
**Obr. 7.47 A, B** Obr. A: Kochlea (C), vestibulum (V), horní (SSC), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek, n. VII (VII), n. VIII (VIII)

Obr. B: Ganglion geniculi n. VII (GG) přechází v horizontální – tympanální úsek a dále v zadní kolénko (PGE)



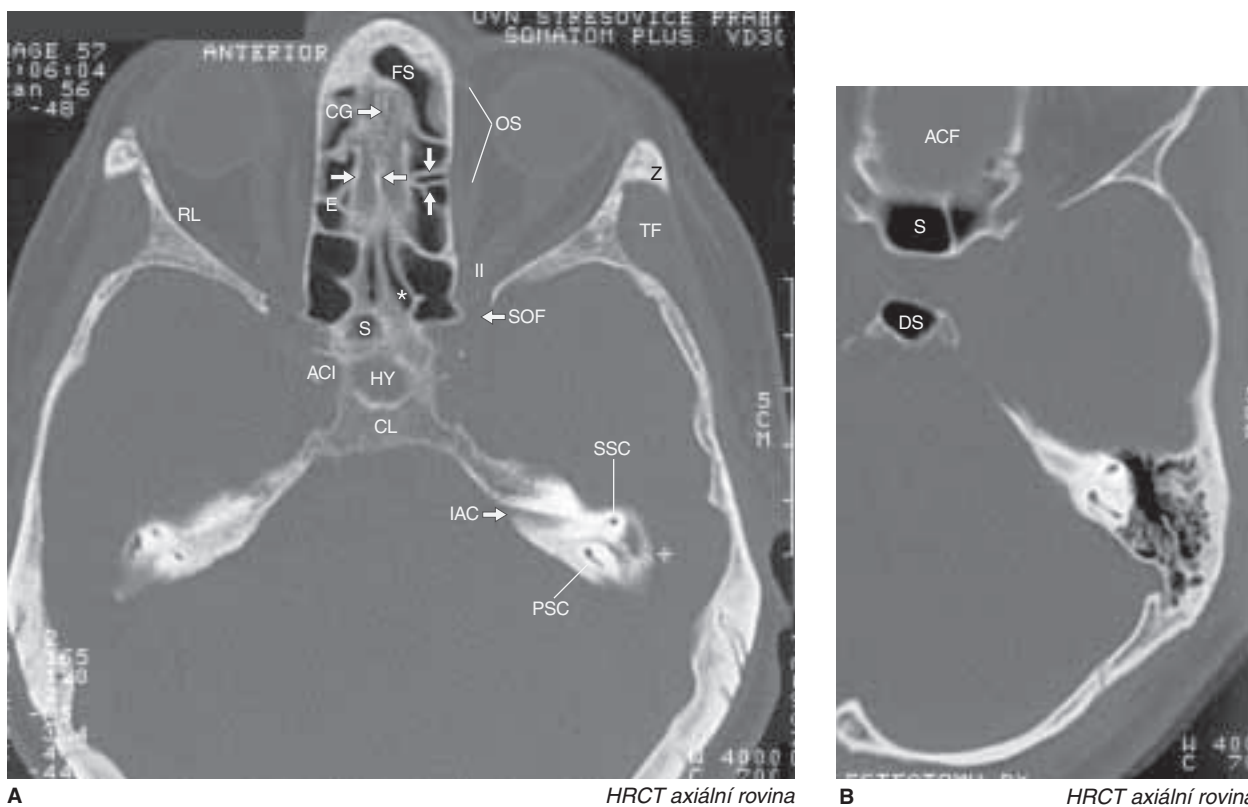
HRCT axiální rovina snímek je stočen vlevo kaudálně

**Obr. 7.48** Přední (ACF), střední (MCF) a zadní (PCF) jáma lební, orbita (O), klínová dutina (S), fossa hypophysialis (HY), pneumatizované dorsum sellae (DS), ACI, přední klinoidální výběžek (AC), horní část vnitřního zvukovodu (IAC), labyrintární část n. VII (VII), fossa ganglion geniculi (GF), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek, crus commune (CC). Mezi epitympanem (EPI) a antrum mastoideum (A) leží aditus ad antrum (bílá úsečka). Protuberantia occipitalis interna (OP)



HRCT axiální rovina

**Obr. 7.49** Fossa ganglion geniculi n. VII (GF), tympanální – horizontální úsek n. VII (VII), cochlea (C), vestibulum (VE), krátký výběžek kovádlinky (I), pneumatizace epitympana (EPI), antrum mastoideum (A)



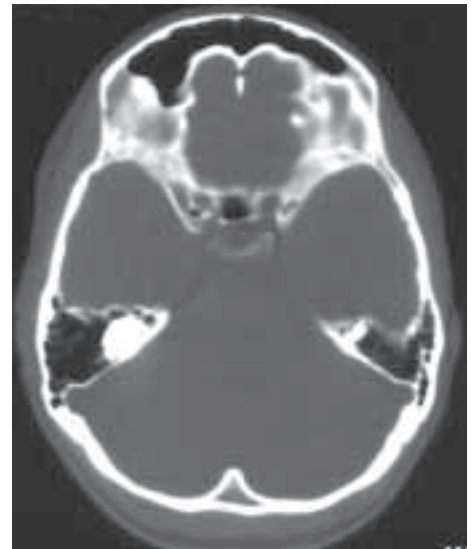
**A** HRCT axiální rovina **B** HRCT axiální rovina

**Obr. 7.50 A, B** Obr. A: utlumená pneumatizace spánkové kosti. Kaudální část čelní dutiny (FS), crista galli (CG), etmoidy (E), lamina cribrosa vpravo (vodorovné protilehlé šipky), kanálek a. ethmoidalis anterior (svislé protilehlé šipky), sfenoetmoidální reces (\*), horní výběžek klínové dutiny (S), fissura orbitalis superior (SOF), lícní kost (Z), temporální jáma (TF), m. obliquus superior s trochleou (OS), m. rectus lateralis (RL), n. II (II), ACI, fossa hypophysialis (HY), clivus (CL). Horní část pyramidy spánkové kosti: horní (SSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek, horní stěna vnitřního zvukovodu (IAC)

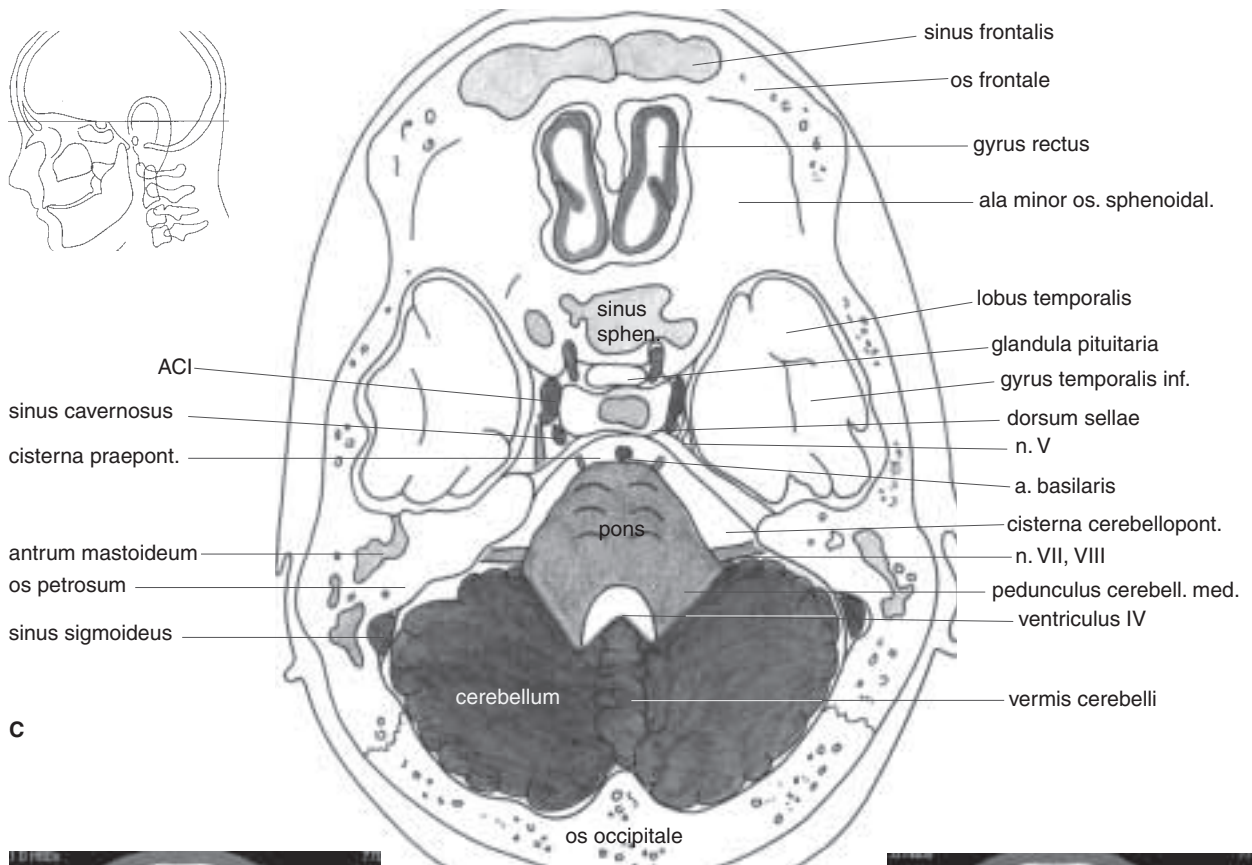
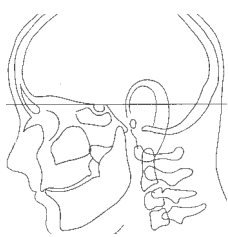
Obr. B: normální rozvoj skřípkového systému. Přední jáma lební (ACF), pneumatizované dorsum sellae (DS)



A CT axiální rovina



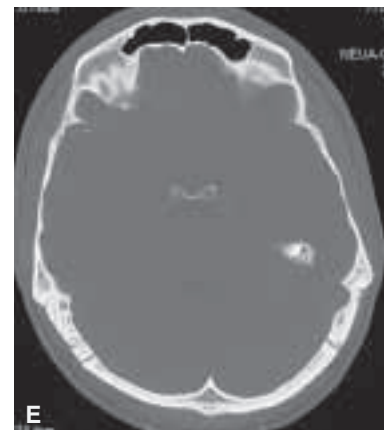
B CT axiální rovina



C



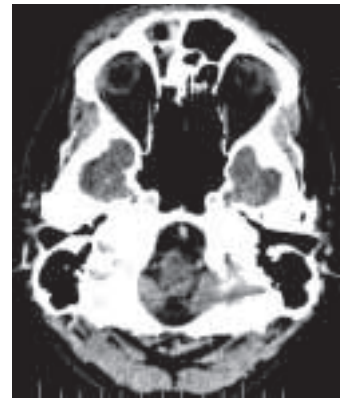
D



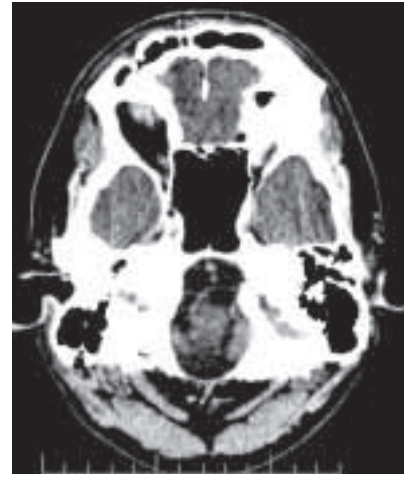
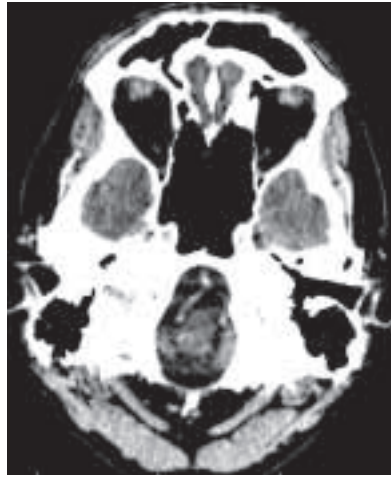
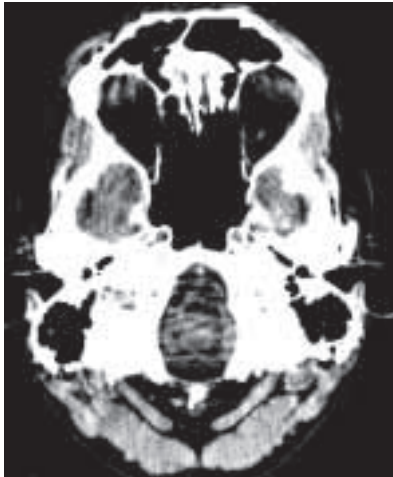
E

Obr. 7.51 A, B, C, D, E Obr. C: Lebňí baze v úrovni stropu čelní a klínové dutiny a spodiny mozku  
 Obr. D, E: CT axiální rovina strop orbit

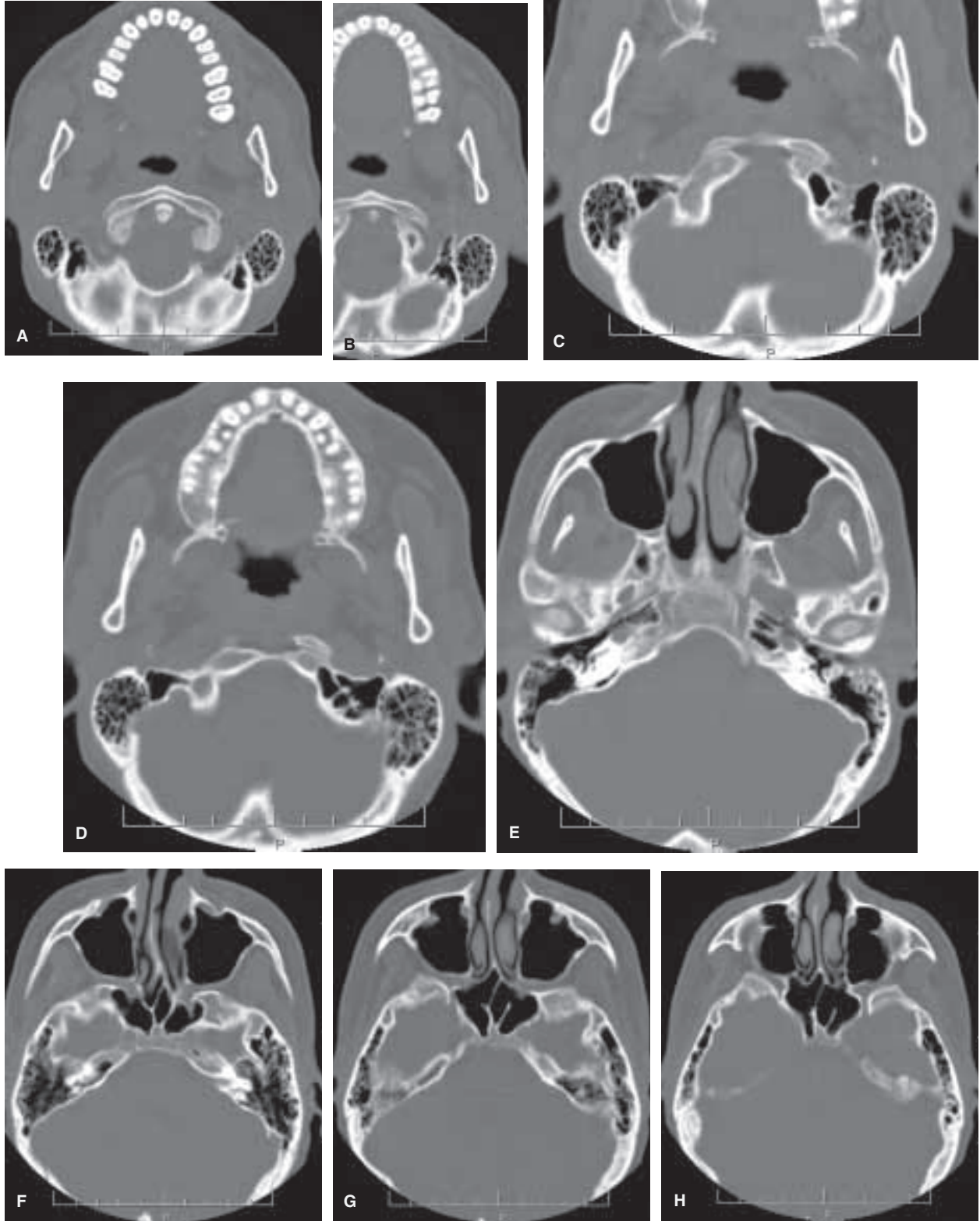


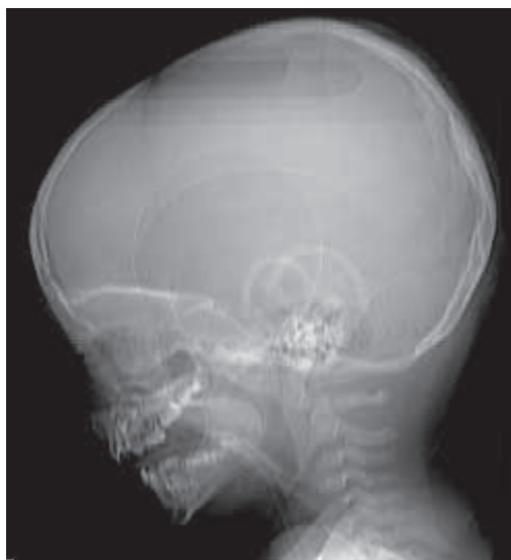


**Obr. 7.52** 10 postkontrastních obrazů CT lební baze a mozku v měkkotkáňovém oknu  
Skeny nemocného po stereotaktické punkci mozkového abscesu frontálně vpravo ve  
stadiu hojení - viz obr. 2.202 s. 156



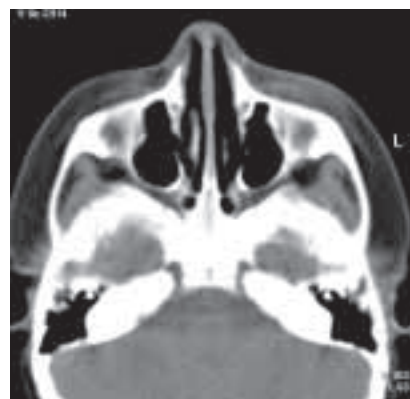
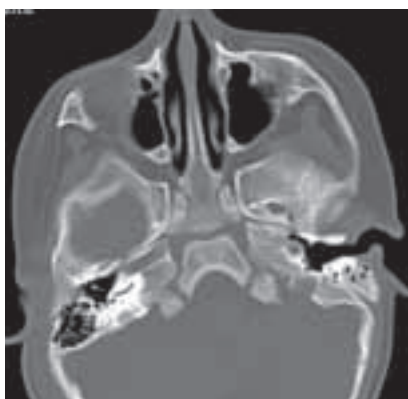
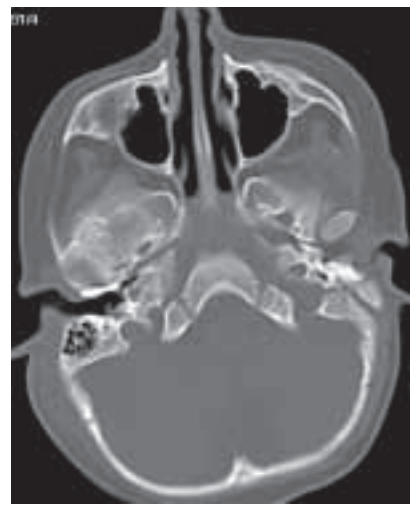
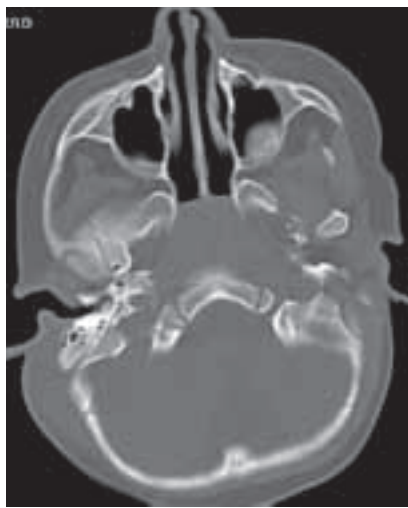
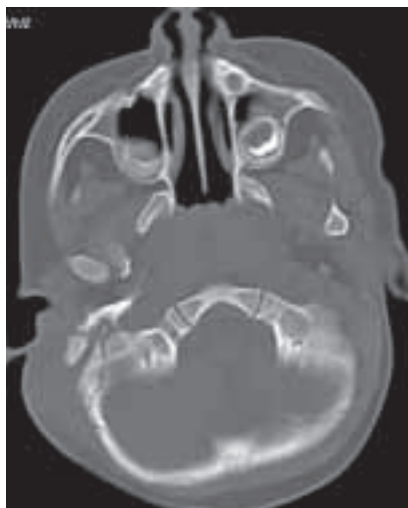
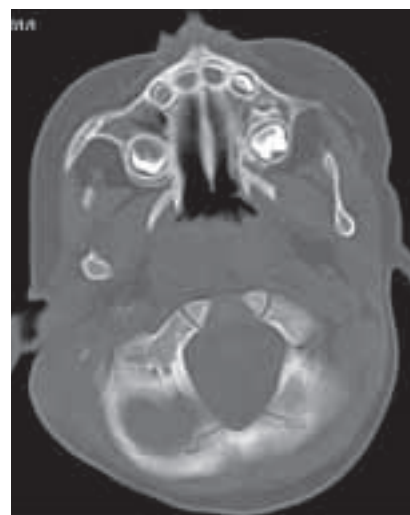
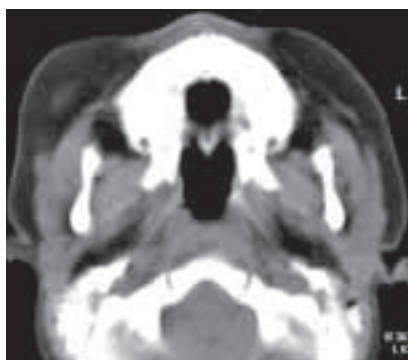
**Obr. 7.53 A až H** Skeny CT 28leté ženy v axiální rovině. Hyperpneumatizovaná spánková kost pneumatizující týlní kost včetně okcipitálního kondylu, střední a zadní lební jámu. Na obr. E jsou zachyceny peritubální sklepy. Tento nález by byl klinicky významný při zánětu, úrazu či operaci, viz také obr. 8.8 až 8.11 s. 460

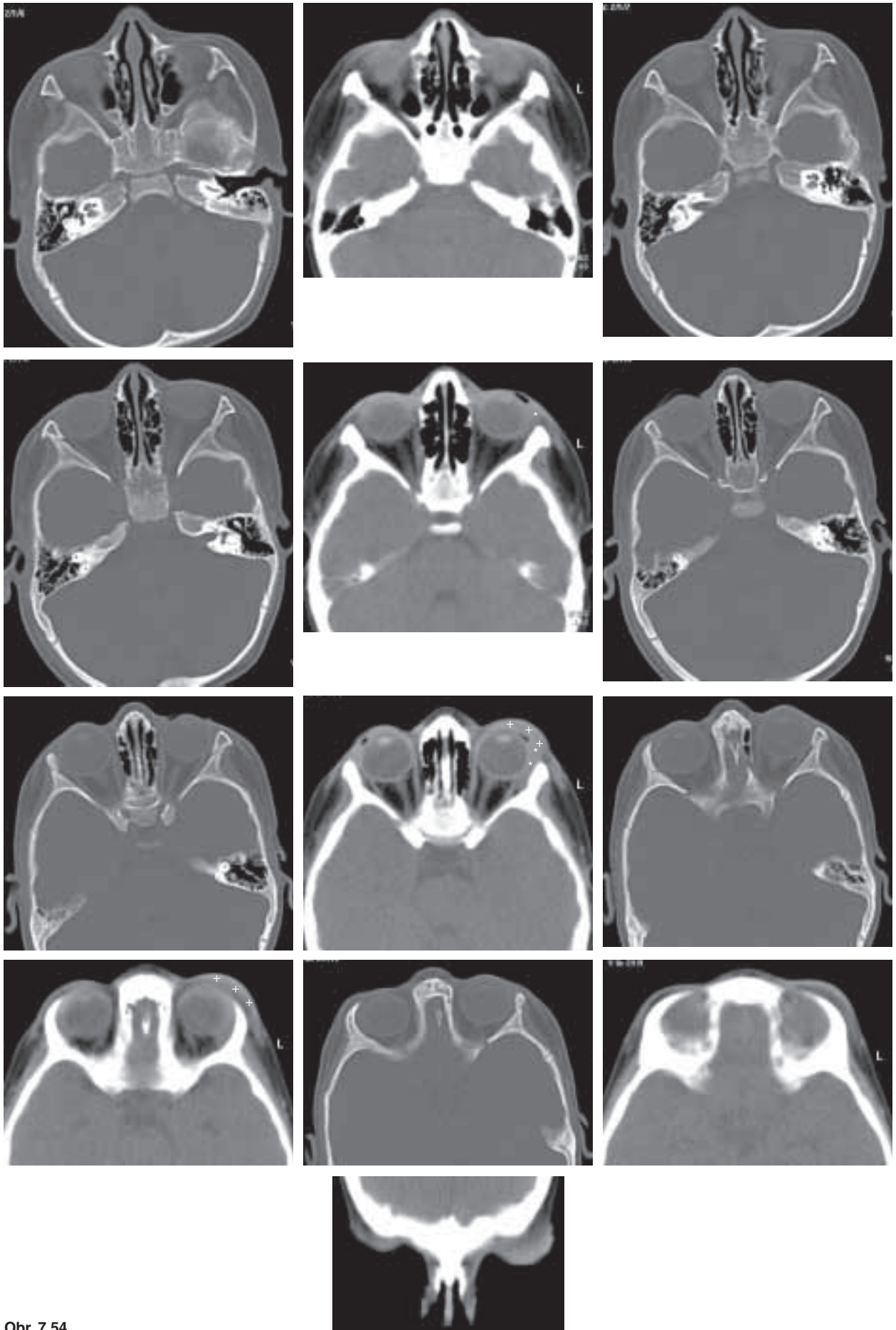




**Poznámka:** obr. 7.54 22 nativních snímků (na str. 371 a 372) normální lební baze chlapce ve věku 21 měsíců. Skeny v axiální rovině (obrazy měkkotkáňového okna jsou mírně stočeny kraniálně vpravo) a jeden obraz v koronární rovině

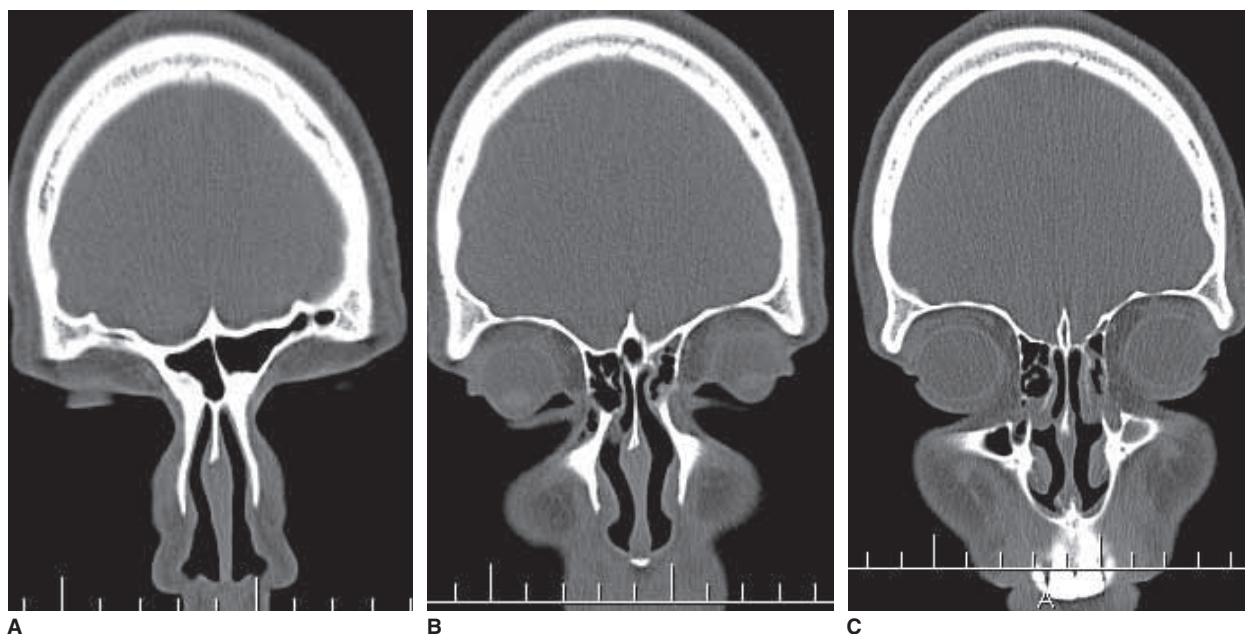
Je patrna nedokonalá osifikace a rozšířená vazivová a chrupavčitá spojení mezi jednotlivými kostmi LB. Dobře vytvořené čelistní a čichové sklepy, chybí klínové a čelní dutiny. Bohatá pneumatizace spánkové kosti, mastoideální hrot začíná pneumatizovat. Na obrazech v měkkotkáňovém oknu je vlevo patrné zduření horního víčka (+) a slzné žlázy (\*) při jejím zánětu a počínající preseptální celulitidě; zhojeno konzervativně





Obr. 7.54

## 7.1.6 OBRAZOVÁ ČÁST – KORONÁRNÍ ROVINA

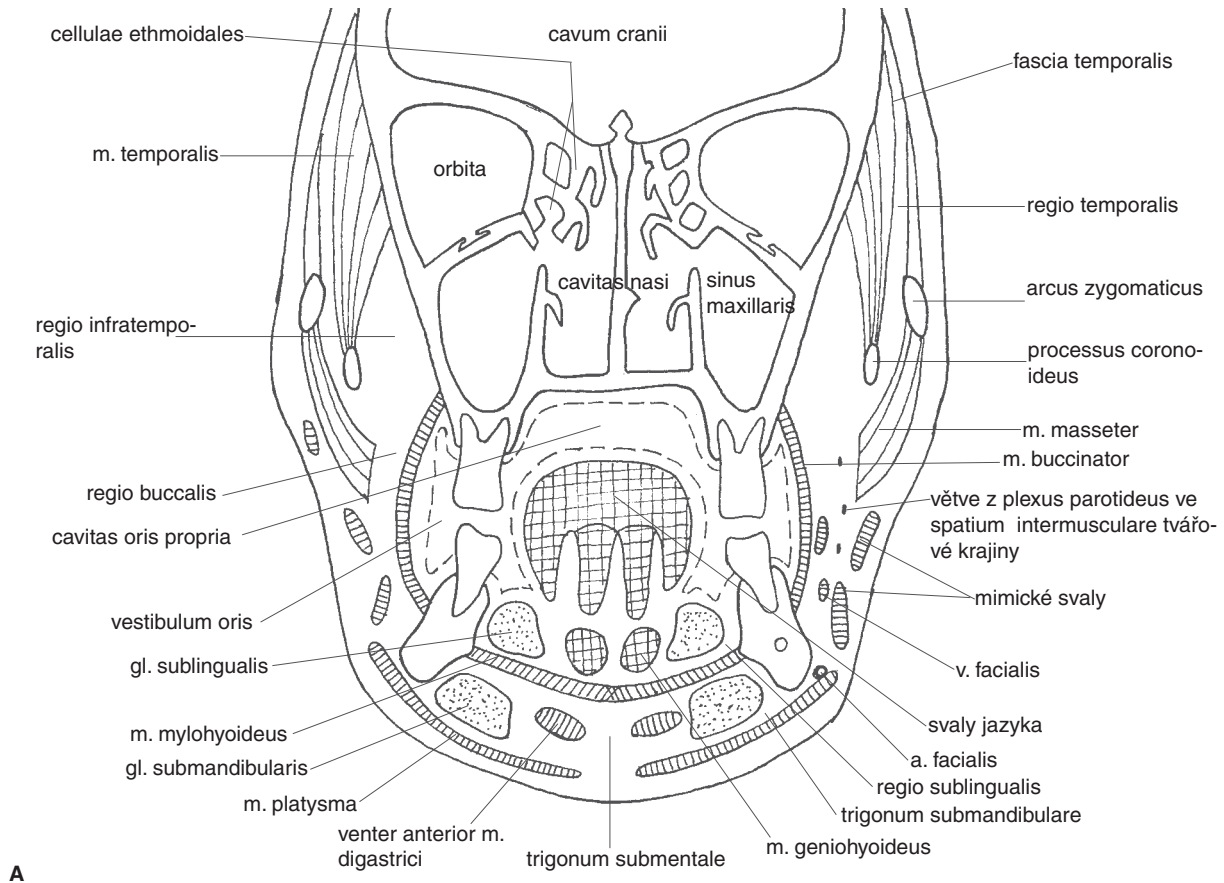


Obr. 7.55 A, B, C CT obrazy v úrovni čelní dutiny a předních čichových skleпů

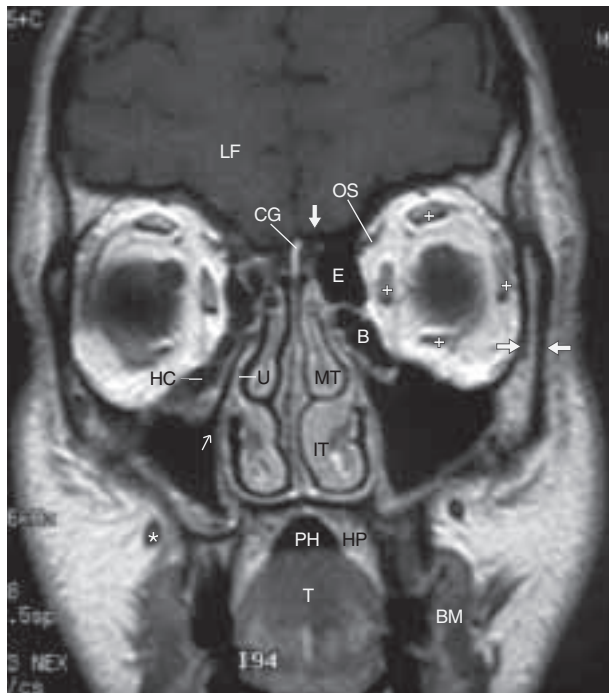


CT koronární rovina

**Obr. 7.56** Etmoidy, na tomto snímku sklípky agger nasi (AN), zasahují (svíslé šipky mezi úsečkami) nad úroveň lamina cribrosa (CP). Velmi tenká je mediální stěna čichových skleпů nad kribriformní ploténkou – tzv. lamella lateralis laminae cribriformis (šikmé protilehlé šipky), kterou prochází a. ethmoidalis anterior (EA). Střední lastura (MT) se upíná na laterální část lamina cribrosa (viz také obr. 7.38 s. 360). Crista galli (CG), nosní septum (NS), tenká lamina orbitalis (LO), orbita (O), fossa lacrimalis (L). Zastínění etmoidů hyperplastickou sliznicí

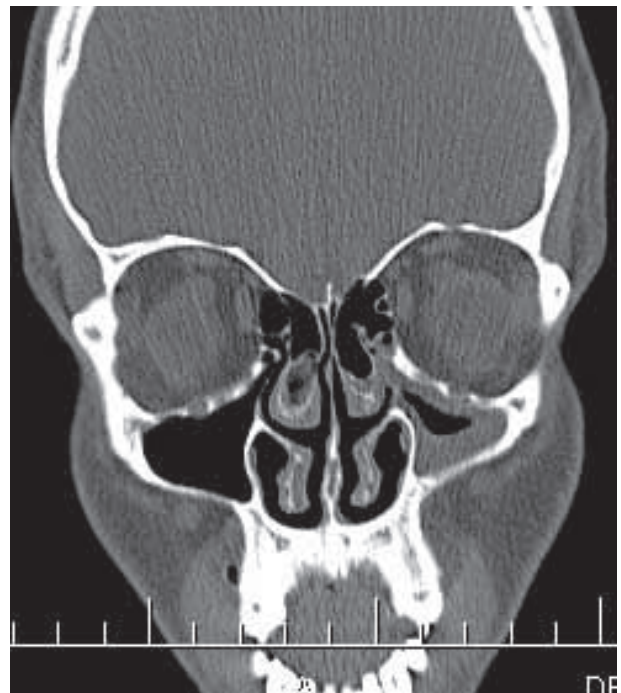


A



B

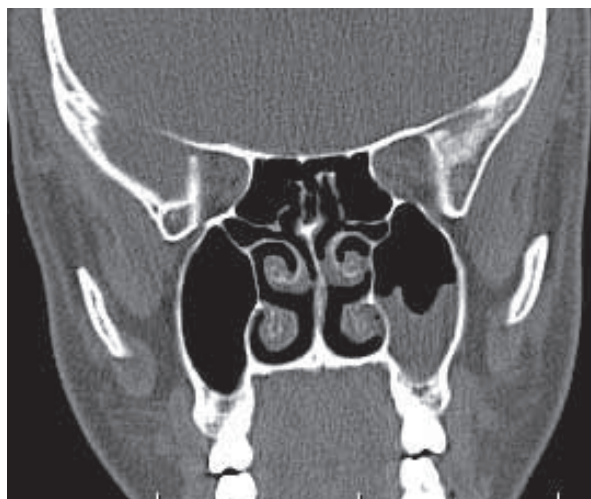
T1 W MR obraz koronární rovina - střední etmoidy



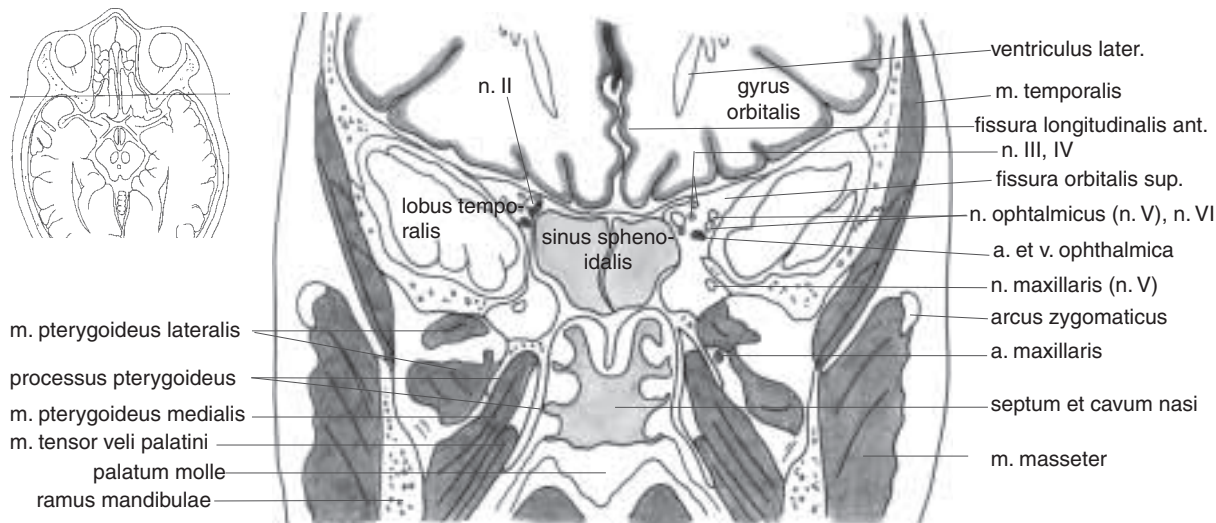
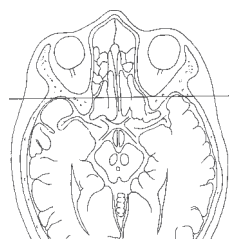
C

CT koronární rovina

**Obr. 7.57 A, B, C** Obličejová část hlavy v úrovni středních etmoidů. Obr. B: Normální VDN a kompakta kostí (protilehlé šipky) jsou bez signálu (černé prostory), kostní spongioza dává hypointenzní signál, tuková tkáň orbit a tváří je hyperintenzní (bílá). Hypertrofická sliznice nosních skořep. Pravá čelistní dutina má nástěnně ztluštělou sliznici při chronické sinusitidě pravděpodobně v důsledku zhoršení drenáže Hallerovými sklepy (HC), které zužují ostium čelistní dutiny (šipka vlevo nahoru). Ostiomeatální jednotku tvoří etmoidální bula (B), uncinátní výběžek (U) a střední skořepa (MT). Dolní lastura (IT), dolní nosní průduch (IM), čelní mozkový lalok (LF), crista galli (CG), bulbus olfactorius (šipka dolů), etmoidy (E), tvrdé patro (HP), hltan (PH), jazyk (T), m. buccinator (BM), žíla (\*) z povodí v. facialis  
Svaly orbity: m. obliquus superior (OS), m. rectus medialis, lateralis, inferior a superior (+)



Obr. A CT koronární rovina v úrovni zadních etmoidů

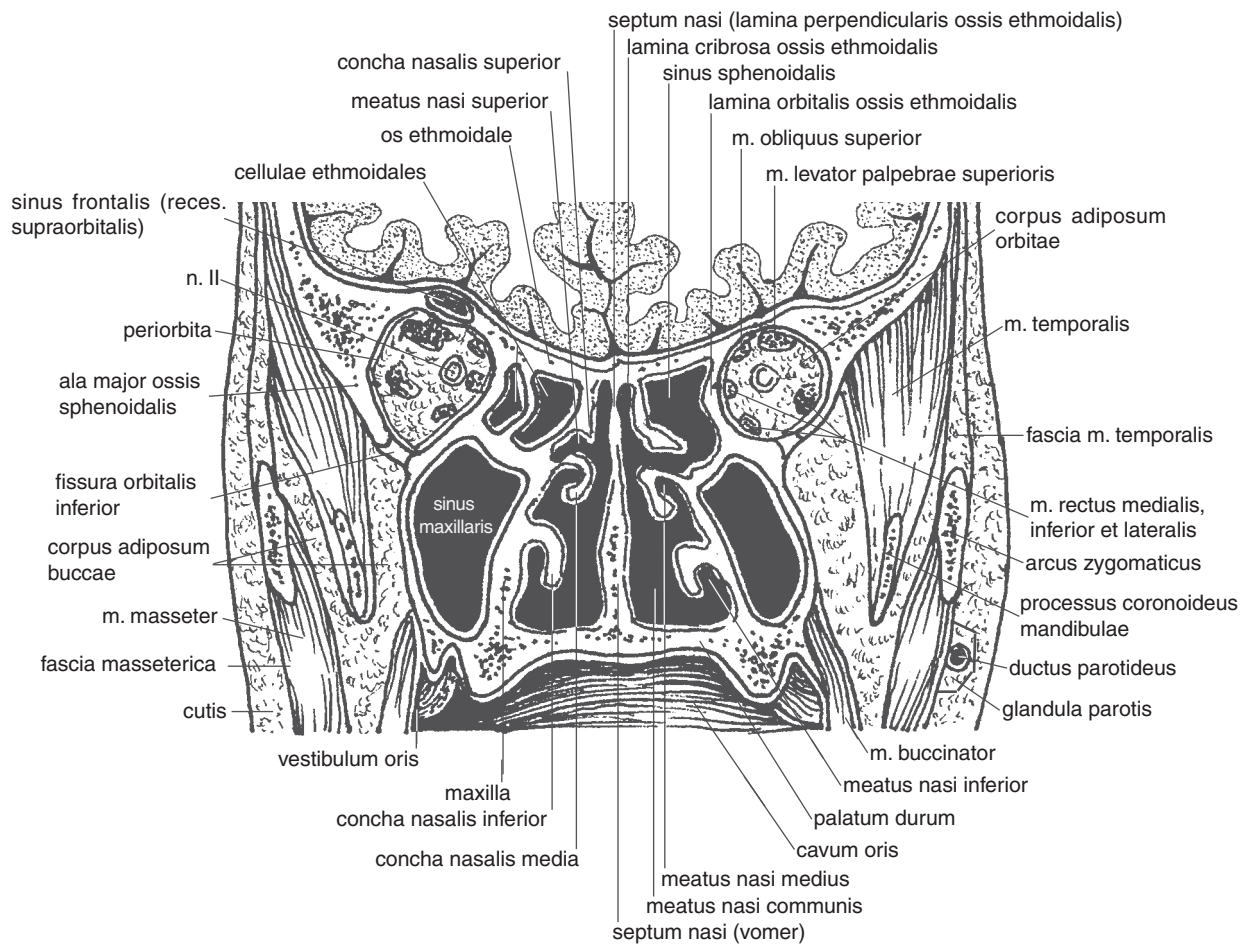


Obr. B Lební baze v úrovni choany a hrotu orbity

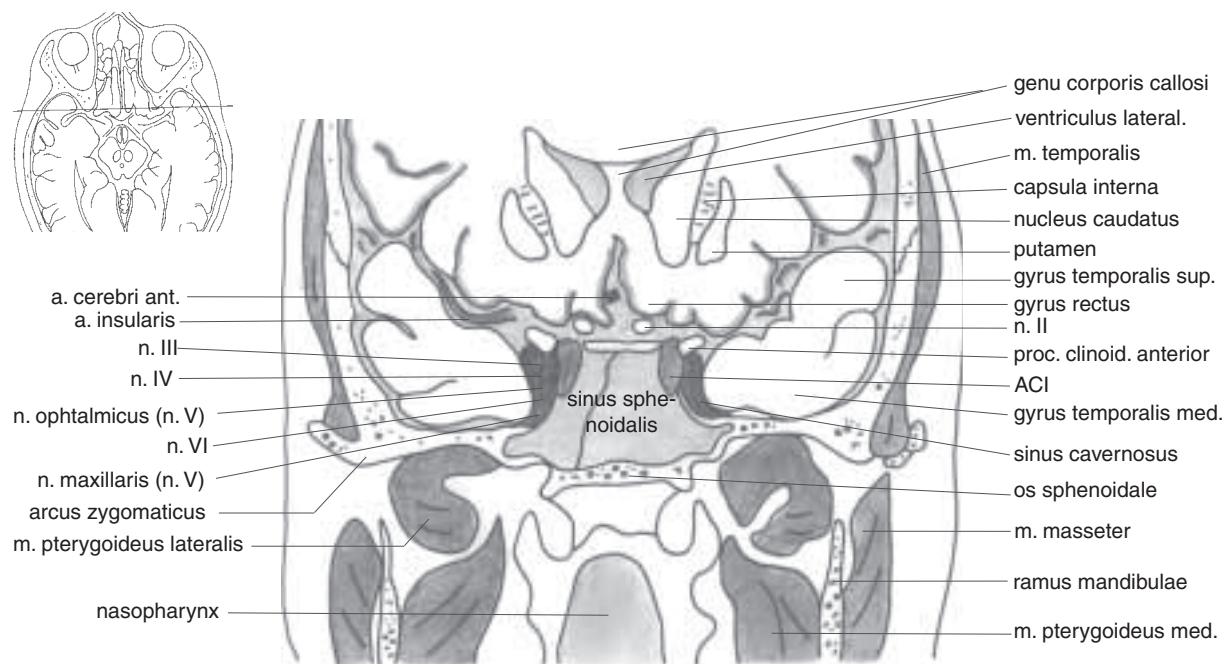
Obr. 7.58 A, B, C (viz také obr. 2.111 s. 113 a 2.242 s. 188) Střední jáma lební (MCF), velké křídlo klínové kosti (GW), jařmový oblouk (Z), koronoidní výběžek mandibuly (COR), rameno mandibuly (MD), m. temporalis (TEM), m. masseter (MA), dorzální část maxilárního sinu (M), jazyk (T), fissura orbitalis superior (SOF), foramen rotundum (FRO). Crista infratemporalis (šipka nahoru). Fossa infratemporalis (ITF) přechází ve fossa pterygopalatina (PPF), a ta je propojena s nosní dutinou prostřednictvím foramen sphenopalatinum (SPF). Do lumina klínové dutiny (S) ční kanálek n. II (II) a ACI. Mezi nimi se vytváří ve sfenoidálním sinu tzv. recessus lateralis superior (LSR), který pokračuje kraniodorzálně v přední klinoidální výběžek (AC)



C CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny, snímek je rotován vlevo dorzálně

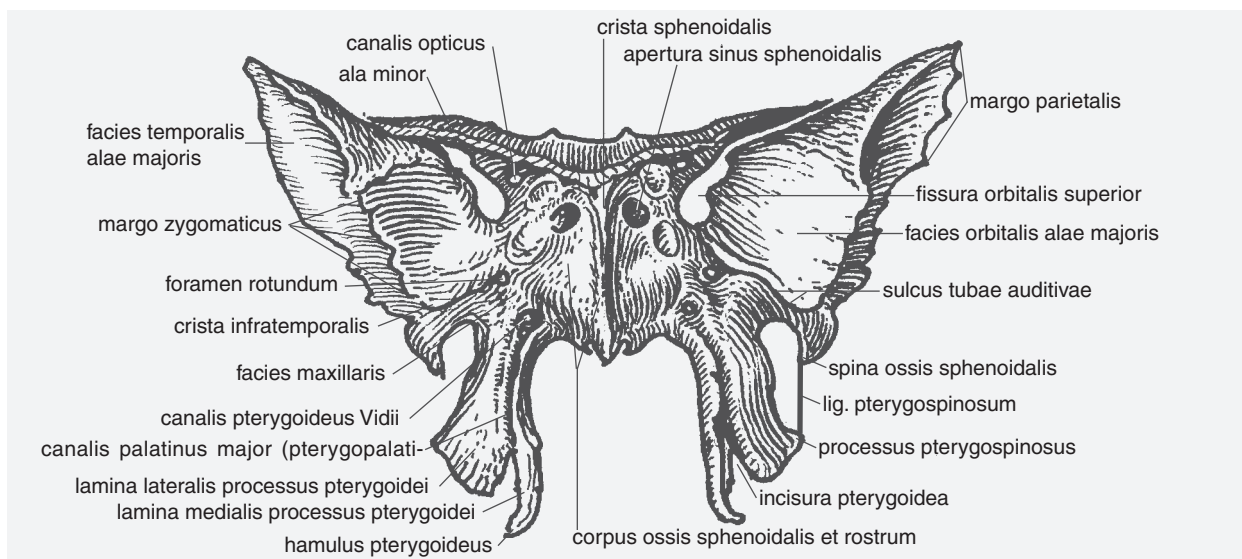


Obr. 7.59 Lebňí baze v úrovní zadňích čichových sklepů vpravo a klínové dutiny vlevo

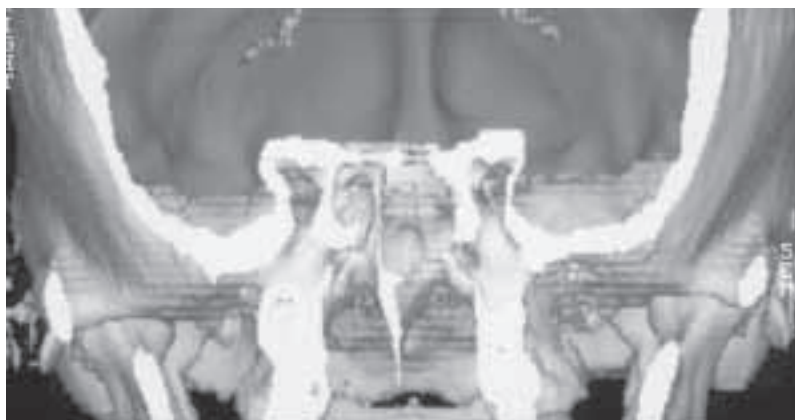


Obr. 7.60 Lebňí baze v úrovní klínové dutiny a předňích klinoidálních výběžků





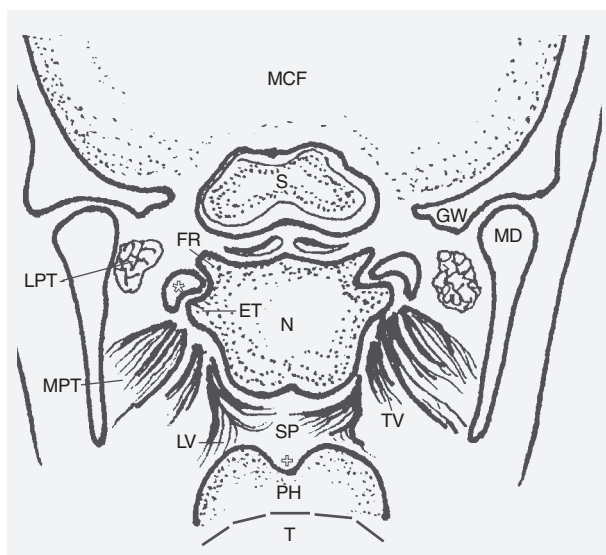
A



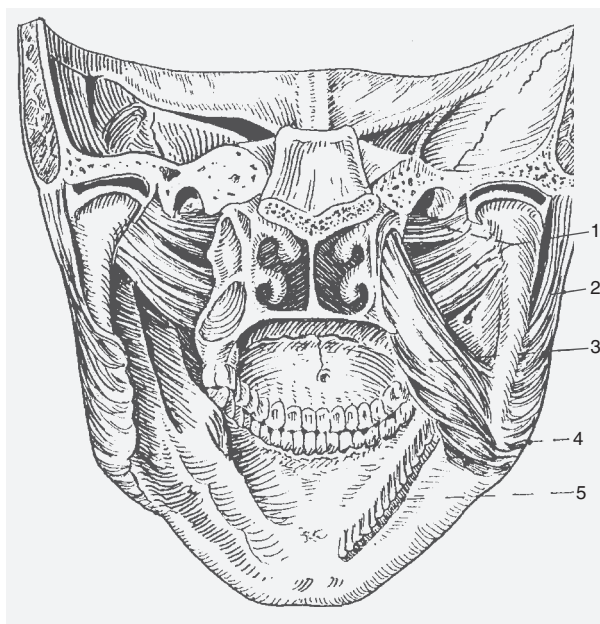
B

3D CT LB v úrovni klínové kosti pohled zepředu

Obr. 7.61 A, B Klínová kost zepředu

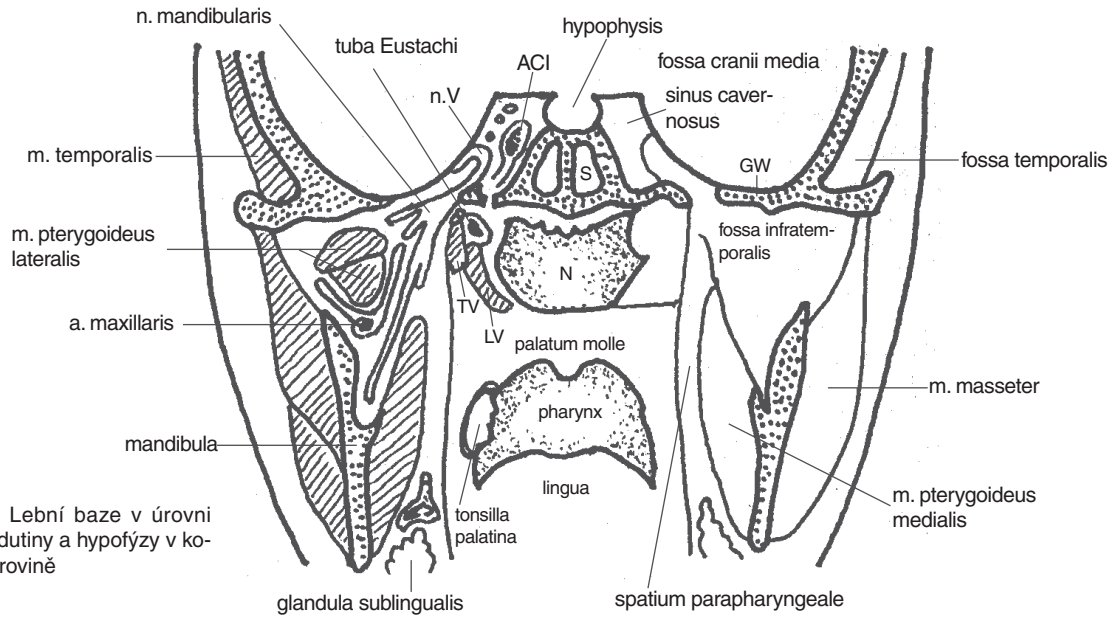


Obr. 7.62 Nosohltan a fossa infratemporalis v koronární rovině  
Střední jáma lební (MCF), klínová dutina (S), nosohltan (N), hltan (PH), měkké patro (SP), uvula (+), jazyk (T), velké křídlo klínové kosti (GW), mandibula (MD), chrupavčitá část (\*) a ústí (ET) Eustachovy trubice, laterální reces – fossa Rosenmülleri (FR), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), m. levator (LV) a tensor veli palatini (TV)



Obr. 7.63 Svaly hlavy – pohled zepředu

1 – horní a dolní břicho m. pterygoideus lateralis, 2 – m. masseter, 3 – m. pterygoideus medialis, 4 – angulus mandibulae, 5 – úpon m. mylohyoidei



**Obr. A:** Lební baze v úrovni klínové dutiny a hypofýzy v koronární rovině

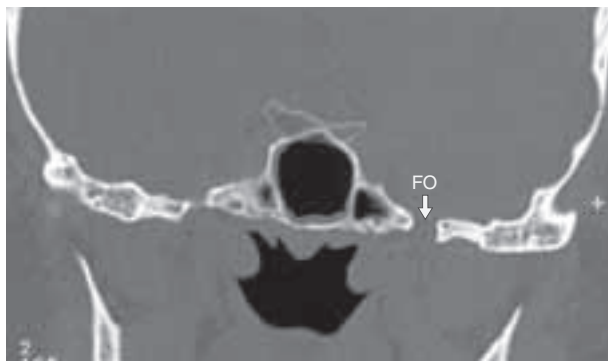
**Obr. 7.64 A, B, C, D** Obr. A: Velké křídlo klínové kosti (GW), klínová dutina (S), nosohltan (N), m. tensor (TV) a levator (LV) veli palatini

Obr. B: střední jáma lební (MCF), pneumatizovaný přední klinoidální výběžek (AC), klínová dutina (S), velké křídlo klínové dutiny (GW), canalis pterygoideus Vidii (VC), mediální (MP) a laterální (LP) ploténka pterygoidního výběžku klínové kosti, fossa pterygoidea (PF), nosohltan (N), měkké patro (SP), jazyk (T), vertikální rameno mandibuly (MD), fossa infratemporalis (ITF), jařmový oblouk (Z), m. temporalis (TEM), mediální (MPT) a laterální (LPT) pterygoidní sval, m. masseter (MA)

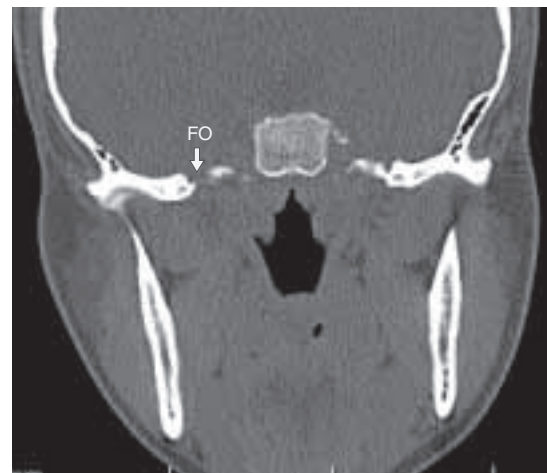
Obr. C, D jsou ve stejné rovině. Foramen ovale (FO). Na obr. D je patrné dorsum sellae při hypopneumatizaci klínové dutiny



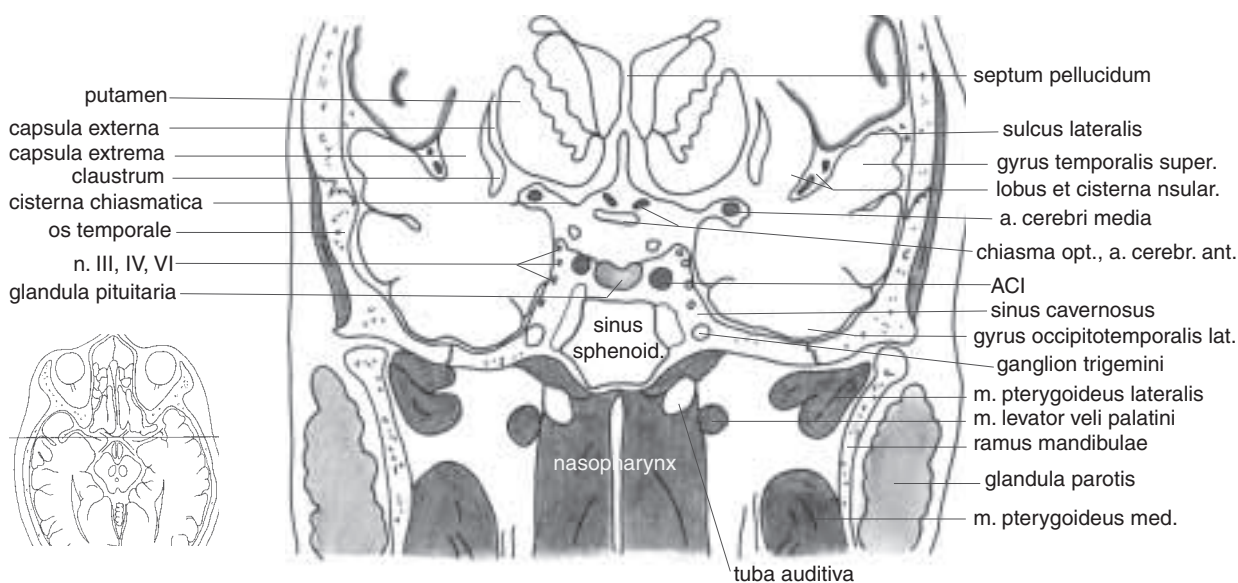
**B** CT koronární rovina v úrovni klínové dutiny



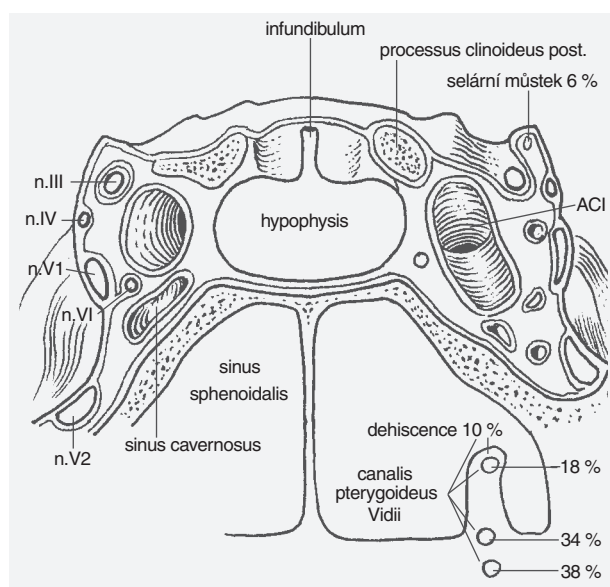
**C** CT koronární rovina



**D** CT koronární rovina



Obr. 7.65 Lebni baze v úrovni klínové dutiny, hypofýzy a chiasma opticum

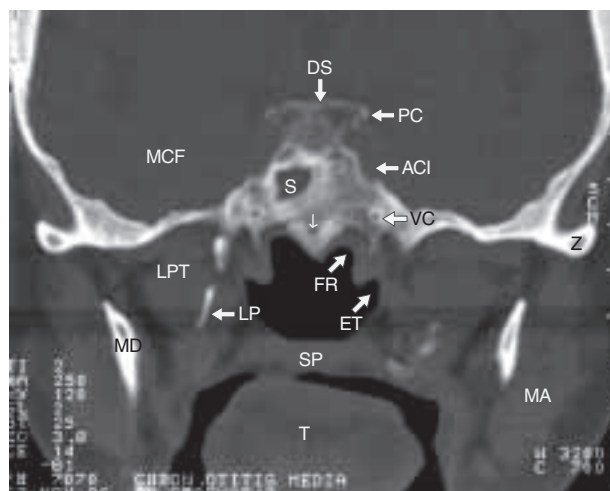


A Hypofýza a okolní struktury v koronární rovině



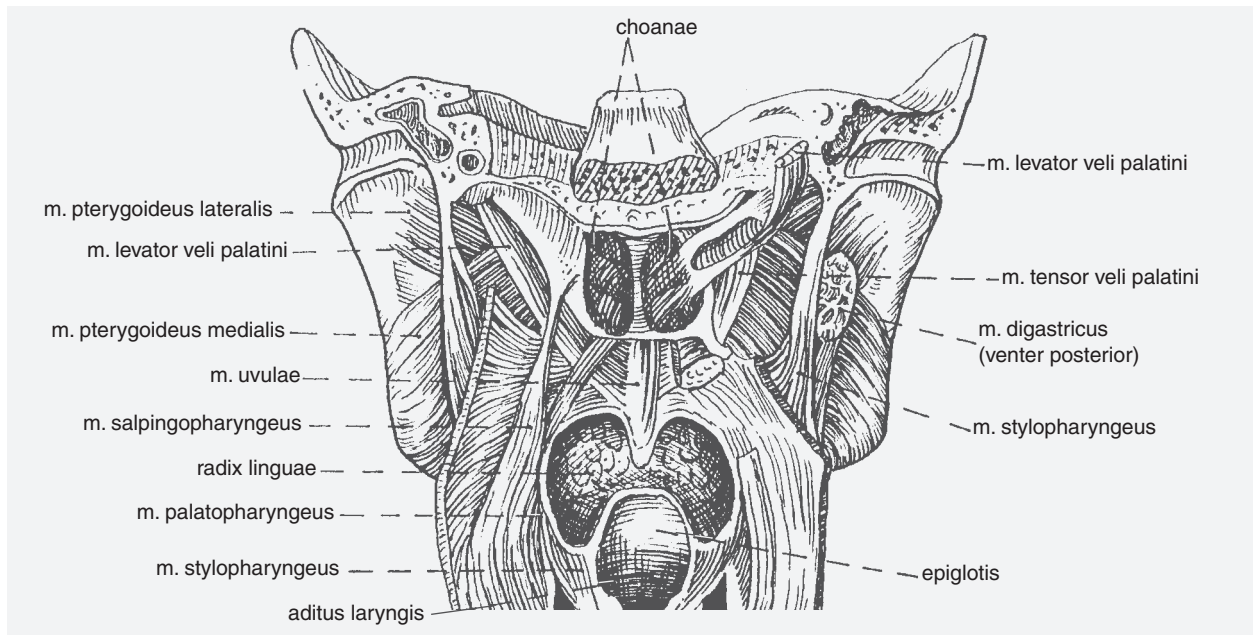
B T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

Obr. 7.66 A, B Obr. B: Postranní (LVE) a III. mozková komora (TVE), a. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM), chiasma opticum (CH), n. II (II), infundibulum (IN), mikroadenom hypofýzy (\*), klínová dutina (S), clivus (CL), vertikální a horizontální úsek ACI, n. III (III), n. IV (IV), ganglion trigeminale (TG)



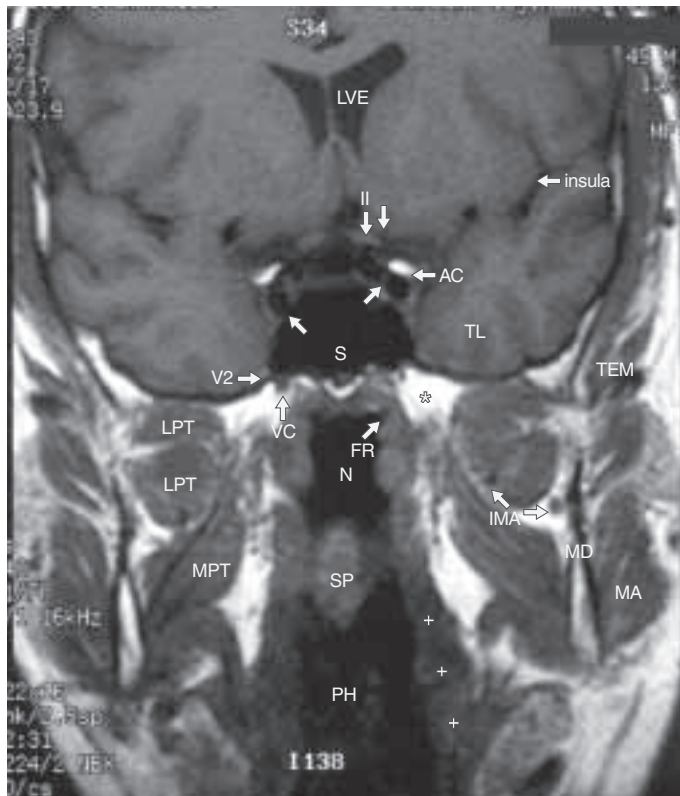
CT koronární rovina v úrovni dorsum sellae

Obr. 7.67 Fossa cranii media (MCF), dorsum sellae (DS), processus clinoides posterior (PC), ACI, sinus sphenoidalis (S), canalis pterygoideus Vidii (VC), canalis vomerovaginalis (šipka dolů) pro větev a. sphenopalatina, m. pterygoideus lateralis (LPT), lamina lateralis processus pterygoidei (LP), recessus Rosenmülleri (FR), ústí Eustachovy trubice (ET), měkké patro (SP), jazyk (T), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), arcus zygomaticus (Z)

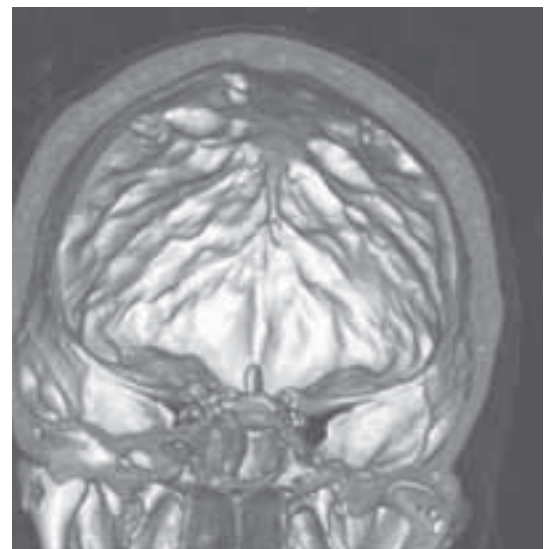


A

Svaly hlavy a krku (pohled zezadu)



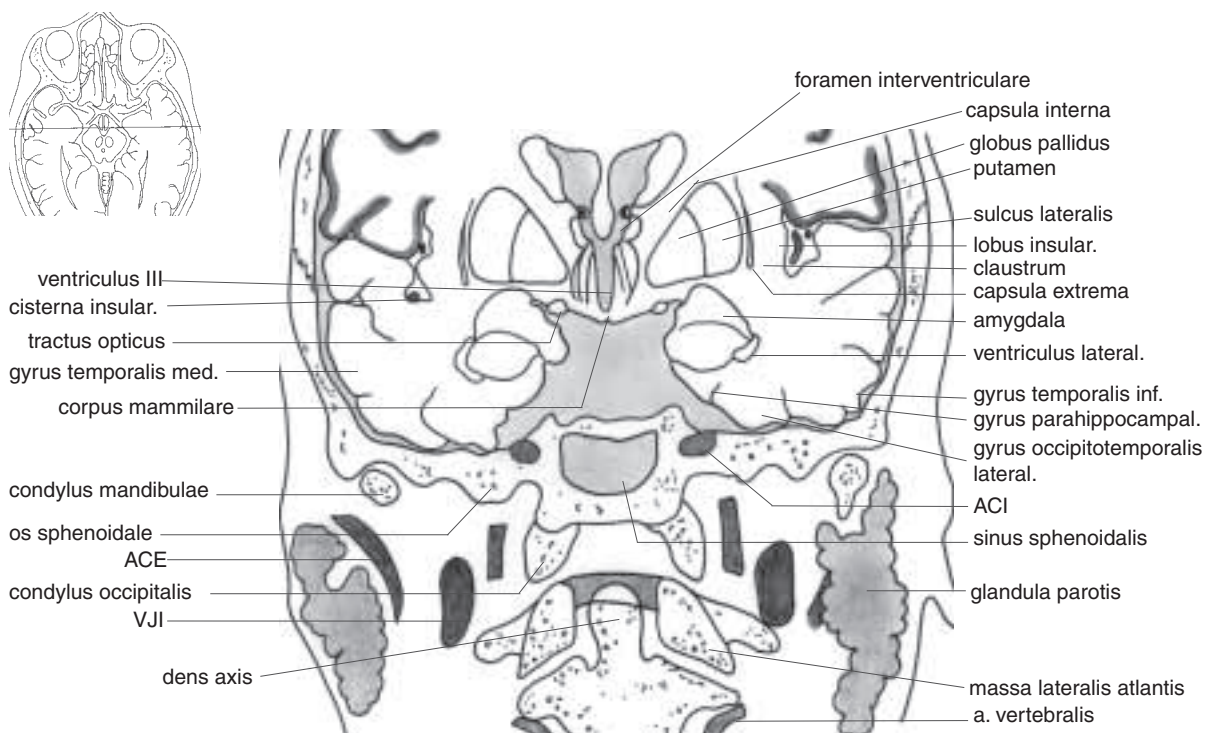
B T1 W MR obraz koronární rovina v úrovni klínové dutiny a nosohltanu



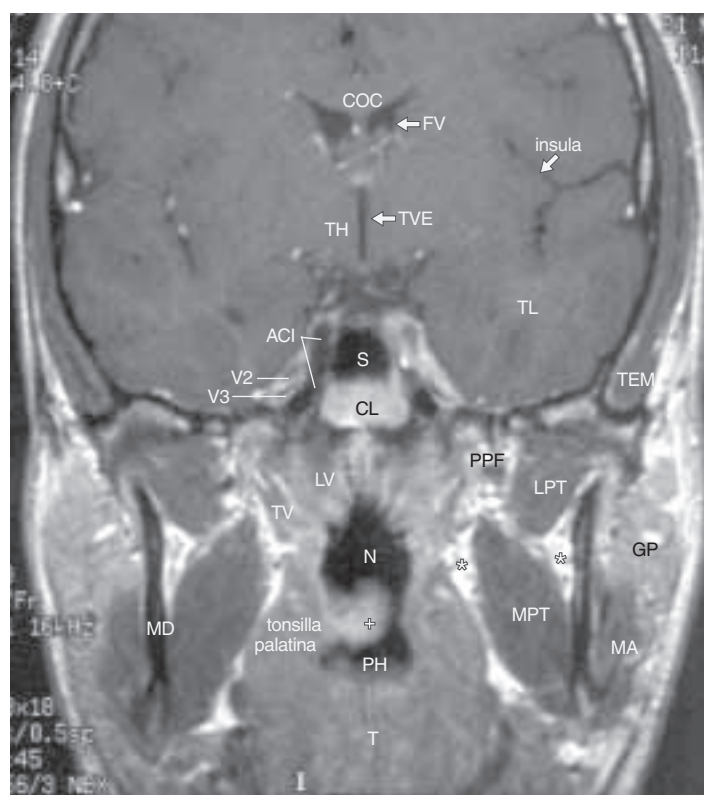
C

MDCT

**Obr. 7.68 A, B, C** Obr. B: Postranní mozková komora (LVE), spánkový lalok (TL), chiasma opticum (II), tractus olfactorius (šipka dolů), processus clinoides anterior (AC), ACI (šipky směřující doleva a doprava nahoru) se vpravo vyklenuje do klínové dutiny (S), n. maxillaris (V2), n. pterygoideus Vidii (VC), fossa pterygopalatina (\*), nosohltan (N), fossa Rosenmülleri (FR), měkké patro s uvulou (SP), hltan (PH), horní a dolní břívsko laterálního pterygoidního svalu (LPT), mediální pterygoidní sval (MPT), m. constrictor pharyngis (+), rameno mandibuly (MD), m. temporalis (TEM), m. masseter (MA), větve a. maxillaris (IMA)

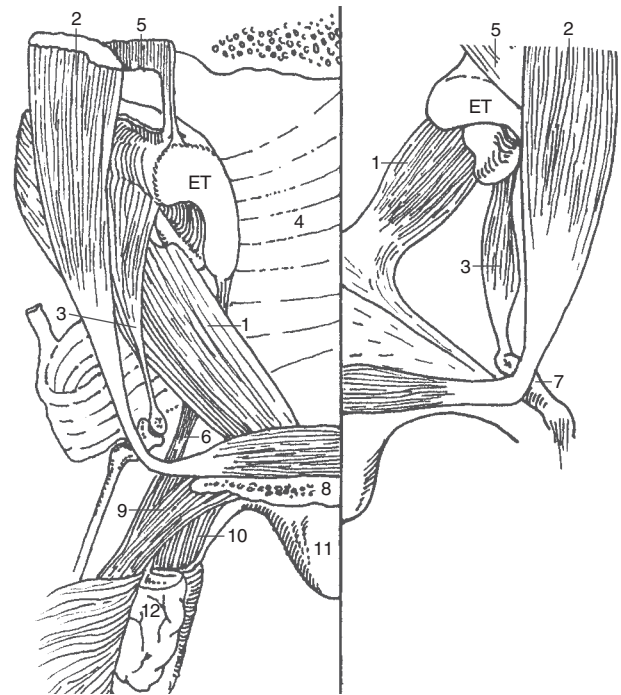


**A** Lební baze v úrovni klínové dutiny a čelistního kloubu



**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.69 A, B** Corpus callosum (COC), IV. (FV) a III. (TVE) mozková komora, thalamus (TH), temporální lalok (TL), klínová dutina (S), clivus (CL), vertikální úsek ACI, n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3), m. temporalis (TEM), nosohltan (N), uvula (+), hltan (PH), jazyk (T), m. tensor (TV) a levator (LV) veli palatini, mandibula (MD), fossa pterygopalatina (PPF), m. pterygoideus lateralis (LPT) a medialis (MPT), corpus adiposum buccae (\*), m. masseter (MA), glandula parotis (GP)



**Obr. 7.70** Schéma patrových a hltanových svalů v koronární rovině. Vpravo svaly v klidu, sluchová trubice (ET) je uzavřena. Vlevo se při polykání otevírá ústí sluchové trubice

M. levator veli palatini (m. petrosalpingostaphylinus – constrictor tubae, (1) vytahuje při polykání měkké patro nahoru, dorzálně a laterálně a podílí se na uzavěru nosohltanu, dále elevuje a rotuje tubální chrupavku. Rotace vpřed je ovládána horním tubálním ligamentem (5). Mediální vlákna m. tensor veli palatini (m. sphenosalpingostaphylinus – dilatator tubae, (3) táhnou zahnutou chrupavku dolů a dilatují tubální lumen, které se otevírá. Laterální vlákna m. tensor veli palatini (2) napínají a elevují měkké patro. M. constrictor pharyngis superior (4), m. salpingopharyngeus (6), hamulus pterygoideus (7), palatum durum (8), m. palatopharyngeus (9), m. palatoglossus (10), uvula (11), tonsilla palatina (12)



**A** HRCT koronární rovina v úrovni přední části týlní a spánkové kosti



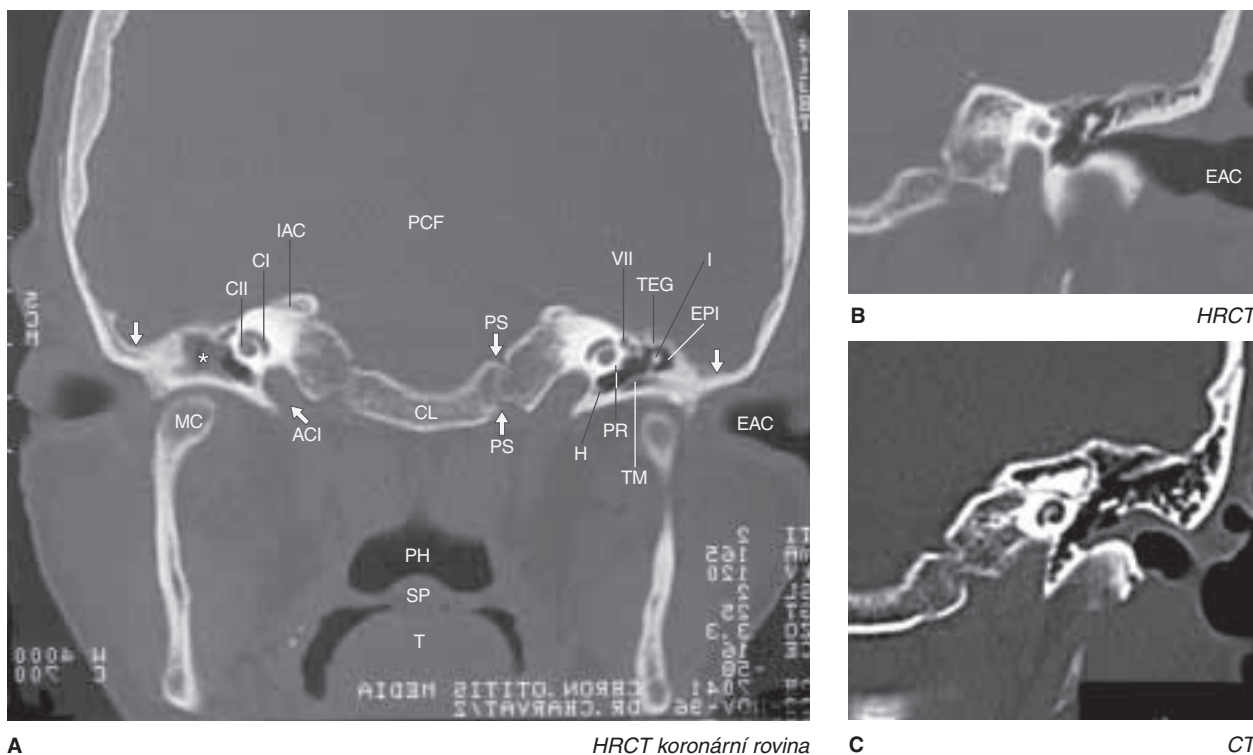
**B** CT koronární rovina

**Obr. 7.71 A, B** Temporomandibulární kloub. Fossa condylaris (úsečky), condylus mandibulae (MC), zadní jáma lební (PCF), clivus (CL). Vertikální část ACI probíhá nad Eustachovou trubicí (ET). Nosohltan (N), měkké patro (SP), jazyk (T), m. buccinator (\*), m. masseter (MA), m. pterygoideus medialis (MPT) a lateralis (LPT)

Obr. B: stejná rovina jako obr. A, pneumatizace středního rozsahu



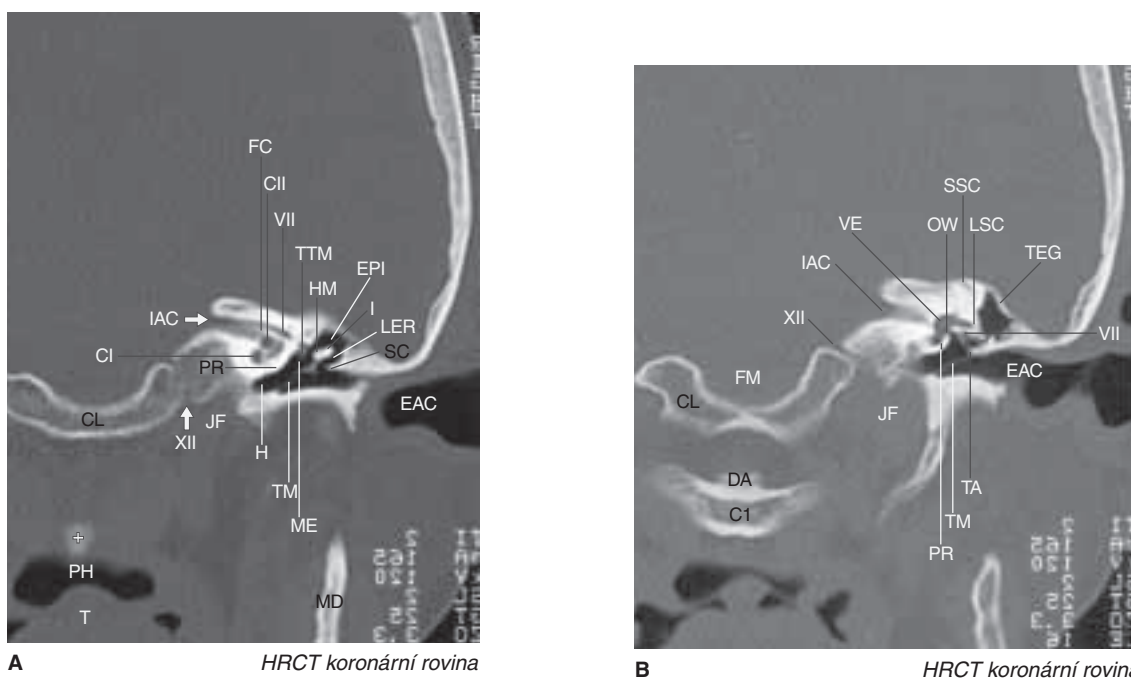
**Obr. 7.72** HRCT obraz, koronární rovina. Hypotympanum (H) má těsný vztah k vzestupnému úseku ACI. První (CI) a druhý (CII) závit kochle



**Obr. 7.73 A, B, C** Obr. A: nízký stav dury (šipky dolů) zadní jámy lební (PCF) při útlumu pneumatizace spánkové kosti. Vlevo normální středouší. Vpravo jsou středoušní dutina a zbytky kůstek arodovány cholesteatomem (\*)

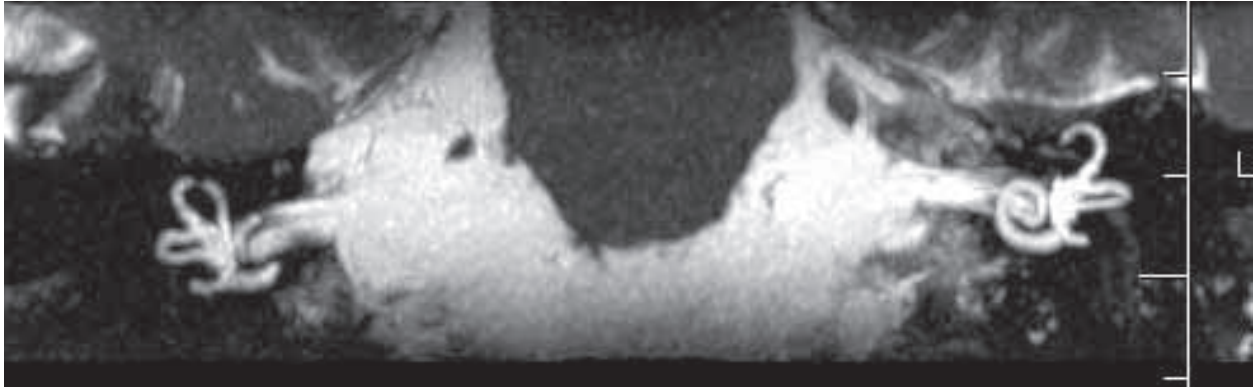
Na obr. B a C je zobrazena různě pneumatizovaná spánková kost přibližně ve stejné úrovni jako na obr. A

Clivus (CL), sutura petrooccipitalis (PS), hltan (PH), měkké patro (SP), jazyk (T), condylus mandibulae (MC), první (CI) a druhý (CII) závit kochley, horní okraj vnitřního zvukovodu (IAC) uloženého více vzadu. Vertikální úsek ACI má intimní vztah ke středoušní dutině i k dolnímu okraji kochley. Labyrintární úsek n. VII (VII), tegmen tympani (TEG), kovádlínka (I), epitympanum (EPI), promontorium (PR), bubínek (TM), hypotympanum (H), zevní zvukovod (EAC)

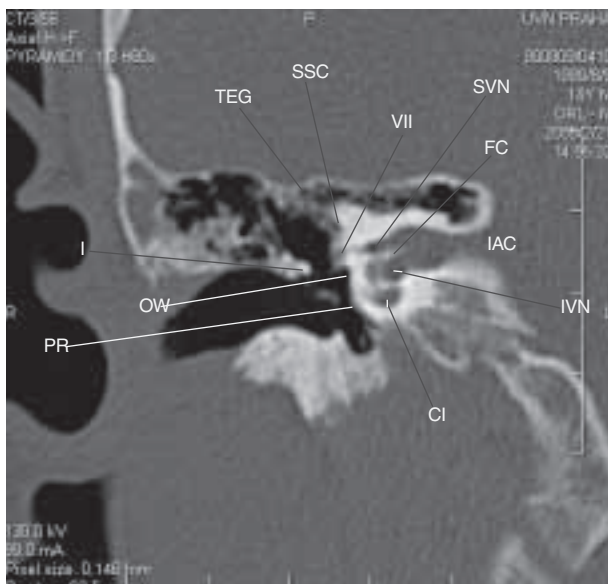


**Obr. 7.74 A, B** Útlum pneumatizace spánkové kosti. Fossa jugularis (JF), kanálek n. XII (XII), zevní zvukovod (EAC), tuberculum anterius atlantis (+), hltan (PH), jazyk (T), mandibula (MD), vnitřní zvukovod (IAC), crista falciformis – transversa (FC), první závit kochley (CI) podmiňující promontorium (PR), druhý závit kochley (CII), labyrintární úsek n. VII (VII na obr. A). Středoušní dutina: epitympanum (EPI) s tenkou kostí tegmen tympani (TEG), mezotympanum (ME), hypotympanum (H), šlacha m. tensor tympani (TTM), hlavička kladívka (HM), tělo kovádlínky (I), laterální epitympanální reces – Prussakův prostor (LER), scutum (SC), bubínek (TM)

Obr. B: foramen magnum (FM), dolní okraj klivu týlní kosti (CL), dens axis (DA), přední oblouk atlasu (C1), vestibulum (VE), oválné okénko (OW), horní (SSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, horizontální – tympanální úsek n. VII (VII), anulus tympanicus (TA)

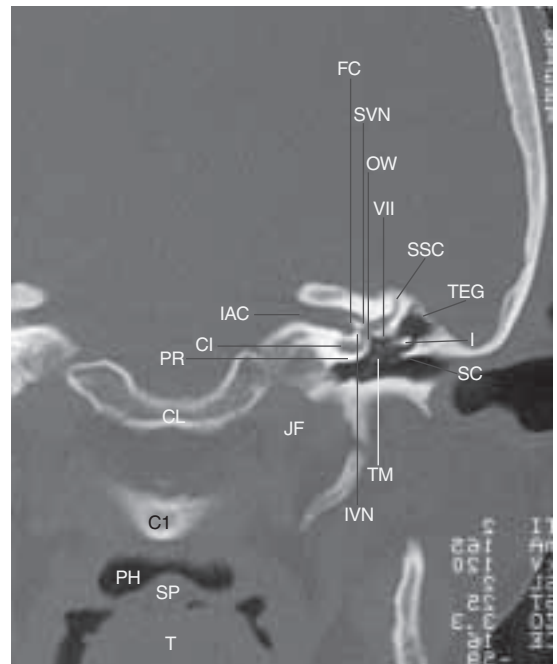


Obr. 7.75 3D MR vnitřního ucha



A

HRCT koronární rovina



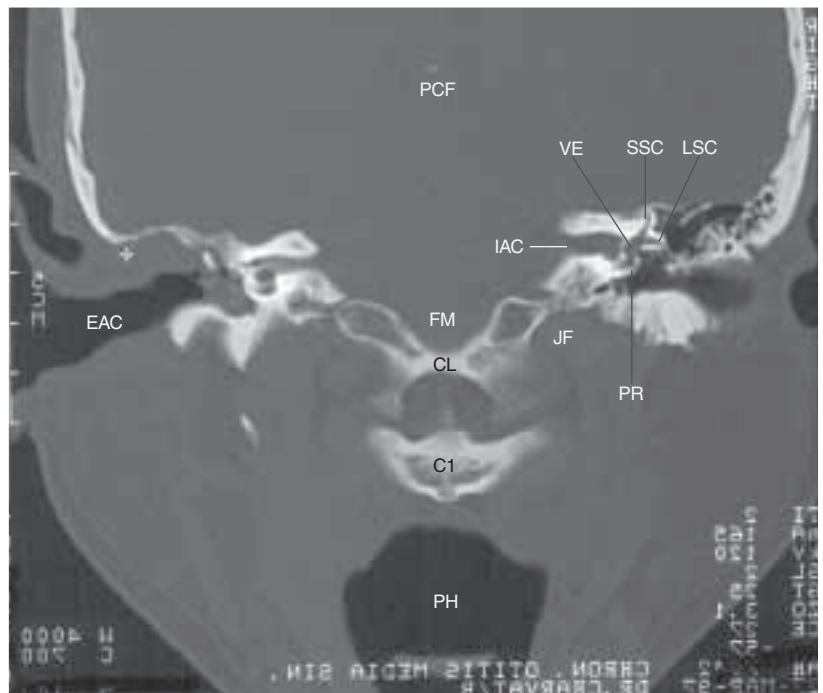
B

HRCT koronární rovina

**Obr. 7.76 A, B, C** Obr. A: normální pneumatizace, Obr. B, C utlumená pneumatizace spánkové kosti s nízkým stavem dury zadní jámy lební. Na obr. C je znázorněn vlevo vytvořený menší až střední pneumatický systém, vpravo stav po sanační radikální operaci s vyjizvenou trepanační dutinou otevřenou do zvukovodu (EAC). Zhodnocení rozsahu pneumatizace je zásadní při plánování chirurgických výkonů a jejich bezpečného provedení

Promontorium (PR) podmíněné prvním závitem kochley (CI), vnitřní zvukovod (IAC), crista transversa – falciformis (FC), n. vestibularis superior (SVN) a inferior (IVN), oválné okénko (OW) směřující do vestibula (VE), horizontální úsek n. VII (VII) ve středouši, horní (SSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, tegmen tympani (TEG), kovadlinka (I), bubínek (TM), fossa jugularis (JF), scutum (SC)

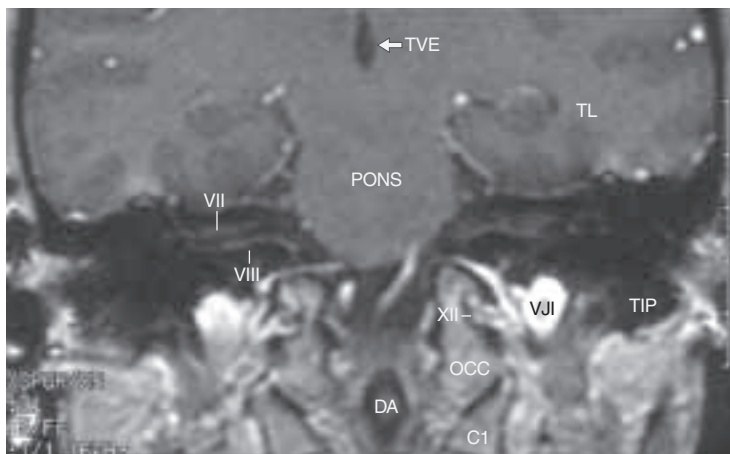
Obr. B, C: zadní jáma lební (PCF), foramen magnum (MF), dolní okraj klivu týlní kosti (CL), přední oblouk atlasu (C1), nad nímž vyčnívá dens axis, hltan (PH)



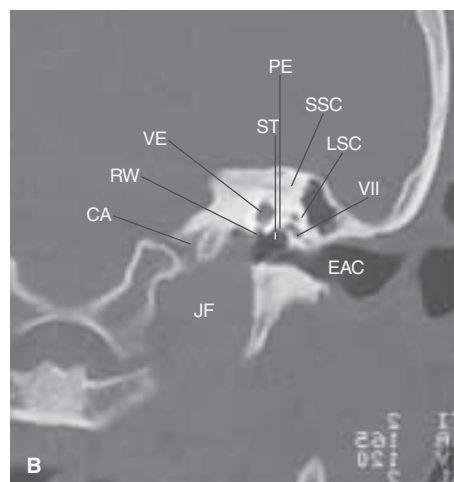
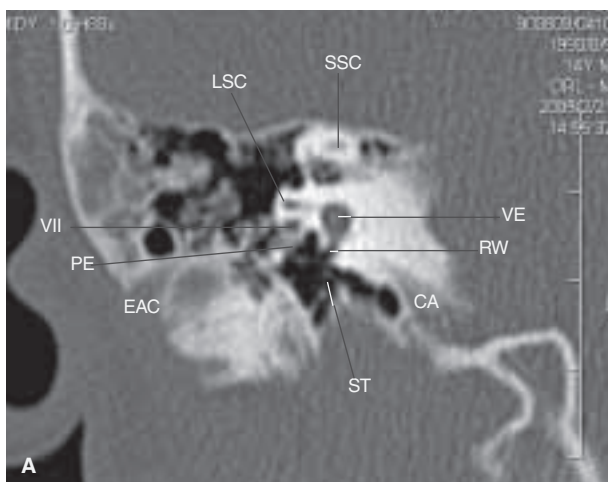
C

HRCT koronární rovina dorzálně vzhledem k obr. B

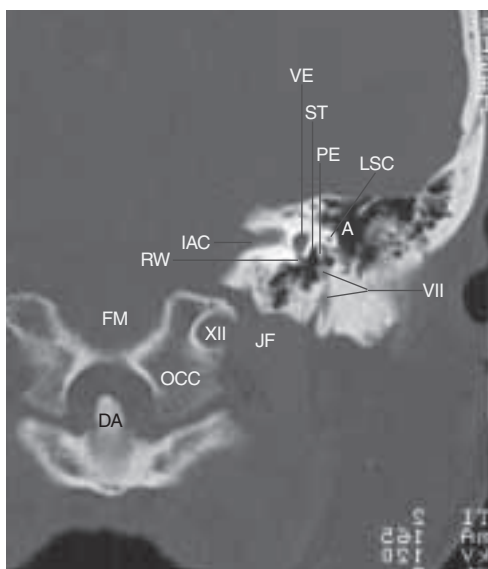




**Obr. 7.77** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina. Třetí mozková komora (TVE), temporální lalok (TL), pons Varoli (PONS). Oboustranně jsou zachyceny vnitřní zvukovody s průběhem n.VII (VII) a n. VIII (VIII). N. XII (XII), mastoideální výběžek (TIP), VII, condylus occipitalis (OCC), dens axis (DA), massae laterales atlantis (C1)

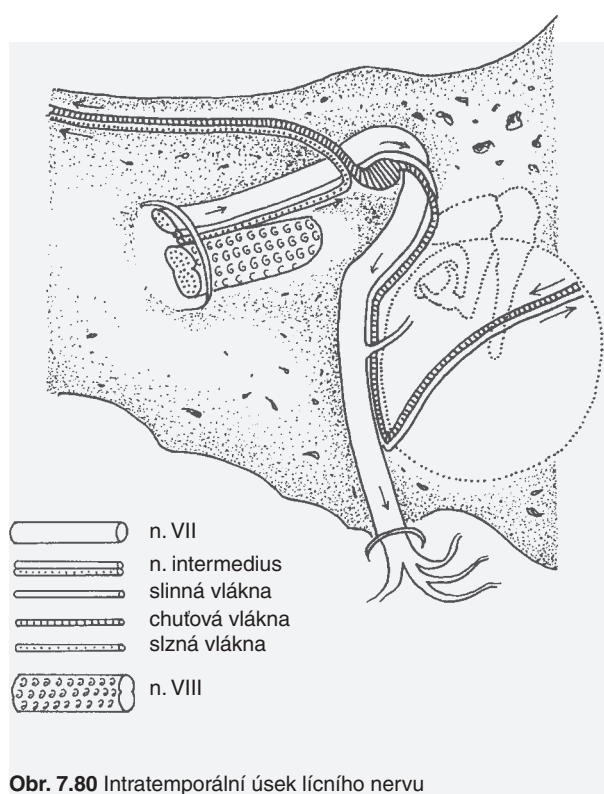


**Obr. 7.78 A, B** Skeny HRCT v koronární rovině. Obr. B: útlum pneumatizace spánkové kosti. Zevní zvukovod (EAC), fossa jugularis (JF), aquaeductus cochleae (CA, viz také obr. 7.33 a 7.34 s. 356), jamka okrouhlého okénka (RW), vestibulum (VE), sinus tympani (ST), pyramidální eminence (PE), horní (SSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, zadní kolénko n. VII (VII)

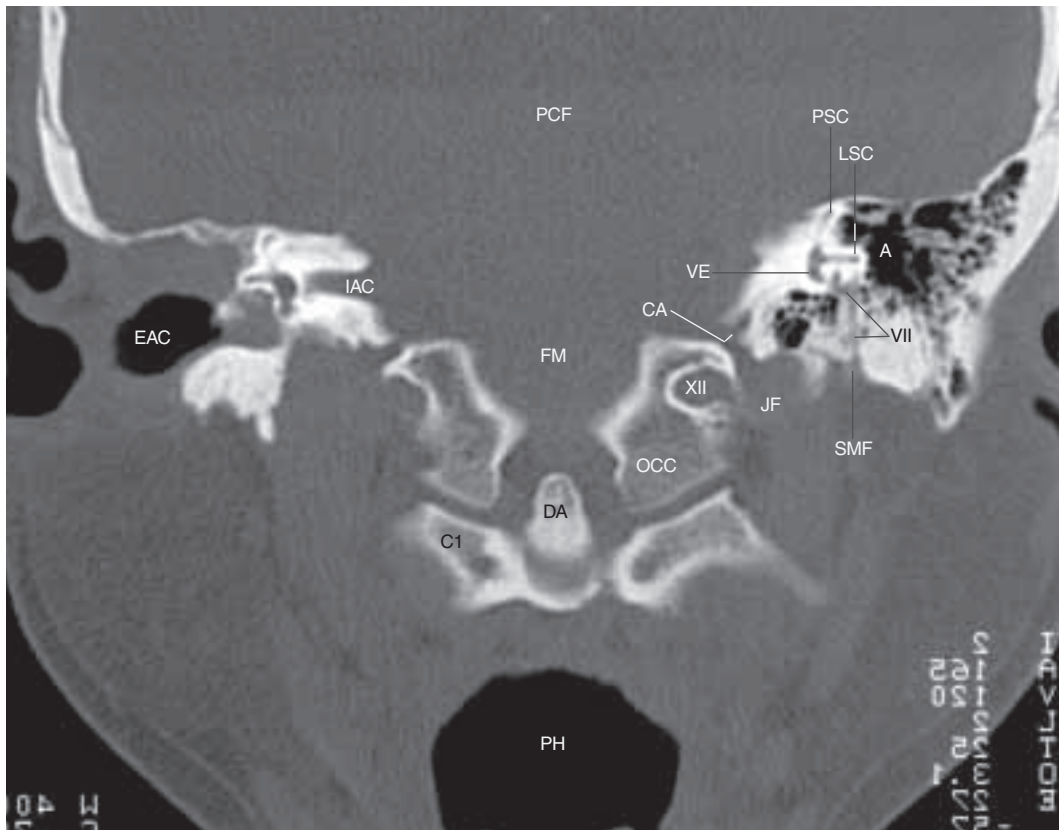


HRCT koronární rovina

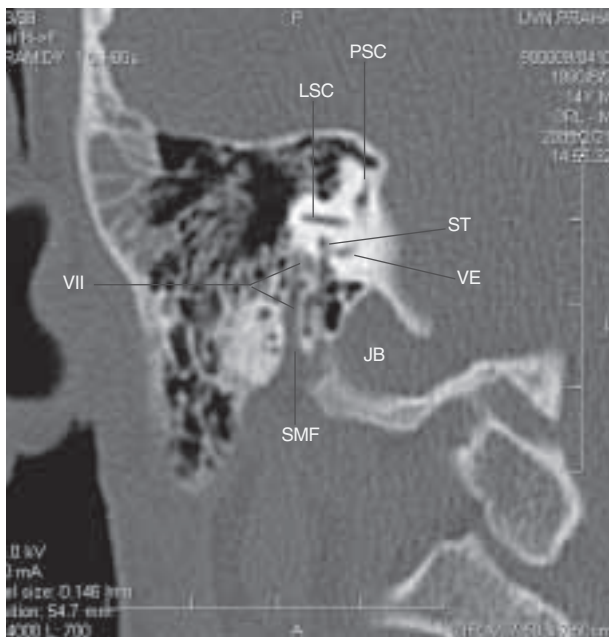
**Obr. 7.79** Normálně pneumatizovaná temporální kost. Condylus occipitalis (OCC), foramen magnum (FM), dens axis (DA), kanálek n. XII (XII), fossa jugularis (JF), okrouhlé okénko (RW), vnitřní zvukovod (IAC), vestibulum (VE), sinus tympani (ST), eminentia pyramidalis (PE), laterální semicirkulární kanálek (LSC), antrum mastoideum (A), zadní kolénko n. VII (horní úsečka VII) a sestupná – mastoideální část n. VII (dolní úsečka VII)



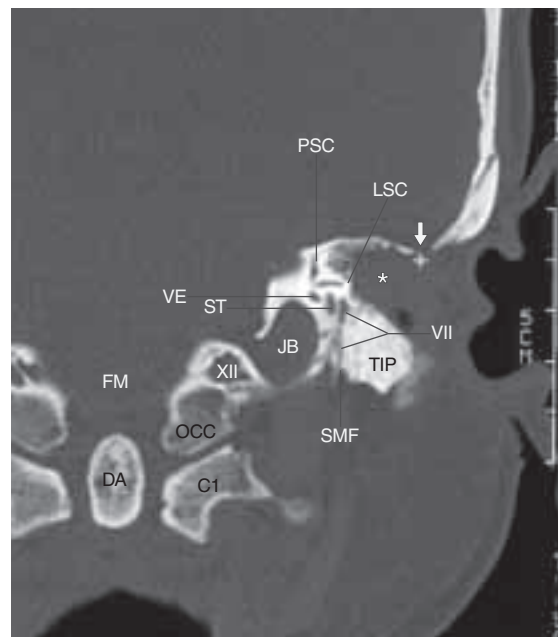
**Obr. 7.80** Intratemporální úsek lícního nervu



**A** HRCT koronární rovina snímek je stočen vpravo ventrálně



**B** HRCT koronární rovina



**C** HRCT koronární rovina

**Obr. 7.81 A, B, C** Snímky přibližně ve stejné úrovni. N. VII (VII): zadní kolénko (horní úsečka) přechází v sestupnou část nervu (dolní úsečka), která probíhá v mastoideálním výběžku (TIP) a vystupuje ve foramen stylomastoideum (SMF) zevně pod LB. Zadní (PSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, vestibulum (VE), kanálek n. XII (XII), foramen magnum (FM), dens axis (DA), massae laterales atlantis (C1), condylus occipitalis (OCC)

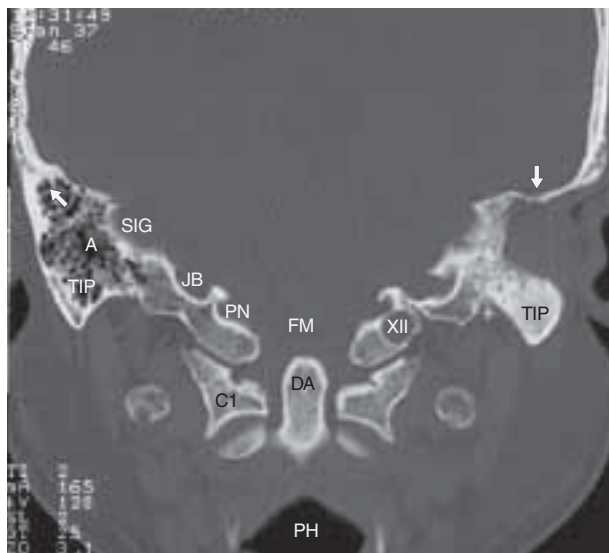
Obr. A: normální pneumatizace spánkové kosti vlevo, vpravo stav po sanační radikální operaci s vyjizvenou trepanační dutinou otevřenou do zvukovodu. Vnitřní zvukovod (IAC), aquaeductus cochlearis (CA), antrum mastoideum (A), fossa jugularis (JF), hltan (PH)

Obr. C: utlumená pneumatizace, stav po radikální operaci pro cholesteatom s následným vyjizvením trepanační dutiny (\*) otevřené do zvukovodu. Defekt horní stěny dutiny s prolapsem dury zadní jámy lební (šipka dolů). Semicirkulární kanálky spolu s n. VII jsou nejzazší hranicí při frézování během sanačního výkonu. Těsný vztah bulbu VJI (JB), k n. VII, sinus tympani (ST) i k vestibulu vysvětluje možnost poranění těchto struktur při operacích tumorů



T1 W MR obraz šikmý sken rovina zvolena podle axiálního snímku dole na topogramu

**Obr. 7.82** Průběh n. VII skalní kostí. Přední kolénko (GG) a horizontální – tympanální část (šipka směřující doprava dolů) n. VII. Zadním kolénkem (PGE) přechází nerv v sestupnou mastoideální část, která vystupuje zevně ve foramen stylomastoideum (SMF). M. sternocleidomastoideus (STM) se upíná na mastoideální výběžek (TIP)



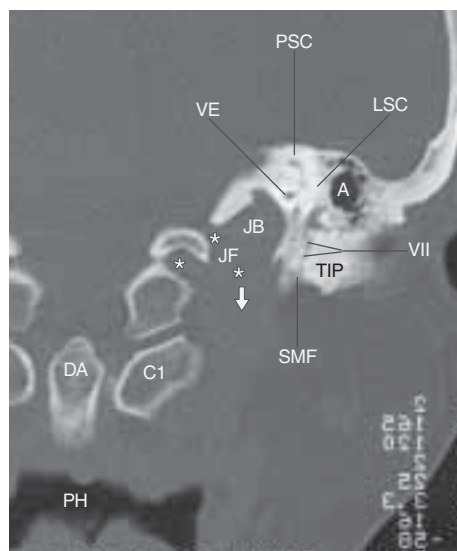
**A** HRCT koronární rovina

**Obr. 7.83 A, B** Obr. A: sinus sigmoideus (SIG). Foramen jugulare: bulbus VJI (JB) a pars nervosa (PN). Foramen magnum (FM), kanálek n. XII (XII), kanálek n. XII (XII), massae laterales atlantis (C1), dens axis (DA), hltan (PH)

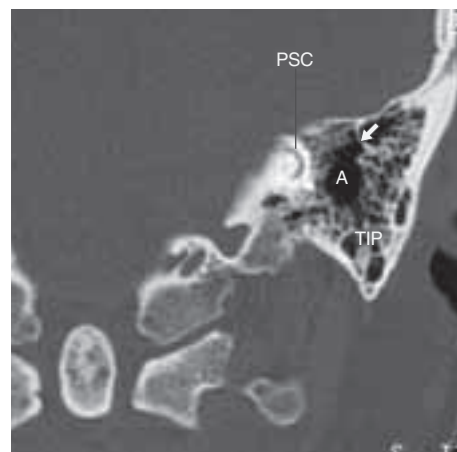
Vpravo je normální rozvoj pneumatického systému spánkové kosti: antrum mastoideum (A), mastoideální výběžek (TIP) a naznačené sklepy v šupině temporální kosti (šipka směřující doprava nahoru)

Vlevo: stav po sanační radikální operaci s vyjizvenou trepanační dutinou otevřenou do zvukovodu. Sklerotizace a hyperostotická reakce stěn trepanační dutiny i mastoideálního hrotu. Strop epitympana ani antra (šipka dolů) není porušen

Obr B: CT v koronární rovině



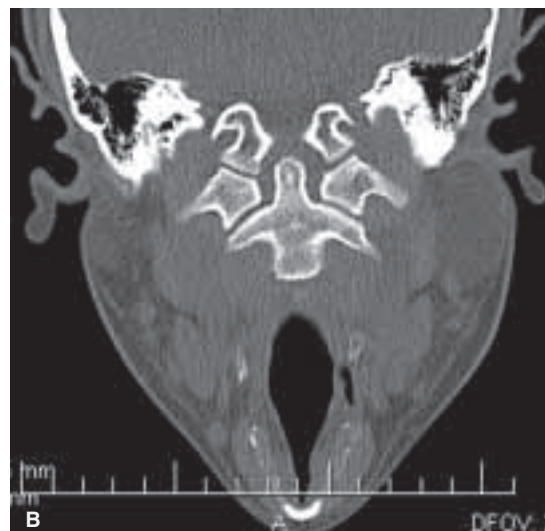
**A** HRCT koronární rovina



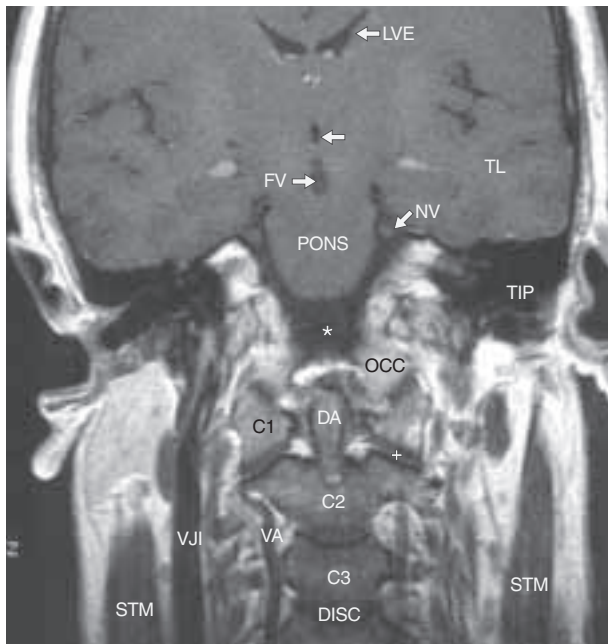
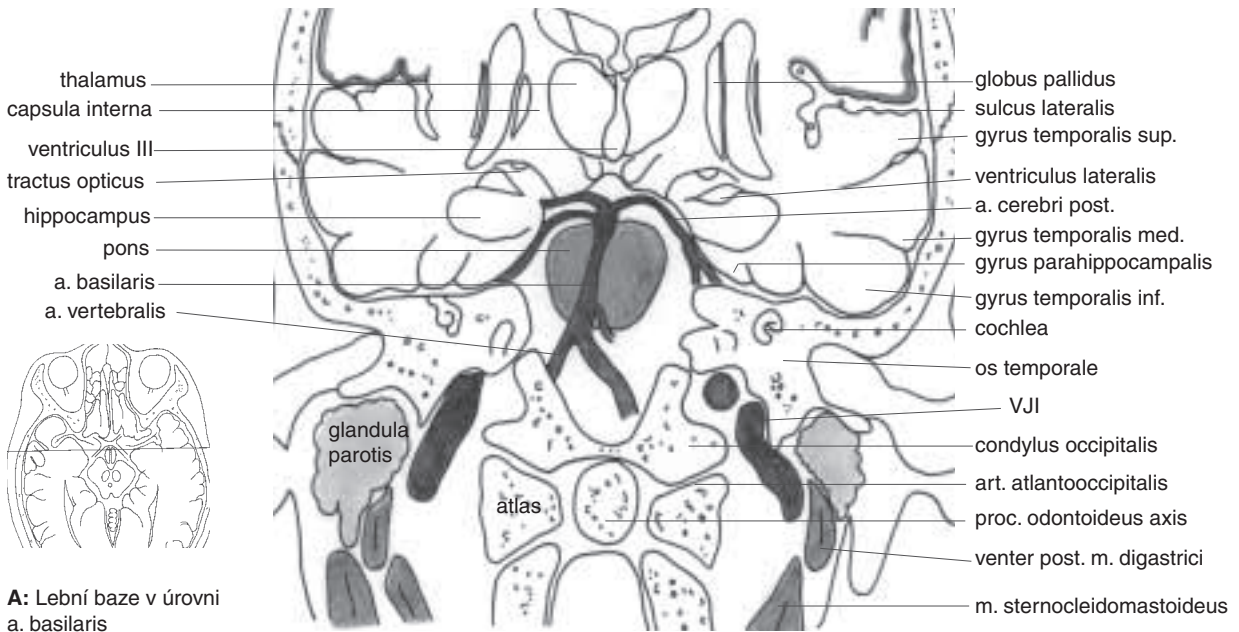
**B** HRCT koronární rovina

**Obr. 7.84 A, B** Obr. A: Útlum pneumatizace temporální kosti. foramen jugulare (JF, \*) směřující inferolaterálně do VJI (šipka dolů). Bulbus VJI (JB) se promítá nahoru vedle vestibula (VE). Kanálek n. XII (+), dens axis (DA), atlas (C1), hltan (PH), zadní (PSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, malé antrum mastoideum (A), sklerotizovaný mastoideální výběžek (TIP), sestupný – mastoideální úsek n. VII, foramen stylomastoideum (SMF)

Obr. B: normální pneumatizace spánkové kosti v úrovni mastoideálního výběžku. Kernerovo septum (šipka dolů)



**B**



**B** T1 postkontrastní W MR obraz koronární rovina

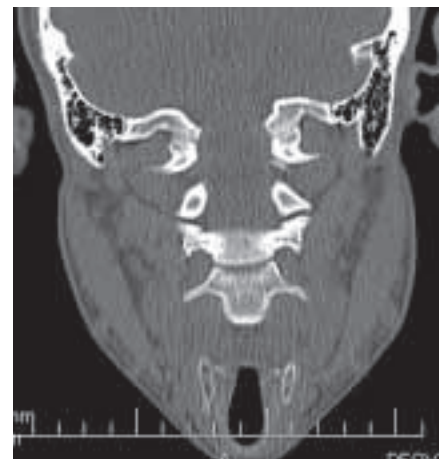


**C** CT koronární rovina

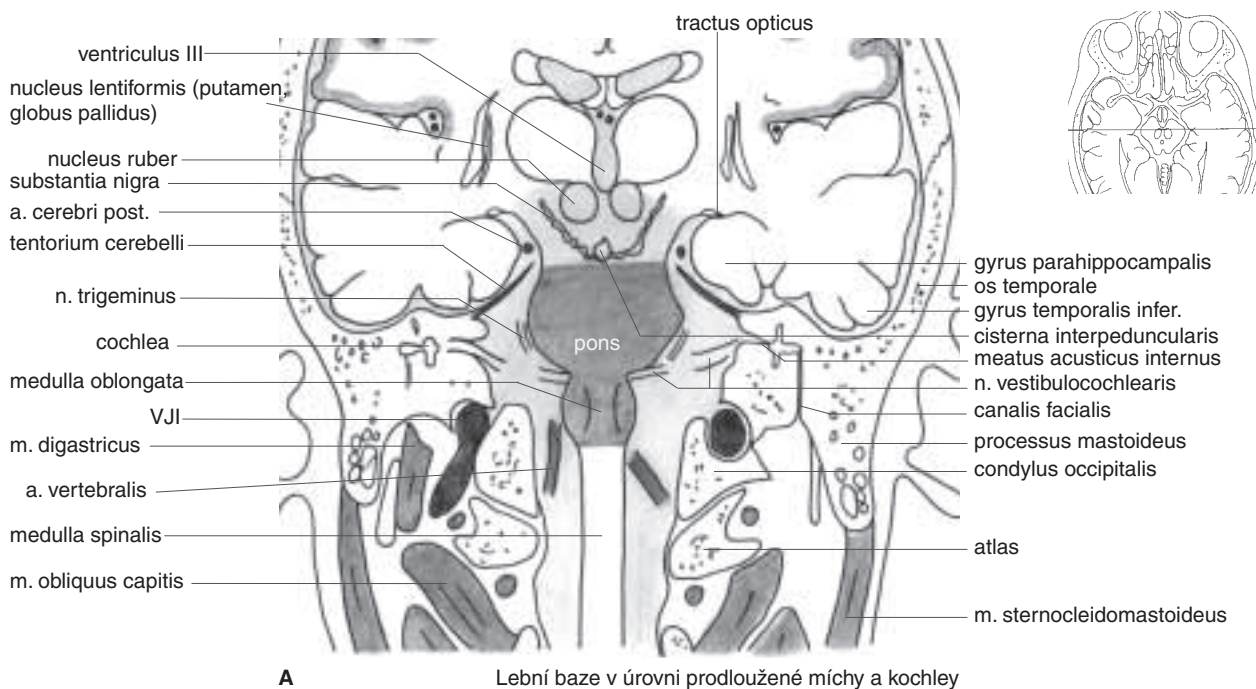
**Obr. 7.85 A, B, C, D, E** Obr. B: postranní (LVE) a III. (FV) mozková komora, aquaeductus Sylvii (šipka směřující doprava), pons Varoli (PONS) a cisterna pontis (\*), temporální lalok (TL), n. V (NV), mastoideální výběžek (TIP), okcipitální kondyl (OCC), dens axis (DA), massae laterales atlantis (C1), tělo obratle C2 (C2) a C3 (C3), articulatio atlantoaxialis (+), discus intervertebralis (DISC), m. sternocleidomastoideus (STM), VJI, a. vertebralis (VA)



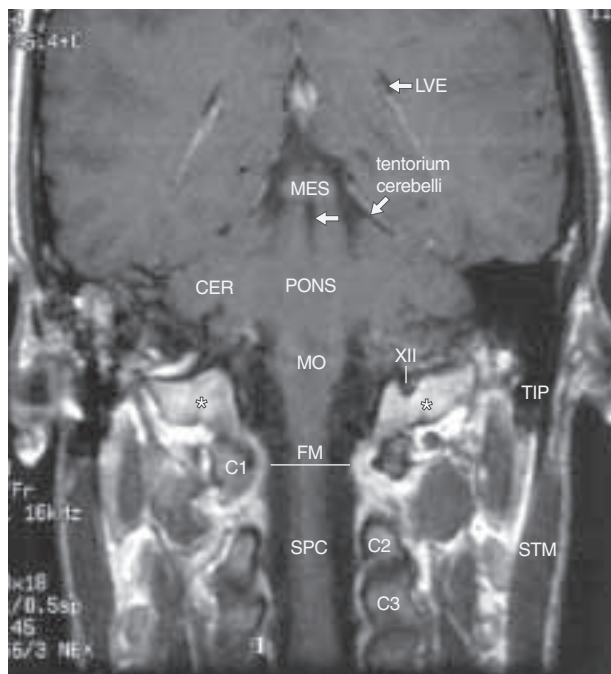
**D** CT koronární rovina



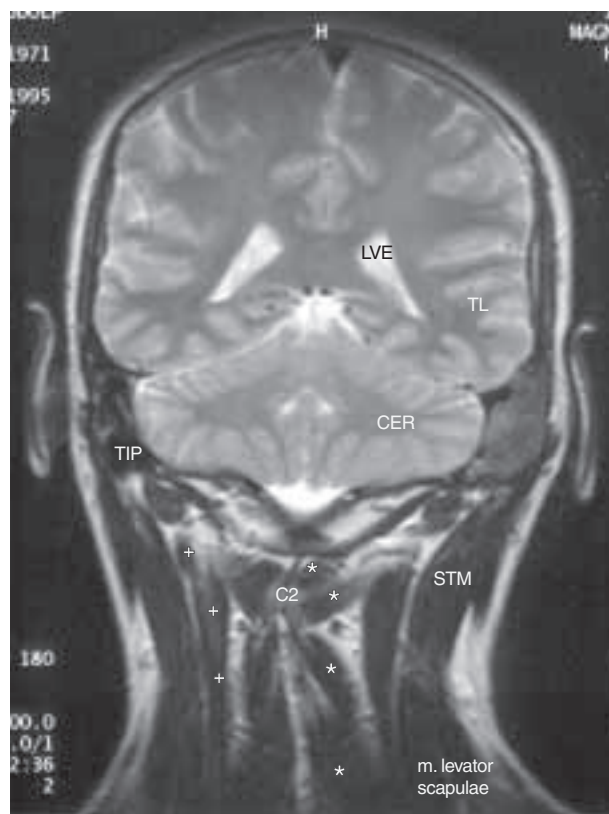
**E** CT koronární rovina



A Lebni baze v úrovni prodloužené míchy a kochley



B T1 W MR obraz koronární rovina

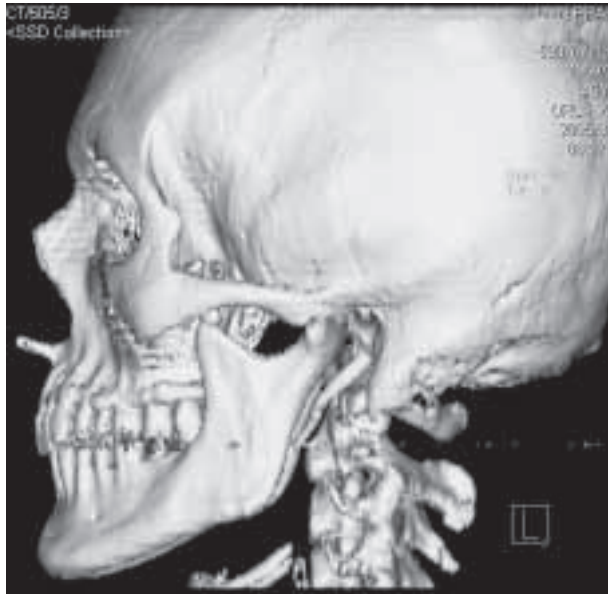


C T2 W MR obraz koronární rovina

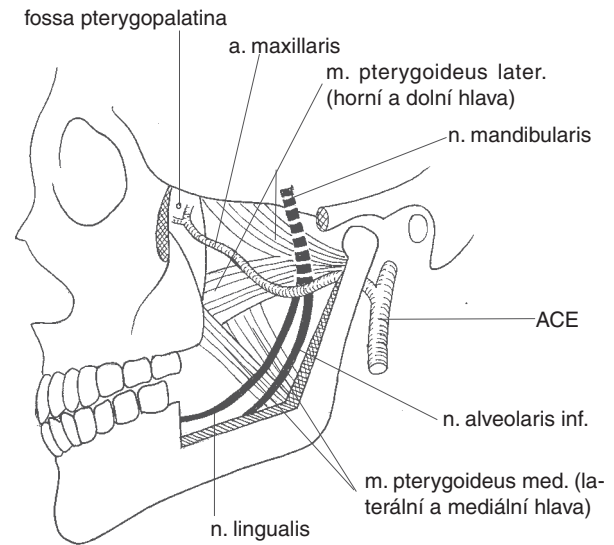
**Obr. 7.86 A, B, C** Postranní mozgová komora (LVE), mesencephalon (MES), aquaeductus Sylvii (šipka směřující doprava), pons Varoli (PONS), cerebellum (CER), medulla oblongata (MO), foramen magnum (FM, úsečka), medulla spinalis (SPC). Vlevo normální pneumatizace spánkové kosti, vpravo stav po konzervativní radikální operaci s vyjizenou trepanační dutinou. Os occipitale (\*), n. XII (XII), massa laterales atlantis (C1), oblouk s artikulárním výběžkem C2 (C2) a C3 (C3), mastoideální hrot (TIP), m. sternocleidomastoideus (STM)

Obr. C: normální pneumatizace spánkové kosti vpravo (TIP), vlevo fibrózní dysplazie. Postranní mozgová komora (LVE), temporální lalok (TL), cerebellum (CER), processus spinosus axis (C2), m. sternocleidomastoideus (STM), m. longissimus capitis (+), mm. nuchae profundí (\*)

7.1.7 OBRAZOVÁ ČÁST – PARASAGITÁLNÍ A SAGITÁLNÍ ROVINA

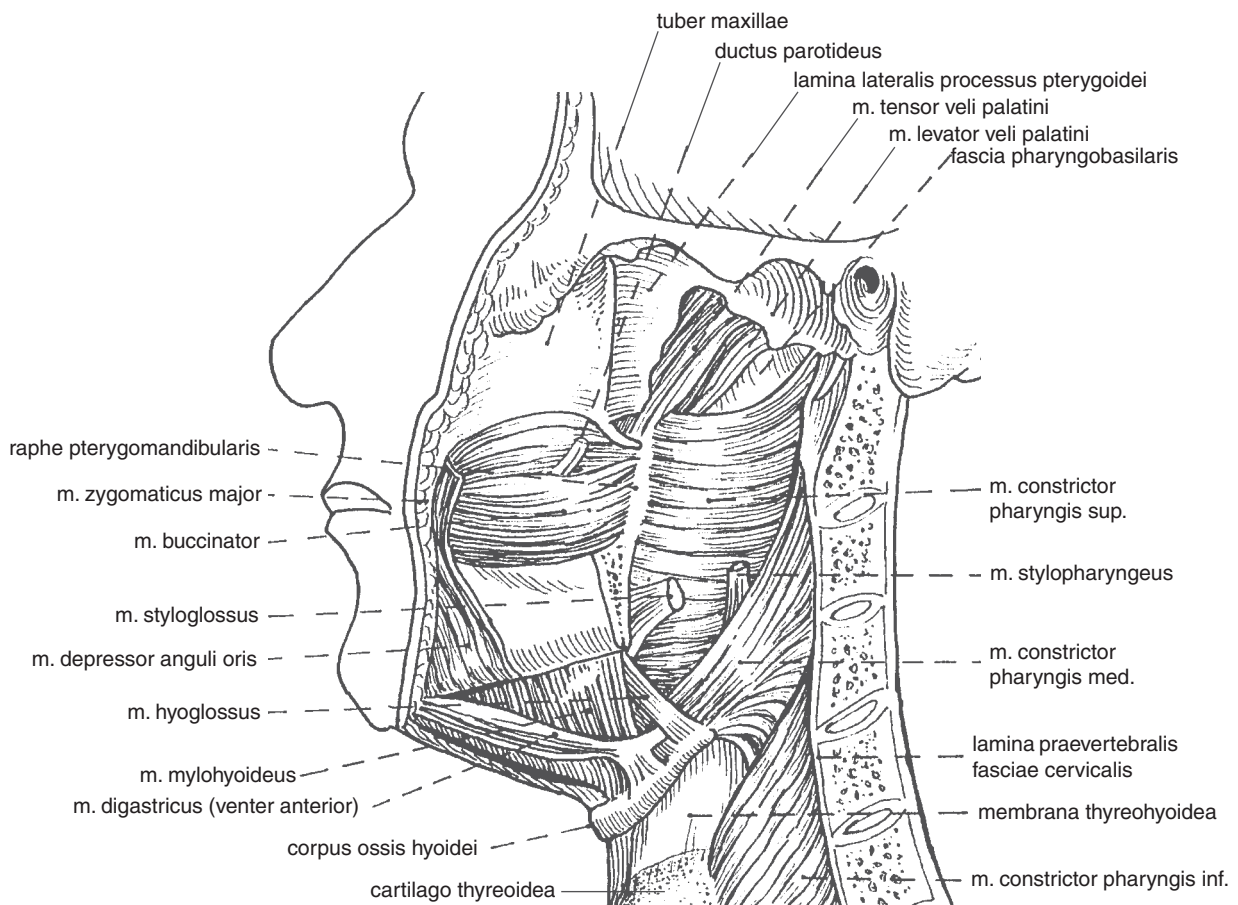


A 3D CT zobrazení pro kost - bočný pohled

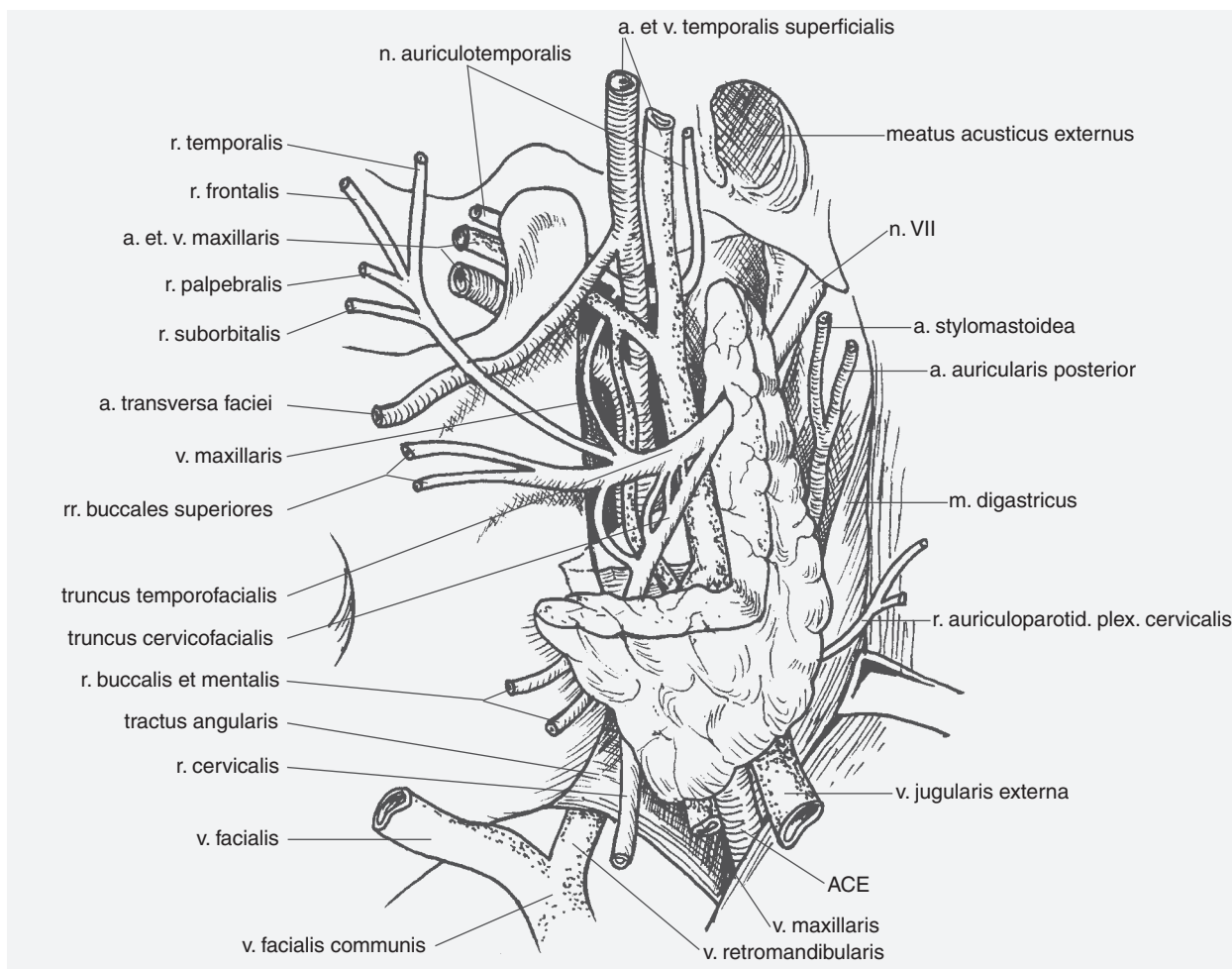


B Infratemporální krajina

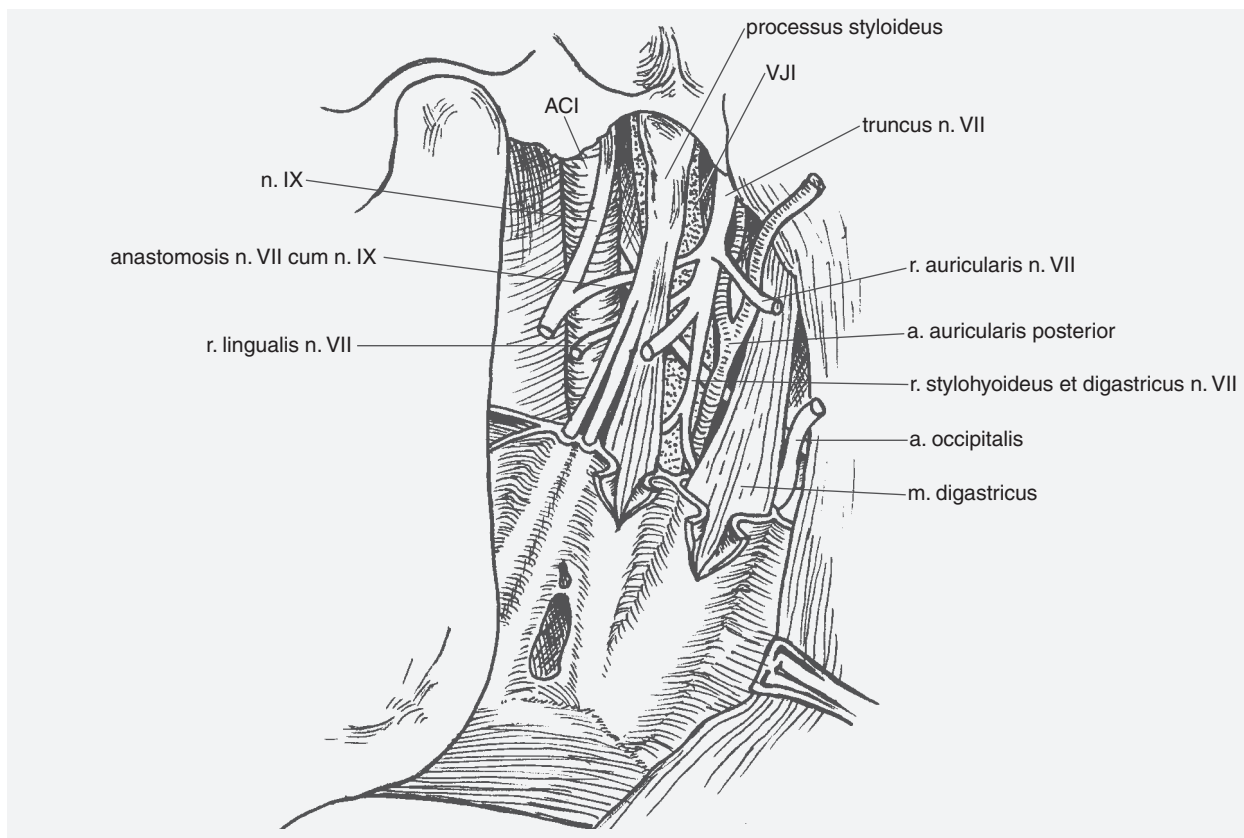
Obr. 7.87 A, B



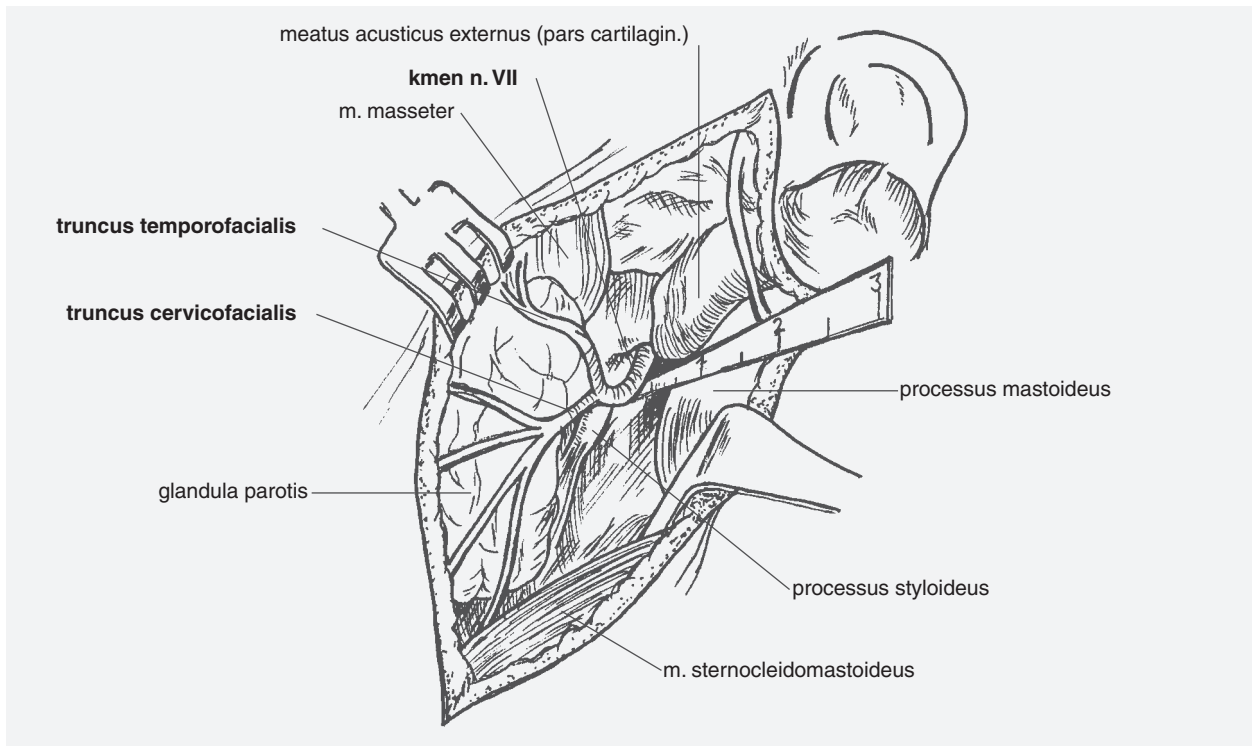
Obr. 7.88 Svaly hlavy a krku



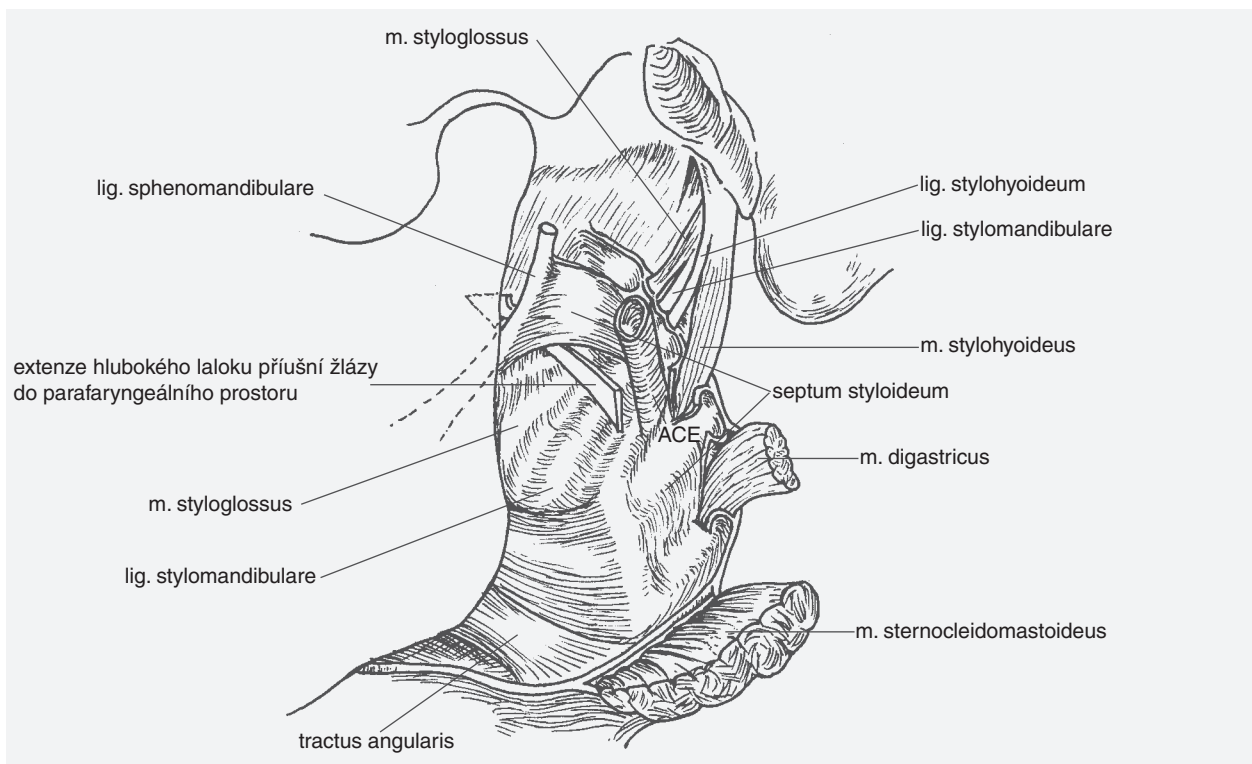
Obr. 7.89 Intraparotické a retroparotické cévní a nervové vztahy



Obr. 7.90 Průběh lícího nervu před vstupem do příušní slinné žlázy

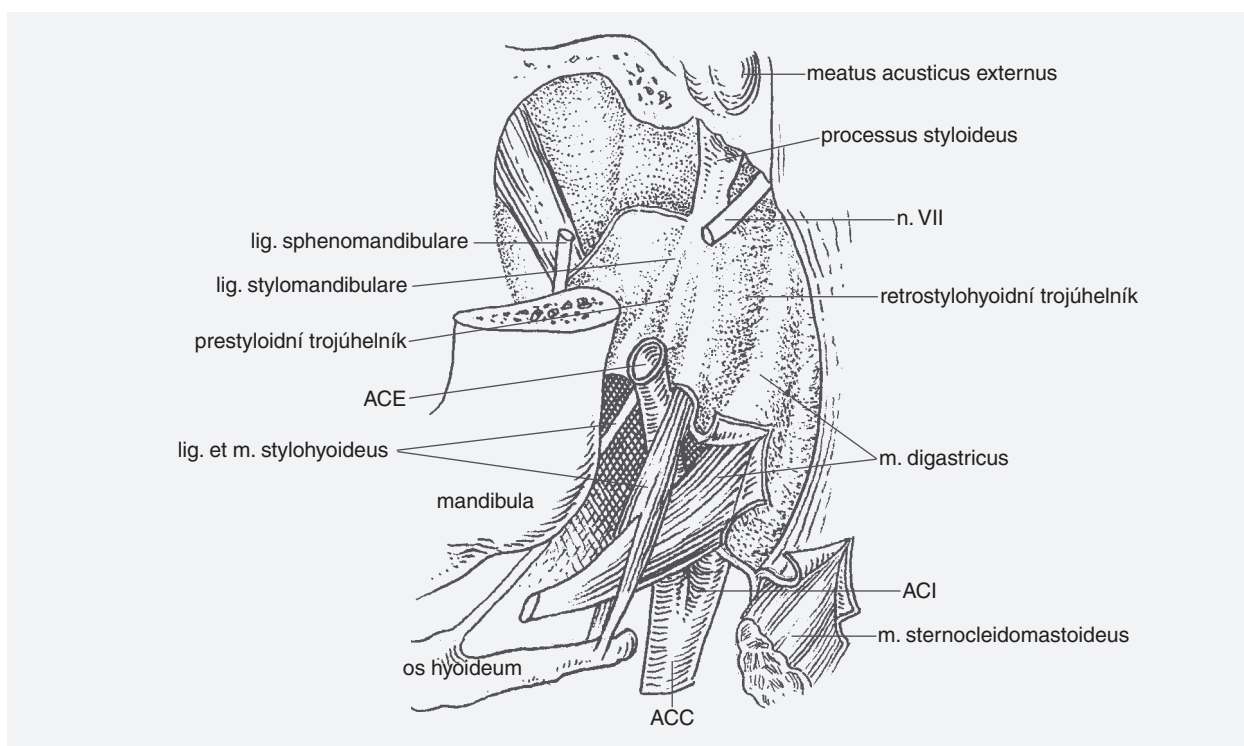


Obr. 7.91 Preparace kmene lícního nervu (viz také s. 291)

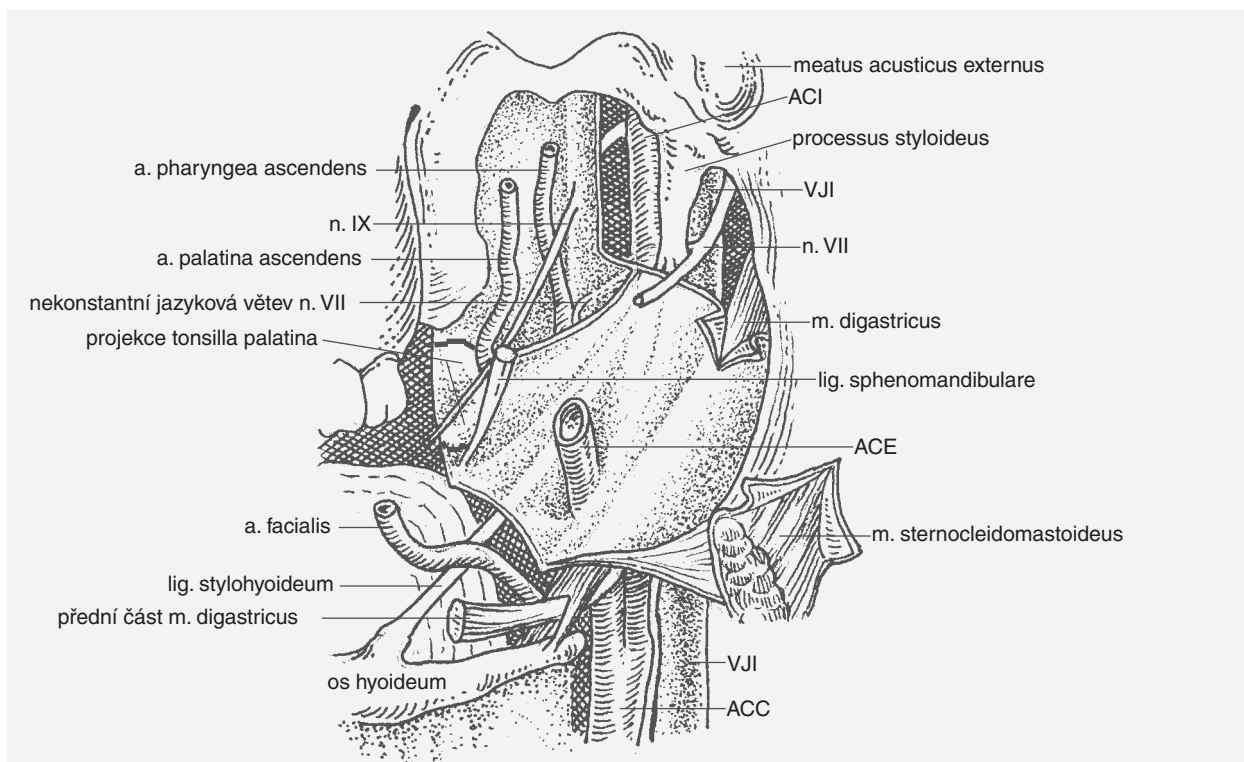


Obr. 7.92 Styloidní septum

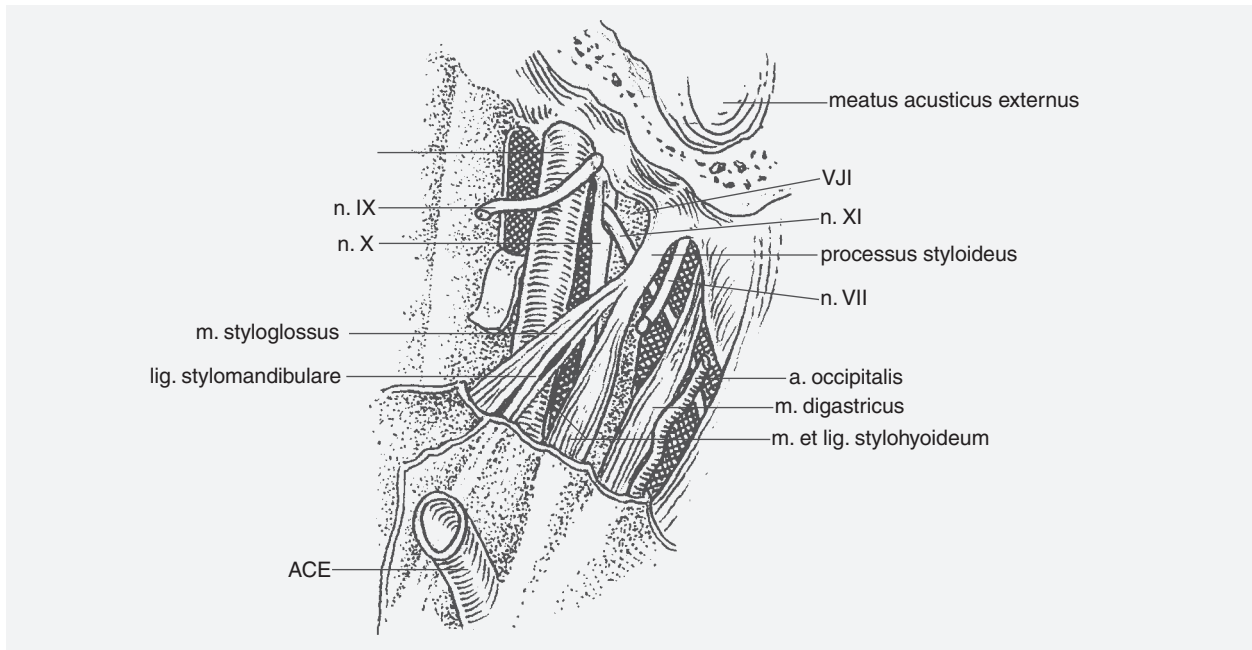




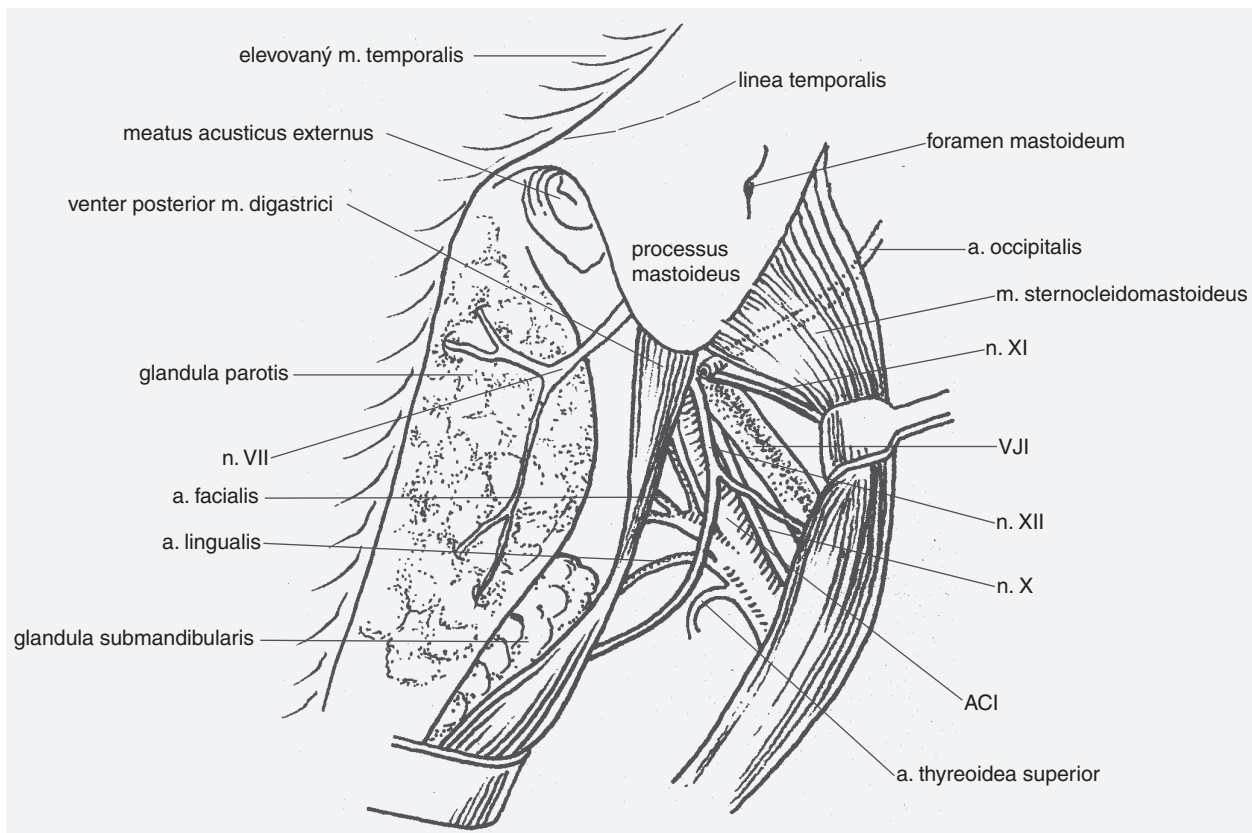
Obr. 7.93 Styloidní septum



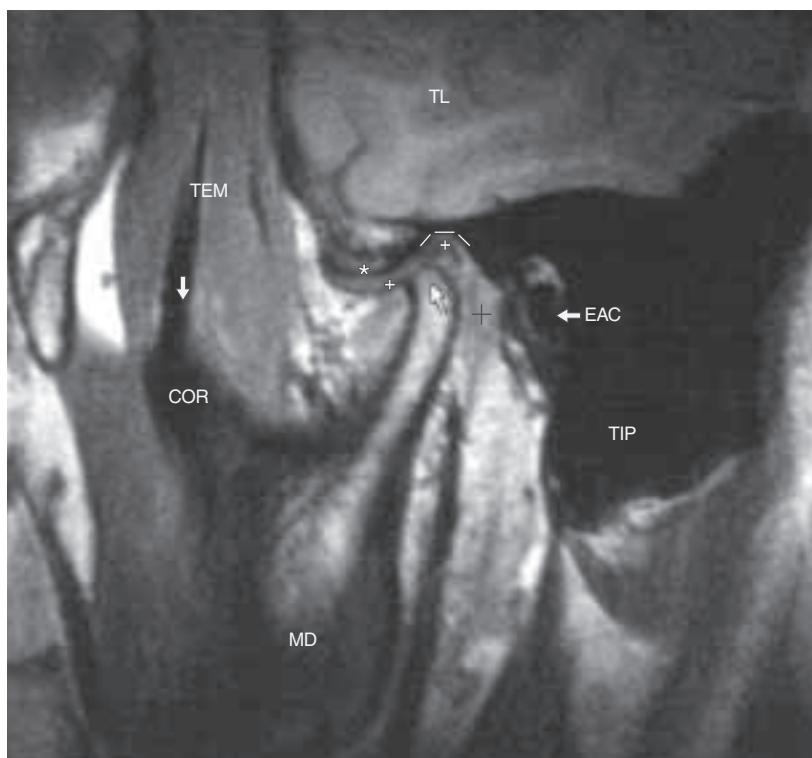
Obr. 7.94 Retromandibulární a paratonzilární prostor



Obr. 7.95 Retrostyloidní oblast

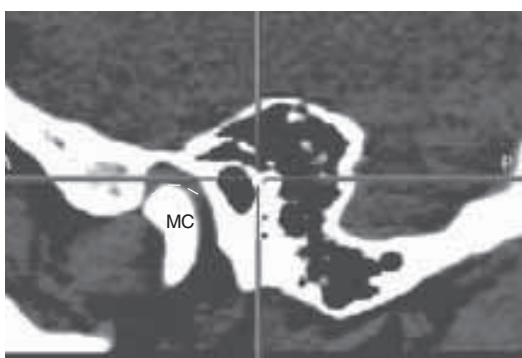


Obr. 7.96 Anatomické struktury horní části krku



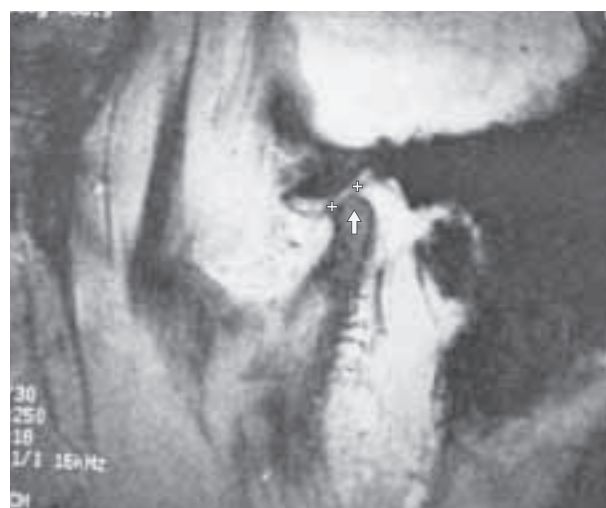
A

T1 W MR obraz šikmá parasagitální rovina



C

MDCT v šikmé parasagitální rovině



B T2 \* W MR obraz šikmá parasagitální rovina funkční zobrazení



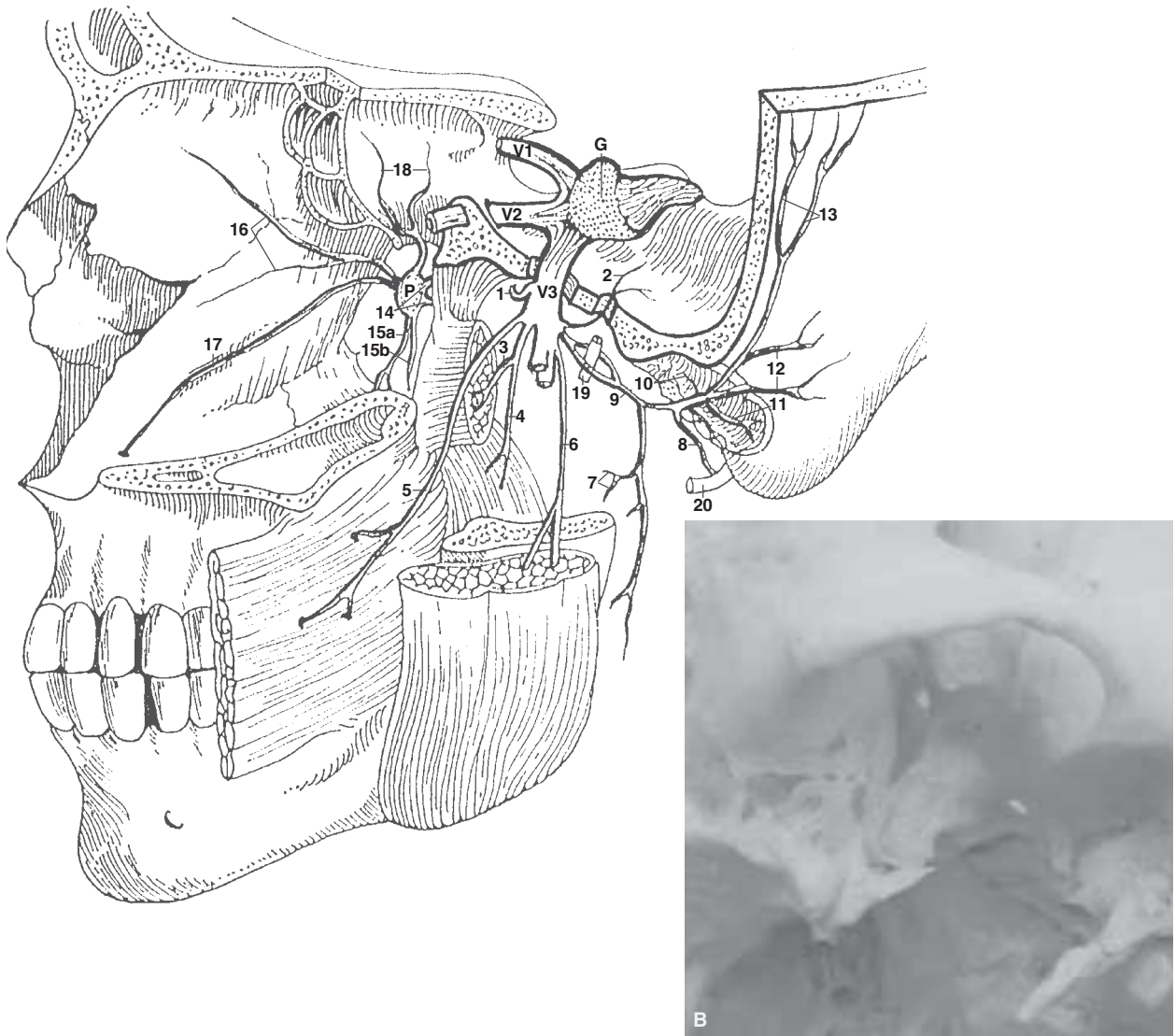
D



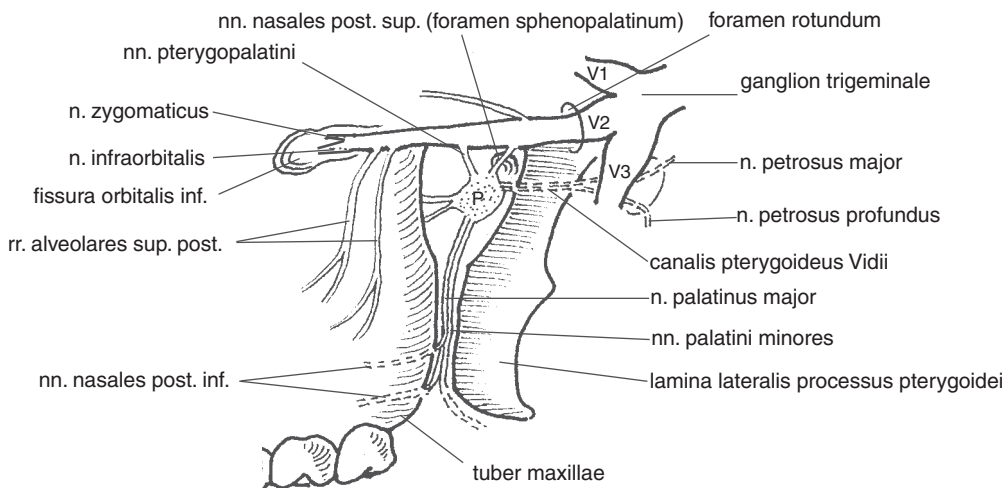
E

**Obr. 7.97 A, B, C, D, E** Obr. A: TMK při zavřených ústech. Fossa mandibularis (bílé úsečky), discus articularis (+), condylus mandibulae (šipka nahoru), tuberculum articulare (\*), retroartikulární plastický Zenkerův polštář (černý +), zevní zvukovod (EAC), mastoideální hrot (TIP), temporální mozkový lalok (TL), m. temporalis (TEM) s úponovou šlachou (šipka dolů), processus coronoideus mandibulae (COR), vertikální rameno mandibuly (MD)

Obr. B: TMK při otevřených ústech: normální posuv hlavy kloubu ventrálně

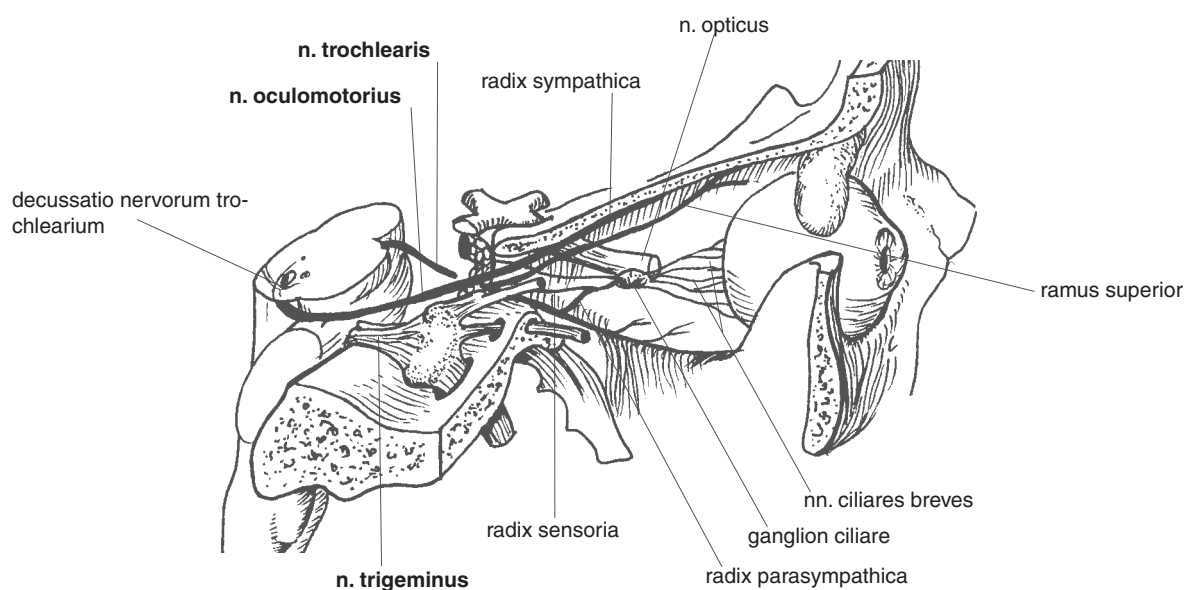


**Obr. 7.98** Lebka – přibližně parasagitální rovina. Hlavové nervy  
 G – ganglion trigeminale Gasseri, V1 – n. ophthalmicus, V2 – n. maxillaris, V3 – n. mandibularis, P – ganglion pterygopalatinum, 1 – nn. temporales profundi, 2 – r. meningeus (n. spinosus), 3 – n. pterygoideus lateralis, 4 – n. pterygoideus medialis, 5 – n. buccalis, 6 – n. massetericus, 7 – rr. parotidei, 8 – rr. communicantes (cum nervo faciali), 9 – n. auriculotemporalis, 10 – rr. membranae tympani, 11 – n. meatus acustici externi, 12 – nn. auriculares anteriores, 13 – rr. temporales superficiales, 14 – n. petrosus major (parasymphat.) a n.petrosus profundus (sympat.) probíhají v canalis pterygoideus Vidii, 15a – n. palatinus major, 15b – nn. palatini minores, 16 – rr. nasales posteriores superiores mediales, 17 – n. nasopalatinus (incisivus), 18 – rr. orbitales (fissura orbitalis inf.), 19 – a. meningea media, 20 – n. VII

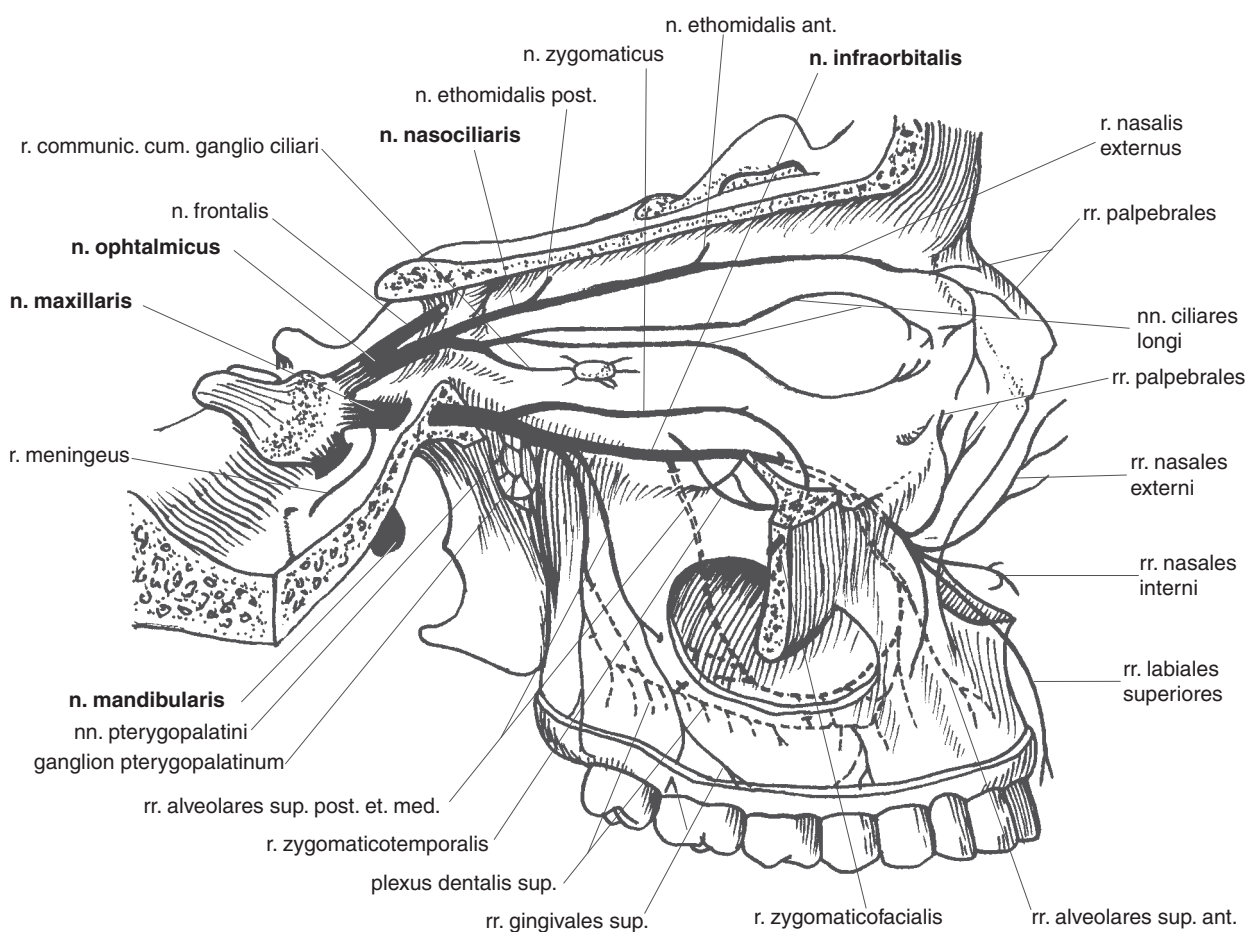


**A**

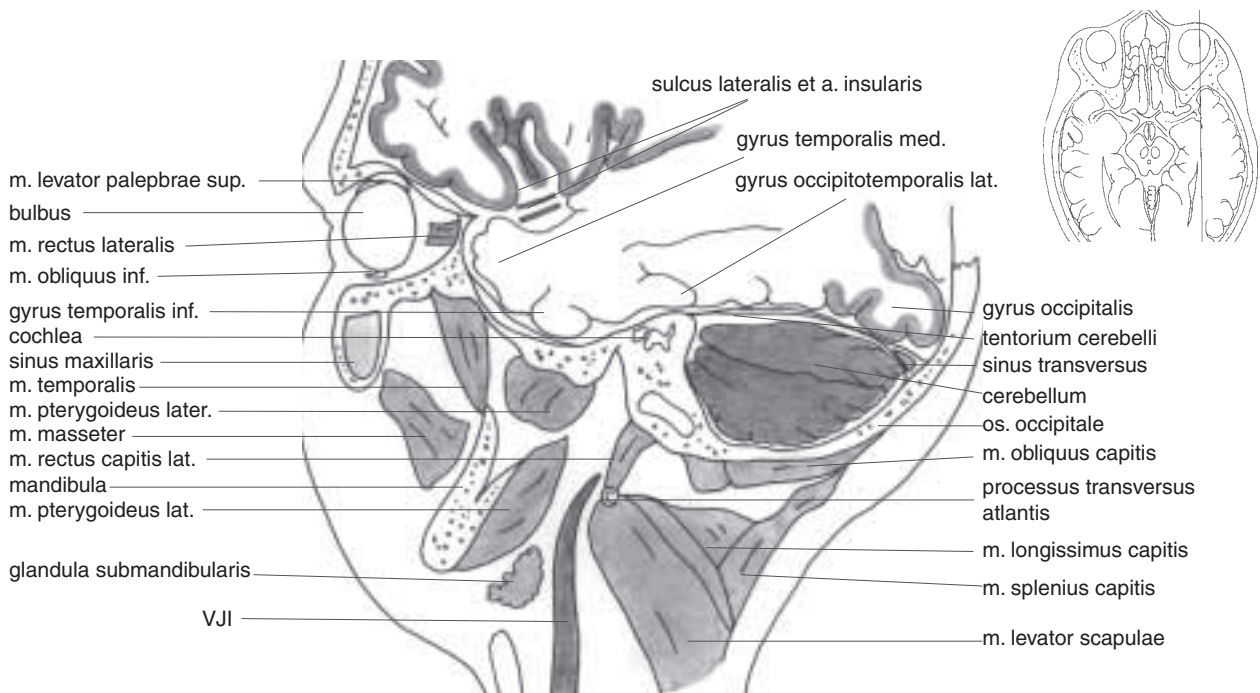
**Obr. 7.99 A, B** Fossa pterygopalatina  
 Ganglion pterygopalatinum (P), n. ophthalmicus (V1), n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3)



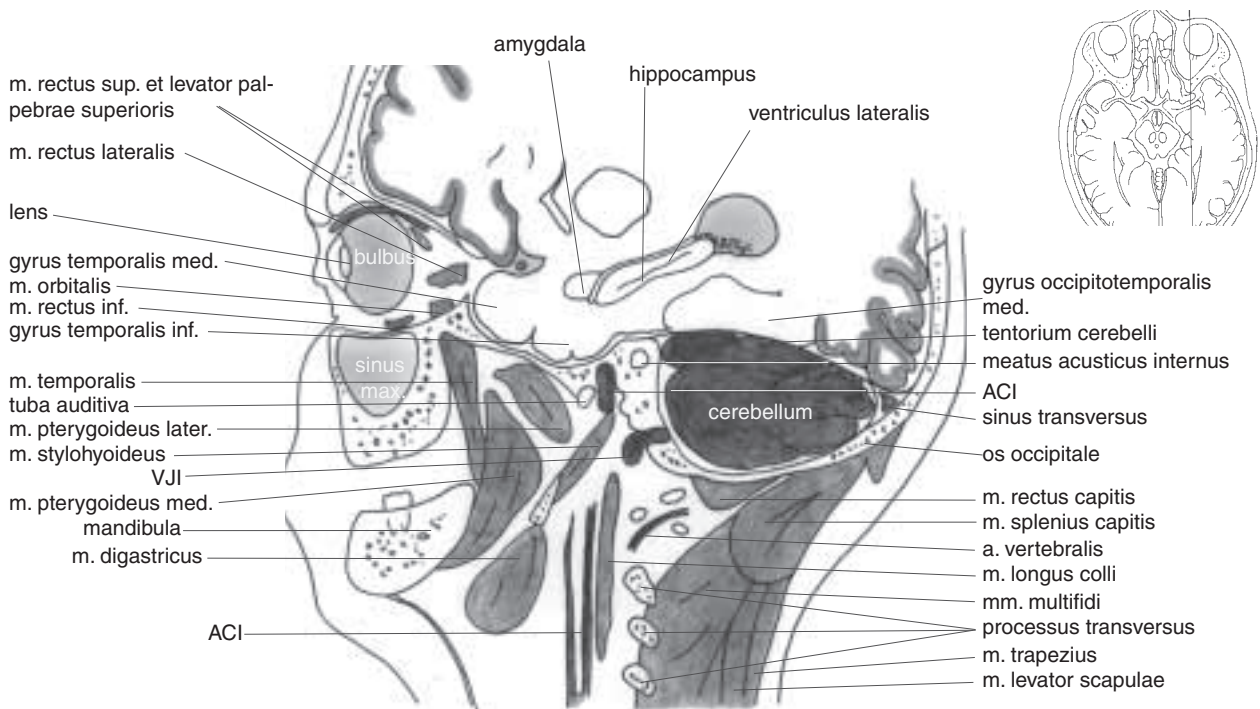
Obr. 7.100 Nervus oculomotorius a nervus trochlearis



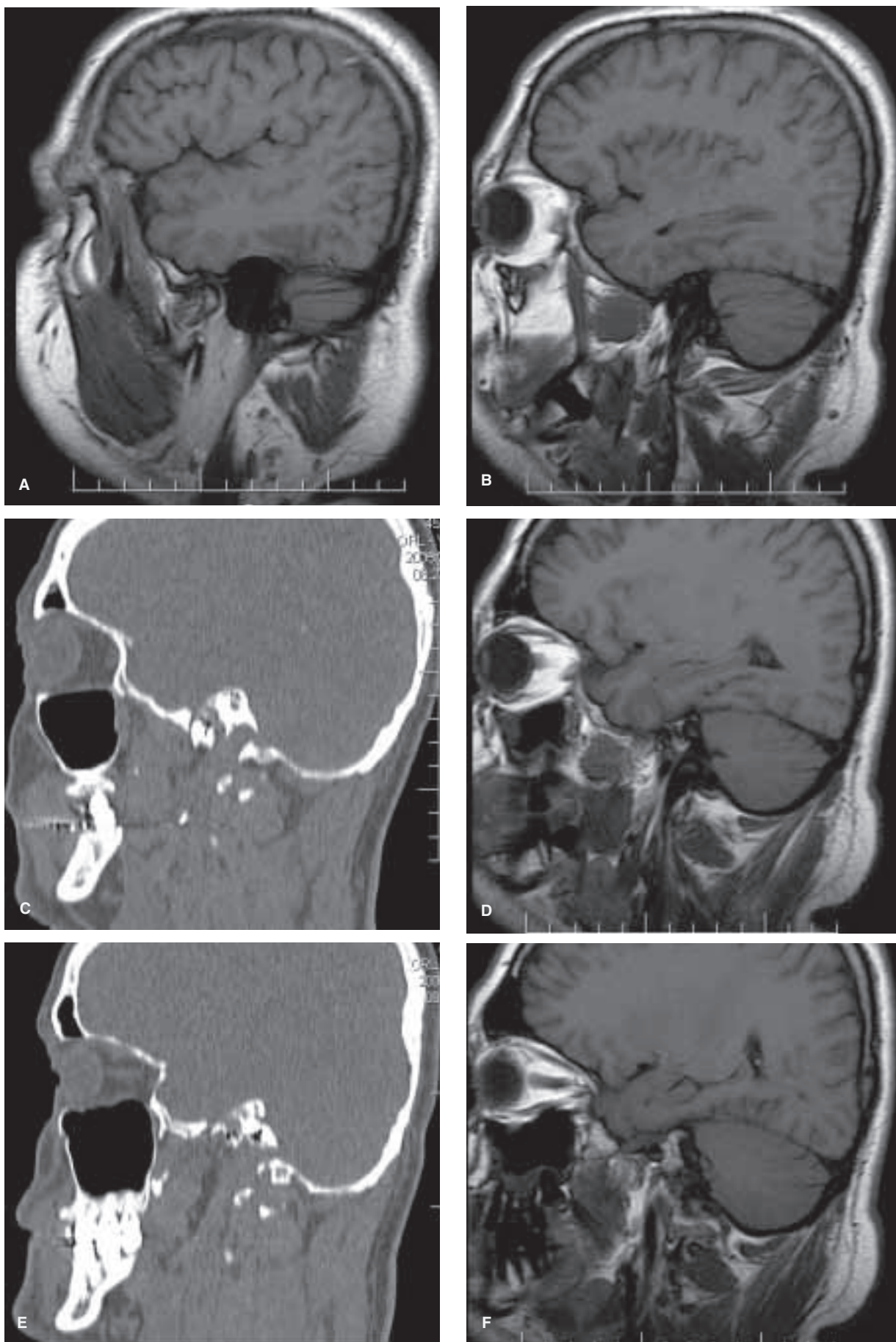
Obr. 7.101 Hlavové nervy: n. nasociliaris, n. maxillaris



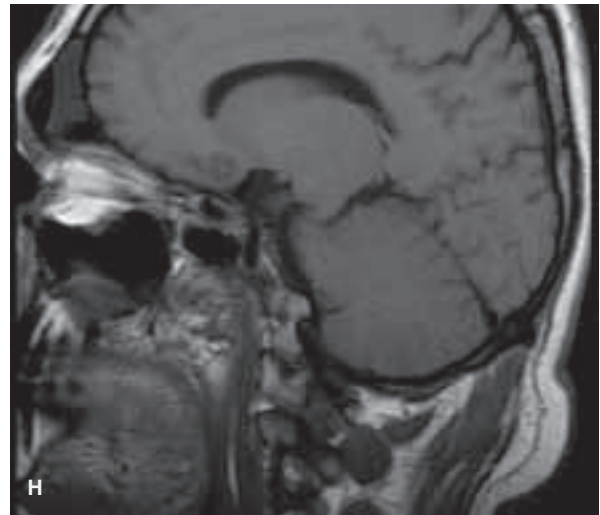
Obr. 7.102 Lebni baze v úrovni zevní části oka, čelistní dutiny a kochley



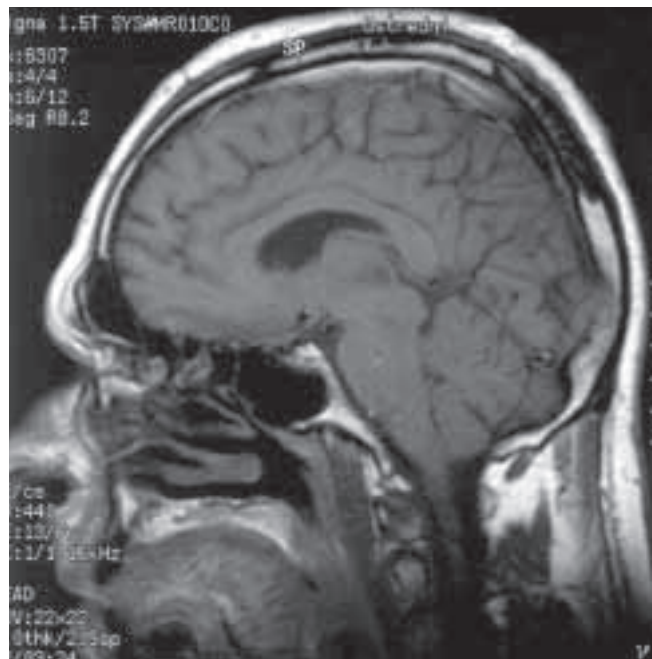
Obr. 7.103 Lebni baze v úrovni oka, čelistní dutiny a vnitřního zvukovodu



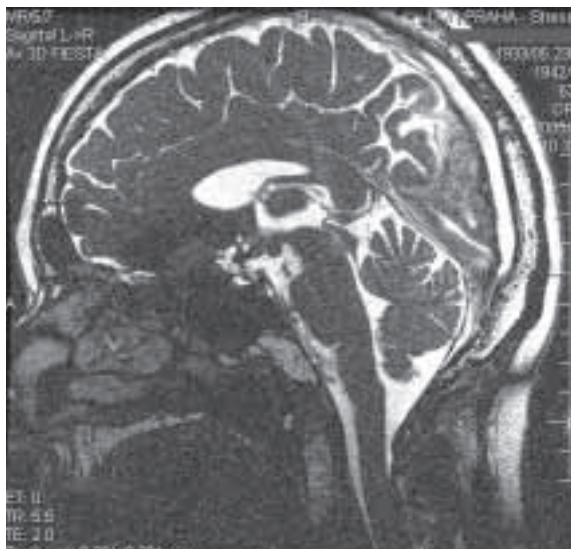
Obr. 7.104 A až H T1 W MR a CT obrazy v parasagitální rovině



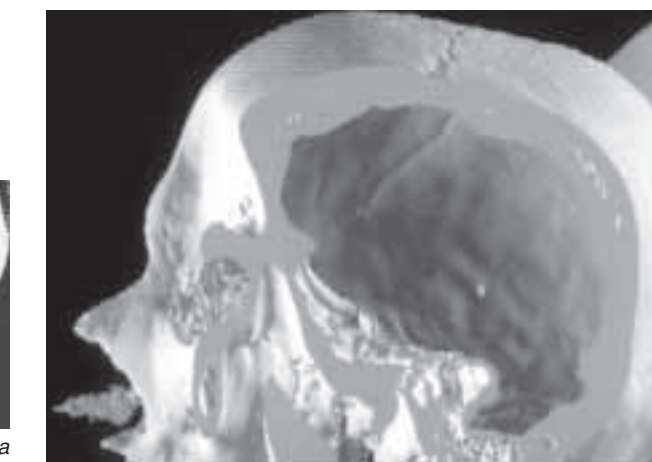
A CT



C T1 W MR obraz



B HRMR



B 3D CT parasagittalní rovina

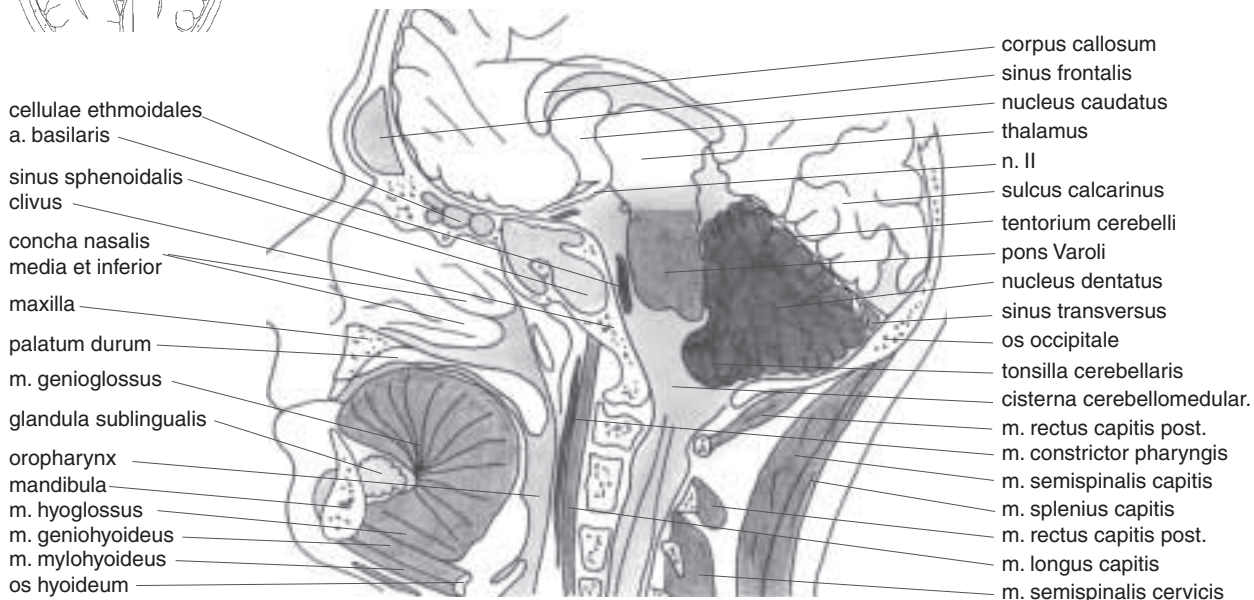
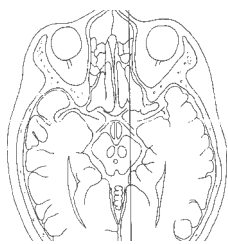


A 3D CT sagittalní rovina

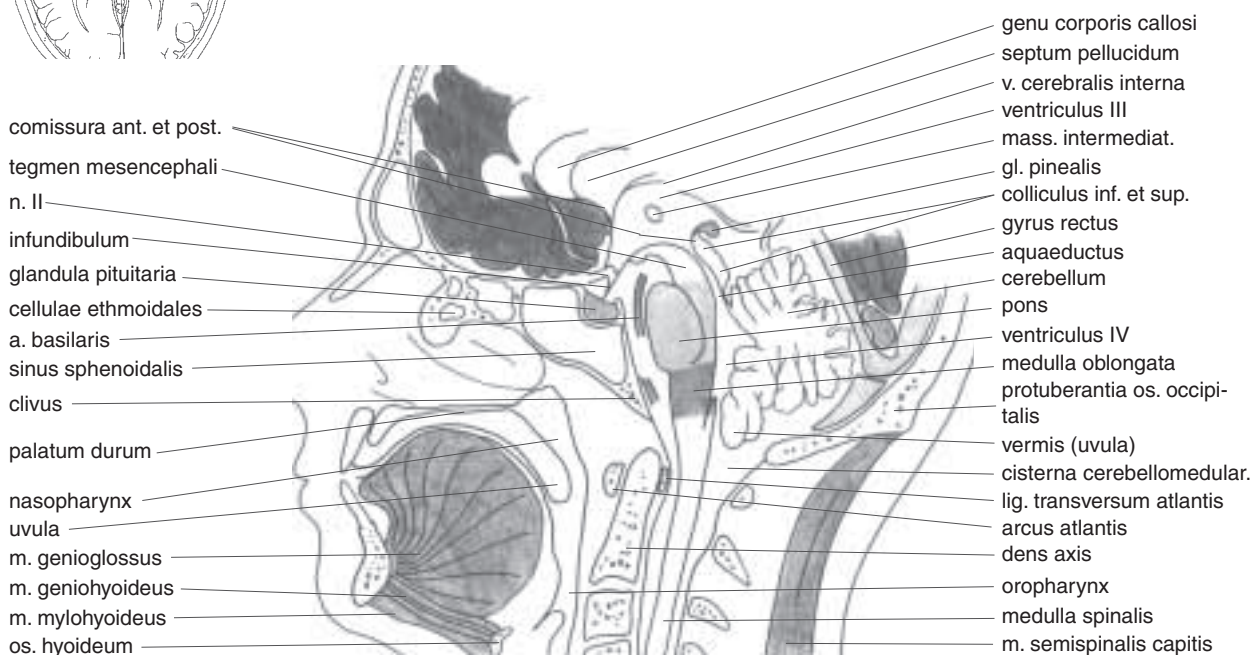
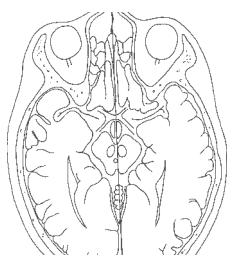
Obr. 7.106 A, B Lební baze

Obr. 7.105 A, B, C Skeny v sagitální a parasagitální rovině. Přehledně zobrazen mozek, VDN, střední a dolní lastura

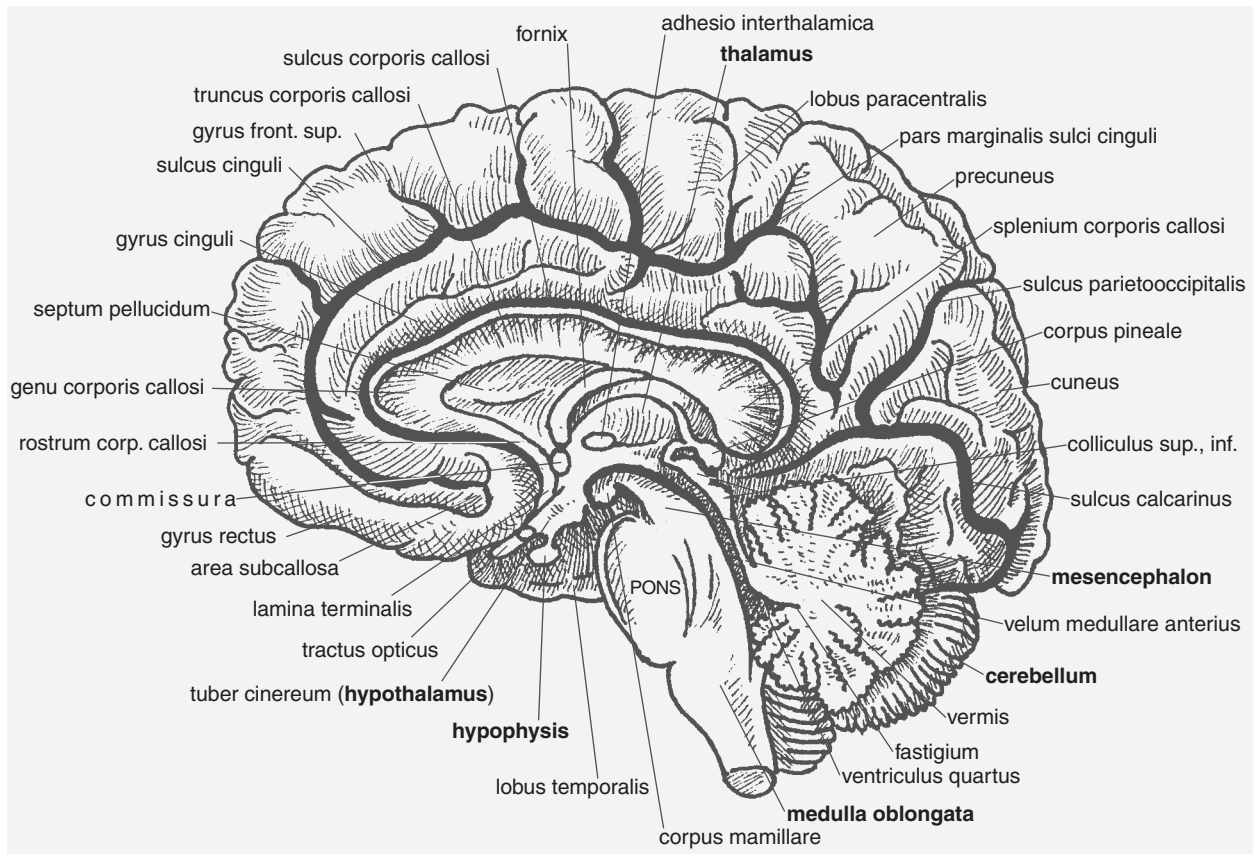




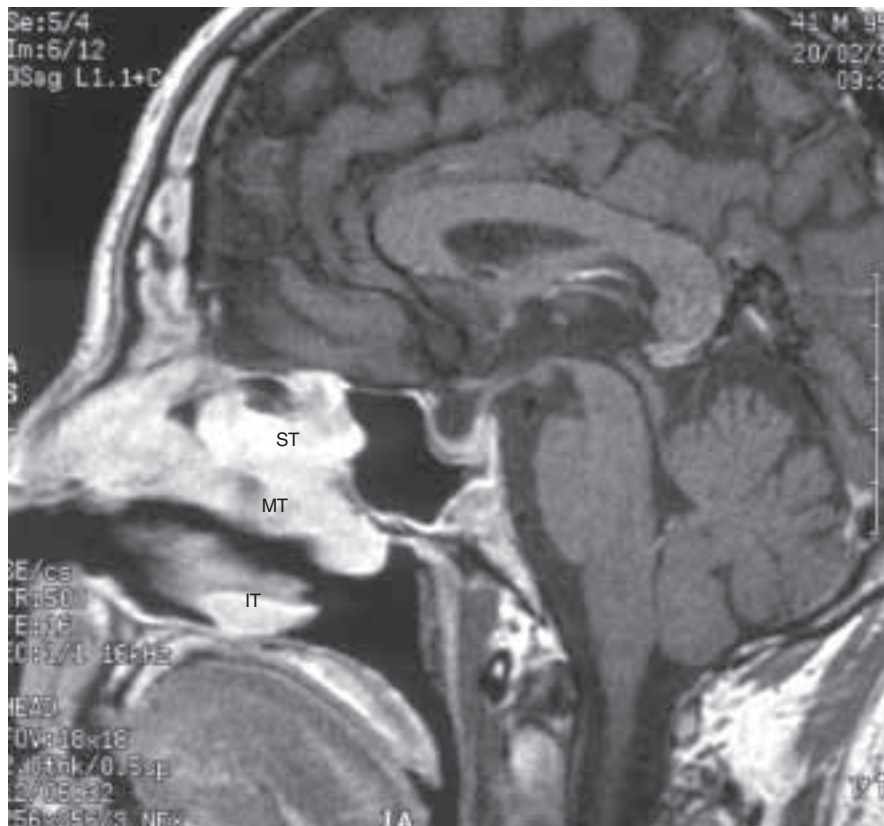
Obr. 7.107 Lební baze v úrovni laterální nosní stěny, etmoidů a pontu



Obr. 7.108 Lební baze v úrovni hypofýzy

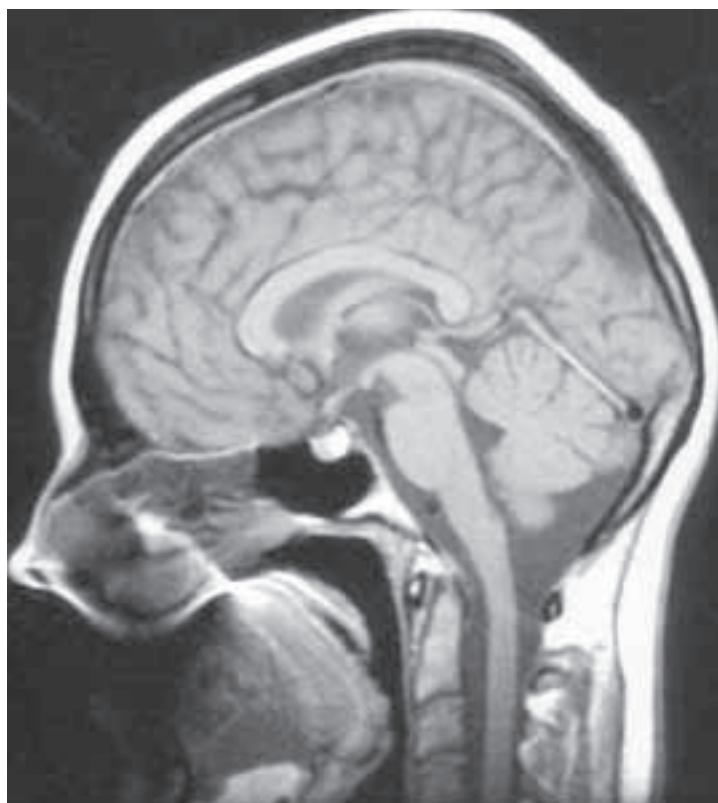


Obr. 7.109 Mozek – sagitální rovina

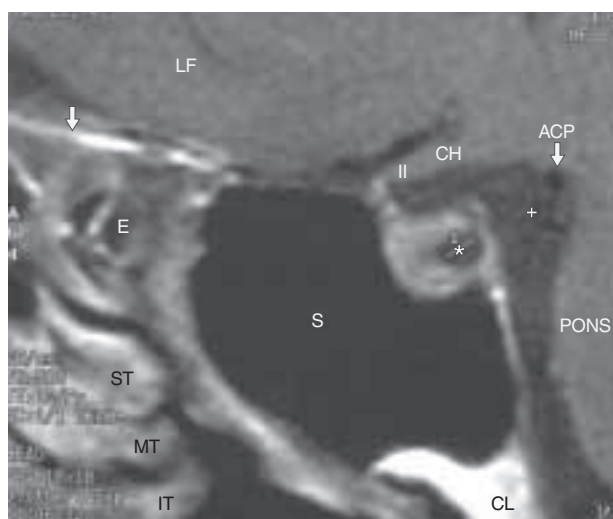


T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina

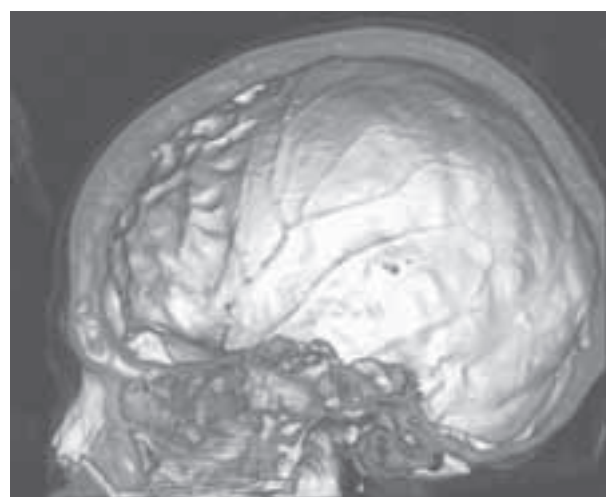
Obr. 7.110 Mozek. Hypertrofická sliznice nosní dutiny a VDN se dosyuje KL. Horní (ST), střední (MT) a dolní (IT) skořepa



**A** T1 W MR obraz sagitální rovina nos, ústní dutina a kořen jazyka jsou rušeny artefakty od kovové zubní protézy



**B** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina



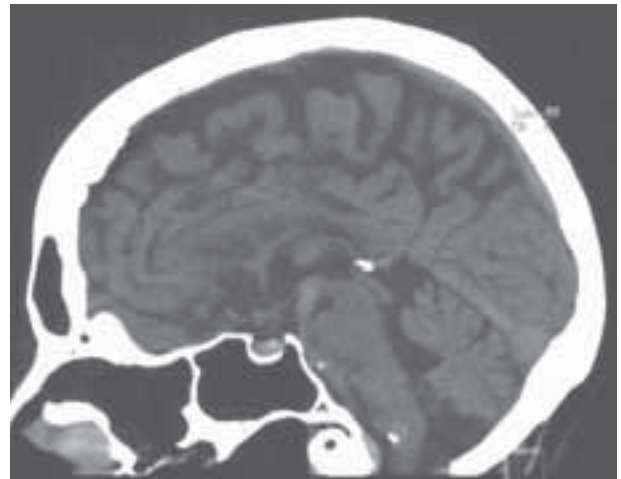
**C** MDCT

**Obr. 7.111 A, B, C** Obr. A: mozek, nosní přepážka, nosohltan

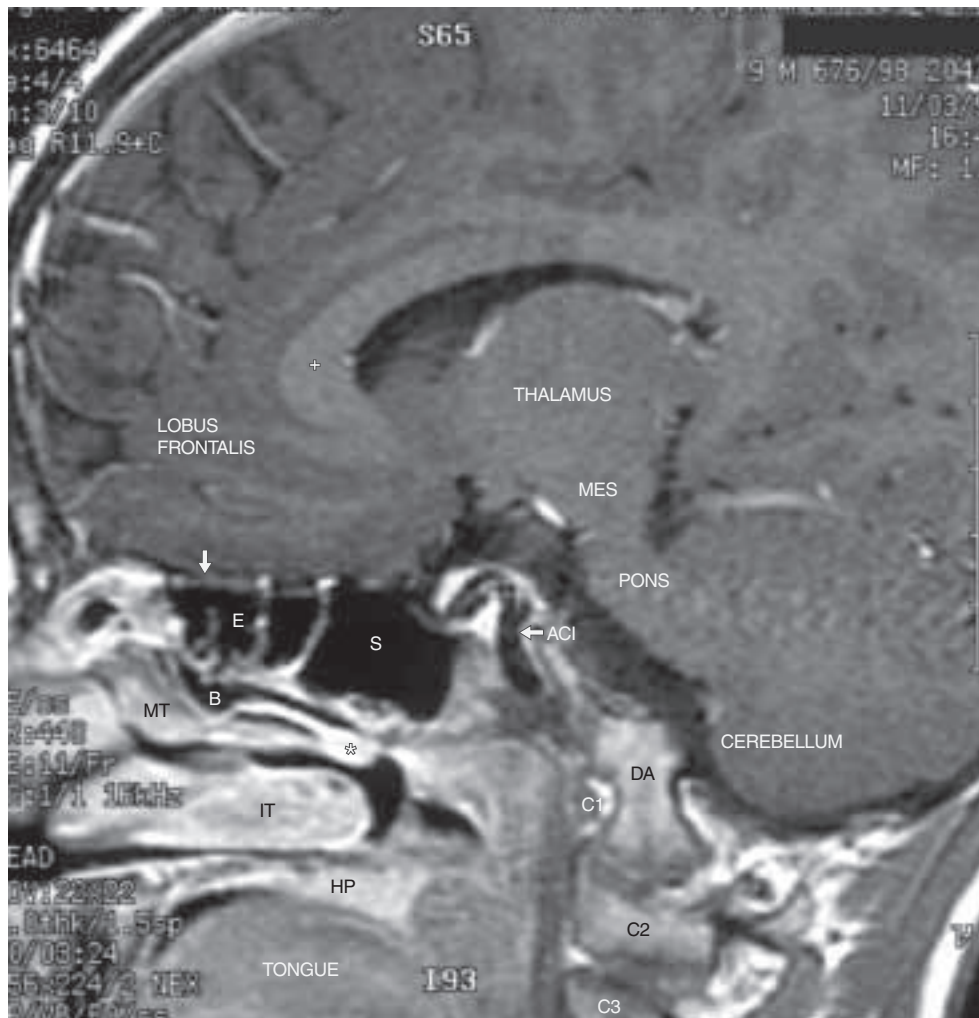
Obr. B: čelní mozkový lalok (LF), baze přední jámy lební (šipka dolů), čichové sklepy (E), horní (ST), střední (MT) a dolní (IT) skořepa, klínová dutina (S), mikroadenom hypofýzy (\*), chiasma opticum (CH), n. II (II), a. cerebri posterior (ACP), pons Varoli (PONS), preoptinní cisterna (+), clivus (CL)



**A** CT rekonstrukce v parasagitální rovině



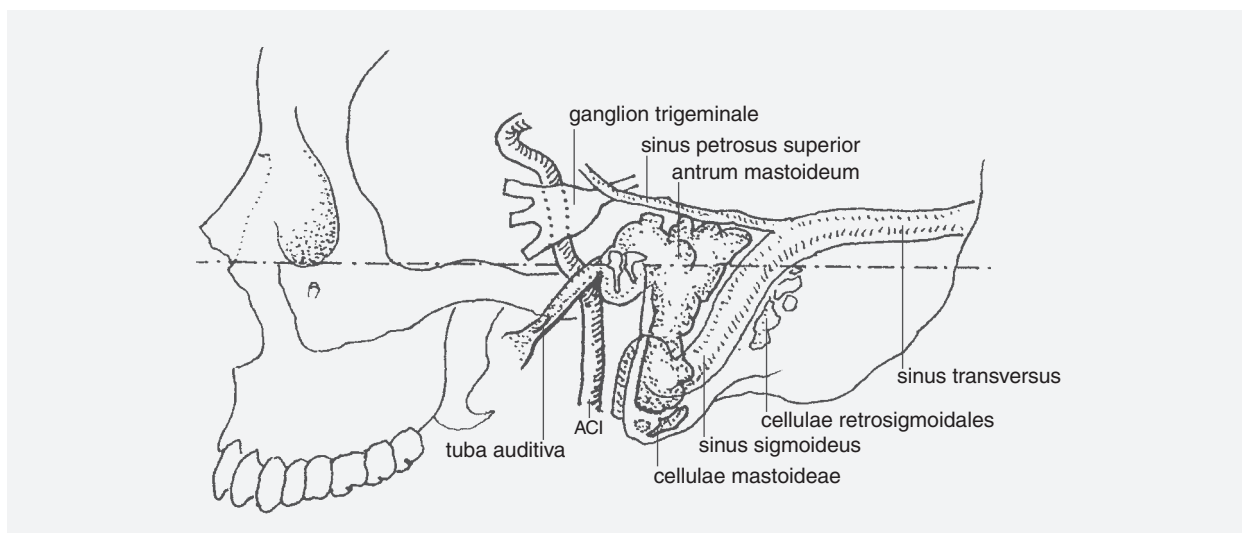
**B** MDCT



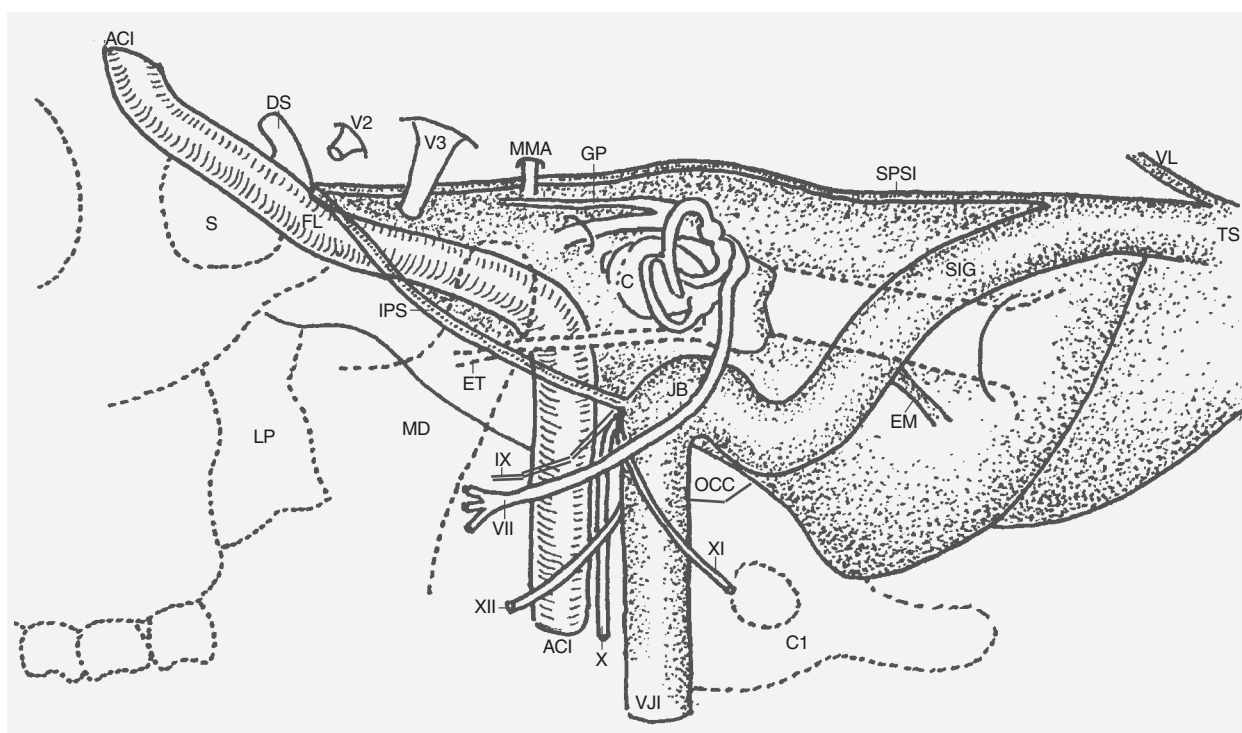
**C** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 7.112 A, B, C** Obr. A: čelní dutina (FS), nazofrontální duktus (+), přední (šipka vpravo dolů) a zadní (šipka vlevo dolů) čichové sklepy (E), klínová dutina (S), střední lastura (MT), clivus (CL), dorsum sellae (DS). Viz také boční projekce lebky RTG obr. 6.7 s. 303

Obr. B: genu corporis callosi (+), mezencefalon (MES), spodina přední jámy lební (šipka dolu). Čichové sklepy (E), klínová dutina (S), intrakraniální úsek ACI, etmoidální bula (B), horní (\*), střední (MT) a dolní lastura (IT), tvrdé patro (HP). Dens axis (DA), přední oblouk atlasu (C1), tělo obratle C2 (C2) a C3 (C3)



A



B

**Obr. 7.113 A, B** Projekce struktur spánkové kosti a LB na povrch lebky – bočný pohled

Obr. B: ACI, sinus sphenoidalis (S), foramen lacerum (FL), dorsum sellae (DS), n. maxillaris (V2), n. mandibularis (V3), a. meningea media (MMA), n. petrosus major (GP), sinus petrosus superior (SPSI), v. Labbé (VL), sinus transversus (TS), sinus sigmoideus (SIG), emissarium mastoideum (EM), bulbus VJI (JB), condylus occipitalis (OCC), n. XI (XI), atlas (C1), VJI, n. X (X), n. XII (XII), n. VII (VII), n. IX (IX), mandibula (MD), lamina lateralis processus pterygoidei (LP), tuba Eustachi (ET – pro přehlednost posunuto její tympanální ústí níže a více dozadu), cochlea (C), sinus petrosus inferior (IPS)

**Možnosti transkraniální neuroendoskopie** (s event. navigací CT, MR )

- Fenestrace cystických lézí – biopsie, resekce stěny
- Exstirpace solidních lézí – biopsie, debulking
- Řešení blokády likvorových cest transventrikulárním přístupem
- Transkraniální uzávěr mokových píštělí rinobaze a laterobaze (plastika dury)
- Kombinace s extrakraniálním – endoskopickým endonázním přístupem

## 7.2 PATOLOGICKÉ STAVY

### 7.2.1 PŘEHLED ONEMOCNĚNÍ

Jde o nesourodou skupinu onemocnění, která postihují splanchnokranium i neurokranium, mohou vycházet jak z vnější, tak i z vnitřní lebeční spodiny. Mají složité vztahy k velkým cévám, hlavovým nervům a mozkovému kmeni.

Při postižení zevní části LB (basis cranii externa) vznikají zpočátku příznaky typické pro onemocnění příslušných orgánů zde uložených (nosní dutina a VDN, nosohltan, orbita, čelisti, statoakustický aparát, glandula parotis aj.). Při progresi a propagaci nemoci do LB a na její vnitřní část (basis cranii interna) do intrakrania se mění symptomatologie. Dochází k postižení foramin a nitrolebních struktur, které vede ke změně léčebné taktiky a výraznému zhoršení prognózy onemocnění.

Naopak řada primárně nitrolebních patologických procesů může destruovat LB a šířit se na její zevní část. Mohou se pak paradoxně manifestovat, někdy až v pozdním pokročilém stadiu, prvními příznaky z postižení např. VDN, orbity, nosohltanu, statoakustického aparátu aj.

Intrakraniální léze způsobují ložiskové poškození funkcí mozku a mozkových nervů, které se mohou manifestovat jako:

- ložiskový neurologický nález, jenž se klinicky se projevuje
  - zánikovými příznaky: hemiparézou, hemihypestezií, poruchou perimetru, řeči a dalších symbolických funkcí, psychickými změnami, poruchami hlavových nervů aj.
  - lokální iritací: vznikem epileptických záchvatů
- syndrom nitrolební hypertenze: bolesti hlavy, zvracení, městnavá papila na očním pozadí aj.

Chirurgie LB je mezioborová, podílí se na ní neurochirurg, stomatochirurg, otorinolaryngolog a plastický chirurg. Jsou vypracovány složité kombinované operační přístupy extrakraniální i intrakraniální. Provádějí se různé rozsáhlé resekce LB vysokoobrátkovými kostními frézami. Pokrok na tomto poli dnes umožňuje extirpovat nádory donedávna inoperabilní.

Operační přístupy k lební bazi

- Transfaciální
  - frontální
  - frontonazální
  - frontonazoorbitální
- Transorální
  - transmaxilární
  - transpalatinální
- Temporoorbitální
- Přední
- Anteromediální
- Laterální

Množství speciálních postupů v závislosti na typu léze přesahuje rámec monografie.

Tabulka 7.3 Léze lební baze

ZDOLA – ZE VNĚ	SHORA – Z NITROLEBÍ
<b>záněty</b>	<b>vrozené léze</b>
osteomyelitida mukokéla VDN agresivní polypóza	meningokéla, encefalokéla arachnoidální cysta
<b>benigní nádory</b>	
juvenilní angiofibrom invertovaný papilom cholesteatom osteom osteochondrom	meningeom neurinom cholesteatom cholesterolový granulom adenom hypofýzy kraniofaryngeom
<b>maligní nádory</b>	
karcinom nosohltanu non hodgkinský lymfom estezoneuroblastom rabdomyosarkom nádory příušní žlázy perineurální nádory spinocelulární karcinom chordom	primární mo kové nádory hypotalamo- optikochiazmatický gliom
<b>cévní léze</b>	
chemodektom hemangiom lymfangiom	karotido-kavernózní aneuryzma durální AV malformace

**Kostní léze lební baze** (viz také odd. 8.2.6)

#### Střední jáma lební

- Expanze
  - arachnoidální cysty (ageneze nebo atrofie temporálního laloku s kolekcí mozkomíšního moku)
  - nádory pomalu rostoucí (gliom spánkového laloku, meningeom)
  - chronický subdurální hematoma, hygrom
  - neurofibromatóza, oxycefalie, postencefalitická cysta
  - lokalizovaný hydrocefalus spánkového rohu
- Eroze
  - aneuryzma ACI, karotido-kavernózní píštěl, arachnoidální cysta
  - chordom, glomus jugulare tumor, malignity nosohltanu a VDN
  - meningeom, benigní kostní nádory, vrozené a pooperační defekty
  - epidermoid, cholesteatom, histiocytóza X
  - chronické zvýšení nitrolebního tlaku
  - metastázy, neurinom n. V (foramen ovale), neurofibromatóza
  - gliom spánkového laloku
- Eroze křídel klínové kosti
  - vrozený defekt izolovaný nebo s neurofibromatózou, meningeom
  - benigní kostní nádory, chordom, kraniofaryngeom

- expanze střední jámy lební, gliom n. II, histiocytóza X
- chronický vzestup nitrolebního tlaku, metastázy
- paraselární aneuryzma, nádory hypofýzy, plexiformní neurofibrom

### **Abnormality foramen magnum**

- *Rozšíření*
  - Arnoldova-Chiariho malformace
  - cervikální a okcipitální meningokély a encefalokély
  - cysty zadní jámy lební, nádory, syringobulbie
- *Zmenšení, nepravidelný tvar*
  - oboustranná nebo jednostranná fúze (okcipitalizace) prvního krční obratle s LB
  - chondrodystrofie

### **Rozšíření foramen jugulare**

- *Léze kanálu*
  - aneuryzma ACI, AV malformace, trombóza esovitého splavu
  - glomus jugulare tumor, neurinom n. IX–XI, normální variace
  - rozšíření (vysoký stav) bulbu VII (viz odd. 8.2.1)
- *Léze mimo kanál*
  - karcinom nosohltanu
  - chondrom, chordom, epidermoid, meningeom
  - metastáza, osteoblastom

**Léze pyramidy spánkové kosti** viz oddíl 8.2.6 s. 487

### **Patologické stavy hlavových nervů**

#### ***Nervus olfactorius***

- Vrozné léze: rinocefalie, septo-optická dysplazie, cefalokéla
- Záněty: chronická rinitida, nosní polypóza
- Poranění, následek šňupání kokainu
- Nádory: meningeom, juvenilní angiofibrom, estezioblastom, gliom, rabdomyosarkom, karcinom

#### ***Nervus opticus***

- Intraorbitálně viz oddíl 4
- Chiasma opticum (tlak zezadu na zkřížená vlákna /62% vláken/ vyvolá bitemporální hemianopsii): gliom chiasmatu, adenom hypofýzy, kraniofaryngeom, meningeom, aneuryzma, granulomatózní meningitida
- Tractus opticus (porucha homonymní hemianopsie – výpadek stejnostranné poloviny sítnice, tj. druhostranné poloviny zrakových polí): infarkt, roztroušená skleróza, nádory mozkového kmene (gliom, metastázy), AVM

#### ***Nervus oculomotorius, trochlearis, abducens***

- Fissura orbitalis superior
  - nádory: lymfom, leukémie, meningeom
  - záněty: Tolosaův-Huntův sy, zánětlivý pseudotumor,

endokrinní orbitopatie

- Sinus cavernosus
  - cévní léze: trombóza, píštěl, aneuryzma
  - nádory: metastázy, meningeom, neurinom, maligní lymfom
  - zánět: Tolosaův-Huntův sy, sarkoidóza
- Subarachnoidální prostor
  - ischemie, aneuryzma, herniace parahippocampu
  - zánět: meningitida, tbc, borelióza, kokcidiomykóza, neuropatie při AIDS
  - poranění
  - nádory: kraniofaryngeom, adenom hypofýzy, epidermoid, neurinom, maligní lymfom
- Mozkový kmen:
  - cévní léze: infarkt, krvácení AVM
  - gliom, poranění, ložisko demyelinizace v bílé hmotě
- Celkové příčiny: diabetes mellitus, hypertenze, mystenia gravis

#### ***Nervus trigeminus***

- Periferní léze: expanzivní procesy orbity a mandibuly, neuralgie trigeminu
- Lební baze a subarachnoidální prostory
  - zánět: meningitida, sinusitida
  - cévní léze: ektazie cév, aneuryzma
  - neurovaskulární komprese (viz s. 450), *MR*: v koronární i axiální rovině se zobrazí „flow-void“ cévy v sousedství nervu
  - nádory: meningeom, neurinom, chordom, epidermoid, metastázy
- Sinus cavernosus
  - cévní léze: trombóza píštěl, aneuryzma
  - zánět: Tolosaův-Huntův sy, sarkoidóza
  - nádory: meningeom, neurinom, metastázy maligní lymfom
- Mozkový kmen viz výše n. oculomotorius

#### ***Nervus facialis***

- Současné postižení n. VI – onemocnění mozkového kmene: gliom, ischemie, krvácení, metastáza, roztroušená skleróza, borelióza, lymfom, syringobulbie
- Současné postižení n. VIII – onemocnění mostomozkového koutu a vnitřního zvukovodu: meningeom, neurinom akustiku, epidermoid, bazilární meningitida, sarkoidóza, aneuryzma, vertebrobazilární dolichoektazie, AV malformace, Guillanův-Barrého sy – polyradikulitida
- Samostatné postižení n. VII po odstupu z pontu: neurovaskulární komprese (*MR* zobrazí „flow-void“ cévy v sousedství nervu)
- Postižení v průběhu spánkové kosti: poranění, cholesteatom, paragangliom, neurinom, metastáza, maligní externí otitida, Bellova obrna – viz také s. 422, 494 (*MR* sycení té části nervu, kde je nejvýraznější komprese)
- Extrakraniální postižení: poranění, operace gl. parotis, maligní nádory gl. parotis, maligní externí otitida, Melkerssonův-Rosenthalův sy

- Různé léze: Möbiův sy, diabetes mellitus, myastenien gravis, hyperparatyreoidismus
- Vývojové anomálie kosti, lebky, spánkové kosti, tureckého selda, hypofýzy a cévní anomálie viz příslušné odd.

*Nervus vestibulocochlearis = statoacusticus* viz s. 463

#### *Nervus glosopharyngeus a nervus accesorius*

- Foramen jugulare
  - bazilární meningitida, cholesteatom
  - nádory: chemodectom, meningeom, neurinom
  - cévní léze: aneurizma, trombóza VJI, AVM
- Mozkový kmen
  - infarkt, krvácení, AVM, Walenbergův sy
  - nádory: non-Hodgkinský lymfom, rabdomyosarkom, gliom, metastázy
  - ložisko demyelinizace v bílé hmotě
- Krk: poranění, zejména iatrogenní při operacích

*Nervus vagus – intrakraniální léze* viz n. IX a XI

#### *Nervus hypoglossus*

- Lební baze a canalis hypoglossus
  - nádory: metastázy, chordom, neurinom, primární nádory kostí, dlaždicobuněčné karcinomy z okolí
  - zánět: mastoiditida, bazilární meningitida, cholesteatom
- Subarachnoidální prostor
  - cévní léze: aneurizma, subarachnoidální krvácení
  - nádory: metastázy meningeom, chordom, neurinom
- Mozkový kmen
  - cévní léze: infarkt, krvácení, AVM, elongace tepen
  - nádory: gliom, metastázy
  - ložisko demyelinizace v bílé hmotě
- Bulbární paralýza, botulismus

### 7.2.2 VÝVOJOVÉ ANOMÁLIE

(viz odd. 1.1.10, 2.3.9, 3.2.1, 4.2.2, 6.2, 7.2.5, 8.2.1, 9.2, 10.2 a obr. 2.112 s. 113, 2.338 s. 186, 2.239 s. 187)

Vývojové anomálie lební baze se vyskytují až u 1 % živě narozených dětí. Jejich diagnostiku usnadnila CT a zejména MR.

#### Přehled vývojových anomálií lební baze

- Cefalokély
- Arachnoidální cysty
- Arnoldova-Chiariho malformace
- Dandyho-Walkerův sy
- Bazilární imprese viz s. 319

#### Arnoldova-Chiariho malformace

Podle rozsahu postižení mozkové tkáně se rozlišují čtyři stupně Arnoldovy-Chiariho malformace:

*I.:* ektopie mozečkových tonzil pod foramen magnum. Při poklesu o 3 až 4 mm je onemocnění ještě bez klinických příznaků. Někdy se kombinuje se syringobulbií nebo kostními malformacemi v oblasti kraniovertebrálního přechodu

*II.:* tonzilární ektopie, četné malformace lebky, dury, mozečku, hypoplazie zadní jámy lební, malformace páteře aj.

*III.:* proti předchozímu typu má navíc nízko uloženou okcipitální nebo vysoko uloženou cervikální encefalokélu

*IV.:* je vzácný, dochází k výrazné hypoplazii mozečku a mnoha dalším malformacím

*MR:* metoda volby, výhodná je zejména v sagitální rovině. Často je toto onemocnění objeveno náhodně při vyšetření MR pro podezření na roztroušenou sklerózu, neboť její symptomatologie může napodobovat 1. stupeň Arnoldovy-Chiariho malformace.

#### Cefalokély (meningokély, encefalokély)

Cefalokély jsou důsledkem poruchy vrůstu mezodermy mezi neurální trubici a zevní ektoderm. 70 % cefalokél postihuje okcipitální kost. 15 % je v přední jámě lební, kde penetrují frontální, etmoidální nebo klínovou kostí.

*Příznaky:* u dětí recidivující meningitidy, nazofaryngeální rezistence vzhledu polypu nebo cysty, někdy pulzující (kontraindikace jejich punkcí nebo excizí bez podrobného neuroradiologického vyšetření). Likvorea může být jediným příznakem, který vzniká i v pozdním věku (viz odd. 2.3.7).

*RTG: pneumoencefalografie* je aplikace vzduchu lumbální nebo subokcipitální punkcí. Užívá se k zobrazení komor, cisteren a zevních subarachnoidálních prostorů. Dnes je nahrazena CT a MR.

*Přímá ventrikulografie* je zobrazení komorového systému KL po transcerebrální punkci komory. Indikována je pro objasnění obstrukčního hydrocefalu, pokud nemůže být provedena PEG pro nebezpečí zvýšeného nitrolebního tlaku a CT nebo MR příčinu hydrocefalu neobjasní. Provádí se před drenáží mozkových cyst.

*CT* zobrazí defekt LB a okolní struktury.

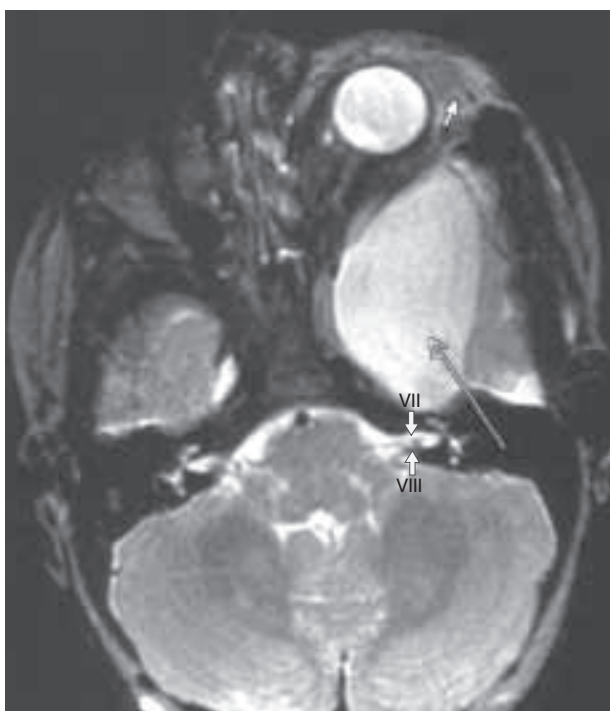
*CTC:* metoda volby pro znázornění likvorových cisteren, přesnou lokalizaci defektu LB s průkazem výtoku mozkomíšního moku do VDN a nosní dutiny, event. pneumatického systému spánkové kosti a sluchové trubice.

*MR* demonstruje obsah cefalokély a její vztah k okolí.



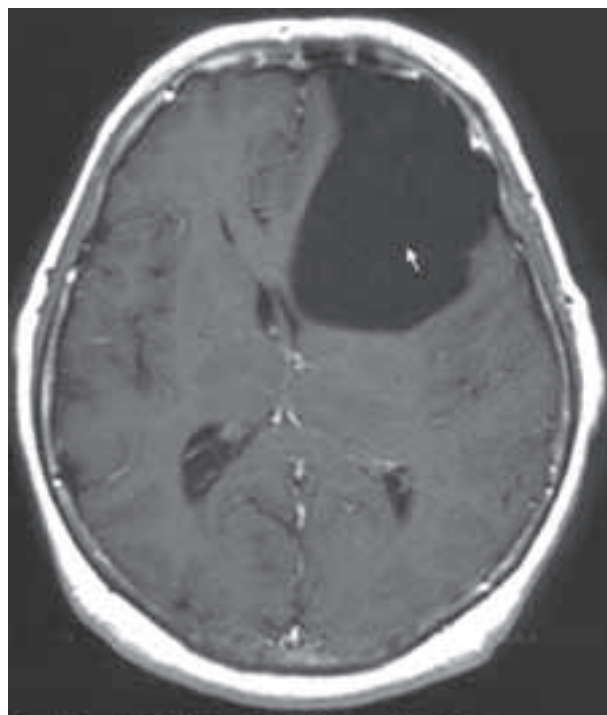


**A** T1 W MR obraz koronární rovina

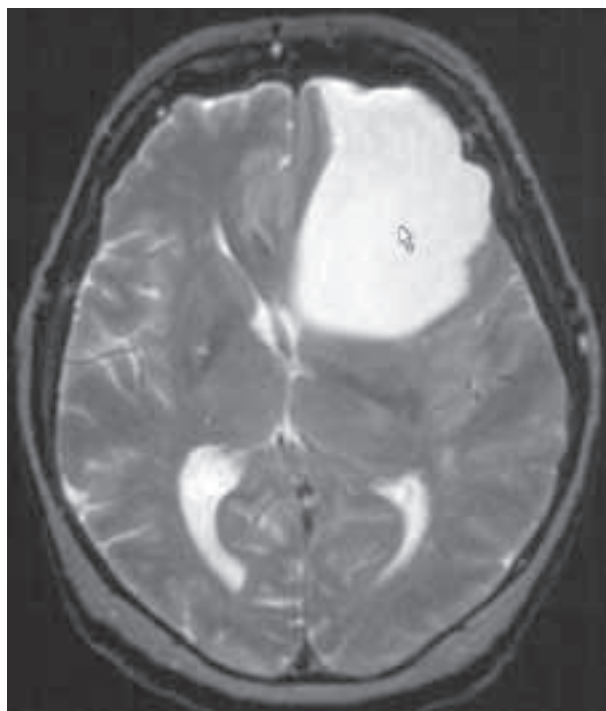


**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.114 A, B** Skeny téhož pacienta. Arachnoidální cysta temporobazálně vlevo (dlouhá šipka) s deformací přilehlého skeletu a s exoftalmem z dlouhodobého útlaku. N. VII (VII), n. VIII (VIII)



**A** T1 W MR obraz axiální rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.115 A, B** Snímky téhož nemocného. Arachnoidální cysta frontálně vlevo (šipka). Chová se expanzivně, komprimuje postranní komory a působí přesun struktur střední čáry

### Arachnoidální cysty

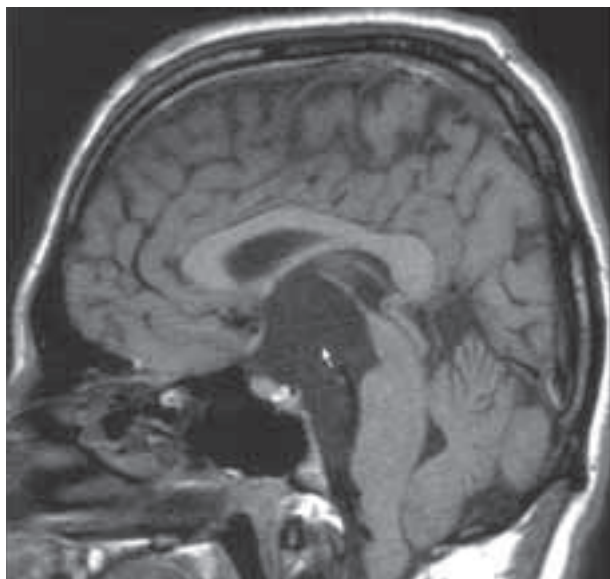
Jde o kongenitální akumulace likvoru v subarachnoidálním prostoru.

*Příznaky* nebývají většinou vyjádřeny, okolní mozková tkáň může podléhat atrofii. Řídce vznikají fokální nebo sekundárně generalizované epileptické projevy. Při zvětšování cefalokél dochází ke zvýšení nitrolebního tlaku.

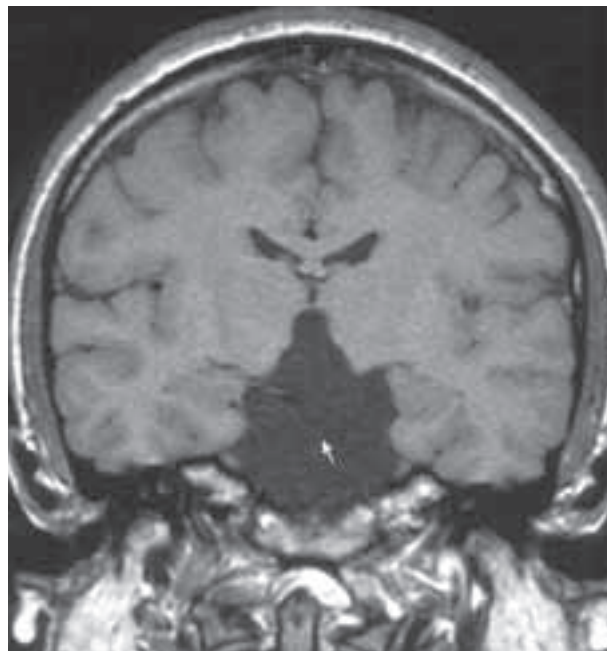
*Léčba:* expanzivně se chovající arachnoidální cysty jsou indikovány k chirurgickému řešení – rozrušení arachnoidálních blan, které vytvářejí ventil, a marsupializaci do komorového systému nebo do bazálních cisteren.

### Dandyho-Walkerův syndrom (atrémie foramen Magendi)

Jde o autozomálně recesivně dědičnou anomálii mozku v oblasti IV. mozkové komory a s poruchou cirkulace mozkomíšního moku s následným hydrocefalem, se zvětšením lebky a s tenkými kostmi. Zpravidla probíhá s letálním průběhem do několika let.

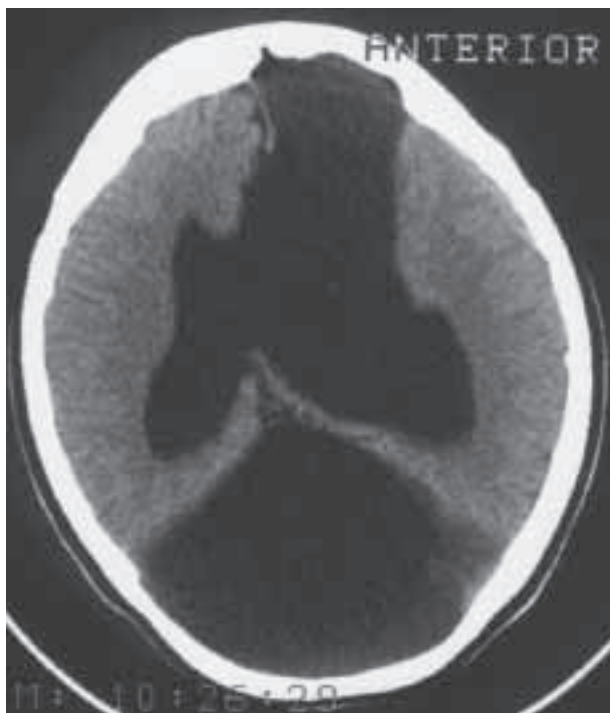


**A** T1 W MR obraz sagitální rovina



**B** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.116 A, B** Skeny téhož nemocného. Klinicky nemá arachnoidální cysta na klivu (šipka značí septum cysty), která odtlačuje mozkový kmen dorzálně. Náhodný nálezn, pacient byl původně vyšetřen CT po komoci mozku. Je pravidelně sledován, opakované vyšetření MR bez progresu, subjektivně bez obtíží



CT axiální rovina

**Obr. 7.117** Dandyho-Walkerův sy. Na snímku je vidět hydrocefalus a obrovské rozšíření velké cisterny při chybění vermis cerebelli

### 7.2.3 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE

Intrakraniální nádory představují 9 % všech primárních nádorových onemocnění. Svým charakterem patří k chorobám, které jsou relativně dobře diagnostikovatelné, s mnohdy jasným klinickým obrazem, ne vždy však s úspěšnou léčbou. Včasná diagnóza dává i větší šanci na přežití, má být co nejpřesnější.

*Členění intrakraniálních nádorů na benigní a maligní má v neuroonkologii pouze relativní význam. Nezhoubný benigní novotvar nemusí vždy znamenat příznivou prognózu, je-li pro svou lokalizaci a difúzní šíření špatně přístupný neurochirurgickému výkonu.*

*Mostomozečkový kout (MMK) bývá mezi intrakraniálními tumory postižen v 10 %. Z nich je neurinom n. VIII zastoupen v 80 až 90 %. Meningeom se vyskytuje v 5 až 8 %, cholesteatom ve 3 až 5 % a na ostatní tumory připadají přibližně 2 %. Nádory MMK, zejména malé a střední, se projevují často kochleovestibulární symptomatologií.*

#### **Rozdělení intrakraniálních nádorů na prvotní a druhotné**

- *Primární intrakraniální nádory vznikají nádorovým bujením tkání nervového systému. Tvoří 70 až 75 % nádorů. Incidence primárních nitrolebních tumorů kolísá mezi 2 až 19 případy na 100 000 obyvatel za rok s významnou závislostí na věku. Nádory CNS jsou druhou nejčastější příčinou úmrtí u dětí do 15 let*

- **Sekundární nádory nitrolebí** mají následující původ:
  - *Metastatický rozsev* nádorů jiných orgánů, v 75 % případů jsou metastázy mnohočetné. Nejčastěji metastazují karcinom plic, prsu, ledvin a maligní melanom. Méně časté jsou metastázy karcinomu štítné žlázy, trávicího ústrojí, gynekologického původu a non-hodgkinské lymfomy. Kromě mozku mohou být metastatickým procesem infiltrovány mozkové pleny (karcinomatóza)
  - *Z okolí* se mohou propagovat do nitrolebí zhoubné nádory VDN, nosohltanu, středouší, příušní slinné žlázy aj.
- jugulární, tympanický paragangliom
- cholesteatom (epidermoid)
- osteom, chondrom, chordom
- **Primárně extrakraniální tumory** s destrukcí LB. Typickými znaky jsou deformita nebo destrukce LB podmíněná prorůstáním nádoru, obliterace vývodů VDN či lokální skleróza. Zahrnují následující léze:
  - karcinomy VDN, epifaryngu, nosní dutiny, zevního zvukovodu, příušní žlázy
  - juvenilní angiofibrom, epidermoid, dermoid
  - maligní lymfom
  - rhabdomyosarkom, estezioblastom, cylindrom
  - kavernózní hemangiom
  - mukokéla, pyokéla
- **Metastázy LB.** Nejčastějším zdrojem jsou: karcinom štítné žlázy, mamy, plic, prostaty, granulomy, histiocytóza X

### Dělení intrakraniálních nádorů podle místa vzniku

- Intraaxiální (intracerebrální)
- Extraaxiální (extracerebrální): tumory hypofýzy, meningeom, nádory nervových obalů, kraniofaryngeom, cysty, cholesteatom, dermoid, chordom, chondrom (chondrosarkom).

### Klasifikace nitrolebních nádorů podle histogenetického původu (podle Světové zdravotnické organizace – WHO)

- Neuroepitelové nádory: astrocytom, oligodendrogliom, ependymom, nádory z chorioidálního plexu, neuronální a embryonální tumory, nádory gl. pinealis
- Nádory mozkomíšních nervů: neurinom, neurofibrom
- Nádory mening: meningeom a jiné mezenchymální tumory
- Lymfomy a hemopoetické nádory
- Germinální nádory
- Cysty a pseudotumorózní léze
- Nádory selární oblasti
- Nádory šířící se z okolí
- Metastázy
- Neklasifikované nádory

### Rozdělení nádorů lební baze

- **Primárně intrakraniální léze** s destrukcí LB. Projevují se těmito znaky: deformity bazálních struktur (rozšíření tureckého sedla a otvorů LB), růst do predilekčních dutin s možnou hyperostózou nebo sklerózou. Zahrnují následující nádory:
  - meningeom, neurinom a neurofibrom
  - adenom hypofýzy, kraniofaryngeom
  - cholesteatom (epidermoid), dermoid
  - tympanojugulární paragangliom, osteom
  - metastázy
- **Primární procesy LB**
  - fibrózní dysplazie, někdy sdružená s M. Recklinghausen
  - meningeom en plaque

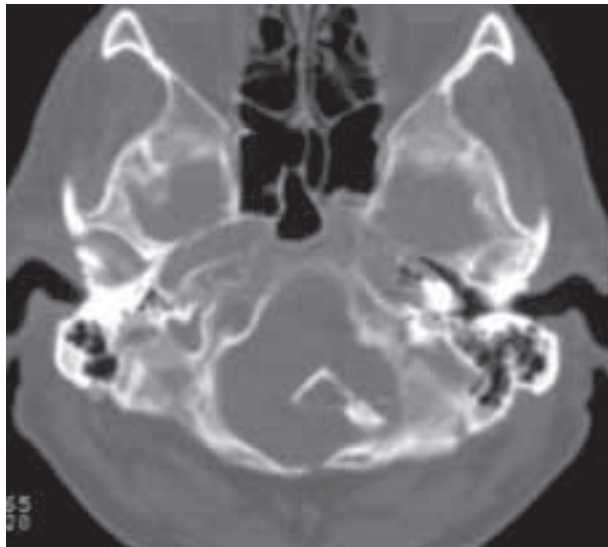
*Symptomatologie intrakraniálních nádorů* může být velmi pestrá v závislosti na lokalizaci, velikosti a typu tumoru, rychlosti jeho růstu a adaptačních schopnostech mozkové tkáně. Průběh onemocnění je zpravidla postupně progredující.

*Klinický obraz* je obvykle kombinací následujících příznaků:

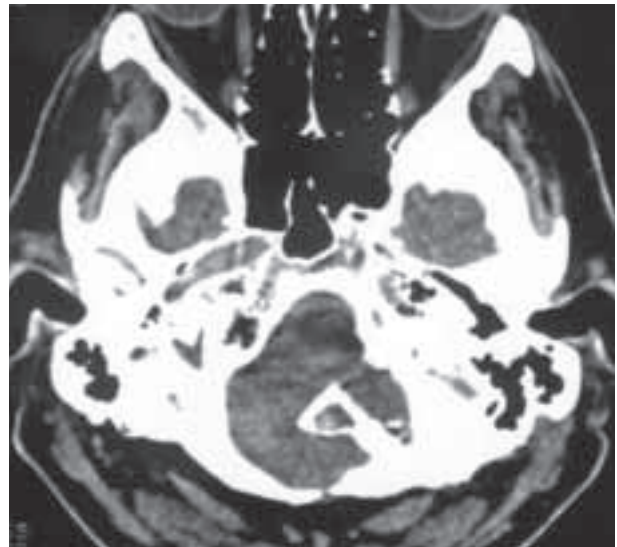
- Celkové příznaky jsou nejčastěji projevem nitrolební hypertenze: postupně narůstající bolesti hlavy, nauzea, zvracení, nejistota, horšení vizu, psychická alterace
  - Ložiskové projevy z iritace nebo z destrukce mozkové tkáně jsou obrazem nejrůznějších symptomů a syndromů odpovídajících lokalizaci intrakraniálního nádoru: postižení center a drah motorických, senzitivních, sensorických i vegetativních, druhosignálních i psychických funkcí
  - Vzdálené ložiskové symptomy jsou způsobeny tlakem nádoru na okolní mozkovou tkáň. Nejzávažnější jsou konusové (temporální a okcipitální konus) příznaky, které jsou projevem závažné nitrolební hypertenze a bezprostředního ohrožení života
  - Tumory LB působí léze extra i intrakraniálně, útlakové změny v preformovaných nervových i cévních strukturách a otvorech, příznaky stran útlaku mozku
- Vyšetření:* neurologické, neurochirurgické oční, ORL, stomatochirurgické aj., nález likvoru, EEG, zobrazovací metody (CT, MR, DSA, PET) aj.

*DD:* jiná expanzivně se chovající onemocnění: iktus, chronický subdurální hematoma, absces, benigní intrakraniální hypertenze aj.

*Léčba* je přísně individuální, nutno zvažovat očekávaný efekt terapie a její rizika. Cílem léčby nebude odstranění a zničení nádoru za každou cenu, ale užitečné přežití nemocného. Základem léčby jsou chirurgie, aktinoterapie (konvenční radioterapie, intersticiální brachyterapie, radioterapie pomocí Leksellova gama nože) a chemoterapie, u některých nádorů hypofýzy hormonální léčba. V doprovodné terapii se uplatňují antiedematózně působící kortikoidy, dále je nezbytná symptomatická léčba, rehabilitace a psychoterapie.

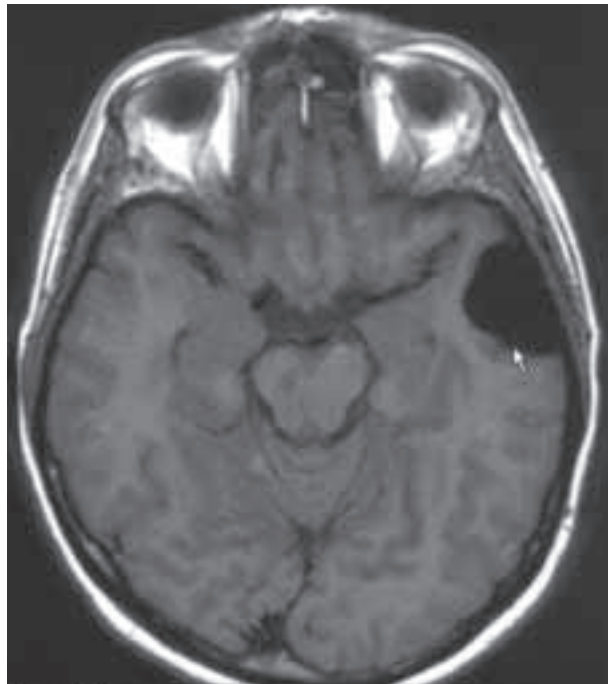


A CT axiální rovina kostní okno

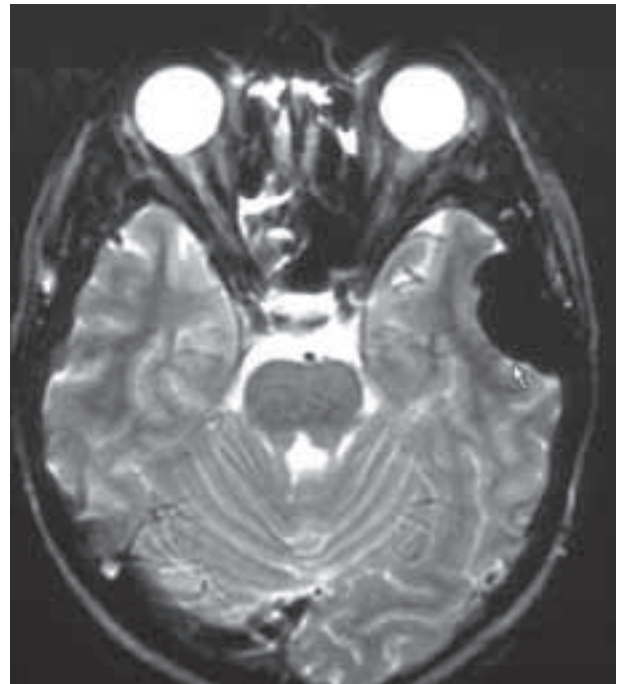


B CT axiální rovina měkkotkáňové okno

Obr. 7.118 A, B skeny téhož pacienta. Osteom vyrůstající z týlní kosti vlevo a šířící se do foramen magnum



A T1 W MR obraz axiální rovina



B T2 W MR obraz axiální rovina

Obr. 7.119 A, B Snímky téhož nemocného. Osteom LB (šipka). Dobře ohraničený tumor bez signálu temporobazálně vlevo vyrůstající ze skeletu a působící tlak na temporální lalok. Při pomalém růstu vede k lokální atrofii mozku, nezpůsobuje však přesun temporálního laloku mediálně (viz volná perimezencefalická cisterna)

### Chemodektom (neseekretorický achromafinní paragangliom, glomus tumor, viz také s. 595)

Jde o nádor vycházející z tkáně chemorecepčního systému, patří mezi extraadrenální paragangliomy. Je nejčastějším nádorem středouší, vyskytuje se pětkrát častěji u žen středního a vyššího věku. Mnohočetně je nacházen ve 26 % případů. 8 % nemocných má multiorgánové

poškození, včetně výskytu jiných malignit. Jde o nádor semimaligní, s nevelkou radiosenzitivitou. Chemodektom se nachází podél nervů na spodině spánkové kosti, foramen jugulare a karotické pochvy. Typická je hustá síť cévních anastomóz, prokrvení se zvyšuje úměrně růstu. V raritních případech secernuje epinefrin nebo norepinefrin, obdobně jako feochromocytom (chromafinní paragangliom). Tumor se šíří cestou nejmenšího odporu:

pneumatickým systémem, otvory, fisurami a cévními kanálky. V 17 % případů se propaguje do intrakrania: do subarachnoidálního prostoru v zadní jámě lební a podél VJI.

#### Formy chemodektomu podle lokalizace

- Glomus tympanicum tumor je lokalizován na promontoriu středouší
- Glomus jugulare tumor postihuje foramen jugulare
- Glomus jugulotympanicum tumor
- Glomus vagale tumor je lokalizován v retrostyloidní části parafaryngeálního prostoru
- Glomus caroticum tumor je v oblasti bifurkace karotid. Patří k nejčastějším, až v polovině případů může dojít k malignímu zvrhnutí
- Chemodektomy paraganglií mozkových nervů

**Příznaky tympanického chemodektomu:** modravě prosvítající bubínek, pulzatorický šelest, nedoslýchavost, bolest, krvácení, při progresi do LB a nitrolebí obrny hlavových nervů a ložisková mozková symptomatologie.

**DD** je důležitá, zejména, je-li zasaženo jen střední ucho: aberantní ACI nebo její aneuryzma, perzistující a. stapedia, obnažený a vysoký stav bulbu VJI (viz odd. 8.2.1) – riziko biopsie. Další možné léze: avaskulární paragangliom perzistující po ligatuře nebo embolizaci přírodních cév, chronická otomastoiditida, neurinom středouší aj.

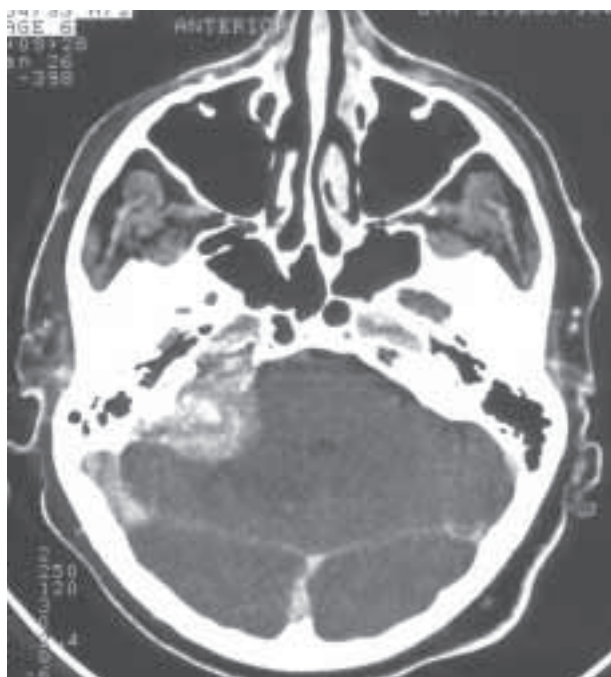
**US krku** je prvním vyšetřením k verifikaci krčních chemodektomů.

**HRCT s i. v. KL:** relativně hyperdenzní hmoty charakteru měkkých tkání ve středoušní dutině a jejím okolí, destrukce přilehlých sklípků s jejich možným zastřením, patologické rozšíření foramen jugulare s neostrým ohraňčením, u pokročilého stadia bývá destrukce skeletu LB a šíření do nitrolebí.

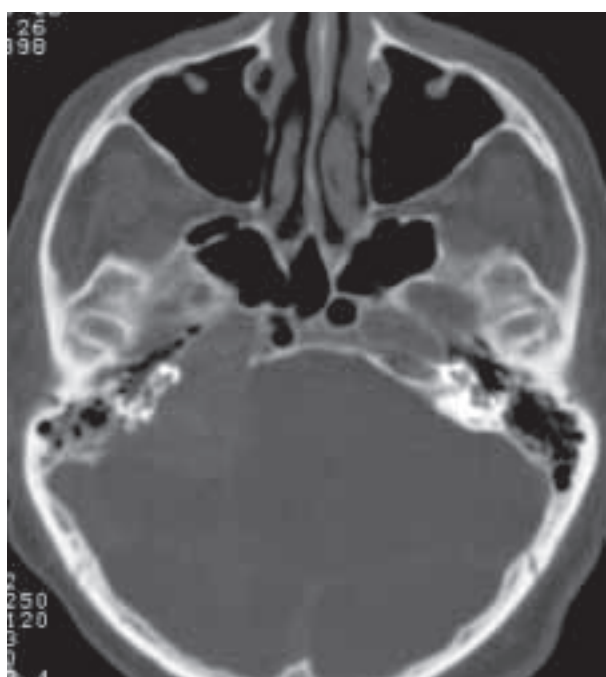
**DSA:** verifikace cévního rozsahu nádoru, kolaterální tepenné a venózní cirkulace mozku a předoperační embolizace. V kapilární fázi je velmi dobře zobrazena patologická vaskularizace v oblasti pyramidy vycházející z větví ACE (a. occipitalis, a. pharyngea ascendens, možné je i zásobení z a. vertebralis). V pozdní fázi DSA může být prokázána trombóza bulbu VJI.

**MR T1 W:** izointenzní signál u malých tumorů, po podání KL se výrazně dosycuje, v T2 W obraze je hyperintenzní. Pro velké nádory je typický obraz „sůl a pepř“ (salt and pepper). Sůl odpovídá subakutní hemoragii v tumoru, pepř je zobrazením vaskulárních struktur s chybějícím signálem („channel voids“). Při recidivě tumoru je výhodná kontrastní MR k odlišení pooperačních změn od recidivy nádoru.

**Léčba:** u malých ohraničených nádorů je metodou volby chirurgické odstranění. Při velkém rozsahu tumoru paliativní léčba: embolizace, chirurgická léčba, aktinoterapie.

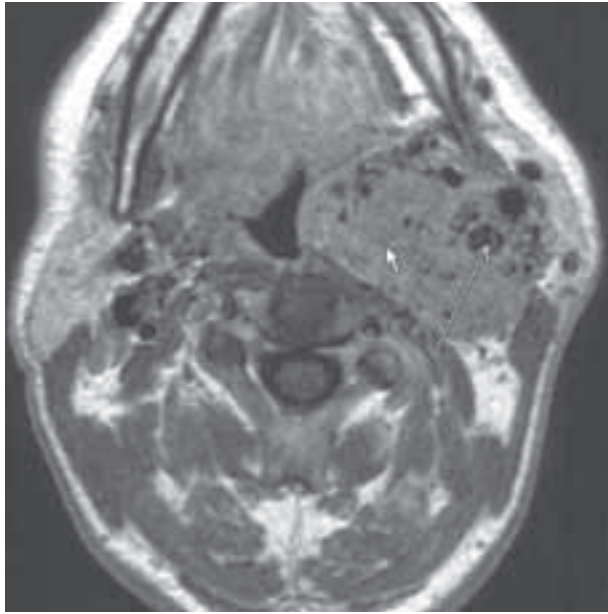


**A** CT axiální rovina měkkotkáňové okno

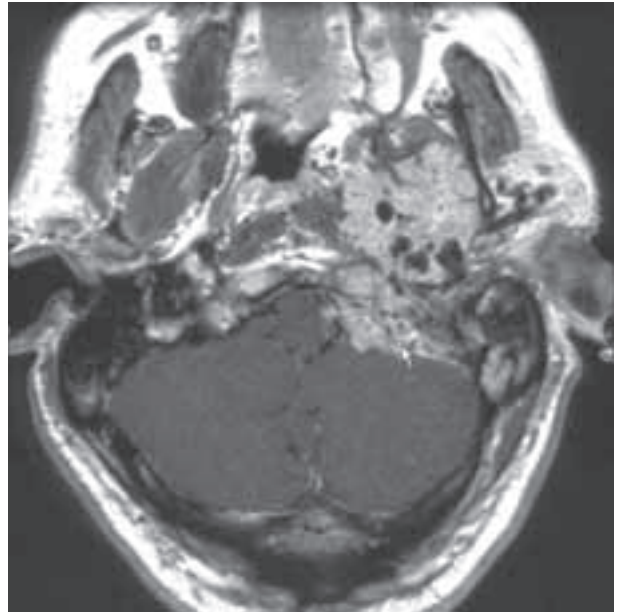


**B** CT axiální rovina kostní okno

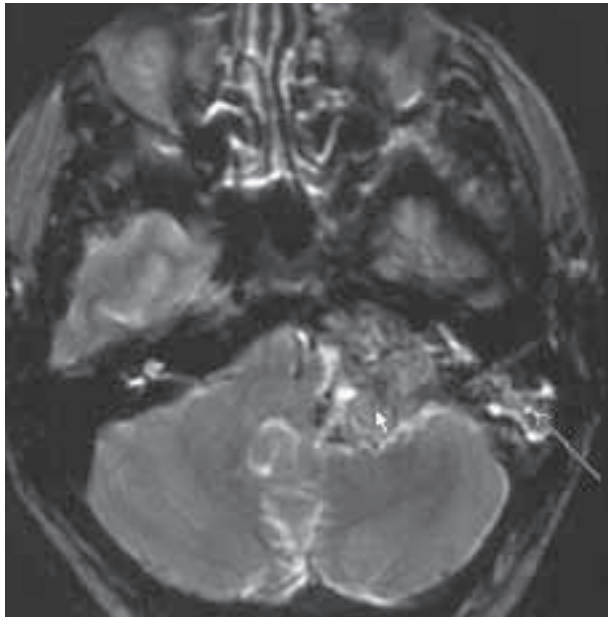
**Obr. 7.120 A, B** Snímky téhož nemocného. Chemodektom laterobaze vpravo působí destrukci skeletu a šíří se do pneumatického systému spánkové kosti, do pyramidy a do zadní jámy lební



**A** T1 W MR obraz axiální rovina



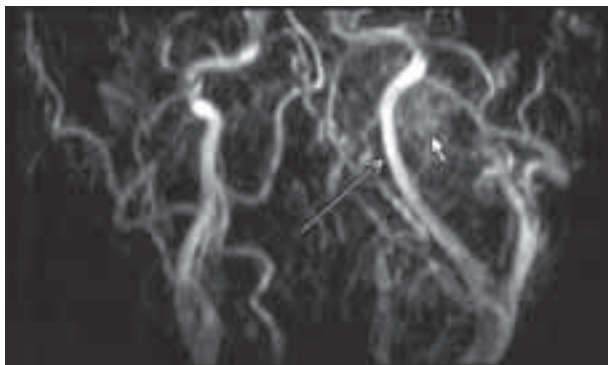
**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**C** T2 W MR obraz axiální rovina



**D** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**E** 3D TOF MRA MIP rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 7.121 A, B, C, D, E** Snímky téhož nemocného s tumorem glomus jugulare. Kaudálně nádor zasahuje až ke glomus caroticum a vyklenuje se do hltanu. Šíří se infratemporálně, destruuje LB a zasahuje do MMK. Výrazně se dosycuje po podání KL s typickým obrazem „pepř a sůl“

Obr. A: stroma nádoru (krátká šipka), dilatace cévy v tumoru (dlouhá šipka)

Obr. C: tumor utlačuje mozečkovou hemisféru, mozkový kmen a IV. komoru (krátká šipka). Sekundární endocelulitida (dlouhá šipka)

Obr. E: zmnožené patologické cévy tumoru (krátká šipka), dislokace ACI pod LB (dlouhá šipka)

**Cholesteatom** (viz také odd. 8.2.2)

**Kongenitální cholesteatom** je dysontogenetická epidermoidní cysta (embryonální štěp ektodermu), v níž se nakupí tolik cholesterolu, že epitelová složka místy tlakem zaniká. Lokalizován je kdekoliv ve středouší, skální kosti v okolí ganglion geniculi a petrózní části n. VII, intrakraniálně aj. Z místa lokalizace se šíří ve směru nejmenšího odporu.

**Epidurální cholesteatom** bývá kongenitální nebo ze sekundárního cholesteatomu. Pláží se mezi durou a kostí po LB, kterou destruuje, a současně se chová expanzivně jako nádor.

**Příznaky:** chronická otomastoiditida a její komplikace, při nitrolební propagaci symptomy z expanze, event. zánětlivých otogenních komplikací. Suspekce vzniká při poruše sluchového orgánu a n. VII. Přidruží-li se také léze n. V, VI a cefalea, je podezření naléhavější.

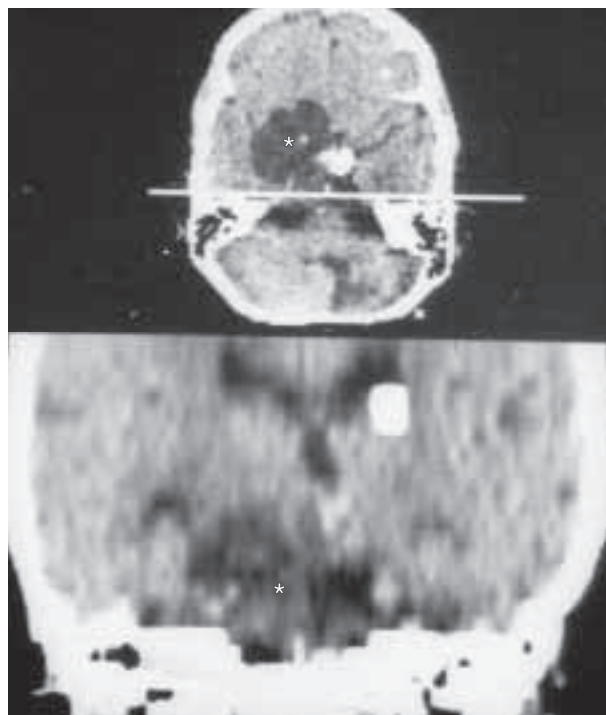
**DD:** RTG náhodně zjištěná lakuna v hrotu pyramid, která může být asymptomatická. Může také jít o velkou pneumatickou dutinu nebo normální tukovou tkáň v hrotu pyramid. Převodní nebo kombinovaná porucha sluchu při normálním otoskopickém nálezu vede i k úvaze o možném kongenitálním cholesteatomu hrotu pyramid, který se šíří do sluchové trubice nebo do středouší. Diagnóza se stanoví vyšetřením funkce sluchu, n. VIII, VII, HRCT a MR LB, mozku.

**HRCT:** hypodenzní měkkotkáňové zastínění expandující v epitympanu spojené s erozí, posunem a resorpcí kůstek. Eroze může být v oblasti tegmen tympani, antra, mediální stěny bubínkové dutiny, kanálku n. VII (periferní paréza) i laterálního kanálku (závratě). Velké cholesteatomy postihují většinu spánkové kosti, mohou zasahovat k vnitřnímu zvukovodu, k postrannímu smíšenému nervovému systému i k ACI.

**MR** je komplementární k CT. Cholesteatom dává ve fázi T1 W většinou izointenzní, hypointenzní a ve fázi T2 W hyperintenzní signál vzhledem k mozkové tkáni.

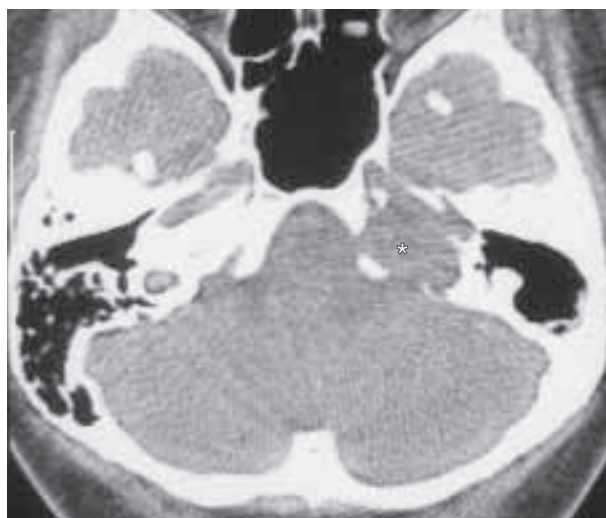
**RTG:** metoda orientační, časté falešně negativní nálezy.

**Léčba** je chirurgická viz odd. 8.2.7.



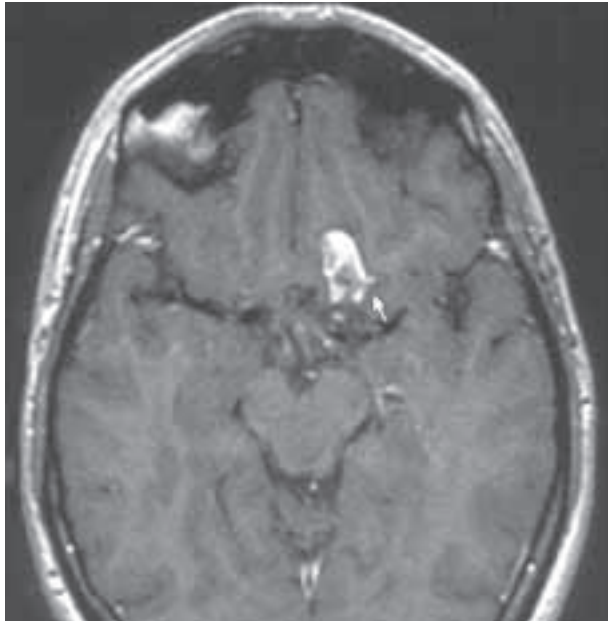
CT rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 7.122** Rozsáhlý cholesteatom (\*) šířící se z hrotu pyramid paraselárně. Působí přetlačení III. komory, je převážně hypodenzní. Hyperdenzní struktura odpovídá kalcifikaci

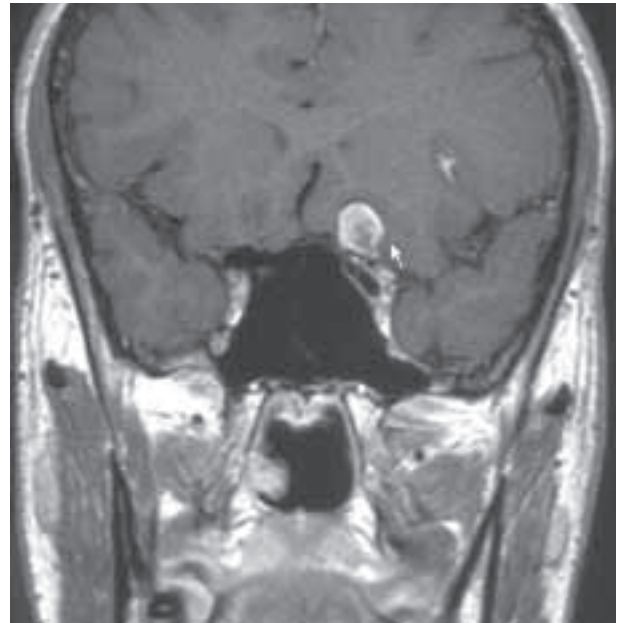


CT axiální rovina

**Obr. 7.123** Cholesteatom (\*). Mírně hypodenzní destruktivní proces hrotu pyramid šířící se do zadní jámy lební. Těsně naléhá na horizontální část ACI. Cholesteatomové hmoty byly evakuovány ze subokcipitálního retromastoideálního přístupu



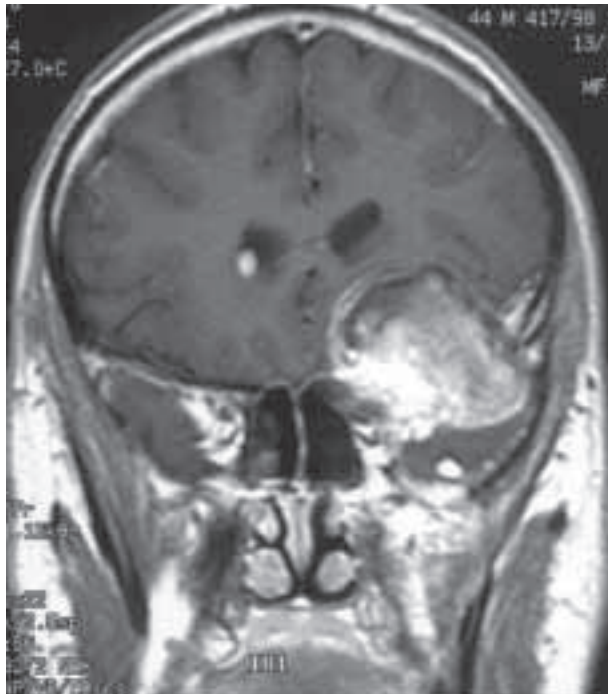
**A** T1 W MR obraz axiální rovina



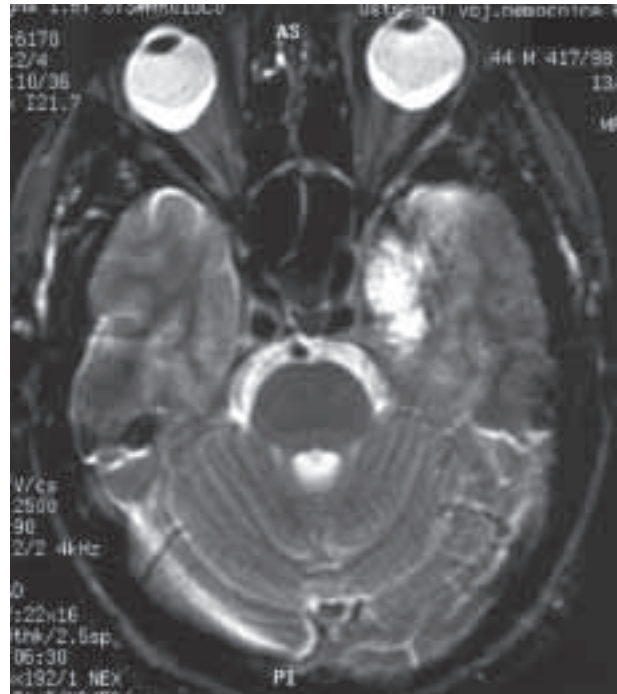
**B** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.124 A, B** Skeny téhož pacienta s kongenitálním cholesteatomem LB (šipka). Ohraničený hyperintenzní tumor u klinoidálního výběžku vlevo šířící se kraniálně. Obr. A: je patrný těsný vztah k Willisovu tepennému okruhu a mírný přesun střední čáry v oblasti interhemisferální rýhy

Řešeno z pterygonálního přístupu (frontotemporální kraniotomie s odstraněním části velkého křídla klínové kosti)



**A** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

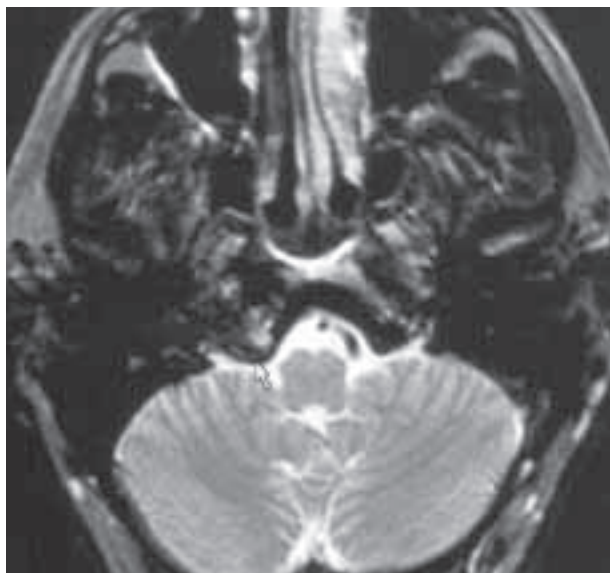
**Obr. 7.125 A, B** Skeny téhož pacienta s cholesteatomem LB vlevo. Hyperintenzní expanze vyrůstající z hrotu pyramidy, šířící se do střední jámy lební. Působí destrukci přilehlého skeletu a zabírá do sebe ACM vlevo. Po podání KL se minimálně dosycuje. Střední čára je bez významného přetlaku. Levá postranní komora je mírně elevována. Řešeno z pterygonálního přístupu



## Dermoid

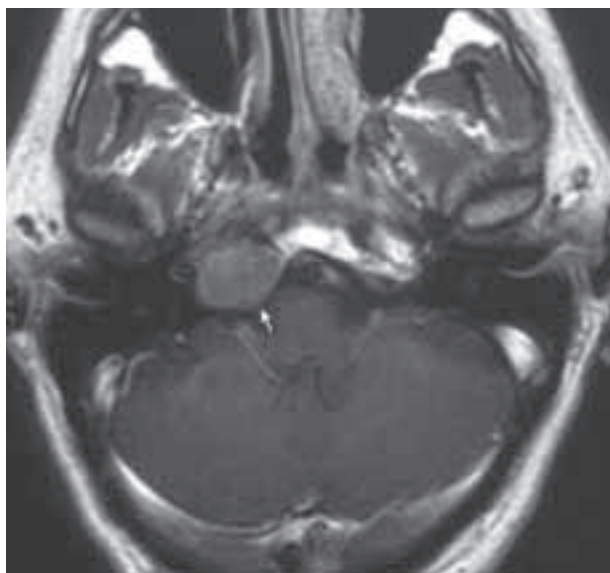
Podobně jako epidermoid vzniká i dermoid z embryonálních reziduí při poruše uzavírání neurální trubice. Spolu s epidermoidem tvoří méně než 1 % primárních intrakraniálních tumorů.

Dermoidy obsahují ektodermální i mezodermální struktury, s kalcifikacemi a mají proto na CT častěji nehomogenně zvýšenou densitu.



A

T2 W MR obraz axiální rovina



B

T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.126 A, B** Snímky téhož pacienta s dermoidem LB. Ohraničený tumor ve foramen jugulare vpravo s uzurací klivu. Na nativním T2 W obraze je špatně diferencovatelný, po podání KL se mírně dosycuje

## Cholesterolový cystický granulom

Tento útvar se vyvíjí v pneumatické dutině nedostatečně provzdušněné vlivem obturace v pneumatické trati, která ji spojuje s bubínkovou dutinou, sluchovou trubicí nebo mastoideálním výběžkem. V důsledku toho dochází k hemoragiím, tvorbě cholesterolových krystalů a k reakci na cizí těleso. Takto vzniká granulomatózní cysta, která se chová expanzivně. Uzuruje kost a nezřídka i ke tvrdé pleně. Ojedinele se šíří do okolí spánkové kosti, intrakrania nebo do klivu.

**DD:** na rozdíl od matrix cholesteatomu, která má epidermální charakter, stěnu cysty tvoří fibrózní tkáň. Uvnitř cysty je hnědožlutá tekutina s hemosiderinem a cholesterolovými krystaly.

**CT:** homogenní ovoidní, dobře ohraničená léze, která neobsahuje kalcifikace a nepřijímá KL. Densita bývá podobná jako u cholesteatomu.

**MR:** ve fázi T1 dává intermediální nebo hyperintenzní signál, ve fázi T2 je signál smíšený, závisí též na obsahu hemosiderinu po krvácení.

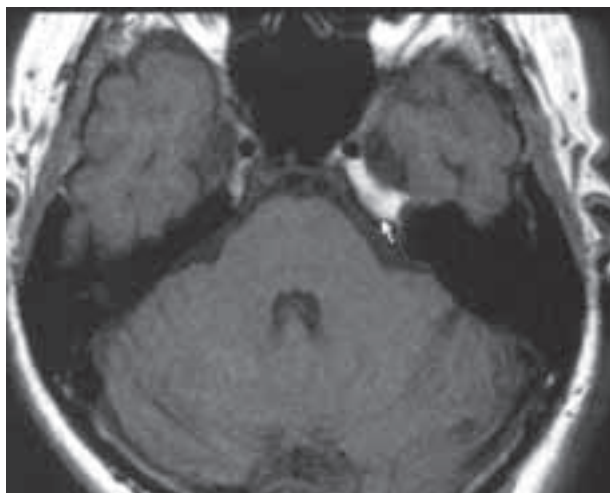
**Léčba:** je chirurgická viz odd. 8.2.7.

## Lipom

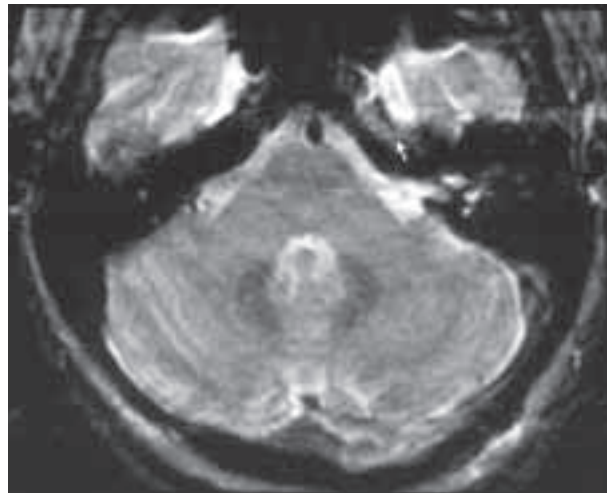
Lipom tvoří 0,1 % mozkových tumorózních lézí. Má vztah k subarachnoidálním prostorům, poněvadž vzniká tukovou transformací zbytků primitivních mening.

**CT:** nápadně hypodenzní ložisko. Při spontánní ruptuře lipomu nebo po operacích na likvorových cestách mohou tukové částice pronikat do likvorových prostorů. Tam mohou být identifikovány CT jako plovoucí, volně pohyblivé, hladinu vytvářející hypodenzity (fat-fluid level). Na rozdíl od cholesterinových hmot nevyvolávají granulomatózní arachnoiditidy. **MR** viz odd. 1.2.3.

**DD:** normální tuková tkáň, dermoidní cysty, cholesteatom, teratom, záměna s pneumocefalem při KCP.



A T1 W MR obraz axiální rovina



B T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.127 A, B** Snímky téhož nemocného. Normální tuková tkáň hrotu pyramidy (šipka). DD: může jít i o cholesteatom, nutno korelovat s CT vyšetřením

### Neurinom statoakustického nervu (neurilemom, schwannom)

Neurinom n. VIII představuje asi 7 až 10 % nitrolebních nádorů. V populaci je zjišťován manifestní nádor v poměru asi 1:100 000. V sekčním materiálu je jeho četnost mnohonásobně vyšší. Proto lze usuzovat, že řada neurinomů je asymptomatických. Pro populaci ČR by mělo přibývat asi 100 nových případů za rok. V 95 % případů jde o solitární jednostranný výskyt. U 2 až 3 % případů jsou neurinomy součástí M. Recklinghausen.

**Patogeneze:** nádor vyrůstá ze Schwannových buněk vestibulární části n. VIII. Biologicky je benigní. Postižení sluchové (kochleární) části je až druhotné při zvětšování tumoru. Růst začíná v oblasti přechodu centrální myelinizace v myelinizaci periferní, tj. asi 8 až 12 mm od pontu, ve vnitřním zvukovodu. Později se šíří do oblasti MMK (neurinom tvoří 90 % všech nádorů MMK).

**Příznaky jsou dány velikostí nádoru:**

**I. stupeň:** intrakanikulární růst nádoru (ve vnitřním zvukovodu). Klinicky je postižení funkcí n. VIII (percepční – retrokochleární nedoslýchavost, tinitus, vestibulární sy), není jiná neurologická symptomatologie.

**II. stupeň:** nádor roste částečně i extrameatálně do oblasti pontocerebelární cisterny (velikost do 2 cm). Projevuje se lézí n. VIII.

**III. stupeň:** tumor se šíří v MMK, velikost do 3 cm. Kompresí mozečku přibývá neocerebelární syndrom, mohou být též příznaky komprese n. V (hypestezie, snížení korneálního reflexu, zcela vzácně neuralgické bolesti) a n. VII (paréza však nebývá nápadná ani u velkých tumorů).

**IV. stupeň:** nádor nad 3 cm v průměru, vyplňuje MMK. Objevují se poruchy kmenové (např. postižení pyramidové dráhy), tlakem na komorový systém vzniká hydrocefalus a syndrom nitrolební hypertenze. Kromě léze n. VIII, V, VII jsou i poruchy postranního smíšeného systému (n. IX-XI).

Prognóza výsledku operace je dána velikostí nádoru, proto je *včasná diagnóza* klíčová. Prvními příznaky jsou pomalu progredující jednostranná percepční porucha sluchu, tinitus a porucha rovnováhy (někdy se vyskytují izolovaně). Vzácně je prvním symptomem i náhlá percepční nedoslýchavost nebo tinitus či vertigo, které mohou po vazoaktivní terapii přechodně ustoupit.

K vyšetření zobrazovacími metodami proto obvykle dochází z popudu otolaryngologa po vyšetření audiometrickém, stapediálního reflexu, vestibulárním a *BERA* (brainstem electric response audiometry, senzitivita 80 až 90 %).

**RTG:** nativní snímky pyramid v projekcích podle Stenverse a Schüllera zobrazí asymetrii vnitřních zvukovodů, negativní nález však přítomnost malého neurinomu nevyklučuje! V současnosti se již neindikuje.

**CT s i. v. KL** anebo pneumomeatocisternografie ozřejmí rozsah eventuálních kostních změn (uzura, destrukce), pontocerebelární cisternu, tvar vnitřního zvukovodu aj. Drobné intrameatální tumory jsou však špatně diferencovatelné.

**DSA:** vhodná při větším rozsahu tumoru v rámci DD.

**MR** se stává metodou volby v diagnostice neurinomů (prokáže 98 % případů), detekovatelné jsou i nádory menší než 0,5 cm. **T1 W:** izointenzní nebo hypointenzní struktura, která po podání KL zvyšuje intenzitu signálu o 180 %. **T2 W:** hyperintenzní útvar. Neurinom se jeví jako rozšíření ve vnitřním zvukovodu, někdy je tvaru přesýpacích hodin (činkovitý) s druhou částí v MMK nebo bývá rozšířen i vnitřní zvukovod při uzuraci nádorem.

### MR – diferenciální diagnostika neurinomu akustiku

**T1 W:**

- Izointenzní, lehce hypointenzní signál vzhledem k obrazu mozkové tkáně
- Degenerativní změny, např. nekróza, se znázorní s nižší intenzitou signálu

- Čerstvé a starší hemoragie se vyznačují vyšší intenzitou signálu (obsah Fe v degradačních produktech hemoglobinu)

**T2 W:**

- Hyperintenzní vzhledem k obrazu mozkové tkáně
- Odlišení od zánětlivých změn a cholesteatomu, které mají prodloužený T2 relaxační čas

**postkontrastní MR:**

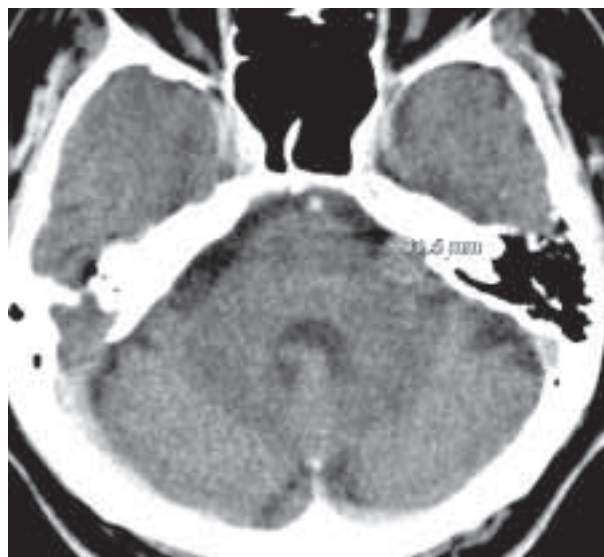
- Neurinom výrazně akumuluje Gd-DTPA, a proto dává obraz s vyšší intenzitou než cholesteatom nebo jiné nádory
- Tumor jugulárního glomu pro svoji velkou vaskularizaci a rychlý krevní průtok dává nižší signál po podání KL
- Po podání Gd-DTPA v dávce 0,1 mmol na 1 kg tělesné hmotnosti vykazují zvýšení intenzity kontrastu: meningeom o 215 %, neurinom o 180 % a nádory glomu o 140 % původní hodnoty

V současnosti, je *indikována MR (není-li dostupná, pak CT s i. v. KL) při výskytu i jednoho z uvedených unilaterálních chronických příznaků, stejně jako i u náhle vzniklých otoneurologických symptomů, je-li vyloučena jiná etiologie. Zvýší se tak záchyt zejména malých intrameatálních i extrameatálních tumorů.*

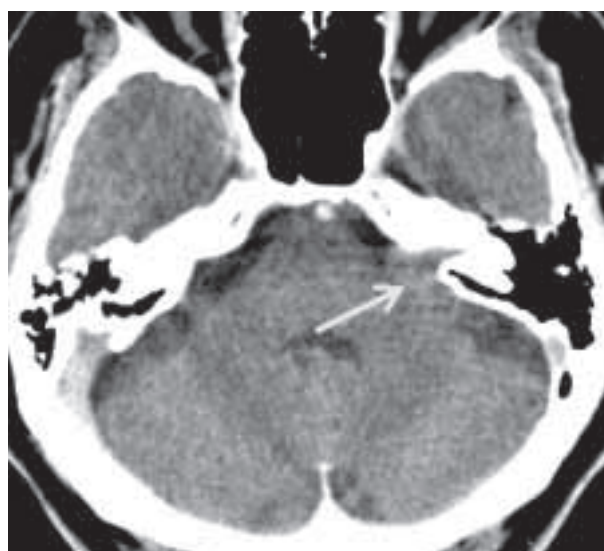
**Léčba zahrnuje tři následující modalitty:**

- **Operační metody** představují tři typy nejčastějších přístupů: neurochirurgický subokcipito-transmeatální (respektive retrosigmoidní transmeatální), dále přístup přes střední lební jámu (méně častý) a otologický translabyrinthový postup. Odstranění rozměrného neurinomu n. VIII přináší riziko poškození pontu, n. V, VII, postranního smíšeného systému s následnou dysfagií a dysfonií. Pokud byl sluch nádorem zničen před výkonem, nelze očekávat zlepšení. Zvláštní problematiku představuje pooperační léze n. VII sлагоftalmem a rizikem keratitidy. Jestliže zůstal nerv anatomicky uchován, trvá reparační jeho funkcí déle než rok. Při anatomickém přerušení n. VII se provádějí jeho rekonstrukční operace.
- Možností léčebného postupu je také **ozáření neurinomu Leksellovým gama nožem**, eventuálně jsou jím doléčena rezidua po neurochirurgickém parciálním snesení. Podmínkou je velikost nádoru do průměru 3 cm.
- Velmi malé neurinomy n. VIII lze v přísně vymezených případech, vzhledem k jejich obecně pomalému růstu, *pouze sledovat klinicky a vyšetřováním MR*. Interval vyšetření MR se v případech sledování doporučuje v prvním roce 4–6 měsíců a dále pak 1–2 roky, je-li tumor stabilní nebo roste-li velmi pomalu (rozuměno zvětšení o 1 mm za 1 rok).

**DD:** meningeom, neurofibrom, při cystické degeneraci neurinomu také epidermoid a chemodektom. Napodobit neurinom může také *neuritida n. VIII*, která bývá zpravi-



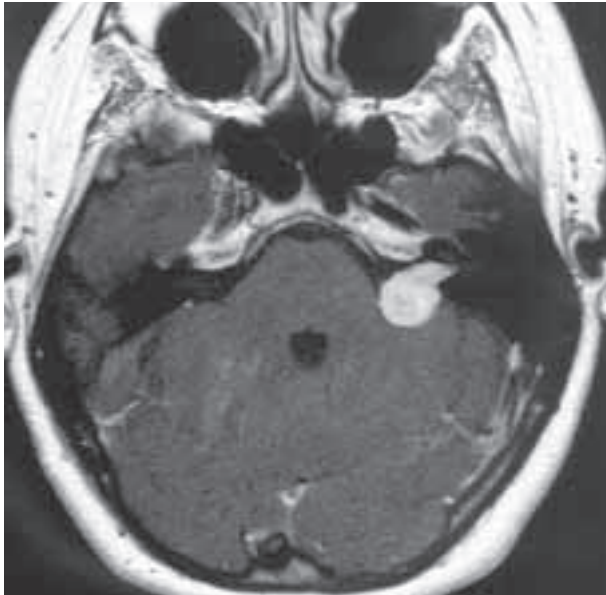
**A** postkontrastní CT axiální rovina



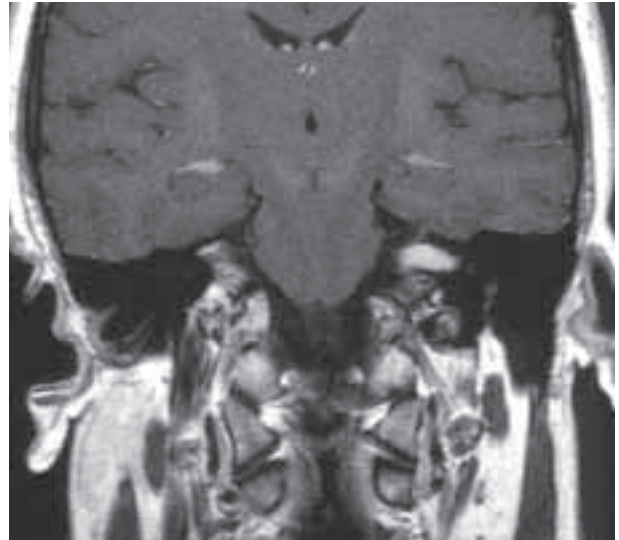
**B** postkontrastní CT axiální rovina

**Obr. 7.128 A, B** Skeny téže 63leté nemocné s progresující perceptive nedoslýchavostí a tinitem vlevo. DG: neurinom n. VIII 2. stupně s mírnou uzurací kontury pyramidy. Vzhledem k závažným interním chorobám doporučeno ozáření Leksellovým gama nožem

dla virová a má typickou periferní vestibulární symptomatologii. **CT** je bez abnormalit. **MR:** zvýraznění v průběhu nervu, kochley a vestibula. Důležité je malé rozšíření ve fundu vnitřního zvukovodu, které lze odlišit od malého neurinomu n. VIII jen kontrolním MR vyšetřením za 6 až 8 týdnů (vymizení léze svědčí o proběhlé neuritidě).

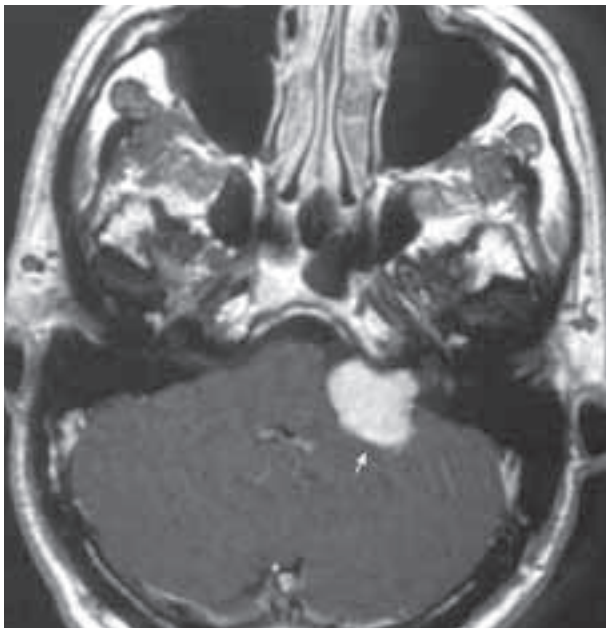


**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

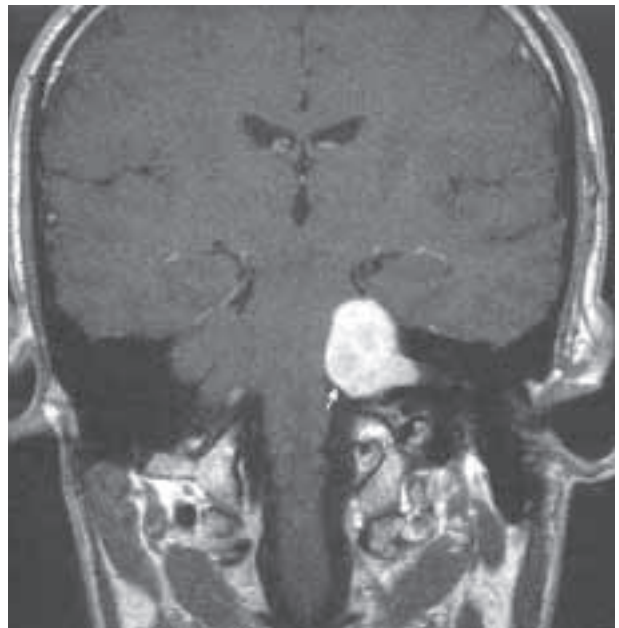


**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.129 A, B** Snímky téhož nemocného. Neurinom n. VIII druhého stupně vlevo. Na axiálním skenu se zobrazuje intrameatální i extrameatální část tumoru



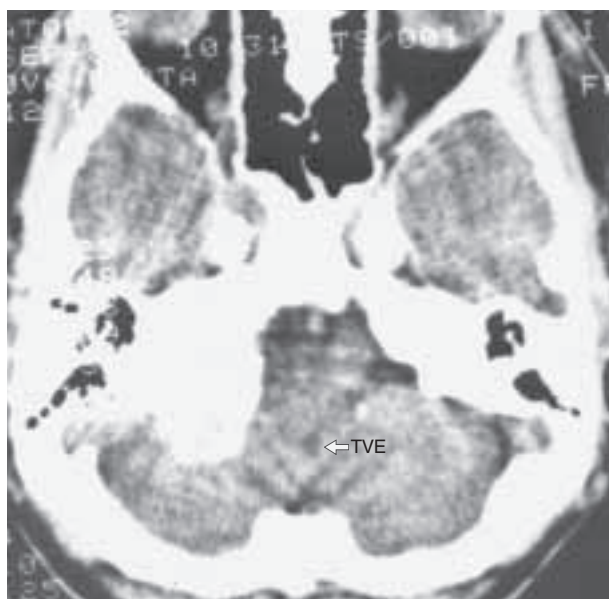
**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



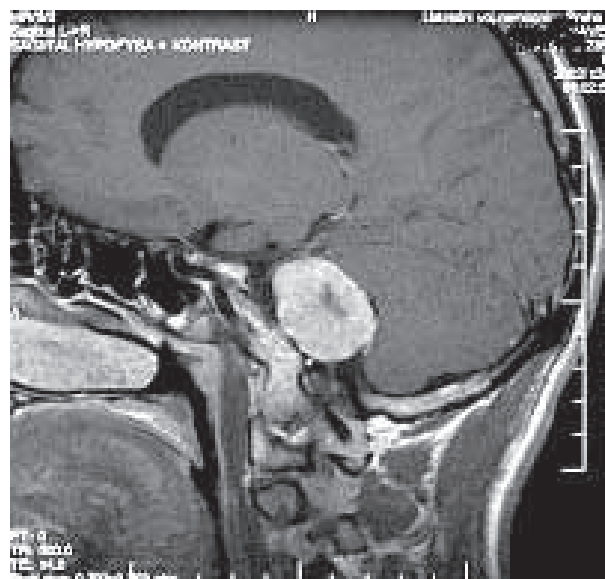
**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.130 A, B** Snímky téhož nemocného. Neurinom n. VIII 3.–4. stupně s malou intrameatální částí a větší částí, která tlačí na mozkový kmen a mírně komprimuje IV. komoru, nepřetlačuje ji však. Po podání KL se homogenně dosycuje. Edém v okolí není patrný

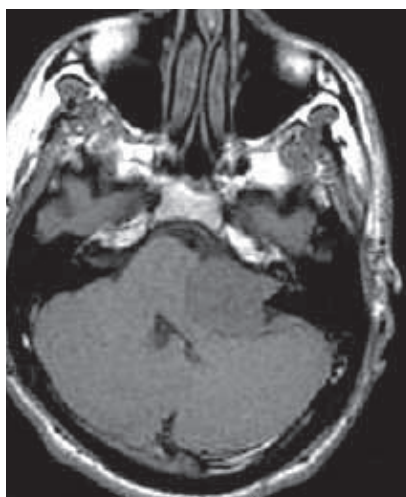
Tumor odstraněn ze subokcipitální retromastoideální trepanace po odtážení mozečkové hemisféry. Intrameatální část odstraněna po snesení zadního kostěného okraje vnitřního zvukovodu. K uchování n. VII slouží jeho peroperační stimulace se snímáním EMG mimických svalů. Funkční stav mozkového kmene se průběžně monitoruje pomocí somatosenzorických evokovaných potenciálů (SSEP)



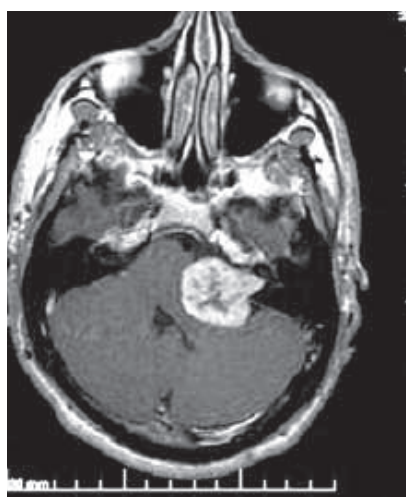
**Obr. 7.131** CT axiální rovina. Neurinom statoakustiku 4. stupně. Čtvrtá komora mozková (TVE) není i přes velký rozsah tumoru posunuta mimo střední čáru. Nádor byl odstraněn z retromastoideální subokcipitální kraniotomie



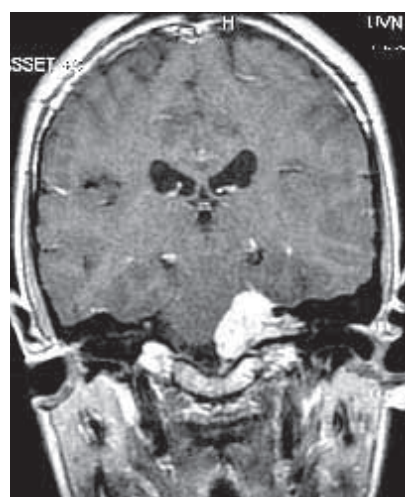
**C** T1 W MR postkontrastní obraz sagitální rovina



**A** T2 W MR obraz axiální rovina



**B** T1 W MR postkontrastní axiální rovina



**D** T1 W MR postkontrastní koron. rovina

**Obr. 7.132 A, B, C, D** Skeny téhož pacienta s neurinomem n. VIII 4. stadia

### Neurofibromatóza (M. Recklinghausen)

Toto onemocnění náleží k neurokutánním syndromům, fakomatózám, které jsou vrozenými malformacemi neuroektodermu. Manifestují se hlavně změnami na kůži, CNS a oku. Mezi nejčastější fakomatózy náleží dále tuberózní skleróza, Sturgeův-Weberův sy, M. Von Hippel-Lindau a ataxia teleangiectatica. Neurofibromatóza má 100% penetraci, ale značně variabilní expresivitu. Asi v polovině případů jde o nové mutace. Častost výskytu je asi 1:2500 živě narozených dětí, s převahou postižení žen. Asi v 5 % případů dochází k malignímu zvratu.

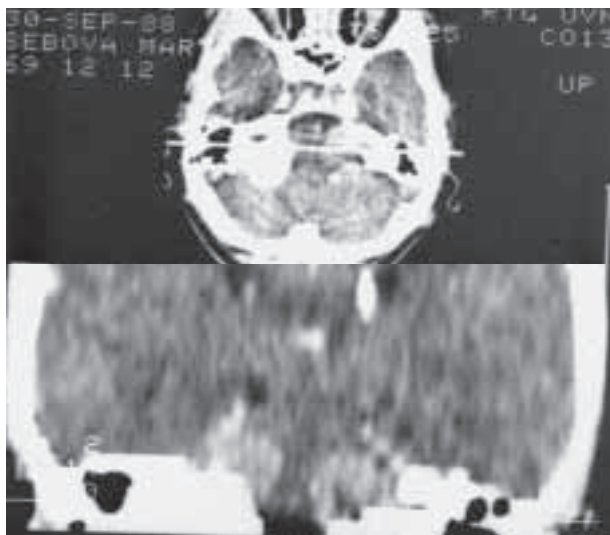
### Příznaky typu I (klasická forma)

- *Kožní skvrny* „bílé kávy“ (více než pět skvrn o průměru nejméně 1 až 2 cm), mnohočetné *kožní neurofibromy*
- Typické jsou mnohočetné *neurofibromy a neurinomy hlavových a míšních nervů intrakraniálně i intratékálně*. Nejčastěji je postižen n. V. Někdy bývá jediným klinickým projevem *oboustranný výskyt neurinomů n. VIII* (asi 2 až 3 % všech neurinomů). Motorické kořeny jsou všeobecně méně často postiženy než kořeny senzitivní a sensorické
- Neurinomy bývají sdruženy s mnohočetnými *meningeomy, gliomy n. II* (výpadky zorného pole, poruchy vidění až slepota), ependymomy, hamartoblastomy a meduloblastomy

- *Epilepsie* (15 %), *duševní retardace* (10 %)
- *Kostní změny*: makrocefalie, asymetrie lebky, dysplazie, zvětšení nebo zmenšení křídel klínové kosti, distorze foramen magnum, eroze nebo rozšíření foramin, rozšíření orbity a tureckého sedla, defekt lambdového švu, asymetrie (hypertrofie, atrofie) obličejových kostí, kyfoskolióza aj.
- *Kraniocerebrální malformace*: arachnoidální cysty, cévní anomálie aj.
- *Orbita*: pulzatorický exoftalmus (při defektu klínové kosti a herniaci spánkového laloku mozku), neurofibromy víček



**A** postkontrastní CT axiální rovina



**B** postkontrastní CT rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 7.133 A, B** Oboustranný neurinom n. VIII při M. Recklinghausen na snímcích téže nemocné s oboustrannou hluchotou. Dobře ohraničená tumorózní ložiska se dosycují KL, edém v jejich okolí není. Výrazná imprese obou tumorů do pontu je indikací k oboustrannému výkonu ve dvou dobách. Smyslem operace je dekomprese kmenových struktur při snaze oboustranně zachovat n. VII. Eventuální rezidua nádorů lze ozářit gama nožem

- *Nosní dutina a VDN*: nosní obturace, neurofibromy čelistních a čichových dutin, pterygomaxilárního prostoru
- *Ústní dutina*: neurofibromy sliznic, patra, n. mandibularis, makroglosie
- *Střední ucho*: neurofibrom zevního zvukovodu, středouší, n. VII, (fixace třmínku tumorem, převodní nedoslýchavost)
- *Krk a hrtan*: neurofibromy n. IX–XII, sympatického plexu (Hornerův sy, chrapot, dušnost, dysfagie aj.), benigní struma, medulární karcinom štítné žlázy

#### **Příznaky typu II (spojeného s meningeomatózou)**

Tento typ je vzácnější, manifestuje se až ve 20 až 30 letech. Převažují nádory CNS, zejména schwannomy, meningeomy a oboustranný neurinom n. VIII.

*Léčba* neurofibromatózy je symptomatická (operace, antiepileptika), prognóza nejistá. Prenatální DNA diagnostika se indikuje v případě závažných komplikací u rodičů se známou mutací.

#### **Nádory lícního nervu**

*Příznaky* nádorů n. VII: pomalu progredující periferní obrna n. VII, hemifaciální spasy, zejména u cévních lézí a při vaskulární kompresi, snížené slzení, hyperacusis (při postižení tympanické části nervu).

#### **Nálezy CT a MR**

- *Neurinom*: rozšíření nervu fuziformního vzhledu s dobře ohraničenými okraji podél průběhu nervu, zvýraznění po aplikaci KL je typické
- *Hemangiom* destruuje kostní struktury v oblasti ganglion geniculi nebo intrakraniálně, mírné zvýraznění je typické, CT nález kostní matrix ve formě „plástve medu“ (honeycomb bony matrix)
- *Cholesteatom* je obvykle malá, dobře ohraničená unilokulární i multilokulární masa s okraji tvaru mušle, s intenzitou blížící se mozkomíšnímu moku, lokalizovaná těsně u ganglion geniculi, s nízkým MR signálem T1 W a vysokým signálem T2 W, bez zvýraznění po aplikaci KL

*Léčba*: v závislosti na rozsahu a lokalizaci léze transkraniálně nebo intratemporálně otolaryngickým přístupem s event. rekonstrukcí n. VII.

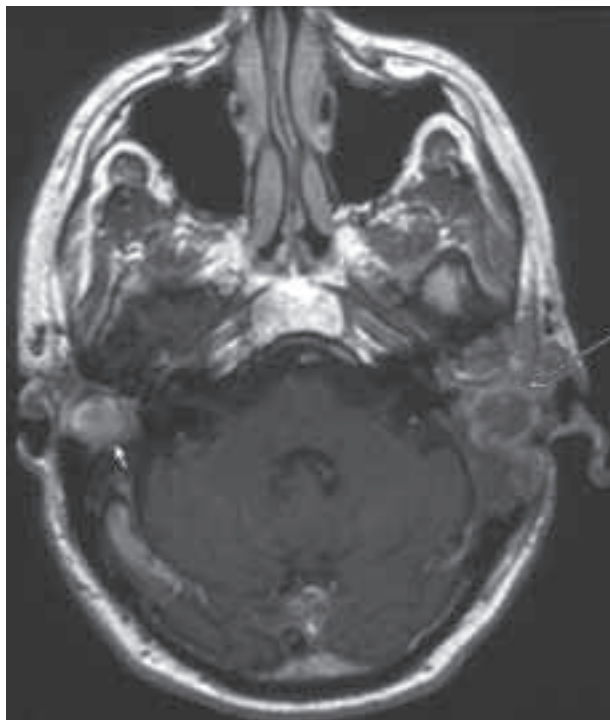
*Bellova obrna n. VII* může napodobit příznaky nádoru n. VII. Při Bellově obrně není zjištěna patologie při vyšetření CT. MR demonstruje difúzní, homogenní zvýraznění n. VII. Léčba je primárně konzervativní zpravidla s dobrými výsledky.

*Indikace dekomprese n. VII při Bellově obrně*: přijatelné riziko vzhledem ke stavu nemocného, paralýza trvá déle než 21 dnů, při elektroneuronografii průkaz 90% a větší degenerace, na EMG není známek neurapraxie.

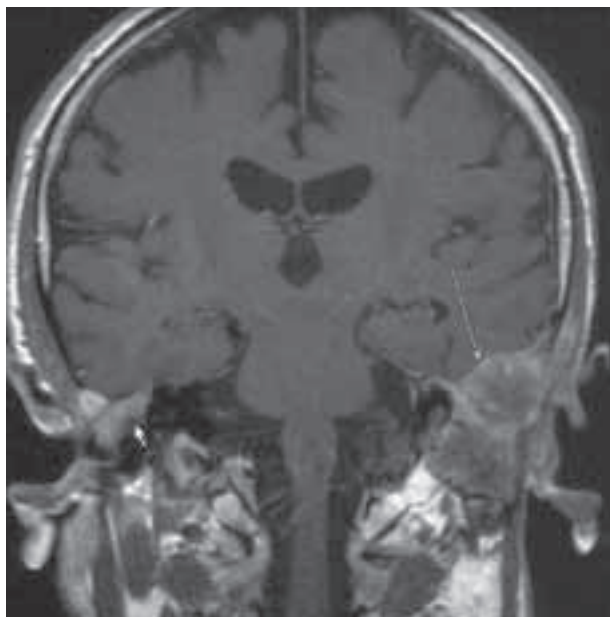
**Přístupy při dekompresi n. VII:**

- Transkraniální ve střední jámě lební (dosažitelný je nitrolební úsek až po ganglion geniculi včetně)
- Transmastoideální (je dosažen tympanální a mastoideální úsek n. VII)

**Kontraindikace dekomprese n. VII:** infekce CNS, jediné slyšící ucho.



**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

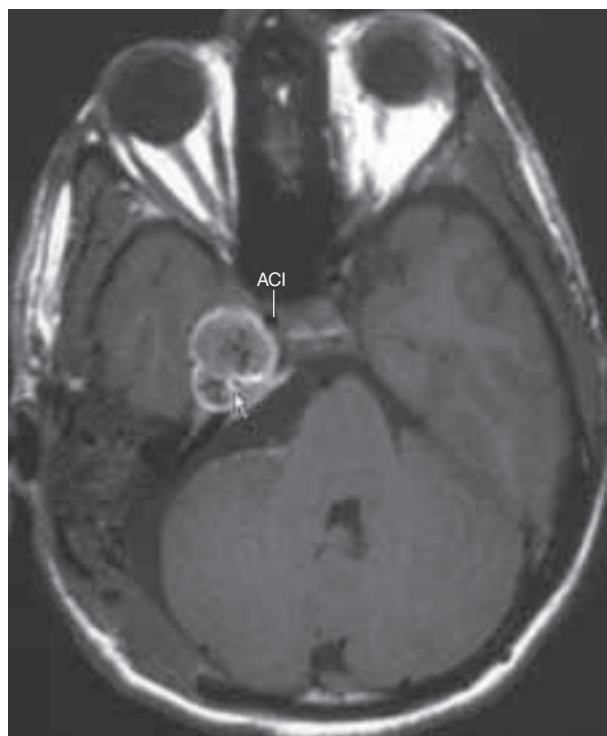
**Obr. 7.134 A, B** Snímky téhož pacienta. Malignizovaný schwanom vyrůstající z levého n. VII. Destruuje spánkovou kost, neprorůstá tvrdou plenou a šíří se částečně infratemporálně

Vpravo je schwanom ganglion geniculi n. VII. Dobře ohraničený tumor nepůsobí osteolýzu přilehlého skeletu

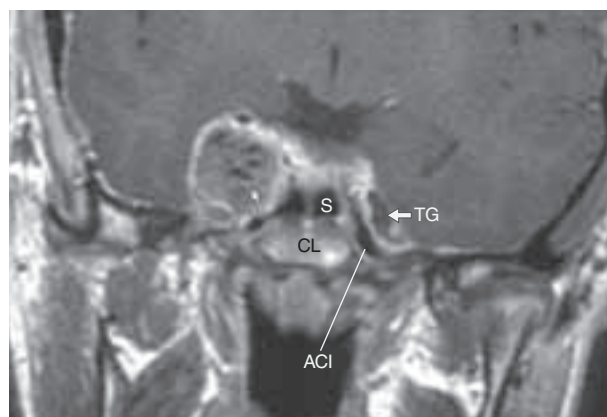
**Neurinom trojklaného nervu**

Jde o vzácný, může obsahovat cysty a způsobovat poruchu funkce n. V. Postihuje oblast foramen jugulare (DD paragangliom).

MR v koronární rovině postačuje pro detekci rozšíření v průběhu nervu, je hypointenzní v T1 W obraze a hyperintenzní v T2 W obraze.



**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.135 A, B** Skeny téhož pacienta. Stav po parciální resekci neurinomu ganglion trigeminale Gasseri vpravo s reziduem v oblasti střední jámy. Tumor se nehomogenně dosycuje s maximem v jeho pouzdru. Pooperační zánětlivé změny v pneumatickém systému spánkové kosti vpravo. Sinus sphenoidalis (S), clivus (CL), ACI, ganglion trigeminale (TG)

Tumor je indikován k reoperaci z temporálního přístupu extradurální cestou

**Meningeom** (viz také odd. 2.3.6, 4.2.4, 8.2.4 a obr. 1.38 s. 53, 2.222 s. 168, 2.241 s. 187, 10.2.9)

Meningeom vzniká z arachnoidálních fibroblastů kdekoli podél durálních okrajů mozku na LB (nikoliv z tvrdé pleny). Podílí se 13 až 20 % na všech intrakraniálních nádorech. Meningeomy prakticky neexistují v dětském věku, maximum výskytu je v 6. deceniu. Existují i mnohočetné meningeomy (meningeomatóza) nebo mohou být v kombinaci s oboustranným neurinomem n. VIII (geneticky podmíněná neurofibromatóza II. typu). Výskyt meningeomů je vyšší u žen (2:1). Vliv zde mají ženské pohlavní hormony, pro které je na nádorových buňkách velké množství receptorů. Typický je benigní charakter, pomalý růst, šíření nad a podél LB a rozšíření dury.

**Lokalizace** (pořadí podle četnosti výskytu): konvexitá hemisfér, falx, parasagitálně, baze přední a střední jámy lební, křídlo kosti klínové, selární oblast, MMK, tentorium, velký týlní otvor a vzácně jsou též intraventriculárně. Asi 0,5 % nitrolebních meningeomů prorůstá do VDN.

V 50 % případů způsobují meningeomy *kostní změny*: převážně hyperostotické kostní reakce, dále uzury nebo destrukce kosti, občas i spikuly. Existuje i intraoseální meningeom. Vzácně je zvrhnutí v meningeosarkom, který se vyznačuje růstovou agresivitou a tvorbou metastáz.

**Příznaky**: ložiskový neurologický nález (zvláště z postižení hlavových nervů) a syndrom nitrolební hypertenze (z útlaku likvorových cest).

**CT**: Relativně izodenzní signál s šedou hmotou, zvýraznění po KL (meningeomy bývají dobře prokrvené), široká durální baze se zvýrazněním durálních okrajů (dural tail).

**DSA**: meningeom se sytě zobrazí v kapilární fázi angiografie (na rozdíl od maligních gliomů, které se zobrazí již v arteriální fázi). Pokud lze před operací embolizovat přírodní cévy, významně se zmenší peroperační krvácení. V převážné většině jsou meningeomy vaskularizované. Řídce mohou být i avaskulární a nelze je angiograficky odlišit od jiných expanzivních procesů.

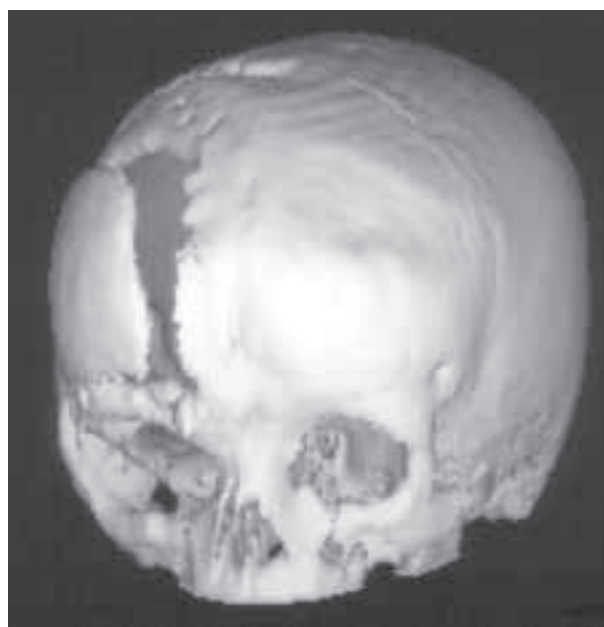
**MR** je komplementární k CT, dobře znázorní měkké tkáně a prorůstání meningeomu do splavů. Signál meningeomu závisí především na obsahu vody v tumoru a na jeho vaskularizaci.

**DD**: někdy je obtížné odlišení od osteomů, je-li intrakraniální část meningeomu malá. Osteoplastické metastázy se vyskytují mnohočetně, napomůže znalost základní nemoci.

**Léčba**: radikální chirurgický výkon není vždy možný (hlavně u meningeomů na LB). Pro nebezpečí recidivy nádoru je indikována pooperační radioterapie zaměřená na lokalizaci rezidua nádoru. Nově se klinicky zkouší adjuvantní léčba antihormonálními (antiprogesterony) preparáty.

**Tabulka 7.4** Diferenciální diagnostika neurinomu a meningeomu

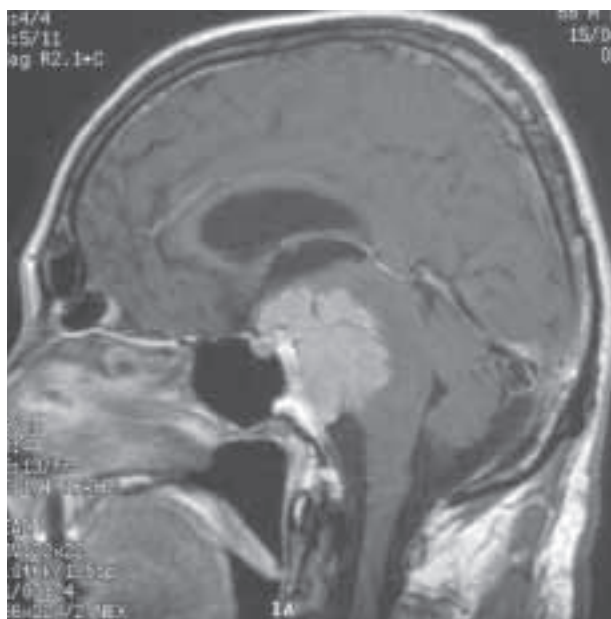
znaky a typ zobrazení	neurinom	meningeom
kalcifikace	ne	vzácně
nativní CT	izodenzní vzhledem k šedé hmotě mozku (GM)	mírně hyperdenzní k GM
postkontrastní CT	mírné zvýraznění	obvykle homogenní zvýraznění
T1 W MR	izointenzní k GM	izointenzní k GM
T2 W MR	hyperintenzní k GM	izointenzní k GM
propagace	parafaryngeálně	vzácně do nosohltanu
prorůstání do vnitřního zvukovodu	zpravidla ano	vzácně
hyperostózy	ne	zpravidla ano
flat dural base	ne	ano
„dural tail“ sign	vzácně	zpravidla ano



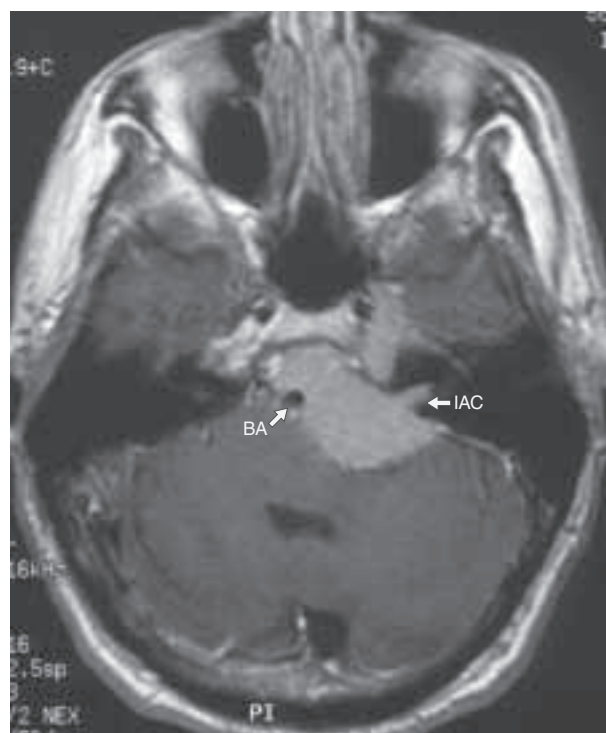
3D CT rotovaný předozadní pohled

**Obr. 7.136** Stav po operaci meningeomu očnice při M. Recklinghausen z frontální kraniotomie. Kostní ploténka je dislokována růstem dalšího tumoru měkkých tkání v nitrolebí



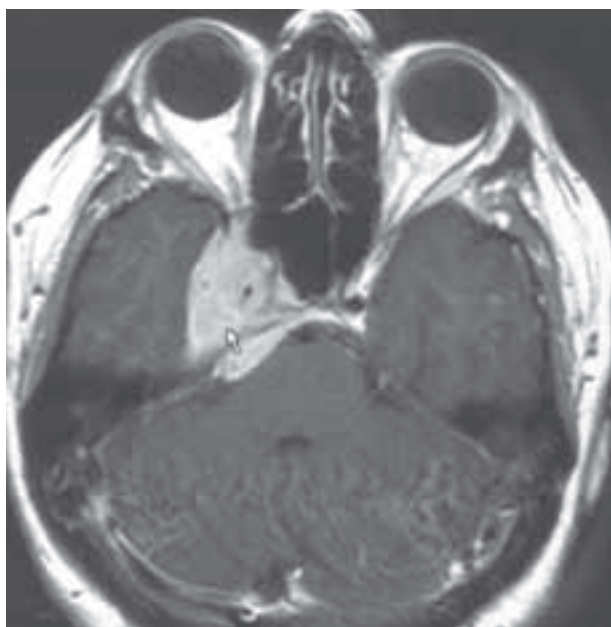


**A** T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina

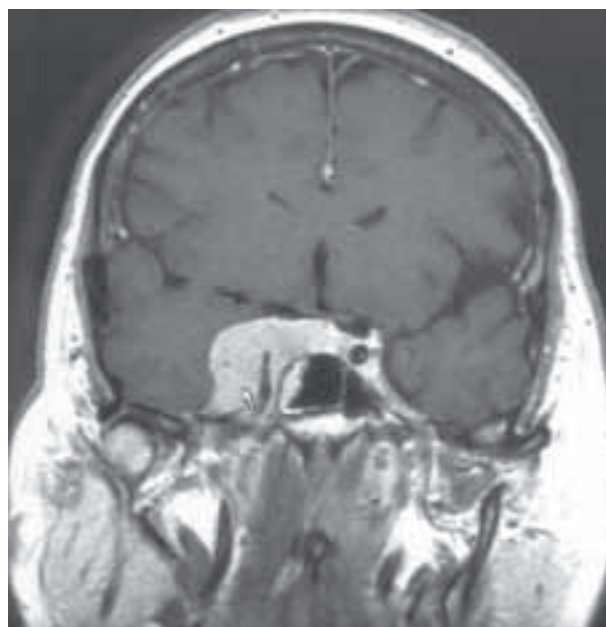


**B** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.137 A, B** Snímky téhož nemocného. Meningeom klivu šířící se z dorza tureckého sedla až do MMK, s čepem ve vnitřním zvukovodu (IAC). Tumor utlačuje mozkový kmen, šíří se supraselárně a komprimuje n. II a hypothalamus. Dislokuje a obrůstá a. basilaris (BA) i její větvení

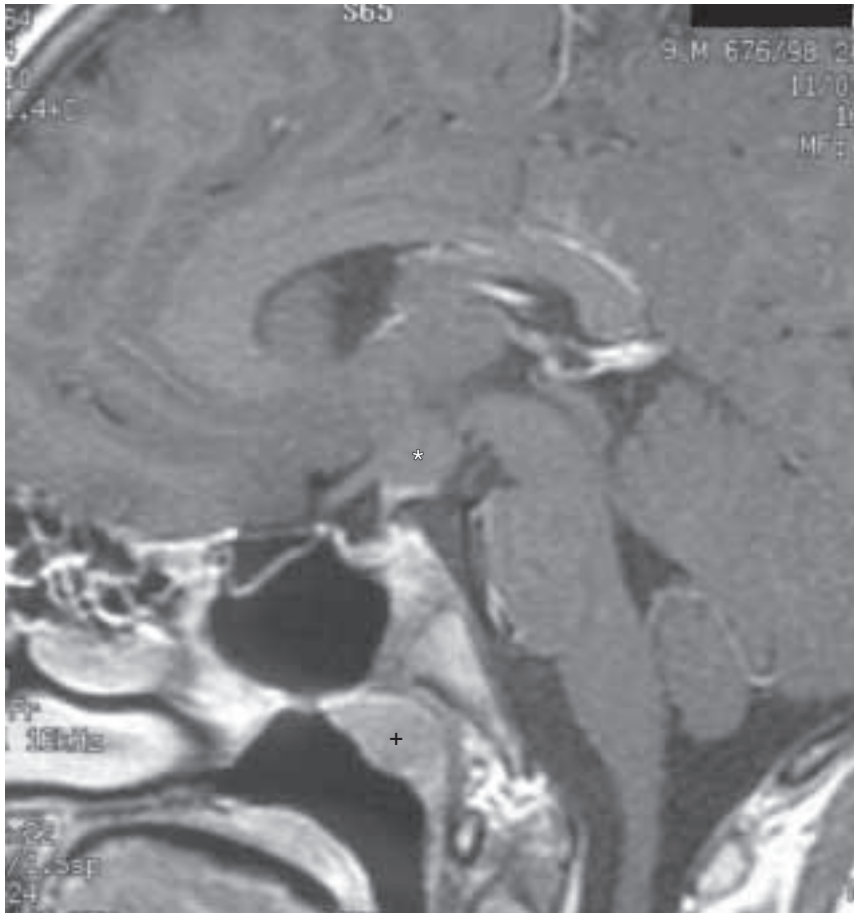


**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

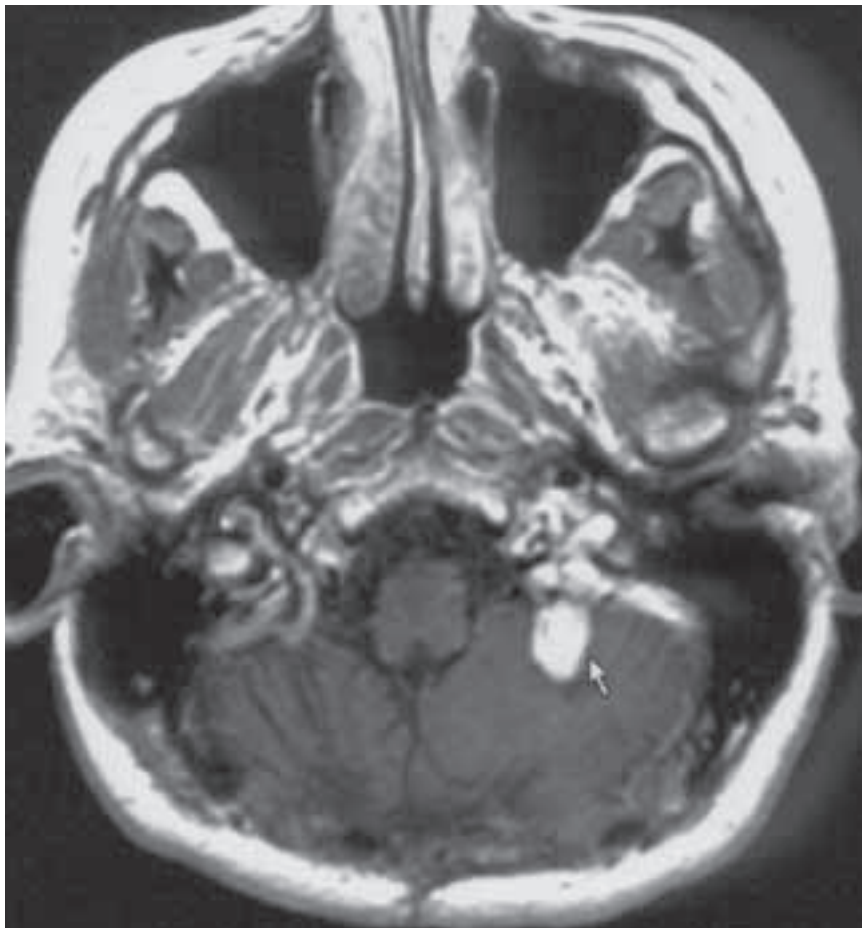


**B** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 7.138 A, B** Snímky téhož nemocného. Meningeom kavernózního splavu se šíří v malém rozsahu přes hranu pyramid do zadní jámy lební, kde působí mělkou impresi do pontu. Paraselárně stenozuje ACI. Zasahuje částečně do klínové dutiny  
Tyto tumory lze chirurgicky odstranit jen částečně a léčba se dokončuje ozářením gama nožem



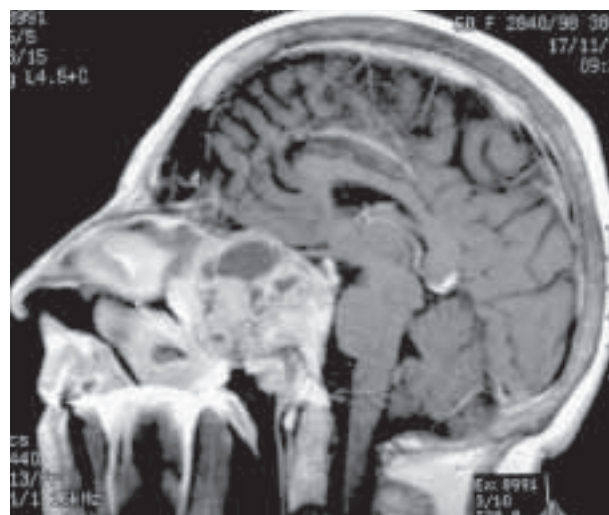
**Obr. 7.139** T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina. Tumor hypothalamu (\*). Adenoidní vegetace (+)



**Obr. 7.140** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina. Hemangioblastom (podle starší nomenklatury angioretikulom) mozečku. Biologicky benigní tumor, který má často kolem cévnatého nodu (šipka) velkou cystu. V 80 % případů se vyskytuje náhodně, ve 20 % případů je součástí geneticky podmíněné von Hippel-Lindauovy choroby



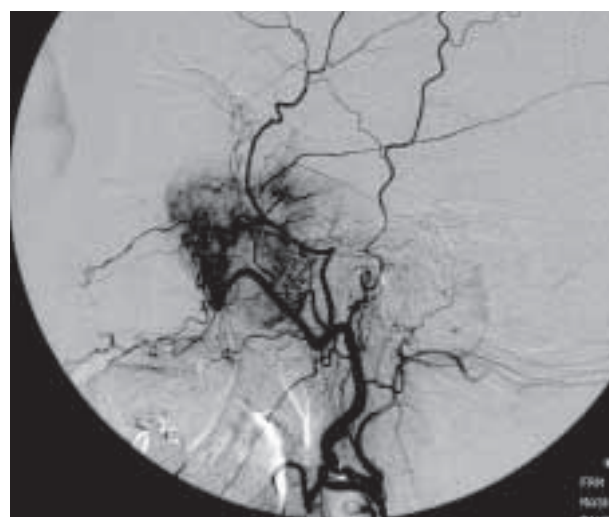
**A** CT koronární rovina



**D** postkontrastní T1 W MR obraz sagitální rovina, artefakty od zubních výplní



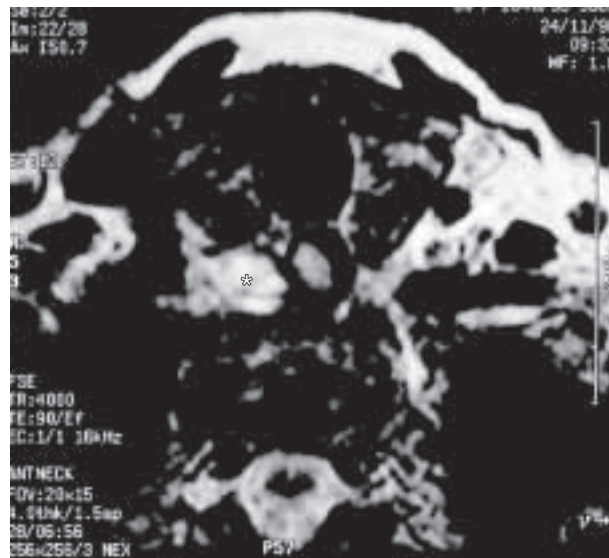
**B** T1 W MR obraz axiální rovina



**E** DSA AC bočná projekce



**C** T2 W MR obraz axiální rovina



**F** T2 W MR obraz axiální rovina adenom pravého dolního příštítného tělíska (\*)

**Obr. 7.141 A, B, C, D, E, F** snímky těže nemocné s duplicitou tumorů: angiofibromem LB a adenomem pravého dolního příštítného tělíska (obr. F \*). Adenom příštítného tělíska manifestující se primární hyperparatyreózou byl vzhledem k riziku metabolického rozvratu odstraněn v první době a nemocná zkompenzována do normokalcémie

Angiofibrom LB uzuroval klínovou dutinu a klivus, duru neinfiltroval, působil exoftalmus a zhoršení vizu vlevo. Byl parciálně snesen až ve druhé době transeptálním transfenoidálním přístupem

## Maligní nádory

### **Karcinomy a maligní lymfomy paranazálních dutin a nosohltanu** (viz také odd. 2.3.6)

**CT:** vedou k rozsáhlému osteolytickému poškození LB a kompresi cév. Působí strukturální změny skeletu, uzurace, zastření VDN a pneumatického systému spánkové kosti, destrukci tureckého sedla, zvětšení foramin aj. Malignomy mají lehce zvýšenou denzitu homogenně nebo nehomogenně. Postkontrastně zvýrazňují.

**MR** je komplementární k CT. Upřesní rozsah nádorové infiltrace spongiózy LB i mozku. Vysoká vaskularizace se projevuje již na nativních skenech nálezem atypických cévních struktur a postkontrastně zvýšením intenzity signálu nádoru.

## Chordom

Tento málo častý nádor vzniká z notochordálních zbytků. Asi 90 % chordomů roste na koncích axiální kostry, tj. v křížové a kostrční kosti a v sousedství sfenookcipitální sychondrózy. Vyskytuje se v kterémkoli věku, nejčastěji po čtyřicátém roku. Roste pomalu a pokud metastazuje, děje se tak až pozdě v průběhu choroby.

Pro nádor je typické laločnaté uspořádání tkáně, která se skládá z vysoce vakuolizovaných buněk. Mezi těmito buňkami je hlenovitý materiál s velkým obsahem glykogenu.

Intrakraniální chordomy arodují sousední kost (klivus, turecké sedlo), destrukují okolní tkáň a pomalu se rozšiřují rostrálně a do nosohltanu a klínové dutiny.

**CT:** na nativních snímcích jsou mírně nehomogenně hyperdenzní, v závislosti na obsahu kalcifikací. Postkontrastně se zvýrazňují.

**MR:** chordom je dobře diagnostikovatelný včetně určení rozsahu infiltrace okolí. Má nehomogenní signál nativně i postkontrastně.

**DD:** kraniofaryngiom, meningeom, chondrom, osteolytický proces – zvláště metastáza, plazmocytom, osteomyelitida.

**Léčba:** pokud je to možné, provádí se subtotální resekce a následná aktinoterapie, prognóza pro přežití je nepříznivá.

### **Estezioneuroblastom (olfaktorický neuroblastom, viz také obr. 1.26 s. 47 a 2.232 s. 176)**

Jde o vzácnou, zvláštní topickou a strukturální variantu neuroblastomu. Jeho rozpoznání se opírá o vzhled blízký sympatikoblastomu při lokalizaci v olfaktorické oblasti. Pro diagnózu je důležitý nález neurofibril v rozetách, popřípadě neurosekrečních granul v elektronovém mikroskopu. Makroskopicky je obraz nepříznačný.

Biologicky se nádor chová vysoce maligně, lokálně destrukuje. Roste celkem pomalu, ale je možná generalizace lymfatickou i krevní cestou.

**Léčba:** chirurgická s následnou aktinoterapií a chemoterapií.

## Chondrosarkom

**CT:** měkkotkáňové zastínění s hladkými okraji s destrukcí kosti v oblasti sfenopetrózní sychondrózy se známkami lokální invaze. Nádor může obsahovat kalcifikace.

**MR:** tumor je převážně hypointenzní v T1 W obraze a hyperintenzní v T2 W obraze. Intenzivní zvýraznění je pravidlem.

## Metastázy do lební baze (viz také s. 321)

Nejčastěji metastazují do LB karcinom prsu, plic a prostaty. Podle lokalizace se rozlišují následující klinické symptomy:

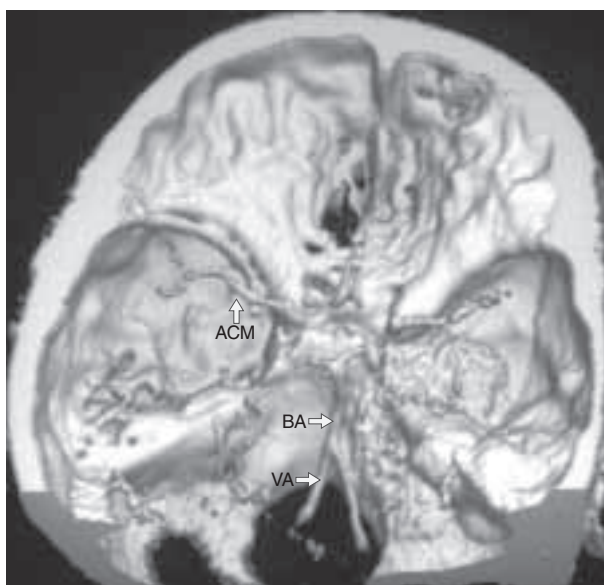
- Orbitální sy: bolest, diplopie, proptóza, zevní oftalmoplegie
- Sy střední lební jámy a paraselární oblasti: cefalea, paréza n. III bez proptózy, pocity tuposti v čelistech. Rentgenologicky pozdní změny
- Sy foramen jugulare: chrapot, dysfagie, často bez zřetelných rentgenových změn
- Sy okcipitálního kondylu: ztuhlost a bolest šíje, která se zhoršuje při flexi

Maligní nádory příušní slinné žlázy viz odd. 5.2.

Nádory spánkové kosti viz odd. 8.2.4.

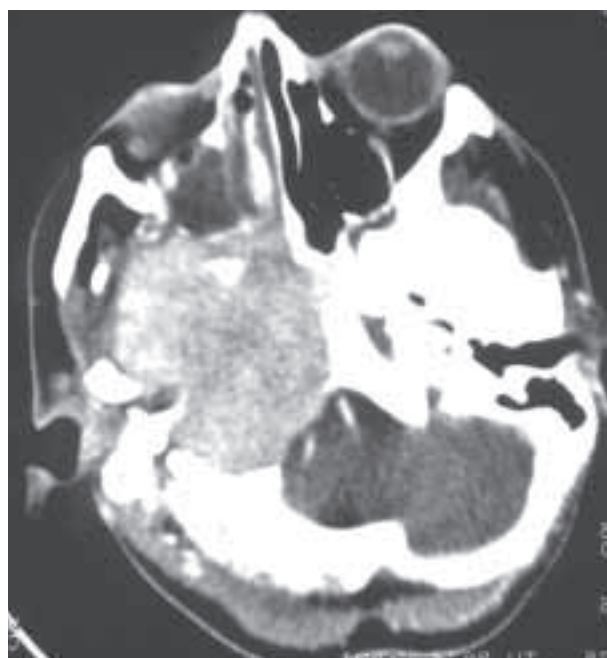
Kraniofaryngiom viz odd. 9.2.1.

Cévní onemocnění viz odd. 10.2.



3D CTA kranio-kaudální pohled

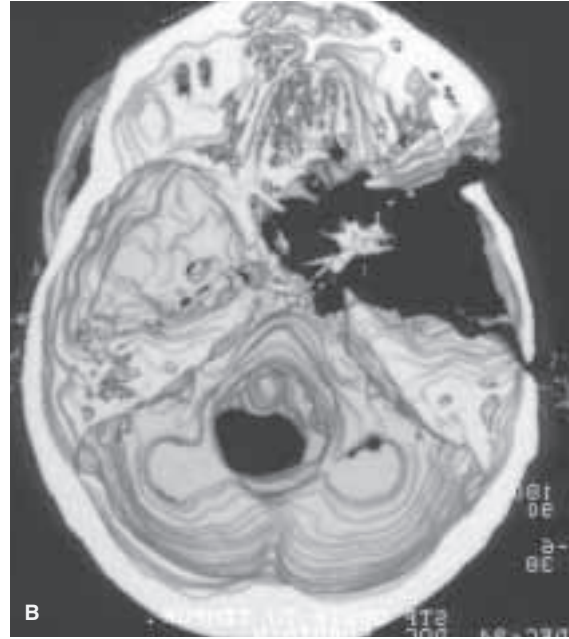
**Obr. 7.142** Vlevo rozsáhlý tumor střední a zadní jámy lební, který se výrazně dosycuje po podání KL. A. vertebralis (VA), a. basilaris (BA), a. cerebri media (ACM)

**A** spirální CT axiální rovina měkkotkáňové okno**B** spirální CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 7.143 A, B** Skeny téhož pacienta. Karcinom LB působí osteolýzu skeletu, zasahuje čichové sklepy, nosní a klínovou dutinu, šíří se ve střední a zadní jámě lební i infratemporálně. Výrazně se dosycuje po podání KL



**A** postkontrastní CT axiální rovina měkkotkáňové okno

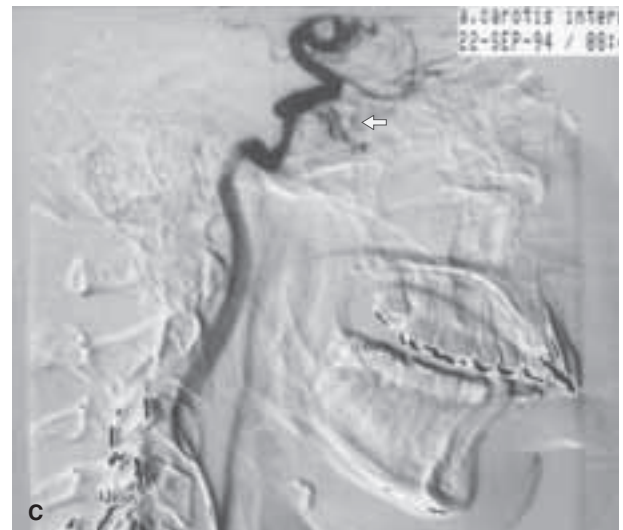


**B**

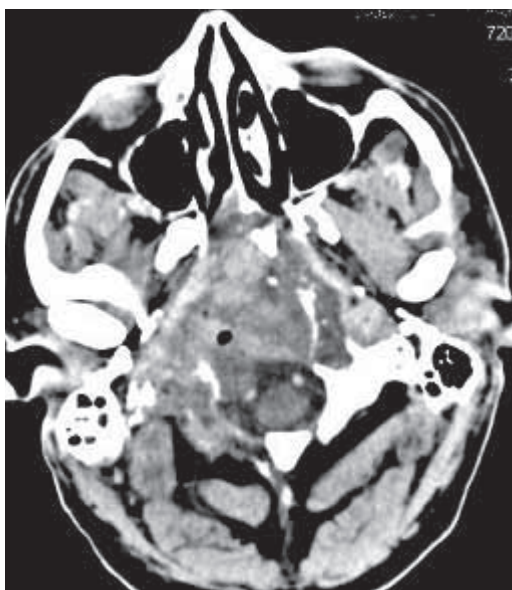
**Obr. 7.144 A, B, C** Snímky téže nemocné s karcinomem LB. Obr. A: tumor působí částečnou osteolýzou přilehlého skeletu, propaguje se do nosohltanu a zejména do infratemporální jámy vlevo. Má intimní vztah k levé ACI. Na postkontrastních skenech se minimálně dosycuje

Obr. B: pooperační defekt ve skeletu LB po odstranění tumoru (sken 3D CT kraniokaudální pohled)

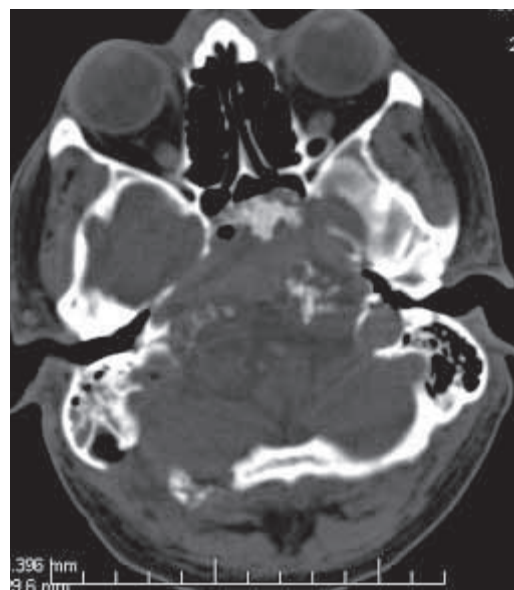
Obr. C: patologická vaskularizace (šipka) s drobnými lakunkami v oblasti před karotickým sifonem promítající se do klínové dutiny (sken DSA levé ACI bočná projekce)



**C**

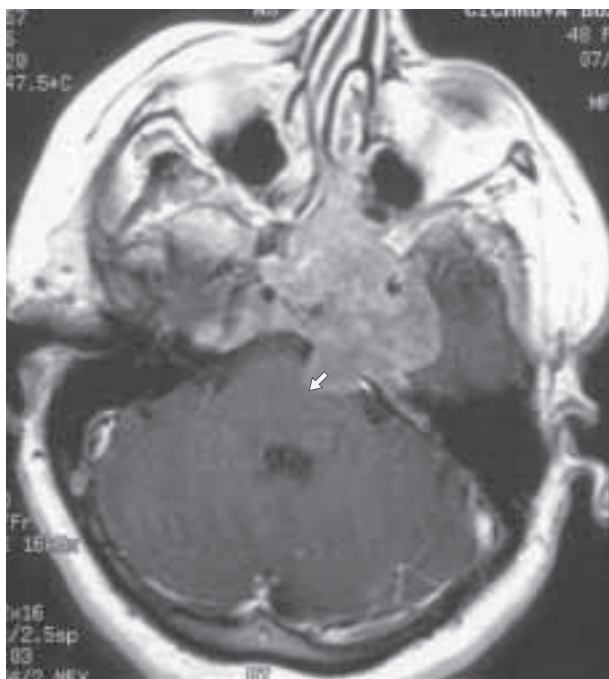


**A** postkontrastní CT axiální rovina měkkotkáňové okno

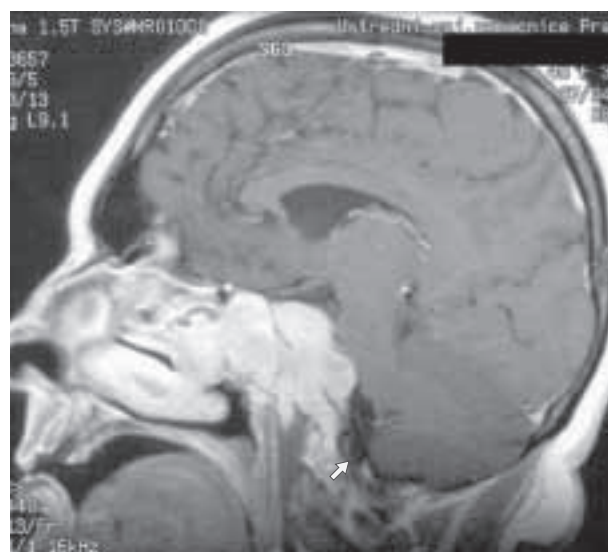


**B** postkontrastní CT axiální rovina kostní okno

**7.145 A, B** Skeny téhož nemocného s chordomem destrujícíím okcipitální, klínovou a spánkovou kost

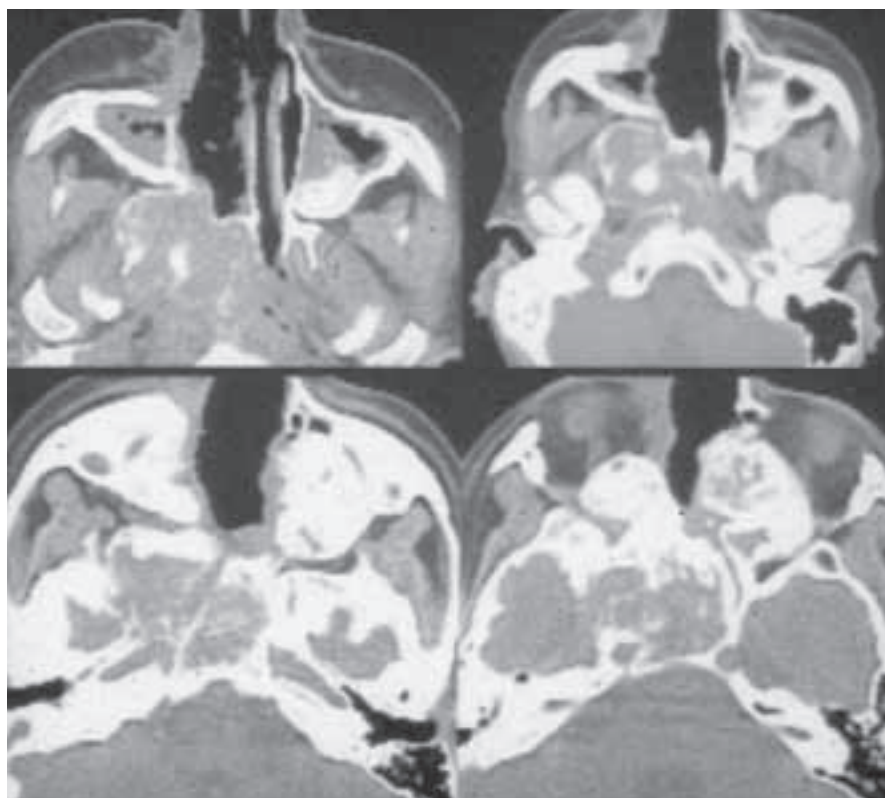


**A** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



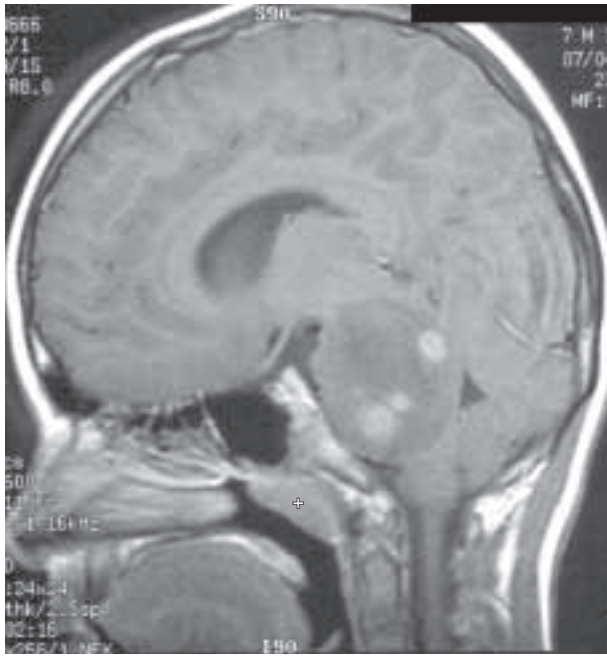
**B** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

**Obr. 7.146 A, B** Skeny téhož pacienta. Chordom LB ve střední čáře zasahuje od planum sphenoidale přes selární oblast a klínovou dutinu až na clivus. Imprese do pontu zleva (šipka)

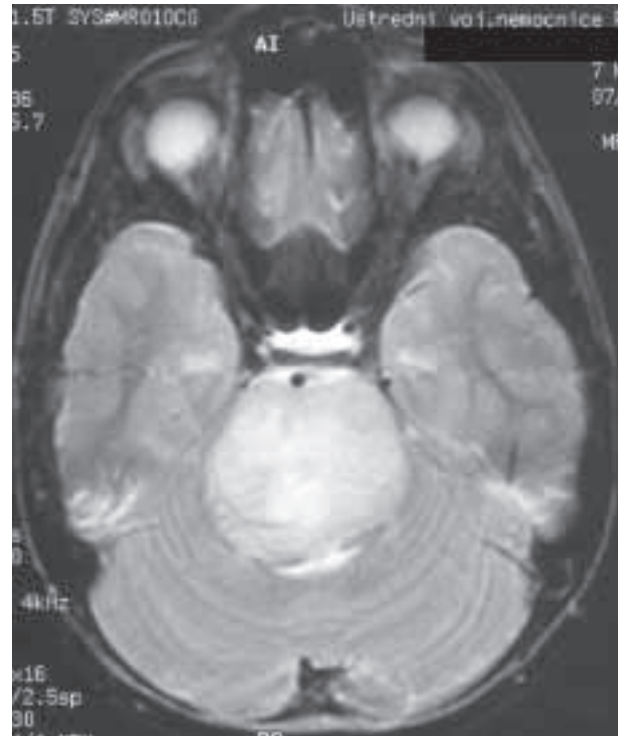


CT axiální rovina

**Obr. 7.147** Recidiva estezneuroblastomu LB téhož nemocného. Částečně kalcifikovaný tumor postihuje obě orbity, orofarynx, sfenoidální sinus, infratemporální jámu i střední jámu lební vpravo. Pooperační změny v nosní dutině a ve VDN se sekundárním zánětem obou maxilárních sinů



**A** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina



**B** T2 W MR obraz axiální rovina

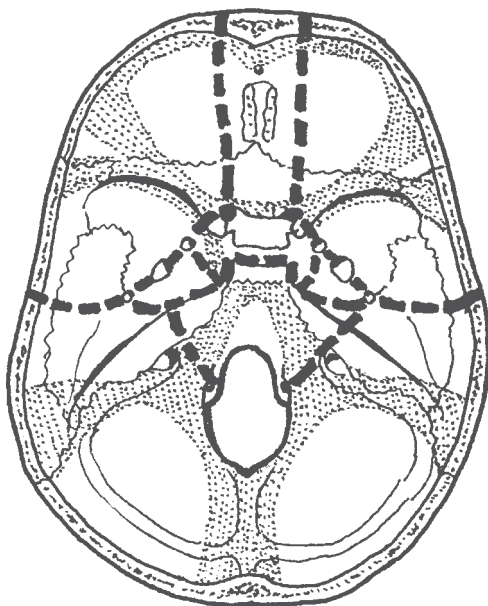
**Obr. 7.148 A, B** Oba snímky patří sedmiletému chlapci s inoperabilním gangliogliomem mozkového kmene (pontu a mezencefala)  
Obr. A: adenoidní vegetace (+)

#### 7.2.4 ÚRAZY

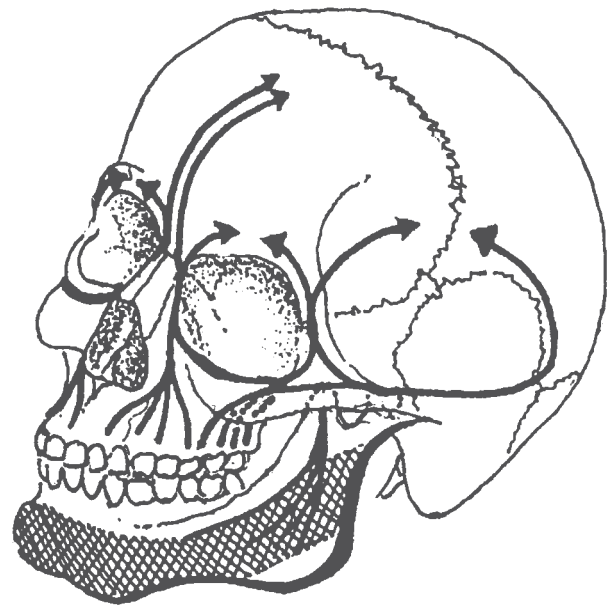
Kraniocerebrální poranění (KCP) jsou ve věku 1 až 40 let nejčastější příčinou smrti, celkově jsou KCP třetí nejčastější příčinou úmrtí po cerebrovaskulárních a nádorových onemocněních. Téměř 50% všech KCP je způsobeno dopravními nehodami. Přibližně 75% zraněných s KCP umírá před dopravením do nemocnice.

*Klasifikace stupně poruchy vědomí podle „Glasgow coma scale = GCS“ (otevření očí 1–4, odpověď na motorické podněty 1–6, odpověď na slovní podněty 1–5): kóma: 1–8, střední porucha vědomí: 9–12, mírné odchylky vědomí: 13–15.*

Oválný tvar kalvy, pružnost kostí a zpevňující kostní pilíře zvyšují odolnost lebky proti úrazům.



**A**



**B**

**Obr. 7.149 A, B** Obr. A: zpevňující pilíře LB (tečkovaně). Typické lomné linie (čárkovaně). Obr. B: Schéma přednosu tlaků v horní čelisti pomocí kostních pilířů na neurokranium



**Zpevňující kostní pilíře LB:** velká křídla klínové kosti, laterální stěna čelní kosti, skalní kost a přední okraj okcipitální kosti. Mezi těmito výztuhami je kost tenká a je prodrávána otvory a fisurami, v některých oblastech je kost i pneumatizovaná.

**Zpevňující kostní pilíře lebeční klenby** (přecházející z LB): pilíře mediálně a laterálně od stropu orbity, další pilíře vystupují vzhůru od mastoideálních výběžků a od okcipitální protuberance.

**Fraktury LB** nezávisí pouze na směru a síle násilí působícího na lebku, ale také na architektice lebky. Zlomenina může přecházet z kalvy na okolní kosti LB a opačně. Mozek bývá poraněn i bez současného zranění lebky a naopak.

Při nárazech na lebku dochází v oblasti zeslabených míst k tzv. *nepřímým frakturám*, spojujícím typickým způsobem otvory v LB. **Rozlišují se tři typické lomné linie LB:**

- **První linie lomu** probíhá přes pars orbitalis ossis frontalis ke canalis opticus a k foramen rotundum, přičemž protíná processus clinoideus anterior a pokračuje dále přes foramen ovale a spinosum na squama temporalis, zpravidla přes tegmen tympani. Úlomek předního klinoidálního výběžku může poškodit okoohybné nervy, n. II i sinus cavernosus. Může vzniknout skrytě penetrující laterobazální poranění mezi nitrolebím a středním uchem s otolikovoreou
- **Druhá linie lomu** prochází od foramen rotundum napříč přes turecké sedlo ke druhostrannému foramen lacerum a spinosum
- **Třetí linie lomu** začíná v canalis n. XII, přebíhá přes foramen jugulare, vnitřní zvukovod a foramen spinosum na šupinu spánkové kosti, přičemž otevírá kostěný labyrint nebo probíhá v těsné blízkosti kochley

**Lamina interna kalvy** je více zakřivena než lamina externa, obsahuje četné nerovnosti, rýhy, kanálky, a proto je křehčí a při tupých nárazech snadno praská. **Linie lomu na lební klenbě** mají variabilnější směr i tvar oproti průběhu linií LB:

- **V čelní krajině** probíhají převážně předozadním směrem
- **Ve sfenotemporální oblasti** se šíří podél šupinového švu temporálních linií a pokračují přes křídla klínové kosti a k zevnímu zvukovodu
- **V týlní krajině** probíhají podél lambdového švu s častým pokračováním na bazi zadní jámy

**RTG** se volí při menších úrazech a není-li dosažitelné CT.

**CT** by měla být metodou volby při poraněních hlavy s dostupností v každé nemocnici II. typu, tedy přibližně pro spádovou oblast 100 000 obyvatel. **CT je nutno provést co nejdříve u závažnějších úrazů zejména s poruchou vědomí, s ložiskovými neurologickými příznaky a u střelných poranění.** Důležitější je zjištění rozsahu poranění mozku a přítomnosti krevního výronu než detekce zlo-

meniny. Významný je průkaz pneumocefalu, posunu kalcifikované epifýzy, známek nitrolební hypertenze, cizího tělesa, stavů po předchozích úrazech nebo operacích, koincidence nádoru aj. U impresivních zlomenin je hlavním příznakem zastínění dvojnásobné kostní sytosti. Doplněna by měla být podle charakteru poranění i **CT krční páteře**.

Rozsah poškození kosti bývá ve skutečnosti při operační revizi větší, než se jeví podle radiodiagnostického vyšetření. Indikace vyšetření CT u kraniocerebrálních poranění viz odd. 1.8.

**DSA** je indikována při suspekci na krvácení.

**MR** se provádí až ve druhé době k upřesnění rozsahu poranění měkkých tkání.

### Rozdělení úrazů lebky podle mechanismu poranění

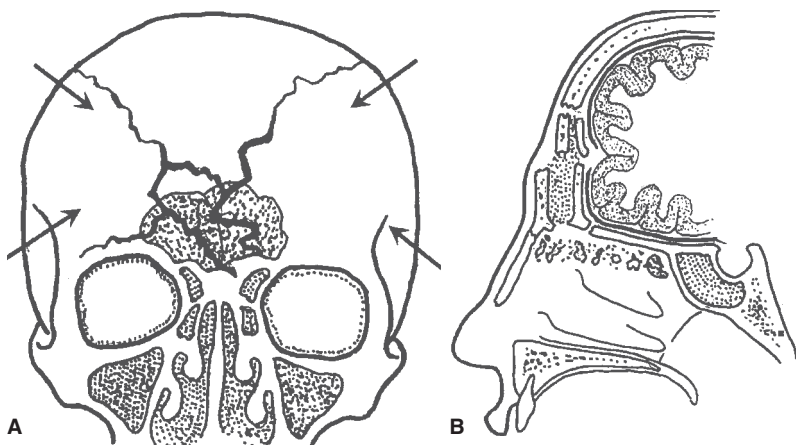
- **Zavřená poranění**
- **Otevřená poranění**
  - *penetrující úrazy* (ruptura tvrdé pleny)
    - ~ impresivní zlomeniny
    - ~ bodná poranění
    - ~ střelná poranění
  - *skrytě penetrující poranění* (procházejí pneumatickým systémem VDN nebo spánkové kosti)

### Rozdělení zlomenin lebky podle anatomické lokality

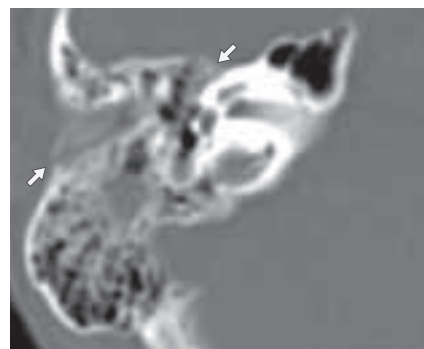
- **Zlomeniny kalvy:** impresivní zlomeniny způsobují rozsáhlejší poškození lamina interna, než zevní laminy. Vpáčením úlomků může dojít k poranění nervové tkáně, intrakraniálnímu krvácení z natržení tepen nebo splavů a k nitrolební infekci
- **Zlomeniny lební spodiny** vznikají většinou nepřímo po nárazu na lebeční klenbu nebo do obličejových kostí
  - *frontobazální zlomeniny* horní obličejové etáže, VDN, přední a lební střední jámy (viz také odd. 3.2.3)
  - *laterobazální zlomeniny* spánkové kosti a střední lební jámy
  - *zlomeniny zadní lební jámy* probíhají většinou vertikálně jako podélné pukliny. Křížují příčný splav, a proto mohou být spojeny s krvácením. Jedná se o těžká, často fatální poranění
- **Zlomeniny kalvy a lební spodiny**

### Frontobazální (skrytě penetrující) poranění

Tyto úrazy jsou komplexem zranění se zlomeninou kosti a roztržením tvrdé mozkové pleny se vznikem kraniobazální komunikace. Bývají sdružena s dalšími poraněními orbity, mozku, cév a nervů a se zlomeninami typu Le Fort II a III. Tvoří 3 až 9 % všech KCP. Jsou po nitrolebním krvácení druhou nejčastější indikací k operaci při úrazech hlavy.



Obr. 7.150 A, B Schéma frontobazálního poranění



Obr. 7.151 Sken CT v axiální rovině. Podélná fraktura pyramidy (horní šipka – zlomenina v úrovni fossa ganglion geniculi), hematoma středouší a mastoideálních sklepů. Pozdní periferní paréza n. VII, řešeno konzervativně

*Cesty kranionazální komunikace:* čelní, čichová a klívnová dutina, kribriformní ploténka, Eustachova trubice a vzácně ventrikulonazální komunikace.

#### Patologické stavy při frontobazálním poranění

- *Krvácení:* a. ethmoidalis anterior, posterior, sphenoplatina, ACI a intrakraniální cévy
- *Likvoreja:* časná, pozdní, recidivující (viz odd. 2.3.9)
- *Pneumocefalus:* intrakraniální, extrakraniální, tenzní (přetlakový)
- *Poranění n. II, orbity, chiazmatu*
- *Meningitida:* časná, pozdní, recidivující
- *Mozkový absces, pyocefalus*

#### Operační indikace

- *Vitální a absolutní:* penetrující zranění, nitrolební krvácení, pneumocefalus, likvoreja, meningitida, těžké kostní poranění, u něhož není jistota, že nedošlo k poranění dury
- *Relativní:* menší zlomeniny VDN bez příznaků intrakraniální komunikace, zlomeniny při současné sinusitidě (nutná i sanace VDN), hnisavé záněty a kély VDN nebo orbity, poranění n. II (viz odd. 2.3.10), defekty čelní kosti

#### Osteoplastická trepanace (kraniotomie)

- *Jednostranná, frontální (pituitární)*
- *Oboustranná (bifrontální)* z koronárního řezu je častější

#### Postup trepanace

V obou případech se připraví periostální nebo perikraniální lalok (periost a galea) se stopkou u LB.

Intradurální revize, resekce kontuzních ložisek, evakuace hematomů, ošetření zdrojů krvácení. Při známkách postižení n. II mikrochirurgická revize zrakových nervů a jejich uvolnění repozicí nebo exstirpací úlomků v oblasti optického kanálku. Repozice fragmentů stropů orbit.

Plastika tvrdé pleny na konvexitě přišitím volných štěpů (odběr z fascia lata, pro menší defekty z temporální fascie, periostu apod.). Vždy je lepší autotransplantát než

materiál z tkáňové banky! Při defektech tvrdé pleny na bazi jejich překrytí intradurálním položením štěpů, utěsnění tkáňovým lepidlem.

*Kranializace čelní dutiny* se provádí (viz obr. 2.233 D s. 177) u rozsáhlých zlomenin čelní dutiny a čichových sklepů, stropů orbit, odlomení crista galli. Odstraní se zadní stěna čelní dutiny, veškerá sliznice, utěsní se nazo-frontální komunikace lalokem periostu na široké stopce staženým z frontální kosti a položeným na LB. Frontální kost se rekonstruuje spojením kostních úlomků titanovými minidestičkami, drátěnými kličkami nebo tlustým chirurgickým polyamidovým (silonovým) vláknem.

#### Laterobazální zlomeniny spánkové kosti a střední lební jámy

Tato zranění mají obdobnou problematiku jako frontobazální KCP. Častější podélné zlomeniny pronikají do pneumatického systému mastoideálních sklípků a středouší, dochází k ruptuře tvrdé pleny a vzniká skrytě penetrující intrakraniální (střední i zadní jáma lební) poranění. U 20 % zlomenin je obrna n. VII, která se upravuje jen v 50 % případů. Časté bývá také poškození n. VIII. Vzácně dochází při zlomenině pyramidy k poranění ACI, která prochází v kosti samostatným kanálkem a kolínkovitě se zde ohýbá.

#### Typy zlomenin

##### Podélné zlomeniny (paralelně s osou pyramidy)

*Lomná linie:* podél přední stěny pyramidy, před vnitřním zvukovodem, přes muskulotubární kanál k šupině spánkové kosti nebo k mastoideálnímu výběžku. Přechází přes tegmen tympani a zadní horní stěnu zvukovodu, přerušuje anulus fibrocartilagineus a vede k ruptuře bubínku v zadním horním kvadrantu s přerušením řetěžů kůstek.

*Příznaky:* převodní nebo kombinovaná porucha sluchu, časté je krvácení i výtok likvoru ze zvukovodu. Při

ruptuře esovitého splavu může vzniknout retroaurikulární hematom.

**Příčné zlomeniny** (kolmo na podélnou osu pyramidy)

- *Vnější* (přes blok labyrintu)
- *Vnitřní* (přes vnitřní zvukovod)

*Příznaky:* ireverzibilní hluchota, výpadek periferního vestibulárního aparátu (zpočátku spontánní nystagmus ke zdravé straně s odchylkami a pádem k poraněné straně, s odstupem se vestibulární symptomatologie kompenzuje), obrna n. VII přerušením ve vnitřním zvukovodu je v 50 % případů, otolickorea nebo i paradoxní rinolickorea sluchovou trubicí (viz obr. 2.244 s. 190).

Hojení v enchondrální vrstvě pouzdra labyrintu je pouze vazivové, méně odolnou jizvou (riziko pozdních labyrinthitid, meningitid a likvorey).

**Šikmé zlomeniny** (kombinace podélné a příčné fraktury)

*Lomná linie:* od temenní kosti přes mastoideální výběžek, zadní stěnu zevního zvukovodu, tegmen tympani a antri, přechází do přední podélné zlomeniny. Postihuje mastoid, bubínkovou dutinu a zvukovod.

*Příznaky:* obrna n. VII, otolickorea.

RTG má orientační význam u drobných poranění.

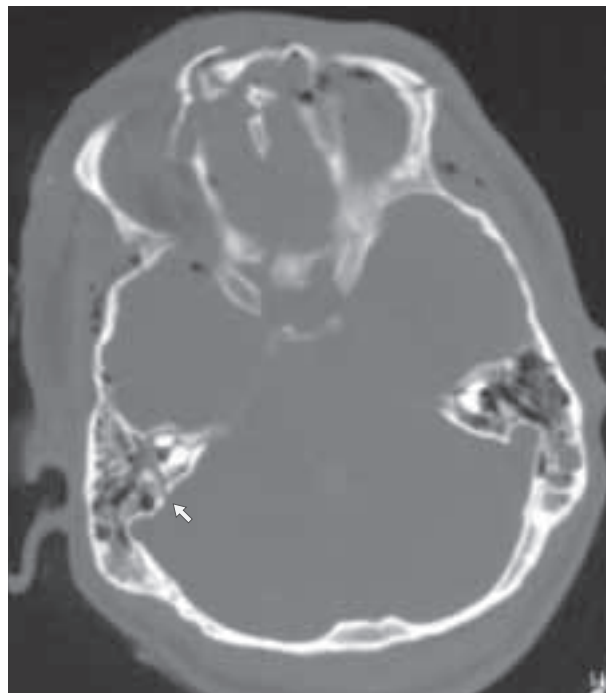
CT VDN, LB, kalvy, mozku a event. C páteře v axiální rovině (kostní i měkkotkáňové okno) je zásadní pro diagnostiku zlomenin a zejména dalších úrazových změn mozku. Je statimovým vyšetřením při KCP. CT v koronární a sagitální vrstvě je nápomocná k topografickému upřesnění léze. Při KCP se RTG neprovádí pro malou výtěžnost i časovou prodlevu.

Zobrazení lézí sluchových kůstek CT (HRCT) může poskytovat falešně pozitivní i negativní nálezy, a není proto zásadně indikováno pro diagnostiku a lokalizaci posttraumatické převodní nedoslýchavosti. Rozhodující je audiometrické a tympanometrické vyšetření s následnou explorací, při níž se definitivně určí rozsah léze a v jedné době se provede tympanoplastika. Pomocí CT se však zjišťuje rozsah starší zlomeniny a vylučují se jiné posttraumatické změny jako jsou meningokély, encefalokély, cysty, AV píštěle aj. (při pozitivním nálezu doplnění MR).

CTC je indikována ve druhé době při likvorei, není-li její zdroj lokalizován předchozím CT.

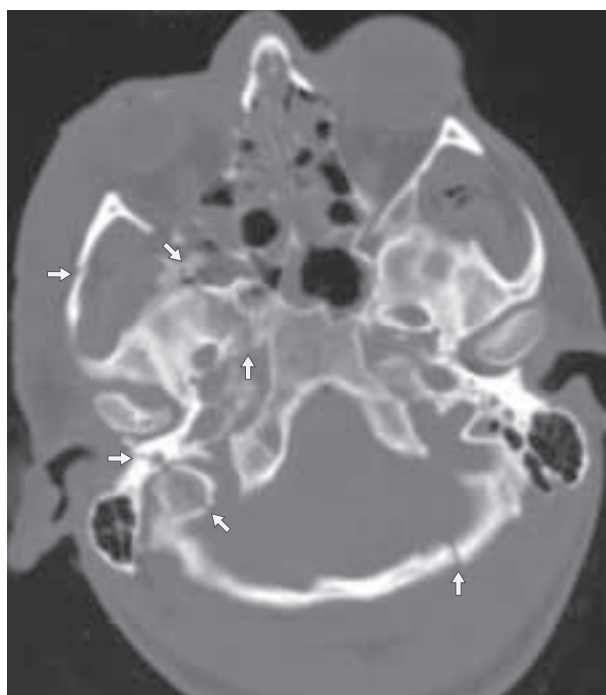
MR slouží k upřesnění rozsahu postižení CNS, zobrazení VDN, mastoideálních sklepů a defektů kosti vyplněných likvorem nebo hematomem (včetně labyrintu). Intracelulární i extracelulární methemoglobin způsobuje jasný hyperintenzitní T1 W signál, který dobře kontrastuje s přiléhající kostí (viz odd. 1.2.3). Průběh a komprese n. VII, VIII a dalších hlavových nervů lze MR znázornit přibližně. Je možné diagnostikovat také meningitidu.

*Léčba laterobazálních KCP je převážně konzervativní:* neprovádějí se výplachy zvukovodu, jen se sterilně ošetřuje. Na rozdíl od nosních likvorových píštěl, otolickorea většinou spontánně ustává asi do deseti dnů od úrazu.



CT axiální rovina

**Obr. 7.152** Frontobazální poranění s nazální likvoreou a laterobazální zlomenina vpravo. Četné lomné linie čelní kosti zasahující do orbit, zlomenina crista galli. Zastření mastoideálních sklepů hematomem při příčné fraktuře pyramidy (šipka). Drobné bublinky vzduchu intrakraniálně (pneumocefalus). Podkožní emfyzém. Řešeno z bifrontální kraniotomie rekonstrukcí tvrdé pleny na frontální bazi a plastikou perikraniálním lalokem



CT axiální rovina kostní okno

**Obr. 7.153** Fronto-laterobazální poranění bez likvorey. Na snímku jsou patrné zlomeniny (šipky) týlní kosti oboustranně, skalní, klínové a jařmové (včetně oblouku) kosti vpravo a mnohočetné fraktury čichových sklípků s jejich deformací a prokrvácením. Léčeno konzervativně

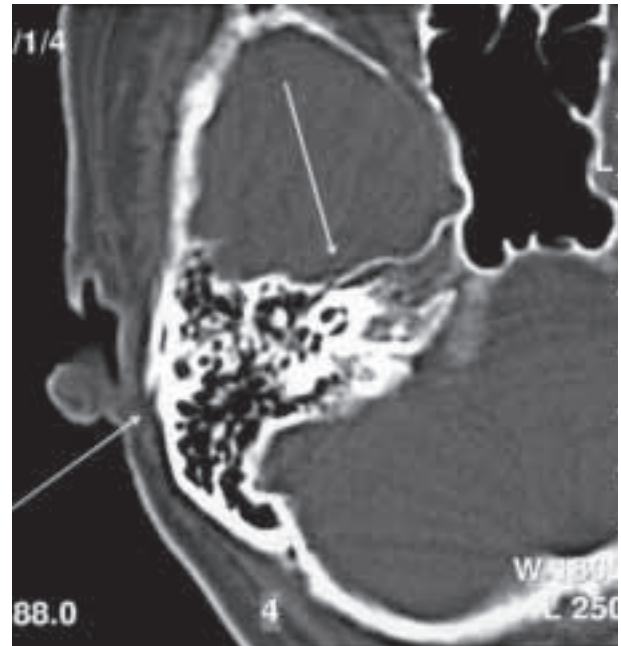
Indikace k operačnímu uzávěru poúrazových otolikvoreí jsou proto poměrně vzácné.

*Absolutní indikace operace*

- Masivní krvácení
- Rozsáhlé zlomeniny s likvoreou
- Rozsáhlé zlomeniny s lézí mozku
- Meningitida
- Progredující pneumocefalus
- Otolikvorea přetrvávající déle než dva týdny: operuje se subtemporálním extradurálním přístupem na horní plochu skalní kosti

*Relativní indikace operace*

- Akutní nebo chronická otomastoiditida v době úrazu: provádí se tympanomastoidektomie, která je prevencí nitrolebních komplikací
- Při prokázané periferní paralýze vzniklé ihned po úrazu se provádí dekomprese (sutura) n. VII
- Při převodní nedoslýchavosti se provede ve druhé době tympanoplastika

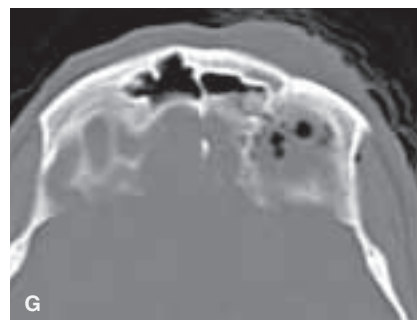
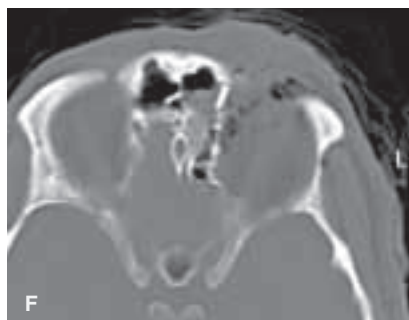
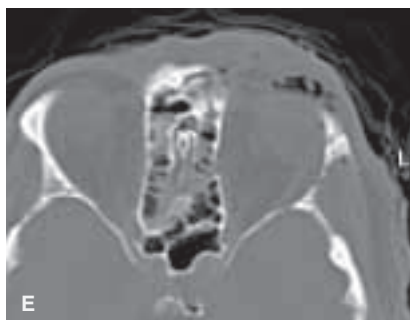
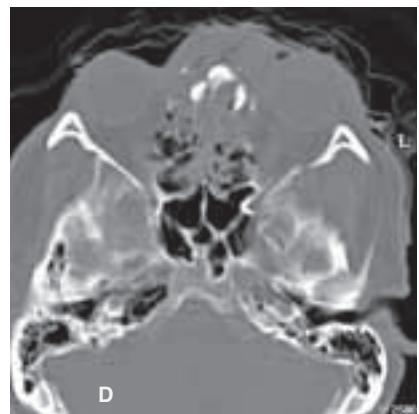
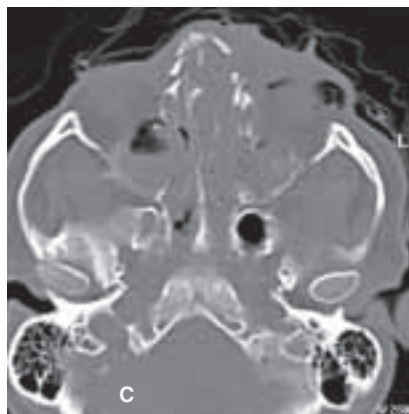


CT axiální rovina

**Obr. 7.154** Laterobazální poranění s podélnou frakturou pyramid. KLinicky: mozková komoce, časná otolikvorea s pozdní parézou n. VII. Léčba konzervativní

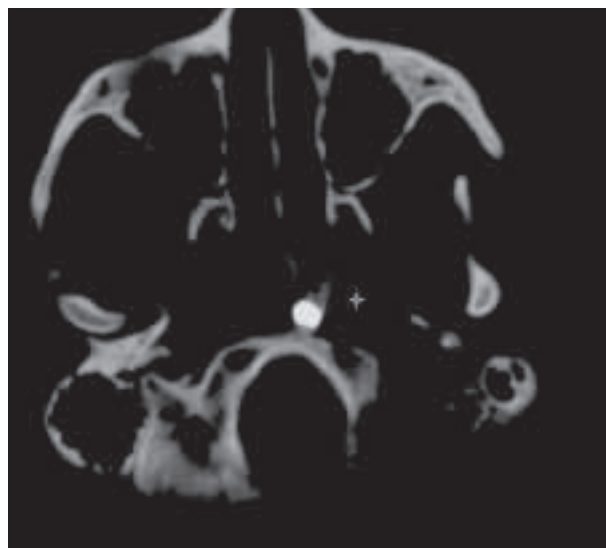


**Obr.7.155 A až G** Skeny CT v axiální rovině téhož pacienta. Frontobazální poranění bez likvorei s drobnou kontuzí frontálních laloků vzniklé pádem obličeje na řetězovou pilu. Mnohočetné dislokované zlomeniny obličejového skeletu (paramediálně na tvrdém patře (šipka), a alveolárního výběžku, dále maxily, nosních kůstek, etmoidů, stropu čelní kosti a orbity), hemosiny, emfyzém měkkých tkání a orbity, lacerace měkkých tkání





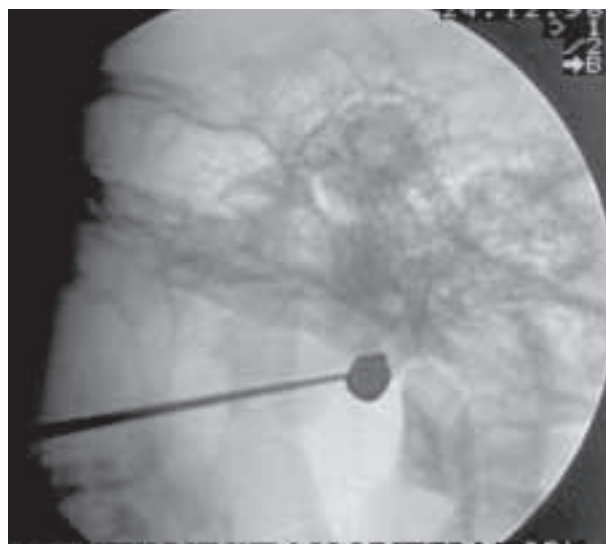
A RTG bočná projekce



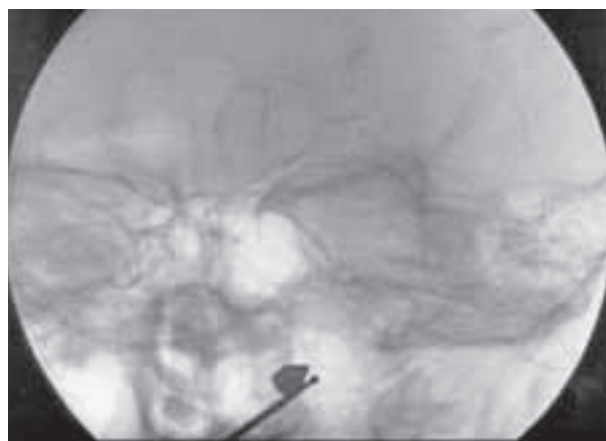
C CT axiální rovina



B RTG zadopřední projekce

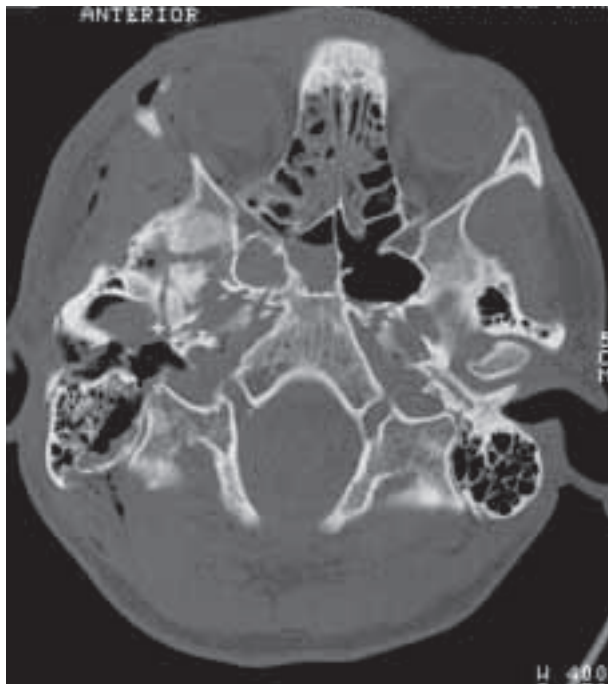


D skiaskopie bočná projekce



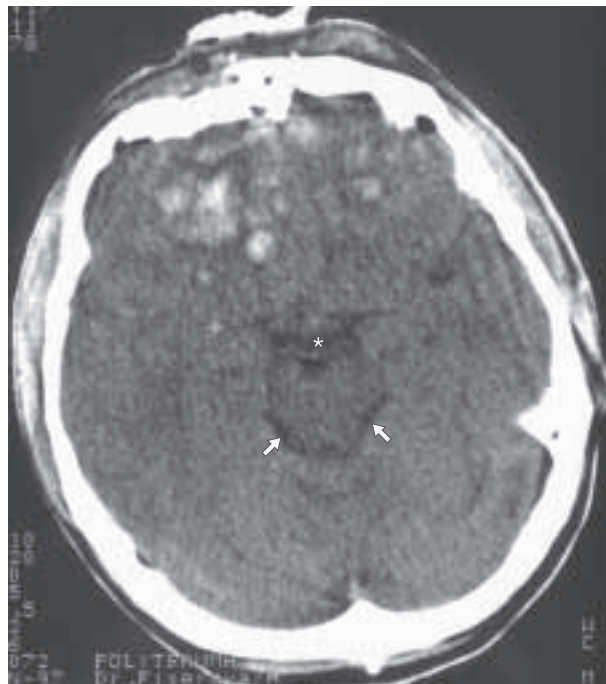
E skiaskopie zadopřední projekce

**Obr. 7.156 A, B, C, D, E** Skeny téhož nemocného. Zásřel projektilu vzduchové pistole otevřenými ústy do LB v oblasti mediální části kondylu týlní kosti a předního oblouku obratle C1. Odstraněn byl endoskopicky endonazálně za skiaskopické kontroly (obr. D, E: nasondování projektilu)



HRCT axiální rovina kostní okno

**Obr. 7.157** Zlomenina LB vpravo bez likvorei. Lomné linie ve velkém křídle klínové kosti a hemosinus klínové dutiny. Rozlomení mastoideálního výběžku se zastřenými sklípky hematomem. Podkožní emfyzém. Léčeno konzervativně



CT axiální rovina

**Obr. 7.158** KCP s nazální likvoreou. Fraktura frontální kosti vpravo. Čerstvá mnohočetná kontuzní ložiska frontálně oboustranně bez výraznějšího edému a přetlaku. Dobře rozlišitelné interpedunkulární cisterny (\*) a cisternae laminae quadrigeminae (šipky) vylučují nitrolební hypertenzi. Provedena oboustranná kraniotomie, rekonstrukce tvrdé pleny a frontální kosti

### Přehled nitrolebních poranění

- Extraaxiální poranění
  - epidurální hematom
  - subdurální hematom
  - subarachnoidální krvácení
  - subdurální hygrom
- Sekundární léze
  - otok mozku
  - herniační syndromy
  - infarkty mozku
  - pneumocefalus
- Intraaxiální poranění
  - hemoragická kortikální kontuze
  - intracerebrální hematom
  - difúzní axonální poranění
  - poranění mozkového kmene
- Cévní léze
  - okluze
  - disekce
  - pseudoaneuryzma
  - píštěl

### Léze spojené s kraniocerebrálním poraněním (vyjma poranění mozku)

- *Pneumocefalus*
  - intrakraniální: extradurální a intradurální

- extrakraniální
- *Poúrazové nitrolební krvácení*
  - epidurální a subdurální hematom
  - subdurální hygrom a hygrom
  - poúrazové krvácení do likvorového prostoru
- *Zánětlivé komplikace*
  - infekce skalpu
  - ostitida
  - tromboflebitida splavů
  - meningitida a absces

### Pneumocefalus (viz obr. 2.242 s. 188)

#### Formy pneumocefalu podle lokalizace

- *Intrakraniální*
  - extradurální
  - intradurální
  - subdurální
  - subarachnoidální
  - intraventrikulární
  - intracerebrální
  - kombinovaný
- *Extrakraniální (pneumocefalus externus)*

*Příčiny:* úraz, pneumoencefalografie nebo vzduchová ventrikulografie, lumbální, subokcipitální a komorová punkce, vzácně i některé bakteriální infekce.

**Příznaky:** hlavní význam je diagnostický, vzácněji může vyvolat syndrom nitrolební hypertenze (přetlakový tenzní pneumocefalus), syndrom lokální expanze, epilepsie (u chronické formy). Subjektivně bývá někdy popisován šplíchet a přelévání v hlavě při změně její polohy. Vzduch v intrakraniu se vstřebává za několik dnů.

**RTG, CT:** snadná diagnostika.

**Léčba:** u úrazů signalizuje intradurální přítomnost vzduchu komunikací navenek s rizikem meningitidy. Terapie podle zásad ošetřování KCP, při známkách komprese mozku tenzním pneumocefalem návrt a punkce k vypuštění vzduchu.

### Poúrazové nitrolební krvácení

- **Extradurální krvácení** (mezi tvrdou plenou a kostí)
- **Intradurální krvácení** (často směsí subdurálního intracerebrálního krvácení, mozkové kontuze a edému)

**Hematomy** (akutní, subakutní a chronické)

- Epidurální
- Subdurální
- Subdurální hygrom
- Subdurální hydrom
- Poúrazové krvácení do likvorového prostoru

*Na vznik hematomu je třeba pomyslet vždy, progresuje-li po úrazu porucha vědomí a objeví se nebo progresují příznaky ložiskového mozkového poškození.*

### Epidurální hematom

Pro vyvolání lokálních příznaků je zapotřebí nejméně 25 ml krve v epidurálním prostoru, 100 ml již může způsobit smrtící nitrolební hypertenzi. Zpravidla vzniká při zlomenině, ojediněle i bez ní, zvláště u dětí. Ve vyšším věku je výjimečný, neboť dura lpí pevně ke kosti.

**Zdroj krvácení:** nejčastěji a. meningeal media, méně často ostatní meningeální tepny nebo žilní splavy (sinus sagittalis superior, transversus, sphenoparietalis), diploické vény a žilní emisaria.

**Lokalizace:** asi v 70 % případů ve střední jámě lební a temporoparietální oblasti, 10 % v přední jámě.

### Příznaky při nejčastější temporální lokalizaci hematomu:

*Jde o symptomy temporální herniace mozku (temporálního konu) jako důsledku nitrolební hypertenze:* zpočátku jednostranná mydriáza (na straně hematomu útlak n. III), porucha vědomí (z útlaku mozkového kmene), kontralaterální hemiparéza (komprese motorické dráhy nad jejím křížením). Přechodně může být vysoký TK (kompenzace zhoršené perfuze mozku při nitrolební hypertenzi – Cushingův reflex) a bradykardie (vagová iritace). Stav může velmi rychle progresovat do těžké poruchy vědomí, oboustranné mydriázy (dysfunkce mezencefalických oko-

hybných struktur), dále za příznaků postupné kraniokauzální deteriorace funkcí dalších částí mozkového kmene (pontu – svalová atonie, oblongaty – zástava dechu, pokles TK).

*Učebnicový třífázový klinický průběh* (tj. iniciální bezvědomí způsobené komocí – lucidní interval – nová porucha vědomí způsobená již kompresí mozku) *platí jen u 15 až 20 % poraněných a nelze na něj v praxi spoléhat!*

Na epidurální hematom může zraněný zemřít, aniž by bezprostředně po úrazu byla jakákoli porucha vědomí, na druhé straně řada poraněných se z iniciálního bezvědomí neprobere vůbec (např. pro souběžné další poranění mozku).

*Jde o urgentní stav, každá půlhodina zdržení může být fatální.*

### Při ostatních méně častých lokalizacích jsou příznaky dány umístěním a objemem hematomu:

- Poškození skalpu, **RTG:** fisury kalvy
- Lokální tlak na mozkovou tkáň vede k ložiskovým příznakům zánikovým (hemiparéza, poruchy řeči atd.) a iritačním (epileptické křeče)
- Zvýšení nitrolebního tlaku (pokud je vědomí zachováno): cefalea, zvracení, neklid, psychické zpomalení, bradykardie, hypertenze, arytmie, edém zrakové papily
- Komprese mozkového kmene při objemných hematomech vede k poruchám vědomí různého stupně, abnormálním motorickým reakcím, zánikům kmenových reflexů

*Lumbální punkce je kontraindikována* pro riziko tlakového konu.

*CT je nejcennější pro diagnostiku posttraumatických nitrolebních krvácení.* Epidurální hematom se jeví jako hyperdenzní zóna čochovitého tvaru, ostře ohraničená od mozkové tkáně odtlačenou durou. Tlakem hematomu jsou komprimovány subarachnoidální likvorové prostory, postranní mozkové komory a struktury střední čáry mozku jsou přetlačeny. Nejzávažnější je posun III. komory, který přímo ukazuje na posun rostrální části mozkového kmene (diencefalon).

**DSA:** na straně hematomu je avaskulární zóna ve tvaru čočky, krevní výron odtlačí mozkové tepny od kalvy. Ve venózní fázi je patrné odtlačení žil od kalvy. U supratentoriálních hematomů bývá a. cerebri anterior přetlačena pod falxem kontralaterálně (příznak cingulární herniace mozku – tzv. signum falcis).

Bývá extravazace KL z poraněné tepny, projevuje se jako obraz aneuryzmatu nebo má nepravidelný tvar. Ojediněle se objevuje AV zkrat mezi a. meningeal media a sinus sphenoparietalis.

**DD:** cévní mozková příhoda, jiné poúrazové cévní komplikace.

**Echoencefalografie:** posun struktur střední čáry, někdy i odraz od stěny hematomu.

**Léčba:** okamžitá, vyžaduje větší trepanaci, evakuaci koagul, ošetření zdrojů krvácení.



CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 7.159** Epidurální hematom temporobazálně vpravo. Řešeno temporální kraniotomií, ošetřením krvácející meningeální tepny a vyšíáním tvrdé pleny k okrajům rány

### Subdurální hematom

Jde o nahromadění krve mezi tvrdou plenu a arachnoideou. Akutní a chronický subdurální hematom představují odlišnou problematiku.

#### Akutní subdurální hematom

80 % akutních subdurálních hematomů vzniká úderem na záhlaví o zem při pádu dozadu (zvláště v ebrietě, kdy chybí obranné reakce).

*Zdroj:* přemostující žíly (nejčastěji žíly v Sylviově rýze vstupující do sfenoparietálního sinu, dále žíly do horního sagitálního a esovitého splavu), krvácení z povrchových mozkových žil i kortikálních tepen (při laceraci mozkové kůry), splavy. Kromě traumat je příčinou i prudké snížení nitrolebního tlaku po operacích nebo lumbální punkci, poruchy krevní srážlivosti, antikoagulační léčba, hemodialýza.

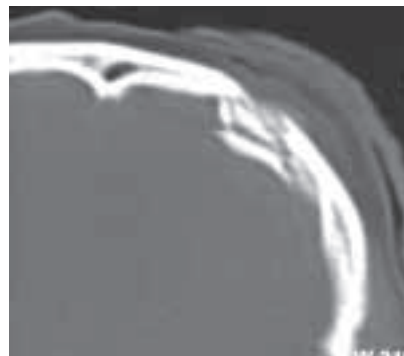
*Příznaky* jsou dány nitrolební hypertenzí (expanzivně se chovající hematom) a stupněm úrazového poškození mozkové tkáně. Stav zraněného je od úrazu obvykle vážný.

*DD:* cévní mozková příhoda, intoxikace.

*CT:* metoda volby. Hematom tvoří hyperdenzní zónu srpovitého tvaru často po celé hemisféře, různé tloušťky. (DD: oproti epidurálnímu hematomu není čočkovitý tvar). Mозkové struktury jsou přetlačeny na druhou stranu. Kromě hematomu bývají kontuzní mozková ložiska.

*DSA* je u akutního subdurálního hematomu indikována jen při nedostupnosti CT, zobrazí odtlačení korových cév od kalvy.

*Léčba:* okamžitá – velká trepanace, evakuace koagul, ošetření zdrojů krvácení. Prognóza je vážná u objemných



A CT axiální rovina kostní okno



B CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 7.160 A, B** Skeny téže 18leté pacientky. Diagnóza: epidurální hematom v přední lební jámě při impresivní fraktuře po kopnutí koněm. Úspěšně neurochirurgicky vyřešeno

hematomů, při větší prodlevě mezi úrazem a operací, a zvláště, dojde-li po evakuaci hematomu k rychlému zduření mozku.

#### Chronický subdurální hematom

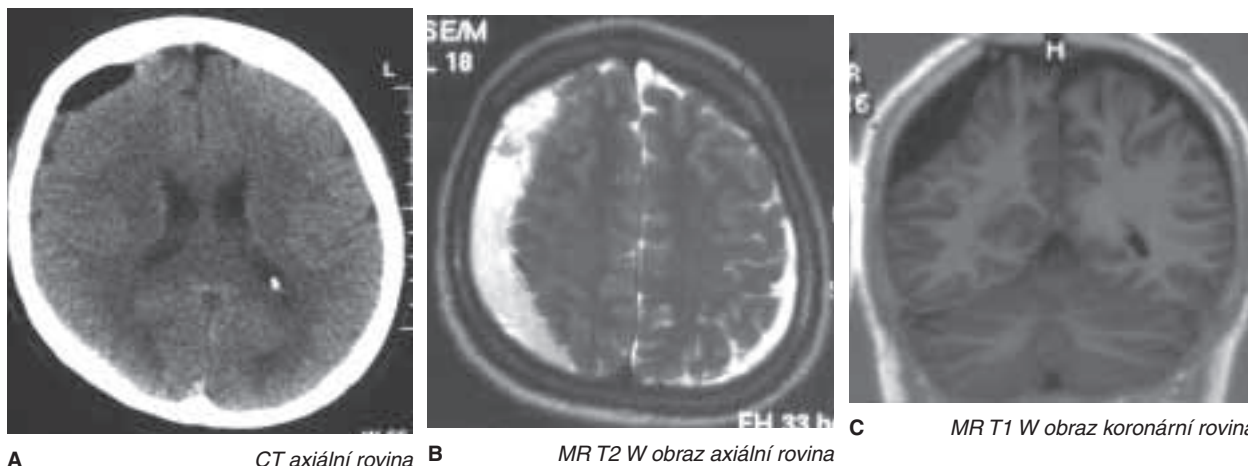
O chronickém subdurálním hematomu hovoříme, jestliže interval mezi úrazem a příznaky činí 1 až 3 měsíce. Symptomatologie je dána zvýšením nitrolebního tlaku, psychickými změnami a ložiskovými neurologickými příznaky. Vzniká častěji u osob s atrofií mozku (starci, alkoholicí).

*Zdrojem* krvácení jsou hlavně přemostující žíly. Často jde o malé úrazy, bez poruchy vědomí. Výron nezpůsobí příznaky ihned (jeho objem nevede při atrofii mozku k bezprostředním příznakům nitrolební hypertenze). V dalším průběhu se hematom opouzdří a z novotvořených cév pouzdra dochází k opakovanému krvácení a úniku tekutin i velkých molekul do dutiny. Není pravda, že chronický subdurální hematom se zvětšuje osmotickým mechanismem, jak dosud tradují mnohé učebnice.

*CT* nález se liší podle stáří hematomu:

- *Hyperdenzní* (oproti denzitě mozku) do 7. dne
- *Izodenzní* mezi 2. až 4. týdnem: je nutno se opírat o nepřímé známky tlaku – posun komorového systé-





**A** CT axiální rovina **B** MR T2 W obraz axiální rovina **C** MR T1 W obraz koronární rovina

**Obr. 7.161 A, B, C** Idiopatický chronický subdurální hematom obou hemisfér u 35letého muže s progredující 3měsíční cefaleou. Vpravo řešeno neurochirurgicky, vlevo spontánní resorpce, zhojen bez následků. U tohoto muže jsme dále řešili koincidenční mukokélu levého frontálního sinu viz obr. 2.210 s. 161

mu, corpus pineale, jednostranná komprese komory, vymizení subarachnoidálních prostorů na postižené straně

- *Hypodenzní* od 4. týdne

*V praxi je denzita často nehomogenní.* Odpovídá to různému stádiu složek hematomu při opakovaném krvácení z jeho novotvořených cév. U dlouhodobě ležících nemocných dochází též k nehomogenitám sedimentací složek hematomu.

*Zrádný (a ne zcela vzácný) je oboustranný chronický subdurální hematom v izodenzní fázi, který nevede k posunu mozkových struktur.*

*DD:* rozlišit jej lze na CT s KL, MR nebo DSA, kde se zobrazí odtlačení kortikálních cév od kalvy.

### Subdurální hygrom

Tekutina nízké denzity v subdurálním prostoru se vytváří z chronického subdurálního hematomu jeho autolýzou a postupným odbarvením. Je konečným stádiem subdurálního hematomu.

*DD:* subdurální hydrom.

### Subdurální hydrom

Jde o pouřazové nahromadění mozkomíšního moku. Vzniká při trhlině arachnoidey, která se chová ventilově. Většinou bývá u starších lidí, kdy dochází současně ke kolapsu atrofického mozku.

*CT:* hypodenzní vrstva denzity likvoru nad hemisférou.

*DSA:* úzká avaskulární zóna nad hemisférami, zpravidla oboustranně.

### Pouřazové krvácení do likvorového prostoru

*Subarachnoidální krvácení* je nejčastějším typem pouřazového nitrolebního krvácení z povrchových kortikálních cév. Je i známkou kontuze mozku a často provází subdurální hematom.

*Příznaky:* cefalea, opozice šíje, teploty, s odstupem tří dnů možný rozvoj spazmu mozkových cév s následnými ložiskovými příznaky, popřípadě i poruchou vědomí. Lumbální punkcí se prokáže hemoragický likvor (pozor na riziko lumbální punkce při nitrolební hypertenzi). Je možný pozdější rozvoj hyporesorpčního hydrocefalu.

*DD:* subarachnoidální krvácení může pocházet z ruptury aneuryzmatu nebo AV malformace.

*CT* odhalí jen větší přítomnost krve v bazálních cisternách a subarachnoidálních prostorách na konvexitě, které mají zvýšenou denzitu. Při nejistotě o úrazovém vzniku subarachnoidálního krvácení je indikována *mozková panangiografie* k vyloučení uvedených cévních anomálií.

*Nitrokomorové krvácení (hemocefalus)* může blokovat pasáž likvoru a vést k nitrolební hypertenzi z akutního hydrocefalu.

### Zánětlivé komplikace po kraniocerebrálním poranění

- *Infekce skalpu* (bývá způsobena hlubším ložiskem, může vést k rozvoji meningitidy a abscesu mozku)
- *Ostitida*
- *Tromboflebitida splanů*
- *Epidurální absces*
- *Subdurální empyém*
- *Meningitida*
- *Absces mozku*

Tabulka 7.5 Etiologie, lokalizace a zobrazení nitrolebního krvácení

krvácení	etiologie	lokalizace	zobrazení
<b>epidurální hematom</b>	lacerace meningeálních tepen nebo disrupce durálních sinusů a vén	2/3 temporofaciálně, méně často frontálně a okcipitálně	CT: bikonvexní hyperdenzní extraaxiální kolece, isodenzní a hypodenzní nálezy jsou suspektní z recidivy krvácení a krevních koagul MR: signál intenzity kolísá podle doby od krvácení, posun přilehlých struktur mozku s možnou herniáci
<b>subdurální hematom</b>	ruptura přemostujících kortikálních vén	u dětí typicky frontálně a parietálně na konvexitě interhemisferálně u dospělých jednostranný u dětí oboustranný (80-95 %)	<i>akutní:</i> CT – srpkovitá hyperdenzita MR – T1 W isointenzní a T2 W hypointenzní obraz s kortexem Dislokace přilehlých struktur mozku často praněných <i>subakutní:</i> CT – srpkovitá kolekce isodenzní s kortexem MR – T1 i T2 W centrálně hypointenzní s hyperintenzním lemem increased mass effect a postkontrastní zvýraznění okolní membrány <i>chronický:</i> CT – hypodenzní srpkovitá kolekce MR – T1 i T2 W hyperintenzní, less mass effect
<b>subarachnoidální hemoragie</b>	průvodné krvácení jiných mozkových poranění	subarachnoidální prostor, lokálně nebo difúzně, zahrnuje bazální cisterny, falx a tentorium	CT: hyperdenzní FLAIR MR: hyperintenzní kolekce subarachnoidálního prostoru
<b>intraventriculární hemoragie</b>	poranění chorioidálního plexu, ruptura přilehlého hematomu či pouřazového aneuryzmatu, difúzní axonální poranění corpus callosum	každá lokalizace v komorách, nejčastěji v laterální	CT: hyperdenzní MR: závisí na stupni degradace krve, hladina tekutiny v okcipitálním rohu

Postiženy mohou být všechny struktury hlavy. Jde zpravidla o ranou infekci, která se šíří hlavně žilami a jejich spojkami a emisarií. Většinou vznikají po otevřených a skrytě penetrujících KCP.

#### **Epidurální absces**

*Projevuje se* cefaleou, symptomy celkové infekce, místního tlaku na mozek a ze zvýšení nitrolebního tlaku.

*CT, DSA* upřesní diagnózu.

*Léčba:* návrt a evakuace hnisu s event. drenáží, osteoklastické snesení ostitické kosti, ATB.

#### **Subdurální empyém**

Při subdurálním empyému je infekce na rozdíl od epidurálního abscesu prudká (vysoká teplota, křeče, edém mozku při současné tromboflebitidě kortikálních žil). Infekční proces se neohraničuje a šíří se na celou hemisféru při současné meningitidě a encefalitidě. Méně častý je pozvolný průběh s ohraničením zánětlivého ložiska, které se projevuje expanzí a lokálními příznaky z útlaku mozku.

*CT* nemusí být přínosné pro nekonstantní denzitu hnisavého procesu.

*DSA:* avaskulární oblast z odtlačení cév od klavy, falxu a někdy i jemné kapilární obarvení pouzdra abscesu.

*Léčba:* neúrazový absces se punktuje, úrazový musí být revidován, chronický lze odstranit radikálně s pouzdrém.

#### **Meningitida**

*Příznaky:* cefalea, zvracení, opozice šíje, psychická alterace, febrilie.

*DD:* pouřazové subarachnoidální krvácení.

*Léčba:* především celková, u penetrujících poranění operační revize ihned. U skrytě penetrujících poranění se operace provede ihned nebo až ve druhé době po zhojení meningitidy, podle charakteru poranění. Vždy se sanuje primární sinusogenní či otogenní ložisko.

#### **Absces mozku**

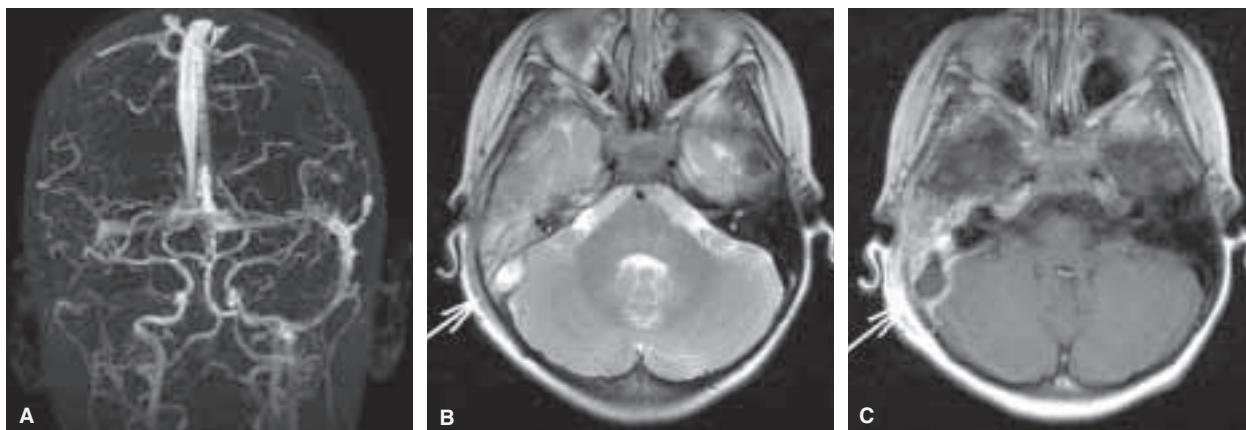
*Příznaky:* po KCP je klinické rozpoznání obtížné. Stabilní nebo zlepšující se stav nemocného a jeho ložiskový neurologický nálezy se začnou zhoršovat. Objevuje se cefalea, nauzea, zvracení, alterace vědomí. Lumbální punkce je kontraindikována pro průvodný edém mozku. Celkové příznaky infekce nemusí být vyjádřeny.

*Mozková scintigrafie:* poměrně přesná metoda.

*CT, MR:* metoda volby při průkazu stupně tvorby abscesového ložiska, lokalizace a mnohočetných abscesů. Nepostradatelné pro monitorování průběhu terapie. *CT* vždy s iv. KL, zvýrazní se pouzdro abscesu.

*Léčba* viz odd. 8.2.7.

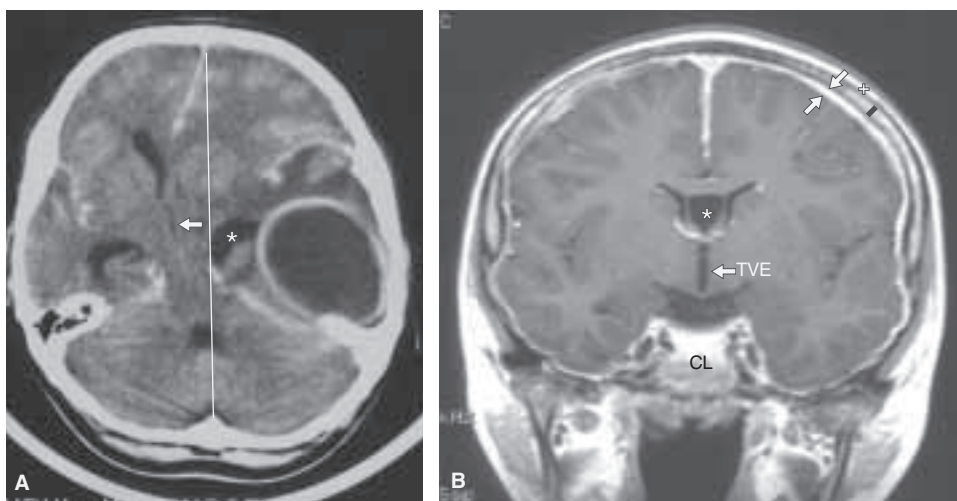
- *punkce* abscesu, výplach, lokální instilace ATB
- *operační odstranění:* při zjištění cizího tělesa (zvláště kostních úlomků), při komunikaci s VDN



**Obr. 7.162 A, B, C** Trombóza pravého sigmoidního splavu vzniklá na podkladě otogenní infekce. Obr. A: koronární MIP rekonstrukce MRA bez aplikace KL. Úplný výpadek signálu v pravém sinus sigmoideus

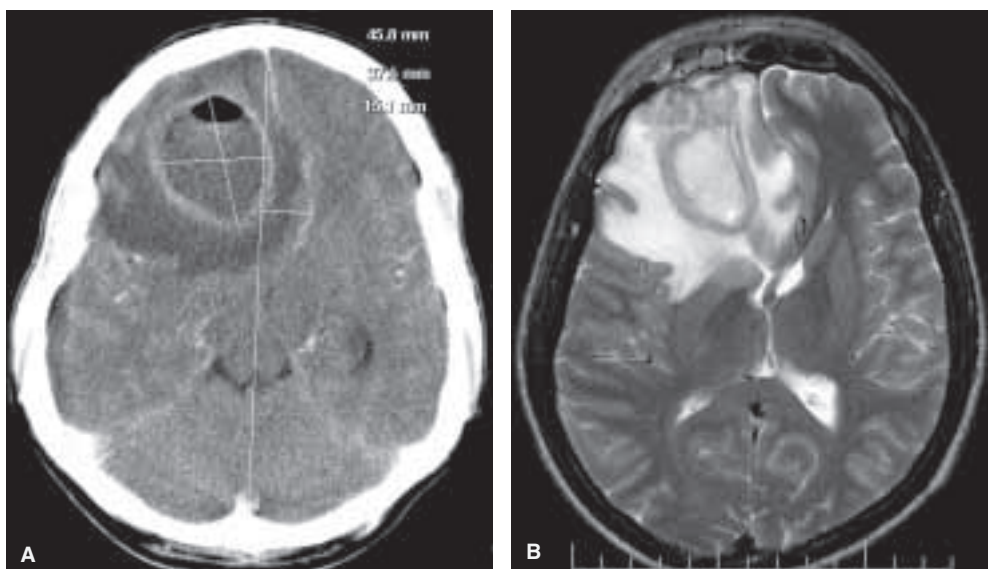
Obr. B (T2 W MR), C (postkontrastní T1 W MR) axiální rovina: trombem obturovaný sinus sigmoideus (šipky), zánětlivou infiltrací vyplněná pneumatizace pravé spánkové kosti

Obr. C: nízký signál trombu v pravém sinus sigmoideus, zvýšení signálu mening v okolí obturovaného splavu. Zánětlivá infiltrace spánkové kosti vykazuje vysoký signál



**Obr. 7.163 A, B** Obr. A: postkontrastní CT axiální rovina. Temporobazálně uložený absces mozku s dosycující se pyogenní membránou, perifokálním edémem a přetlakem střední čáry. III. komora (šipka směřující doprava) je posunuta o 1centimetr mimo střední rovinu. Rozšíření temporálního rohu levé postranní komory (\*) při lokálním zhoršení cirkulace moku. Rozsáhlá komprese diencefalických struktur zobrazená velkým posunem III. komory odpovídá hluboké poruše vědomí nemocného. Temporální herniace mozku tohoto rozsahu vyžaduje urgentní dekompresi – v tomto případě punkční evakuaci abscesu

**Obr. B** T1 postkontrastní W MR koronární rovina. Meningitida může být projevem otogenní i sinusogenní komplikace. Rozšíření mozkových plen, které se dosycují po podání KL (šipky). Dobře je patrná hypointenzní lamina interna, externa i diploe (černá úsečka) a hyperintenzní podkožní tuk (+). III. mozková komora (TVE), clivus (CL). Vedlejším nálezem je cavum septi pellucidum (\*) – klinicky nemá anatomická varieta



**Obr. 7.164 A, B** Snímky v axiální rovině 24letého muže s mozkovým abscesem frontálně vpravo rinogenního původu, viz obr. 2.202 s. 156

Obr. A: postkontrastní CT

Obr. B: T2 W MR. Výrazný edém kolem abscesového ložiska vpravo frontálně s útlakem komorového systému a střední čáry

## 7.2.5 NEMOCI KOSTI (viz také odd. 8.2.6)

### Přehled nemocí kosti

- Pagetova nemoc (osteitis deformans, deformující Pagetova osteodystrofie)
- Familiární expanzivní osteolýza
- Osteogenesis imperfecta
- Fibrózní dysplazie Jaffého-Lichtensteina (osteofibrosis deformans juvenilis)
- Osteopetróza (Albersova-Schönbergova choroba, kongenitální osteoskleróza)
- Histiocytosis X (histiocytóza z Langerhansových buněk)
- Léze pyramidy spánkové kosti
- Otokleróza (otospongioza)

### Pagetova nemoc (osteitis deformans, deformující Pagetova osteodystrofie)

Pagetova choroba je lokalizovaná porucha kostní přestavby, při níž nastává zprvu vystupňovaná resorpce, po níž následuje nadměrná kostní novotvorba. Jde o monoostotické, oligoostotické nebo nejčastěji polyostotické, ale nikdy generalizované progresivní onemocnění skeletu nejasné etiologie. Jednou z příčin by mohly být pomalé viry, doba latence je dlouhá, až mnohaletá. Vyskytuje se asi u 3 % populace po 40. roce věku. Muži jsou postiženi častěji než ženy v poměru 4:1.

*Lokalizace:* u polyostotické formy je zasažena lebka (lebeční kosti jsou zachváceny častěji než obličejový skelet), páteř, pánev, femur a tibia. Typické jsou asymetrické léze.

*Onemocnění probíhá ve fázích:*

*I. iniciační fáze s osteolýzami. RTG:* osteoporosis circumscripta cranii, resp. osteolýzy kompakty diafýz dlouhých kostí

*II. přestavba s reaktivní novotvorbou kosti (osteoblastická). RTG:* zastření spongiózy charakteru mléčného skla a rozvláknění kortikalis

*III. stabilizační (remodelační) fáze s náhradou kostní dřevě řídkým vazivem se současným hrubě pruhovitým ztluštěním zbylých trámčů spongiózy („hypertrofická atrofie“), jakož i spongiotizace a prořídnutí kortikalis s odpovídajícími rentgenovými nálezy*

*Příznaky:* omezená stabilita a křehkost kostí (navzdory přibývání kostní hmoty) vede k charakteristickým deformitám ze zatížení a k patologickým frakturám. Vyskytuje se celkové zvětšení lebky s rozšířením stínu průměru plochých kostí až do několika centimetrů. Ve stínu kalvy vznikají okrsky sklerózy v transparentnějším terénu. Vzhledem ke snížení pevnosti kosti dochází ke změnám konfigurace LB ve smyslu bazilární imprese. Asi třetina nemocných má změny i na obličejovém skeletu. Bývá zúžení foramin s příslušnou symptomatologií. Nedoslý-

chavost se vyskytuje asi v 30 až 50 % případů, závratě ve 25 % a tinitus ve 20 %. Porucha sluchu je obvykle smíšená, percepční složka vzniká v důsledku zúžení vnitřního zvukovodu, převodní nedoslýchavost na podkladě novotvorby kosti v oblasti oválného okénka. Maligní přeměna nastává ve 2 % případů.

*HRCT:* kost je silnější, bývá smazaná struktura a jsou patrné deformity. Kalva je typicky zesílena, stejně jako spánková kost, zvětšený mastoideální výběžek, zevní i vnitřní zvukovod jsou prodloužené a zúžené. Sluchové kůstky nebývají zasaženy. Kost má vzhled „chlupatě bavlny“.

*MR:* signál kalvy je nespecifický, závisí na množství tuku v dřeni, výrazně sklerotické části jsou bez signálu. V akutní fázi nemoci při zvýšené vaskularitě vzrůstá po aplikaci KL intenzita signálu.

Diagnosticky se využívá také *scintigrafie* bisfosfonátem značeným techniciem, jež odhalí aktivní ložiska tam, kde rentgenový snímek je negativní. Doplňkovým vyšetřením může být i *denzitometrie*.

*Léčba:* u klinicky a laboratorně progredujícího onemocnění lze uvažovat o aplikaci kalcitoninu nebo bifosfonátu EHDP (dinatriumepidronát), jinak symptomatická, dispenzarizace.

### Osteogenesis imperfecta

Synonyma: autozomálně dominantně dědičné typy se nazývají fragilitas ossium hereditaria, brittle bone disease, osteopsathyrosis congenita/tarda, Eckmanova-Lobstainova choroba. Autozomálně recesivně dědičné typy jsou pojmenovány: Vorlikova choroba, Porakova-Durantova choroba, u kterých je „thick bone“ varieta letální a „thin bone“ varieta někdy přežívá.

Jedná se o osteochondrodysplazii se sníženou kostní hustotou. Důsledkem genových mutací, které kódují řetězec kolagenu typu I, je přítomnost defektních molekul kolagenu v pojivové tkáni. Incidence chorob se uvádí 4–5:100 000 živě narozených dětí.

*Klinické projevy* jsou podmíněny zhoršenými biomechanickými vlastnostmi kostní tkáně s kloubní hyperlaxitou. Jsou rozmanité, od nenápadných příznaků unikajících pozornosti až po těžké invalidizující a letální formy.

V oblasti hlavy se vyskytují poruchy dentice, platybazie, zvětšení VDN, převodní a smíšená nedoslýchavost při možné fixaci ploténky třmínku či zlomenině středoušních kůstek a event. postižení kostěného labyrintu, obrny n. VII. Nebezpečná je bazilární imprese, jež může vést ke kompresi mozkového kmene.

Je-li zasažena spánková kost, vyznačuje se zbytky chrupavky v enchondrální vrstvě kosti, opožděnou osifikací enchondrální vrstvy a periostu, tenkými mastoideálními septy a ztenčením ramének třmínku. Demineralizace kochley je nápadně podobná změnám při otoskleróze.

Extraskelální defekty pojivové tkáně jsou příčinou modrého zbarvení sklér, poruch sluchu, cévní fragility, vrozené srdeční choroby, abnormalit očí, hypertenze, ané-

mie, poruchy krevních destiček, hypertermie, hyperhyd-  
rózy a zvýšené osteoresorpce.

Koincidence s dentinogenesis imperfecta je prognos-  
ticky významná pro závažné postižení skeletu a růstu.

*Prognóza* souvisí s typem choroby a je ovlivněna  
zejména neurologickými komplikacemi na podkladě  
kosterních malformací (platybazie – hydrocefalus, pla-  
tyspondylie – paraparézy – paraplegie).

*DD:* sy idiopatické juvenilní osteoporózy a sy týra-  
ného dítěte.

*Radiologické nálezy:* deformita „pastýřské hole“ u fe-  
muru, „šavlovité“ tibie, zužování, posouvání a mizení  
dřeňových dutin zakřivených dlouhých kostí, bikonkávně  
oploštělá obratlová těla, tzv. „rybí“ obratel, Woramian-  
ské kosti kolem švů kalvy, předozadní rozšíření hrudníku,  
protruze acetabul do pánve. *CT* a *MR* jsou komplemen-  
tární.

*Léčba* je komplexní: symptomatická, ortotická, medi-  
kamentózní (kalcitonin, bisfosfonáty, kalcium, magen-  
sium, vitaminy D<sub>3</sub> a C) s monitorací kostní denzity a mar-  
kerů kostního metabolismu. Operační terapie zahrnuje  
korekční a fixační výkony, stabilizaci páteře aj. Při pře-  
vodní nedoslýchavosti se provádějí tympanoplastiky.

### **Fibrózní dysplazie Jaffého-Lichtensteina (osteofibro- sis deformans juvenilis)**

Fibrózní dysplazie je etiologicky nejasná monoostická  
(17 %), oligoostická (51 %) nebo polyostotická (32 %)   
chybná diferenciací mezenchymu, z něhož se tvoří kost,  
ve stroma s amorfní vláknitou kostí. Fibrózní dysplazie  
je jedno z nejčastějších systémových kostních onemo-  
cnění řazených mezi nádorům podobné afekce. Častější je  
monoostotická forma, která postihuje více muže. U žen  
je běžnější polyostotická forma a také častější *Albrightův*  
*sy* (fibrózní dysplazie spojená s endokrinními poruchami  
a kožními pigmentacemi, jež se manifestují na jedné polo-  
vině těla nebo končetině). Klinicky je fibrózní dyspla-  
zie charakterizována deformitami postiženého skeletu,  
bolestmi a spontánními zlomeninami změněných kostí.

*Histologie:* náhrada dřeňových prostorů fibrózní tkání  
s resorpcí kostních trabekul a formování abnormální nové  
kosti. Přestože se kortikalis ztenčuje, její histologický  
nález je normální.

*Lokalizace:* u monoostotické formy čelisti, lebka,  
žebra, klavikula, metafýzy a diafýzy dlouhých kostí,  
ramenní i pánevní pletenec. U polyostotické formy jsou  
ložiska různě kombinována, převažuje postižení kostí dol-  
ních končetin s predilekcí zasažení jedné končetiny nebo  
poloviny těla.

*Průběh:* fibrózní dysplazie je nemocí rostoucího ske-  
letu, pomalu progreduje v nárazech, s tendencí k zástavě  
po dosažení puberty. U polyostotické formy je příleži-  
tostná reaktivace do 2. až 3. dekády. Nemocní jsou dis-  
penzarizováni jak pro uvedené obtíže, tak i vzhledem  
k možnému malignímu zvrhnutí ve fibrosarkom (0,4 až

4 %). Pro malignizaci svědčí náhlé zhoršování obtíží  
a rychlá progresse procesu s šířením do měkkých tkání.

*Příznaky:* na lebce se manifestuje ve třech formách:  
pagetoidní, sklerotizující a cystoidní s asymetrickou  
deformací lebky a obličejce. U monoostotické formy je  
nejčastějším symptomem jednostranná převodní nedoslý-  
chavost při zúžení zevního zvukovodu, sensorineurální  
porucha sluchu je vzácná. Rozšířené kosti mohou zužovat  
zevní i vnitřní zvukovod a foramina LB včetně kanálku  
ACI.

*RTG, CT:* ložiska transparentní, obvykle oválné zóny  
s nepřesně definovanými obrysy, s nepravidelně zten-  
čenou kortikalis kolem intraosálního ložiska, které má  
smíšený osteolyticko-osteoklasický charakter. Struktura  
je připodobňována ke *kouřovému matnému sklu* („ground  
glass“), které je jediným typickým rentgenovým znakem  
fibrózní dysplazie. Ostatní obraz je variabilní: v okolí  
ložisek dochází k reaktivní sklerotizaci, chybí periostální  
reakce, konvexita ohybu deformovaných kostí se ztenče-  
nou kortikalis bývá místem infrakcí, jdoucích kolmo na  
podélnou osu kostí. Namáhané rourovité kosti zasažené  
fibrózní dysplazií se postupně ztlušují a spirálovitě ohý-  
bají. Ploché a krátké kosti se polycysticky transformují,  
časté je současné postižení žeber. Rozšířený hutný masto-  
ideální výběžek obsahuje fibrooseální tkáň.

*MR:* není specifický signál, závisí na poměru kosti  
a fibrózní tkáni.

*Léčba:* specifická terapie není známa, nezbytná je dis-  
penzarizace. Patologické zlomeniny a těžké deformity  
vyžadují operační léčbu. U výrazných poruch funkce na  
podkladě úžinových syndromů v oblasti lebky se pro-  
vádějí paliativní dekompresní výkony. Akinoterapie je  
kontraindikována pro možný maligní zvrát v sarkom, ke  
kterému dochází po ozáření až u 44 % případů.

### **Osteopetróza (Albersova-Schönbergova choroba, kongenitální osteoskleróza)**

Jde o skupinu skeletálních dysplazií se zvýšenou den-  
zitou kostí a variabilním klinickým obrazem. Mezi oste-  
opetrózu se řadí letální maligní (kongenitální, infantilní)  
forma, benigní (adultní) forma a další typy (pyknodysos-  
tóza, sklerostenóza). Choroba je geneticky heterogenní.  
Maligní typ je autozomálně recesivně dědičný, benigní  
onemocnění je dominantně dědičné.

*Klinický obraz:* makrocefalie s frontálním vyklenu-  
tím, vyhlazení úhlu mandibuly, hypoplazie až aplazie  
terminálních falang, časná anémie, hepatosplenome-  
galie, progresivní hluchota a slepota a různé typy obrn  
následkem komprese nervů (zejména I, II, V, VII a VIII),  
hydrocefalus, mentální defekt, brzká smrt. Bývá snížena  
hladina sérového kalcia, fosfor a alkalická fosfatáza jsou  
zvýšeny.

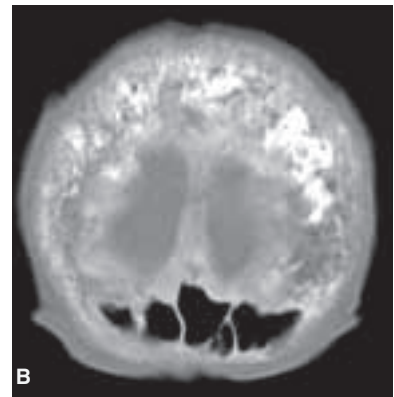
*RTG, CT:* silně denzní lomivé hutné kosti („mramo-  
rovaná kostní nemoc“), typický je obraz „kost v kosti“  
(bone within bone). Difúzní kostní skleróza při normál-  
ním objemu kosti, který je naopak zvětšený u fibrózní

**Poznámka: obr. 7.165 A až L** snímky 70letého muže s pokročilou, polyostotickou formou Pagetovy choroby s postižením lebky, páteře a pánve

Klinické vyšetření: posledních 10 let zvětšování hlavy (obvod lebky nad očnícovými oblouky 71 cm) s mírnou asymetrií obličeje, 4 roky progredující oboustranná percepční nedoslýchavost na úrovni praktické hluchoty, mírné bolesti hlavy a páteře, neurologické vyšetření v normě

Radiologický nález: výrazné zesílení kalvy na 35 mm, zvětšení objemu kalvy, zašlá hranice mezi lamina externa a interna (nelze je od sebe diferencovat), zašlé švy. Typické ostrůvky sklerózy obklopené projasněnými zónami s obrazem "chomáčků bavlny". Kostní přestavba lebni baze, zúžené vnitřní zvukovody, obtížně detekovatelné struktury vnitřního ucha, sklerotické lemy labyrintu. Pneumatický systém spánkové kosti, střední ucho a hyperpneumatizované paranazální dutiny nejsou postiženy

Zahájena léčba bisfosfonáty, korekce nedoslýchavosti sluchadlem



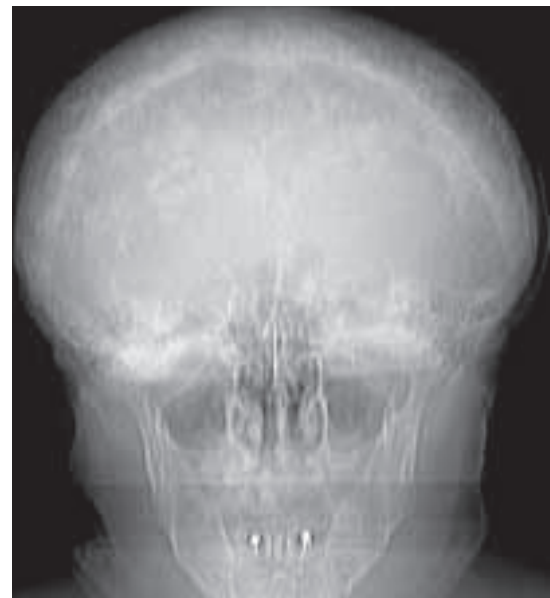
A, B

CT koronární rovina



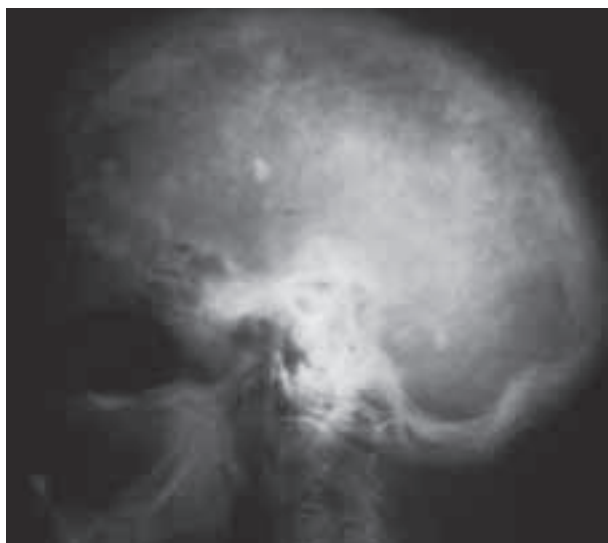
C

RTG zadopřední projekce



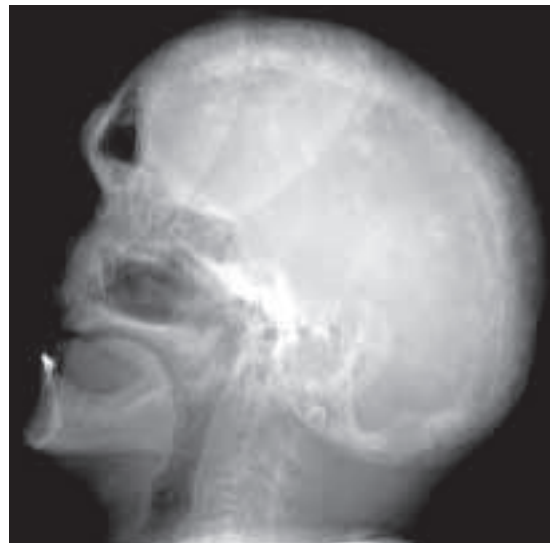
D

CT topogram zadopřední projekce



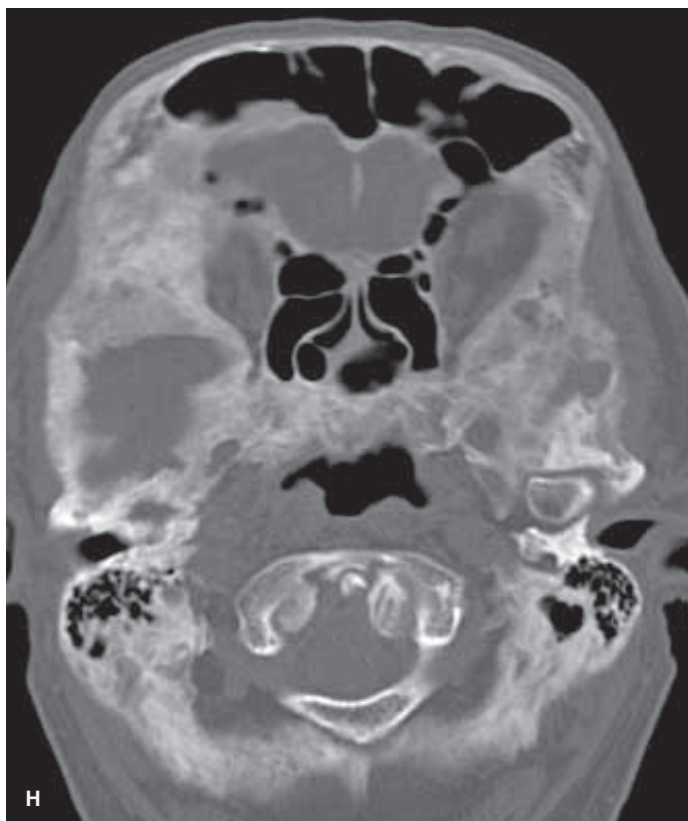
E

RTG bočná projekce

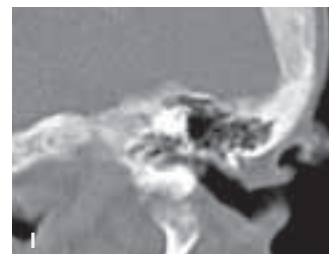
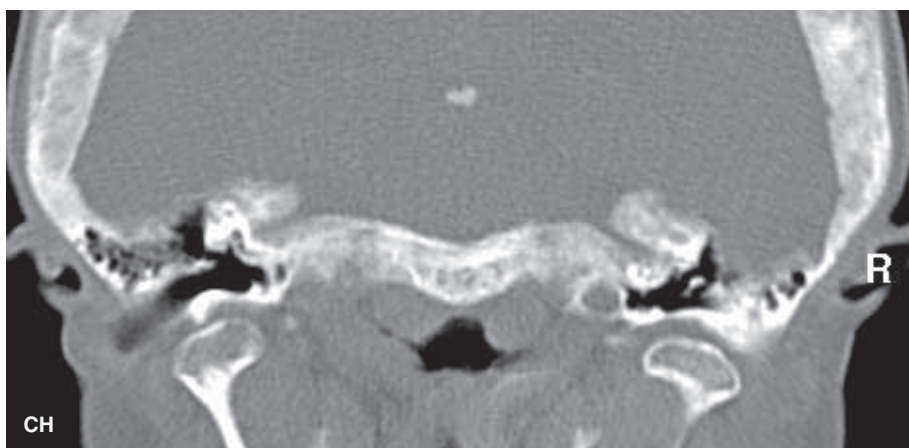


F

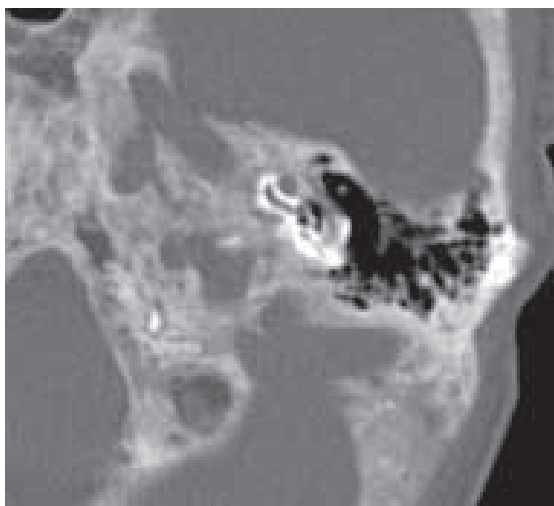
CT topogram bočná projekce



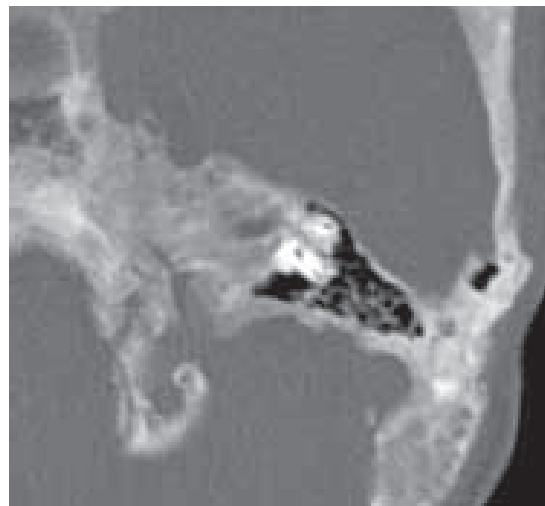
G, H CT koronární a axiální rovina



CH, I CT koronární rovina

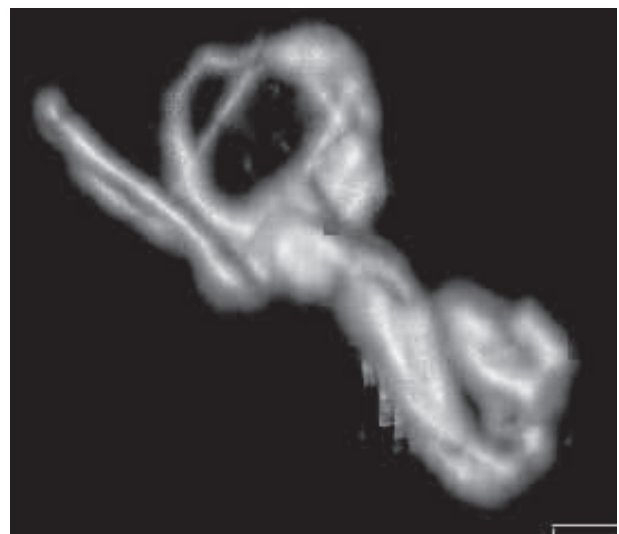
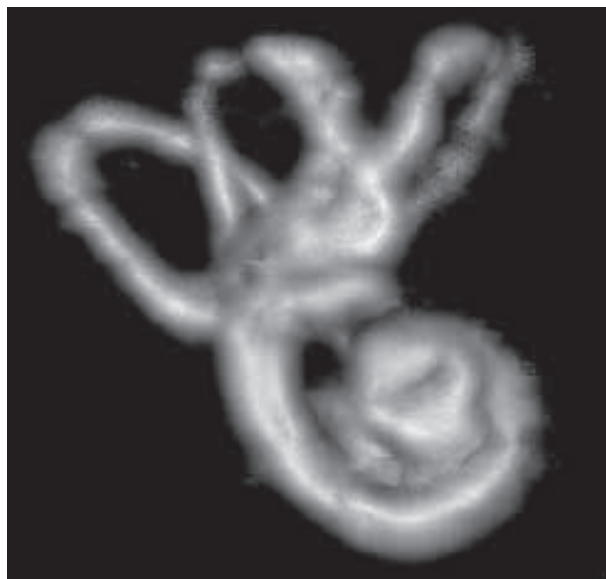
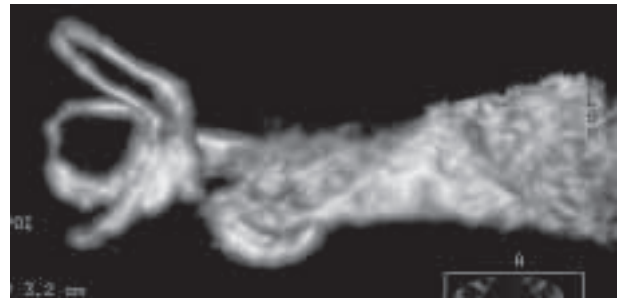
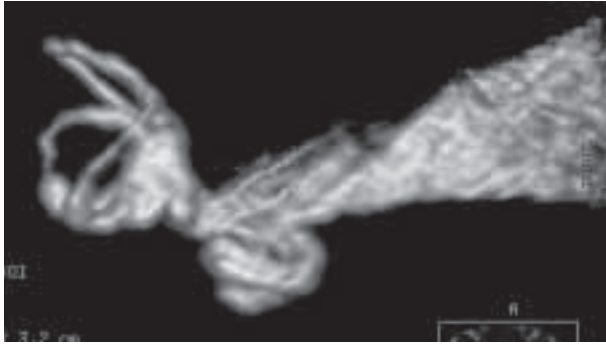


CT axiální rovina



CT axiální rovina

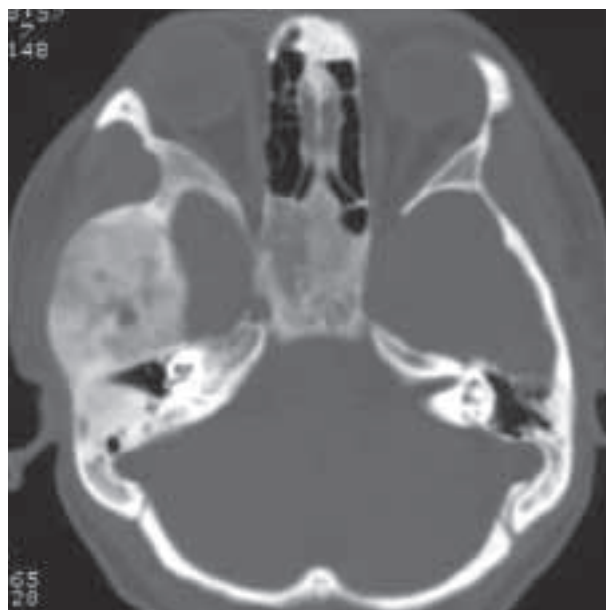
**Soubor obrazů 7.165 L:** 3D rekonstrukce pravého vnitřního ucha - zdrojové submilimetrové vrstvy pro rekonstrukci získány v T2 váženém (FIESTA - GE) obraze. Kochlea má normální počet závitů, obvyklou šíři lumen. Laterální semicirkulární kanálek vykazuje nepravidelný průsvit lumen. Kochlea i semicirkulární kanálky jsou vyplněny tekutinou. Vnitřní zvukovody jsou mírně zúžené bez útlaku n. VII a n. VIII



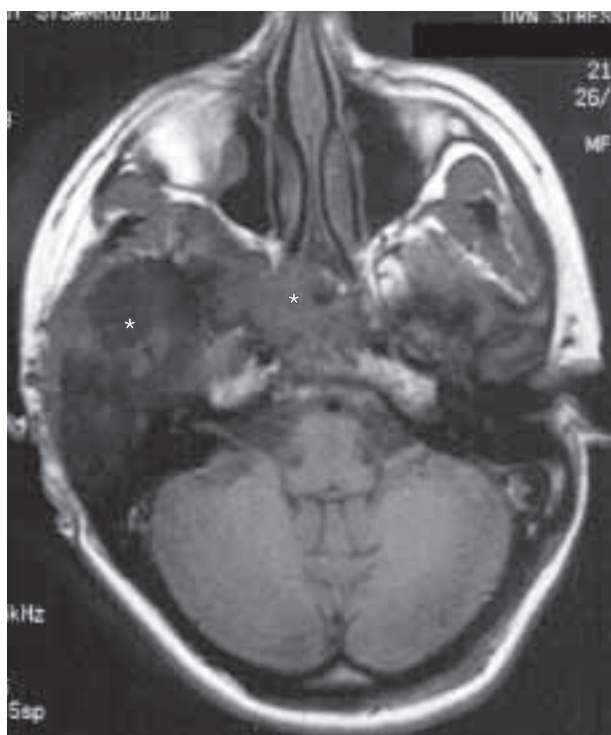




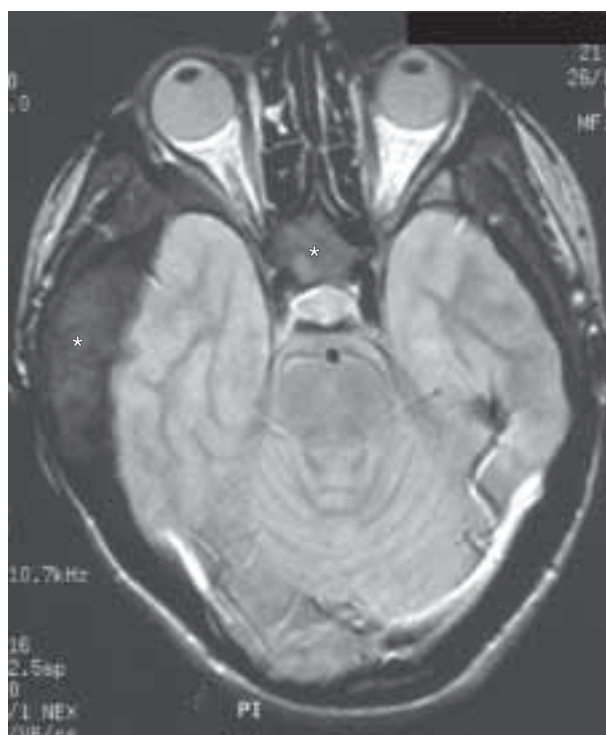
**A** CT axiální rovina kostní okno



**B** CT axiální rovina kostní okno



**C** T1 W MR obraz axiální rovina



**D** PD W MR obraz axiální rovina

**Obr. 7.166 A, B, C, D** Skeny těžce pacientky s fibrózní dysplazií LB

Obr. A: rozsáhlé postižení spánkové a klínové kosti s deformací zevního zvukovodu, TMK a VDN vpravo

Obr. B, C: fibrózní struktury v temporální oblasti a klínové dutině (\*) jsou hypointenzní

dysplazie. Bývá postižena lebka, zejména neurokranium, LB a tělo mandibuly. Mastoideální výběžek je hutný, nepneumatizovaný, středoušní dutina a atikus jsou malé, trmínek má embryonální podobu. Vnitřní zvukovod je rotovaný s krátkou zadní stěnou, zúžený.

*Léčba* je symptomatická, genetická prognóza reprodukce rodiny je nepříznivá.

### Histiocytosis X (histiocytóza z Langerhansových buněk)

Jde o onemocněním retikuloendoteliálního systému charakterizované proliferací histiocytů – epidermálních makrofágů (Langerhansových buněk). V oblasti hlavy a krku postihuje lymfatické uzliny, kůži a skelet, zejména lebku. Vzácně může histiocytóza malignizovat.

*Příznaky:* lymfadenopatie, makulopapulózní exantém, ušní symptomy se vyskytují v 10 až 40 % případů. Spánková kost je postižena typem II. Diabetes insipidus vzniká při propagaci do CNS asi v 10 % případů.

*DD:* externí otitida, granulace ve zvukovodu jsou časté, později příznaky ze sekundární infekce při otomastoiditidě (zpravidla pod touto diagnózou je nemocný operován).

*RTG, CT:* zevní zvukovod, středouši a mastoideální výběžek jsou vyplněny měkkotkáňovými denzitami, uzura okolní kosti (DD: cholesteatom). Kostní léze jsou typicky osteolytické.

*Léčba:* není jednoznačné schéma. U monoorgánové formy se samostatně kostní léze exstirpují a ozařují. Radioterapie však bývá málo efektivní. Sanační výkony v oblasti spánkové kosti slouží k prevenci otogenních komplikací. Multiorgánové postižení vyžaduje komplexní terapii včetně doplnění o chemoterapii a imunosupresi.

### Familiární expanzivní osteolýza

Jedná se o vzácnou autozomálně dominantní dysplazii kosti, charakterizovanou resorpcí kostní tkáň. Obdobně jako u Pagetovy nemoci vede osteoklastická resorpce k deformitám kostí, ztrátě chrupu a ke vzniku patologických zlomenin dlouhých kostí. Vzniká také převodní porucha sluchu na podkladě spontánní nekrózy dlouhého výběžku kovadlinky a/nebo trmínku. Léčba je otochirurgická.

Cévní onemocnění hlavy a krku viz odd. 10.2.

## 7.2.6 CÉVNÍ KOMPRESIE MOZKOVÝCH NERVŮ

### Syndrom vaskulární komprese mozkových nervů zahrnuje následující stavy

- Neuralgie n. V
- Neuralgie n. IX
- Faciální hemispasmus
- Některé formy tinitu a vertiga

### Neuralgie trojklaného nervu

Neuralgie je bolest, která vznikne poruchou na systému signalizace bolesti (neuralgií tedy není například bolest ze zubní afekce). Příčina neuralgie není plně objasněna. Za pravděpodobnou se považuje současné působení dvou složek: faktoru periferního a faktoru centrálního.

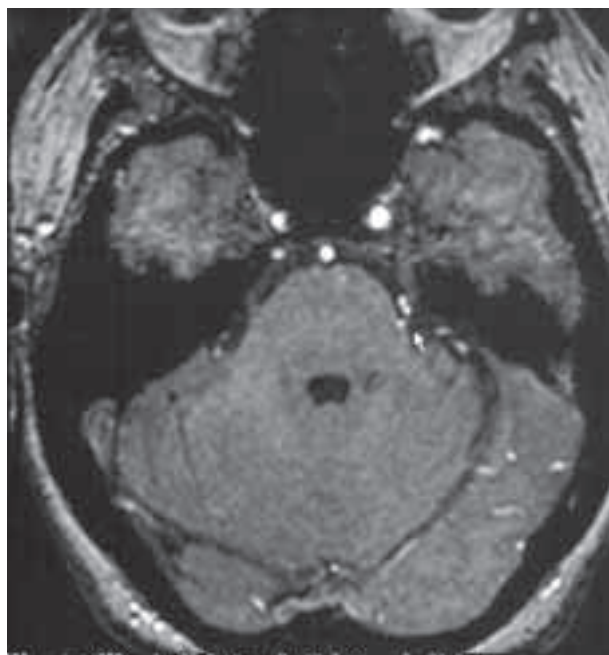
- *Periferním faktorem je demyelinizace v kořeni n. V, která vzniká:*
  - chronickou kompresí tzv. centrálního segmentu kořene, nejčastěji cévou, vzácně nádorem. Centrální segment je asi 4 mm dlouhý úsek od výstupu kořene z pontu do periferie, pochvy axonů jsou zde tvořeny glíí jako v CNS
  - při demyelinizačních onemocněních. 2 % nemocných s roztroušenou sklerózou (RS) má neuralgii
- *Centrální faktor je příčinou poruchy inhibice v jádru trigeminu, o níž je zatím málo informací*

### Klinická diagnostika

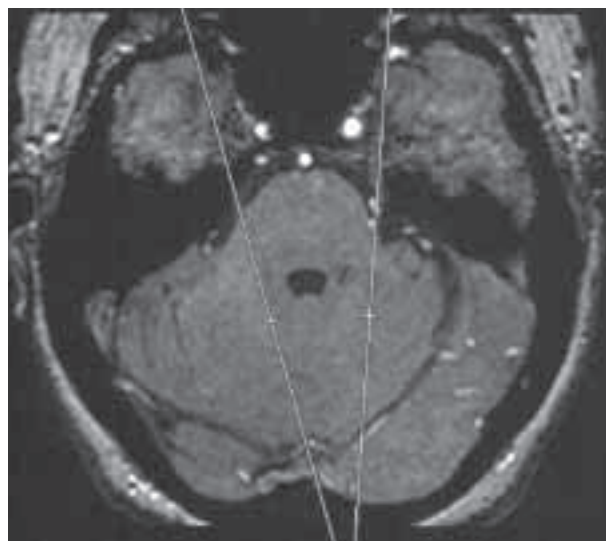
*Chirurgickým výkonem lze ovlivnit pouze skutečnou neuralgii, proto je přesná klinická diagnóza typu bolesti pro úspěch léčby klíčová.*

Pro stanovení diagnózy jsou nejdůležitější *anamnéza* a *klinické vyšetření*, žádná objektivní metoda je v tomto případě nemůže nahradit. Metody léčby, které jsou účinné u jiných tzv. non-neuralgických bolestí, selhávají nebo dokonce obtíže zhorší. Příkladem je atypická obličejová bolest, která bývá nejčastěji s neuralgií zaměňována.

Typická neuralgie n. V je *intenzivní záchvatovitá bolest* v některé z jeho větví. Nejčastěji je postižena 2. nebo 3. větev, popřípadě obě současně. Postižení 1. větve je poměrně vzácné. Bolest má charakter *velmi krátkého šlehu* trvajících několik sekund. Po šlehu bolest zcela ustupuje. Může dojít ke kumulaci záchvatů, které následují těsně za sebou (status neuralgicus). Ve většině případů si nemocný sám dokáže vyvolat bolest lehkým dotykem tzv. spoušťové *trigger zóny*, která je pro nemocného zcela individuální. Umístění této zóny na sliznici dutiny ústní nebo na rtu může způsobovat omezení příjmu tekutin a potravy, což může vést až ke kachektizaci. Pro neuralgickou bolest je typický *sezónní výskyt* (jaro, a na podzim). Průměrný věk nemocných postižených neuralgií je 63 let. Klinický neurologický náález je negativní, v inervační oblasti n. V. není žádná porucha čítí ani snížení maseterového reflexu.



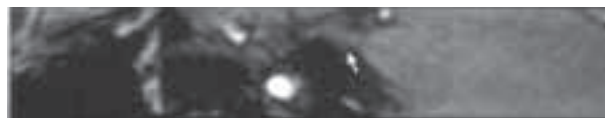
**A** T1\* W MR obraz axiální rovina



**B** T1\* W MR obraz axiální rovina



**C** T1\* W MR obraz



**D** T1\* W MR obraz

**Obr. 7.167 A, B, C, D** Obrazy téhož pacienta s neuralgií n. V vlevo. Obr. A, B: 3D GRE v axiální rovině s centrací na odstup n. V z kmene. Rekonstrukce jsou prováděny v rovinách odstupů obou n. V. Nervy jsou hypointenzní, cévy hyperintenzní

Obr. C: je zachycen intimní vztah hypointenzního nervu označeného šipkou s hyperintenzním kolénkem cévy (nejčastěji a. cerebelli superior)

Na obr. D nebyl těsný vztah cévy a nervu prokázán

Úspěšně vyřešeno mikrovaskulární dekompresí ze subokcipitálního retromastoideálního přístupu. Operační nález komprimující cévy byl ve shodě s MR

Podskupinu tvoří *atypická neuralgie* n. V, pokud šlehy bolesti nasedají na trvalou základní bolest, která nemizí v interiktálním období, nebo pokud záchvat trvá desítky minut s postupným nárůstem a odezníváním bolesti.

Za jedinou objektivní známku potvrzující diagnózu neuralgie lze považovat *terapeutický test*: pokud někdy měl nebo dosud má karbamazepin vliv na zmírnění záchvatovitých bolestí, jde o neuralgii. Test pomůže i k odlišení od non-neuralgických obličejových bolestí.

Jako *sekundární neuralgii* označujeme výše popsané neuralgické bolesti, jestliže jsou spojeny s jednoznačným patologickým nálezem v MMK (nádory, cévní malformace). Zde se však navíc často setkáváme i s poruchou inervace n. V (neuralgická bolest se tedy kombinuje s neuropatií), event. s dalším ložiskovým neurologickým deficitem vyplývajícím z lokalizace procesu. Proto je vždy nutné – zvláště u mladších nemocných – myslet na sekundární neuralgii, aby nebyl přehlédnut patologický proces zastíněný bolestí nemocného.

Non-neuralgická *atypická obličejová bolest* je polymorfni, dlouhodobá nezáchvatovitá bolest, velmi často oboustranná. Tato bolest postihuje výhradně ženy mezi 30. a 50. rokem věku. Obvykle je spojena s algickými

obtížemi i v jiných částech těla a dalšími polymorfními obtížemi.

#### Diagnostika zobrazovacími metodami

Základem je *CT* popřípadě *MR* k vyloučení expanzivního procesu jako příčiny sekundární neuralgie. Ani jedna z těchto standardních diagnostických metod, ani *DSA* však nejsou schopny zobrazit n. V a ukázat jeho vztahy s cévami – tzv. neurovaskulární konflikt.

Pouze speciální technikou *MRA* (podle Nagasekiho), kterou v modernizované verzi provádíme, je možné tyto vztahy vyšetřit. *MRA* indikujeme pouze u nemocných, u nichž předpokládáme revizi zadní jámy – mikrovaskulární dekompresi (*MVD*) – jako léčebný úkon.

#### Konzervativní léčba

Její základem je karbamazepin (Biston, Tegretol, Timonil), jeho účinek však u mnoha nemocných postupně klesá. Karbamazepin podporuje centrální inhibiční mechanismy. Částečně úspěšné mohou být hydantoiny (Sodanton) a baklofen (Lioresal).

### Chirurgická léčba

Výkony na periférii (alkoholizace a výkruty – exaizeze výstupů trojklaného nervu), které zanechávají velké poruchy čítí, mají jen dočasný efekt a mohou vést k neztišitelné anaesthesia dolorosa, považujeme za nesprávné.

Dnes se dělají dvě skupiny výkonů: první skupinou jsou punkční výkony v oblasti ganglion Gasseri a centrálního kořene trigeminu. Druhou skupinou jsou mikrovaskulární dekomprese trigeminu.

- **Punkční výkony** se provádějí ambulantně v neuroleptanalgezi, která umožňuje spolupráci nemocného. Snázejí je dobře i staří nemocní. Jsou indikovány též u nemocných s neuralgií na podkladě RS. Přístup je transbukální punkcí do oblasti cavum Meckeli skrz foramen ovale za skiaskopické kontroly. Touto cestou se provádí:
  - *retrogaserská termolýze (RGT)*: elektrodou v kořeni trigeminu (centrálně od ganglia) se stimulací vyhledají postižená vlákna a vyřadí se teplotně kontrolovanou koagulační lézí. Následkem je obvykle nevelká porucha čítí. Při neuralgii v 1. větvi je riziko neuroparalytické keratitidy. Při recidivách se termolýze opakuje
  - *instilace glycerolu do cavum Meckeli (glycerolová radikulóza, GR)* využívá slabého neurotoxického účinku glycerolu. Cavum se zobrazí pozitivním kontrastem a ten se pak nahradí glycerolem, který se nechá působit 30 min. Neuralgie ustane do týdne, řada operovaných však má bolestivé dysestezie. Riziko neuroparalytické keratitidy je malé
  - *mikrokomprese gaserského ganglia*: do cavum Meckeli se zavede tenký Fogartyho katétr a jeho balonek se naplní kontrastní látkou (rentgenová kontrola). Komprese trvá několik minut, nemocný má během ní intenzivní bolest, která ustupuje. Počet recidiv je srovnatelný s RGT
- **Mikrovaskulární dekomprese kořene trigeminu (MVD)** je první výkon v historii, který neuralgii řeší zčásti kauzálně. Odstraňuje cévní kompresi – nejčastější příčinu demyelinizace v kořeni trigeminu. V celkové anestezii se z malé subokcipitální osteoplastické trepanace pronikne do MMK a komprimující céva se od trigeminu oddělí plastovou vložkou. V 80 % případů komprimuje kořen horní mozečková tepna, méně často ostatní cévy, negativní nález je kolem 5 %. Po dekompresi dojde v nervu k remyelinizaci. Úspěch výkonu je více než 80 %

*Indikace k MVD*: nemocní do 65 let schopní výkonu v zadní jámě lební, zvláště pak neuralgie v 1. větvi. Výkon nemá za následek poruchu čítí, efekt je dlouhodobý.

### Neuralgie jazykohltanového nervu

Je vzácná, má stejné charakteristiky bolesti jako neuralgie n. V. Šlehy bolesti jsou kolem tonzil, na patrových obloucích, v krku, provokace při jídle, polykání. Při selhání karbamazepinu je mikrovaskulární dekomprese považována za metodu volby.

### Postherpetická neuralgie

Název neuralgie je vžitý, ale zavádějící. Charakter bolestí nemá s neuralgií společné rysy, bolest je trvalá, pálivá, v místech, kde byla původní erupce pásového oparu. Jde tedy spíše o neuropatii než o neuralgii. Bolesti provázející akutní herpes zoster u většiny nemocných odezní do 3 až 4 týdnů, asi u 10 % případů přejdou v bolesti trvalé. Většina nemocných má interkostalgie, oblast n. V je postižena ve 20 % případů, často v 1. větvi.

*Léčba* je velmi svízelná. Antineuralgika nejsou účinná. Úspěšná mohou být tricyklická antidepresiva (amitriptylin v nižších dávkách než u depresí). Chirurgicky se zkoušelo mnoho metod, nejlepší efekty u interkostalií má DREZ-tomie (DREZ – dorsal root entry zone). Při postižení trigeminové oblasti se provádí nukleotomie spinálního trigeminového traktu nebo její koagulačně prováděná modifikace – analogie koagulace DREZ.

Nejnovější metodou léčby neuralgií trigeminu ve stadiu ověřování je ozáření oblasti vstupní zóny kořene trigeminu *gama nožem*.

### Faciální hemispasmus

Jsou to jednostranné spontánní mimovolní stahy mimického svalstva, které zvláště při výraznějším postižení m. orbicularis oculi znemožňují řadu běžných aktivit.

*Příčinou* je komprese centrálního segmentu n. VII cévou (obvykle arterií) těsně u jeho výstupu z pontu analogicky jako u neuralgie n. V.

*Diagnózu* potvrdí specifický EMG nález a speciální vyšetření MRA.

*V konzervativní léčbě* se zkouší injekce botulotoxinu k výstupu nervu ve foramen stylomatoideum.

*Metodou volby je mikrovaskulární dekomprese*, která má téměř stoprocentní úspěšnost. Rizikem je možnost poškození sluchu se zřetelem k intimním anatomickým vztahům n. VII a n. VIII.

## 8 SPÁNKOVÁ KOST A STATOAKUSTICKÉ ÚSTROJÍ

### 8.1 ANATOMIE

(obrazová část viz také odd. 7.1, 2.1)

#### 8.1.1 SKLADBA SPÁNKOVÉ KOSTI A STATOAKUSTICKÉHO ÚSTROJÍ

**RTG spánkové kosti** (v současnosti se nahrazuje CT, HRCT a event. MR)

- U dětí do dvou let se užívá projekce podle Rossmanna
- Projekce podle Schüllera
- Projekce podle Stenverse

Temporální kost se vývojově skládá z několika částí různého původu, které druhotně splývají v jeden celek.

#### **Skladba spánkové kosti**

- **Skalní kost (pyramida)** vznikla na podkladě chrupavky
  - uvnitř leží *kostěný labyrint* tvořený
    - ~ kochleou (hlemýžďem)
    - ~ vestibulem
    - ~ předním, zadním a laterálním polokruhovým kanálkem
  - ze skalní kosti vychází
    - *mastoideální výběžek* (z chrupavky)
    - *styloidní výběžek* (z hyoidního oblouku)
- **Šupina (squama)** se připojuje zvenčí ke skalní kosti (vznikla ve vazivu)
  - z ní ventrálně vybíhá *zygomatický výběžek*
- **Bubínková (tympnická) kost** se připojuje k šupině a ke skalní kosti (vznikla z vaziva)

- tvoří *kostěný zvukovod*
- spolu s pyramidou doplňuje stěny *středoušní dutiny*, která obsahuje
  - ~ kladívko, kovádlínku a třmínek
  - ~ středoušní dutina vybíhá v *muskulotubární kanálek* a v *antrum mastoideum* pokračující v mastoideální sklípky

#### **Statoakustické ústrojí**

Sluchový orgán a rovnovážné ústrojí se skládají z periferní a centrální části. Periferní úsek sluchového orgánu se rozděluje na zevní, střední a vnitřní ucho. Vnitřní ucho (viz dále) je uloženo ve skalní kosti a obsahuje také periferní úsek rovnovážného ústrojí. K centrální části statoakustického ústrojí patří n. acusticus et vestibularis, které vedou vnitřním zvukovodem a MMK do prodloužené míchy.

#### **Zevní zvukovod (meatus acusticus externus)**

*Chrupavka* je podkladem zvukovodu v jeho zevních dvou třetinách. Na jejím předním dolním obvodu jsou vazivové štěrbiny (incisurae Santorini), kterými se mohou šířit záněty z příušní žlázy pod kůži zevního zvukovodu i po LB a naopak.

*Kostěnou část* zvukovodu tvoří bubínková kost, jejíž zadní horní stěna je současně dnem mastoideálního vchodu (antra). Bývá pneumatizovaná. Její klinický význam je v možném šíření zánětů při mastoiditidě právě zadní horní stěnou (pokles, zarudnutí, absces) do zvukovodu. Přední kostěná stěna zvukovodu utváří část jamky čelistního kloubu. Záněty zvukovodu se proto mohou šířit i do čelistního skloubení. Úrazy mandibuly mohou způsobit impresivní zlomeninu zvukovodu.

## Bubínek (membrana tympani)

Bubínek se skládá ze tří vrstev: zevní epidermální, střední vazivové a vnitřní slizniční. Okraj blány bubínku (limbus) je ztlustěn ve vazivově chrupavčitý anulus a je uložen v tympanickém sulku. Anulus chybí v místě tympanické incisury (Rivini). Význam má při tympanotomiích i myringoplastikách.

Dolní tlustší napjatá část bubínku (pars tensa) srůstá s rukojetí (manubriem) kladívka, čímž vzniká vtažení bubínku (umbo). Horní část bubínku mezi řasami (plicae malleares anteriores, posteriores) je velmi tenká (pars flaccida) a bývá častým místem retrakčního (genuinního) cholesteatomu (viz odd. 8.2.2).

## Středoušní dutina a pneumatický systém spánkové kosti

Střední ucho tvoří funkční celek složený ze sluchové trubice, bubínkové dutiny, aditus ad antrum a antrum mastoideum. Pneumatizace mastoideálního výběžku se vyskytuje nekonstantně a v různém rozsahu.

## Rozdělení středoušní dutiny (cavum tympani, mezo-tympanum) vzhledem k úrovni bubínku

- **Nad bubínkem leží epitympanum** (epitympanální recess, atikus), které dorzálně pokračuje úzkým tunelem (aditus ad antrum) v antrum a mastoideální sklepy
- **V rozsahu bubínku je situováno mezotympanum**, které má tyto stěny
  - zevní bubínková stěna
  - vnitřní labyrintová stěna, jejíž součástí jsou
    - ~ promontorium (první závit hlemýžďe)
    - ~ oválné a okrouhlé okénko
    - ~ prominence n. VII (nad promontoriem a oválným okénkem)
    - ~ laterální semicirkulární kanálek (nad promontoriem a n. VII)
  - přední karotická stěna přiléhá na karotický kanál a je v ní ostium sluchové trubice
  - zadní mastoideální stěna pokračuje v aditus ad antrum a dále v mastoideální sklípky
  - horní tegmentální stěna odděluje střední jámu lební. Bývá dehiscenční
- **Pod úrovní bubínku leží hypotympanum**, které tvoří dolní jugulární stěnu (2 mm pod obvodem bubínku) středoušní dutiny. Jugulární stěna odděluje hypotympanum od bulbu VII. Bývá pneumatizovaná i dehiscenční (viz také vysoký stav bulbu VII v odd. 8.2.1)

*Processus cochleariformis* je jemný, lžičkovitý výběžek nad promontoriem na konci semicanalis m. tensoris tympani. Slouží společně s vazivovým poutkem jako hypomochlion pro m. tensor tympani. Je důležitým orientačním bodem při operacích.

*Scutum* je přechod (junkce) laterální stěny atiku v zevní zvukovod. Na scutum se upíná laterální maleární ligamentum (viz obr. 7.74 s. 383 a obr. 8.16 s. 462).

*Prussakův prostor (recessus membranae tympani superior)*: strop tvoří dno laterálního maleárního prostoru. Mediální ohraničení představuje hlavička a krček kladívka, laterálně je kostěná stěna laterálního atiku (scutum). Vpředu je řasa předního maleárního ligamenta, která obsahuje ligamentum, dlouhý výběžek kladívka, chorda tympani a arteria tympanica inferior. Zadní hranici představuje nahoře přední okraj laterální inkudomaleární řasy a dole řasa zadního maleárního ligamenta. Dno tvoří řasa laterálního maleárního ligamenta.

*Recessus facialis* je prostor nad vertikální částí kanálku n. VII a pod převisem zadní stěny zvukovodu.

*Sinus tympani* je prostor pod valem n. VII v zadním tympanu za oválným okénkem.

Prussakův a Kretschmarův prostor, faciální recess i sinus tympani jsou významné pro tvorbu a šíření cholesteatomu, a proto se při sanačních operacích revidují.

*Körnerovo septum* je kostěná lamela, která zpravidla odděluje u pneumatizovaných kostí povrchové sklepy mastoideálního výběžku od hlubších sklípků ústících přímo do antrum mastoideum. V některých případech může dojít k záměně tohoto septa se dnem antra, jež pak není při operaci otevřeno (viz obr. 7.84 B, s. 387).

*Kostěný kanálek ACI* je velmi tenký, ojediněle až dehiscenční, což má význam v případě operací v předním mezotympanu. Tloušťka kanálku ACI se pohybuje od 0,0 do 0,73 mm, v průměru 0,24 mm. Vzdálenost kanálku ACI od předního okraje annulus tympanicus činí 1,8 až 8,1 mm, v průměru 4,9 mm. Dehiscence se vyskytují až v 7,7 % případů.

## Sluchové kůstky

Tvoří pohyblivý řetěz mezi bubínkem a oválným okénkem.

*Kladívko (malleus)* má hlavičku a krček v nadbubínkové dutině, manubrium a laterální výběžek jsou ve středouši.

*Kovadlinka (incus)* je svým tělem skloubena s hlavičkou kladívka a dlouhým výběžkem s hlavou třmínku. Krátký výběžek je v atiku a aditu ad antrum nad laterálním kanálkem. Při antromastoidektomií vede jeho poranění k luxaci inkudostapediálního skloubení s následnou převodní nedoslýchavostí.

*Třmínek (stapes)* má hlavu, přední a zadní rameno. Raménka přecházejí v ploténku, jež je anulárním vazem připevněna v oválném okénku. Ploténka třmínku je asi u 0,5 % populace postižena otosklerózou.

*Inkudostapediální skloubení* je patrné na CT (viz obr. 8.17 s. 462) jako drobná jasná štěrbina. Kloub je velmi citlivý k dislokacím při traumatech.

*M. stapedius* (inervovaný n. VII) začíná na pyramidální eminenci a napíná bubínek.

*M. tensor tympani* (inervovaný n. V) je uložen v semicanalis m. tensoris, který probíhá podél sluchové trubice.

Oba svaly mají ochrannou funkci vnitřního ucha. Při silných zvucích se reflektoricky kontrahují a zvýší tuhost převodního aparátu a ztíží tak převod zvuku.

### Sluchová trubice (tuba auditiva, pharyngotympanica, Eustachi)

Sluchová trubice vyrovnává tlak vzduchu ve středouší s atmosférickým tlakem vzduchu. Vyústuje na boční stěně nosohltanu ve výši zadního konce dolní skořepy, její zadní okraj je vyvýšený v torus tubarius. Vnější třetina sluchové trubice je kostěná, mediální část chrupavčitá. *M. tensor* a *m. levator veli palatini* při kontrakci rozšiřují lumen tuby (viz obr. 7.70 s. 382).

Ústí hltanové trubice je u dětí a dospívajících někdy obturováno nejen zvětšenou nosohltanovou mandlí (adenoidní vegetací), ale i vlastní *tubální tonzilou* (shlukem hypertrofické lymfatické tkáně obkružující ostium tuby). Při nádorech nosohltanu může být prvním příznakem převodní nedoslýchavost při obturaci ústí sluchové trubice.

*Recessus Rosenmülleri* je výchlípek dorzolaterálně od torus tubarius. Bývá častou lokalizací nádorů v nosohltanu, neboť je místem styku různých druhů epitelů dýchacích cest.

### Antrum mastoideum a pneumatický systém spánkové kosti

Antrum mastoideum je největší ústřední dutina pneumatického systému uložená v mastoideálním recessu za atikem, se kterým je spojena aditem do antra. Antrum i bubínková dutina jsou vyvinuté již u novorozence.

Antrum má vejčitý tvar, na mediální a dolní stěně je prominence laterálního semicirkulárního kanálku. Klenbu tvoří tegmen antri (bývá tenká a dehiscentní), jež je pokračováním tegmen tympani.

Pneumatizace antra, bubínkové dutiny a sluchové trubice začíná v embryonálním období a končí v prvním roce života. Pneumatizace mastoideálního výběžku se rozvíjí z antra do konce pátého roku, i když některé sklípky se mohou tvořit i později.

Pneumatizace je individuální a rozmanitá, podle vývoje sklípků se rozeznávají různé **typy pneumatizace spánkové kosti**:

- *Pneumatický* typ obsahuje velké dutiny v celém výběžku, největší je na periférii, je normálním typem
- *Diploický* typ obsahuje málo malých dutinek s tlustými stěnami, bývá příčinou subakutní otomastoiditidy
- *Sklerotický* typ má kompaktní kost, vyskytuje se při chronické mastoiditidě. Spolu s diploetickým typem je následkem latentních nebo manifestních otitid v prvních měsících života

- *Směšený* typ je kombinací uvedených typů, vyskytuje se při subakutní otitidě

Vzdušné dutinky mají typické uspořádání, které má klinický význam jak při šíření zánětů a nádorů, tak při otochirurgických operacích. Pneumatizace není omezena jen na mastoideální výběžek, ale může být téměř v celé spánkové kosti.

*Hrot pyramidy* má strukturu diploickou s obsahem kostní dřevě, sklerotickou a/nebo pneumatizovanou, a to až ve 30% případů. Ve 4 až 6% se zjišťuje výrazná asymetrie pneumatizace apexu pyramidy obou stran.

*Ve spánkové kosti se rozlišují následující sklepy:*

- Antrum
- Periantrální sklepy
- Retrosinózní a okcipitální sklepy
- Sklepy v kořeni zygomatické kosti
- Terminální sklepy v sinodurálním úhlu (Citelliho)
- Intersinofaciální sklepy
- Sklepy v šupině spánkové kosti
- Peritubální sklepy
- Sklepy v Trautmannově trojúhelníku (mezi esovitým splavem, spodinou střední jámy lební a laterálním kanálkem)
- Perilabyrintární sklepy
- Sklípky v pneumatizované pyramidě uložené okolo tratí labyrintu (horní, dolní, přední a zadní)
- Sklepy v hrotu pyramidy

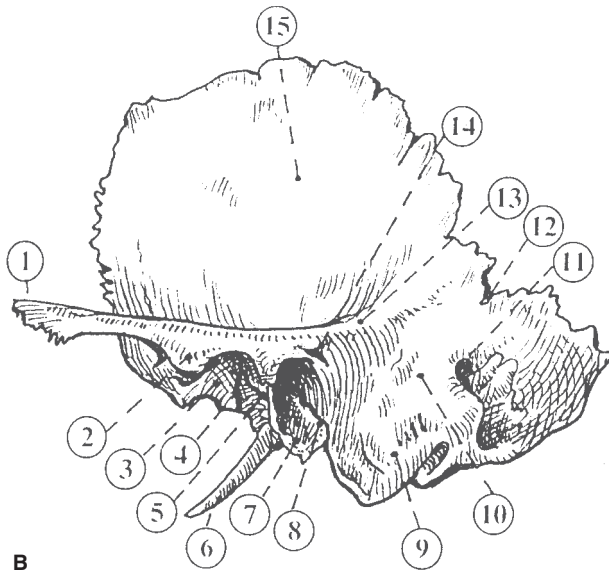
### Vnitřní ucho

Vnitřní ucho tvoří ve skalní kosti složitý systém dutinek označovaný jako *labyrint*. Přední dolní část labyrintu tvoří *kochlea (hlemýžď)*, zadní horní část obsahuje *polokruhovitě chodbičky*. Střední oddíl se označuje jako *vestibulum*. Ve vestibulu je uložen *utrículus*, napojený na systém polokruhovitých chodbiček, a *sacculus*, uložený v blízkosti hlemýžďe.

*Kochlea* tvoří 2,5 závitů spirály, vlevo levotočivý a vpravo pravotočivý. *Canalis spiralis modioli* (obsahuje organum spirale) je rozdělen na dvě etáže, *scala vestibuli* (ústí do vestibula) a *scala tympani* (vede k okrouhlému okénku).

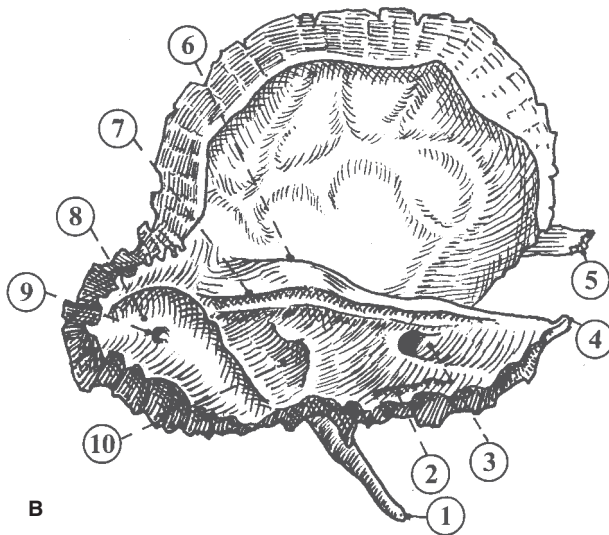
*Semicirkulární kanálky* jsou tři na sebe navzájem kolmé polokruhovitě kanálky:

- *Horní kanálek* je orientován kolmo na podélnou osu pyramidy
- *Zadní kanálek* je v rovině rovnoběžné s osou pyramidy
- *Laterální kanálek* je uložen téměř horizontálně



**Obr. 8.1 A, B** Levá os temporale zevně

1 – processus zygomaticus, 2 – tuberculum articulare, 3 – fossa mandibularis, 4 – fissura petrotympanica, 5 – fissura petrosquamosa, 6 – processus styloideus, 7 – meatus acusticus externus, 8 – fissura tympanomastoidea, 9 – processus mastoideus, 10 – planum mastoideum, 11 – foramen mastoideum, 12 – incisura parietalis, 13 – linea temporalis, 14 – spina supra meatum, 15 – squama temporalis



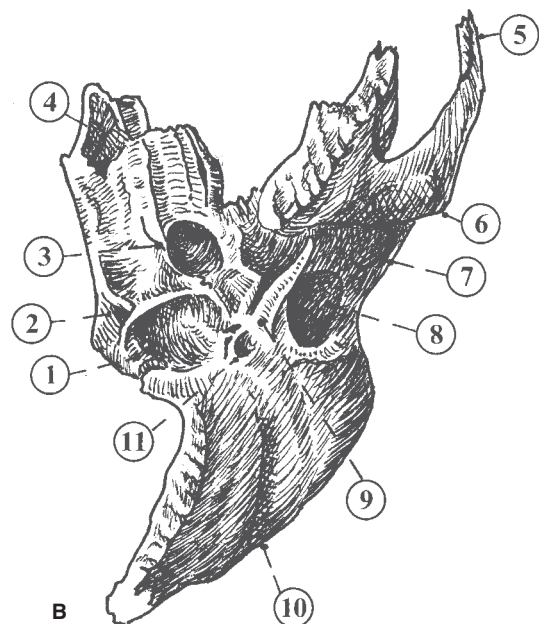
**Obr. 8.2 A, B** Levá os temporale zevnitř

1 – processus styloideus, 2 – sulcus sinus petrosi, 3 – porus acusticus internus, 4 – apex partis petrosae, 5 – processus zygomaticus, 6 – eminentia arquata, 7 – sulcus sinus petrosi, 8 – sulcus sigmoideus, 9 – foramen mastoideum, 10 – sulcus sinus sigmoidei

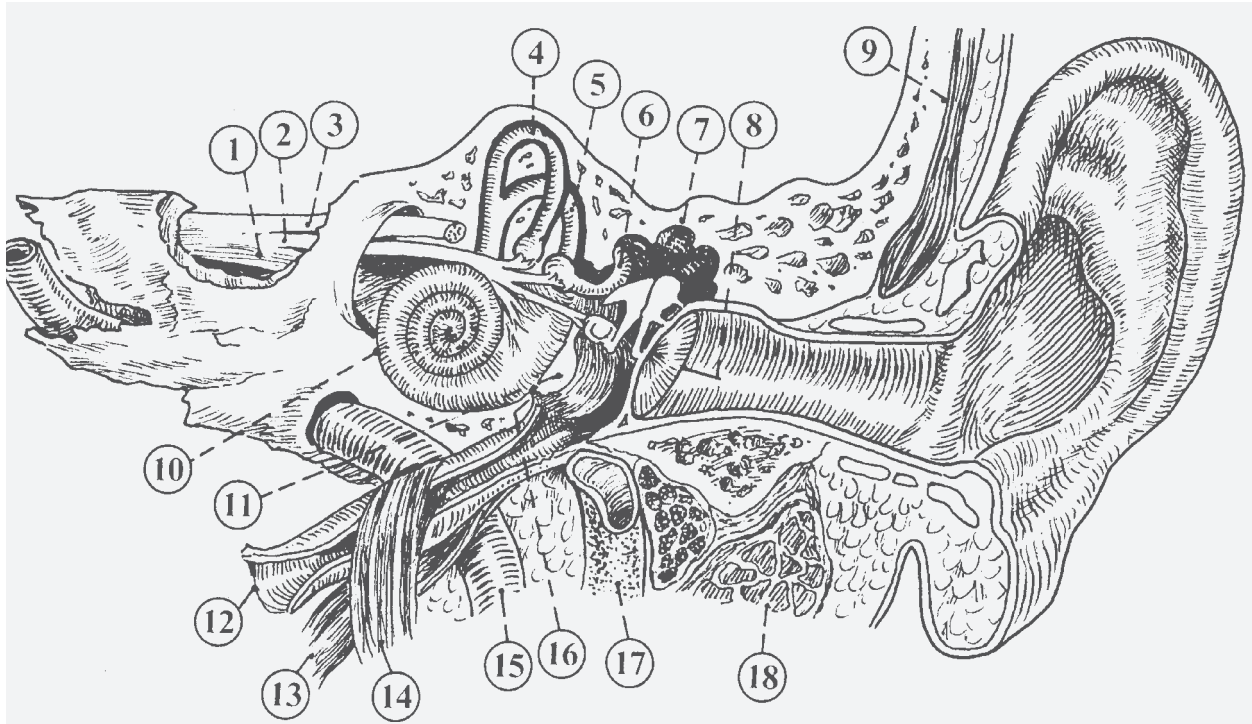


**Obr. 8.3 A, B** Levá os temporale zdola

1 – fossa jugularis, 2 – apertura externa canaliculi cochlae, 3 – foramen caroticum ext., 4 – foramen caroticum int., 5 – processus zygomaticus, 6 – tuberculum articulare, 7 – fossa mandibularis, 8 – meatus acusticus ext., 9 – processus styloideus, 10 – incisura mastoidea, 11 – foramen stylomastoideum

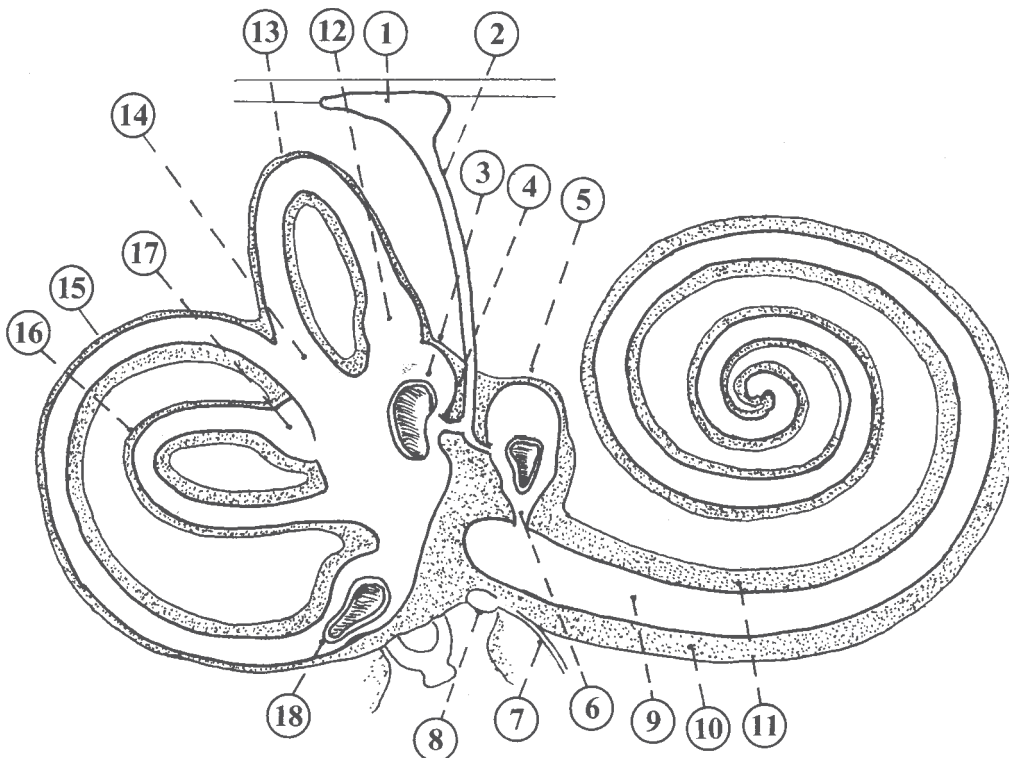






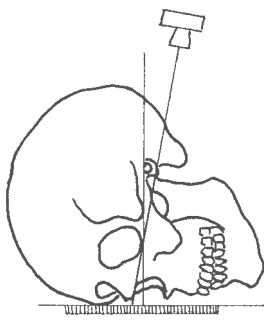
**Obr. 8.4** Podélný průřez levou spánkovou kostí (pohled zepředu)

1 – n. VII, 2 – n. vestibularis, 3 – n. cochlearis, 4 – canalis semicircularis sup., 5 – canalis semicircularis post., 6 – canalis semicircularis lat., 7 – tegmen tympani, 8 – meatus acusticus ext., 9 – m. temporalis, 10 – cochlea, 11 – promontorium, 12 – tuba auditiva, 13 – m. tensor veli palatini, 14 – m. levator veli palatini, 15 – ACI, 16 – fenestra rotunda, 17 – VJI, 18 – glandula parotis



**Obr. 8.5** Levý vazivový labyrint při pohledu zezadu

1 – saccus endolymphaticus, 2 – ductus endolymphaticus, 3 – utriculus, 4 – ductus utriculosaccularis, 5 – sacculus, 6 – ductus reuniens, 7 – canaliculus cochleae, 8 – fenestra rotunda, 9 – ductus cochlearis, 10 – scala tympani, 11 – scala vestibuli, 12 – ampulla membranacea sup., 13 – canalis semicircularis sup., 14 – crus membranaceum comm., 15 – canalis semicircularis post., 16 – canalis semicircularis lat., 17 – ampulla membranacea lat., 18 – ampulla membranacea post.



A

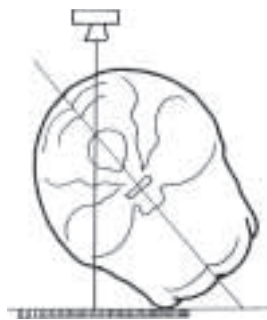
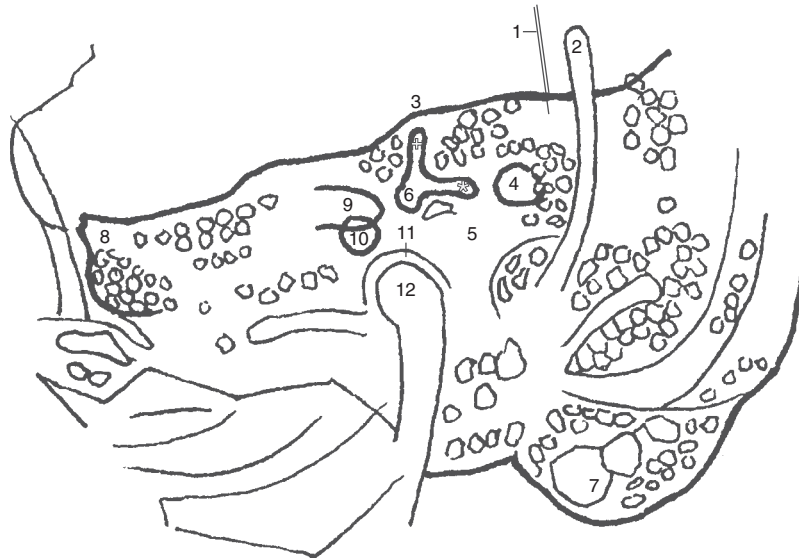


schéma projekce

**Obr. 8.6 A, B, C** Projekce spánkové kosti podle Stenverse. Centrální paprsek prochází kolmo na dlouhou osu pyramidy. Přehledně se zobrazuje pyramida včetně mastoideálního hrotu, zvýhodněno je posouzení horní hrany pyramidy a pneumatizace hrotu pyramidy, šíře vnitřního zvukovodu, destrukce labyrintu a příčných zlomenin pyramidy

U dětí do dvou let se užívá Rossmannova šikmá bočná, kraniálně excentrická projekce s příkloněním obličejové části hlavy k rovině filmu

Obr. B: 1 – sulcus sinus sagittalis, 2 – crista occipitalis interna, 3 – eminentia arcuata, 4 – antrum mastoideum, canalis semicircularis sup.(+) et lat.(\*), 5 – cavum tympani, 6 – vestibulum, 7 – processus mastoideus, 8 – apex ossis petrosi, 9 – meatus acusticus internus, 10 – cochlea, 11 – artculus mandibulae, 12 – capitulum mandibulae



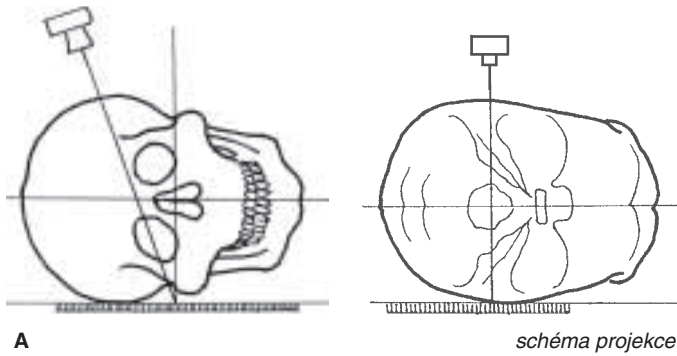
B

schéma rentgenogramu



RTG projekce podle Stenverse

**Obr. C** Normální středně vyvinutá pneumatizace



A

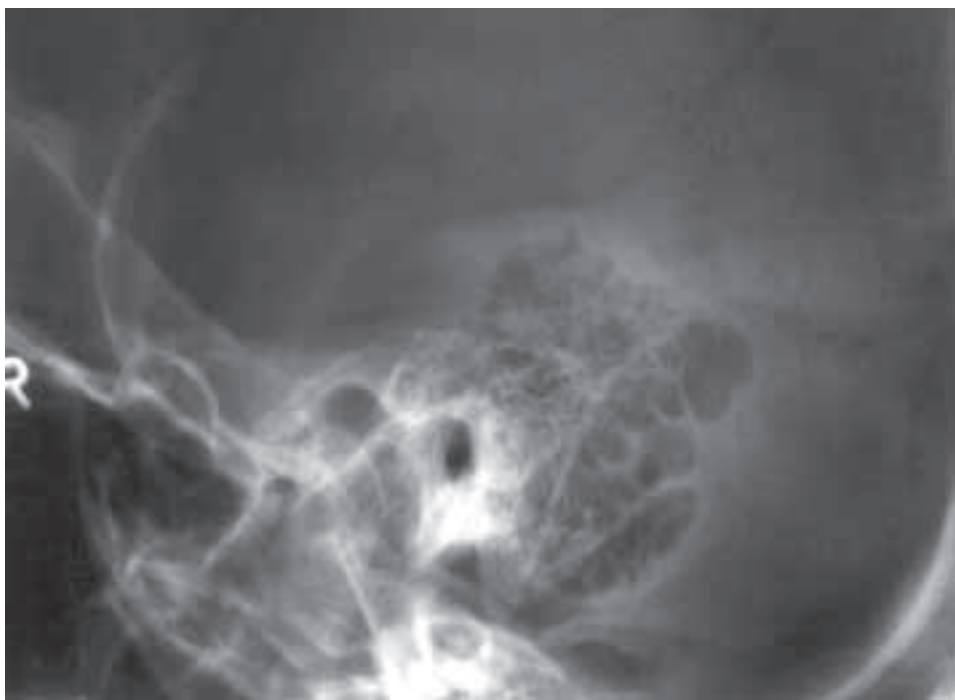
**Obr. 8.7 A, B, C** Projekce spánkové kosti podle Schüllera. Centrální paprsek prochází podélnou osou vnějšího a vnitřního zvukovodu, takže se vnější zvukovod promítá na vnitřní. Dobře je znázorněn pneumatický systém, šupina spánkové kosti, esovitý splav, čelistní kloub a eventuální zlomeniny spánkové kosti

Obr. B : 1 – cellulae squamae temporalis, 2 – vitrea střední jámy lební, 3 – processus zygomaticus ossis temporalis, 4 – articulus mandibulae, 5 – tuberculum articulare, 6 – capitulum mandibulae, 7 – apex ossis petrosi, 8 – sutura parietomastoidea, 9 – asterion, 10 – sinodurální úhel, 11 – zadní hrana baze pyramidy, 12 – cellulae periantrales, 13 – meatus acusticus externus, 14 – labyrinth, 15 – meatus acusticus internus, 16 – retrosinózní sklípky, 17 – processus styloideus, 18 – processus mastoideus, 19 – oblast retrofaciálních sklípků, 20 – oblast epibulbárních a peribulbárních sklepů



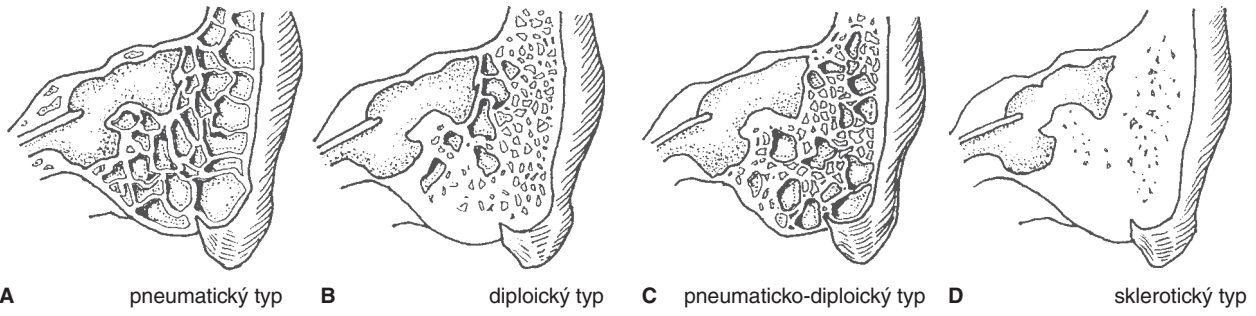
B

schéma rentgenogramu

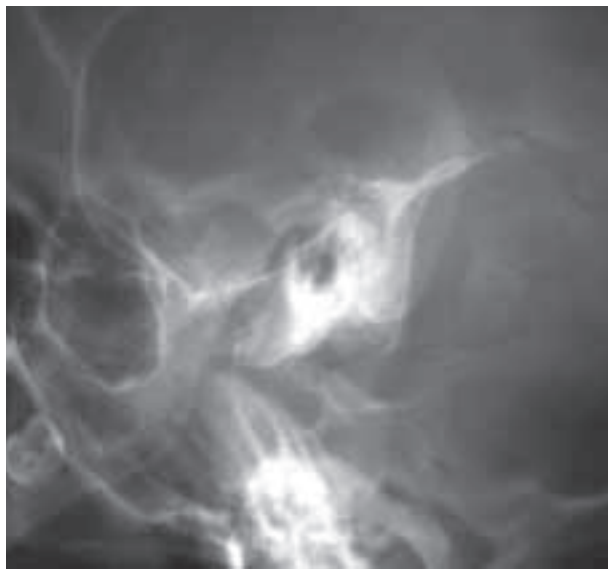


RTG projekce podle Schüllera

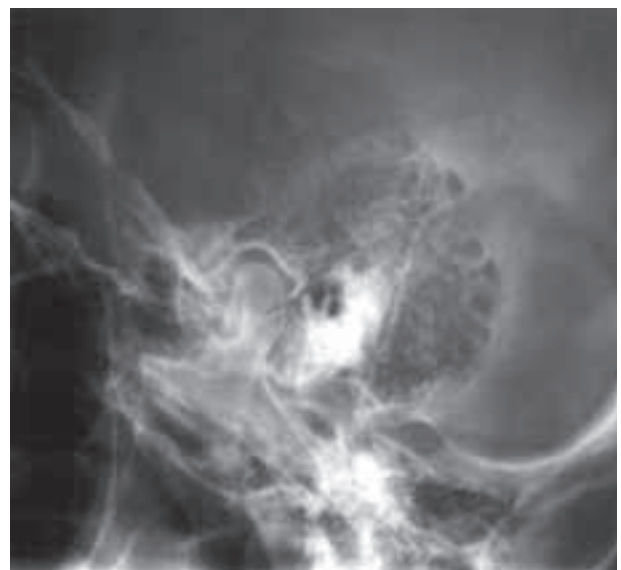
**Obr. C** Normální středně vyvinutá pneumatizace



Obr. 8.8 A, B, C, D Typy pneumatizace spánkové kosti

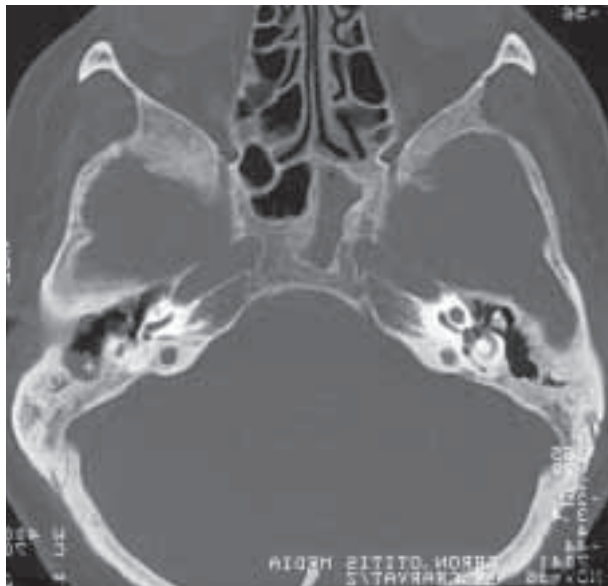


A RTG projekce podle Schüllera

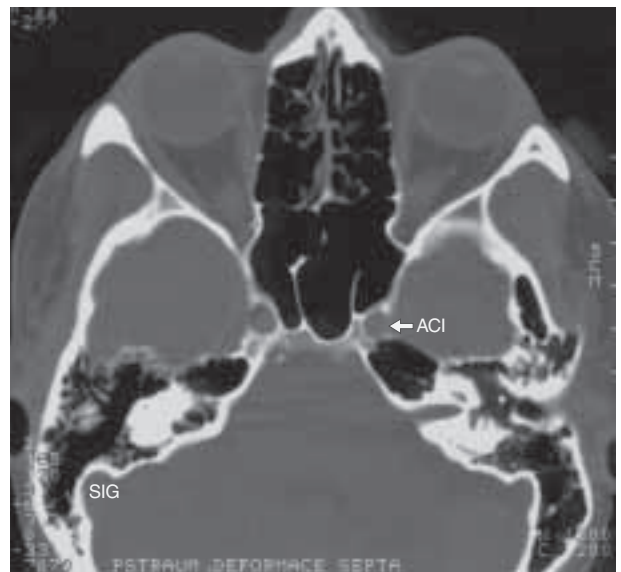


B RTG projekce podle Schüllera

Obr. 8.9 A, B Útlum pneumatizace spánkové kosti na obr. A, hyperpneumatizace na obr. B



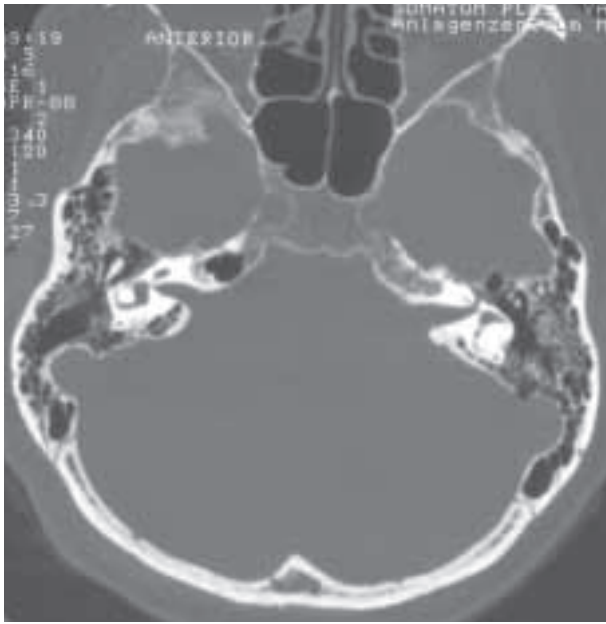
A HRCT axiální rovina



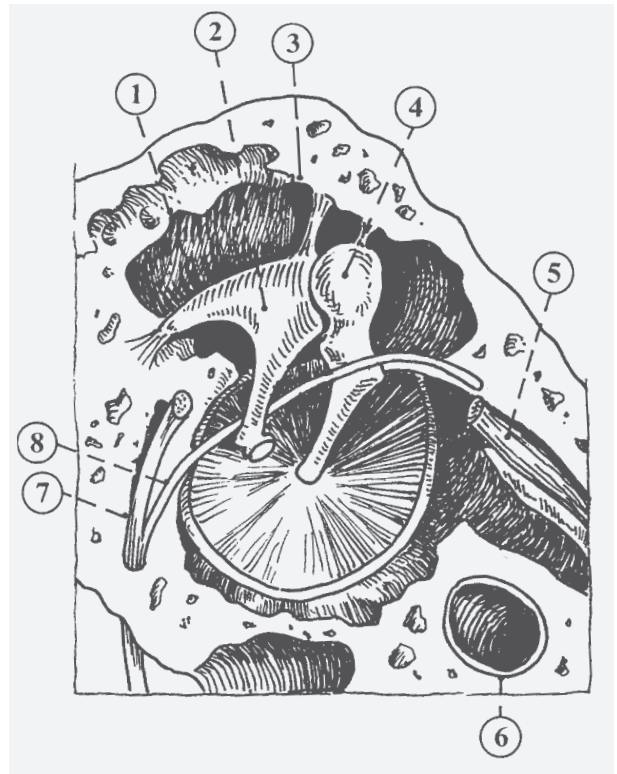
B CT axiální rovina

Obr. 8.10 A, B Obr. A: hypopneumatizace spánkové kosti

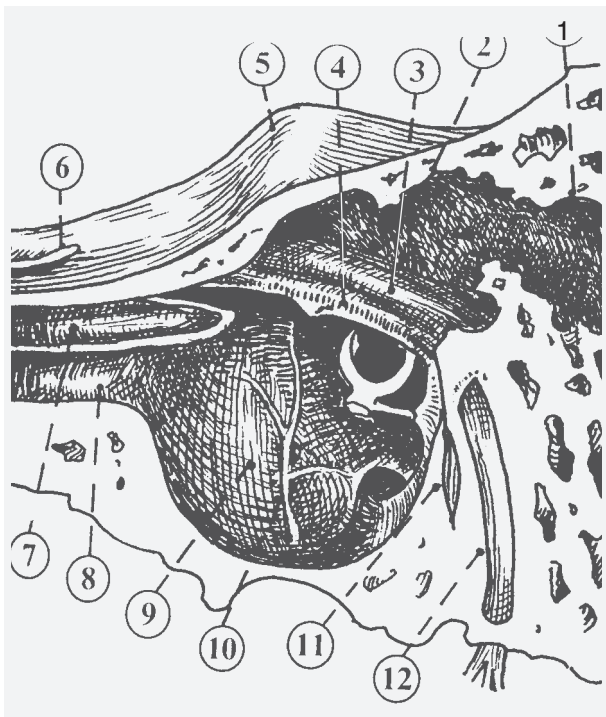
Obr. B: hyperpneumatizace zasahující do pyramidy, klínové a zygomatické kosti. ACI intimně souvisí s pneumatizovanou pyramidou i s rozsáhlou sfenoidální dutinou. Sinus sigmoideus (SIG). Viz také obr. 7.53 s. 370 a obr. 8.61 s. 494



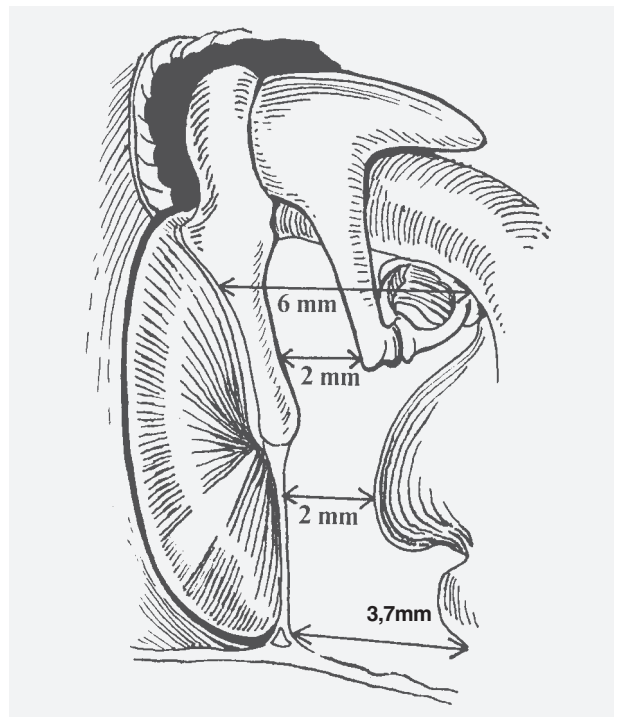
**Obr. 8.11** Hyperpneumatizace spánkové kosti, normální vnitřní zvukovody



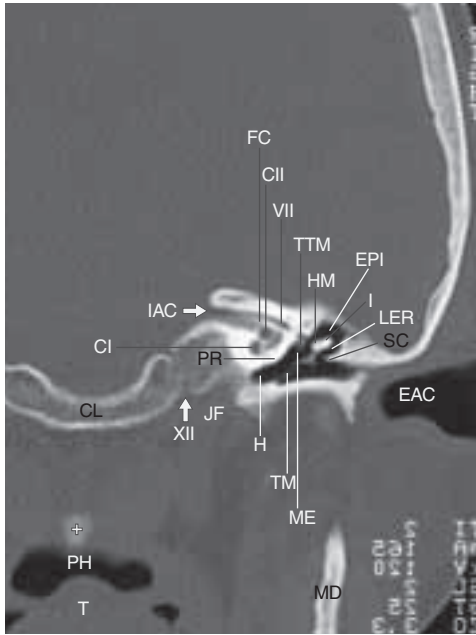
**Obr. 8.13** Laterální stěna levé bubínkové dutiny – pohled zevnitř  
1 – aditus, 2 – kovadlinka, 3 – aticus, 4 – kladívko, 5 – m. tensor tympani, 6 – kanálek ACL, 7 – n. VII, 8 – chorda tympani



**Obr. 8.12** Vnitřní stěna levé bubínkové dutiny – pohled zvenčí  
1 – aditus, 2 – aticus, 3 – canalis semicircularis lat., 4 – canalis n. VII, 5 – eminentia arcuata, 6 – n. petrosus superficialis major, 7 – semicanalis m. tensoris tympani, 8 – semicanalis tubae auditivae, 9 – promontorium, 10 – n. Jakobsoni, 11 – m. stapedius, 12 – n. VII

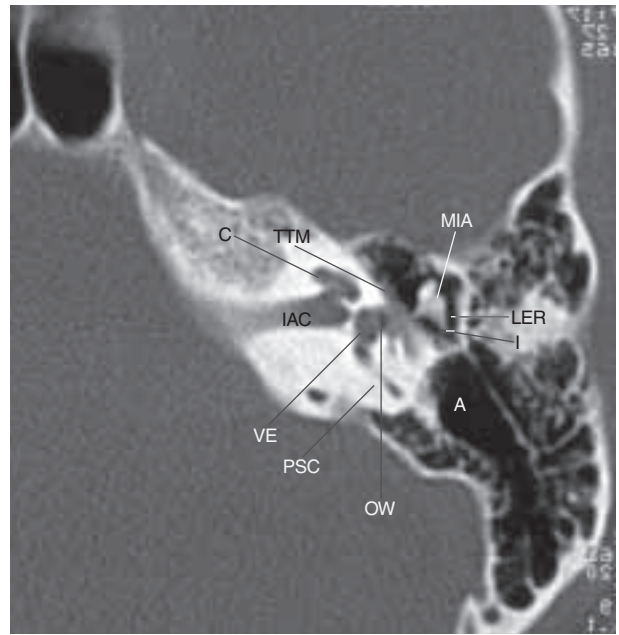


**Obr. 8.14** Intratympanické vzdálenosti



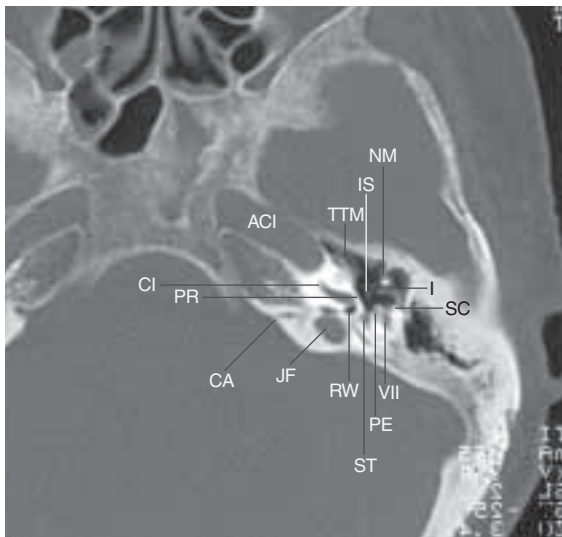
HRCT koronární rovina

**Obr. 8.15** Hypopneumatizace spánkové kosti. Clivus (CL), fossa jugularis (JF), kanálek n. XII (XII), zevní zvukovod (EAC), tuberculum anterius atlantis (+), hltan (PH), jazyk (T), mandibula (MD), vnitřní zvukovod (IAC), crista falciformis – transversa (FC), první závit kochley (CI) podmiňující promontorium (PR), druhý závit kochley (CII), labyrintární úsek n. VII (VII). Středoušní dutina: epitympanum (EPI) s tenkou kostí tegmen tympani, mezotympanum (ME), hypotympanum (H), šlacha m. tensor tympani (TTM), hlavička kladívka (HM), tělo kovadlinky (I), laterální epitympanální reces – Prussakův prostor (LER), bubínek (TM)



HRCT axiální rovina

**Obr. 8.17** Středoušní dutina s bohatou pneumatizací spánkové kosti, antrum mastoideum (A). Incudomaleární skloubení (MIA), krátký výběžek kovadlinky (I), laterální epitympanální reces – Prussakův prostor (LER), kochlea (C), vnitřní zvukovod (IAC), vestibulum (VE), zadní semicirkulární kanálek (PSC), oválné okénko (OW), m. tensor tympani (TTM)



HRCT axiální rovina v úrovni mezotympana

**Obr. 8.16** Utlumená pneumatizace spánkové kosti. M. tensor tympani (TTM), krček kladívka (NM), kovadlinka (I), inkudostapediální skloubení (IS), scutum (SC), zadní kolénko n. VII (VII), pyramidální eminence (PE), sinus tympani (ST), okrouhlé okénko (RW), foramen jugulare (JF), aquaeductus cochleae (CA), promontorium (PR), bazální závit kochley (CI), horizontální úsek ACI



HRCT axiální rovina v úrovni mezotympana

**Obr. 8.18** Bazální – první (CI) a druhý (CII) závit kochley, vestibulum (VE), oválné okénko (OW), hlavička kladívka (HM), laterální epitympanální reces – Prussakův prostor (LER), krátký výběžek kovadlinky (I), antrum mastoideum (A), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek, ACI, hrot pyramidy (P)

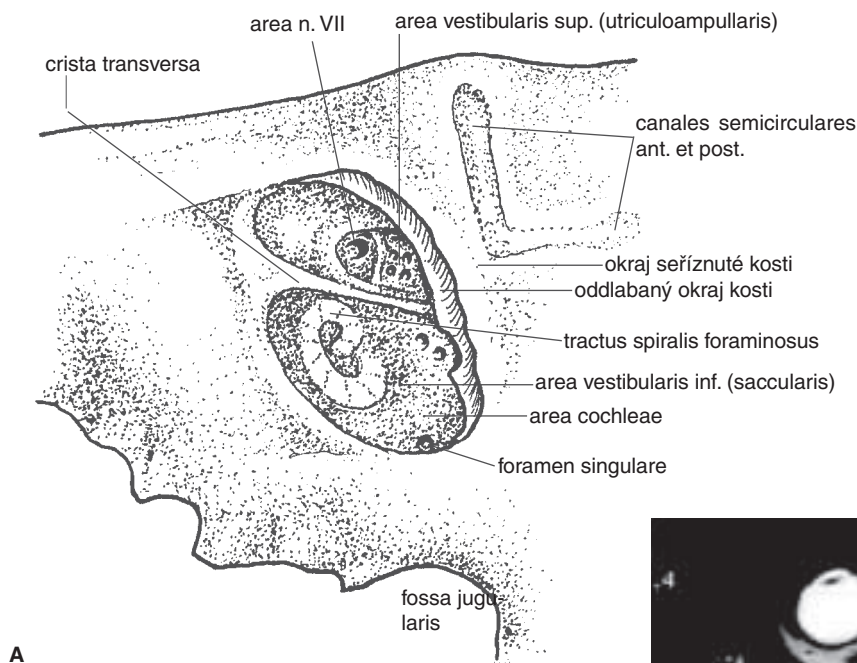
### 8.1.2 VNITŘNÍ ZVUKOVOD A PRŮBĚH LÍCNÍHO NERVU SPÁNKOVOU KOSTÍ

Vnitřní zvukovod je klinicky významný pro specifické uspořádání nervově-cévních struktur (viz také s. 53). Časté jsou neurinomy a meningeomy n. VIII.

#### Úseky lícního nervu

- **Intrakraniální úsek** tvoří 30 mm dlouhá část, která probíhá:
  - od pontu v *cerebellopontinním úhlu*
  - do *vnitřního zvukovodu (meatální úsek)*

- **Intratemporální úsek** měří rovněž 30 mm a vede
  - *dnem vnitřního zvukovodu* nad *crista transversa* vpředu
  - *ventrolaterální (labyrinthální) část* vede kolmo na podélnou osu pyramidy k *hiatus canalis n. petrosi majoris*, kde zahýbá dorzálně v *přední kolénko*
  - *dorzolaterální (tympanální) část* je rovnoběžná s podélnou osou pyramidy. Nerv zde probíhá podél stěny středouší nad *promontoriem* a oválným okénkem a vytváří tzv. *prominenci\** (ve 20 až 30 % případů je *dehiscentní*). Dorzolaterálně nerv sousedí s *laterálním polokruhovitým kanálkem\**, tvoří zde *zadní kolénko a přechází*
  - v *sestupný (vertikální, mastoideální) úsek\**. Větvi se v *chorda tympani*, která prochází bubínkovou dutinou do *petrotympanické fisury*. Z kanálku n.



A



B

T2 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 8.19 A, B** Obr. A: pohled zezadu do meatus acusticus internus po oddlabání kostních okrajů – pravá strana (pro názornost vnitřní zvukovod zvětšen)

Obr. B: N. VII (VII) a n. VIII (VIII) ve vnitřním zvukovodu, cochlea (C), vestibulum (VE), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek, crus commune (CC)

VII vychází *pyramidální eminence* obsahující třmínkový sval. Nerv vystupuje z pyramidy ve foramen stylomastoideum

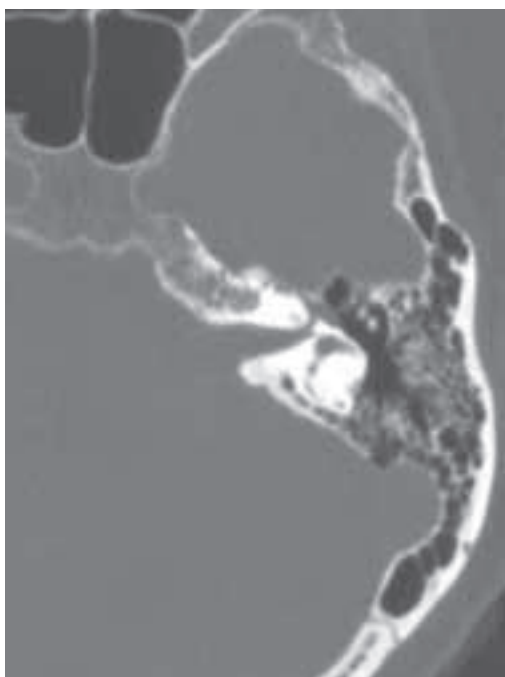
- **Extrakraniální úsek** vstupuje a větví se v glandula parotis (viz odd. 5)

Pozn.: v částech označených\*) bývá n. VII při tympanoplastikách a sanačních operacích (atikoantromastoidektomie) nejčastěji iatrogeně poškozen.

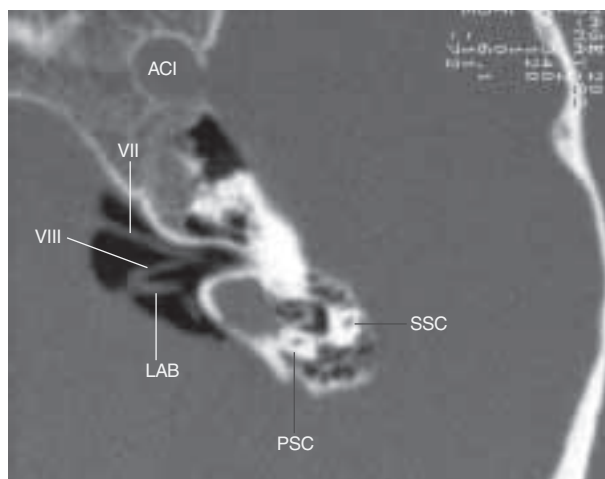
**Vzdálenost n. VII při výstupu z foramen stylomastoideum**

- Ke kostěnému zevnímu zvukovodu (kraniálně) je 11 mm, s rozmezím 3 až 16 mm
- K větvení hlavního kmene v příušní žláze (vpředu) je 21 mm, s rozmezím 13 až 28 mm
- K zadnímu bříšku m. digastricus (kaudálně, n. VII je mediálně od svalu) činí 9 mm, s rozmezím 2 až 12 mm

*Vyhledání kořene styloidního výběžku při vizualizaci n. VII:* v centru trojúhelníku tvořeném kostěným zevním zvukovodem, distálním okrajem kostěného kanálu n. VII a nejhořejší částí digastrického hřebenu mastoideálního výběžku (viz s. 291).



**A** CT axiální rovina

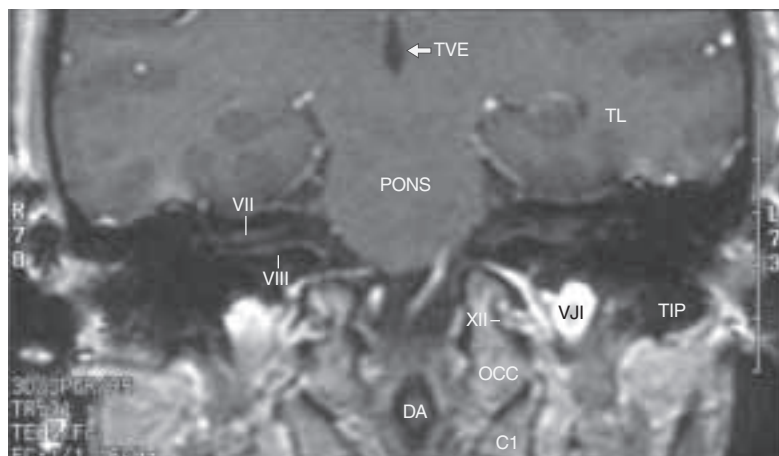


**B** HRCT pneumomeatocisternografie axiální rovina

**Obr. 8.20 A, B** Obr. A: normální vnitřní zvukovod, hyperpneumatizace spánkové kosti

Obr. B: normální nález MMK. Vnitřní zvukovod a pontocerebellární cisterna jsou vyplněny vzduchem (černá). ACI, n.VII (VII), n. VIII (VIII), a. labyrinthi (LAB), horní (SSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálek

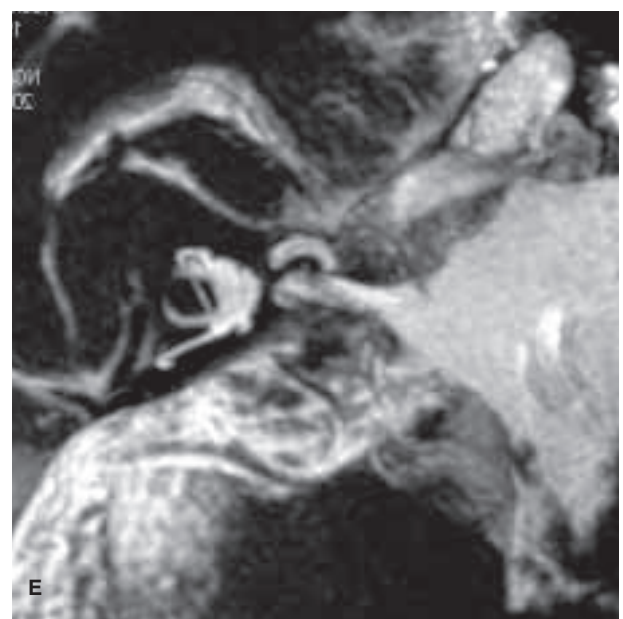
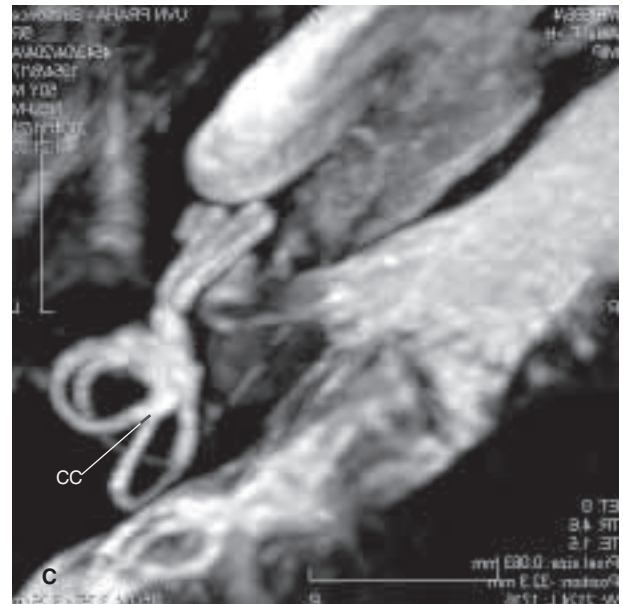
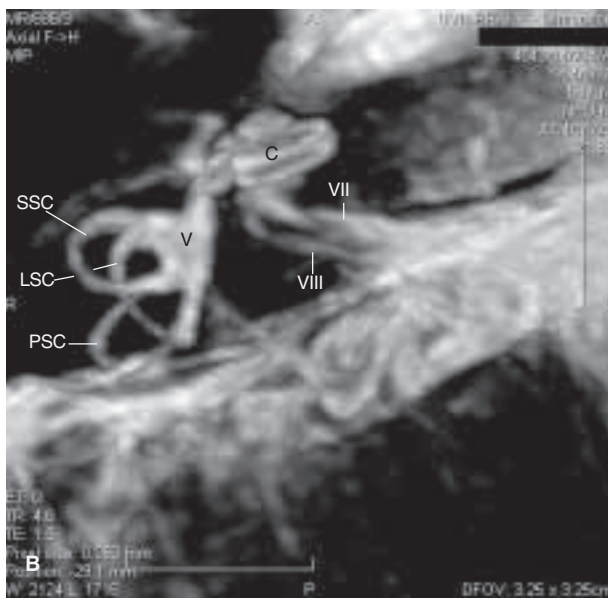
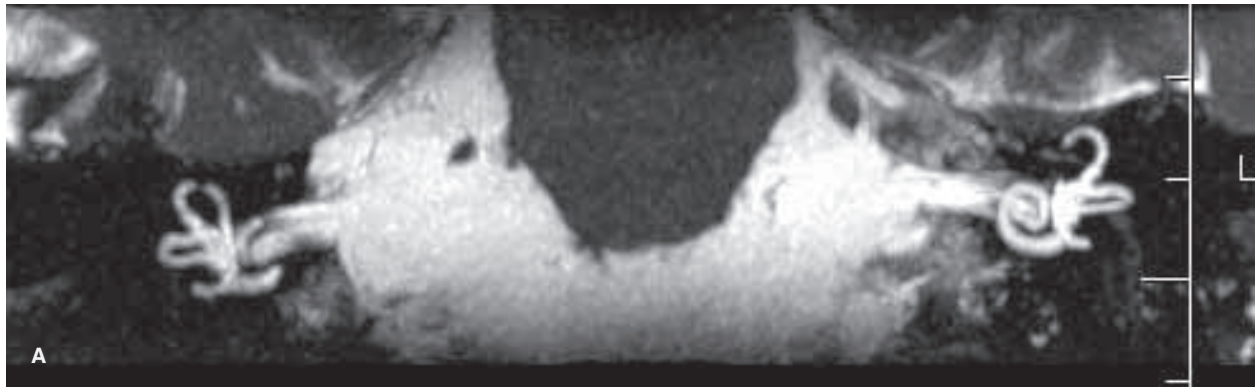
**Obr. 8.21** Třetí mozková komora (TVE), temporální lalok (TL), pons Varoli (PONS). Oboustranně jsou zachyceny vnitřní zvukovody s průběhem n.VII (VII) a n. VIII (VIII). N. XII (XII), mastoideální výběžek (TIP), VJI, condylus occipitalis (OCC), dens axis (DA), masae laterales atlantis (C1)

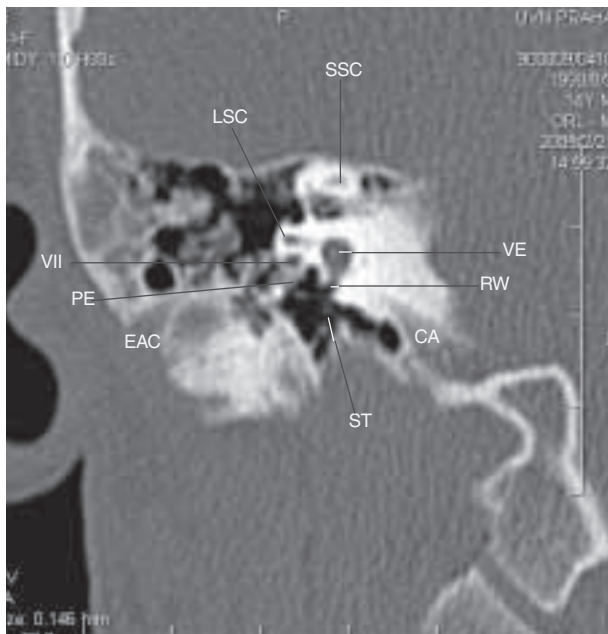
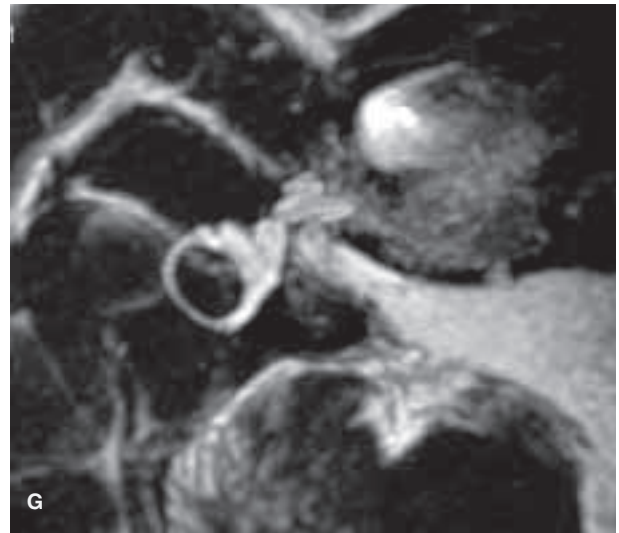
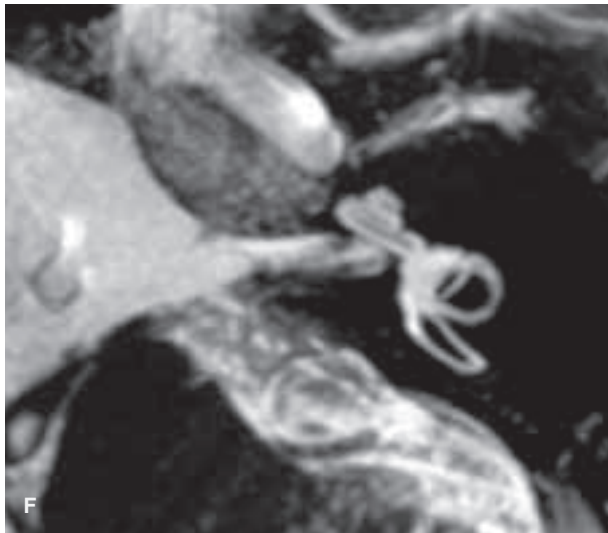


T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

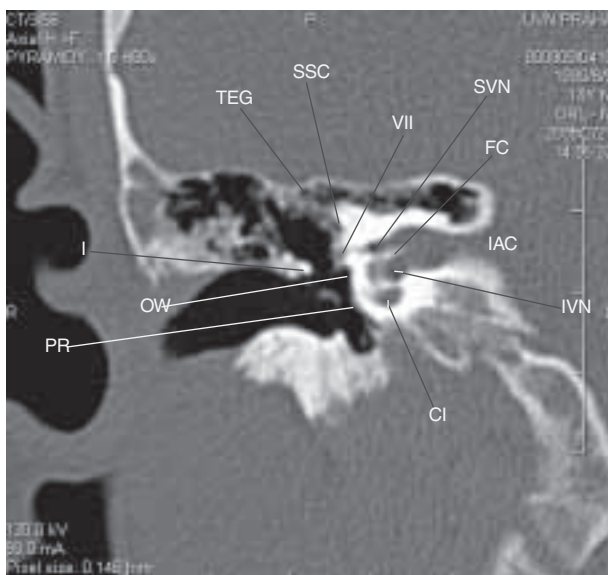


Obr. 8.22 A až G Obrazy 3D MR vnitřního ucha. Kochlea (C), vestibulum (V), horní (SSC), laterální (LSC) a zadní (PSC) semicirkulární kanálky, crus commune (CC), n. VII (VII), n. VIII (VIII)

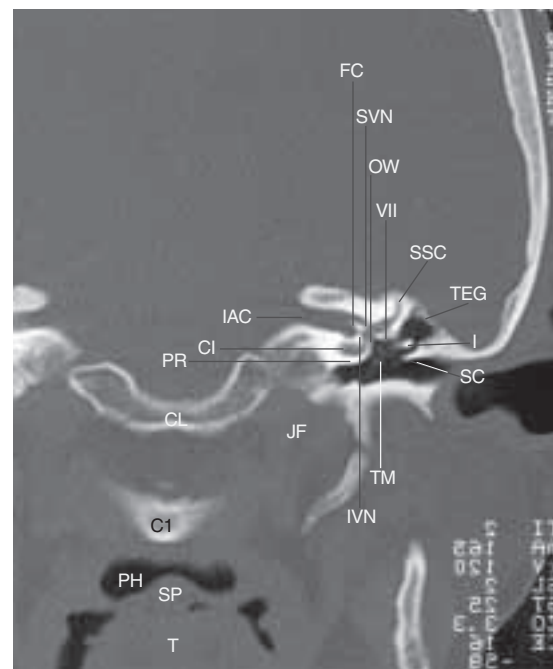




**A** HRCT koronární rovina



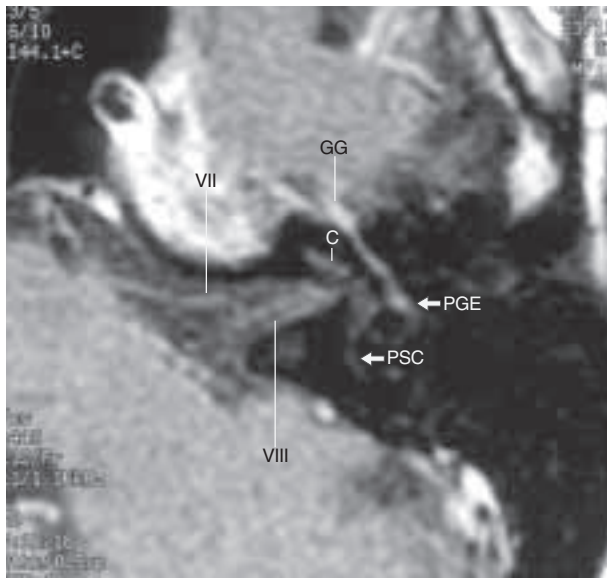
**B** HRCT koronární rovina



**C** HRCT koronární rovina

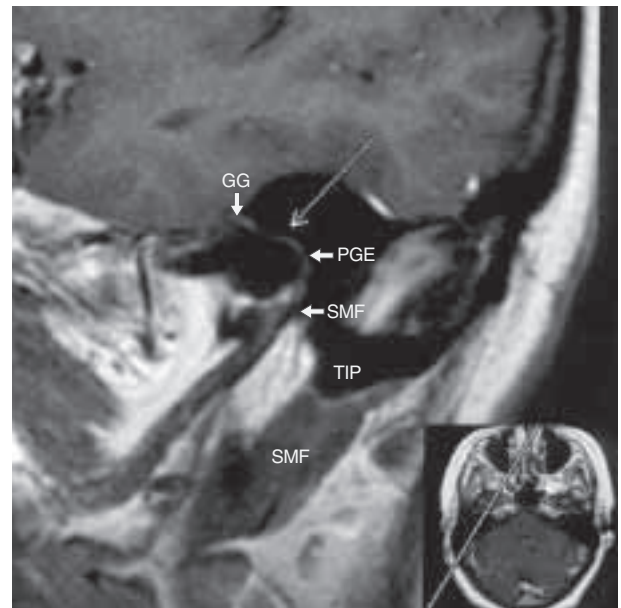
**Obr. 8.23 A, B, C** Obr. A, B: bohatá pneumatizace spánkové kosti, na rozdíl od obr. C, kde je sklerotická kost, což podmiňuje nízký stav dury zadní lební jámy

Laterální (LSC) a horní (SSC) semicirkulární kanálek, vestibulum (VE), okrouhlé okénko (RW), aquaeductus cochlearis (CA), sinus tympani (ST), okraj zevního zvukovodu (EAC), eminentia pyramidalis (PE), clivus (CL), tuberculum anterius atlantis (C1), hltan (PH), měkké patro (SP), jazyk (T), promontorium (PR) podmíněné prvním závitem kochley (CI), vnitřní zvukovod (IAC), crista transversa – falciformis (FC), n. vestibularis superior (SVN) a inferior (IVN), oválné okénko (OW) směřující do vestibula, horizontální úsek n. VII (VII) ve středouší, tegmen tympani (TEG), kovadlinka (I), scutum (SC), bubínek (TM), fossa jugularis (JF)



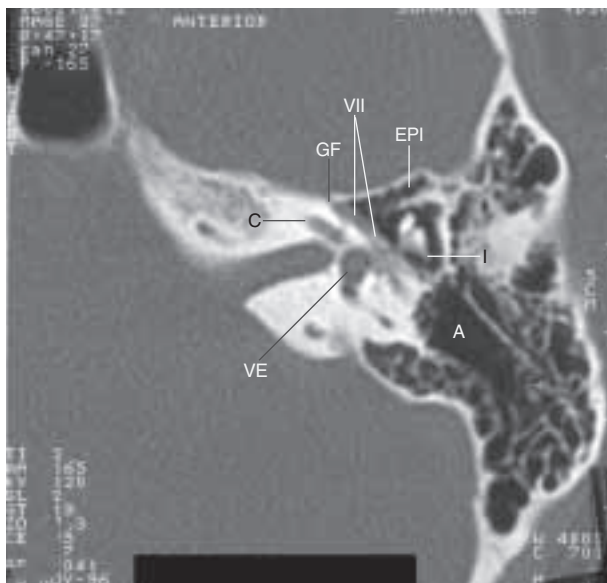
T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 8.24** V úrovni vnitřního zvukovodu se zobrazuje n. VII (VII) a n. VIII (VIII). Ganglion geniculi n. VII (GG) přechází v horizontální – tympánální úsek a dále v zadní kolénko (PGE). Kochlea (C), zadní semicirkulární kanálek (PSC)



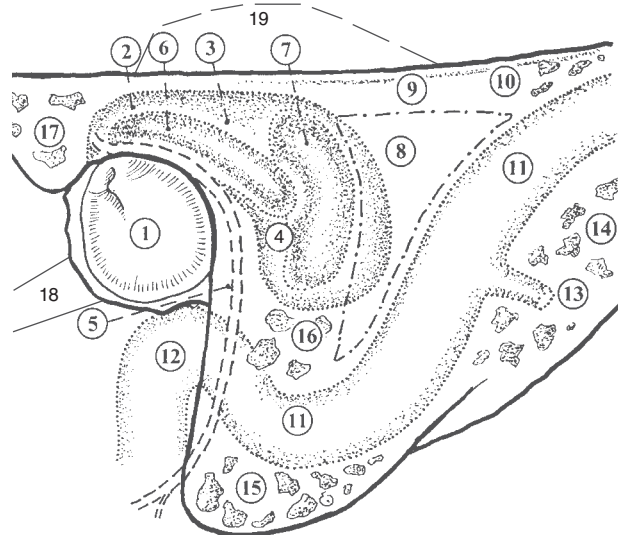
T1 W MR obraz šikmý sken rovina zvolena podle axiálního snímku dole na topogramu

**Obr. 8.26** Průběh n. VII skalní kostí. Přední kolénko (GG) a horizontální – tympánální část (šipka směřující doprava dolů) n. VII. Zadním kolénkem (PGE) přechází nerv v sestupnou mastoideální část, která vystupuje zevně ve foramen stylomastoideum (SMF). M. sternocleidomastoideus (STM) se upíná na mastoideální výběžek (TIP)



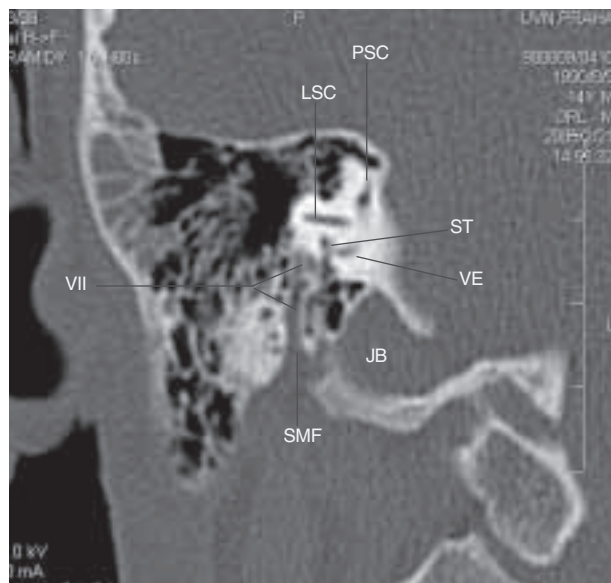
HRCT axiální rovina

**8.25** Fossa ganglion geniculi n. VII (GF), tympánální – horizontální úsek n. VII (VII), kochlea (C), vestibulum (VE), krátký výběžek kovadlinky (I), pneumatizace epitympana (EPI), antrum mastoideum (A)

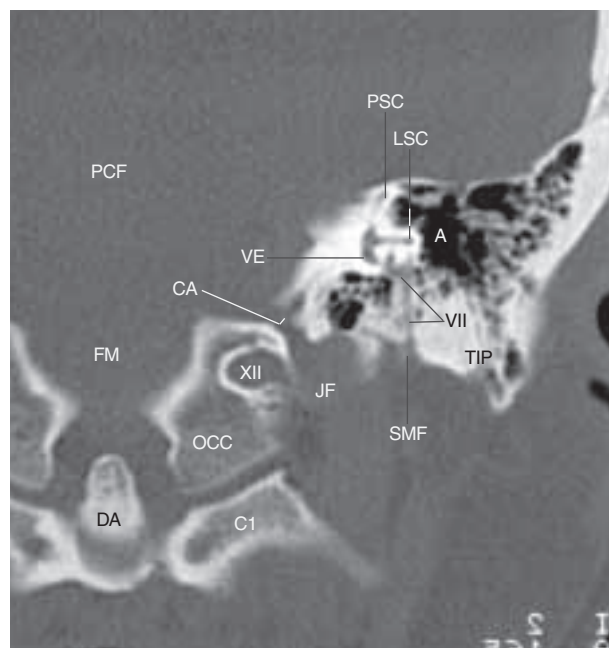


**Obr. 8.27** Projekce anatomických struktur mastoideálního výběžku na jeho povrch

1 – meatus acusticus ext., 2 – aticus, 3 – aditus ad antrum, 4 – antrum mastoideum, 5 – n. VII, 6 – canalis semicircularis lat., 7 – canalis semicircularis post., 8 – trigonum Trautmanni, 9 – corticalis fossae cranii med., 10 – angulus Citelli, 11 – sinus sigmoideus, 12 – bulbus VJI, 13 – emissarium mastoideum, 14 – cellulae retrosinosae, 15 – cellulae terminales, 16 – cellulae Moureti, 17 – cellulae zygomaticae, 18 – tuba auditiva (Eustachi), 19 – cellulae squamae temporalis



A HRCT koronární rovina



B HRCT koronární rovina

**Obr. 8.28 A, B** N. VII (VII): zadní kolénko (horní úsečka) přechází v sestupnou část nervu (dolní úsečka), která probíhá v mastoideálním výběžku (TIP) a vystupuje ve foramen stylomastoideum (SMF) zevně pod LB. Zadní (PSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, vestibulum (VE), aquaeductus cochlearis (CA). Normální pneumatizace spánkové kosti, antrum mastoideum (A), fossa jugularis (JF), kanálek n. XII (XII), zadní jáma lební (PCF), foramen magnum (FM), dens axis (DA), massae laterales atlantis (C1), condylus occipitalis (OCC), sinus tympani (ST), vestibulum (VE), bulbus VII (JB)

### 8.1.3 CÉVNÍ ZÁSOBENÍ

Na *tepenném zásobení* středouší, sluchové trubice a mastoideálního výběžku se podílejí převážně větve ACE, méně pak i větve ACI.

Vnitřní ucho zásobuje konečná *a. labyrinthi*, která vychází z *a. cerebelli inferior anterior* nebo z *a. basilaris*. Ve vnitřním zvukovodu se *a. labyrinthi* dělí na *r. vestibularis* a *r. cochlearis*.

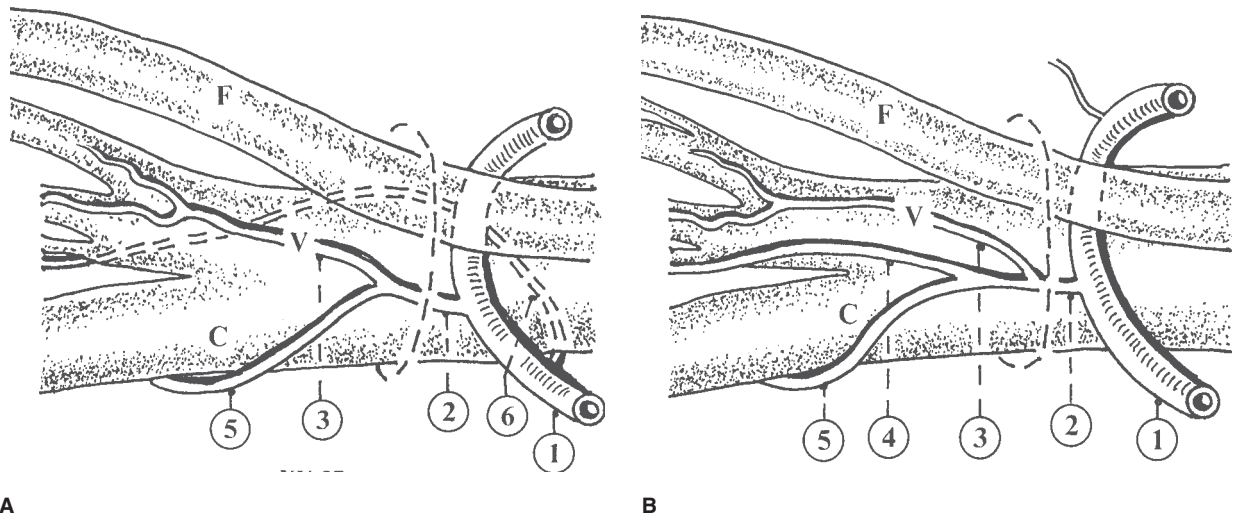
*Venózní krev* je odváděna přímo extrakraniálně do povodí VJI: *vv. tympanicae*, *plexus pterygoideus*, *v. pharyngea ascendens*. Intrakraniálně odtéká venózní krev do *sinus sigmoideus* a *sinus petrosus superior* a *v. meningea media*. *Venae emissariae* spojují nitrolební splavy s žilami extrakraniálními (*e. mastoideum*, *occipitale* aj.). Klinický

význam nabývají při blokádě odtoku intrakraniálních vén a také při šíření zánětlivých procesů u nitrolebních komplikací. Žilní krev z vnitřního ucha je odváděna do *sinus petrosus superior* a *inferior*.

*Foramen jugulare* je vazivově-chrupavčitém septem rozděleno na větší část žilní (*pars vascularis*) a menší nervovou (*pars nervosa*). Vedle bulbu VII jím probíhají n. IX, X a XI, *a. meningea posterior* a větve *a. pharyngea ascendens*.

*Fossa jugularis* je rozšíření foramen jugulare do oblé vklesliny pro bulbus VII.

Normální polohou je uložení *jugulárního bulbu* těsně pod úroveň spodiny bubínkové dutiny. Jeho výška, tvar i poloha značně kolísají (viz obr. 7.27 s. 352, 7.31 s. 354, 7.32 s. 355, 7.78 B až 7.84 s. 385 až 387).

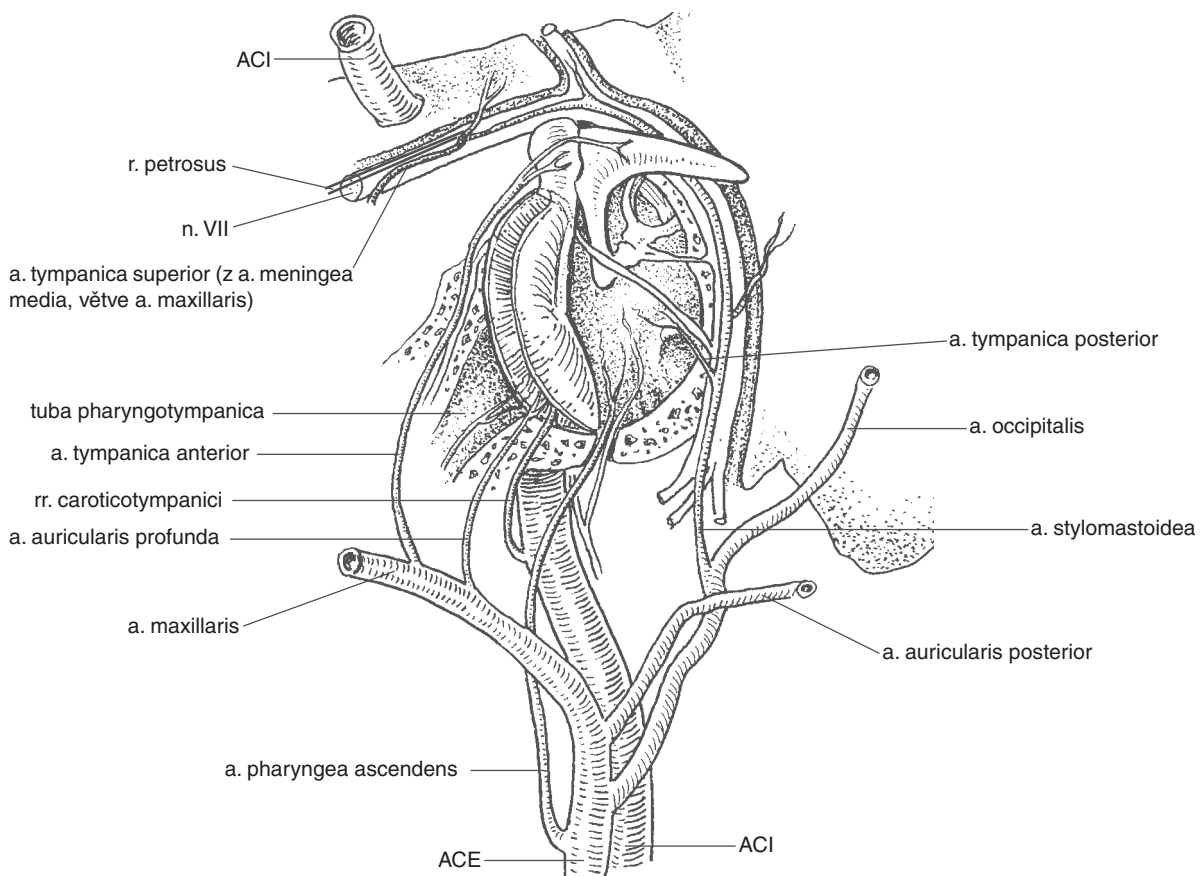


A

B

**Obr. 8.29 A, B** Průběh a větvení a. cerebellaris ant. inf.

1 – a. cerebellaris ant. inf., 2 – a. labyrinthi I, 3 – a. vestibularis, 4 – a. vestibulocochlearis, 5 – a. cochlearis, 6 – a. labyrinthi II, F – n. VII, V – n. vestibularis, C – n. cochlearis



**Obr. 8.30** Tepenné zásobení středního ucha

## 8.2 PATOLOGICKÉ STAVY

### 8.2.1 VÝVOJOVÉ ANOMÁLIE

(viz také odd. 3.2.1)

Jedna vývojová anomálie ucha připadá na 10 000 až 20 000 porodů.

#### **Boltec**

- Poruchy postavení, tvaru a velikosti
- Píštěle marginální, cervikourální, oroaurální

#### **Zevní zvukovod**

- Hypoplazie, atrézie (i získaná)
- Aplazie (RTG – hlava mandibuly posunuta dorzálně a opírá se o mastoideální výběžek)

#### **Středoušní dutina**

- Dysplazie, aplazie (často spojeny s atrézií zvukovodu)
- Mělká a úzká středoušní dutina, chybění bubínku
- Rudimentární kůstky, srůst kladívka s kovadlinkou, přerušovaný řetěz kůstek
- Aplazie, fixace trčíčku, perzistence a. stapedia
- Ektopický intratemporální průběh ACI laterálně ve středouši (včetně aberantního průběhu a. meningeo media)
- Vysoký stav bulbu VII
- Dysostosis mandibulofacialis (viz odd. 4.2.2): porucha zevního a středního ucha, asymetrie tváře a hypoplazie mandibuly
- Atypický průběh n. VII bývá častý při poruchách převodního ústrojí

#### **Vnitřní ucho**

- Aplazie, hypoplazie
- Kochleární duktus: redukce (jeden a půl závitů), rozšíření
- Vestibulární aquaeductus – anomálie kolísají od totální obliterace až po dilataci (rozšíření aquaeductu nad 1,5 mm V průměru se vyskytuje u 1,5 % populace) – kongenitální obliterativní labyrinthitida

*CT klasifikace kochleovestibulárních malformací (pořadí sestupně v závislosti na stupni poruchy)*

- Michelova deformita
- Kochleární aplazie
- Společná dutina
- Cystická kochleovestibulární malformace IP-I (IP = incomplete partition type)
- Kochleární hypoplazie
- Mondiniho deformita IP-II

Toto dělení je důležité při rozvaze o kochleární implantaci.

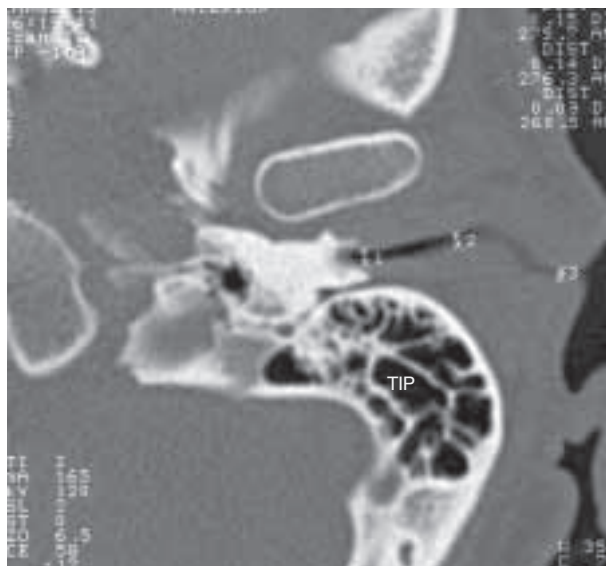
#### **Vnitřní zvukovod**

- Hypoplazie
- Zkrácení a dilatace (při chronickém hydrocefalu)
- Normální variace tvaru a šíře

*Příznaky při poruchách zvukovodu a středního ucha:* převodní nedoslýchavost se ztrátami 60 až 70 dB, kostní vedení je zpravidla zachované, tinitus.

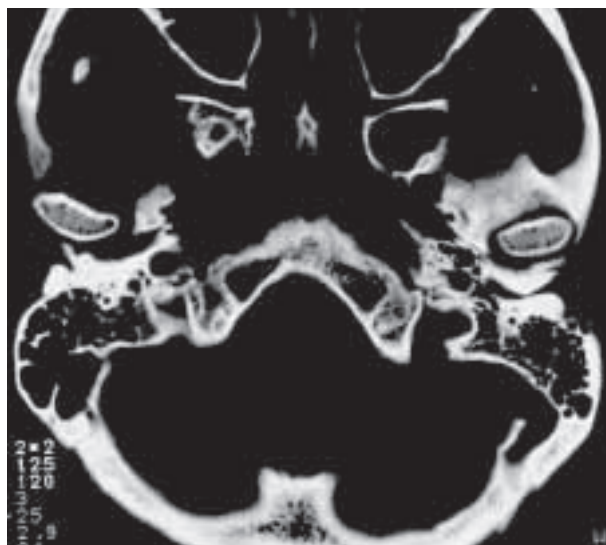
*Příznaky při poruchách vnitřního ucha:* percepční nedoslýchavost, která postupuje s věkem, tinitus, hyperacusis, bývá sdruženo s retinitis pigmentosa (Usherův syndrom aj.).

*HRCT* ozřejmí stav vývoje středoušní dutiny, kůstek, průběh n. VII a většinou nedostatečnou pneumatizaci mastoideálního výběžku. U percepčních poruch je zjišťován stav kochley. HRCT detekce malformací vnitřního



A

CT axiální rovina



B

CT axiální rovina

**Obr. 8.31 A, B** Obr. A: atrézie zevního zvukovodu s aplazií mezotympana. Ztlustělá septa mastoideálního výběžku (TIP)

Obr. B: obturující exostózy obou zevních zvukovodů. Řešeno snesením exostóz a rekonstrukcí zvukovodů

ucha u dětí se sensorineurální nedoslýchavosti je v 8 až 20 % případů při normálním nálezu RTG.

**MR:** zhodnocení vývoje mozku, vyloučení léze vnitřního zvukovodu: neurinom n. VIII, cysta, meningeom aj. (DD viz odd. 11.3).

**Léčba:** u oboustranné atrezie zvukovodu je indikována jednostranná plastika do dvou let dítěte k zabezpečení alespoň jednoho slyšícího ucha (včetně tympanoplastiky – zajištění převodu ve středním uchu).

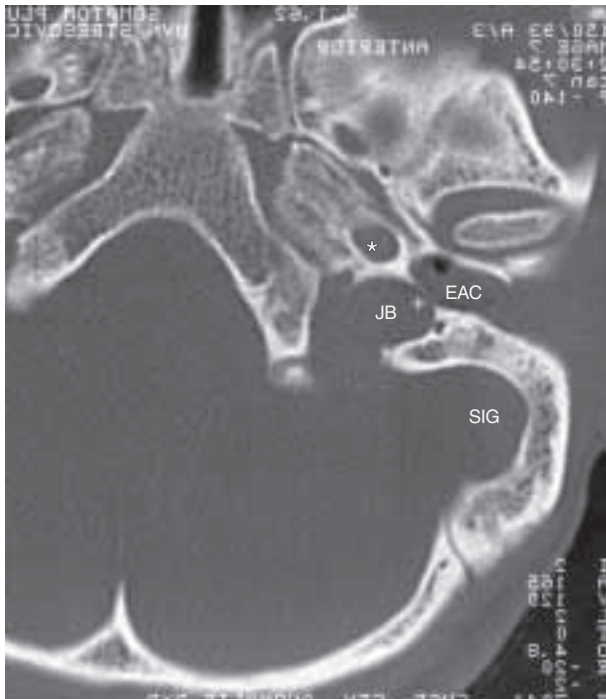
Při jednostranné atrezii zvukovodu je vhodné operovat po sedmém roce.

Sluchadla jsou indikována při závažnější i jednostranné převodní nebo percepční nedoslýchavosti.

U totální oboustranné hluchoty je vhodná kochleární implantace (předem je nezbytné CT, MR, otoneurologické a jiná vyšetření).

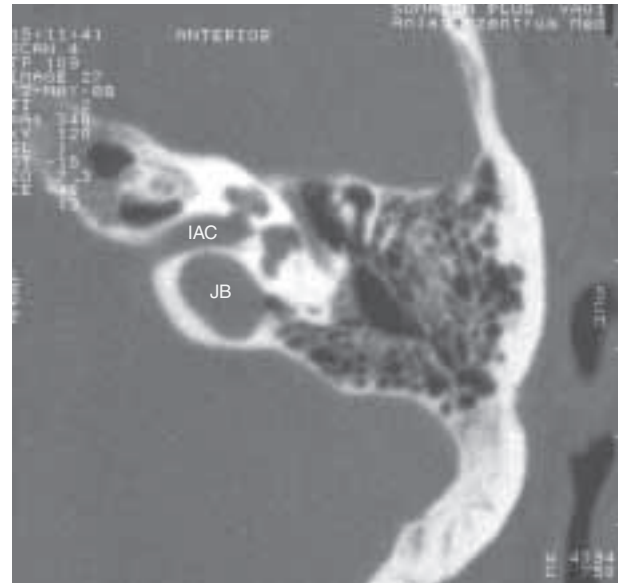
### Vysoký stav bulbu vnitřní jugulární žíly

Je nejčastější cévní anomálií spánkové kosti. Při otoskopii bývá patrné namodralé zabarvení zadních dolních kvadrantů bubínku. Protože má bulbus VJI ztenčenou stěnu a je v *posterolaterální protruzi*, je při otochirurgických výkonech, není-li rozpoznán, riziko ruptury splavu s masivním krvácením i vznikem vzduchové embolie. Při šíření do středoušní dutiny blokuje kulaté okénko, omezuje hybnost stapediální části řetězu kůstek, bývá dehiscenční kostěná stěna. Praktický dopad má i *medi-*



HRCT axiální rovina

**Obr. 8.32** Široké foramen jugulare s vysoko uloženým bulbem VJI (JB) se ztenčenou až dehiscenční dolní přední stěnou (+) zevního zvukovodu (EAC). Těsný vztah bulbu VJI k vzestupnému úseku ACI (\*). Sinus sigmoideus (SIG), ostatní anatomické struktury viz obr. 7.31 B s. 354



HRCT axiální rovina

**Obr. 8.33** Vysoký stav bulbu VJI (JB) a jeho intimní vztah k vnitřnímu zvukovodu (IAC) a strukturám labyrintu



DSA šikmá projekce

**Obr. 8.34** Vysoký stav bulbu VJI (\*) s výčlupkou horního pólu (+)



3D CT koronární rovina pohled zepředu

**Obr. 8.35** Vysoko uložený rozšířený bulbus VJI působí defekt LB v okolí foramen jugulare

*osuperiorní protruze* při laterálních a posterolaterálních přístupech v chirurgii lební baze.

**DD:** hemotympanon, cholesterolový granulom, gliomus tumor a u dětí rhabdomyosarkom.

**HRCT** v koronární a axiální rovině určí rozsah kostních změn a vztah k okolním strukturám.

**MRA, DSA:** v rámci DD mezi rozšířením bulbu a jinou cévní lézí či nádorem. Pro vlastní zobrazení jugulárního bulbu a mozkových splavů lze využít speciální angiografické typy MR, citlivé k pomalým tokům 2D TOF MRA (time of flight) a 2D PC MRA (phase contrast).

## 8.2.2 ZÁNĚTY

### Nekrotizující externí otitida (osteomyelitida lební baze)

Vzniká u imunodeficientních nemocných, často u diabetiků. Je způsobena většinou pseudomonádovou infekcí.

**Příznaky a nálezy:** otalgie, výtok z ucha, kombinovaná nedoslýchavost, obrna n. VII a dalších hlavových nervů, trombóza mozkových splavů, abscesy a osteomyelitida LB, sepse.

**CT:** eroze, destrukce a osteolýza kostí LB. CT však není vhodné k posouzení dynamiky procesu a úspěšnosti léčby, protože dochází k prodlouženému přetrvávání změn ve smyslu osteomyelitidy vzhledem ke klinickému nálezu.

**MR:** zánětlivé změny měkkých tkání v infratemporální jámě a mozku. Stejně jako u CT je malá přesnost pro posouzení dynamiky zánětlivého procesu.

**Scintigrafie kostí** je vhodná pro sledování klinického stadia choroby. Technecium-99 methylen diphosphonat (Tc-99 MDP) se vchytává v kosti a zachycuje její osteoblastickou aktivitu. Výhodou je pozitivita nálezu v časných stádiích osteomyelitidy. Změny však přetrvávají po klinické regresi zánětu devět měsíců až několik let, proto nelze podle tohoto vyšetření rozhodnout o ukončení léčby. Naproti tomu Gallium-67 citrát sken (Ga-67 citrát) je vyšetření užitečné pro zhodnocení efektivity léčby a aktivity zánětu. Na konci onemocnění jsou skeny časně negativní.

**Léčba:** širokospektrá ATB, imunomodulace, chirurgická léčba k eradikaci nekrotické a abscesových ložisek, prognóza je nejistá.

### Rozdělení zánětů středního ucha

- **Nehnisavé záněty**
  - tubotympanální
  - akutní
  - chronický
  - adhezivní
  - tympanoskleróza (konečné stadium předchozích i následujících zánětů)
- **Hnisavé záněty**
  - akutní
    - ~ zjevný mezotympanální a epiretrotympanální
    - ~ mitigovalý mukóзовý
  - chronické
    - ~ prostý mezotympanální
    - ~ epitympanální s ostitidou
    - ~ epitympanální s cholesteatomem (druh předchozího, kdy se na rozpadu kosti podílí také cholesteatom)
- **Rezidua po otitidách (tympanoskleróza):** ostitida, destrukce až chybění kůstek, perforace bubínku, kostní přestavba v mastoideálním výběžku

### Záněty středního ucha u novorozenců a kojenců

- **Aseptický Aschoffův (latentní, hyperplastický) zánět** vzniká průnikem cizorodých látek (plodové vody aj.) sluchovou trubicí do středouší. Vede k chronicitě, je příčinou *utlumené pneumatisace*
- **Infekční zánět**
  - manifestní
  - latentní (*otitis – antritis occulta*) vzniká u oslabených novorozenců. Projevuje se *neurotoxickým syndromem* s minimálními změnami na bubínku při pokročilé *ostitidě – antritidě*

### Endocelulitida

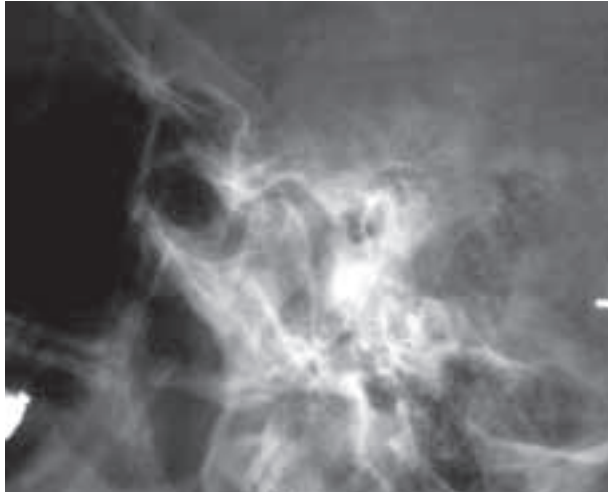
Jde o zánětlivé prosáknutí sliznice celého pneumatického systému, které vzniká současně při zánětu středního ucha (analogie rinosinuitid).

**Příznaky:** bolestivost a otok okostice a kůže nad mastoideálním výběžkem (mastoidismus) a známky akutní otitidy (bolest ucha, nedoslýchavost, při perforaci bubínku výtok zánětlivého sekretu).

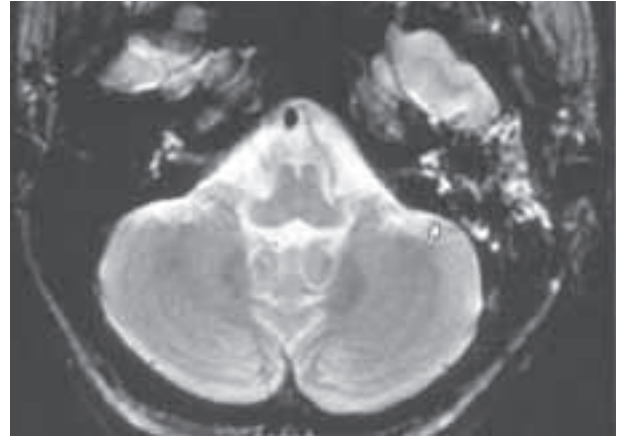
**RTG, CT:** zastření pneumatického systému způsobené zánětlivým otokem sliznice, event. s výpotkem, ale bez destrukce kosti (septa neporušena).

**Léčba** je konzervativní, na rozdíl od mastoiditidy, při níž se provádí sanační operace – antromastoidektomie.

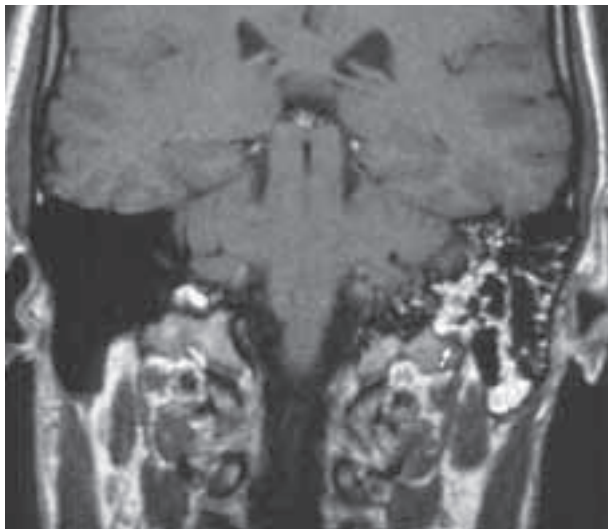




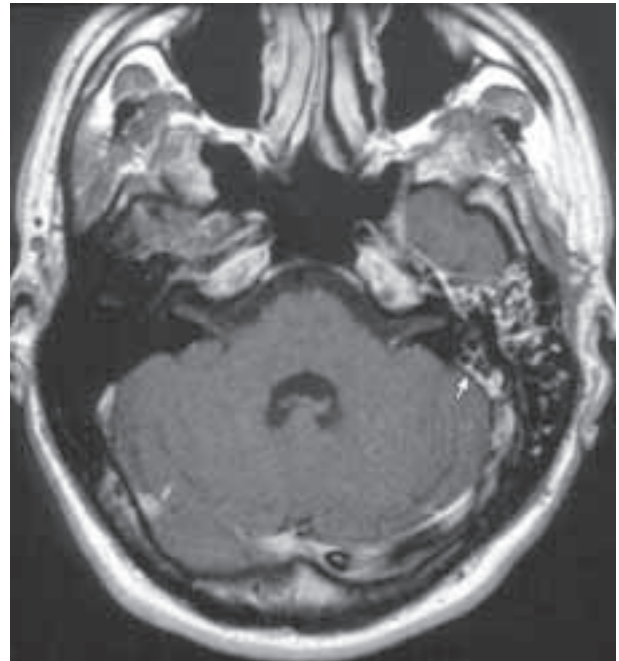
**A** RTG projekce podle Schüllera



**B** T2 W MR obraz axiální rovina



**C** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**D** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 8.36 A, B, C, D** Endocelulitida při akutní mezotympanální otitidě vpravo. Zastínění a prosáknutí četných sklípků pneumatického systému spánkové kosti edematózní sliznicí se zánětlivým sekretem. Léčba je konzervativní

Obr. C, D: zánětlivě změněná sliznice se dosycuje po podání KL

## Mastoiditida

Mastoiditida je hnisavý zánět sliznice a kosti mastoidálního výběžku spojený s dekalifikací, rozpadem (roztažením) kosti, mizí septa mezi dutinkami, které splývají a vyplňují se hnisavým exsudátem a granulacemi.

**Příznaky:** třetí až čtvrtý týden v průběhu akutní otitidy vzniká bolest a progreduje hnisavý výtok, zánětlivě prosákně a poklesne zadní horní stěna zvukovodu, znovu se objeví teploty aj.

**RTG, CT:** typický obraz mastoiditidy (popsaný výše) je dnes vzácný se zřetelem k modifikaci terapií a včasnému zachytu. Proto jsou i radiodiagnostické kostní změny menšího rozsahu, diskrétní.

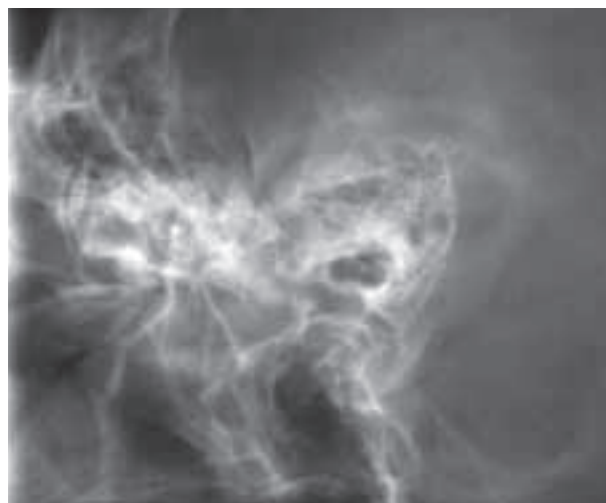
## Rozdělení mastoiditid

- **Akutní**
- **Subakutní, produktivní** (při utlumené pneumatizaci)
- **Latentní, mukózní:** při kompaktním nebo diploetickém výběžku vzniká relativně malé ložisko destrukce kosti (obtížná radiodiagnostika), které bývá často přehlédnuto (později může vést ke komplikacím)
- **Maskovaná, larvovaná:** důsledkem neadekvátní konzervativní léčby, může být zdrojem závažných komplikací
- **Recidivující:** po nedostatečně radikální mastoidektomii (RTG, CT zjištěna reziduální pneumatizace s destrukcí sept). U dětí po mastoidektomii dochází k repneumatizaci



CT axiální rovina

**Obr. 8.37** Akutní mastoiditida. Diploetický typ pneumatizace s téměř kompletním vyplněním sklípků edematózní sliznicí a exsudátem. Stěny sklípků mají sníženou denzitu při počínající uzuraci zánětlivým procesem. Léčba: antromastoidektomie



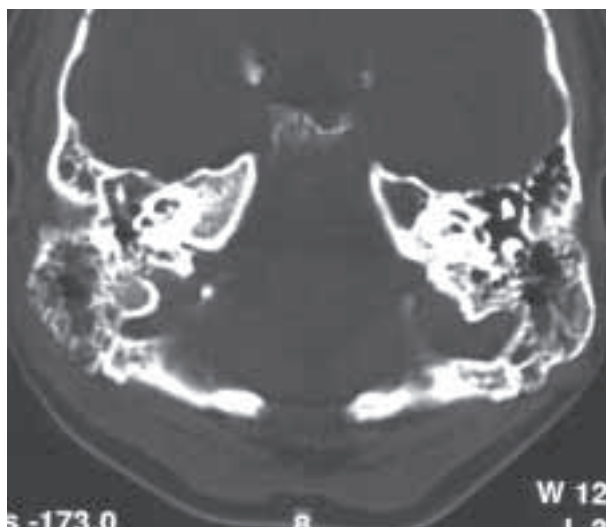
RTG projekce podle Schüllera (technicky nevhodná)

**Obr. 8.38** Chronická mastoiditida. Kostní přestavba v pneumatickém systému ve smyslu zesílení sept, jejich nepravidelností a zastínění sklípků hypertrofickou sliznicí s granulacemi



A

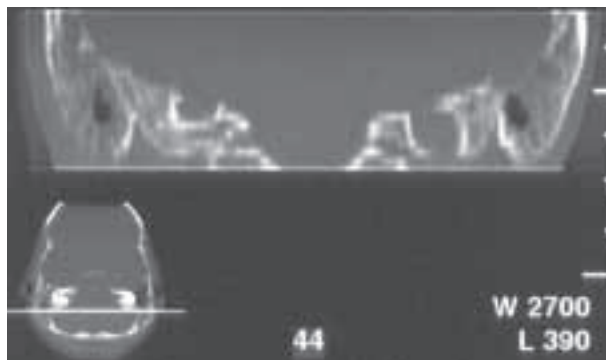
CT axiální rovina



B

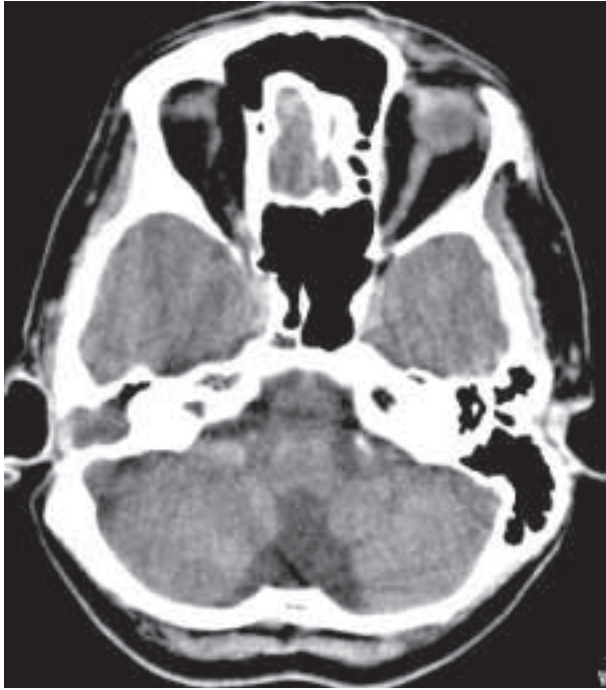
CT axiální rovina

**Obr. 8.39 A, B, C** Snímky 8leté dívky s anamnézou jednoměsíční převodní nedoslýchavosti oboustranně a následně třítydenním občasným výtokem ze středouší a mírnou bolestí ucha vpravo, bez celkových známek zánětu či febrilií. Otoskopicky centrální perforace bubínků s hlenohnisavou sekrecí, zvukovody a retroaurikulárně bpn. Na CT skenech destrukce a defekty kortikalis hyperpneumatizovaného mastoideálního výběžku, destrukce a chybění sept pneumatického systému spánkové kosti s hladinou sekretu. Peroperačně změkklá a defektní kortikalis oboustranně, více vpravo, hlenohnisavá sekrece, většina kosti natolik změkklá, že hrot prakticky snesen lžičkou. Výkon ukončen ve formě antromastoidektomie, středoušní kůstky intkatní, zavedeny transtympanické drenáže. Kultivačně zjištěn pneumokok. DG: latentní maskovaná mastoiditida oboustranně. Nemocná zhojena bez komplikací



C

CT rekonstrukce v koronární rovině

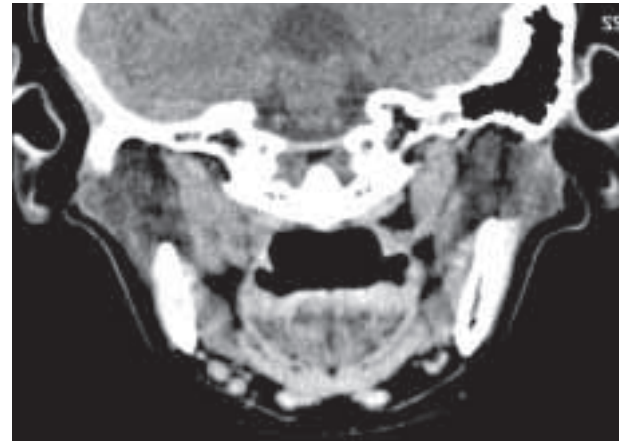


A CT axiální rovina měkkotkáňové okno

**Obr. 8.40 A až G** Snímky 55leté nemocné za 9 měsíců po antro-mastoidektomii vpravo se zmenšením trepanační dutiny částečným snížením zevní stěny (planum mastoideum a zadní kostěné stěny zvukovodu) a obliterací svalem

Vpravo chybí mastoideální hrot a planum mastoideum, trepanační dutina je vyjizvená. Atikus i středoušní dutina jsou vzdušné a kůstky intaktní

Vlevo je normální, středně rozsáhlá pneumatizace spánkové kosti



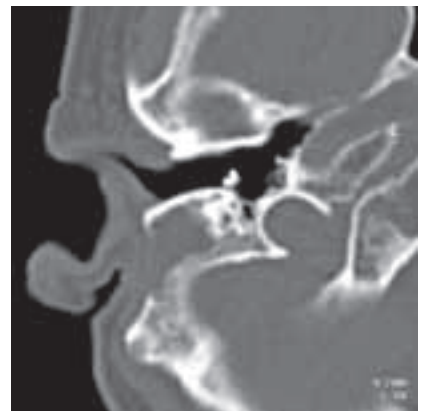
B CT koronární rovina měkkotkáňové okno



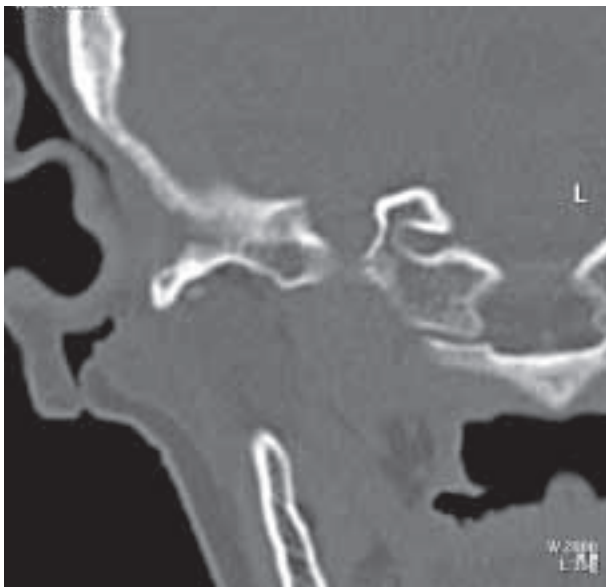
C CT axiální rovina kostní okno



D CT axiální rovina kostní okno



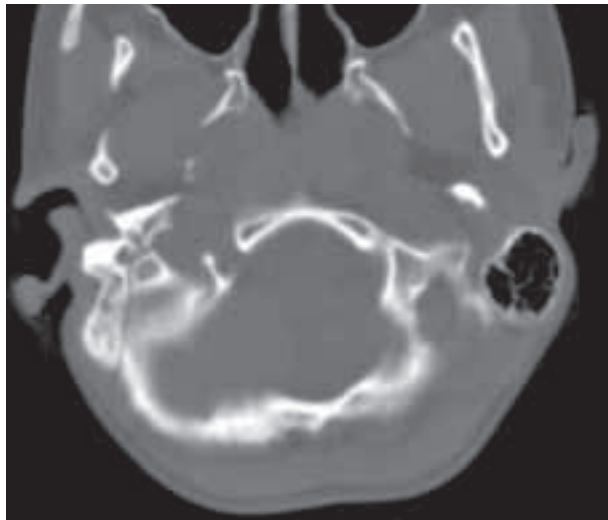
E CT axiální rovina kostní okno



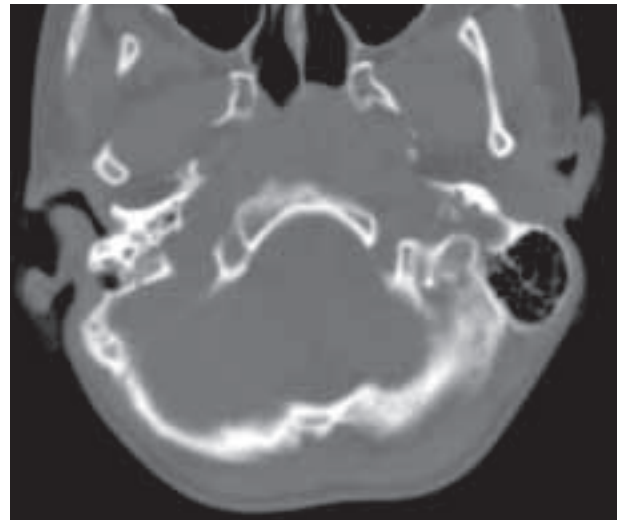
F CT koronární rovina kostní okno



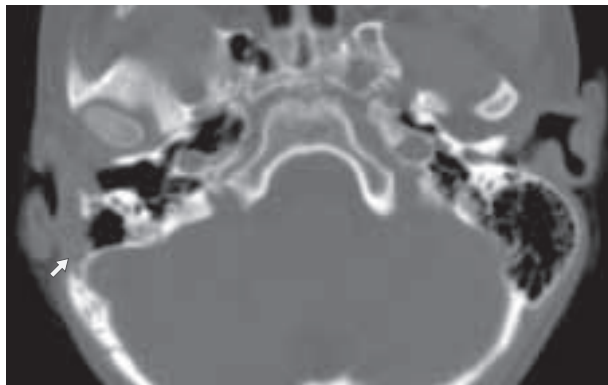
G CT koronární rovina kostní okno



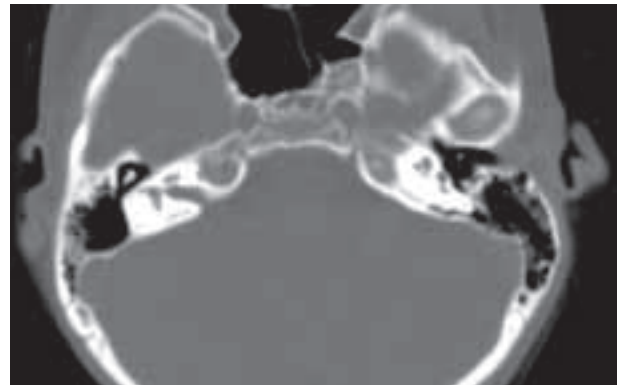
A CT axiální rovina



B CT axiální rovina



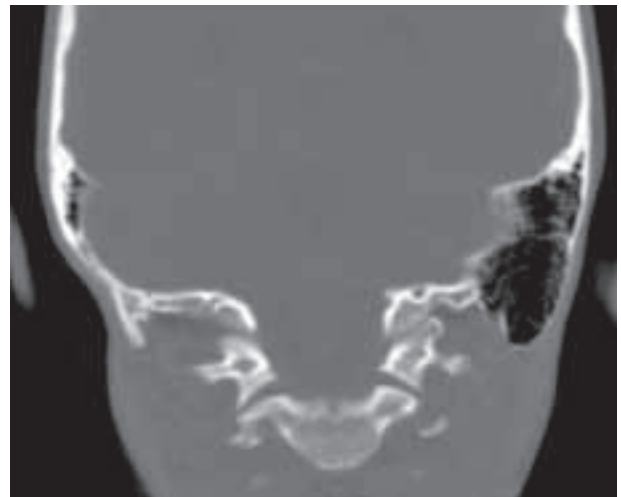
C CT axiální rovina



D CT axiální rovina



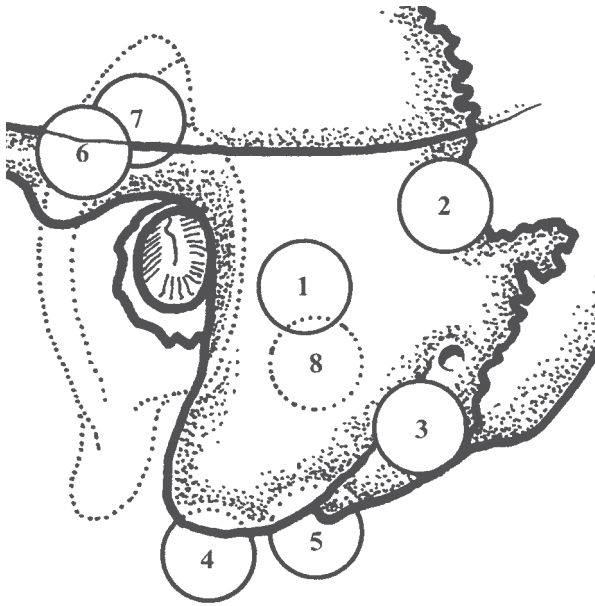
E CT koronární rovina



F CT koronární rovina

**Obr. 8.41 A až F** Obrazy v axiální rovině mírně stočeny kranálně vpravo a v koronární rovině vpravo ventrálně. Skeny 10leté dívky po antromastoidektomii vpravo provedené před třemi roky. Snímkována pro recidivující výtoky z ucha při chronické centrální perforaci bubínku k vyloučení mastoiditidy před plánovanou myringoplastikou

Vpravo chybí processus mastoideus, jsou patrné reziduální či repneumatizované sklepy s hyperostotickou reakcí kosti bez známek zánětu. Šipky značí defekt kosti planum mastoideum a jizvení v této oblasti po retroaurikulárním operačním přístupu. Vlevo bohatá pneumatizace spánkové kosti



**Obr. 8.42** Klinické formy mastoiditid: povrchová (1, 2, 3, 6) a hluboká (4, 5, 7, 8)

- 1 – mastoiditis retroauricularis posterior (retroaurikulární absces na planum mastoideum) – nejčastější forma
- 2 – mastoiditis posterior superior (Citelliho absces)
- 3 – mastoiditis posterior inferior (Mourův absces)
- 4 – mastoiditis inferior (Bezoldův absces): při velké pneumatizaci hrotu výběžku se hnis propaguje mediálně od m. sternocleidomastoideus, který je zevně vyklenut
- 5 – mastoiditis inferior interior (Mouretův absces) v intersinofaciální oblasti se šíří pod úpon m. digastricus do fossa digastrica
- 6 – paramastoiditis temporo-zygomatica superficialis v oblasti kořene jářmového oblouku
- 7 – paramastoiditis temporo-zygomatica profunda: z atiku se šíří zánět pod spánkový sval, bývá trismus
- 8 – mastoiditis retrolabyrinthica (Hautant)

### Chronický zánět středouší

Jedná se o perzistující nebo recidivující infekce středního ucha s perforací bubínku, výtokem ze středouší, nedoslýchavostí a cefaleou. Další manifestace: retrakce bubínku – atelektáza středouší, eroze sluchových kůstek, pozánětlivá fixace řetězu kůstek, fibróza středouší, kostní apozice. Nejčastější komplikací je tympanoskleróza a cholesteatom.

Většinou vzniká na podkladě opakovaných akutních otitid, které byly nedostatečně léčeny. Častá je anatomická predispozice pro recidivy infekcí, zpravidla dysfunkce sluchové trubice, jež vede ke zhoršené ventilaci středouší.

*RTG* (orientačně), *CT*: nejčastějším rentgenovým nálezem bývá hypopneumatizace mastoideálních sklepů. *CT* je metodou volby při zjišťování komplikací chronické otitidy.

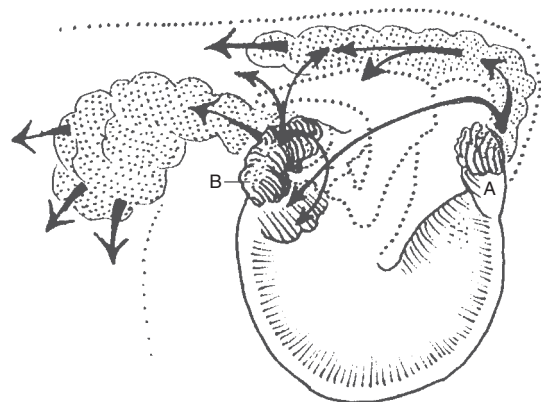
*MR*: detekce nitrolebních komplikací.

### Cholesteatom (viz také odd. 7.2.3)

Cholesteatom středouší je produkován bazální epitelální vrstvou epidermis (matrix), jež vniká do středního ucha. Matrix uložená na povrchu cholesteatomu invazivně vrůstá do kosti a enzymaticky ji rozrušuje lysozomální aktivitou. Vnitřek tvoří koncentrické vrstvy dlaždicového rohovějícího epitelu, které se z cholesteatomu odlupují a jsou nahrazovány novými. Tím se cholesteatom zvětšuje, expanduje do okolí a chová se jako nepravý nádor. V 98 % případů je cholesteatom získaný a ve 2 % vrozený. Vyskytuje se u 1/4 chronických otitid.

### Vznik cholesteatomu

- *Sekundární cholesteatom* se vyvíjí vrůstáním epidermis ze zvukovodu zpravidla epitympanální perforací (pozánětlivou, poúrazovou, po operacích aj.); je nejčastější
- *Genuinní cholesteatom* vzniká retrakcí pars flaccida bubínku do středouší (vzniká po aseptických zánětech u kojenců s latencí v pozdějším věku)
- *Kongenitální cholesteatom* je dysontogenetická epidermoidní cysta (embryonální štěp ektodermu), v níž se nakupí tolik cholesterolu, že epitelová složka místy tlakem zaniká. Lokalizován je kdekoli ve středouší, ve skalní kosti v okolí ganglion geniculi a petrózní části n. VII, intrakraniálně aj., odkud se šíří ve směru nejmenšího odporu
- *Epidurální cholesteatom* bývá kongenitální nebo ze sekundárního cholesteatomu. Plazí se mezi durou a kostí po LB, kterou destruuje, a současně se chová expanzivně jako nádor



**Obr. 8.43** Vznik cholesteatomu

- A: genuinní, vyrůstající ze Shrapnellovy membrány  
B: sekundární, vzniká vrůstáním epidermis skrz okrajovou epitympanální perforaci bubínku

**Příznaky:** chronická otomastoiditida a její komplikace, při nitrolební propagaci symptomy z expanze, event. zánětlivých otogenních komplikací. Suspekce vzniká při poruše sluchového orgánu a n. VII. Přidruží-li se také léze n. V, VI a cefalea, je podezření naléhavější.

**DD:** RTG náhodně zjištěná lakuna v hrotu pyramid, která může být asymptomatická. Může také jít o velkou pneumatickou dutinu nebo normální tukovou tkáň v hrotu pyramid. Převodní nebo kombinovaná porucha sluchu při normálním otoskopickém nálezu vede k úvaze i o možném kongenitálním cholesteatomu hrotu pyramid, který se šíří do sluchové trubice nebo do středouší. Diagnóza se stanoví vyšetřením funkce sluchu, n. VIII, VII, HRCT a MR LB, mozkou.

**HRCT:** cholesteatom vykazuje záporné hypodenzní hodnoty HU. Avšak často bývají naměřeny vysoké pozitivní hodnoty denzity (60-80 HU). Může to být vlivem tzv. „partial volum efekt“, jenž je způsoben vlivem vysokých denzit okolních struktur a podílem drtě skeletu. Cholesteatom se jeví jako měkkotkáňové zastínění expandující v epitympanu spojené s erozí, posunem a resorpcí kůstek. Eroze může být v oblasti tegmen tympani, antri, mediální stěny bubínkové dutiny, kanálku n. VII (periferní paréza) i laterálního kanálku (závratě). Velké cholesteatomy postihují většinu spánkové kosti, mohou zasahovat k vnitřnímu zvukovodu, k postrannímu smíšenému nervovému systému i k ACI.

**MR** je komplementární k CT. Cholesteatom dává ve fázi T1 W většinou izointenzní, hypointenzní a ve fázi T2 W hyperintenzní signál vzhledem k mozkové tkáni.

**RTG:** metoda orientační, časté falešně negativní nálezy.

### Cholesterolový cystický granulom

Tato léze se vyvíjí v pneumatické dutině, která je nedostatečně provzdušněná v důsledku obturace v pneumatické trati spojující pneumatickou dutinu s dutinou bubínkovou, sluchovou trubicí nebo mastoideálním výběžkem. Tím dochází k hemoragiím, tvorbě cholesterolových krystalů a k reakci na cizí těleso. Takto se vyvíjí granulomatózní cysta, která se chová expanzivně. Uzuruje kost a nezřídka lne k tvrdé pleně. Ojedinele se šíří do okolí spánkové kosti, intrakrania nebo do klivu.

**DD:** na rozdíl od matrix cholesteatomu, která má epidermální charakter, stěnu cysty tvoří fibrózní tkáň. Uvnitř cysty je hnědožlutá tekutina s hemosiderinem a cholesterolovými krystaly.

**CT:** homogenní ovoidní, dobře ohraničená léze, která neobsahuje kalcifikace a nepřijímá KL. Denzita bývá podobná jako u cholesteatomu.

**MR:** ve fázi T1 dává intermediální nebo hyperintenzní signál, ve fázi T2 je signál smíšený, závisí též na obsahu hemosiderinu po krvácení.

**Léčba** je chirurgická viz odd. 8.2.7.

### Resorpce středoušních kůstek

Středoušní kůstky se resorbují na podkladě chronického zánětu, pravděpodobně sekundárně při septické tromboze zásobujících konečných cév.

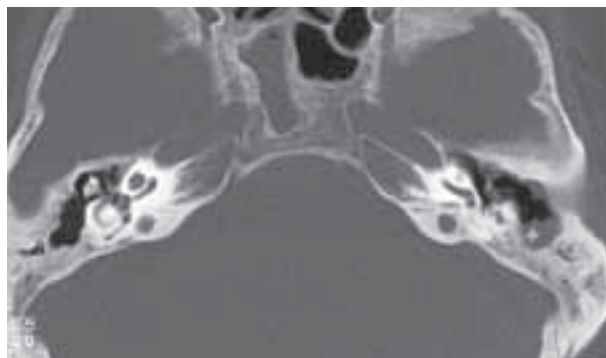
Nejdříve jsou postiženy dlouhý výběžek kovadlinky a kladívko, často v souvislosti s cholesteatomem.

**HRCT:** snížená denzita až chybění dlouhých výběžků postižených kůstek.

**Poznámka: obr. 8.44 A až G** snímky téže nemocné. Oboustranný útlum pneumatizace spánkové kosti s nízkou polohou dury zadní jámy lební. **Vpravo:** normální nález ve středouší. **Vlevo:** chronická epitympanální otitida – spontánní atikotomie při uzure cholesteatomem, řetěz kůstek rovněž destruován. Středouší i antrum mastoideum vyplněny ztluštělou sliznicí a cholesteatomem. Řešeno atikoantrotomií a tympanoplastikou



**A** RTG projekce podle Schüllera



**B** HRCT axiální rovina

**Obr. A:** Rozšíření a uzura atiku (\*), **Obr. B:** Cholesteatom (+)



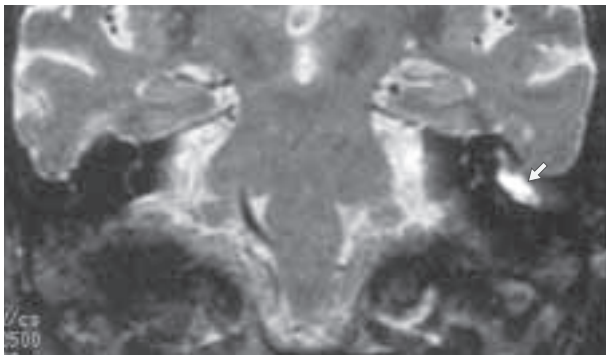
**C** HRCT koronární rovina

**Obr. C** Rozšíření mezotympana a epitympana. Ztenčená stěna tegmen tympani s nerovnými kostními okraji (šipka), zhoršená diferenciací kůstek v důsledku jejich ostitidy. V hypotympanu jsou cholesteatomové hmoty



**D** HRCT koronární rovina

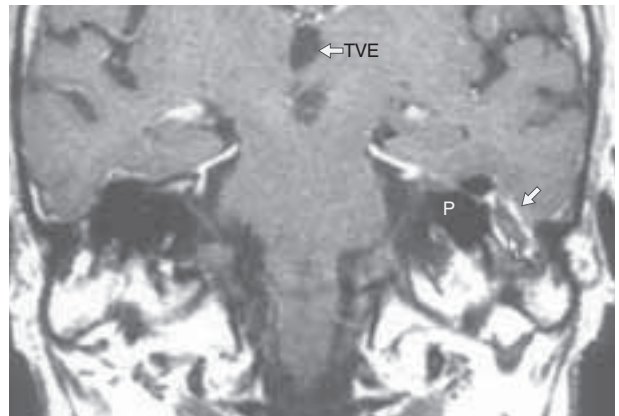
**Obr. D** Středoušní dutina a atikus jsou rozšířeny při arozi cholesteatomem



**E** T2 W MR obraz koronární rovina

**Obr. E, F** Obr. E: cholesteatom ve středouši a v rozšířeném epitympanu (šipka) se jeví jako dobře ohraničené hyperintenzní ložisko

Obr. F: dosycující se ložisko (šipka) s maximem po zevním obvodu cholesteatomu. Apex pyramidy (P), třetí mozková komora (TVE)

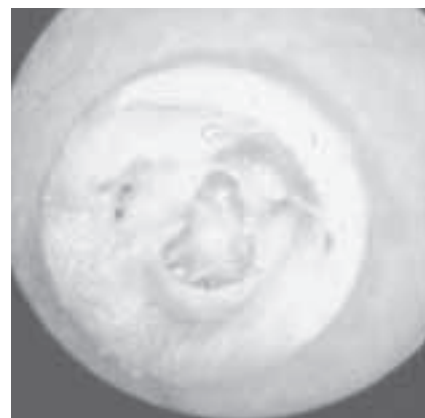


**F** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**G** HRCT koronární rovina

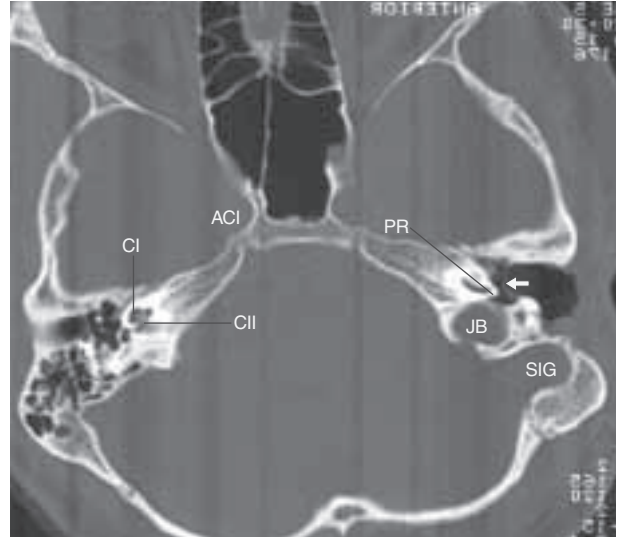
**Obr. G** Cholesteatom vyplňuje malé antrum mastoideum



**Obr. 8.45** Rezidua po otitidách, centrální perforace bubínku



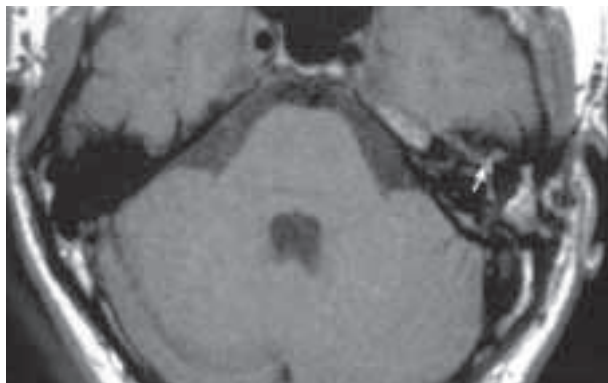
**A** RTG projekce podle Schüllera



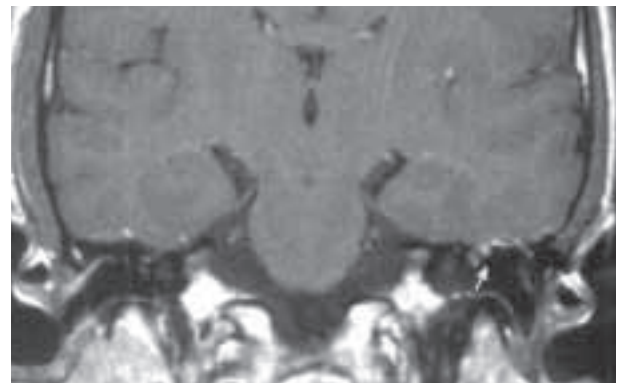
**B** HRCT axiální rovina

**Obr. B** Bubínek (šipka směřující vpravo) uzavírá malou dutinu bubínkovou. Promontorium (PR), první (CI) a druhý (CII) závit kochle. Vlevo je utlumená, vpravo normálně pneumatizovaná spánková kost

Vedlejším nálezem je vysoký stav bulbu VJI (JB), který má těsný vztah k mezotympanu a strukturám labyrintu. Lateralizovaný esovitý splav (SIG)



**C** T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina



**D** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

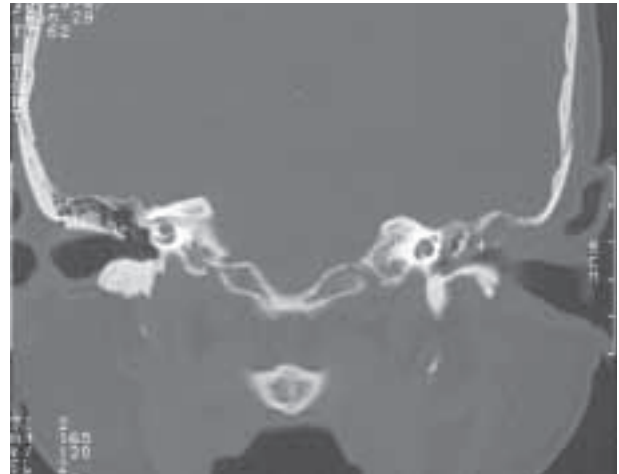
**Obr. C, D** Po podání KL se dosycuje ložisko ve stropu antra, které odpovídá recidivě cholesteatomu (šipka)

**Obr. 8.46 A, B, C, D** snímky téhož pacienta. Stav po konzervativní radikální operaci (s trepanační dutinou otevřenou do zvukovodu) pro chronickou epitympanální otitidu s cholesteatomem vlevo. Recidiva cholesteatomu v atiku s uzurou tegmen tympani  
 Vlevo: utlumená pneumatizace spánkové kosti. Vpravo: normálně rozvinutý sklípkový systém

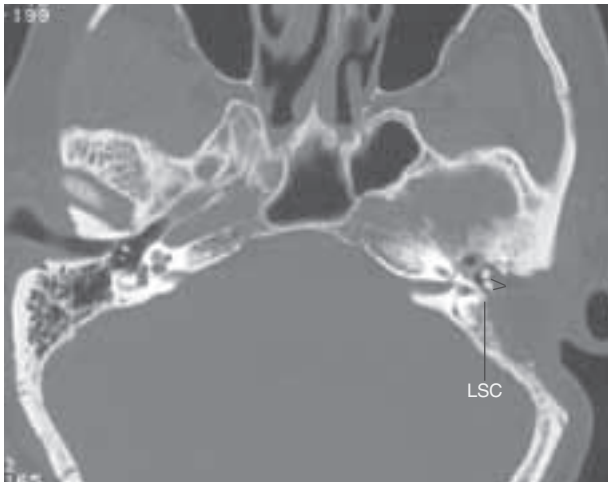




**A** HRCT axiální rovina

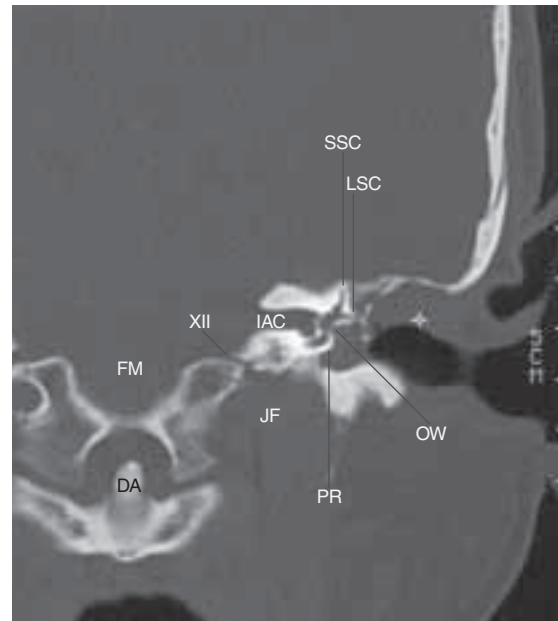


**D** HRCT koronární rovina



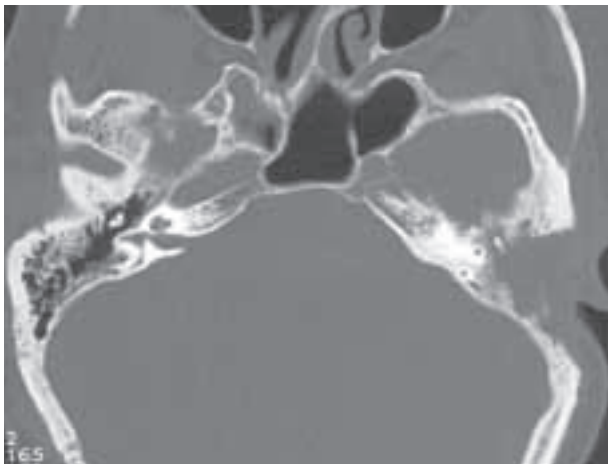
**B** HRCT axiální rovina

**Obr. B** Zbytky sluchových kůstek (spojené úsečky), laterální semicirkulární kanálek (LSC)



**E** HRCT koronární rovina

**Obr. D, E** Horní (SSC) a laterální (LSC) semicirkulární kanálek, oválné okénko (OW), promontorium (PR), vnitřní zvukovod (IAC), foramen jugulare (JF), kanálek n. XII (XII), foramen magnum (FM), dens axis (DA)



**C** HRCT axiální rovina

**Obr. 8.47 A až E** snímky téhož nemocného po konzervativní radikální sanační operaci pro epitympanální otitidu vlevo. Trepanační dutina otevřená do zvukovodu je vyplněna měkkotkáňovými denzitami, které odpovídají jizevnaté tkáni a ztlustělé sliznici ve středouši. Pneumatický systém byl téměř celý odstraněn. Obr. A–C jsou mírně stočeny kaudálně vpravo. Vpravo je normální nález

## 8.2.3 OTOGENNÍ ZÁNĚTLIVÉ KOMPLIKACE

### Rozdělení otogenních zánětlivých komplikací

- **Endotemporální komplikace**
  - destrukce sluchových kůstek
  - mastoiditida
  - labyrinthitida
  - obrna n. VII
  - petrozitida projevující se Gradenigovým syndromem (hnisavý výtok z ucha, neuralgie n. V, obrna n. VI)
- **Extrakraniální komplikace**
  - šíření mastoiditidy přes vnější nebo dolní plochu LB
- **Intrakraniální komplikace**
  - I. fáze (extradurální)
    - ~ produktivní stadium: pachymeningitis externa a periflebitida esovitého splavu
    - ~ exsudativní stadium: extradurální a perisinuózní absces
  - II. fáze (subdurální)
    - ~ ohraničený zánět: absces a tromboflebitida esovitého splavu (může vést k hydrocefalu)
    - ~ difuzní zánět: meningitida
    - ~ zánět v mozkové tkáni: mozkový nebo mozečkový absces a encefalitida
- **Celkové komplikace**
  - sepse

Otogenní zánětlivé komplikace vznikají nejčastěji při akutní exacerbaci chronické hnisavé otitidy s cholesteatomem, méně se vyskytují při perakutní otitidě. Častěji než

komplikace izolované se vyskytují komplikace sdružené (42 %), což ztěžuje diagnostiku i terapii.

### Šíření infekce (viz také obr. 10.19 A s. 521)

- *Tympanogenní a mastoidální cestou* se infekce šíří buď *per continuitatem* do střední a zadní jámy lební defektem, dehiscencí kosti (spontánní, po úrazech, operacích), při ostitidě s arozi kosti, nebo *krevními cestami* (extrakraniální a intrakraniální venózní spojky)
- *Labyrinthem* se infekce šíří fistulou po arozi cholesteatomem, ostitidou, okénky, perineurálními a perivaskulárními prostory do zadní jámy lební, endolymfatickým duktem
- *Metastaticky* se infekce šíří krevní cestou

### Příznaky extradurálních komplikací

Jsou komplikace první fáze a počínajícího subdurálního hnisání: noční bolesti postiženého ucha a nemocné poloviny hlavy, někdy febrilie. V počátečních stadiích není typická symptomatologie ani nebývají ložiskové neurologické příznaky.

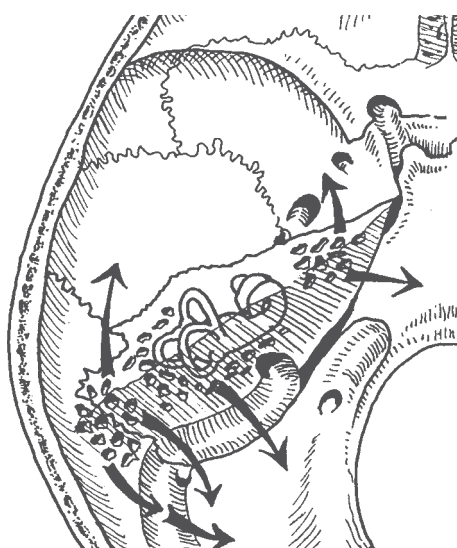
### Příznaky abscesu mozku

Absces mozku má mortalitu ve 20 až 50 % případů. Může být akutní nebo chronický.

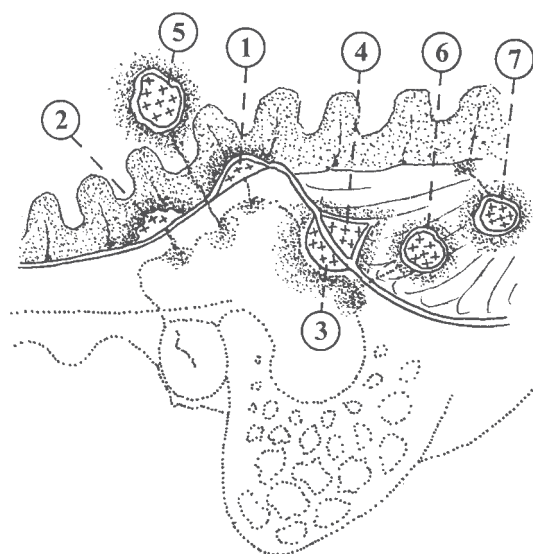
*Akutní absces* bez remisí má progresivní průběh bez latentního stadia (trvá dny až týdny), s remisemi trvá týdny až 3 měsíce.

### Chronický absces má čtyři stadia

- I. Počínající s encefalitou – cefalea, febrilie, meningeální dráždění, křeče, somnolence
- II. Latentní s roztavením mozkové tkáně, ohraničením a tvorbou pouzdra abscesu, příznakově chudé (týdny až měsíce)



A



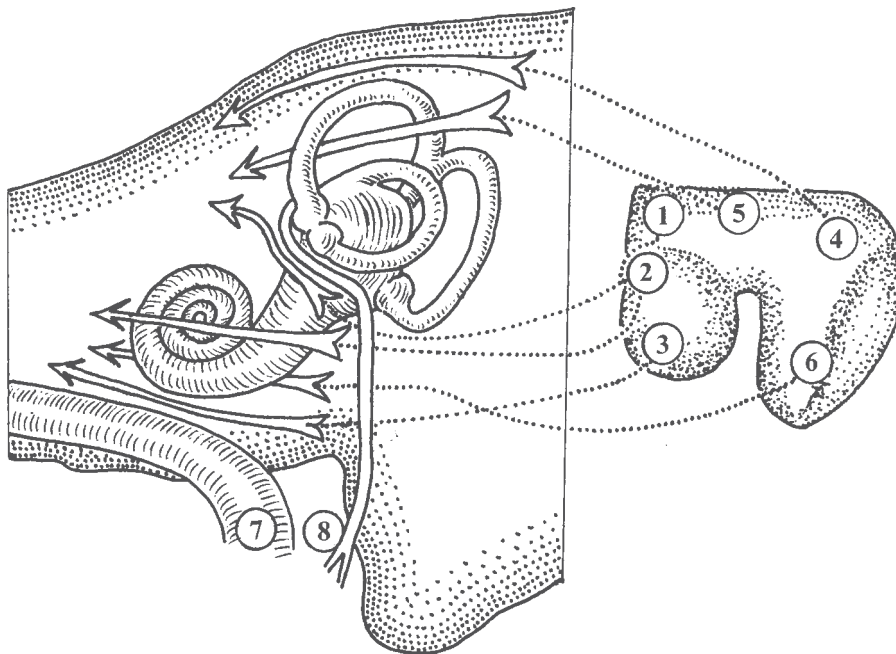
B

Obr. 8.48 A, B Otogenní nitrolební komplikace

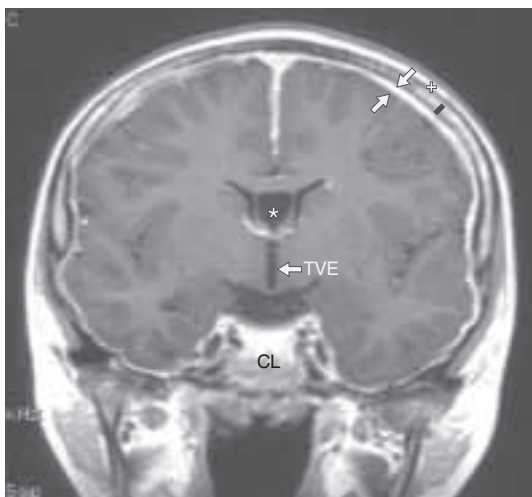
1 – abscessus extraduralis, 2 – abscessus subduralis, 3 – abscessus perisinuosus, 4 – thrombophlebitis sinus sigmoidei, 5 – abscessus lobi temporalis, 6 – abscessus cerebelli lateralis, 7 – abscessus cerebelli medialis

- III. Manifestní – ložiskové neurologické příznaky, nitrolební hypertenze
- IV. Terminální s útlakem mozkového kmene, provalení do komorového systému, subarachnoidálního prostoru, celkové selhání organismu

CT, MR, DSA jsou komplementární.  
 US: trombóza VJI je v krční oblasti velmi dobře zobrazena dopplerovskou a zejména duplexní US.  
 Léčbu viz odd. 8.2.7.

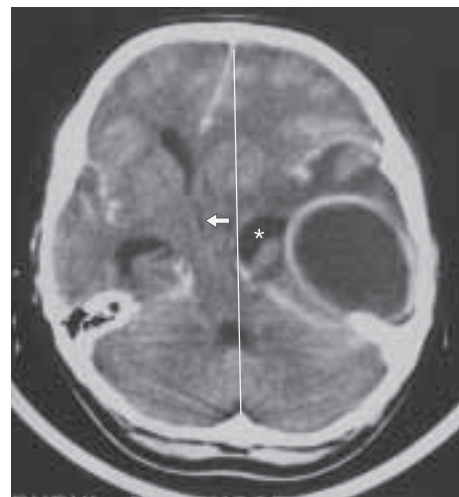


**Obr. 8.49** Šíření zánětů ve spánkové kosti. Šipky znázorňují tratě, jimiž se rozšiřuje ze středouší a mastoideálního výběžku zánět do pyramidy. Podle těchto tratí lze provádět drenážní operace. Přední petrozitidy z bubínkové dutiny: 1 – petrositis anterior superior, 2 – petrositis praecochlearis, 3 – petrositis supralabyrinthica anterior (operace podle Přecechtěla-Ramadiera. Zadní petrozitidy z výběžku: 4 – petrositis posterior superior, 5 – petrositis posterior transcapsularis, 6 – petrositis posterior inferior. 7 – ACI, 8 – n. VII



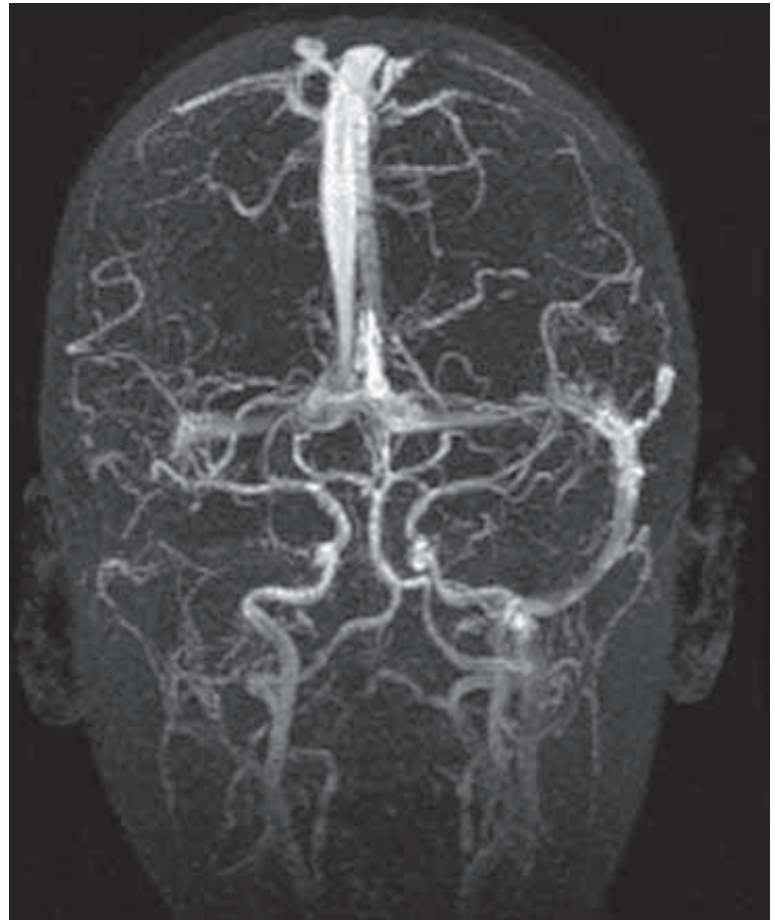
T1 postkontrastní W MR obraz koronární rovina

**Obr. 8.50** Meningitida může být projevem otogenní i sinusogenní komplikace. Rozšíření mozkových plen, které se dosycují po i.v. podání KL (šipky). Dobře je patrná hypointenzní lamina interna, externa i diploe (černá úsečka) a hyperintenzní podkožní tuk (+). III. mozková komora (TVE), clivus (CL). Vedlejším nálezem je cavum septi pellucidum (\*) – klinicky nemá anatomická varieta



postkontrastní CT axiální rovina

**Obr. 8.51** Temporobazálně uložený absces mozku s dosycující se pyogenní membránou, perifokálním edémem a přetlakem střední čáry. III. komora (šipka směřující doprava) je posunuta o 1 centimetr mimo střední rovinu. Rozšíření temporálního rohu levé postranní komory (\*) při lokálním zhoršení cirkulace mozku. Rozsáhlá komprese diencefalických struktur zobrazená velkým posunem III. komory odpovídá hluboké poruše vědomí nemocného. Temporální herniace mozku tohoto rozsahu vyžaduje urgentní dekompresi – v tomto případě punkční evakuaci abscesu



**Obr. 8.52 A, B, C** Trombóza pravého sigmoidního splavu vzniklá na podkladě otogenní infekce

Obr. A: úplný výpadek signálu v pravém sinus sigmoideus

Obr. B, C: trombem obturovaný sinus sigmoideus (šipky), zánětlivou infiltrací vyplněná pneumatizace pravé spánkové kosti

Obr. C: nízký signál trombu v pravém sinus sigmoideus, zvýšení signálu mening v okolí obturovaného splavu. Zánětlivá infiltrace spánkové kosti vykazuje vysoký signál

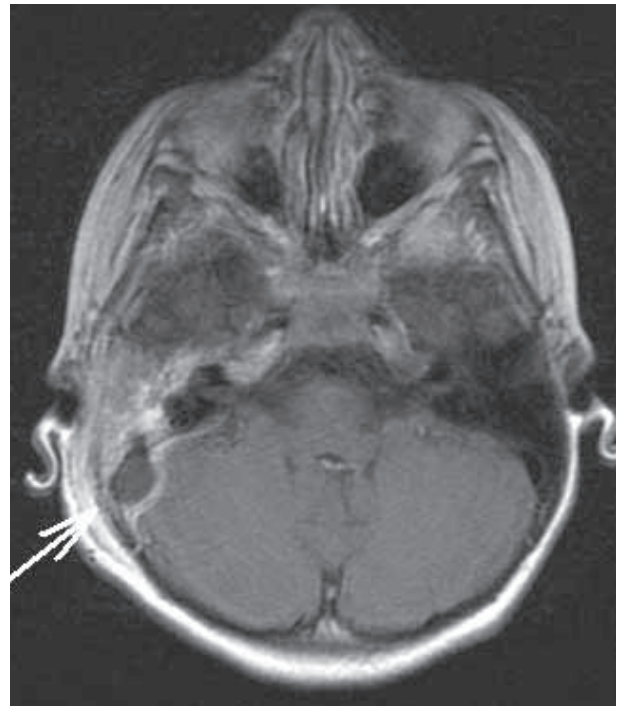
A

koronární MIP rekonstrukce MRA (bez aplikace KL)



B

T2 W MR obraz axiální rovina



C

postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina

## 8.2.4 NÁDORY A NÁDORŮM PODOBNÉ LÉZE

Tumory jsou řídké, uvádíme jen novotvary typické pro dané lokality (viz také odd. 7.2.3).

### Benigní nádory

#### Zevní zvukovod

- Névus
- Hemangiom, lymfangiom
- Adenom
- Exostózy (nepravé nádory) – ohraničené, difúzní (HRCT vyloučí atrezii a anomálii středouší)

#### Střední ucho

- Chemodektom (glomus tumor, nesekretorický achromafinní paragangliom)
- Nádory n. VII – neurinom, hemangiom, AV malformace, kongenitální cholesteatom
- Meningeom šířící se z intrakrania
- Adenom
- Cholesteatom
- Hemangiom, histiocytóza X, neurinom n. V, IX, XII, osteom

#### Mostomozečkový kout

- Neurinom n. VIII (neurinom akustiku, neurilemom, schwannom)
- Meningeom
- Dermoidní cysta
- Neurofibromatóza (M. Recklinghausen)

#### Meningeom (viz také odd. 2.3.6 a 7.2.3, 10.2.9)

Meningeom představuje 5 až 10 % nádorů MMK. Pochází z meningeálních obalů, které vznikají z mezenchymu. Může způsobovat rovněž sensorineurální nedoslýchavost.

*CT, MR:* vzhled je typický s širokým durálním okrajem, nebývá expanze do vnitřního zvukovodu, durální část („dural tail“) se rozšiřuje směrem od meningeomu, nádor vede k hyperostózám.

#### Lipom

Lipom se může objevit kdekoliv v subarachnoidálním prostoru s převahou v MMK a v oblasti foramen jugulare.

*MR:* hyperintenzní v T1 W a střední (šedý) v T2 obraze odpovídající signálu tuku.

*CT:* znázornění malé denzity tuku.

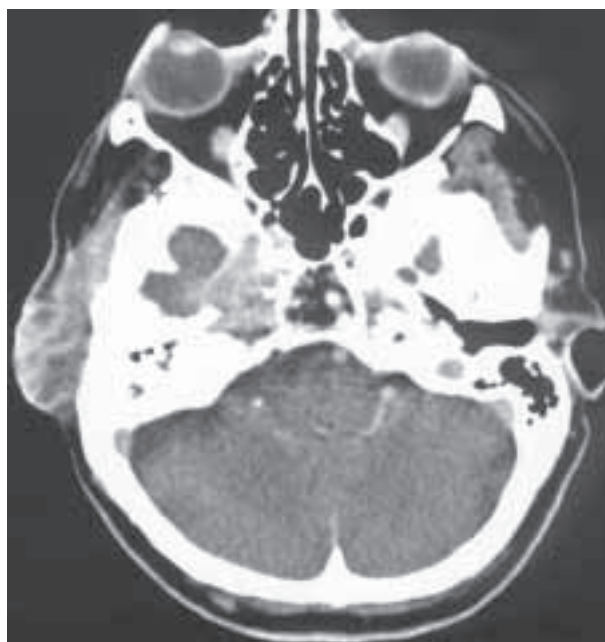
### Maligní nádory

- *Karcinom* (ve vyšších deceniích) spinocelulární, bazocelulární a adenoidně cystický karcinom

- *Sarkom* (zpravidla u dětí)
- *Lymfom, leukémie, myelom*
- *Metastázy:* plíce, prostata, ledviny, melanom, parotida

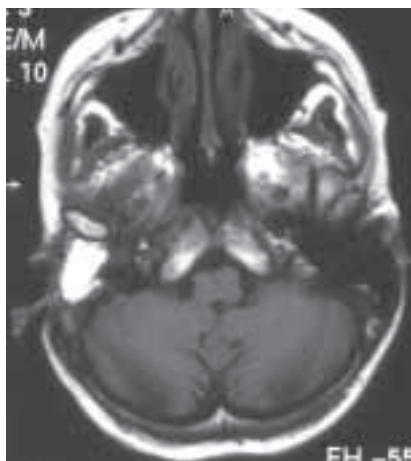
*Příznaky:* rezistence, exulcerace, otalgie, nedoslýchavost, tinitus, výtok, vertigo, obrny hlavových nervů a další symptomy postižení CNS.

*Léčba:* chirurgická v závislosti na typu a rozsahu nádoru – radikální exstirpace, včetně tympanomastoidektomie, subtotální (totální) resekce spánkové kosti, parotidektomie, resekce mandibuly, bloková disekce krčních uzlin, aktinoterapie a chemoterapie. Prognóza je nejistá, pětileté přežití asi v 15 až 30 % případů.

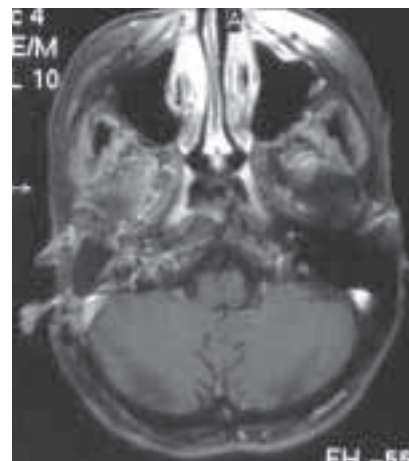


postkontrastní CT axiální rovina

**Obr. 8.53** Recidivující karcinom zevního zvukovodu zasahuje do měkkých tkání pod ušní boltec vpravo. Šíří se po LB, destruuje hrot pyramidy a velké křídlo klínové kosti a infiltruje střední jámu lebni

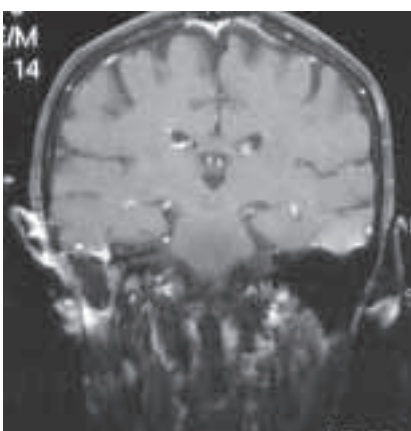


A T1 W MR obraz axiální rovina

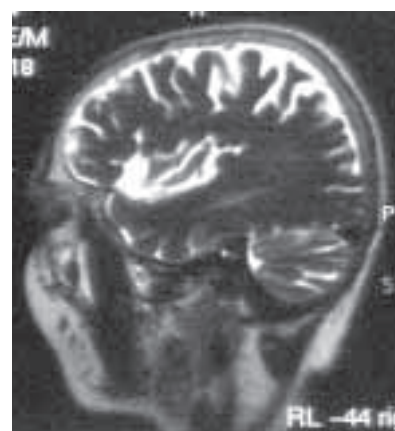


B postkontrastní T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 8.54 A, B, C, D** snímky 64leté ženy léčené 3/4 roku na ekzém zevního zvukovodu vpravo s "granulacemi" v ambulantních zařízeních praktického a později ORL lékaře. Histologické vyšetření tkáně ze zevního zvukovodu prokazuje spinocelulární karcinom. Tumor se propaguje do středouší, příušní žlázy, k temporomandibulárnímu kloubu, plazí se k bulbu jugulární žíly a počíná uzurovat LB, dura není porušena. Provedeno subtotální odstranění karcinomu včetně parciální parotidektomie, v okolí bulbu jugulární žíly část tumoru ponechána. Navzdory následné aktinoterapii pacientka zemřela za 1,5 roku na progresi tumoru



C postkontrastní T1 W MR obraz koronární rovina



D T2 W MR obraz parasagitální rovina

## 8.2.5 ÚRAZY

### Zevní zvukovod (viz též odd. 3.2.3, 7.2.4)

**Přímé úrazy** bývají zpravidla součástí laterobazálních zlomenin. Iatrogeně při sanačních i tympanoplastických operacích může být dočasně perforována (s následnou rekonstrukcí) nebo trvale snesena zadní horní stěna zvukovodu. Přední stěna je obtížně rekonstruovatelná při nechtěném operačním poranění.

**Příznaky:** krvácení ze zvukovodu a do pneumatického systému, otolivkorea, nedoslýchavost, při zlomení zadní stěny může vzniknout obrna n. VII.

**Nepřímé úrazy** bývají vyvolány přes hlavici mandibuly (trismus). Neléčená poranění vedou ke stenózám zvukovodu. Úder na dolní čelist, tak jako i jiné typy úrazů hlavy mohou způsobit impresivní zlomeninu zvukovodu, která bývá zejména při polytraumatech přehlédnuta.

**Příznaky:** zúžení zevního zvukovodu s eventuální poruchou převodního ústrojí či zlomenina pyramidy (možná likvorea), ale často i sensorineurální nedoslýchavost včetně obrny n. VII. Zvláště v časném poúrazovém období

(nemocný v bezvědomí) je obtížná DD různých typů poranění, která ustupují do pozadí vzhledem k menší naléhavosti u KCP.

### Střední ucho

Úrazy středního ucha mohou být rovněž přímé a nepřímé. K nepřímým úrazům patří barotrauma. Mohou být též součástí laterobazálních zlomenin.

**Typy úrazů středního ucha:** hemotympanon, ruptury bubínku, zlomeniny a přerušení řetězu kůstek (nejčastěji kovádlinka a suprastruktury třmínku), luxace třmínku (s následnou labyrintitidou).

### Vnitřní ucho

**Komoce labyrintu** je pravidelně spojena s mozkovou komocí. Poškození vnitřního ucha bez zlomeniny labyrintu bývá součástí podélných zlomenin pyramidy, ale může k němu dojít i bez fraktury.

*Příznaky:* percepční nebo kombinovaná nedoslýchavost, tinitus, vertigo.

**Poškození vnitřního ucha tlakovou vlnou (barotrauma):** dochází ke krvácení a rupturám tkání vnitřního ucha.

*Příznaky:* pankochleární percepční nedoslýchavost, šelesty, vertigo, traumatická detonační neuróza (centrální poruchy sluchu, řeči nebo hlasu).

Zlomeniny spánkové kosti (přímé a nepřímé) – laterobazální kraniocerebrální poranění viz odd. 7.2.4.

## 8.2.6 NEMOCI KOSTI (viz také odd. 7.2.5)

### *Eroze nebo destrukce spánkové kosti*

- Cholesteatom, cholesterolový granulom, otomastoiditida, zlomeniny, pooperační stavy, nádory (neurinom, glomus jugulare tumor, karcinom, lymfom, embryonální rhabdomyosarkom, nazofaryngeální karcinom, metastázy), cysty, histiocytóza X, maligní externí otitida, meningokéla, encefalokéla po mastoidektomii

### *Nemoci kosti spojené s otosklerózou*

- Fibrózní dysplazie, osteogenesis imperfecta, M. Paget
- Kleidokraniální a kraniometafyzární dysplazie, M. Hurler, osteopetróza

### *Léze pyramidu spánkové kosti*

- Zánětlivé cystické léze: cholesterolový granulom, cholesteatom, mukokéla
- Infekční zánětlivé léze: petrozitida
- Nádory: chondrom, chondrosarkom, obrovskobuněčný tumor, neurinom, meningeom, hemangiom, paragangliom, plazmocytom, metastázy
- Osteodystrofie
- Aneuryzma ACI
- Arachnoidální cysta
- Varianty normálních nálezů: asymetrie kostní spongiozy, hyperpneumatizace

### *Léze kanálku n. VII*

- atrézie, hypoplazie, cholesteatom, meningeom, nádory parotidy, neurinom, potraumatické a pooperační stavy

### *Syndromy s mastoideálními abnormalitami*

- *Mastoiditida:* Gradenigův sy, histiocytóza X, hyperimmunoglobulinémie E, sy imobilních řasinek, Wiskottův-Aldrichův sy
- *Hypopneumatizace:* kleidokraniální a kraniodiafyzární dysplazie, endostální hyperostóza, M. Engelmann, hypotyreóza, mukopolysacharidóza, osteopetróza, pyknodysostóza
- *Hyperpneumatizace:* akromegalie, adrenogenitální syndrom, Dykův-Davidoffův-Massonův sy, lipodystrofie

## Otoskleróza (otospongioza)

Jde o symetrickou oboustrannou hereditární i izolovanou chorobu pouzdra labyrintu nejasné etiologie. Vytvářejí se ložiska s přestavbou kosti, po lakunární resorpci vzniká silně vaskularizovaná nová spongiózní tkáň kosti, která postupně sklerotizuje. Ložiska otosklerózy se vyskytují v předním kostěném okraji oválného okénka (fissula ante fenestram) a postupně způsobují ankylózu třmínku. Méně často jsou ložiska otosklerózy v oblasti okrouhlého okénka a kochley, kde způsobují percepční nedoslýchavost.

*Výskyt:* klinicky se manifestuje asi u 0,5 až 1 % populace, v sekčním materiálu se nachází až v 10 % případů, je dvakrát častější u žen zpravidla mezi 30 až 40 lety věku, zhoršuje se těhotenstvím. U bělochů je častější než u černochů a orientálců. Oboustranné postižení je v 85 % případů, obliterující forma ve 2 %. Otoskleróza se může kombinovat s osteogenesis imperfecta.

*Příznaky:* pomalu progredující, zpravidla převodní nedoslýchavost s různým stupněm postižení pro obě uši, častý je tinitus a paracusis Willisii. V pozdních stadiích se přidružuje kombinovaná nedoslýchavost z postižení labyrintu.

*CT, MR* má malý diagnostický význam (spíše v rámci DD) vzhledem k mikropostižení struktur.

*MR:* zvýšení signálu po aplikaci KL v aktivních překrvených otosklerotických ložiscích.

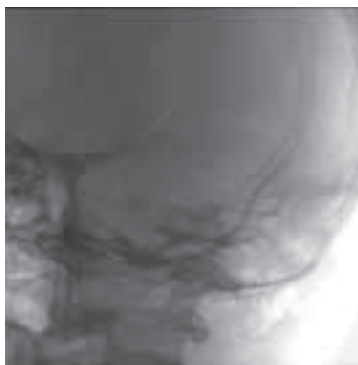
*Léčba:* kauzální terapie není známa. Operace spočívá v mikrochirurgickém ušním výkonu, kdy je ploténka třmínku nebo její část nahrazena protézou z inertního materiálu. Tato protézka nahrazuje pohyblivý třmínek a je zavěšena na dlouhém výběžku kovadlinky nebo i na manubriu kladívka. Častěji aplikovaný piston se zavádí po perforaci ploténky třmínku, který se ponechává in situ. Jiným méně častým řešením je Schuknechtova protézka (drát s tukem) jež se vkládá po předchozí stapedektomii a platinektomii. Operace je úspěšná až v 90 %, subjektivní šelest se zmírní po výkonu až v 50 % případů. Nelze-li zvolit chirurgické řešení, používají se ke zlepšení sluchu sluchadla.

## Osifikace labyrintu

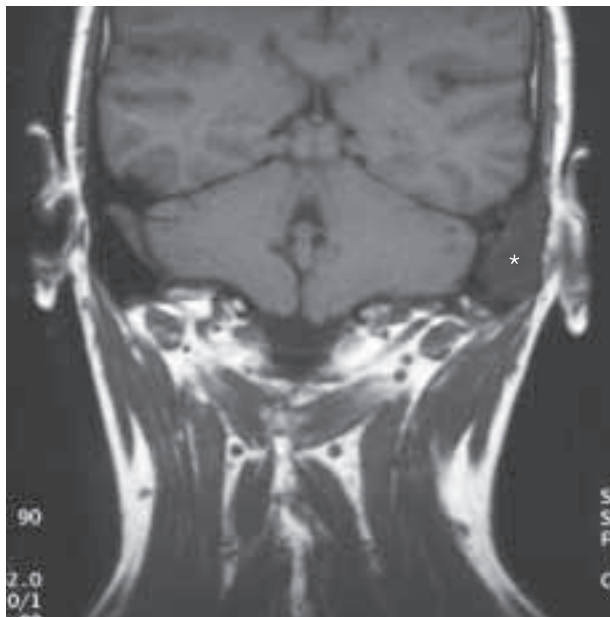
Osifikace labyrintu vzniká při těchto lézích:

- *Osifikující labyrinthitida*, která má formy
  - tympanogenní (chronická otitida, komplikace stapedektomie)
    - meningogenní (meningitida)
    - hematogenní
  - *Stavy po labyrintektomii*
  - *Potraumatické stavy*

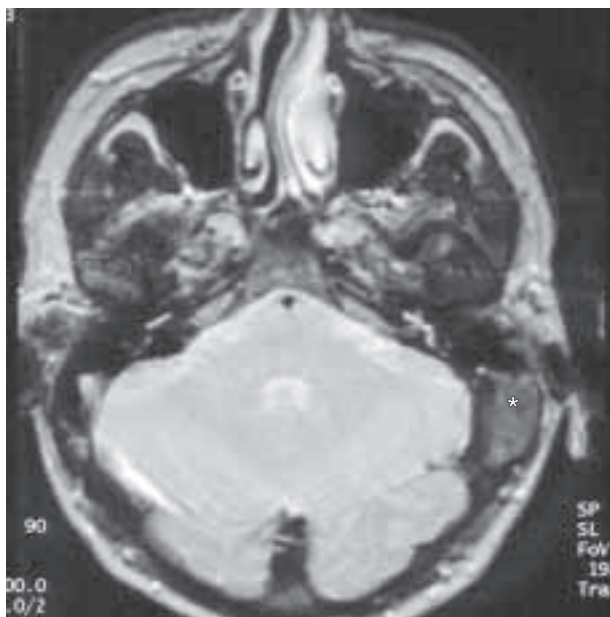
Další nemoci kosti viz odd. 7.2.5 (M. Paget, osteogenesis imperfecta, fibrózní dysplazie, osteopetróza, histiocytosis X).



A RTG projekce podle Stenverse



B T1 W MR obraz koronární rovina



C T2 MR obraz axiální rovina

**Obr. 8.55 A, B, C** Snímky téhož nemocného s fibrózní dysplazií spánkové kosti (\*) Obr. A: částečné zastínění mastoideálních sklepů

Obr. B, C: hypointenzní ložisko pneumatického systému spánkové kosti zasahující do mastoideálního výběžku, je zřetelné postižení zevní korticalis. Léze se nešíří intrakraniálně

## 8.2.7 NÁZVOSLOVÍ OPERACÍ

### Přehled operací při léčbě otitid

- *Sanační operace*
  - atikotomie
  - antrotomie
  - antromastoidektomie
  - atikoantrotomie
    - ~ zavřená technika
    - ~ otevřená technika
    - ~ sekundární zavřená technika
    - ~ obliterace
  - tympanomastoidektomie
- *Sanačně rekonstrukční operace (tympanoplastiky)*
- *Rekonstrukční operace (tympanoplastiky) podle Wullsteina*

### Sanační operace

Cílem sanačních výkonů je odstranění patologického ložiska, nejčastěji cholesteatomu, ostitické kosti, retence zánětlivého exsudátu, polypů a hyperplastické sliznice. K sanačním operacím patří následující typy výkonů:

*Atikotomie:* izolované otevření atiku transmeatálním snesením laterální stěny atiku (indikována při odstranění malého cholesteatomu, tympanosklerotické a jiné fixaci těl sluchových kůstek, exploraci horizontálního úseku n. VII).

*Antrotomie:* izolované otevření antrum mastoideum z planum mastoideum.

*Antromastoidektomie:* odstranění všech přístupných dutinek v mastoideálním výběžku a přilehlé části šupiny spánkové kosti a v jařmovém kořeni, otevření antra a rozšíření aditus ad antrum. Indikována je zejména u dětí při mastoiditidě potvrzené RTG, CT a při komplikaci mastoiditidy, je součástí tympanomastoidektomie. Naopak u dospělých se pro mastoiditidu vykonává málokdy. Provádí se také při kochleární implantaci s následnou zadní tympanotomií.

*Atikoantrotomie:* revize atiku a antra při útlumu pneumatizace mastoideálního výběžku. Provádí se jako:

*Zavřená (closed) technika* bez porušení zadní kostěné stěny zvukovodu: zadní tympanotomií (otvor skrz přední stěnu antrum mastoideum do zadní části bubínkové dutiny) se obchází překážka v operačním poli a reviduje se kovadlinka, třmínek a promontorium. Tympanotomie se vytváří nad kolenem a začátkem vertikální části n. VII od krátkého výběžku kovadlinky, pod chorda tympani a pod anulus tympanicus

*Otevřená (open) technika* (modifikovaná, konzervativní, částečná radikální operace) s odstraněním zadní stěny zvukovodu: otevřenou technikou vzniká trepanační dutina obráceného tvaru písmena „U“ široce komunikující se zvukovodem. Sluchové kůstky, nebo jejich zbytky, stejně jako bubínek a jeho zbytky, jsou využity k rekonstrukci převodního aparátu v jedné době nebo dvoufázově. Ponechání příliš vysoké „ostruhy“ – kosti nad valem



n. VII (přechod horizontální části nervu ve vertikální), event. v kombinaci s úzkým zvukovodem, je důvodem k recidivám cholesteatomu a retenci exsudátu v trepanační dutině

*Sekundární zavřená technika:* rekonstrukcí zadní stěny zvukovodu po provedené sanaci se vytvoří od zvukovodu izolované vzdušné nové antrum

*Obliterace:* vyplnění trepanační dutiny svalovým lalokem, kostní drtí aj. Možné je také zrušení – zánik trepanační dutiny, paradoxně, odstraněním (odfrézováním) okolní kosti mastoideálního výběžku

*Tympanomastoidektomie (tympanomastoideální revize, radikální operace):* široké otevření bubínkové dutiny, epi-tympana, odstranění ostřídou napadených kůstek, obliterace tympanického ústí sluchové trubice. Dále se provádí antromastoidektomie snesením zadní stěny zvukovodu a s vytvořením široké trepanační (marsupializační) dutiny otevřené do zvukovodu. Indikována je v současnosti výjimečně při závažných otogenních komplikacích a také jako součást operace pro nádory a u rozsáhlých traumat.

#### Sanačně rekonstrukční operace (tympanoplastiky)

Cílem je sanace při zachování nebo zlepšení (znovu-obnovení) sluchu, provádí se v jedné době nebo dvoufázově.

#### Rekonstrukční operace (tympanoplastiky)

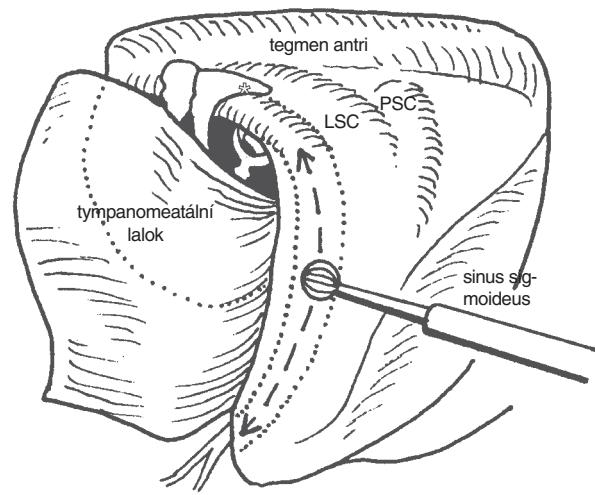
Současná snaha je rekonstruovat středoušní dutinu doplněním převodního aparátu do výšky, do úrovně původního bubínku. Jde o funkční a anatomickou rekonstrukci do původního tvaru i velikosti. Proto by bylo dnes vhodnější užívat Wullsteinovy typy rekonstrukčních

výkonů I až V na definování stupně poškození středního ucha a ne pro typy rekonstrukcí:

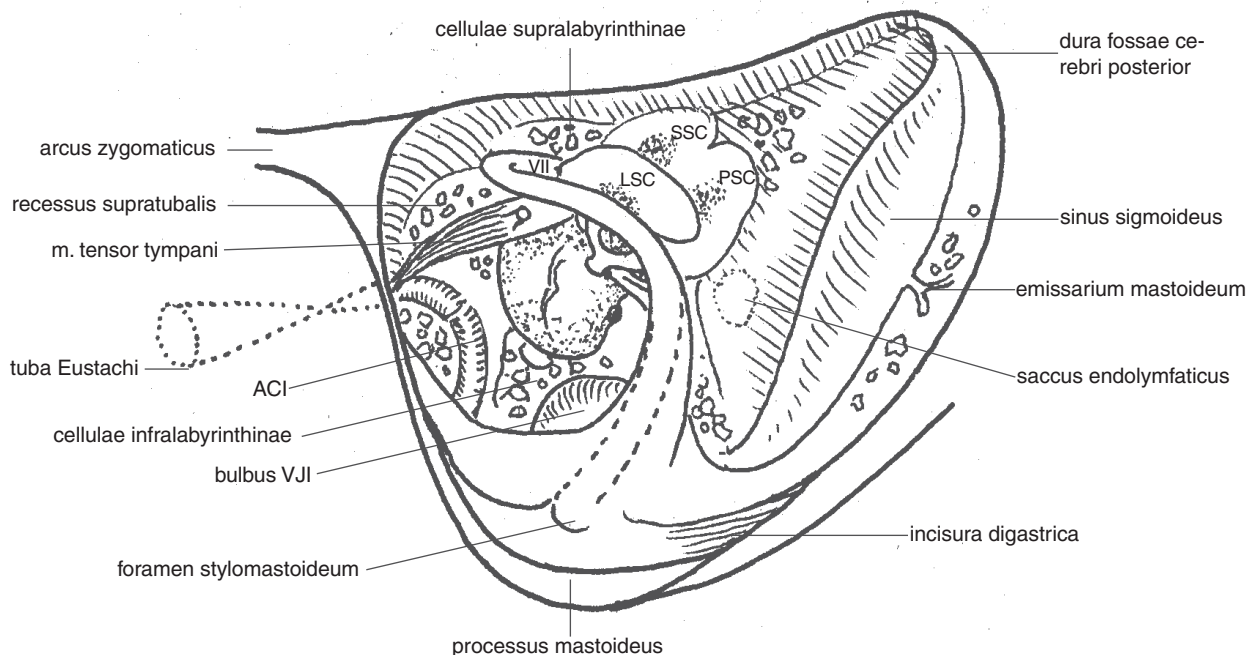
*typ I* – rekonstruuje se *myringoplastikou*

*typ II* – *obnovení řetězu kůstek interpozicí* mezi řetěz kůstek a bubínku

*typ III* – (*kolumelizace*) se řeší různě, nejčastěji použitím PORPu (partial ossicular replacement prosthesis) z plastů, opracovaného zbytku kovadlinky aj. Materiál se klade distální částí na hlavičku třmínku a proximální část se dává do kontaktu s bubínkem, anebo lépe, podouvá se pod manubrium kladívka



**Obr. 8.56** Dekomprese tympanální a mastoideální části lícního nervu  
Krátký výběžek kovadlinky (\*), laterální (LSC) a dorzální (PSC) semicirkulární kanálek



**Obr. 8.57** Stav po chirurgickém snesení pneumatického systému spánkové kosti  
Labyrintární úsek n. VII (VII) laterální (LSC) a dorzální (PSC) a horní (SSC) semicirkulární kanálek

*typ IV* – na pohyblivou ploténku třmínku se klade TORP (total ossicular replacement prosthesis) jako *přemostění* k bubínku, event. na manubrium mallei

*typ V* – *mobilizace* ploténky třmínku nebo vytvoření otvoru jemnou frérou do vestibula (lze perforovat také CO2 laserem). Dříve vykonávaná fenestrace laterálního kanálku se již neprovádí

### Labyrintektomie

Odstanění labyrintu pro hnisavé ložisko, nádor, závrať, přístupová cesta k vnitřnímu zvukovodu při neurinomu n. VIII aj.

Po tympanomastoidektomii se frérou otevře laterální, zadní a horní kanálek. Z laterálního kanálku se pronikne do vestibula, propojí se obě okénka v bubínkové dutině, exkochleuje se hlemýžď, snese se kortikalis v Trautmanově trojúhelníku a přilehlá část kortikalis střední jámy. Mediálně se postupuje k vnitřnímu zvukovodu, dále se reviduje endolymfatický sak, popřípadě se snese kortikalis nad sigmoidním splavem.

### Operace pyramidy spánkové kosti

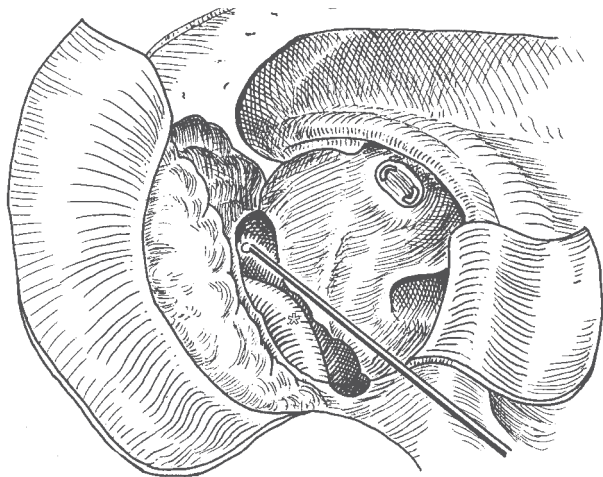
*Indikace:* petrositida, destrukce nádorem, zpravidla součást rozsáhlejších výkonů.

*Metoda Přecechtělova-Ramadierova:* tympanomastoidektomie, snesení zevní přední a části dolní stěny tympanické kosti a v krajině pod i nad vyústěním Eustachovy trubice, otevření karotického kanálu a postup k hrotu pyramidy nad plochou ACI.

### Operace při otogenních nitrolebních komplikacích

O léčebném postupu rozhoduje neurochirurg.

**Mozkový absces** s kolaterálním edémem ohrožuje nemocného hlavně nitrolební hypertenzí a jejími důsledky



**Obr. 8.58** Přístup ke hrotu pyramidy – Přecechtělova metoda ACI (\*)

(herniace mozku, zhoršení perfúze mozku). Dalším rizikem je možnost fatálního provalení abscesu do komorového systému (pyocefalus). *Chirurgicky* se léčí až *abscesy opouzdřené*, tj. od 10. až 14. dne po vzniku příznaků.

V počátečním stadiu (*hnisavá encefalitida*) je léčba antimikrobiální (ATB pronikající hematoencefalickou bariérou – chloramfenikol, cefalosporiny III. generace, sulfonamidy, u anaerobních agens metronidazol) a protiedémová (manitol, s kortikoidy opatrně!).

*Neurochirurgická léčba abscesu mozku a mozečku:*

Výsledek léčby závisí zejména na stavu vědomí pacienta před operací, u nemocných v kómatu (důsledek nitrolební hypertenze) je šance na zlepšení stavu minimální:

*Evakuační punkce*, výplach dutiny abscesu, event. lokální instilace ATB (Bacitracin, Gentamicin). Přístup je trepanačním návrtem, při obtížné lokalizaci se punkce provádí stereotakticky. Podle potřeby se postup opakuje (dle CT kontrol), nebo se dutina drénuje.

*Exstirpace* (enukleace) abscesu z velké kraniotomie se dnes provádí méně často. Oba postupy se mohou kombinovat. Častým následkem abscesu mozku je epilepsie.

*Sanaci primárního ložiska* provádí otolaryngolog zpravidla ve druhé fázi po neurochirurgickém ošetření abscesu mozku, jakmile to stav nemocného dovolí.

*Další operace:* tympanomastoidektomie, labyrintektomie, při ostitidě snesení kortikalis střední jámy lební a nad sigmoidním splavem.

Při trombóze esovitého splavu (po předchozím ověření dopplerovskou US, MRA) se podvazuje VJI v krčním úseku a následuje *trombektomie* z esovitého splavu a jeho tamponáda (v současnosti výjimečně).

### Vestibulární neurektomie

*Ide o* protěti horního i dolního vestibulárního nervu ve fundu vnitřního zvukovodu.

*Indikace:* závrať, M. Meniéři (při neúspěchu konzervativní léčby a méně invazivních výkonů).

*Přístupy*

- Transmastoideální – translabyrinthový (jen je-li hluchota postiženého ucha při druhostranném slyšícím)
- Retrosigmoidní
- Střední jámou lební

### Chirurgické přístupy k vnitřnímu zvukovodu a mottomozečkovému koutu

*Indikace*

- Závraťe a šelesty periferního původu včetně M. Meniéři rezistentní na konzervativní léčbu
- Nádory MMK
- Primární cholesteatom
- Obrny n. VII při longitudinálních zlomeninách pyramidy

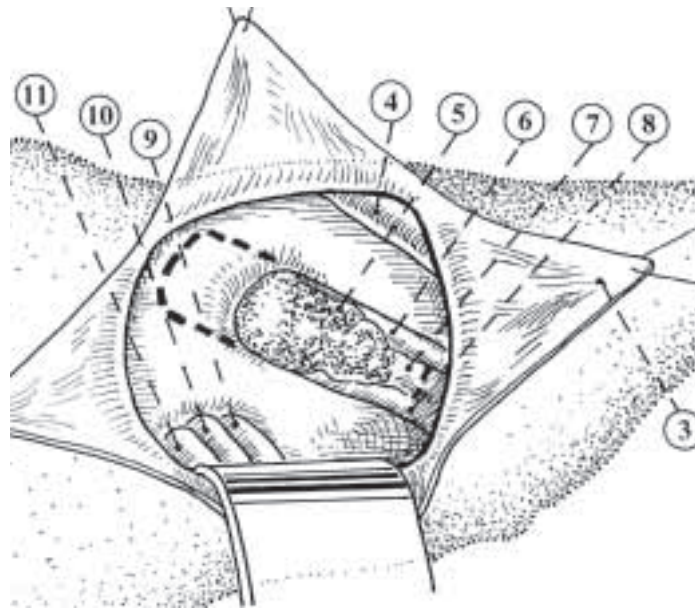
**Přístupové cesty**

- Transtemporální extradurální podle Fische – vnitřní zvukovod je zpřístupněn skrz šupinu spánkové kosti střední jámou lební
- Translabyrinthární
- Retrosigmoidní

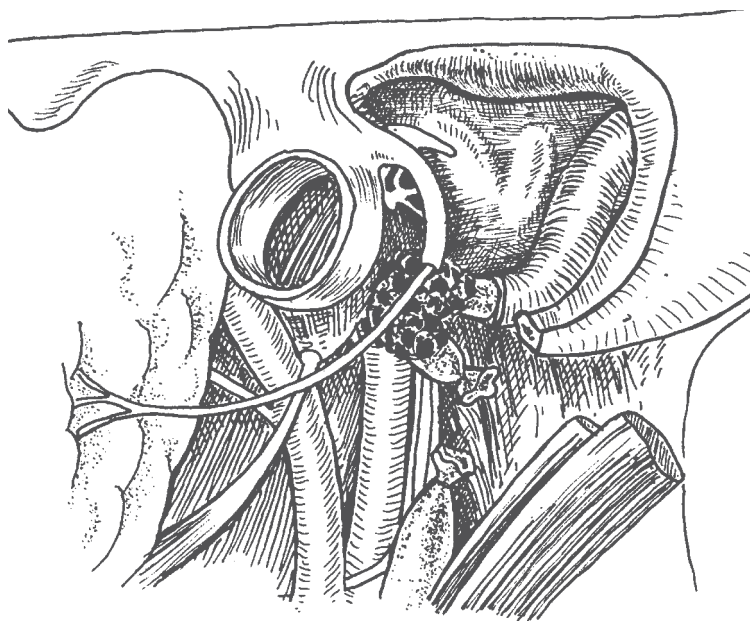
**Subtotální resekce spánkové kosti**

*Indikace:* při malignitách (včetně parotidektomie, resekce mandibuly a krční blokové disekce).

*Postup:* nad m. digastricus se obnaží n. VII při výstupu z foramen stylomastoideum a sleduje se v parotidě. Verifikují se VJI, ACI, ACE až k subkranium, a podle možnosti se šetří n. IX až XII. Následuje tympanomastoidektomie s uvolněním n. VII a jeho transpozicí, stejně tak i esovitého splavu, dále resekce zvukovodu, mastoideálního a styloidního výběžku. Odfrézováním kosti nad bulbus vena jugularis interna se VJI uvolní a dále se zpřístupní ACI. Konečnou fází je podvaz VJI event. i sigmoidního splavu.



**Obr. 8.59** Retrosigmoidní přístup k vnitřnímu zvukovodu  
3 – dura mater, 4 – n. V, 5 – tumor, 6 – n. VII, 7 – n. vestibularis, 8 – n. cochlearis, 9 – n. IX, 10 – n. X, 11 – n. XI



**Obr. 8.60** Resekce spánkové kosti pro tumor glomus jugulare

## 8.2.8 PŘÍČINY NEDOSLÝCHAVOSTI, TINITU, ZÁVRATÍ A OBRN LÍČNÍHO NERVU

### Nedoslýchavost

**Převodní nedoslýchavost** viz ostatní oddíly 8.2

#### **Prosvítání cév za bubínkem (vascular tympanic membrane)**

- Aberantní ACI, dehiscence jugulárního bulbu
- Paragangliom a jiné cévní nádory
- Cholesterolový granulom středouší, aneuryzma ACI v pyramidálním úseku s dehiscencí kosti

#### **Příčiny sensorineurální kochleární nedoslýchavosti**

- *Presbycusis* a z *hluku* (nejčastěji)
- *Oběhové poruchy*: arterioskleróza, hypertenze, ischemie, hypoxie, anémie aj.
- *Exogenně toxické příčiny*: jedy, drogy (alkohol), léky – aminoglykosidová ATB, salicylová kyselina, furosemid, cytostatika, tricyklická antidepresiva, chinin aj.
- *M. Meniéri, hydroks kochleárního ductu*
- *Úrazy*: laterobazální zlomeniny, komoce labyrintu, barotrauma
- *Vrozené*: Mondiniho a Micheliho malformace, sy vestibulárního aqueduktu
- *Otodystrofie*: M. Paget, kochleární otoskleróza, fibrózní dysplazie
- *Zánět*: hnisavá (bakteriální) labyrinthitida, serózní (virová, posttraumatická – úraz, operace) labyrinthitida, osifikace labyrintu
- *Nádor*: membranózní labyrint (kochleární nebo vestibulární neurinom), kostěný labyrint (invaze z okolních nádorů – adenom, hemangiom, paragangliom aj.)

#### **Příčiny sensorineurální retrokochleární nedoslýchavosti**

- *Extraaxiální léze* (mostomozečkový kout, vnitřní zvukod)
  - vrozené: epidermoid, arachnoidální cysta, lipom, dermoid
  - zánět: granulomatózní meningitida (tuberkulózní a mykotická meningitida, sarkoidóza, histiocytóza X), cysticerkóza
  - cévní: AV malformace, vertebrobasilární ektazie, aneuryzma
  - nádor: neurinom n. VIII, meningeom, metastázy, ostatní neurinomy (n. VII, V aj.), leptomeningeální karcinomatóza, non-hodgkinský lymfom
- *Intraaxiální léze*
  - zánět: mnohočetná skleróza, absces
  - cévní: AV malformace, krvácení při hemangiomu kavernózního splavu, iktus (zejména a. cerebelli posterior inferior)
  - nádor: primární gliom a astrocytom mozkového kmene, ependymom, papilom chorioidálního plexu

### Tinitus

Tinitus je častým steskem nemocných ve věku mezi 40 a 70 lety. Protože může být ojediněle příznakem závažného onemocnění, provádí se kompletní klinické a audi-ovestibulární vyšetření.

90 % případů *subjektivního tinitu* představují otologické příčiny, zpravidla při sensorineurální nedoslýchavosti. Druhou nejčastější příčinou jsou kardiovaskulární nemoci, hypertenzí trpí 25 % nemocných s tinitem.

#### **Příčiny subjektivního tinitu**

- Otologické: presbycusis, profesionální nedoslýchavost, M. Menieri, otoskleróza, chronická otitida
- Metabolické: hypotyreóza, hypertyreóza, hyperlipidémie, arterioskleróza, deficit vitaminů, zinku aj.
- Neurologické: vertebrogenní choroby, úrazy hlavy a krku, roztroušená skleróza, stavy po meningitidě
- Medikamentózní: kys. acetylsalicylová, nesteroidní antirevmatika, aminoglykosidy, těžké kovy aj.
- Zubní afekce: sy temporomandibulárního kloubu, prodloužený styloidní výběžek
- Psychiatrické: deprese, anxieta, somatoformní (psychosomatické) poruchy

#### **Příčiny objektivního (pulzatorického) tinitu**

- Normální cévní variace: aberantní ACI, vysoký stav jugulárního bulbu, dehiscenční jugulární bulbus, perzistence a. stapedia
- Nádory: paragangliom, meningeom, cévní nádory spánkové kosti, metastázy
- Získané cévní léze: durální a extrakraniální AV malformace, arterioskleróza, fibromuskulární dysplazie, arteritida, aneuryzma ACI
- Mechanické abnormality: otevřená (patens) Eustachova tuba, palatomyoklonus, idiopatický spasmus m. stapedia
- Různé: cholesterolový granulom středouší, M. Paget, osteolytická fáze otosklerózy, hypertenze aj.

#### **Tinitus při normálním otoskopickém nálezu**

- *Pulzatorický tinitus* zjištěný:
  - objektivně (DSA – embolizace)
  - subjektivně (HRCT: je-li pozitivní – DSA, je-li negativní – MR. Je-li MR negativní – selektivní DSA)
- *Nepulzatorický tinitus* – při nedoslýchavosti: vyšetření viz výše, je-li normální sluch: MR

*Léčba tinitu* je kauzální při zjištění příčiny.

- Konzervativní terapie: eliminační, medikamentózní, psychoterapie, maskéry sluchu, sluchadla
- Při neúspěchu konzervativní léčby a při těžké percepční nedoslýchavosti (praktické hluchotě), a je-li druhostranné ucho slyšící, provádí se chirurgická destrukce labyrintu nebo přetětí n. VIII

## Závratě

### Rozdělení vestibulárního syndromu

- *Periferní vestibulární sy (harmonický sy – iritační nebo zánikový)* vzniká při poškození 1. vestibulárního neuronu
  - labyrintový sy (léze v oblasti polokruhovitých kanálků, utrikulu a sakulu)
  - supralabyrintový sy (léze n. VIII včetně jeho vstupu do prodloužené míchy a vestibulárních jader)
- *Centrální vestibulární sy (disharmonický smíšený sy)* se projevuje při postižení 2. a 3. vestibulárního neuronu, neboli vestibulárních struktur oblasti mozkového kmene, vestibulospinálních drah a jejich efektorů v oblasti posturálních svalů (čtyři vestibulární jádra na spodině IV. komory – ncl. Deitersi, Schwalbei, Bechterewi, Roller, thalamus /mezencefalón/ a mozková kůra)

### Příčiny periferního vestibulárního syndromu

- *Cévní onemocnění*
  - *spasmus labyrintu*, jehož příčinou mohou být vegetativně vaskulární dysregulace, iontové změny, vertebrobasilární insuficience a akutní emotivní stav
  - *apoplexie hemoragie, trombóza labyrintu*
- *Infekční onemocnění*. Zpravidla jde o para- či postinfekční aseptickou serózní labyrintitidu vznikající induktivně po při virových a bakteriálních infekcích, event. perilymfatické píštěli. Zánět labyrintu vzniklý přestupem například středoušního zánětu bývá ojedinělý
  - *neuronitis vestibularis* je zánět n. VIII (DD vzhledem k neurinomu statoakustiku: u neuronitidy se prokáže přechodné zduření nervu při opakovaném vyšetření MR v intervalu 6–8 týdnů)
  - *epidemická parotitida* má tendenci k četným neuroviscerálním komplikacím a může postihnout i vnitřní ucho
- *Meniérová nemoc (endolymfatický hydrops)*
- *Tumory spánkové kosti (zejména neurinom statoakustiku, glomus tumor aj., viz oddíl 7.2.3)*
- *Kupulolitiáza*: toto onemocnění vzniká uvolněním krystalků otokinií v utrikulosakulárním systému (tzv. benigní paroxysmální polohové vertigo – BPPV)
- *Úrazy spánkové kosti*
- *Komoce labyrintu*
- *Ototoxické léky*
- *Afekce vnitřního zvukovodu*: tumory, záněty, traumata a cévní léze
- *Otoskleróza*

V léčbě periferních vestibulárních poruch se uplatňují následující metody a jejich kombinace:

- Psychoterapie
- Medikamentózní léčba: betahistidin, vazoaktivní látky (např. Betaserc), antivertiginóza (např. Medrin, Torecan), kortikoidy, sedativa, Tebocan aj.
- Rehabilitace: vestibulární habituační trénink a rehabilitační metody BPPV

- Chirurgická terapie: sanační ušní operace, event. labyrintektomie, shuntové operace u Meniérovovy choroby, intratympanální instilace antibiotik, lokálních anestetik a kortikoidů, zmenšující a ablační operace u nádorů aj.

### Příčiny centrálního vestibulárního syndromu

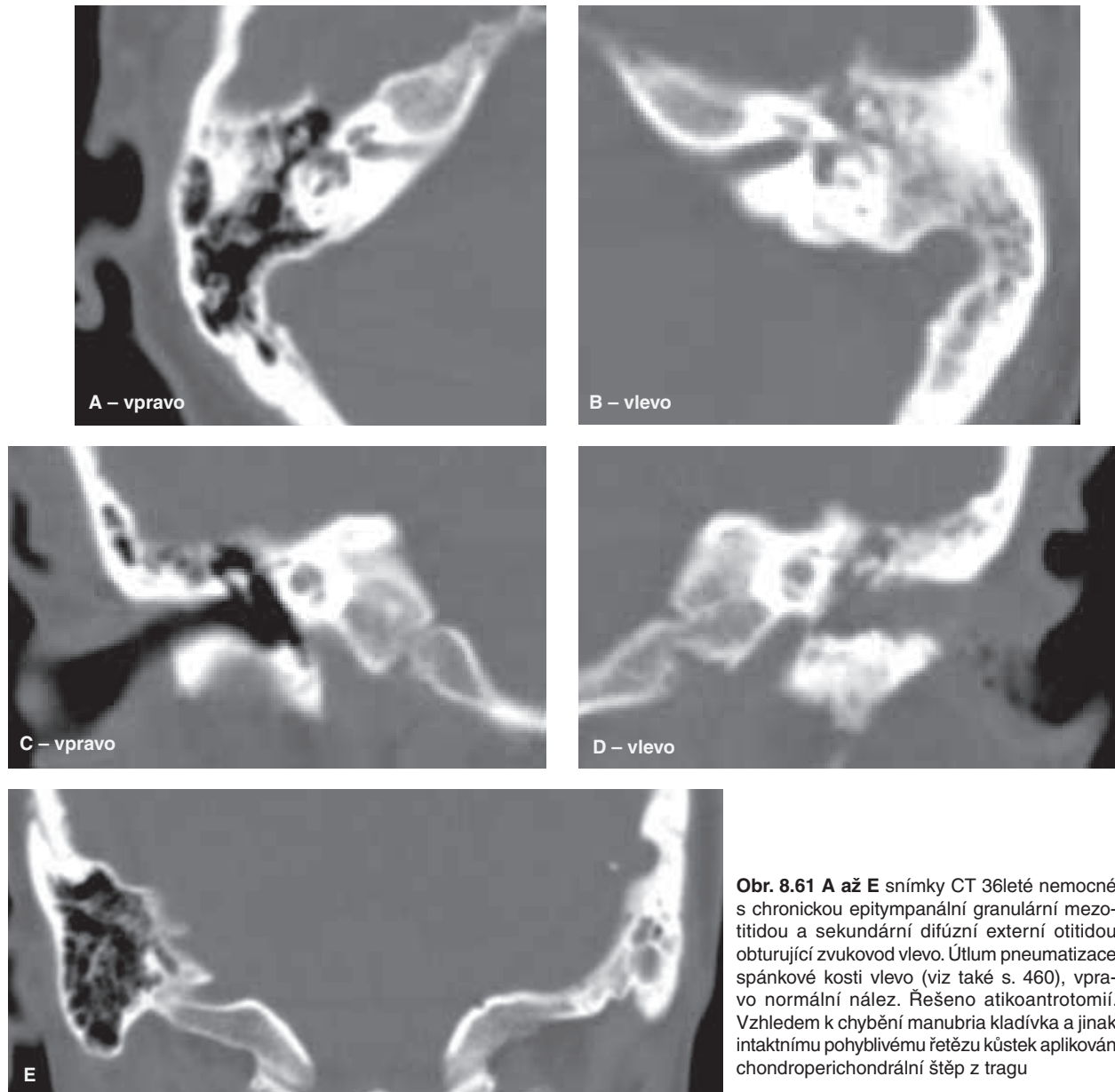
- *Ateroskleróza* je nejčastější příčinou centrálních poruch rovnováhy
- *Meningoencefalitida* a její následky
- *Vertebrobasilární insuficience* je komplex příznaků na podkladě porušené perfúze mozkového kmene a obou labyrintů
- *Centrální mozkové příhody* – ischémie, hemoragie
- *Wallenbergův syndrom*
- *Lymská nemoc – borrelióza*. Při této chorobě se může projevat vestibulární symptomatologie (někdy spolu s lézí sluchového orgánu a n. VII) spíše jako pozdní následek nepoznané či nedostatečně léčené choroby
- *Traumata hlavy, zlomeniny spánkové kosti a jejich následky*
- *Whiplash injury* je trauma vznikající při nárazu zezadu do automobilu či jiného dopravního prostředku. Při tomto úrazu dojde při prudkém nárazu zezadu k „protážení“ mozkového kmene až o 5 cm
- *Roztroušená skleróza*
- *Tumory mostomozečkového koutu* – zejména neurinom n. VIII, neurinom n. VII, meningeom, viz oddíl 7.2.3
- *Absces mozku*
- *Epilepsie*
- *Intoxikace*

### Příčiny periferně-centrálních závratí

- *Komoce mozku a labyrintu*
- *Tumory koutu mostomozečkového*
- *Meningoencefalitida event. mozkový absces a jejich následky*
- *Polyneuropatie*
- *Intoxikace alkoholem event. léky*
- *VB insuficience*

### Nevestibulární příčiny závratí

- *Vaskulární* – hypertenze, hypotenze, aortální srdeční vada, steal syndrom a. subclavia, ateroskleróza
- *Srdeční příčiny* – vrozené či získané srdeční vady, kardiální insuficience, ICHS, arytmie
- *Metabolické vlivy* – diabetes mellitus, porucha metabolismu lipidů, urémie, dna
- *Hormonální příčiny* – tyreopatie, feochromocytom, m. Cushig, m. Addison, adenomy hypofýzy
- *Poruchy krvetvorby* – anémie, polyglobulie
- *Poruchy vnitřního prostředí* – dehydratace, hyper- a hypokalémie, metabolická nebo respirační acidóza či alkalóza
- *Oční příčiny* – astigmatismus, myopie, hypermetropie, chybná korekce zhoršeného vizu, parézy okohybných svalů, strabismus, glaukom, výpadky zorného pole



**Obr. 8.61 A až E** snímky CT 36leté nemocné s chronickou epitympanální granulární mezotitidou a sekundární difúzní externí otitidou obturující zvukovod vlevo. Útlum pneumatizace spánkové kosti vlevo (viz také s. 460), vpravo normální nález. Řešeno atikoantrotomií. Vzhledem k chybnímu manubria kladívka a jinak intaktnímu pohyblivému řetězu kústek aplikován chondroperichondrální štěp z tragu

- *Psychogenní příčiny* – fobické vertigo, event. přítomnost závratě při jiných psychiatrických diagnózách

#### Periferní obrna lícního nervu – příčiny podle lokalizace

- *Mozkový kmen*
  - nádor: gliom, astrocytom, metastázy, lymfom
  - zánět: mnohočetná skleróza, absces
  - cévní léze: AV malformace, hemangiom, iktus
- *Mostomozečkový kout a vnitřní zvukovod*
  - nádor: meningeom, neurofibrom, epidermoid
  - zánět: granulomatózní meningitida, (sarkoidóza, tuberkulóza, bakteriální meningitida), virová neuritida n. VII
  - cévní léze: vertebrobasilární ektazie, aneuryzma a. vertebralis (může způsobovat hemifaciální spazmy), aneuryzma a. cerebellaris inferior, posterior nebo anterior, subarachnoidální krvácení
- *Intratemporálně (labyrinth, středouší, mastoideální výběžek)*
  - úraz: zlomeniny procházející kánálkem n. VII, pooperační stavy
  - nádor: primární cholesteatom, paragangliom, hemangiom, neurinom, metastázy
  - zánět: získaný cholesteatom, otomastoiditida, Bellova obrna (virová neuritida)
- *Extrakraniálně (intraparoticky)*
  - úraz: penetrující, operační
  - nádor: primární malignity, metastázy
  - zánět: maligní externí otitida, parotitida
- *Smíšené léze bez topografického vztahu*
  - diabetes melitus, myogenní léze: myastenia gravis, hyperparatyreóza aj.

## 9 TURECKÉ SEDLO A HYPOFÝZA

### 9.1 ANATOMIE

(viz také odd. 2.1 a 7.1)

Tvarově variabilní turecké sedlo má podélný rozměr 12 až 15 mm a hloubku 9 až 12 mm.

Zadní klinoidální výběžek může být spojen s přední řasou tvrdé pleny. Je-li osifikována, představuje na rentgenovém snímku lbi v bočné projekci tzv. *přemostění tureckého sedla*.

Vzdálenost předního okraje chiasmatu od tuberculum sellae je v 75 % případů okolo 4 mm, v 15 % je chiasma postfixováno, vzdálenost je 7 mm. V 10 % je chiasma prefixováno a vzdálenost je menší než 2 mm nebo tuberculum sellae chiasma překrývá. Přední postavení chiasmatu znemožňuje transkranální subfrontální přístup do tureckého sedla a indikuje užití transsfenoidálního přístupu (včetně endoskopické endonazální metody). Anatomické varianty klínové dutiny viz odd. 2.3.1, 2.3.2.

*Lobus anterior hypofýzy* je větší přední část hypofýzy. Vzniká z epitelu embryonálního ústního záhybu (stomo-

dea) ve tvaru výchlípky (Rathkeova výchlípka), která druhotně ztrácí souvislost s epitelem a příkládá se k *lobus posterior*, jenž se spolu s *infundibulem* formuje jako výchlípka ze spodiny embryonálního mezimozku.

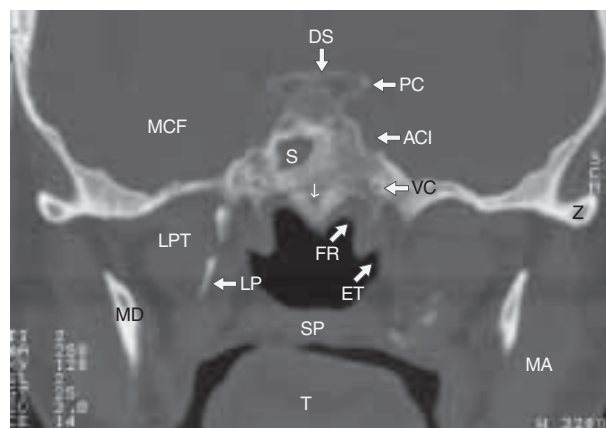
*A. hypophyseae superior*, větev ACI, vytváří kapilární hypofyzoportální systém. Žilní krev odtéká do *kavernózního splanu*.

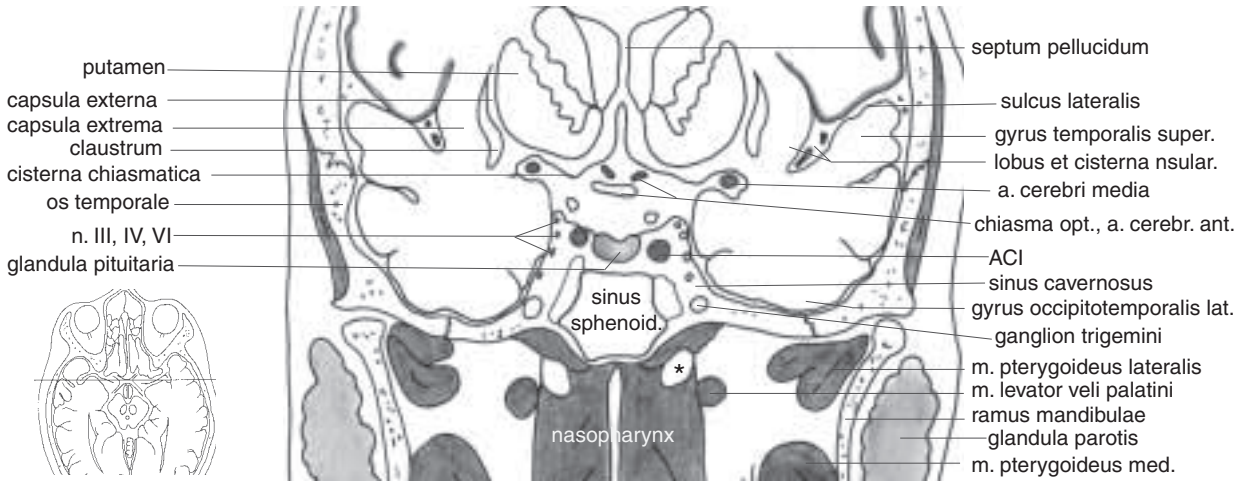
*RTG*: provádí se bočná projekce lebky s centrací na turecké sedlo (lze užít i přímo zvětšené snímky mikrooohniskem) a zadopřední nebo předozadní zobrazení lebky.

*MR* je dominantní zobrazovací metodou pro znázornění morfologie tureckého sedla, hypofýzy a okolních struktur. Kombinace sagitálních T1 W SE a koronárních T2 W TSE obrazů je nejvhodnější. Podle potřeby jsou pak doplněna další vyšetření. Zásadní je přínos *MR* s Gd-DTPA při diagnostice mikroadenomů a malých hormonálně aktivních pooperačních reziduí. *MR* umožňuje průkaz ložisek hypofyzárního krvácení včetně sledování vývoje subakutních hemoragií, jež je významné pro léčebnou taktiku.

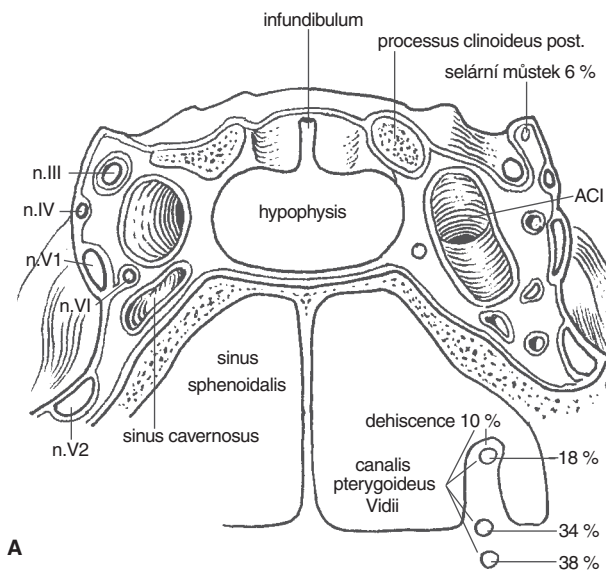
*CT* má podstatný význam jen v úzce vymezených situacích, jako jsou diagnostika akutního krvácení a průkaz kalcifikací nebo strukturálních změn na skeletu LB.

**Obr. 9.1** CT v koronární rovině. Fossa cranii media (MCF), dorsum sellae (DS), processus clinoidae posterior (PC), ACI, sinus sphenoidalis (S), canalis pterygoideus Vídii (VC), canalis vomerovaginalis (šipka dolů) pro větev a. sphenopalatina, m. pterygoideus lateralis (LPT), lamina lateralis processus pterygoidei (LP), recessus Rosenmülleri (FR), ústí Eustachovy trubice (ET), měkké patro (SP), jazyk (T), rameno mandibuly (MD), m. masseter (MA), arcus zygomaticus (Z)

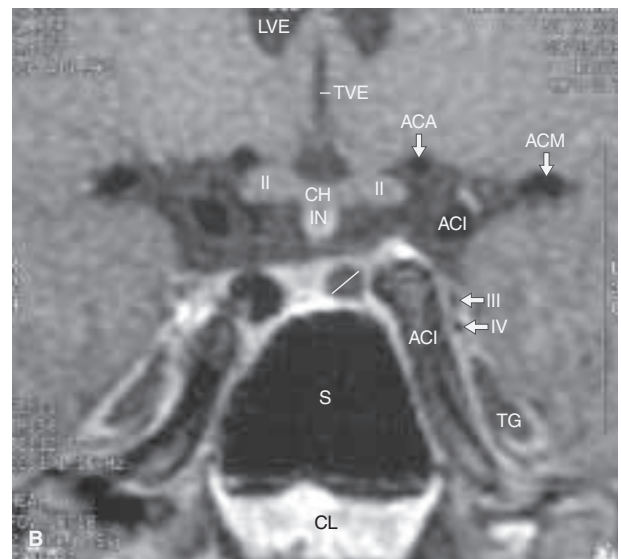




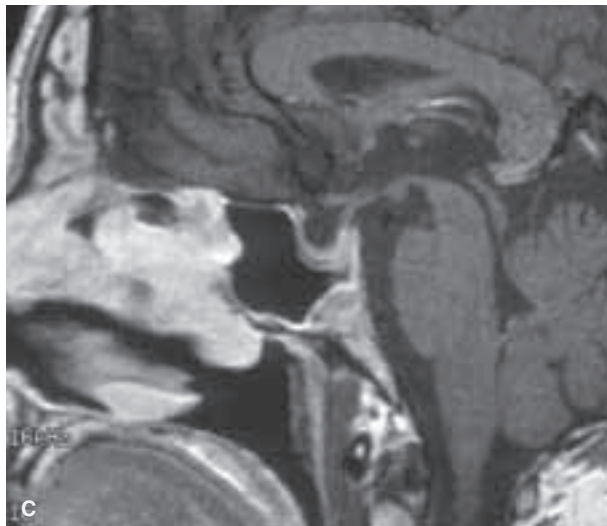
Obr. 9.2 Lební baze v úrovni klínové dutiny, hypofýzy a chiasma opticum. Tuba auditiva (\*)



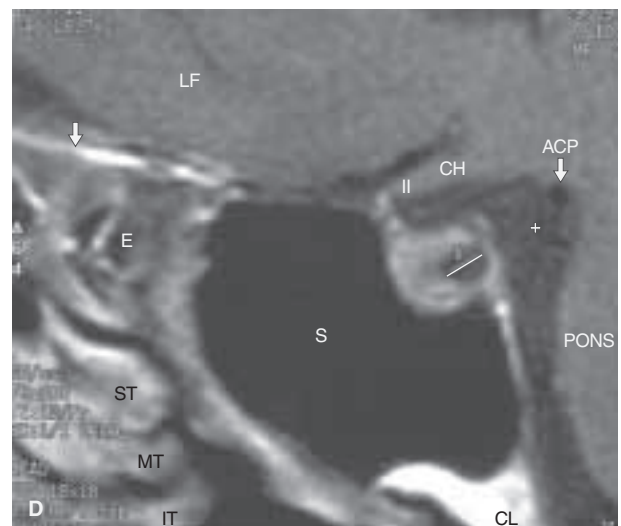
A



B



C



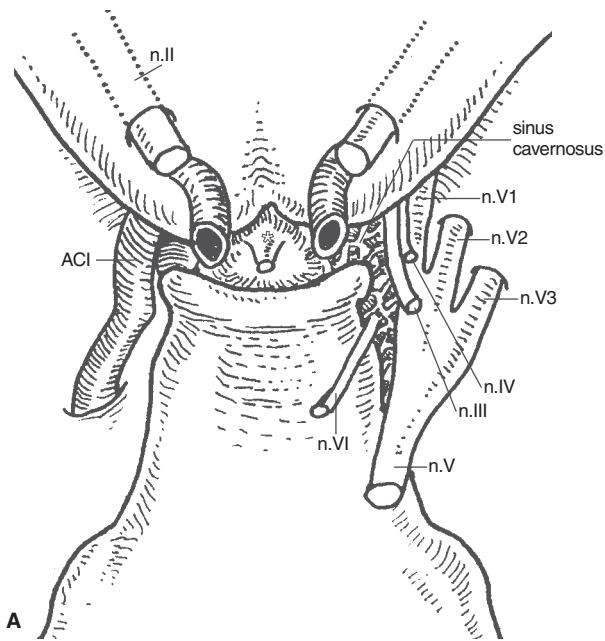
D

Obr. 9.3 A, B, C, D Hypofýza a okolní struktury. Obr. A, B v koronární rovině, obr. C, D v sagitální rovině. Skeny B, C, D postkontrastní T1 W MR. Mikroadenom hypofýzy (úsečka) téhož nemocného na skenech B, D

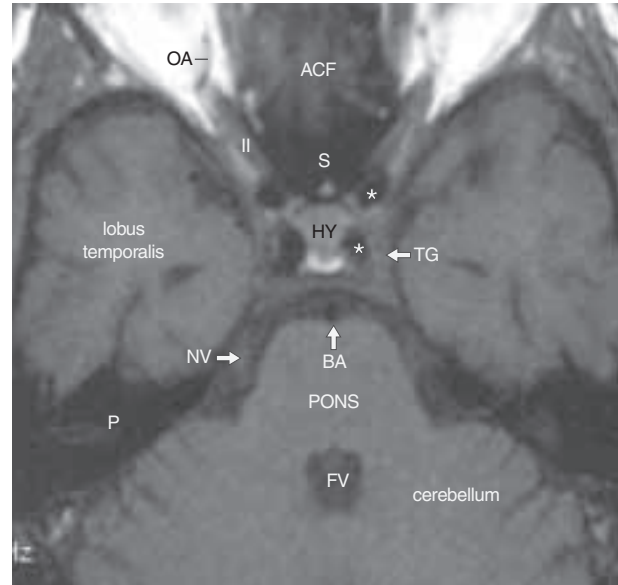
Obr. C: normální hypofýza. Hypertrofická sliznice nosní dutiny a VDN se dosoučuje KL

Obr. B, D: postranní (LVE) a III. mozková komora (TVE), a. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM), chiasma opticum (CH), n. II (II), infundibulum (IN), klínová dutina (S), clivus (CL), vertikální a horizontální úsek ACI, n. III (III), n. IV (IV), ganglion trigeminale (TG), klínová dutina (S). Čelní mozkový lalok (LF), baze přední jámy lební (šipka dolů), čichové sklepy (E), horní (ST), střední (MT) a dolní (IT) skořepa, a. cerebri posterior (ACP), pons Varolii (PONS), prepontinní cisterna (+)



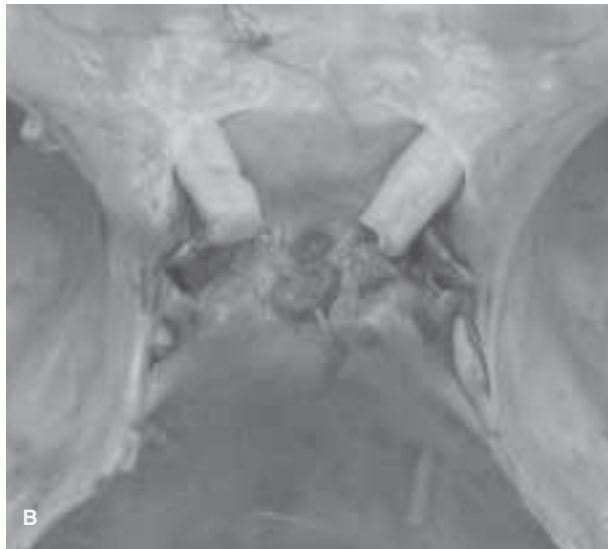


A

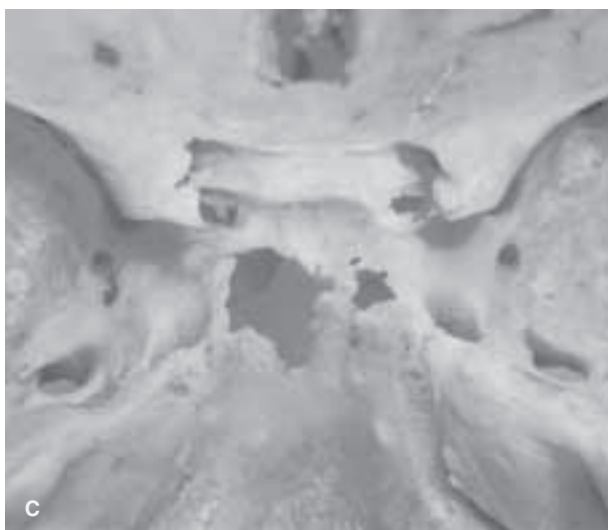


T1 W MR obraz axiální rovina

**Obr. 9.5** Přední jáma lební (ACF) se spodinou čelního laloku, a. ophthalmica (OA), n. II (II), klínová dutina (S), hypofýza (HY), sifon ACI (\*), odstup n. V (NV), ganglion trigemini (TG), a. basilaris (BA), pons Varoli (PONS), IV. mozková komora (FV), pyramida spánkové kosti (P). Zobrazení oblasti chiasmatu a hypofýzy CT a MR viz také obr. 7.38 s. 360 a 7.39 s. 361

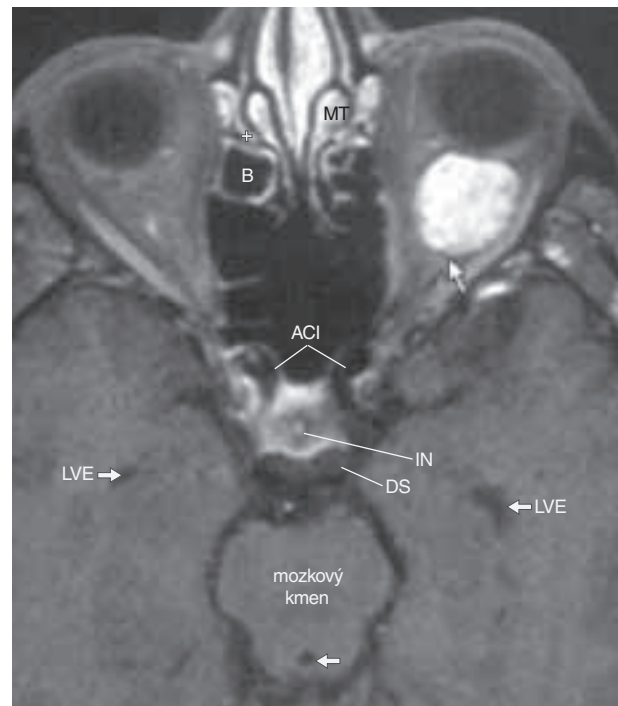


B



C

**Obr. 9.4 A, B, C** Obr. A: hypofýza (\*) a okolní struktury při pohledu shora



T1 W postkontrastní FS MR obraz axiální rovina

**Obr. 9.6 A, B** Obr. B Střední lastura (MT), etmoidální bula (B) je v kontaktu s uncinátním výběžkem (+). ACI prominuje do klínové dutiny. Infundibulum (IN), dorsum sellae (DS), temporální roh postranní mozkové komory (LVE), aquaeductus Sylvii (šipka směřující doleva)

Kulovitý dobře ohraničený meningeom n. II vlevo působí nevelký exoftalmus, výrazně se homogenně dosycuje KL

## 9.2 PATOLOGICKÉ STAVY A NÁZVOSLOVÍ OPERACÍ

### 9.2.1 PŘEHLED ONEMOCNĚNÍ

- **Nádory**
  - *nádory hypofýzy*
    - ~ nádory adenohypofýzy (hormonálně aktivní, němý)
    - ~ nádory neurohypofýzy
    - ~ karcinom, sarkom
  - *nehypofyzární nádory*
    - ~ kraniofaryngeom, angiofibrom
    - ~ meningeom, gliom n. II, germinom
    - ~ chordom, dermoidní a epidermoidní cysta
    - ~ teratom, lipom, hemangioblastom
    - ~ kostní nádor, metastáza
- **Nenádorové léze**
  - syndrom prázdného sedla (empty sella)
  - arachnoidální cysty a cysty Rathkeovy výchlípy
  - mukokély
  - aneuryzmata a jiné cévní anomálie
  - záněty: absces, zánětlivé granulace
  - „pituitární apoplexie“

#### Patologické rentgenové nálezy

##### Rozšíření, eroze, destrukce tureckého sedla

- Aneuryzma, ektazie ACI (kavernózní nebo supraselární segment), karotido-kavernózní píštěl
- Kraniofaryngeom
- Kretenismus, hypotyreóza, syndrom prázdného sedla
- Chronické zvýšení intrakraniálního tlaku (obstrukční hydrocefalus, dilatace třetí komory, nádory, univerzální kraniostenóza)
- Juxtaselární a supraselární nádory
- Osteoporóza, osteomalacie, hyperparatyreóza
- Adenomy hypofýzy (chromofobní, eozinofilní, často s akromegalií nebo gigantismem)
- Absces hypofýzy, osteomyelitida, arachnoidální cysta, bazilární encefalokéla
- Histiocytóza X, hypogonadismus, metastázy
- Mukokély klínové dutiny
- Mukopolysacharidóza, neurofibromatóza, nádory hypofýzy
- Pooperační změny

##### Malé turecké sedlo

- Snížení nitrolebního tlaku (mozková atrofie, úspěšný shunt pro hydrocefalus)
- Hypopituitarismus, deficit růstového hormonu
- Normální varianta
- „Contracting skull“ (pozánětlivá, posttraumatická degenerace mozku)
- Kretenismus, trizomie, fibrózní dysplazie

- Mikrocefalie, aktinoterapie v dětství, dysplazie sedla

##### Abnormální konfigurace

- Hydrocefalus, normální varianta, gliom optiku
- Achondroplazie, kretenismus, M. Hurler, neurofibromatóza
- Nádory hypofýzy expandující dopředu, subarachnoidální cysty, supraselární nádory

##### Elongované sedlo

- Kraniofaryngeom a jiné juxtaselární a supraselární nádory
- Prodloužená hlava: metabolické – střádací nemoci, chondrodystrofie, hydrocefalus, megacefalus, normální varianta

##### Omegovitě, lopatovitě sedlo

- Normální varianta
- Tumory chiasma opticum (gliom, neurofibrom), nádory hypofýzy

##### Selární a preselární kalcifikace a osifikace

- *Fyziologické*
  - petro-interklinoidální ligamentum, diafragma sedla
- *Patologické*
  - aneuryzma mozkových tepen – ACI, Willisova okruhu, a. basilaris
  - ateroskleróza ACI, AV malformace
  - kraniofaryngeom, cholesteatom, chordom, teratom, meningeom, gliom n. II, chondrom, osteochondrom, osteom, adenom hypofýzy
  - kalcifikace hypofýzy, tuberkulózní meningitida, hyperparatyreóza

##### Dysplazie

- Neurofibromatóza

##### Diferenciální diagnóza cystických lézí tureckého sedla

- Cysty z Rathkeho výchlípy (manifestují se zpravidla cefaleou a hypofyzární dysfunkcí, terapie je chirurgická endonazální cestou)
- Cystický kraniofaryngeom
- Cystické nebo hemoragické adenomy hypofýzy
- Arachnoidální cysty
- Cysty intermediální části hypofýzy

##### Nádory hypofýzy

*Etiopatogeneze:* příčinou jsou zřejmě mutace proteinů v hypofyzárních buňkách. Vlivem parakinně působících cytokinů, růstových faktorů a hormonů secernovaných buňkami zdravé hypofýzy dochází pak ke stimulaci či zástavě růstu adenomu. Adenomy tak zůstávají malé nebo se zvětšují.

Převážně jde o nádory adenohypofýzy, tumory zadního laloku jsou vzácné. Dělí se podle nádorové produkce hormonů a podle velikosti.

*Rozdělení tumorů hypofýzy podle charakteru hormonální sekrece*

- Prolaktinomy se sekrecí prolaktinu (30%)
- Adenomy s produkcí růstového hormonu (25%), způsobující akromegalii
- Adenomy se sekrecí adrenokortikotropního hormonu (10%) vedoucí ke Cushingově chorobě
- Adenomy se sekrecí TSH (méně než 1%) působí centrální hypertyreózu
- Afunkční adenomy zahrnují i adenomy, které tvoří gonadotropiny (LH a FSH) nebo jejich řetězce
- Tzv. tiché adenomy vytvářejí hormony, ale nevyklučují je do oběhu
- Vzácné jsou i adenomy s periodickou tvorbou hormonů

*Rozdělení adenomů podle velikosti*

- Mikroadenomy do průměru 10 mm, které většinou zůstávají omezené na oblast hypofýzy
- Makroadenomy mají průměr větší než 10 mm, zpravidla se šíří mimo turecké sedlo

*Klinický náález:* adenomy s hormonální sekrecí se projevují typickým obrazem podle druhu sekrece. Afunkční malé adenomy jsou většinou náhodným nálezem na rentgenu lebky, CT či MR při vyšetřování jiného onemocnění (proto „incidentalomy“). Větší afunkční adenomy vedou při supraselární propagaci ke kompresi zrakové dráhy, k poruchám zorného pole a parézám okohybných nervů. Současně mohou prorůstat nebo utlačovat zdravou tkáň

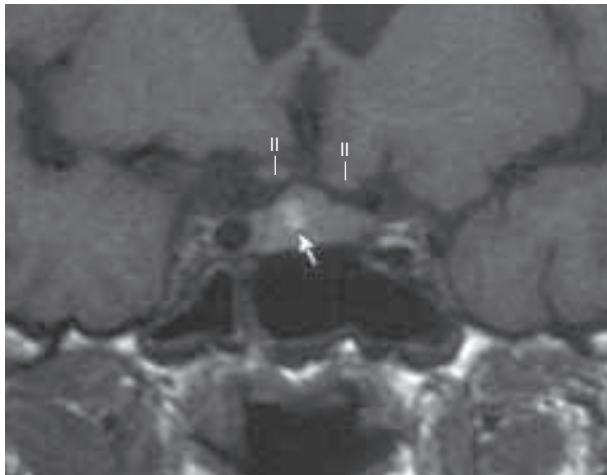
hypofýzy a vést k hypopituitarismu. Invazivně rostoucí adenomy infiltrují okolní struktury a mohou prorůstat do mozkové tkáň. Typickým příznakem velmi pokročilých adenomů je rozvoj demence. Někdy se vyskytuje bolest hlavy.

MR přináší kvalitní zobrazení včetně posouzení okolních struktur. Pomocí MR lze také rozpoznat krvácení do hypofýzy. CT je mnohem méně spolehlivá.

*Komplikace:* poměrně často dochází k náhlému zvětšení objemu adenomu z krvácení do nádoru. Malé krvácení může být bez příznaků. Větší krvácení se projeví prudkou bolestí hlavy trvající několik hodin až dnů, někdy spojenou s očními symptomy. Takové krvácení může někdy zničit jen adenom nebo jeho část, někdy však může vést k hypopituitarismu. Později po resorpci hemoragie vzniká tzv. *prázdné sedlo* (*empty sella*, viz také s. 505). Někdy je tkáň po hemoragii místem usazování kalcifikací. Ojedinele může vzniknout také *spontánní rinolikvorea*.

Krvácení může být také masivní (*pituitární apoplexie*), ničí nejen tkáň hypofýzy, ale i mozků, provalí se subarachnoidálně nebo do mozkových komor. Jedná se pak o život ohrožující stav, vyžadující okamžitou neurochirurgickou intervenci.

*Léčba* hormonálně aktivních adenomů je endokrinnologická konzervativní nebo chirurgická. Malé afunkční adenomy, které se nezvětšují, se obvykle observují bez terapie. Velké a invazivně rostoucí adenomy, šířící se mimo turecké sedlo, se indikují podle klinické situace a stavu nemocného k operaci nebo k ozáření. U středně velkých adenomů se s výhodou užívá Leksellova gama nože. Substitucí se musí hradit hormonální výpady při hypopituitarismu a při současném diabetes insipidus.

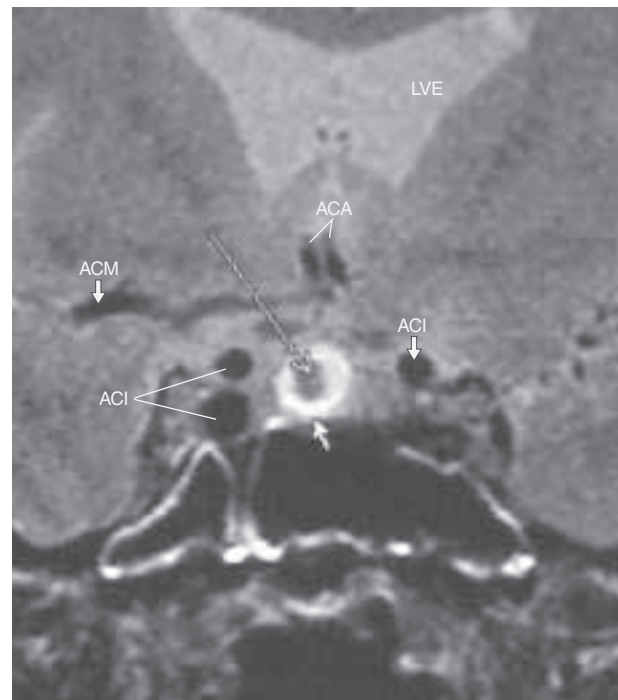


**A** T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.7 A, B** Snímky téhož nemocného s krvácením (apoplexií) do adenomu hypofýzy. Pituitární apoplexie se projevuje náhlou periodou bolestí hlavy, po které může následovat rychlé zhoršování vize. Vyžaduje pak urgentní NCH řešení. Jde o vzácnou komplikaci při adenomu hypofýzy

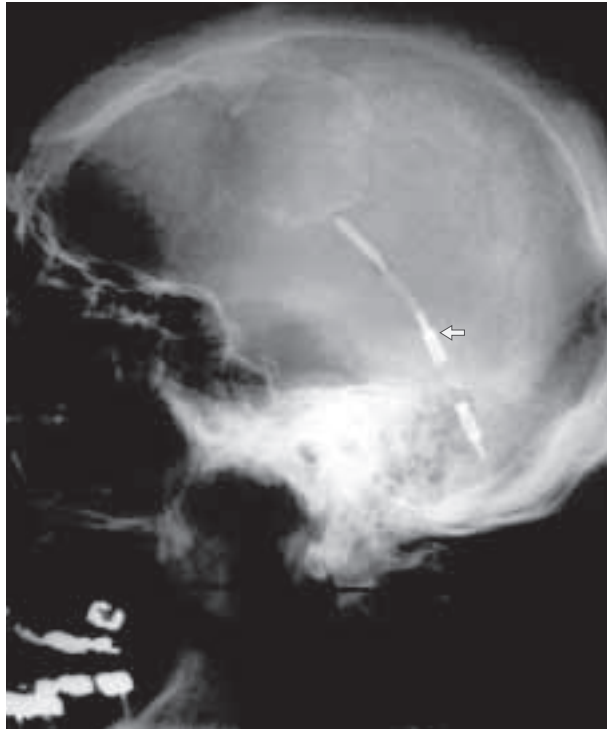
Na T1 W obraze je vlastní krvácení hyperintenzní, na PD obraze hypointenzní (dlouhá šipka). Edém v okolí hematomu je hyperintenzní (krátká šipka)

Tractus opticus (II), postranní mozková komora (LVE), a. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM), ACI. Sliznice klínových dutin je normální

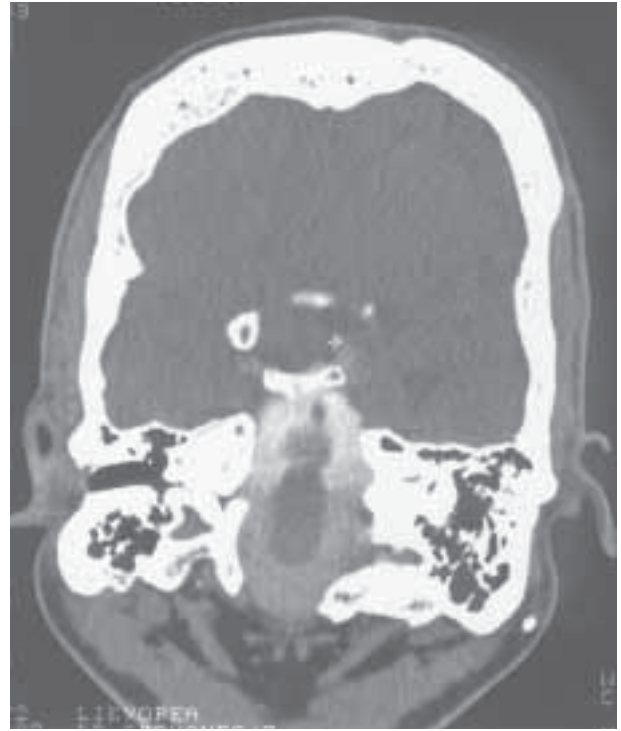


**B** PD MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.8** Schéma destrukce tureckého sedla nádorem nebo cévním útvarom – postupná progrese eroze. Tuberculum sellae (šipka – nízký hrbolek před jamkou pro hypofýzu) je při pomalé expanzi nejpozději postižen erozí, časněji je destruována baza a dorzum sedla



**A** RTG bočná projekce



**B** CTC neúplná koronární rovina

**Obr. 9.9 A, B** Snímky téhož nemocného s akromegalií. Rozšíření skeletu kalvy i LB s deformací. Obr. A: oploštění tureckého sedla. Holterův ventil po zkratové operaci pro hydrocefalus (šipka)

Obr. B: KL v subarachnoidálním prostoru v okolí mozkového kmene

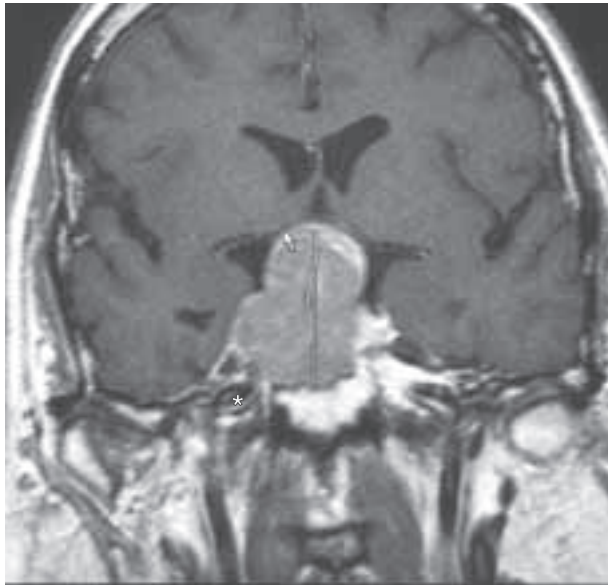


CT koronární rovina

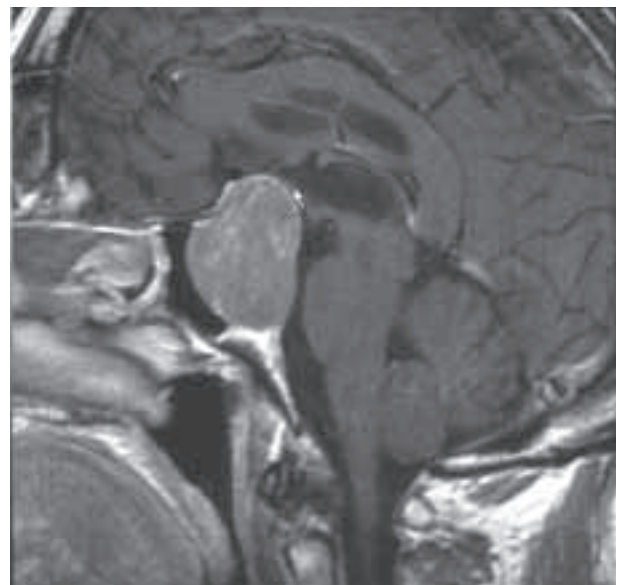
**Obr. 9.10** Adenom hypofýzy se šíří do klínové dutiny a uzuruje přilehlý skelet. Odstraněn transsfenoidálním přístupem



**Obr. 9.11** Typická kostní přestavba LB včetně tureckého sedla při Pagetově nemoci (viz také obr. 7.165 s. 446) na CT v koronární rovině



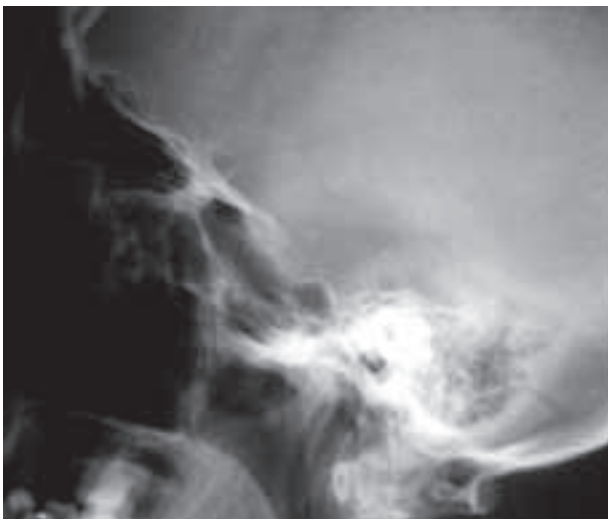
**A** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



**B** T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina

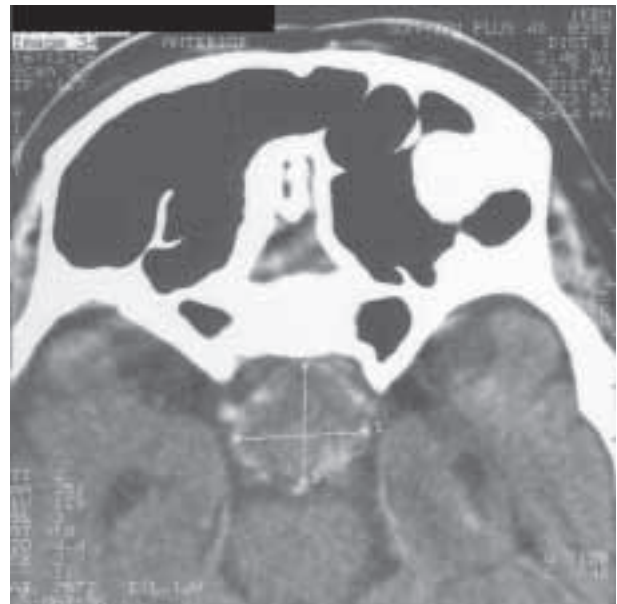
**Obr. 9.12 A, B** Skeny téhož pacienta. Objemný adenom hypofýzy (šipka značí hyperintenzní pouzdro tumoru) se nehomogenně dosycuje KL. Horizontální část ACI (\*) na obr. A. Nádor byl operován ve dvou dobách: nejprve transsfenoidálně zmenšen a s odstupem několika týdnů byla odstraněna supraselární část subfrontální cestou

**Poznámka: obr. 9.13 až 9.18** snímky téže nemocné se supraselárním adenomem hypofýzy částečně odstraněným transseptálně transsfenoidálně (viz obr. 2.113 s. 113). Pooperační nazální likvoreia byla stavěna endoskopickou endonazální plombáží fasciově-svalovým lalokem



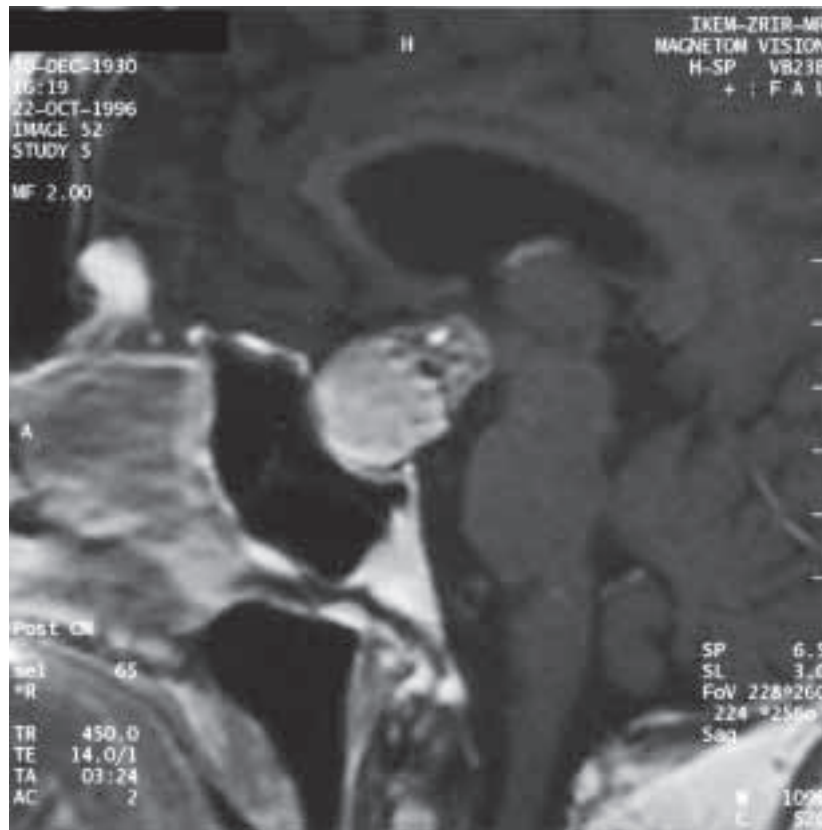
RTG bočná projekce na hypofýzu

**Obr. 9.13** Uzura přední a zadní stěny tureckého sedla adenomem



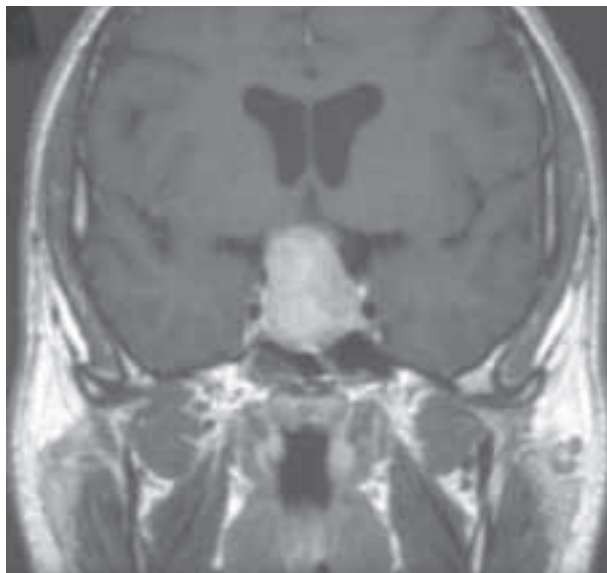
CT axiální rovina

**Obr. 9.14** Supraselární propagace adenomu



T1 W postkontrastní MR obraz sagitální rovina

**Obr. 9.15** Supraselární a retroselární propagace adenomu s tlakem na chiasma opticum a napřímením mozku kmene



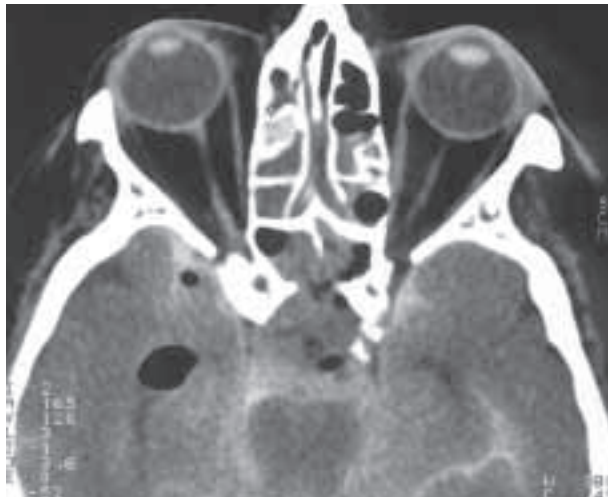
**A** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina



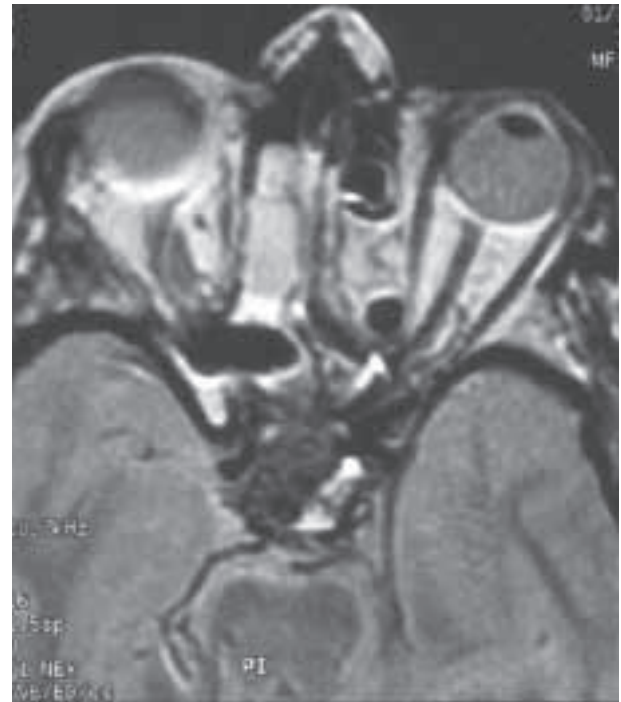
**B** T2 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.16 A, B** Kulovitá expanze v tureckém sedle s výpadky signálu v pouzdru (kalcifikace) působí tlak na chiasma opticum. Vzhledem k výrazné atrofii je tlak na mozek minimální. Klínová dutina je volná

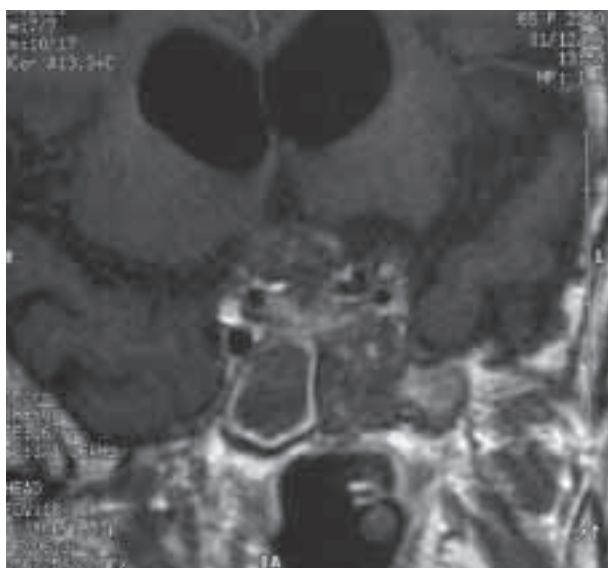
Obr. B: postranní (LVE) a III. (TVE) mozková komora, thalamus (TH), a. cerebri media (ACM), ganglion trigeminale (TG). ACI (+) naléhá na klínovou dutinu (S)



**A** CTC axiální rovina



**B** PD MR obraz axiální rovina



**C** T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.17 A, B, C** Obr. A: pooperační CTC pro nazální likvoreu. Defekt (po transsfenoidální hypofyzektomii) přední stěny tureckého sedla, které je stejně jako klínová dutina vyplněno měkkotkáňovými denzitami, jež odpovídají svalovému laloku užitému k plombáži. Pneumocefalus. Symetrická náplň perimezecefalické cisterny kontrastně značeným likvorem

Obr. B, C: stav po parciální resekcii adenomu hypofýzy s plombáží klínové dutiny. Masa tumoru je zmenšená, okraje myofasciální plomby se dosycují KL

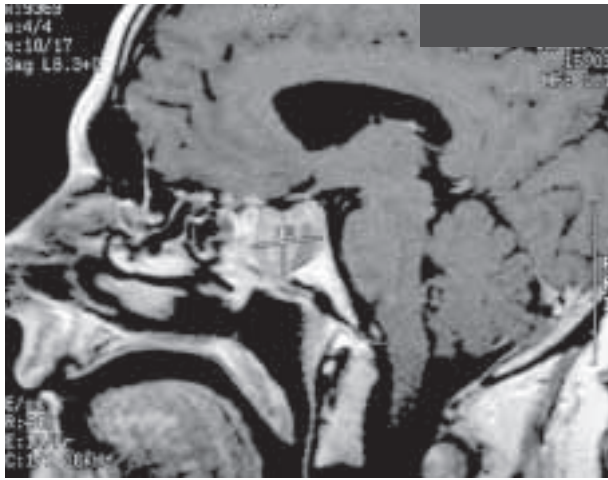


**A** CTC koronární rovina

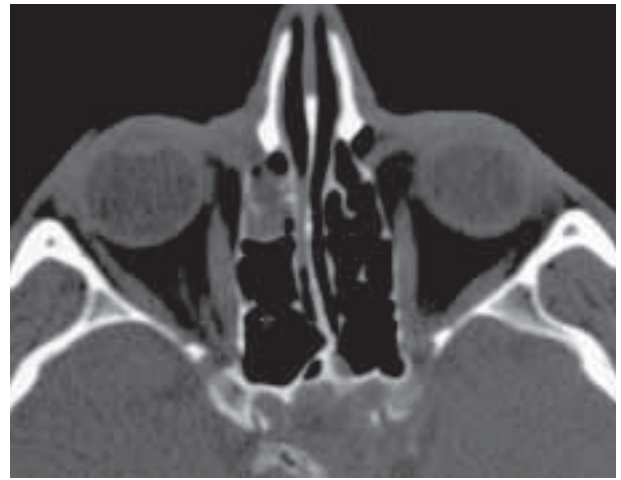


**B** CTC koronární rovina

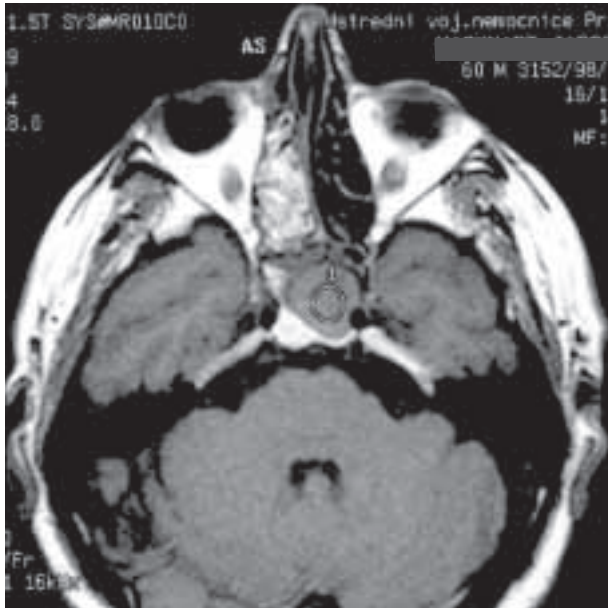
**Obr. 9.18 A, B** Kontrastně značený likvor v subarachnoidálních prostorech, na dně tureckého sedla i v klínové dutině, kde vytváří hladiny (šipky na obr. A) a proniká do nosní dutiny (šipka na obr. B). Pneumocefalus a množství vzduchu v subarachnoidálních prostorech svědčí pro komunikaci s VDN. Moková píštěl uzavřena endoskopicky endonazálně



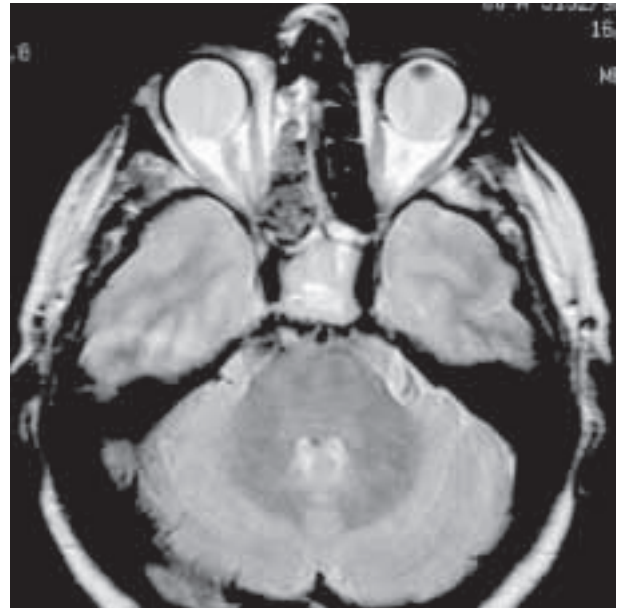
A postkontrastní T1 W MR obraz sagitální rovina



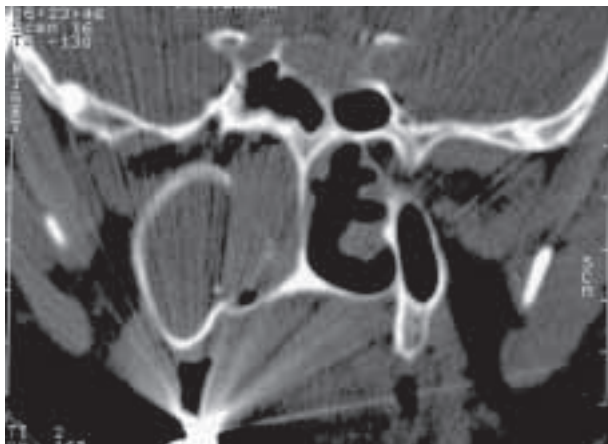
B CT axiální rovina



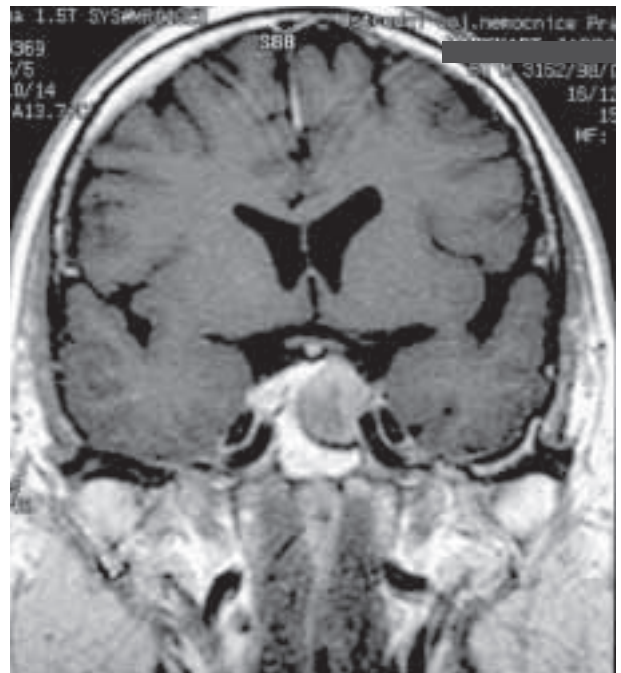
C T1 W MR obraz axiální rovina



D T2 W MR obraz axiální rovina



E CT koronární rovina



F postkontrastní T1 W MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.19 A, B, C, D, E, F** Snímky téhož nemocného s duplicitou tumorů: Schneiderova papilomu pravostranných VDN a prolaktinomu hypofýzy. Papilom je zobrazen na CT skenech, zatímco na MR snímcích je patrný stav po endoskopickém endonazálním odstranění papilomu, ve VDN je tamponáda

Prolaktinom (verifikovaný laboratorně) destruuje stěny tureckého sedla a klínové dutiny. Na MR obrazech je zřejmý útlak chiasma opticum, který potvrdilo také vyšetření perimetru. Konzervativní léčba prolaktinomu je zatím úspěšná



### Arachnoidální cysta tureckého sedla a syndrom prázdného sedla (viz také odd. Nádory hypofýzy s. 499)

Jedná se o prázdný vzhled obvykle zvětšeného tureckého sedla intra vitam při užití *CT* či *MR* nebo post mortem. Rozlišuje se primární a sekundární prázdné sedlo:

- *Primárně* prázdné turecké sedlo je vyplněno likvorem (podle některých autorů jde o totožná onemocnění – cystu a prázdné sedlo). U 5,5 % populace, v důsledku poruchy embryonálního vývoje, obsahuje diafragma sellae štěrbinu, kterými se do sedla vchlipuje arachnoidea a vtéká likvor. Pulzací likvoru a ventilovým mechanismem se rozšiřuje arachnoidální výchlípk v sedle, utlačuje hypofýzu a roztahuje turecké sedlo
- *Sekundárně* prázdné sedlo vzniká jako důsledek rozpadu nebo odstranění hypofyzární tkáně (stav po hemoragické infarzaci, chirurgickém odstranění, či radiační nekróze obvykle tumoru hypofýzy)

Predisponujícím faktorem může být zvýšení intrakraniálního tlaku (např. benigní nitrolební hypertenze).

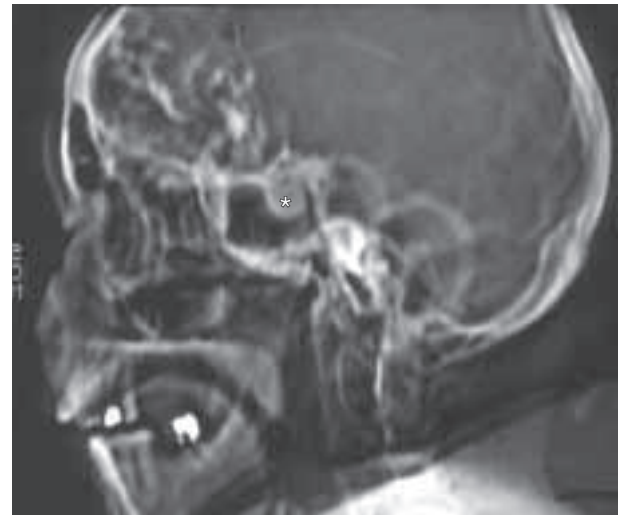
*Klinický nález:* většinou se jedná o náhodné zjištění při vyšetření *RTG*, *CT* nebo *MR* za jiným účelem. Zatlačená hypofyzární tkáň si většinou uchovává normální funkci. U sekundárně prázdného sedla se může částečně zachovat tkáň hyperfunkčního adenomu s trvající sekrecí. Při podezření na poruchu funkce hypofýzy je na místě hormonální vyšetření. Při invaginaci zrakové dráhy je rozhodující oční vyšetření s perimetrem.

*Komplikace:* u primárně prázdné selly může dojít ke ztenčení a arozi spodiny sedla s následnou *likvoreou*. Do prostoru prázdné selly se může *vchlípnit zraková dráha*, dochází k adhezím a jizvení a tím ke zhoršení vizu a omezení zorného pole.

Na nativním *RTG* se zobrazí „balonovité sedlo“, jinak rozhodující je *CT* a *MR*. Při suspekci na likvoreu se event. provádí *CT cisternografie*.

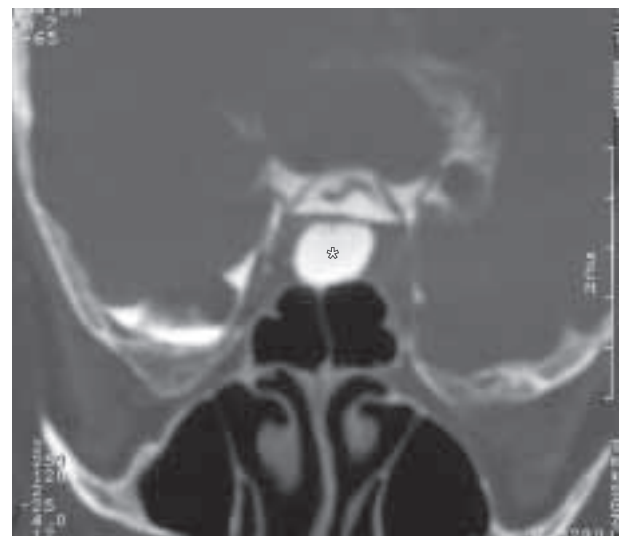
*DD:* supraselární arachnoidální cysta, epidermod, kraniofaryngom.

*Terapie:* samotné prázdné sedlo není třeba léčit. Léčíme komplikace: likvoreu (viz odd. Likvorové píštěle s. 182), invaginaci zrakové dráhy, jestliže působí závažné poruchy vizu a změny perimetru. Jsou-li výpadové endokrinní sy, aplikuje se příslušná hormonální substituce.



A

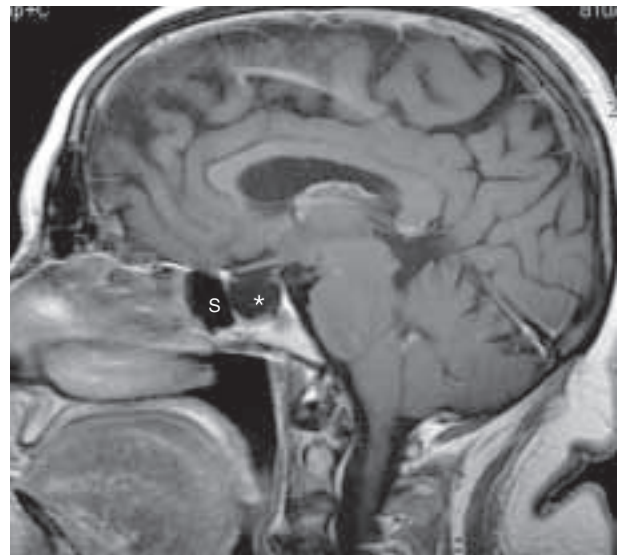
CTC sagitální rovina



B

CTC koronární rovina

**Obr. 9.20 A, B** Snímky téže nemocné se sy prázdného sedla (\*) po transsfenoidální hypofyzektomii. CTC byla provedena pro suspektní nazální likvoreu, která se neprokázala. Nemocná trpěla vazomotorickou rýmou



**Obr. 9.21** Postkontrastní T1 W MR obraz v sagitální rovině. Syndrom prázdného sedla (\*), klínová dutina (S)

## Kraniofaryngeom

Kraniofaryngeom je druhým nejčastějším tumorem selární krajiny. Představuje asi 4 % všech intrakraniálních nádorů, 50 % postižených je v dětském věku. Maximum výskytu bývá mezi 5. a 10. rokem. Vyrůstá ze zbytku Rathkeova pouzdra (výchlípká primitivní ústní dutiny – embryonální základ adenohypofýzy). Často zasahuje vysoko do III. komory. Téměř vždy má kraniofaryngeom solidní i cystickou složku, tekutina cysty obsahuje krystaly cholesterolu. Jde o nádor biologicky benigní, avšak problematický svou lokalizací a intimními vztahy k životně důležitým strukturám hypotalamu, velkým cévám a chiasmatu.

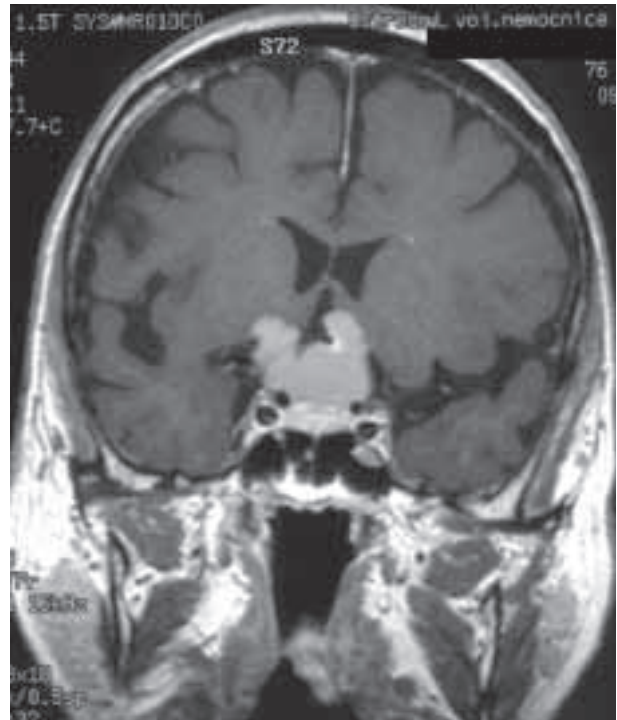
### Příznaky:

- Hypopituitarismus jako důsledek tlaku na hypotalamus a hypofýzu
- Útlak zrakové dráhy vyvolává poruchy zraku a perimetru
- Obstrukční hydrocefalus vzniká propagací tumoru do komorového systému

U všech nemocných s kraniofaryngeomem je třeba předpokládat *hypokortikalismus*, který vyžaduje substituční léčbu hydrokortizonem již před operací.

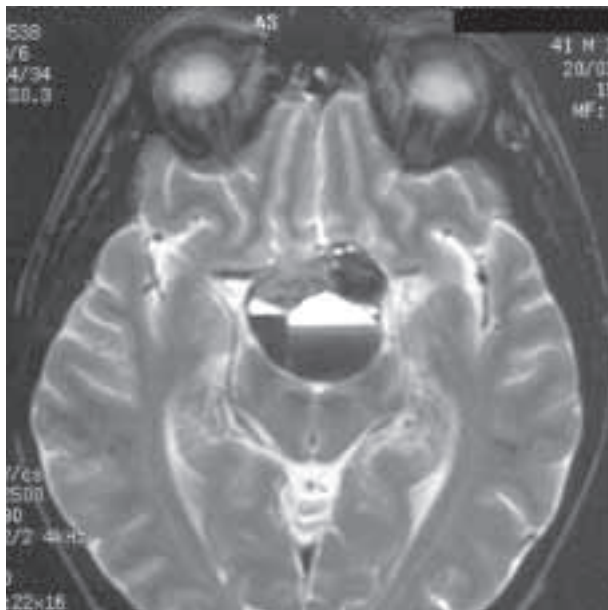
**MR, CT:** DD je ulehčena tím, že většina kraniofaryngeomů (na rozdíl od jiných selárních tumorů) je cystická a kalcifikovaná.

**Léčba** je chirurgická, většinou subfrontálním přístupem, jen menší selární nádory lze snést transsfenoidálně. Odstranění tumoru je obtížné pro tuhou konzistenci (kalcifikace) a zvláště pevné srůsty s okolními strukturami. Pooperační aktinoterapie je vhodná.

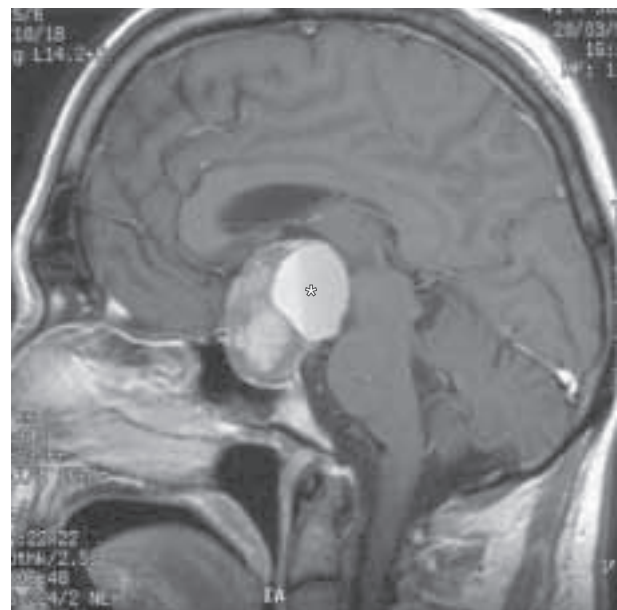


T1 W postkontrastní MR obraz koronární rovina

**Obr. 9.22** Kraniofaryngeom: laločnatá, dobře ohraničená expanze, která se šíří supraselárně až do třetí mozkové komory. Homogenně se dosycuje KL. Má intimní vztah k oběma karotickým sifonům. Tumor odstraněn ze subfrontálního přístupu

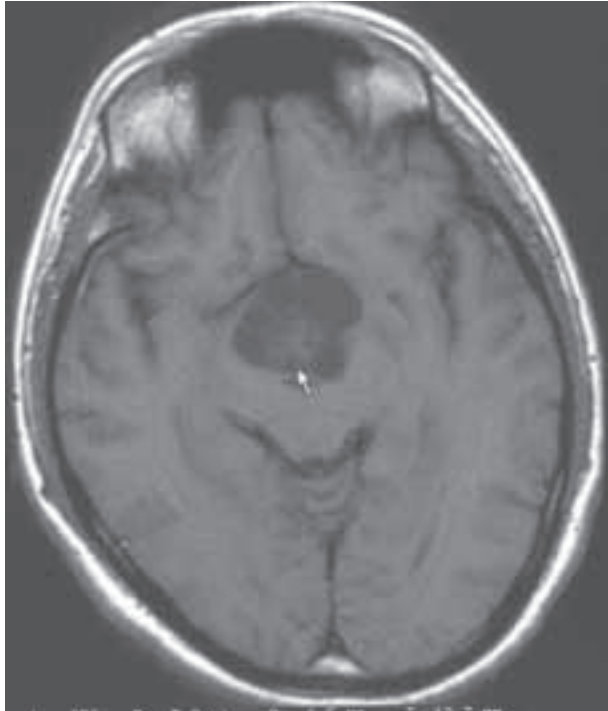


**A** T2 W MR obraz axiální rovina

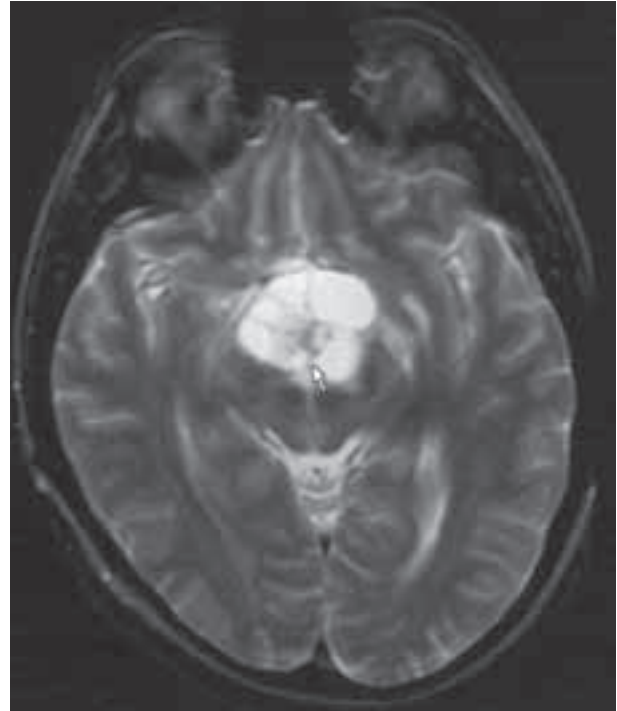


**B** T1 W postkontrastní MR obraz parasagitální rovina

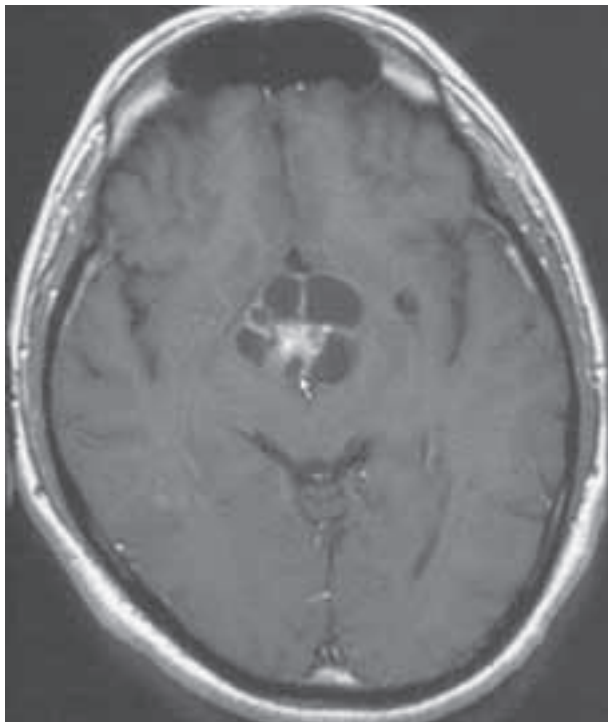
**Obr. 9.23 A, B** Skeny téhož pacienta. Cystický kraniofaryngeom vyplňující turecké sedlo i třetí komoru. Cholesterol v nádorové cystě (\*). Nádor odstraněn subfrontálním přístupem



A T1 W MR obraz axiální rovina



B T2 W MR obraz axiální rovina



C T1 W postkontrastní MR obraz axiální rovina

**Obr. 9.24 A, B, C** Snímky téhož nemocného. Na prezentovaných skenech se kraniofaryngeom jeví jako cystická expanze nad tureckým sedlem. Po podání KL se dosycuje její centrum a pouzdra cyst. Roztlačuje cévy Willisova okruhu. Hypointenzní ložiska v centru (šipky) odpovídají kalcifikacím

## 9.2.2 NÁZVOSLOVÍ OPERACÍ

### Předoperační vyšetření

Provádí se endokrinologické, oční a ORL vyšetření, EEG, likvorologické (proteincytologická disociace u supraselárních a paraselárních expanzí) a vyšetření zobrazovacími metodami.

Při *očním vyšetření* se sledují papily, u nichž dochází při ischemii n. II k nablednutí, a u déle trvajících tlaku k atrofii. Perimetrem se vyšetřuje supraselární expanze (bitemporální hemianopsie), chiazma, kde při prefixaci dochází k paracentrálnímu skotomu, při postfixaci k ipsilaterálnímu koncentrickému zúžení a kontralaterální kvadrantapsii. Dále se zjišťují hemiachromatické defekty a v pozdějších stadiích defekty pro pohyb. U okoahybných nervů vznikají přímým tlakem nádoru obrny a nádorovou obstrukcí kavernózního splavu dochází k protruzi očního bulbu.

*RTG*: destrukce sedla, kalcifikace (kraniofaryngeom, ve 4 % u adenomů).

*DSA ACI* prokáže aneuryzma imitující nádor, elevace úseku A1 při supraselárním šíření nádoru, změny v průběhu a průsvitu intrakavernózní části ACI při laterálním šíření tumoru. Je možná přímá detekce mikroadenomu nebo nepřímá detekce při hypertrofii a proliferaci meningo-hypofyzárního trunku či elevaci cirkuminfundibulárního cévního plexu.

*DSA a. vertebralis*: pro zobrazení retroselárního šíření nádoru.

*Ventrikulografie* (hlavně selektivní zobrazení III. komory) byla v éře před CT diagnostickým nástrojem pro zobrazení rozsahu supraselární propagace adenomu.

CT je komplementární s MR.

MR: metoda volby, zejména pro možnosti zobrazení v různých rovinách, s KL a MRA.

### Operační přístupy k tureckému sedlu

- *Transsfenoidální přístup* (viz také s. 48)
  - transseptální
  - endonazální endoskopický (po snesení přední stěny klínové dutiny nad choanou)
  - transeptomoidosfenoidální (endonazálně endoskopicky)
  - ze zevní etmoidektomie
  - transantrosfenoidální (sublabiálně skrz fossa canina)
  - transpalatinální
  - transnazální osteoplastický
  - laterální rinotomie
- *Transkraniální subfrontální přístup* se indikuje při supraselární propagaci adenomu. Tato cesta umožňuje uvolnění zrakových struktur

### Transsfenoidální operace na tureckém sedle

Jde o mikrochirurgické (endoskopické) výkony, které umožní odstranit *makroadenom* s intraselární-intrasfenoidální propagací. U *mikroadenomů* vede k selektivní exstirpaci adenomu se zachováním normální tkáně hypofýzy.

Poměrně vzácná je dnes indikace k odstranění normální hypofýzy u metastazujících karcinomů prsu a prostaty (omezení růstu hormonálně závislého nádoru a zmírnění bolesti) a u diabetické retinopatie.

### Kontraindikace transsfenoidálního přístupu

- Rozsáhlé supraselární tumory
- Gliom, germinom, hemangioblastom
- Aneuryzma, cévní malformace

### Faktory ovlivňující indikaci k transsfenoidální operaci na tureckém sedle

- Rozsah a hlavní směr šíření tumoru. Uvolnění optických struktur při výrazném supraselárním růstu je lépe provádět za přímé zrakové kontroly subfrontální cestou
- Anatomické poměry: druh pneumatizace klínové dutiny (konchální typ je relativní kontraindikací) a čelní dutiny, lokalizace chiasmatu, vztah kavernózního splavu a ACI ke klínové dutině a tumoru
- Celkový stav nemocného: transsfenoidální výkon je šetrnější a spojený s menší zátěží
- Požadavek endokrinologa na selektivní výkon
- Zkušenosti operátora

### Transseptální transsfenoidální mikrochirurgický operační postup

Řez ve sliznici vestibula oris nad horními řezáky, snesení spina nasalis anterior, uvolnění a odtažení nosní sliznice od septa, odstranění části septa a vomeru až k rostru klínové kosti, otevření klínové dutiny, odstranění její sliznice, otevření spodiny tureckého sedla. Následuje exstirpace adenomu.

### Endoskopický endonazální transsfenoidální přístup viz odd. 2.2.4

Intraoperační likvorea se vyskytuje od 18 do 53 %. *Uzavření transsfenoidálního přístupu* (prevence likvorey a arachnoidálních cyst): plombáž svalově-fasciovým štěpem a fibrinovým lepidlem v tureckém sedle a v klínové dutině (snesení její sliznice – sfenoidektomie – je nezbytné pro přihojení štěpu a prevenci mukokély). Přední nosní tamponáda stiskne obě strany sliznice nosního septa k sobě (jen při transseptální metodě).

### Komplikace transsfenoidálních operací na tureckém sedle

- *Nitrolební komplikace*
  - poškození hypotalamu, přímé, častěji nepřímé spasmy v oblasti ACI (poruchy psychiky, vědomí, hypertermie, rozvrat vnitřního prostředí)
  - meningitida
  - nitrolební krvácení
  - ischemické poruchy
  - zrakové a okoohybné poruchy
  - rinolikvorea (0,5 až 15 % pooperačně)
- *Nosní komplikace*
  - epistaxe
  - poruchy čichu
  - synechie s omezením nosní průchodnosti
  - perforace nosního septa s následnou atrofickou krustózní rinitidou
  - rinosinusitida
  - deformace zevního nosu
- *Endokrinologické komplikace*
  - akutní hypopituitarismus (nezbytné pooperační a pooperační zajištění hormonální substitucí hydrokortizolem)
  - diabetes insipidus

## 10 CÉVY HLAVY A KRKU

### 10.1 ANATOMIE

#### Arteria carotis interna

##### Úseky ACI a hlavní větve

- *Pars cervicalis* se nevětví
- *Pars petrosa* (v canalis caroticus): a. caroticotympanica, ramus pterygoideus
- *Pars cavernosa*: r. tentorii, r. meningeus, rr. nervorum, r. sinus cavernosi, a. hypophysealis inferior
- *Pars cerebralis*: a. hypophysealis superior, a. ophthalmica, a. communicans posterior, a. chorioidea anterior. ACI se pak dělí na a. cerebri anterior a a. cerebri media

ACI se na krku se nevětví, zásobuje mozek a očníci, do lebky vstupuje skrze canalis caroticus.

Krční úsek ACI je nejdříve laterálně, potom dorzálně a mediálně od ACE a ocitá se blízko stěny hltanu (aneuryzma nebo vinutí tepny může být viditelné jako pulzace stěny hltanu viz odd. 10.2.8). Vzdálenost ACI od lůžka patrové tonzily činí asi 1,5 cm. Processus styloideus, m. styloglossus a m. stylopharyngeus (viz obr. 7.6 s. 239, 7.8 s. 241 a 7.20 s. 249 až 7.23 s. 251) oddělují ACI od ACE. Před vstupem do canalis caroticus je tepna lehce ohnuta, někdy mediálně, jindy laterálně.

V *canalis caroticus* probíhá zprvu kraniálně, potom zahýbá ventromediálně. Stěna karotického kanálu, která tvoří přední hranici středoušní dutiny, je tenká a někdy dehiscentní.

ACI se klade dále do *sulcus caroticus* při hrotu klínové kosti a po stranách těla klínové kosti prostupuje středem sinus cavernosus.

Po vstupu do lebky je ohnuta konvexitou mediálně, potom laterálně a v sinus cavernosus je prohnuta konvexi-

tu nejdříve vzad a potom vpřed (obrácené písmeno S). Toto ohnutí se nazývá *karotický sifon*.

Při výstupu z kavernózního splavu je ACI mediálně od *processus clinoideus anterior*, při zevním okraji *hypofýzy a n. II*. Rozšířená tepna způsobuje útlak sousedních útvarů.

V endonazálním endoskopickém pohledu do klínové dutiny je při pneumatizaci klínoidálního výběžku patrné vyklenutí mezi ACI a n. II nazývané *recessus lateralis superior*, které odpovídá pneumatizovanému přednímu klínoidálnímu výběžku viz odd. 2.3.2.

Po průchodu skrze dura mater se ACI větví na a. *ophthalmica* a větve zásobující mozek.

Cévy VDN viz odd. 2.1.4, očníce viz odd. 4.1.5 a spánkové kosti viz odd. 8.1.3.

#### Arteria vertebralis

##### Úseky vertebrální tepny

- Pars vertebralis
- Pars transversalis
- Pars atlantica
- Pars intracranialis

Tepna vychází obvykle ze začátku a. subclavia, vstupuje do foramen transversarium C 6, někdy C 5 a probíhá kraniálně skrze foramina transversaria krčních obratlů až k C 2. Za tímto otvorem se zakřivuje drozolaterálně, vstupuje obloukem do foramen transversarium atlasu, obemyká massae laterales atlantis a podmiňuje na atlasu sulcus a. vertebralis. Mezi atlasem a foramen magnum tvoří ohyb ventrokraniálně, proráží membrana atlantooccipitalis posterior, duru mater a vstupuje skrze foramen magnum do lebky. Symetrické vertebrální tepny se nachá-

zejí jen asi ve 25 % případů, v 50 až 60 % je širší levá vertebrální tepna.

V lebce se klade na bazi týlní kosti. Na kaudálním okraji pons Varoli se spojují obě vertebrální tepny v nepárovou *a. basilaris*, která prochází až po přední okraj mostu, kde se rozděluje ve dvě *aa. cerebri posteriores*.

Z *a. basilaris* postupně vycházejí: *rr. ad medullam oblongatam et ad pontem, a. labyrinthi, aa. cerebelli, aa. cerebri posteriores*.

### Circulus arteriosus cerebri Willisii

Obě ACI po výstupu ze sinus cavernosus vysílají vzad *aa. communicantes posteriores* a samy se dělí každá v *a. cerebri anterior*. Obě *aa. cerebri anteriores* spojuje napříč *a. communicans anterior*.

*Aa. cerebri posteriores* (větve *a. basilaris*) vysílají dopředu *aa. communicantes posteriores* k ACI.

Pomocí *aa. communicantes anteriores et posteriores* je propojena ACI s *a. basilaris* a vzniká tak na mozkové bazi *circulus arteriosus cerebri Willisii*. Ten obkružuje chiasma opticum, infundibulum, corpora mamillaria a fossa interpeduncularis. Z tepenného okruhu vycházejí *tepny korové, bazální a chorioidální*.

Na tepenném zásobení mozku se podílejí vertebrální tepny přibližně 15 % a obě ACI asi 85 %. Obě povodí spolu anastomozují a tím zajišťují zásobení mozku i v případech dysfunkce některé z tepen. Willisův okruh tvoří nejvýznamnější kolaterální řečiště při uzávěru některé z extrakraniálních tepen. Kompletní Willisův okruh je však vytvořen pouze u 25 % jedinců.

Kolaterální řečiště funguje oběma směry, směrem extra-intrakraniálním, ale v určitých případech i opačným, tj. intra-extrakraniálním. Tento směr padá v úvahu zvláště při rozsáhlých AV malformacích v oblasti ACE, kdy může být anastomózami významně ochuzováno intrakraniální řečiště.

Možnosti kolaterálního oběhu jsou významné při traumatech a aterosklerotických uzávěrech a/nebo při kompresi či obturaci tepen různého původu. Nevýhodou jsou však při intraarteriální léčbě cévních lézí.

### Anastomózy mezi ACI, ACE a vertebrobasilárním povodím se realizují následujícími kolaterálami

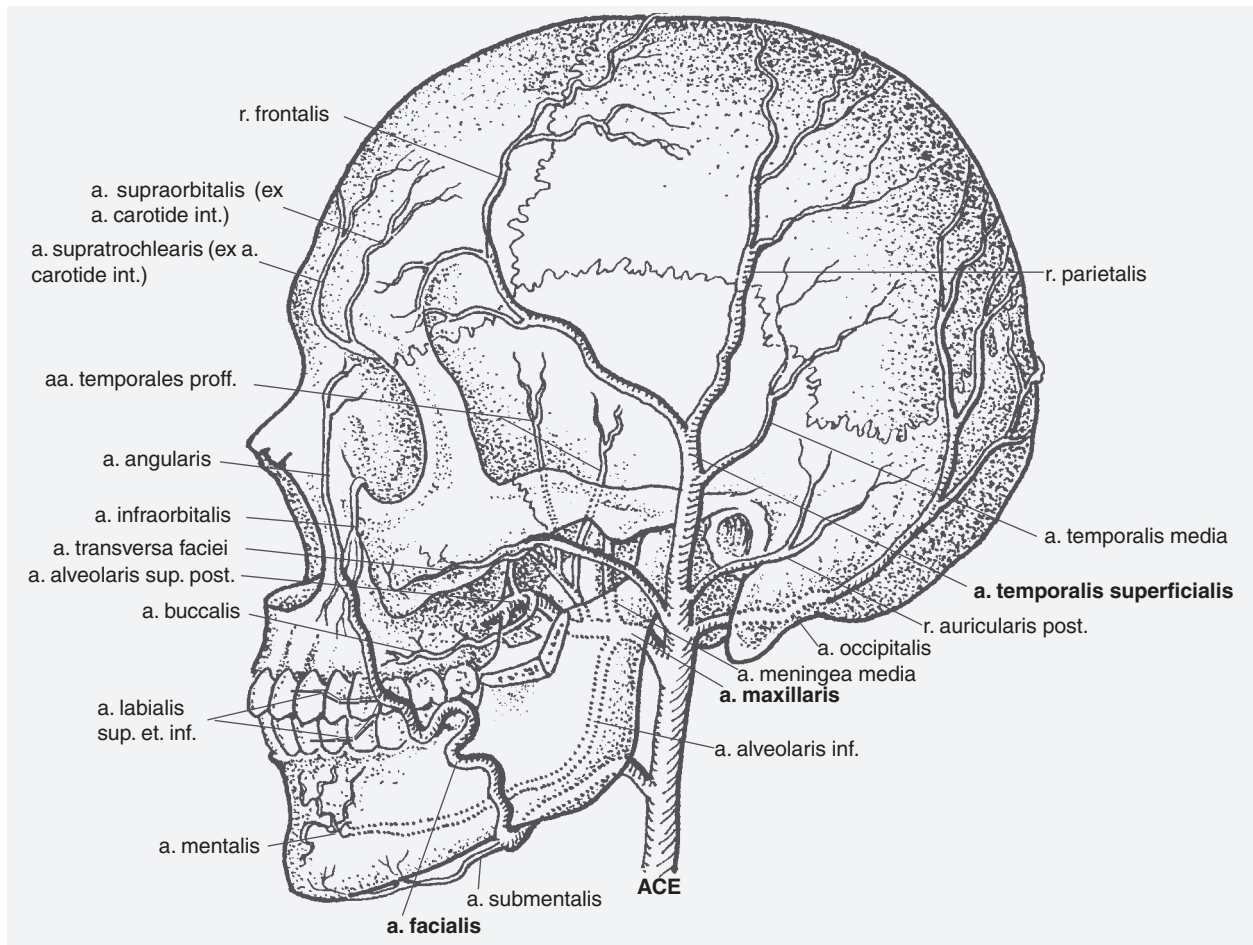
- Anastomózy povodí ACE a ACI
  - *a. infraorbitalis* (větve *a. maxillaris*) anastomozuje s *a. ophthalmica* (větve ACI)
  - z *a. maxillaris* odstupuje inferolaterální trunkus zásobující kavernózní sinus a tento vytváří anastomózy s kavernózní částí ACI
  - anastomózy mezi meningeálními větvemi obou arterií
  - orbitální větve *a. facialis* jsou propojeny s větvemi *a. ophthalmica*
  - *a. Vidiani* je perzistující embryonální spojka mezi ACE (*a. maxillaris*) a *pars petrosa* ACI cestou *canalis pterygoideus*

- Existuje i kolaterální řečiště mezi karotickým a vertebrobasilárním povodím
  - větve *a. pharyngea ascendens* (ACE) a *a. occipitalis* (ACE vytvářejí potenciální anastomózy s větvemi *a. vertebralis*)
  - perzistující embryonální spojky: *a. primitiva hypoglossica*, *a. primitiva acustica*, *a. primitiva trigemina* spojují ACI s *a. basilaris*. *A. proatlantica* spojuje ACI či ACE s *a. vertebralis* v subokcipitální oblasti
- Četné anastomózy se vytvářejí mezi oběma ACE
- Kolaterály vznikají i mezi ACE a větvemi odstupujícími z proximálních úseků *a. subclavia*

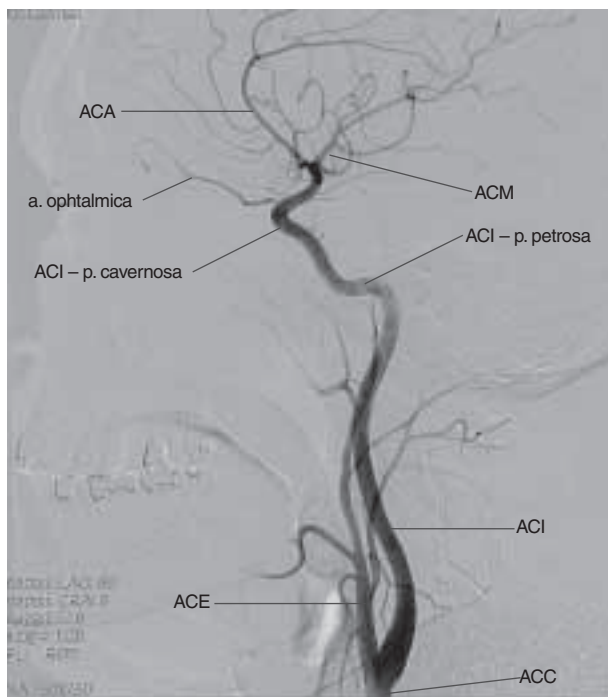
### Vena jugularis interna

VJI odvádí téměř všechnu krev z lebeční dutiny, LB, obličeje, z horní části krku a krčních orgánů. Začíná v laterální části foramen jugulare (*pars vascularis*) LB rozšířením tzv. *bulbus superior* VJI, do něhož se sbíhají nitrolební žilní splavy. *Bulbus superior* podmiňuje na os petrosus fossa jugularis. *Bulbus* naléhá na spodní stěnu středoušní dutiny, která může být dehiscenční. Vysoký stav *bulbu* VJI viz odd. 8.2.1.

VJI probíhá na krku podél ACI a ACC, zprvu dorzálně, potom laterálně a konečně ventrolaterálně od tepny. Má průsvit 8 až 18 mm, levá bývá užší. Před soutokem s *v. subclavia* se rozšiřuje v *bulbus inferior* VJI, který je opatřen chlopní.

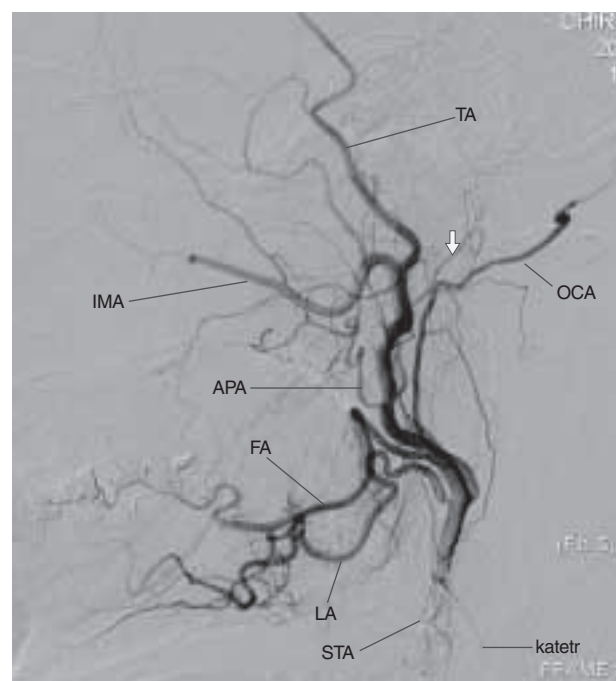


Obr. 10.1 Povrchové tepny hlavy



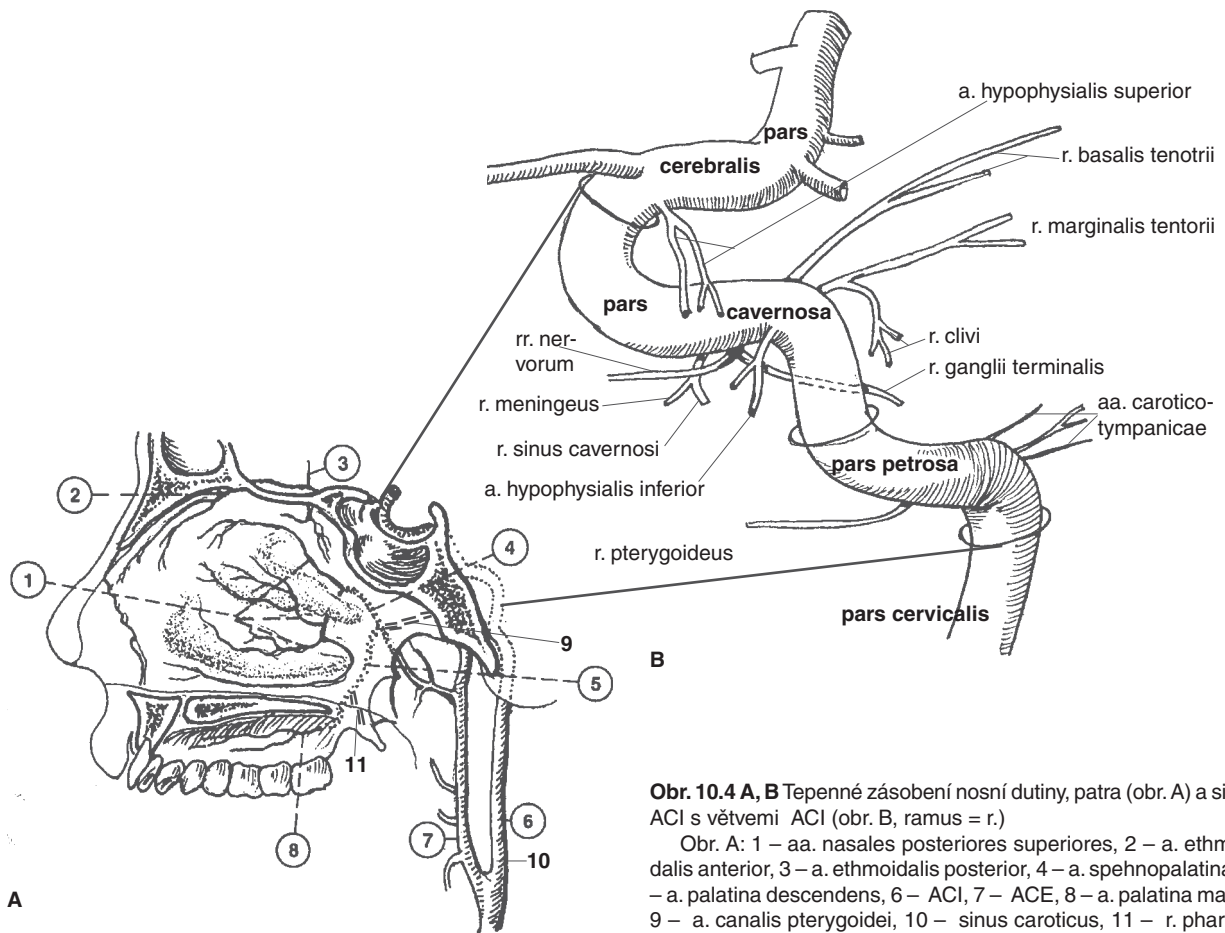
DSA ACC bočná projekce

Obr. 10.2 Větvení společné krkavice. A. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM)



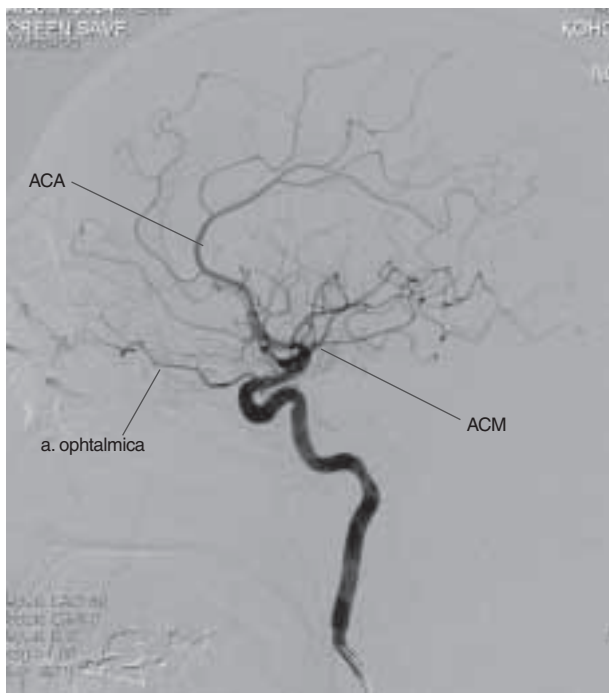
DSA ACE bočná projekce

Obr. 10.3 Větvě ACE: a. thyroidea superior (STA), a. lingualis (LA), a. facialis (FA), a. pharyngea ascendens (APA), a. maxillaris (IMA), a. temporalis (TA), a. occipitalis (OCA), a. auricularis posterior (šipka)



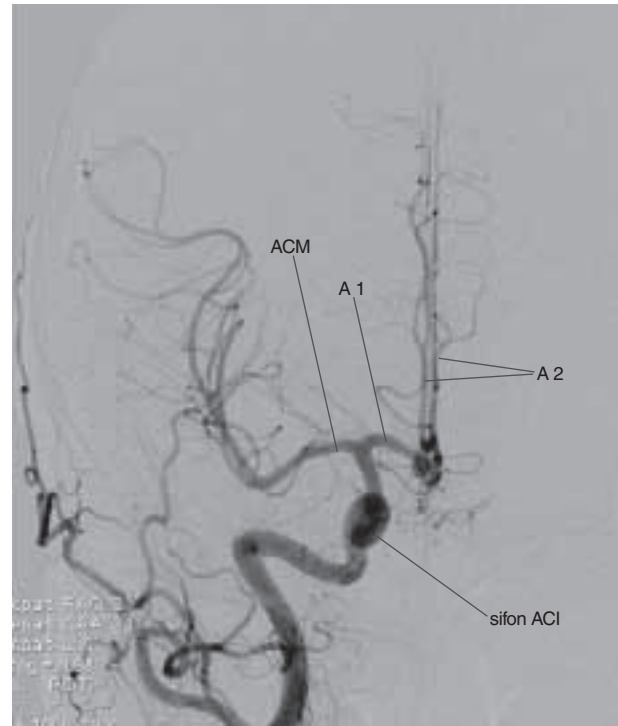
**Obr. 10.4 A, B** Tepenné zásobení nosní dutiny, patra (obr. A) a sifon ACI s větvemi ACI (obr. B, ramus = r.)

Obr. A: 1 – aa. nasales posteriores superiores, 2 – a. ethmoidalis anterior, 3 – a. ethmoidalis posterior, 4 – a. sphenopalatina, 5 – a. palatina descendens, 6 – ACI, 7 – ACE, 8 – a. palatina major, 9 – a. canalis pterygoidei, 10 – sinus caroticus, 11 – r. pharyngeus



DSA ACI bočná projekce

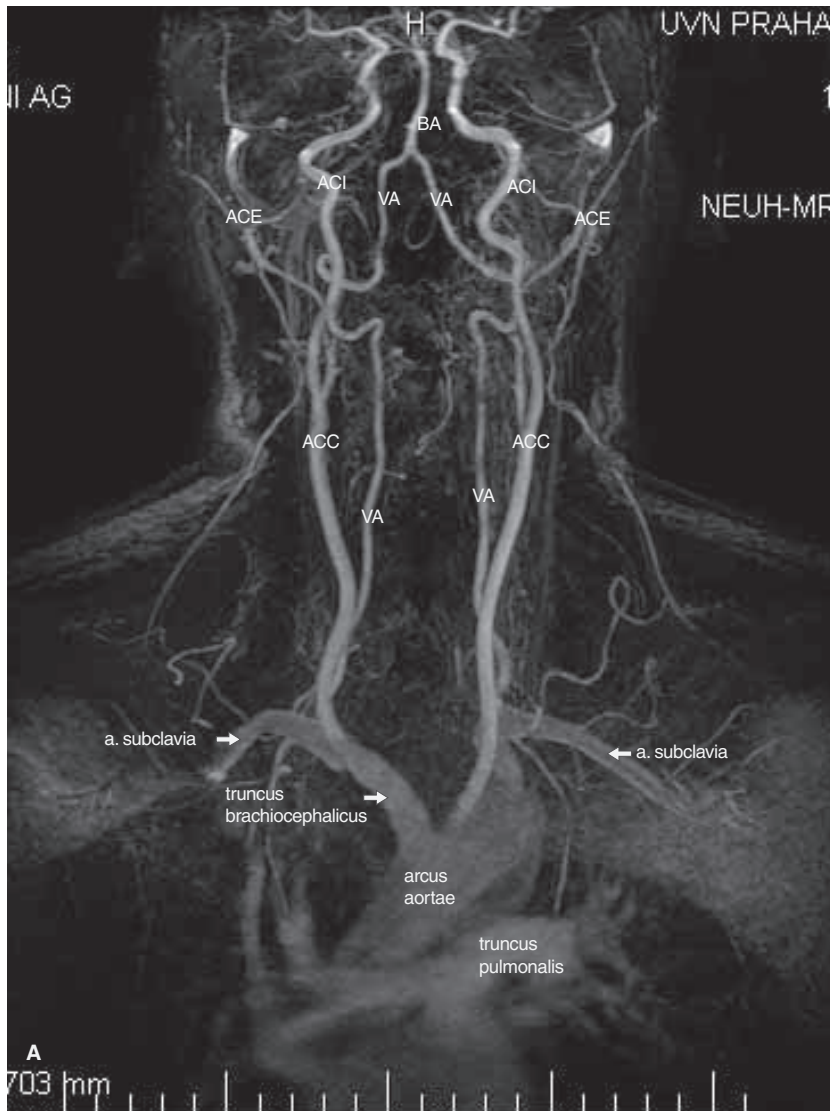
**Obr. 10.5** Normální angiogram – větve ACI: a. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM)



DSA ACC vpravo předozadní projekce

**Obr. 10.6** A 1 první úsek a. cerebri anterior. Přes a. communicans anterior se plní i levostranný úsek A 2. A. cerebri media (ACM)

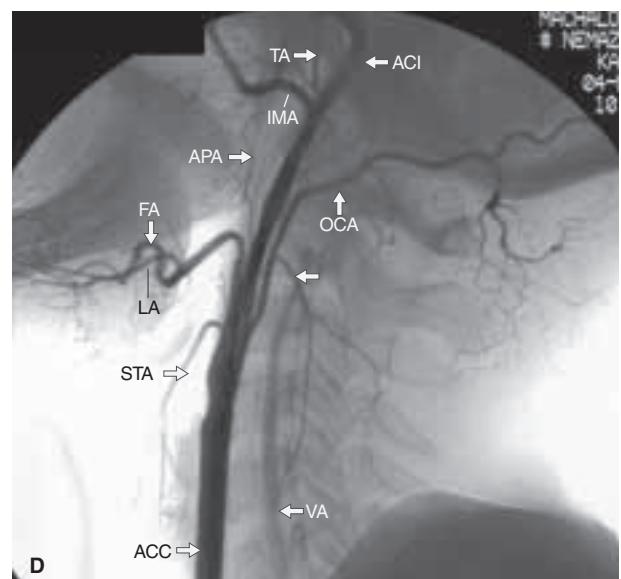


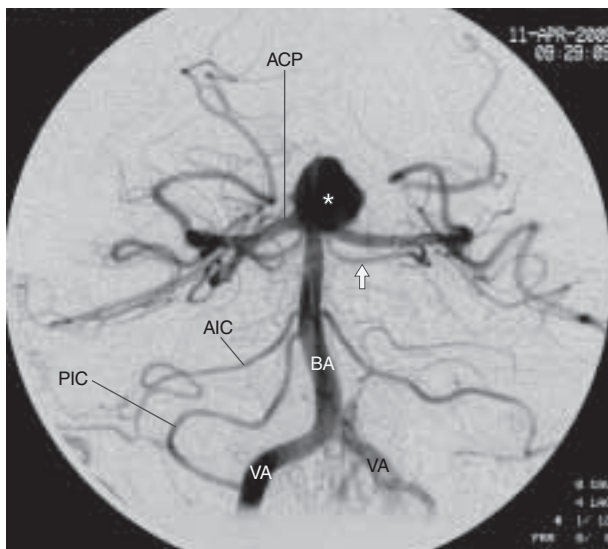
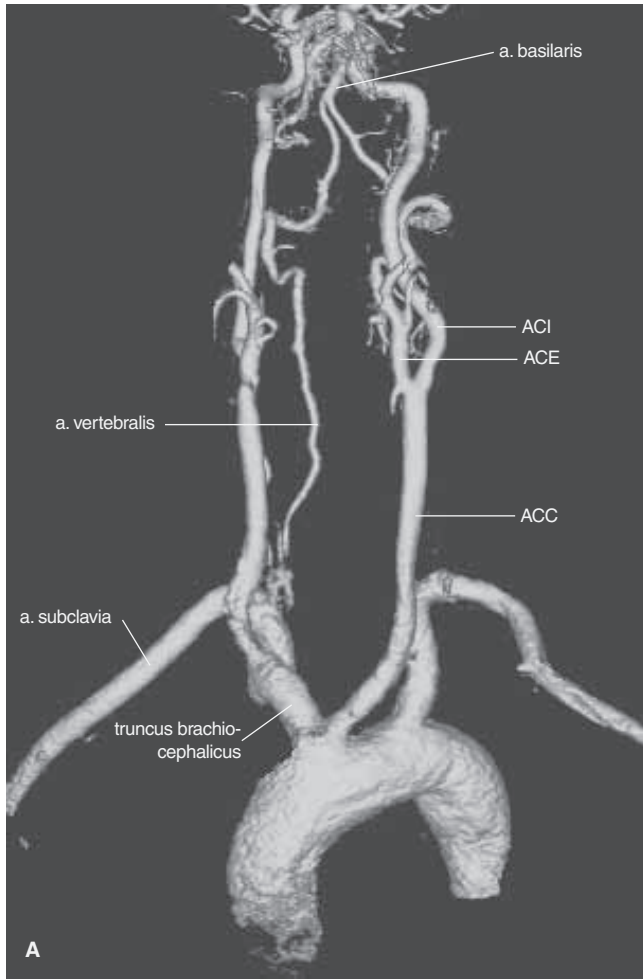


**Obr. 10.7 A, B, C, D** Obr. A: 2D TOF MRA krčních tepen MIP, obr. B, C MRA volume rendering. Obr. A až C koronární rovina

Obr. C: Větvení karotických tepen v různých rovinách. Vpravo odstupuje ACI dorzálně, vlevo laterálně. A. vertebralis (VA), a. basilaris (BA)

Obr. D: DSA ACC bočná projekce, část KL též chabě plní vertebrální tepnu. Zevní i vnitřní krkavice se v bočné projekci překrývají. A. thyroidea superior (STA), a. lingualis (LA), a. facialis (FA), a. pharyngea ascendens (APA), a. maxillaris (IMA), a. temporalis (TA), a. occipitalis (OCA), a. sternocleidomastoidea (šipka směřující doprava)



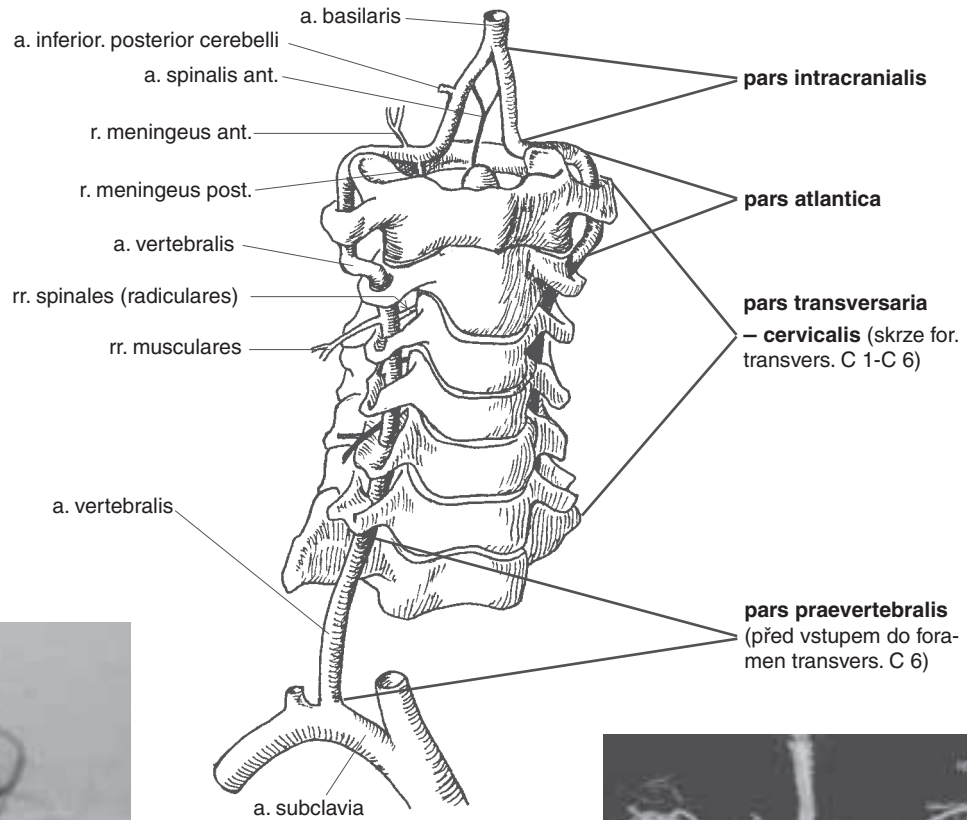


**C** DSA vertebrobazilárního povodí předozadní projekce, nástřík do pravé a. vertebralis

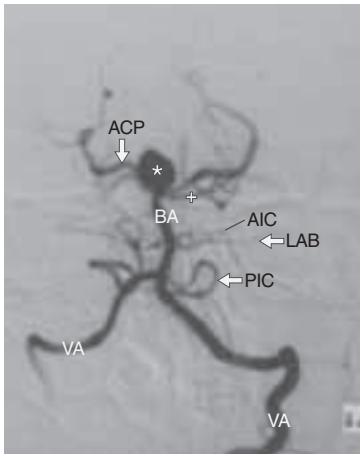
**Obr. 10.8 A, B, C, D** Krční cévy. Obr. A: MRA volume rendering, levá ACC ostupuje atypicky z truncus brachiocephalicus

Obr. B, D: MDCT krční páteře a cév, obr. A pohled zepředu, obr. B pohled zezadu

Obr. C: aneurysma (\*) a. basilaris (BA). A. vertebralis (VA). A. cerebellaris inferior posterior (PIC), která odstupuje atypicky z a. basilaris. A. cerebellaris inferior anterior (AIC), a. cerebellaris superior (šipka), a. cerebri posterior (ACP). Obdobný obr. viz s. 515



Obr. 10.9 Arteria vertebralis

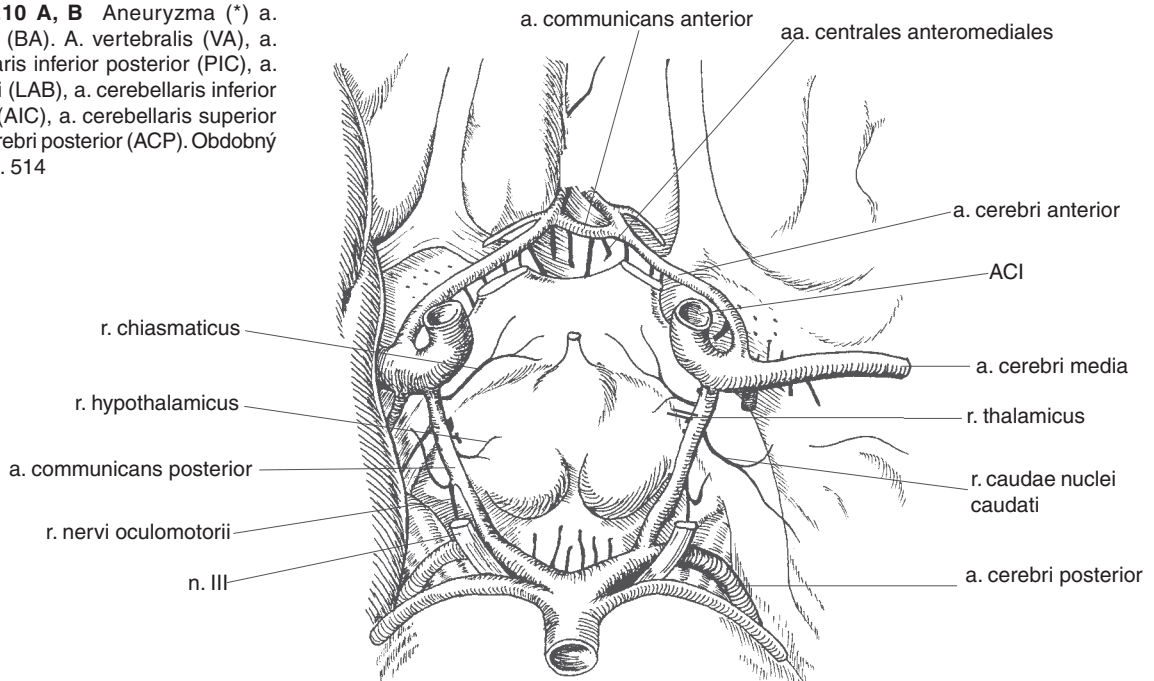


A DSA vertebrobazilárního povodí  
AP projekce

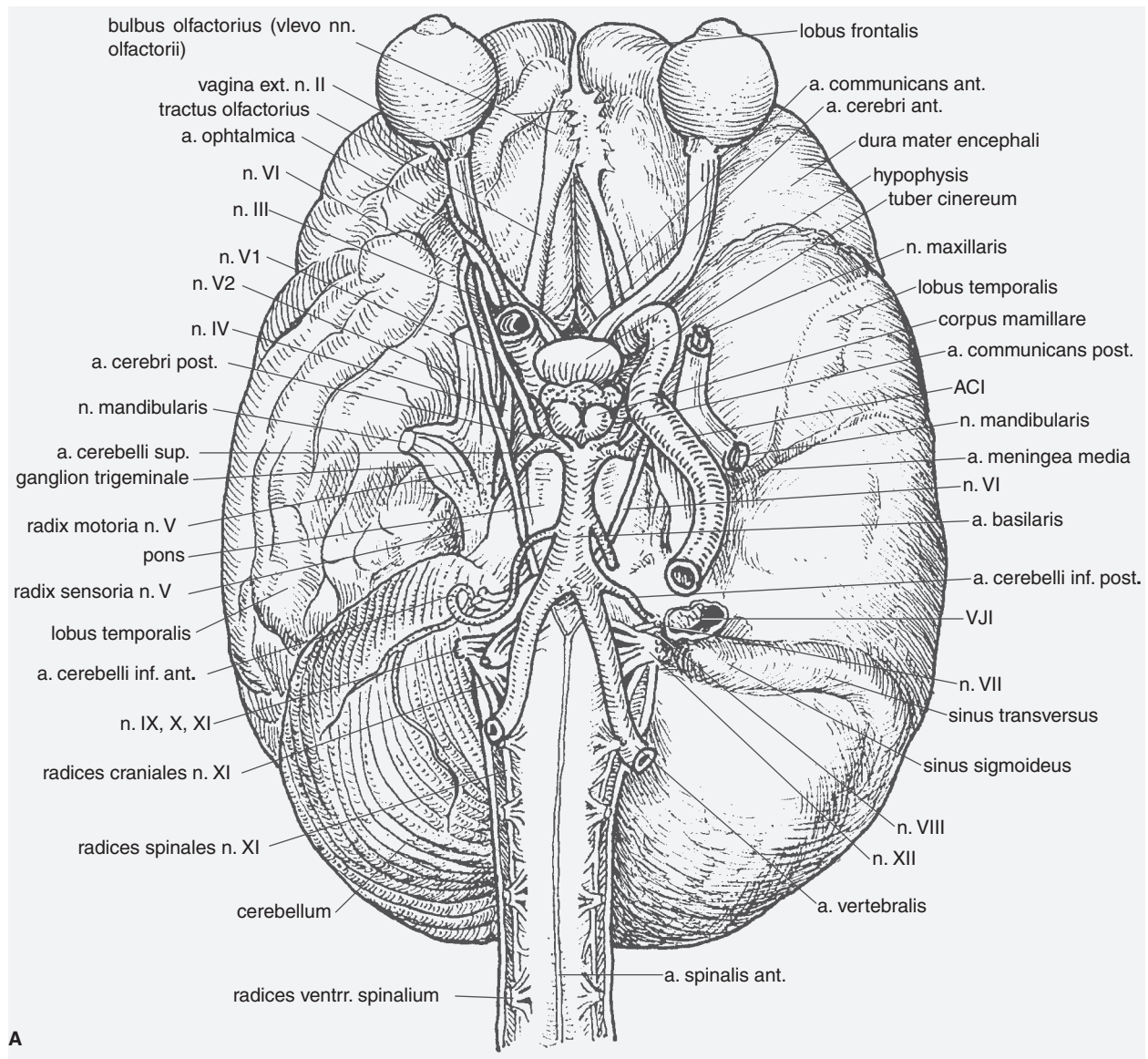


B MRA volume rendering axiální rovina

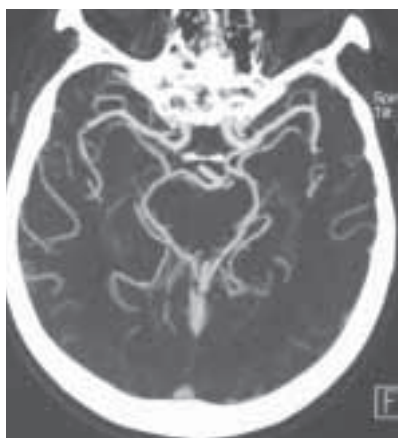
Obr. 10.10 A, B Aneuryzma (\*) a. basilaris (BA). A. vertebralis (VA), a. cerebellaris inferior posterior (PIC), a. labyrinthi (LAB), a. cerebellaris inferior anterior (AIC), a. cerebellaris superior (+), a. cerebri posterior (ACP). Obdobný obr. viz s. 514



Obr. 10.11 Circulus arteriosus cerebri Willisii

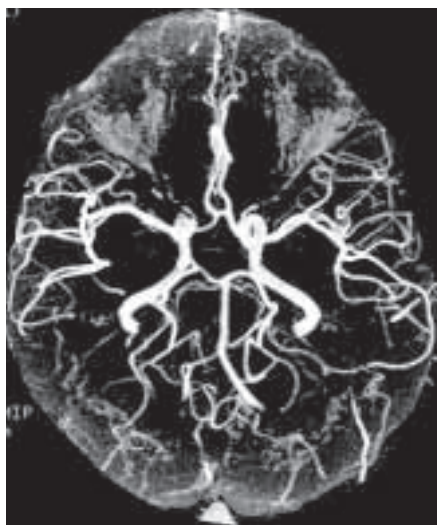


A



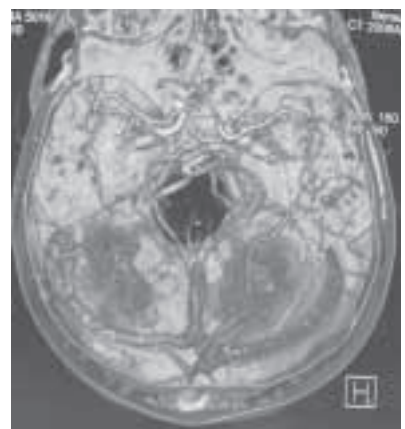
B

MDCT axiální rovina



C

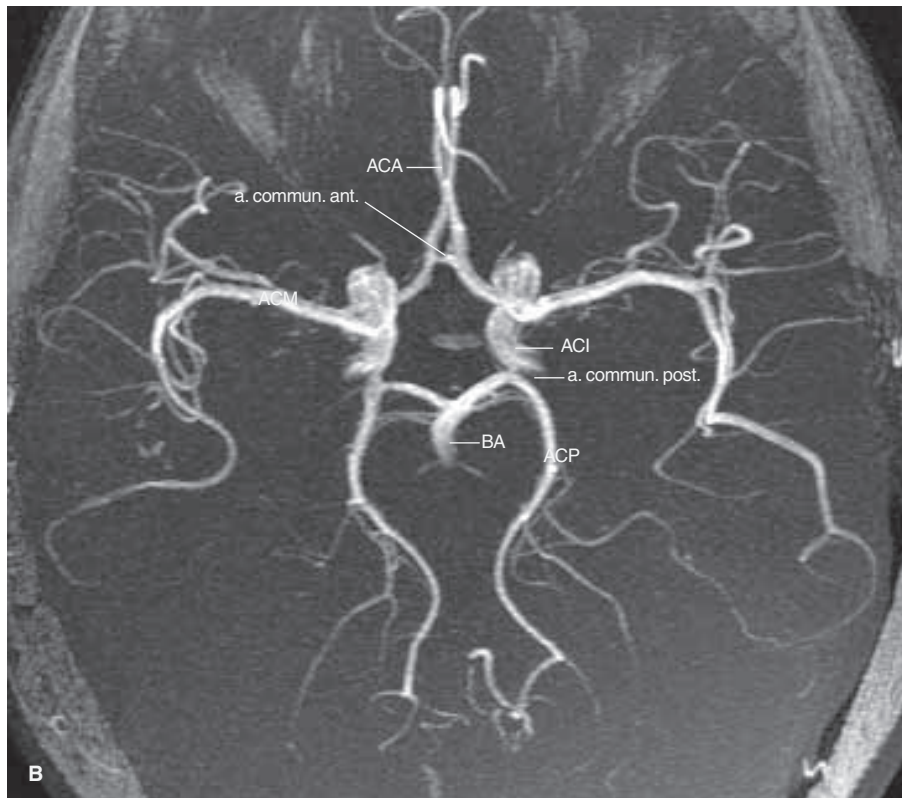
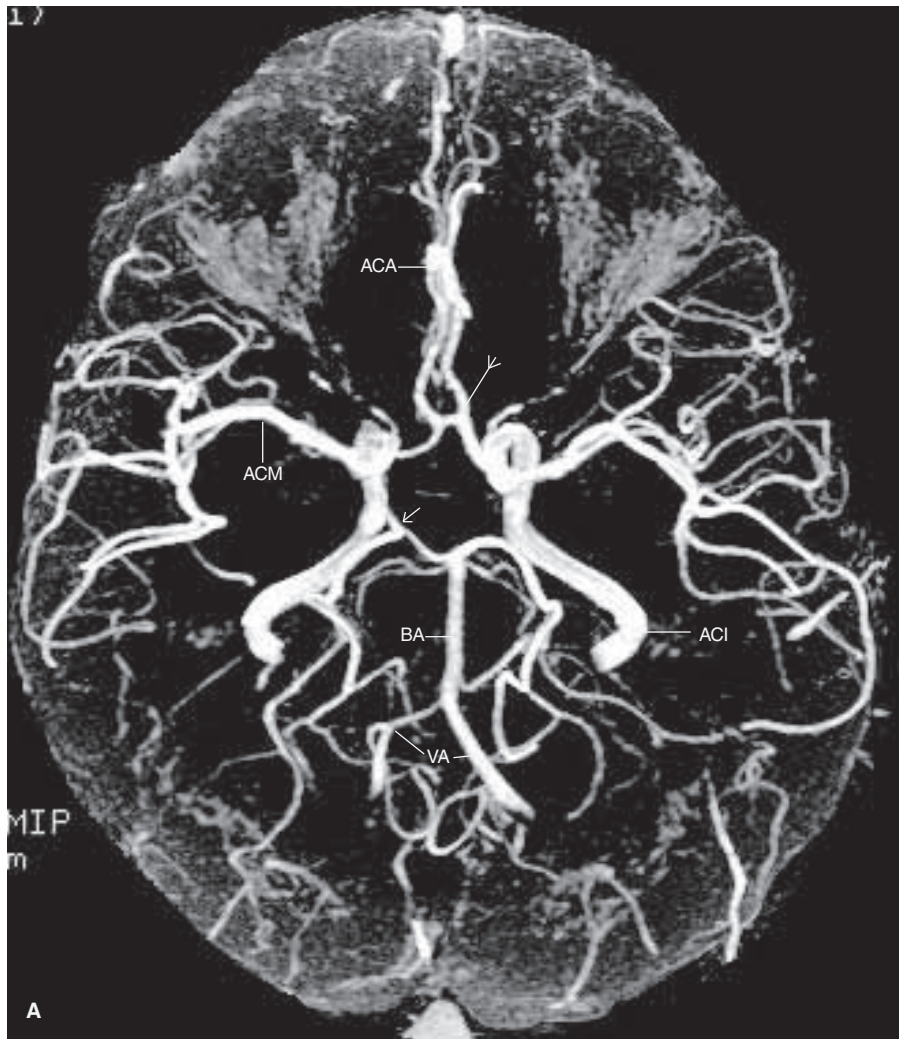
MRA rekonstrukce MIP axiální rovina



D

MDCT axiální rovina

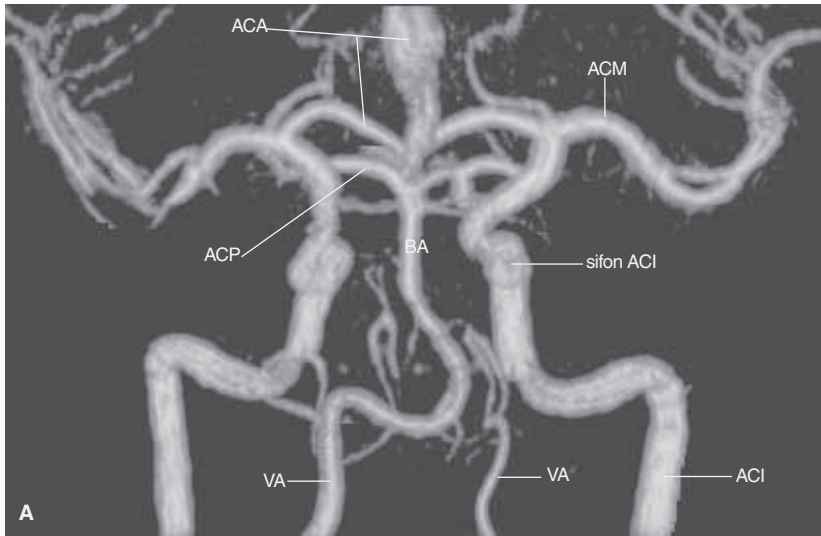
Obr. 10.12 A, B, C, D Mozek, lební spodina a její tepny. Popis obr. C viz shodný obr. 10.13 A s. 517



**Obr. 10.13 A, B, C, D** Skeny MRA v axiální rovině: Obr. A – MIP, obr. B – 3D TOF, obr. D – volume rendering. Obr. C: DSA AP projekce – aneuryzma a. basilaris

Mozkový tepenný Willisův okruh – normální nález intracerebrálního řečiště. A. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM), a. cerebri posterior (ACP), a. basilaris (BA), a. vertebralis (VA)

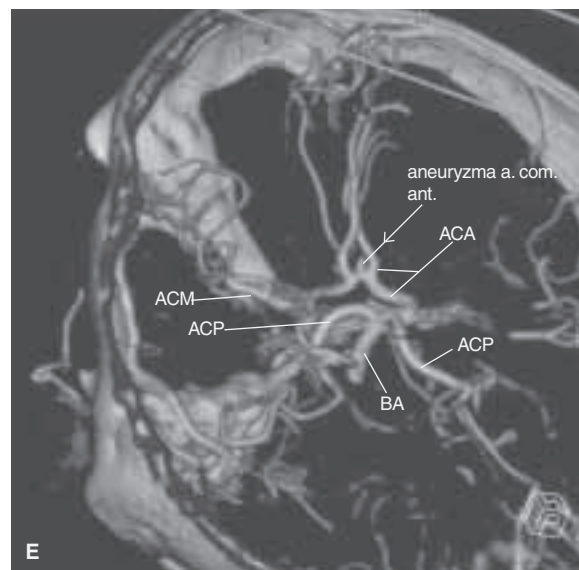
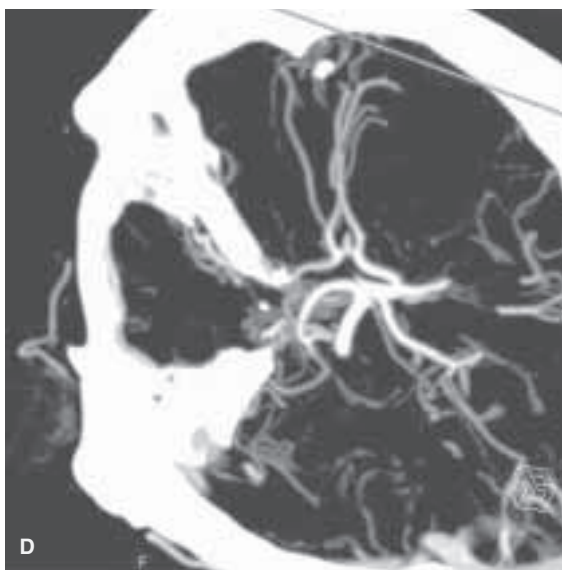
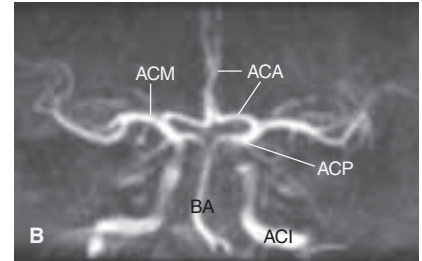
Obr. A: a. communicans anterior (horní šipka), a. communicans posterior (dolní šipka)

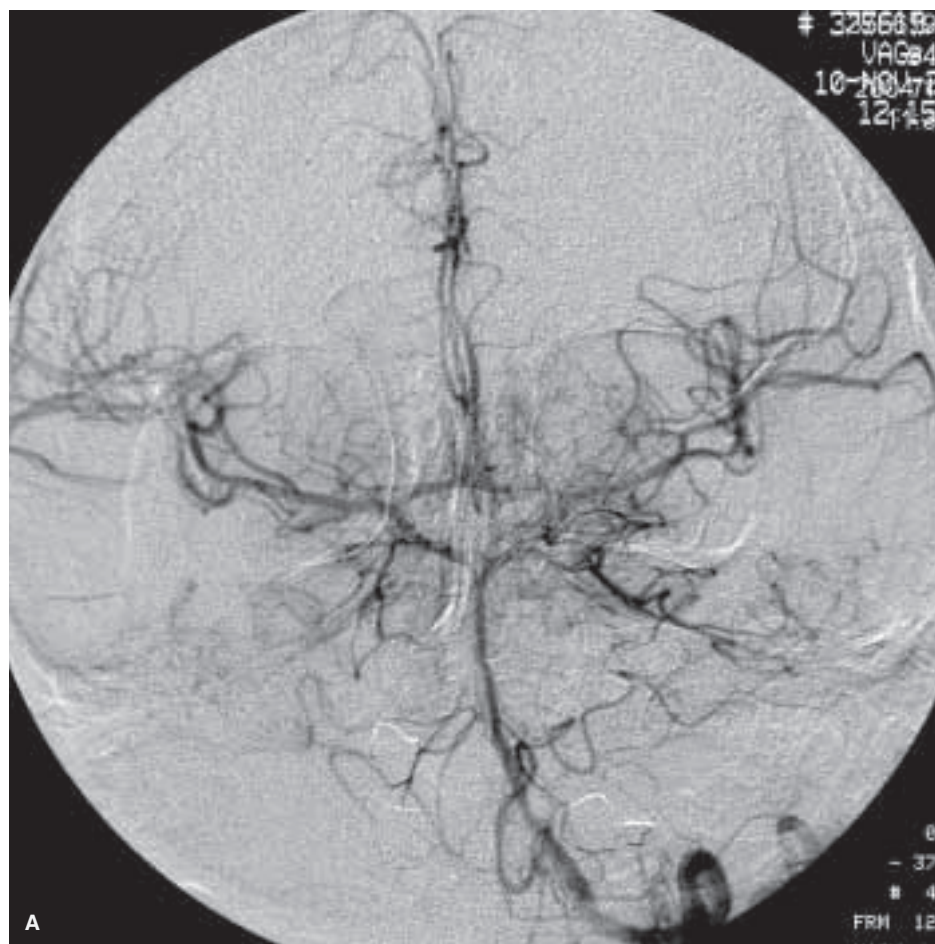


**Obr. 10.14 A až E** Obr. A, B, C: MRA AP projekce, obr. A, C: volume rendering, obr. B: 3D TOF MIP

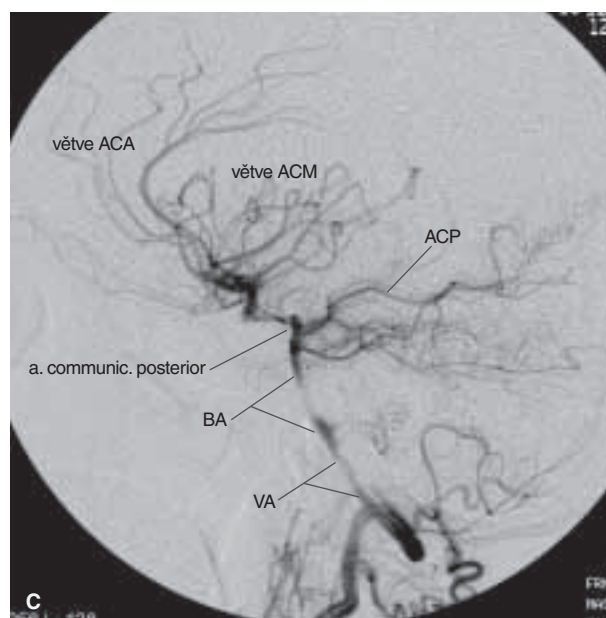
Obr. D, E: 3D CTA – pohled shora, obr. D – MIP, Obr. E: – volume rendering

Mozkový tepenný Willisův okruh: ACI, a. vertebralis (VA, na obr. A je levá hypoplastická), a. basilaris (BA), a. cerebri posterior (ACP), media (ACM) a anterior (ACA)





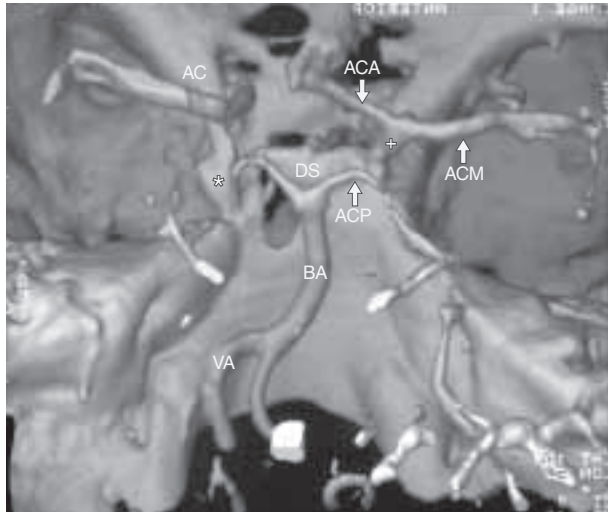
DSA AP projekce

**Obr. 10.15 A, B, C** Normální mozkový tepenný Willisův okruh

Snímky též pacientky s uzávěrem obou karotid, intrakraniální řečiště je tak zásobeno pouze z obou vertebrálních tepen. Obrázky při nástřiku do levé vertebrální tepny – přes ní se rychle a bez zpoždění plní celý Willisův okruh přes zadní komunikanty a samozřejmě i vertebrální a bazilární povodí

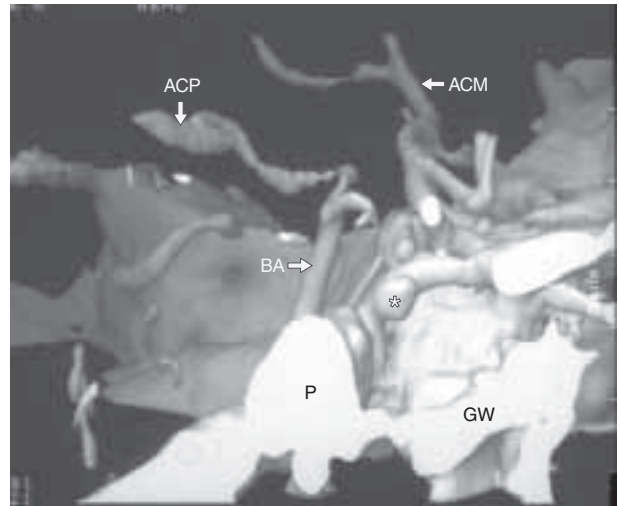
Obr. B: DSA AP projekce. Časnější fáze prvního obrázku

Obr. C: angiografie v bočné projekci, nástřik do stejné tepny (levá a. vertebralis). Dobře patrné zadní komunikanty, přes které se plní větve a. cerebri media (ACM) i a. cerebri anterior (ACA). A. cerebri posterior (ACP), a. basilaris (BA), a. vertebralis (VA)



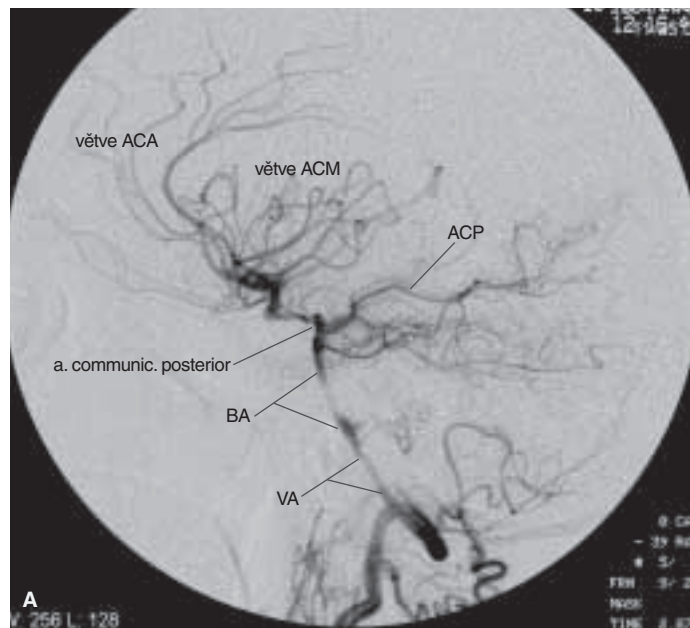
3D CTA kraniokaudální pohled

**Obr. 10.16** Aneuryzma ACI vpravo (\*). ACI vlevo (+), a. cerebri anterior (ACA), media (ACM) a posterior (ACP), a. basilaris (BA), a. vertebralis (VA), processus clinoides anterior (AC), dorsum sellae (DS)



3D CTA bočný pohled zprava

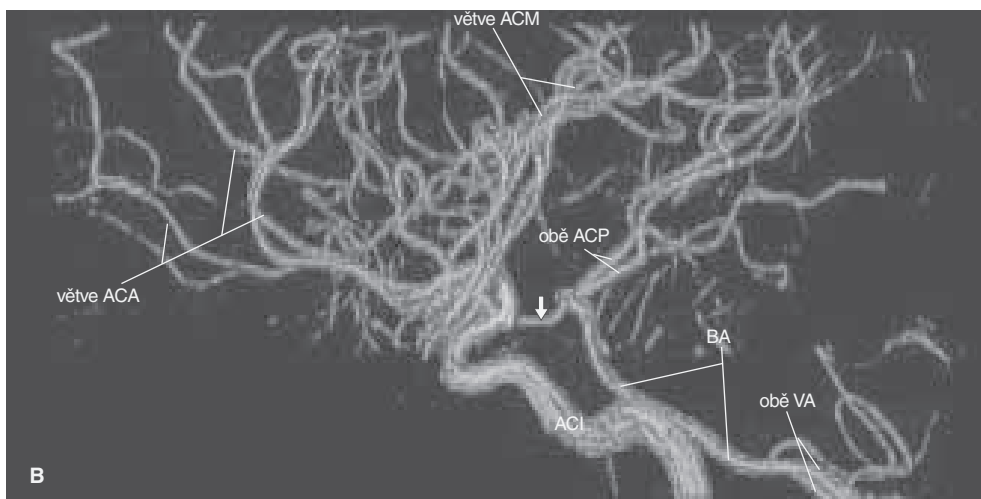
**Obr. 10.17** Aneuryzma ACI (\*). A. basilaris (BA), a. cerebri posterior (ACP), a. cerebri media (ACM), pyramida (P) spánkové kosti, velké křídlo (GW) klínové kosti



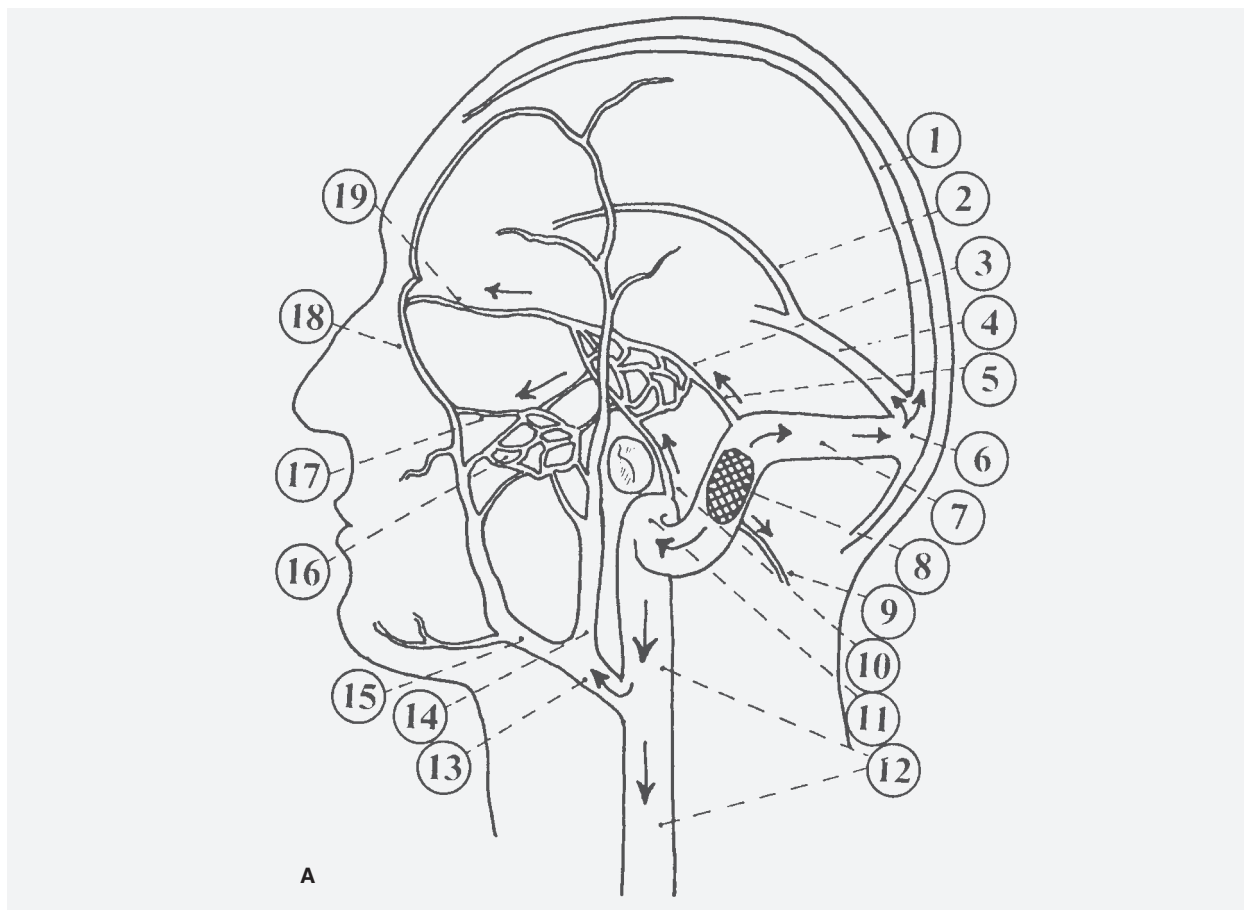
**Obr. 10.18 A, B** – bočná projekce

Obr. A: DSA – nástřik do levé a. vertebralis. Dobře patrné zadní komunikanty, přes které se plní větve a. cerebri media (ACM) i a. cerebri anterior (ACA). A. cerebri posterior (ACP), a. basilaris (BA), a. vertebralis (VA)

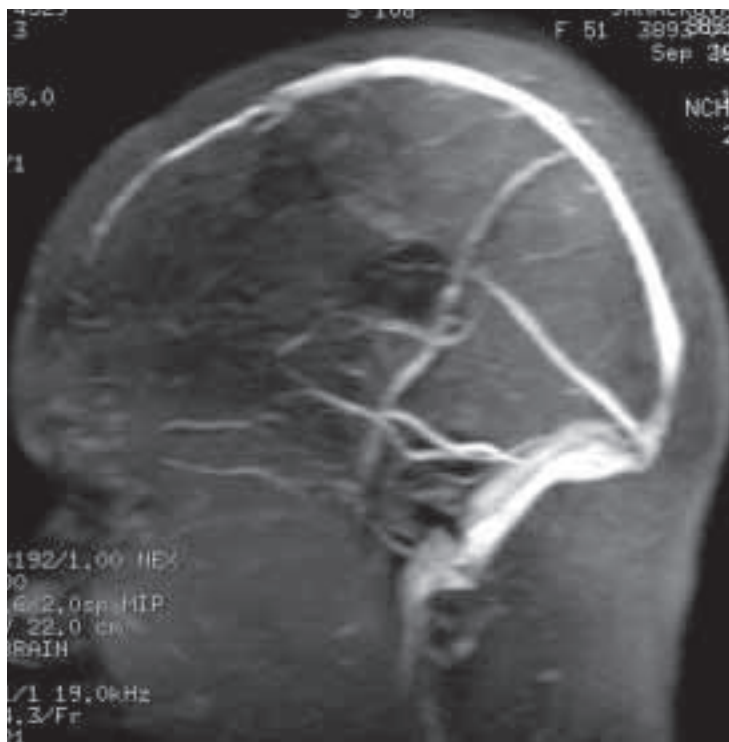
Obr. B: MRA volume rendering. A. communicans posterior (šipka)







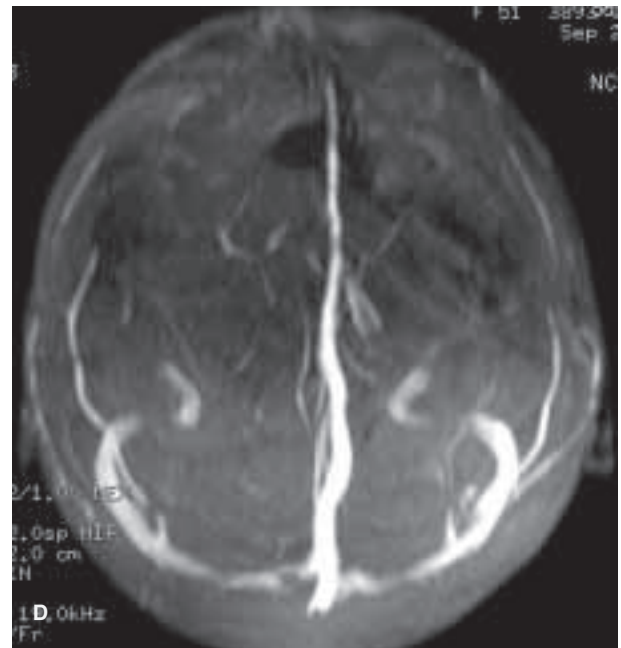
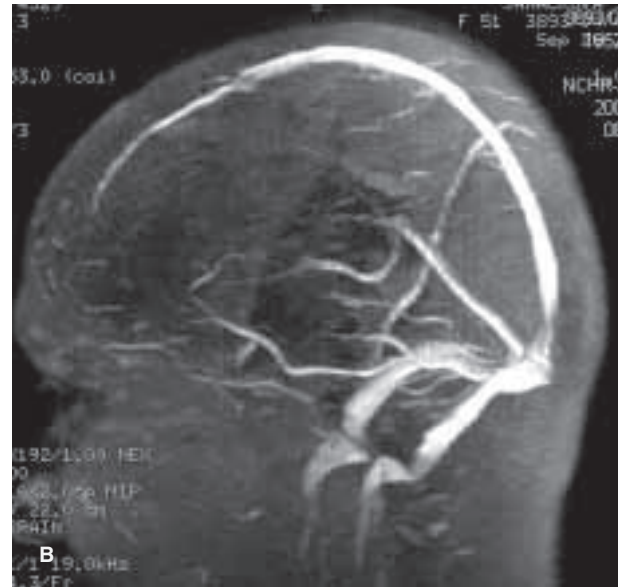
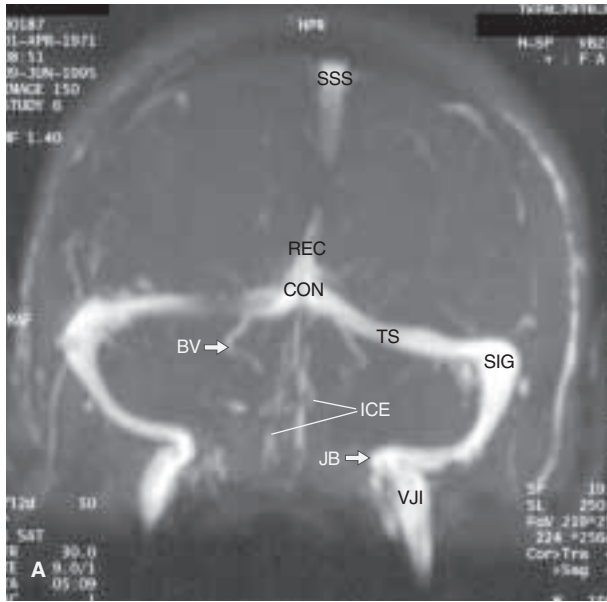
**Obr. 10.19 A, B, C** Obr. A: vény lebky – možnosti šíření tromboflebitidy ze sinus sigmoideus  
 1 – sinus sagittalis sup., 2 – s. sagittalis inf., 3 – s. cavernosus, 4 – s. rectus, 5 – s. petrosus sup., 6 – confluens sinuum, 7 – s. transversus, 8 – thrombus v sinus sigmoideus, 9 – vena emissaria mastoidea, 10 – s. petrosus inf., 11 – bulbus VJI, 12 – VJI, 13 – v. facialis comm., 14 – v. retromandibularis, 15 – v. facialis, 16 – plexus pterygoideus, 17 – v. ophthalmica inf., 18 – v. angularis, 19 – v. ophthalmica sup.



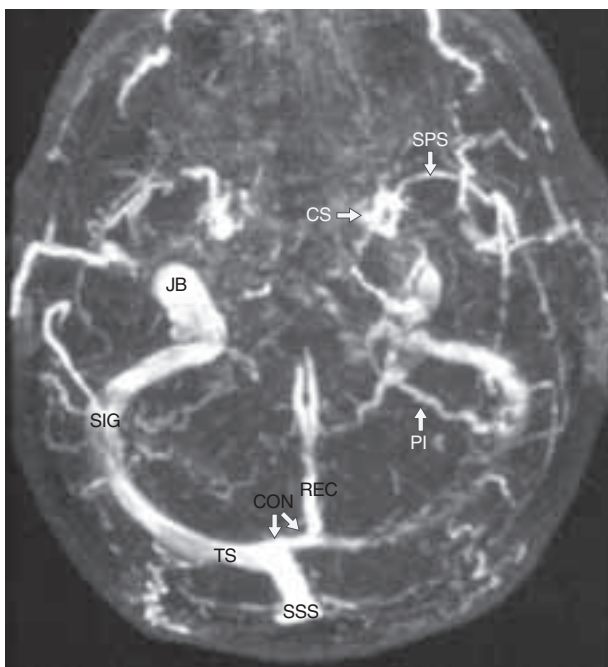
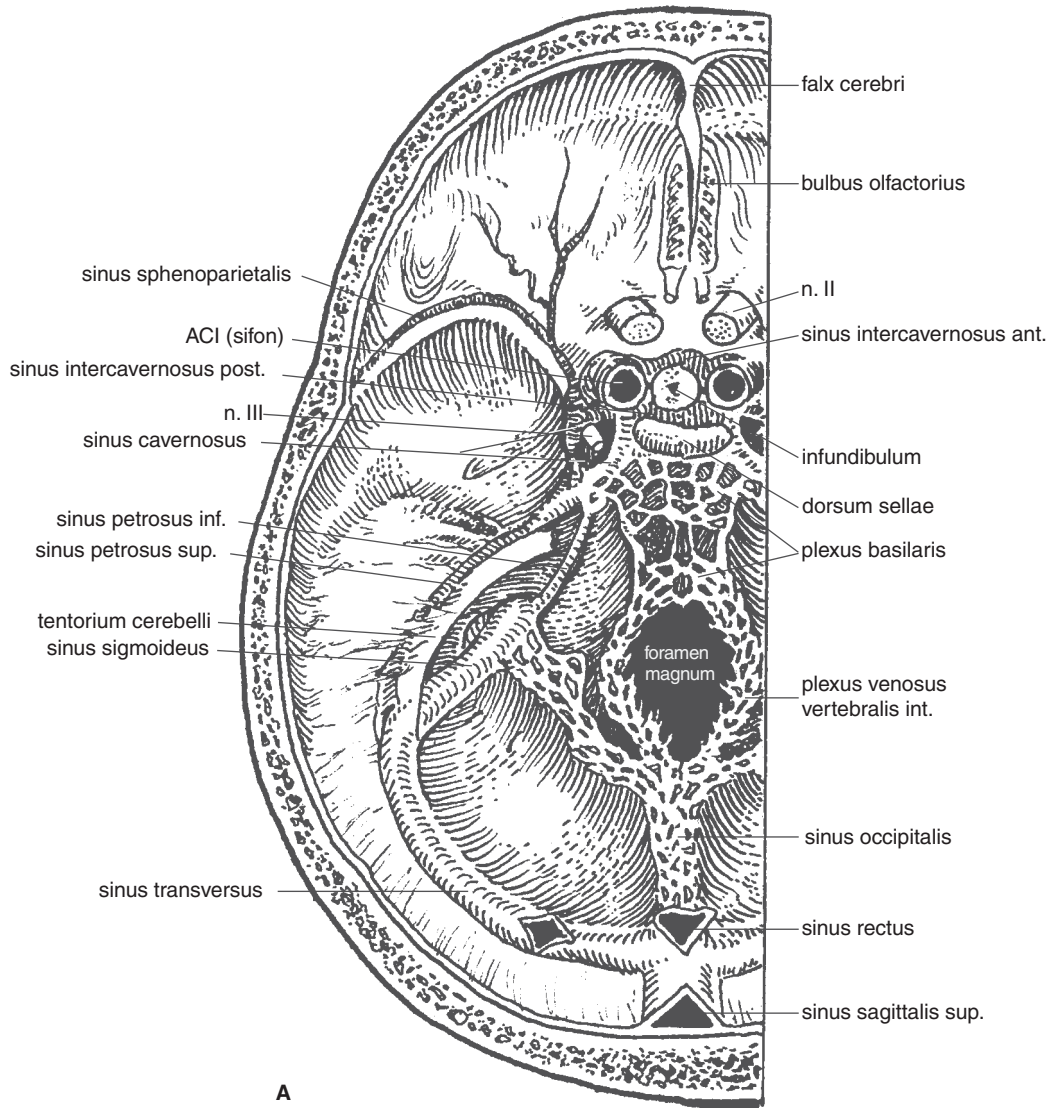
**B** Lebni splaný – 2D TOF MRA MIP – rekonstrukce v parasagitální rovině



**C** Lebni splaný – PC MRA 3D rekonstrukce v parasagitální rovině



Obr. 10.20 A až G MRA rekonstrukce v různých rovinách. Obr. A až D: 2D TOF MRA MIP. Obr. E, F, G: PC MRA – 3D  
 Lebňní splavy: sinus sagittalis superior (SSS), s. rectus (REC), confluens sinuum (CON), s. transversus (TS), s. sigmoideus (SIG),  
 bulbus VJI (JB), VJI, v. basalis (BV), vv. inferiores cerebelli (ICE)



**B** 2D TOF MRA MIP rekonstrukce v axiální rovině



**Obr. 10.21 A, B, C** Lebňí splavy v axiální rovině. **Obr. B:** ageneze sinus transversus vlevo s asymetrií jugulárních žil, která je přítomna asi u 70 % populace. Sinus sphenoparietalis (SPS), s. cavernosus (CS), s. petrosus inferior (PI), s. sagittalis superior (SSS), s. rectus (REC), confluens sinuum (CON), s. transversus (TS), s. sigmoideus (SIG), bulbus VJI (JB)

**Obr. C:** MR 3D phase contrast, sinus cavernosus (šipky)



A

*pohled shora*



B

*bočný pohled*



C

*předozadní pohled*

**Obr. 10.22 A, B, C** Zobrazení MR 3D phase contrast. Lební splavy, sinus cavernosus (šipky)

## 10.2 CÉVNÍ ONEMOCNĚNÍ HLAVY A KRKU – INTERVENČNÍ ANGIOGRAFIE – NEURORADIOLOGIE

Neuroradiologické intervenční metody významně rozšířily koncem minulého století terapeutické postupy používané v léčbě onemocnění hlavy a krku. Základním předpokladem úspěšné léčby jsou výběr vhodných nemocných a zvládnutí metodiky léčebných a diagnostických postupů.

Intervenční neuroradiologie je součástí oboru neuro-radiologie, který se v roce 2004 stal základním oborem s atestací. V posledních letech jsou spolu s intervenční kardiologií jedny z nejrychleji se rozvíjejících oborů. V této kapitole prezentujeme nejčastější druhy intervencí v oblasti hlavy a krku.

### Rozdělení výkonů intervenční neuroradiologie

- Nevaskulární intervence
  - periradikulární terapie
  - fasetová denervace
  - léčba bolesti
  - vertebroplastiky
- Vaskulární intervence
  - embolizace aneurysmat
  - embolizace arteriovenózních malformací a arteriovenózních zkratů
  - perkutánní angioplastiky a implantace stentů
  - embolizace nádorů
  - léčba epistaxe
  - intraarteriální chemoterapie

### 10.2.1 NEVASKULÁRNÍ VÝKONY NA KRKU

Intervenční výkony řízené CT v oblasti krku jsou ve většině případů spojené s léčbou vertebrogenních syndromů, vznikajících na podkladě degenerativních a zánětlivých změn v pohybových segmentech krční páteře.

Axiální zobrazení CT příslušného segmentu v tenké vrstvě poskytuje přesnou kontrolu zavedené jehly k patologicky změněné struktuře intervertebrálního kloubu nebo k nervovému kořeni a umožňuje cílenou aplikaci léčebné směsi s kontrastní látkou a sledování její distribuce.

#### Rozdělení CT intervenčních výkonů podle cílové struktury

- *CT řízená periradikulární terapie (CT-PRT)* – foramen intervertebrale (1-2 mm od nervového kořene)

- *CT řízená fasetová denervace (CT-FD)* – střed (kloubní štěrbinu) fasetového kloubu
- *Obstříh atlanto-axiálního kloubu pod kontrolou CT* – atlanto-axiální skloubení

*Indikace k CT periradikulární terapii a fasetové denervaci* jsou výsledkem diagnostického procesu. Předpokladem úspěšné léčby je výběr vhodných pacientů za předpokladu korelace klinických, radiodiagnostických a elektrofyziologických nálezů.

*Klinické syndromy indikované k intervenční léčbě*

- Vleklé cervikálgie s případnou pseudoradikulární projekcí
- Cervikální kořenové syndromy

#### *Radiologické obrazy u CT-FD*

- Spondylartróza
- Deformující spondylartróza
- Revmatoidní artritida

#### *Radiologické obrazy u CT-PRT*

- Cervikální spondylóza
- Paramediální a foraminální protruze meziobratlové ploténky
- Paramediální a foraminální herniace meziobratlové ploténky

*Kontraindikace k léčbě CT řízenými intervenčními metodami* vycházejí z kontraindikací pro použití jednotlivých medikamentů v léčebné směsi, z metodiky intervenčních výkonů a obecných zásad lokální léčby.

#### *Absolutní kontraindikace k intervenční léčbě*

- Nespolupracující nemocný
- Těžký celkový stav nemocného
- Krvácivé diatézy
- Kardiální dekompenzace
- Vývoj cervikální myelopatie

#### *Relativní kontraindikace k intervenční léčbě*

- Akutní infekční onemocnění
- Akutní respirační onemocnění
- Polyvalentní alergie
- Menstruace
- Parézy
- Těžší neurastenický syndrom

#### *Metodika periradikulární terapie a fasetové denervace*

Podmínkou dokonalého ošetření je seznámit pacienta s vlastním výkonem a jeho průběhem již při stanovení indikace. Těsně před vlastním ošetřením je pacient poučen o rozsahu spolupráce, včetně nácviku správného dýchání a zadržování dechu v expiriu (není podmínkou), k zajištění identických anatomických struktur ve všech CT obrazech.

*Periradikulární intervenci* lze provádět ve dvou polohách. Výhodnější je poloha na břiše, poloha na zádech

je na některých typech přístrojů CT technicky obtížná. Stejná pravidla platí pro *facetovou denervaci*.

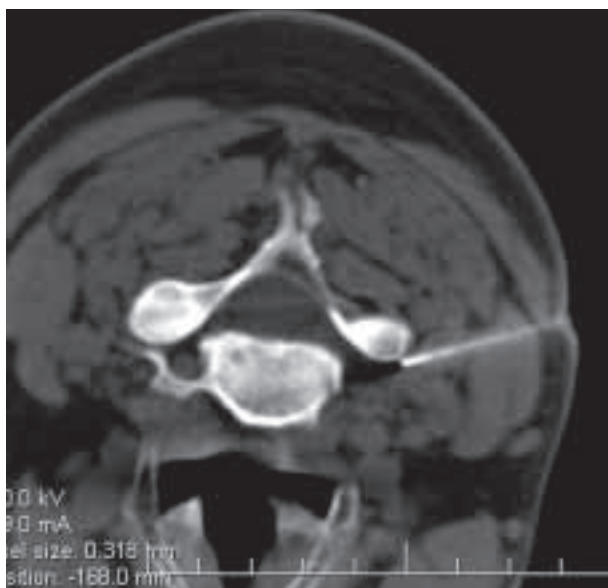
Podmínkou pro *ošetření atlanto-axiálního skloubení* je uložení pacienta na břicho. Po zhotovení bočního topogramu a vymezení roviny příslušného skloubení nebo nervového kořene je zvolena optimální rovina ošetření a pomocí distancí je určeno místo a přibližný úhel zavedení spinální jehly. Světelný paprsek gantry umožní přenesení údajů na kůži pacienta. Po dezinfekci kůže se zavádí jehla. Následující skeny CT kontrolují polohu hrotu jehly k cílové struktuře a distribuci aplikované léčebné směsi. Odstraněním jehly je ošetření ukončeno.

*Složení léčebné směsi* používané u CT-FD a PRT odpovídá *principu farmakologické blokády bolesti* a *farmakologické dekomprese* nervových struktur. Volba medi-

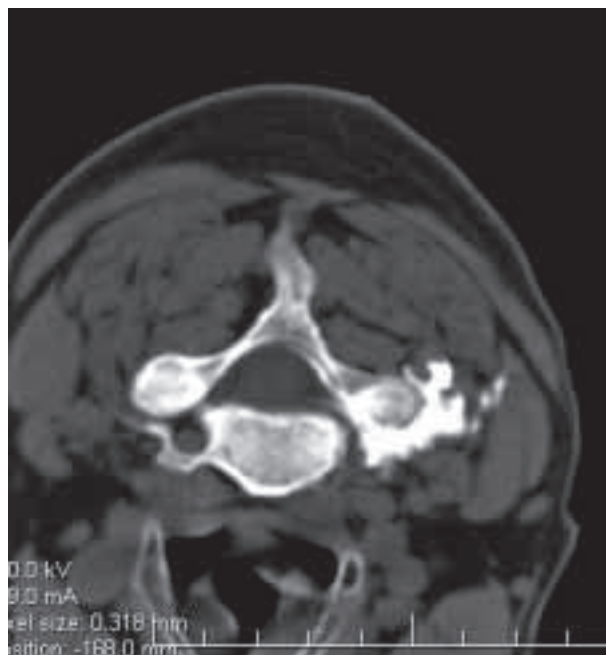
kamentů má za cíl co možná nejvíce postihnout známé patologické mechanismy v oblasti postižených struktur. Využívá se jejich *protizánětlivý*, *antiedematózní*, *anti-proliferativní* účinek a schopnost ovlivnit *reflexní změny měkkých tkání*.

#### Součásti léčebné směsi

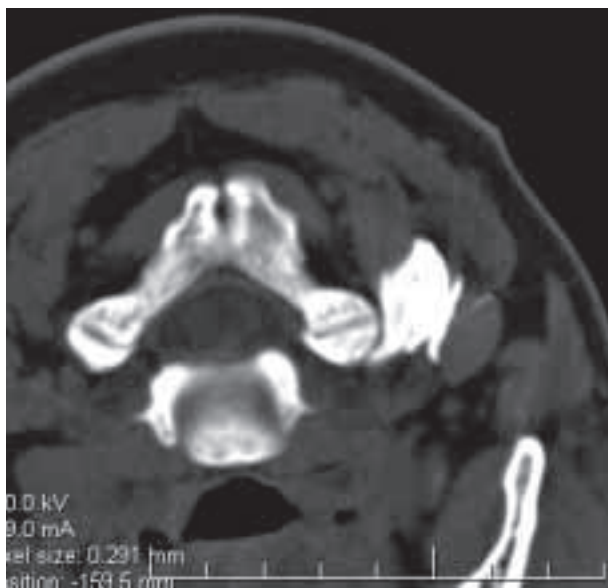
- Dlouhodobě působící *lokální anestetikum bupivacain chlorid*, které se běžně používá při svodné anestézii. Účinek nastupuje se zpožděním několika minut a přetrvává až 30 hodin. V kombinaci s kortikoidy dochází k prodloužení doby jeho působení



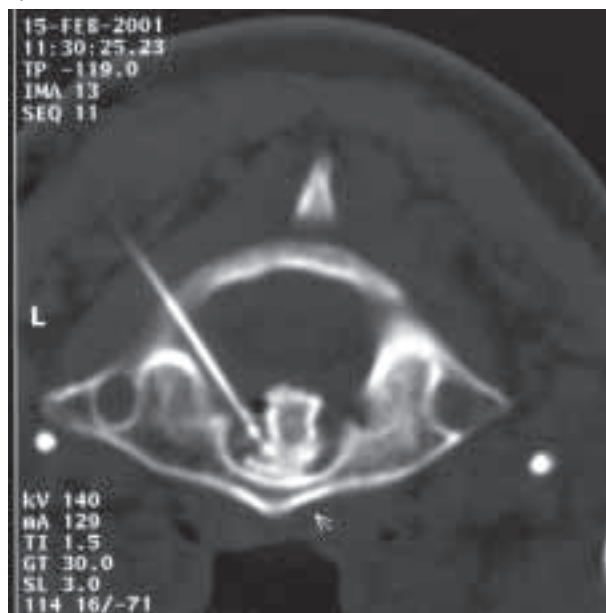
**Obr. 10.23** Cílová poloha zavedené jehly u PRT v segmentu C5/6 zprava



**Obr. 10.24** Rozložení léčebné směsi u PRT v segmentu C5/6 zprava



**Obr. 10.25** Rozložení léčebné směsi u FD v segmentu C2/3



**Obr. 10.26** Cílová poloha jehly u obstríku atlanto-axiálního skloubení

- *Betamethazoni dipropionas* je další součástí léčebné směsi. Jde o běžně používaný depotní kortikoid s účinkem po dobu 1-4 týdnů. Jeho aplikace vyžaduje přesnost, je potřeba vyvarovat se intraneurální, intravenózní a intratékální aplikace
- *Kontrastní látka iodixanolium 270* umožňuje hodnotit správnou distribuci léčebné směsi v cílové oblasti

*Ojedinělou komplikací je alergická reakce u pacientů s dosud negativní alergickou anamnézou.*

*CT významně snižuje riziko poškození nervových a cévních struktur v oblasti krční páteře. Umožňuje důslednou kontrolu zaváděné jehly, aplikaci a distribuci léčebné směsi.*

## 10.2.2 PERKUTÁNNÍ VERTEBROPLASTIKA

*Perkutánní vertebroplastika je intervenční léčebná stabilizační metoda, při které je perkutánní cestou obratlové tělo vyplněno kostním cementem.*

Jde o novou, rozvíjející se metodu, která se pomalu zařazuje mezi běžné výkony prováděné na pracovištích zabývajících se terapií nemocí páteře. První zmínky o perkutánní vertebroplastice jsou z roku 1987, kdy Galibert provedl tento výkon na krčním obratli u pacienta s kostním angiomem. Od poloviny 90. let se začíná vertebroplastika uplatňovat i u stabilizace a léčby bolesti osteoporotických fraktur obratlů a u neoplasticky postižených obratlů.

### *Efekty vertebroplastiky*

- Stabilizace obratlového těla
- Analgésie
- Zmenšení komprese míšních kořenů a míchy
- Zpomalení až zastavení růstu cévnatého nádoru
- V určitých indikacích uplatňuje i výrazný cytotoxický a tepelný účinek aplikovaného cementu

Podobný efekt je dosahován i pomocí jiné intervenční metody, která je vertebroplastice velmi podobná, a to *kyfoplastiky (perkutánní balónkové kyfoplastiky)*. U této metody je zaváděn vysokotlaký balónek do obratlového těla a insufluje se s cílem oddálit od sebe komprimované krycí destičky obratlového těla. Výkon je následován fixací obratle aplikovaným kostním cementem. Cílem je obnovení výšky obratlového těla a minimalizování kyfózy páteře.

### **Indikace perkutánní vertebroplastiky**

Hlavními indikacemi k provedení perkutánní vertebroplastiky jsou léze, které zvyšují křehkost obratle:

- Osteoporotické fraktury obratlů
- Metastatické postižení obratlového těla

- Hemangiomatózní postižení obratle
- Osteonekróza obratlového těla (vzácně)

### **Osteoporotické fraktury obratlů**

Největší procento pacientů podstupujících tento výkon přichází s osteoporotickými frakturami obratlů. Osteoporóza je chronické metabolické onemocnění kostí, které je progresivní, probíhá plíživě a není-li léčeno, má zvýšené riziko zlomenin. U starších lidí jsou prakticky všechny zlomeniny důsledkem osteoporózy. Nejenže jejich léčení je nákladné, ale často nedochází k úplnému zhojení a zanechávají dlouhodobé až trvalé poškození (omezení hybnosti, deformity, zhroucení páteře). Spontánní zlomeniny obratlových těl způsobené mikrotraumaty jsou tedy hlavní komplikací osteoporózy. Jejich příčinou je mechanické postižení obratlových těl způsobené demineralizací obratlového těla. Nejčastější lokalizací je thorakolumbální přechod. Tyto zlomeniny postihují nejčastěji ženy po menopauze, zpravidla ve věku nad 60 let.

Standardní *léčba* spočívá v imobilizaci, podávání analgetik a v léčbě základního onemocnění, tedy osteoporózy. Delší imobilizace však prohlubuje demineralizaci a vede k dalším interním komplikacím. Často však přetrvává výrazná bolest i při imobilizaci. Při konzervativní léčbě porotických fraktur začínají mizet iniciální příznaky po 4-6 týdnech. Opakovaná zlomenina je však mnohem závažnější. Pozdními následky jsou snížení obratlového těla, kyfóza a chronická bolest v zádech. Tito pacienti by měli být indikováni k vertebroplastice.

### **Metastatické postižení obratlového těla**

Nejčastějšími zhoubnými nádory obratlových těl jsou metastázy, lymfomy a myelomy. Všechny lze vertebroplastikou ošetřit. Nádory působí často výraznou bolest, a proto je vždy vertebroplastika kombinována s medikamentózní léčbou bolesti. Samozřejmě lze také provádět radioterapii, chemoterapii, nebo embolizaci; tyto metody však někdy mohou přinést pacientovi komplikace.

Výhodou vertebroplastiky je jak léčba bolesti, tak stabilizace obratlového těla. Bolest zpravidla ustupuje do tří dnů. Je nutné mít na zřeteli, že jde o paliativní léčbu, která dokáže na čas vrátit zpět do aktivního života až 50 % pacientů, jejichž hlavní obtíží byla bolest. Radioterapie také působí ústup bolesti, i když až po 2-6 týdnech, neřeší však stabilizaci obratlového těla.

### **Hemangiomatózní postižení obratle**

Další indikací vertebroplastiky je tzv. hemangiomatózní postižení obratle, které se chová klinicky i radiologicky expanzivně (invaze do epidurálního prostoru s tlakem na míchu a nervové kořeny).

Klinická kritéria jsou dána bolestí způsobenou tlakem na míšní kořeny nebo míchu. Klinicky agresivní hemangiomy jsou zpravidla též agresivní radiologicky.

U pacientů s postižením obratlového těla a intenzivní bolestí je vertebroplastika indikována, i když nejsou známky radiologické agresivity. Analgetický efekt se dostaví u 80-90 % pacientů. Neurologické příznaky s jas-

nou radiologickou agresivitou jsou indikací k provedení vertebroplastiky na prvním místě. Je-li nutné, lze výkon ještě kombinovat s chirurgickou léčbou.

### Kontraindikace perkutánní vertebroplastiky

#### Absolutní kontraindikace

- Asymptomatická komprese obratlového těla
- Pacient dobře reagující na medikamentózní terapii
- Profylaxe u pacientů s porózou
- Probíhající lokální či systémová infekce
- Nestabilní kostní fragment obratlového těla, který by mohl vést k útlaku míchy
- Nekorigovatelná koagulopatie
- Alergie na kostní cement

#### Relativní kontraindikace

- Bolestivá radikulopatie při kompresivním syndromu nesouvisějící s kompresí obratle (příležitostně může být vertebroplastika provedena před chirurgickou dekompresí)
- Asymptomatické zúžení páteřního kanálu kostním fragmentem
- Asymptomatické postižení epidurálního prostoru tumorem

### Zobrazovací metody

K posouzení patologických změn využíváme celé řady zobrazovacích modalit:

- K diagnostice porotických fraktur je základní metodou *rentgenový snímek (RTG)* páteře ve dvou projekcích
- Zásadní informace přináší vyšetření *CT*, která lépe zobrazuje strukturu kosti i případný tlak na durální vak a míchu (obr. 10.27)
- Ke hodnocení stupně porózy slouží *denzitometrické* vyšetření, které před výkonem provádíme u všech pacientů
- V moderní diagnostice se stále více uplatňuje *MR*

Při vyšetřování *hemangiomatózně postižených obratlů* provádíme rentgenový snímek, kde obraz takto postiženého obratle je patognomický – zvýraznění a zhrubění některých vertikálních spongiózních trámců s vymizením ostatních. Okraje obratle bývají sytější a nápadnější a obratel tak budí dojem „zarámování“.

Poměrně typický je i nález v axiálním CT obraze, kdy uprostřed obratlového těla jsou dominantní spongiózní trámce patrné jako tečkovité hyperdensity.

Při diagnostice *metastatického postižení obratlového těla* dominuje v současnosti *MR*. Její výhodou je neinvazivita a především možnost zhotovení velmi instruktivních sagitálních a koronárních projekcí (obr. 10.28). Patologické postižení obratlového těla je na *MR* patrné ještě dříve, než se projeví na *RTG* či *CT*. Takto časné zachycené léze jsou snadněji metodou vertebroplastiky léčitelné a efekt výkonu u nich je větší a dlouhodobější.

### Metodika

Vzhledem k možným kontraindikacím výkonu je pacient komplexně laboratorně a klinicky vyšetřen.

Vertebroplastiku lze provádět na angiografickém či CT pracovišti.

Pacient leží během výkonu na břiše. Vertebroplastika se provádí za přísně sterilních podmínek, v lokální anestézii podkoží a paravertebrálních svalů. Vhodná je analgesedace midazolamem (Dormicum Roche) a fentanylem (Fentanyl Janssen). Celkovou anestézii lze využít u špatně spolupracujících pacientů.

Na trhu je v současné době již řada setů na vertebroplastiku, které obsahují speciální titanové jehly s mandrénem a tlakové stříkačky s nástavci. Jako stabilizační materiál aplikovaný do obratlových těl se standardně používá nízkoviskózní kostní cement.

#### Zavedení jehly

Perkutánní přístup do obratlového těla je závislý na výši postižení:

- Anterolaterální přístup se doporučuje v krčním úseku (schéma 1)
- Posterolaterální a/nebo interkostovertebrální přístup se provádí při postižení hrudní páteře (schéma 2 a 3)
- Transpedikulární přístup se užívá v lumbální oblasti (obr. 10.29, 10.30). Tento nejčastěji využívaný přístup je technicky snadný a bezpečný, protože zamezí úniku cementu k nervovým kořenům (schéma 4)
- Při větším postižení obratlového těla nebo ke zlepšení distribuce cementu lze zavést jehlu z obou stran – tzv. bipedikulární přístup

Jehlu lze zavést pouze pod skiaskopickou kontrolou dvou C-ramen nebo přesněji pod kontrolou *CT* a C-ramena.

Na krčním úseku se doporučuje 15 G (G – gauge / kalibr/) jehla délky 10 cm, pro hrudní a bederní páteř 10 G jehla délky 15 cm, kterou lze lépe aplikovat lepidlo.

U lézí, kde není postižena kortikální kost používáme k zavádění speciální kladivo.

Směr jehly můžeme mírně měnit natočením, jehla zahýbá za špičku seřízlého konu. Po vysunutí mandrénu lze provést případnou biopsii, vždy však jehlou minimálně o 3 G menší (to znamená, že do 10 G jehly lze použít 13 G jehlu) a samozřejmě delší.

U hemangiomů a hypervaskularizovaných metastáz, kde po vytažení mandrénu vídáváme silný žilní tok, zavedeme mandrén zpět do poloviny jehly a čekáme na vytvoření trombu. Ani v těchto případech není vertebroplastika kontraindikována. Viskozita kostního cementu je velká a při pomalé aplikaci takřka nehrozí její únik do paravertebrálních žil.

Po ověření správné polohy jehly pod skiaskopickou a *CT* kontrolou aplikujeme tlakovou stříkačkou kostní cement.



**Příprava kostního cementu**

Příprava cementu závisí na typu použitého setu. Jde o smíchání tekuté a práškové složky cementu do formy řídké kaše. K cementu se přimíchávají asi 2 gramy práškového tantalu či wolframu (Tungstene Balt) ke zlepšení opacity. Všechny komponenty, se kterými cement přijde do kontaktu, musí být z inertního materiálu. Tuhnutí lepidla je závislé na teplotě. Při 21 °C tuhne asi do 10 minut, při snížení teploty se doba tuhnutí prodlužuje.

Přípravený cement nasajeme do speciální tlakové stříkačky a odstraníme vzduchové bubliny.

**Aplikace kostního cementu**

Tlakovou stříkačku napojíme na již zavedenou jehlu a pomalým otáčením jehly vyplňujeme obratlové tělo. Aplikaci cementu je nutné provádět pod skiaskopickou kontrolou v bočné projekci, tak abychom se vyhnuli úniku lepidla do páteřního kanálu. Když se nám zdá výplň dostatečná a/nebo když pozorujeme šíření směrem k páteřnímu kanálu, aplikaci ukončíme, zavedeme mandrén a za mírného otáčení jehlu vytáhneme (obr. 10.32). Při poloze jehly v centru a natáčení hrotu lze z jednoho vpichu vyplnit celý obratel. Je-li výplň jen na jedné straně, je možné opakovat výkon kontralaterálně. Polymerizace – tuhnutí cementu je provázeno exotermickou reakcí, která působí lokální bolest. Tu tlumíme i. v. aplikací analgetik.

Na závěr provádíme neurologické vyšetření.

**Komplikace**

Při léčbě osteoporotických fraktur dochází k symptomatickým komplikacím v 1-3 % případů. Terapie metastatických lézí je zatížena až 5 % komplikací.

**Přehled komplikací vertebroplastik**

- Únik cementu se popisuje u 5 až 15 % výkonů. Většinou je malý, bez klinického významu. Jde především o únik cementu do následujících struktur
  - epidurální cévní pletenec
  - paravertebrální vény
  - ploténka
  - páteřní kanál (s možností komprese nervových struktur)
- Vzácným rizikem vertebroplastiky je infekce. Nejvíce jsou ohroženi pacienti s maligními tumory, u kterých bývá porucha obranyschopnosti po prodělané chemoterapii
- Případné krvácení po výkonu z místa vpichu nebývá časté a lze ho zastavit lokální kompresí

*Nejčastější komplikací je únik cementu do cévních struktur. Vidíme-li při skiaskopii únik cementu do žil, aplikaci zastavíme a vyčkáme 15 sekund, jehlu je možno pootočit a pokračujeme v podávání. Cement se začne šířit jinou cestou. Případný únik lepidla do dolní duté žíly s následnou embolizací do plic může mít fatální následky.*

Stále se diskutuje problematika venografie před aplikací cementu, závěry jsou často kontroverzní. Jensen vidí ve venografii výraznou pomoc k ozřejmění pozice jehly v obratli a jeho vztahu k cévním strukturám. Weill a Gangi neprovádějí venografii před výkonem. Gaughen prokázal, že venografie před výkonem nijak výrazně nezvyšuje účinnost ani bezpečnost vertebroplastiky.

*Únik cementu do krycí ploténky obratle (krycí ploténka je anatomické pojmenování pro hutnější kost na horní a dolní ploše obratlového těla) je velice častý, asi 25 % všech úniků cementu je právě do ploténky. Většinou je únik asymptomatický. Lin však popisuje zvýšené riziko vzniku předčasné fraktury krycí destičky sousedního obratle.*

*Další možnou komplikací je šíření cementu do páteřního kanálu (obr. 10.33). Symptomatický únik cementu vede k tlaku na míchu či nervový kořen s následnými neurologickými příznaky. Deramond a Gangi uvádějí četnost komprese nervových kořenů kolem 2 %. Dráždění kořene může být přechodné a lze ho léčit nesteroidními analgetiky nebo lokální aplikací steroidu ke kořeni. U pacientů, kde bolest neustupuje, je nutná chirurgická intervence. Vzhledem k možnosti vzniku této komplikace a nezbytnosti její časné diagnostiky, je vhodné výkony provádět na CT pracovišti.*

**Zhodnocení metody**

Perkutánní vertebroplastika je relativně nová metoda, která se začíná dostávat do povědomí lékařů a do terapeutického algoritmu u postižení obratlů v jasně daných indikacích. Vertebroplastika nabízí pacientům především rychlou úlevu od bolesti, ale dokáže i obratel stabilizovat a výrazně zpomalit až zastavit růst hemangiomu či metastatického procesu. Hlavní efekt je tedy analgetický, nápadná úleva až vymizení bolesti se dostavuje téměř u 90 % pacientů s osteoporotickou frakturou obratle. Výrazně se zlepšuje fyzická aktivita pacientů.

Alternativou pro stabilizaci obratle stále zůstává chirurgická stabilizace obratlových těl kovovými fixátory, jejíž hlavní indikací jsou, na rozdíl od vertebroplastiky, traumatické změny obratlů s prokázanou či hrozící nestabilitou.

Výkon prováděný v lokální anestézii nemocní dobře snášejí. Při spolupráci zkušeného týmu i pacienta a nekomplikovaném přístupu nepřesahuje doba zákroku 45 minut. Při splnění indikačních kritérií je úspěšnost této metody velmi vysoká.

Díky skiaskopické a CT kontrole jsou komplikace velmi řídké a klinicky nevýznamné. Pacient po výkonu zůstává na lůžku do druhého dne, chodit začíná ráno a ten den je i možná dimise. Kontrola se provádí za 6 měsíců na MR, při její kontraindikaci pak na CT (obr. 10.34).

Do budoucna lze snad počítat s novými typy kostních cementů, které mohou pomoci k ještě agresivnější léčbě

maligního postižení díky svému zvýšenému chemoterapeutickému potenciálu nebo cementů s osteoproduktivní složkou. Nové materiály bude jistě možno aplikovat i tenčími jehlami. Případná stereotaktická aplikace jehly ještě zrychlí a zpřesní její zavádění.

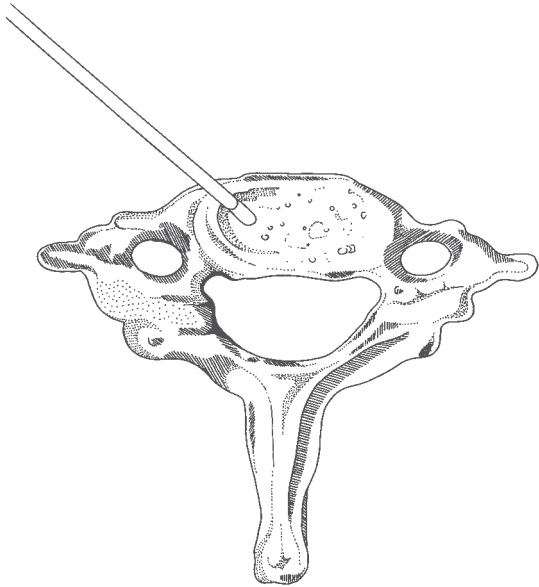


Schéma 1 Anterolaterální přístup

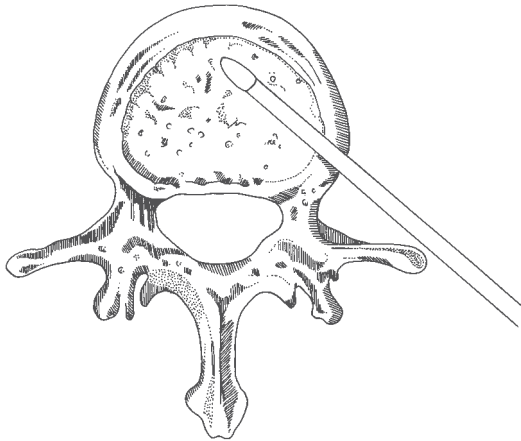


Schéma 2 Posterolaterální přístup

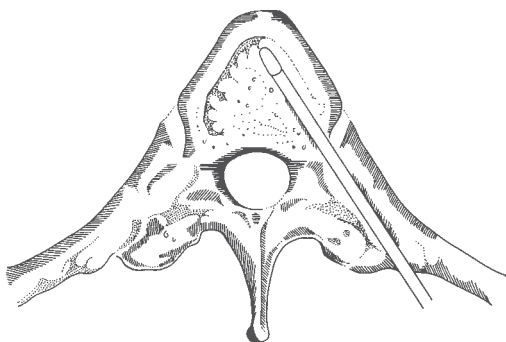


Schéma 3 Interkostovertebrální přístup

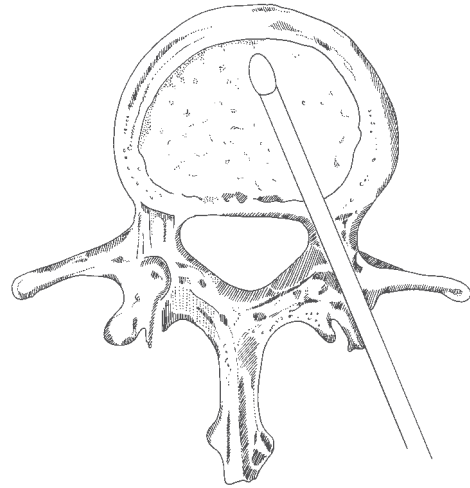


Schéma 4 Transpedikulární přístup



CT axiální rovina

Obr. 10.27 Obrázek starší porotické fraktury hrudního obratle



T1 W MR obraz koronární rovina

Obr. 10.28 Hypointenzní metastáza v hrudním obratli (šipka)



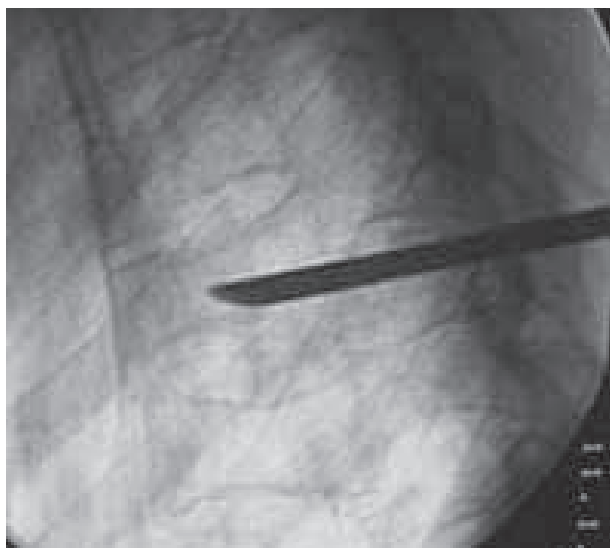
CT axiální rovina

**Obr. 10.29** Posterolaterální přístup do bederního obratle



CT axiální rovina

**Obr. 10.30** Hrot jehly zaveden do středu obratlového těla



RTG bočná projekce

**Obr. 10.31** Skiaskopický obraz se zavedenou jehlou do středu hrudního obratle



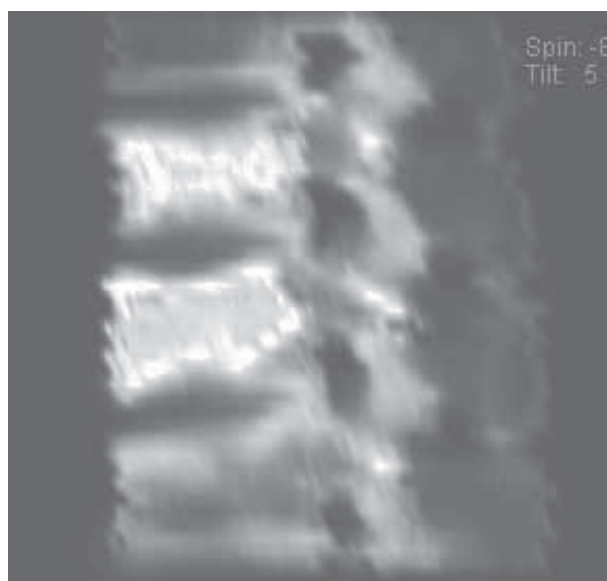
CT axiální rovina

**Obr. 10.32** Velmi dobrá distribuce cementu v obratlovém těle



CT axiální rovina

**Obr. 10.33** Šipka ukazuje malý, asymptomatický, subligamentózní únik cementu do páteřního kanálu



3D CT rekonstrukce v parasagitální rovině

**Obr. 10.34** Kontrolní snímek dvou ošetřených obratlů, barevně je odlišen cement v obratlových tělech

### 10.2.3 VASKULÁRNÍ INTERVENCE – OBECNÉ ZÁSADY

V současnosti existuje široká škála technických produktů určených k neurointervencím. Vzhledem k možnosti výskytu technických problémů je třeba před prováděním endovaskulárních intervencí všechny dokonale znát, abychom je mohli v kritických situacích kdykoliv rychle kombinovat.

#### Angiografické vybavení

- DSA přístroj s dobrým prostorovým rozlišením a neodmyslitelný „road map“ (programu skiaskopické kontroly dráhy katétru, vodiče, polohy odlitku za použití nativní subtrakce)
- Dostatečně rychlá sekvence obrázků, nejméně 6/s a 3D rekonstrukce
- Vhodná je biplanární angiografie s možností 3D rekonstrukce
- Anesteziologické zázemí na angiografickém sále (dýchací přístroj, monitorace základních životních funkcí aj.)
- Možnost měření ACT (activated clotting time) přímo na sále, abychom mohli sledovat léčebnou hodnotu po podání heparinu, která má být 2 až 3krát vyšší než základní hodnota.

#### Příprava pacienta a přístupová cesta

K antiagregační léčbě při implantaci stentů se užívá Plavix 75 mg 3 dny předem a 30 dní po intervenci.

Intrakraniální výkony provádíme zpravidla v celkové anestézii. Zákroky na krku v povodí ACE, vykonáváme bez přítomnosti anesteziologa nebo klinika.

*Nejčastější přístup do tepenného řečiště je přes a. femoralis.* Místo vpichu doporučujeme zkontrolovat skiaskopicky.

Častý je přístup *brachiální tepnou*, maximálně zavádíme 6F (French) sheath a vodičí katétr Simmons 2.

Přístup axilární ani radiální tepnou takřka nepoužíváme.

Při případné intervenci z *radiální tepny* je nutné provést Allenův test, abychom vyloučili nedostatečné kolerální zásobením:

- Vyšetřovaný sevře na 20 sekund zdviženou ruku v pěst
- Tlakem na a. radialis a a. ulnaris přerušíme tok krve
- Před otevřením pěsti uvolníme pouze a. ulnaris
- Pozitivní Allenův test: do 5 až 7 sekund ruka zčervená, negativní Allenův test: ruka zůstane bílá

#### Diagnostické katétrů – vodiče – vodičí katétrů

V současnosti používáme pouze tři druhy diagnostických 5F cévek: Headhunter 1, Davis a Simmons 2.

Posledně jmenovanou cévku standardně používáme u starších pacientů. Všechny cévky jsou měkčí, pro zpevnění pozice doporučujeme různě tvrdé vodiče: Bentson, Terumo, Amplatz. Všechny intervence provádíme s vodičím 6F a 8F katétrů. Jsou dostupné od všech firem, které se neurointervencemi zabývají. Hlavní výhodou je přehledná část za hemostatickou chlopni, kde se můžeme přesvědčit o správném stavu zaváděného mikroinstrumentária. Měkčí vodičí katétrů je možné zavádět po výměnných vodičích Bentson nebo Terumo. Naopak tvrdší, pletené vodičí katétrů doporučujeme zavádět po super pevném vodiči – Amplatz. Dlouhý sheath nepoužíváme.

Aby nedošlo k tvorbě trombu jsou vodičí katétrů na kontinuálním tlakovém proplachu fyziologickým roztokem (5 000 j. heparinu na 500 ml fyziologického roztoku).

#### Mikrokatétrů

Každý mikrokatétr má svá specifika, výhody i nevýhody. Jejich výběr také záleží na také osobních zkušenostech. Existují dva rozdílné typy mikrokatétrů užívaných pro neurointervence, plovoucí a vodičem říditelné:

- Průkopníkem *plovoucích mikrokatétrů* je firma Balt. Katétr se skládá z proximální pevnější části a distálního měkkého konce – floppy. Tyto mikrokatétrů rutinně užíváme. Jejich velikost je 1,8, 1,5 a 1,2 F. Čím menší velikost, tím snadnější průnik do distálnější uložených lézí. Naopak menším mikrokatérem hůře dopravíme embolizační materiál (mikropartikel, lepidlo)
- *Vodičem říditelné mikrokatétrů* – Prowler Plus (jediný preformovaný), Excelsior SL 10, Excell 14, Excelsior 18, Turbo Tracker.

#### Mikrovodiče

Pro plovoucí mikrokatétrů jsou dnes dostupné mikrovodiče firmy Balt – Sorcerer 9 a 7, Mirage 8 (MTI).

Pro říditelné mikrokatétrů se vyrábí množství mikrovodičů. U nás nejčastěji používáme mikrovodič Transend 10, který je dobře preformovatelný, kombinovatelný se všemi mikrokatétrů a vhodný k léčbě malých aneurysmat. Jeho nevýhodou je krátká délka. Stále není dostupný v délce tří metrů jako výměnný vodič.

Set mikroinstrumentária se stejným způsobem napojuje na tlakový proplach, zde však pro zlepšení manipulace s mikroinstrumentáriem.

#### Embolizační materiál

##### Přehled embolizačního materiálu

- Polyvinyl alkoholové (PVA) částice
- Gelaspon
- Embosféry
- N-butyl-2-kyanoakrylát (NBCA-Histoakryl)
- Okluzní – odpoutatelné balóčky – PTA balóčky
- Spirály
  - volně ložené – říditelně odpoutatelné
  - elektrolyticky, termicky, mechanicky a hydraulicky

odpoutatelné spirály

- Stenty

#### **Polyvinyl alkoholové (PVA) částice**

PVA jsou dodávány od několika firem PVA (COOK), Trufill (Cordis) a Contour (Boston Scientific). Prášek PVA je dodáván firmou v malých lahvičkách. Velikost částic je přesně odstupňována, od nejmenších 40 µm, až po 1000 µm. Prášek se naředí s kontrastní látkou a nechá nabobtnat.

Malé částice se využívají k embolizaci nádorů, větší částice (150-250 µm) k léčbě epistaxe. Velké částice se mohou užít k předoperační embolizaci malformací. K tomuto účelu je však u nás nevyužíváme. Hrozí totiž riziko nekontrolované embolizace do plic, protože mikročástice jsou při skioskopii obtížně detekovatelné.

#### **Gelaspon**

Gelaspon se stříhá na malé částice a po nabobtnání v kontrastní látce se stříkačkou aplikuje do katétru. Využívá se k protekci distální částí tepny, kterou nechceme embolizovat. V současnosti gelaspon nepoužíváme. K ochraně tepen používáme volně ložené spirály s hedvábnými nebo dakronovými chloupky.

#### **Embosféry**

Jde o akrylátové kuličky obalené želatinou. Embosféry se mohou v drobných tepnách komprimovat, a tak mají možnost proniknout více do periferie. Částice o velikosti 40 µm se užívají k embolizaci meningeomů.

#### **N-butyl-2-kyanoakrylát (NBCA-Histoakryl)**

Tento materiál se nejčastěji užívá pro embolizaci arteriovenózních malformací (AVM) i durálních AVM (DAVM). Pro vizualizaci se míchá s kontrastní látkou Lipiodol, s níž pomalu polymerizuje. Používáme-li směs ředění v poměru 1:1, je vhodné ještě přidat inertní prášek tantalu nebo wolframu.

Pro embolizace nádorů používáme směs Lipiodolu a Histoakrylu v poměru 30:1.

Mikrokatétry předem proplachujeme deseti mililitry 5% glukózy, aby nedošlo ke ztuhnutí lepidla již v katétru.

Směs podáváme pomalu za skioskopické kontroly. Při dobrém ředění, dobré pozici mikrokatétru a správně zhodnocené cévní lézi, lze lepidlo aplikovat řádově minuty.

#### **Etylén vinyl alkoholový kopolymer**

Tento přípravek jako embolizační materiál zažívá opět svůj vzestup. Pod komerčním názvem ONYX 18, 20 a 34 (MTI) se používá v současnosti k bezpečné léčbě AVM, DAVM i k léčbě aneurysmat. Na našem trhu však koncentrace ONYXu pro léčbu aneurysmat zatím není dostupná.

Před vlastní aplikací ONYXu se katétru proplachuje nejdříve 10 ml fyziologického roztoku a poté i roztokem DMSO (dimetyl sulfoxid). Ten je však kardiotoxický

a angiotoxický při rychlém podání, a proto je třeba ho vytlačovat z mikrokatétru pomalu, minimálně 2 minuty.

K podávání se používají speciální mikrokatétry Ultra Flow (MTI), Baltacci (Balt). Na rozdíl od Histoakrylu je práce s ONYXem klidnější a bezpečnější. Na druhou stranu je však mnohem dražší.

#### **Okluzní – odpoutatelné balóčky – PTA balóčky**

K okluzi velkých tepen v současnosti využíváme pouze dvoouluminózní okluzní balóček (Meditech) na 0,035 inch vodiči.

Existují dva druhy balóček: latexové a silikonové. Používají se k okluzím velkých tepen a k léčbě přímých karotido-kavernózních píštělí. Na našem pracovišti jsme je nikdy nepoužili. Vždy jsme vystačili s použitím různých říditelně odpoutatelných spirálek.

PTA balóčky používáme k remodelingové léčbě aneurysmat. Existují v široké škále: Magellan (Balt), Senty (Target), Solstice (Medtronic). Každý má svůj kompatibilní mikro vodič. Důležité je, aby byly dobře odvdušněné. Nafouknutí i vyfouknutí balóčku se provádí malým množstvím kontrastní látky z 1 ml stříkačky. Pohyb mikro vodiče přes chlopeň tam a zpět není vhodný, protože dochází k jejímu porušení.

#### **Spirály**

- *Volně ložené – říditelně odpoutatelné mikrospirály* nemohou být vytaženy zpět po vysunutí z mikrokatétru. Z mikrokatétru jsou vysouvány pomocí pushrů. Většina jich je opatřena hedvábnými či dakronovými chloupky pro zvýšení trombogenity. Používají se k okluzi tepen. Trochu jiné jsou Berensteinovy tekuté spirály (Target), jsou nejlépe kompatibilní s 1.8F mikrokatétre, kterým se 1 ml stříkačkou zavádějí do vysokopřítokových AVM ke zbrždění průtoku.
- *Elektrolytické, termicky, mechanicky a hydraulicky odpoutatelné spirály* jsou na našem trhu dobře dostupné. Všechny firmy jsou schopny dodat 10 i 18 (0,010 a 0,018) inchové spirály. Postupně rozšiřují škálu jednotlivých tvarů, velikostí, měkkosti i rezistence při zpětném tahu. Jsou mezi nimi drobné rozdíly, které zkušený neuroradiolog pozná, a pak dokáže na jednotlivé léze vybrat optimální spirály.

#### **Stenty**

Užívají se dva druhy stentů, extrakraniální a intrakraniální:

- *Extrakraniální stenty* se zavádějí do stenotických karotid na krku (většina stentů a výkonů), jsou samoexpandibilní
- *Intrakraniální stenty* se aplikují do ACI v intrakraniálním průběhu (nejčastěji oblast sifonu) a do intrakraniálních – mozkových větví (a. cerebri media, a. basilaris, a. cerebri posterior). Tyto stenty se rozdělují na:
  - samoexpandibilní
  - balónexpandibilní

Balónkem roztažitelné Cerebrance (Medtronic) a kardiologické stenty jsou rigidnější, mají však větší stabilitu i radiální sílu, užívají se k léčbě stenóz. Distálněji je vhodné zavádět kratší stenty.

Samorozažitelný Neuroform (Target) má větší flexibilitu, menší radiální sílu, podobný je i Leo stent (BALT), který má větší schopnost změny proudění a tak i potenciálně vyšší možnost trombózy mimo něj. V porovnání s Neuroformem je jeho zaváděcí systém mírně rigidnější, naopak nespornou výhodou je, že jej lze ztáhnout zpátky do cartridge, i když je již téměř celý rozvinutý. Oba lze použít k remodelingu aneurysmat, musí však na každé straně přesahovat minimálně 4 mm, aby nedošlo k jejich prolapsu do výdutě.

#### 10.2.4 ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA ANEURYSMAT MOZKOVÝCH TEPEN\*

Aneurysma je místní rozšíření tepny. V oblasti mozku jsou aneurysmata daleko častější než na tepnách obdobného kalibru jinde v těle. Nejzávažnějším projevem je intrakraniální krvácení, které vede k vysoké mortalitě a závažné morbiditě. V diagnostice mozkových aneurysmat sehrála významnou historickou roli mozková arteriografie (Moniz 1931). Přímé vypreparování krčku aneurysmatu z kraniotomie a naložení svorky se provádí od 40. let dvacátého století. Endovaskulární přístup využívá magistralních tepen jako přirozenou cestu k vyplnění dutin aneurysmat a k uzavírání tepen s aneurysmaty za kontroly digitálních angiografických technik. Endovaskulární výplň aneurysmat je méně zatěžující výkon než jejich vypreparování a naložení klipu v oblasti krčku z kraniotomie. Na druhou stranu po embolizaci jsou však daleko častěji přítomné primární či sekundárně vzniklé zbytky dutin aneurysmat, jejichž klinická významnost zatím není přesně zhodnocena. Další technický vývoj směřuje k použití technik a materiálů, které by snížily výskyt primárních či sekundárních zbytků dutin aneurysmat.

#### Klinický popis

##### Etiologie

Vznik aneurysmat je výsledkem součinností více příčin, přičemž spouštěcí mechanismus není znám. Vedle vrozených či získaných oslabení stěn mozkových tepen se na růstu, přetrvávání aneurysmat a jejich krvácení podílí

tzv. hemodynamický stres, který je výsledkem rozdílného namáhání stěn vaku v důsledku vířivého toku.

Na rozdíl od extrakraniálních tepen, většina intrakraniálních tepen a zvláště tepny Willisova okruhu v subarachnoidálních prostorách nejsou obklopeny další podpůrnou tkání. Toto může mít vliv na častější vznik aneurysmat, ale i na ztížený proces zástavy vysokotlakého arteriálního krvácení.

##### Onemocnění a stavy se zvýšeným výskytem vzniku intrakraniálních aneurysmat

- Arteriovenózní malformace (zvýšený průtok)
- Fibromuskulární dysplázie
- Vrozené vývojové anomálie tepen zásobujících Willisův okruh vedoucí k jeho asymetrii
- Onemocnění pojiva (syndromy Ehlers Danlos a Marfanův, pseudoxanthoma elasticum)
- Familiární aneurysmata
- Polycystóza ledvin
- Hemoragická hereditární teleangiectazie
- Koarktace aorty
- Bakteriální endokarditida
- Intrakraniální trauma
- Myxom v levé srdeční síni, choriokarcinom, feochromocytom

##### Příznaky a incidence

Odhadovaná frekvence výskytu aneurysmat mozkových tepen je 2-5 % u dospělé populace. Klinicky tato aneurysmata dělíme na nekrvácející asymptomatická, nekrvácející symptomatická a krvácející. Incidence aneurysmatického subarachnoidálního krvácení (SAK) je 8–10 na 100 tisíc obyvatel za 1 rok. Je tedy zřejmé, že většina aneurysmat během života jedince nezakrvácí.

##### Subarachnoidální krvácení z mozkového aneurysmatu

Tabulka 1 Klinická klasifikace závažnosti SAK podle Hunta a Hesse\*

stupeň	klinický nález	mortalita (%)
I	asymptomatický nebo minimální bolest hlavy, lehké meningeální dráždění	11
II	mírná až významná bolest hlavy, meningeální dráždění, není neurologický deficit kromě parézy hlavových nervů	26
III	lehká porucha vědomí, zmatenost, mírný lokální neurologický deficit	37
IV	stupor, hemiparéza	71
V	koma, decerebrační rigidita	100

\* Významné systémové onemocnění jako hypertenze, arterioskleróza, chronická obstrukční plicní choroba, a/nebo vazospasmus patrný při angiografii zvyšují hodnocení o jeden stupeň.

\* Text této kapitoly je otištěn z knihy *Intervenční radiologie – miniinvazivní terapie*, autorů A. Krajina, J. H. Peregrin a kol., se souhlasem nakladatele Olgy Čermákové, Hradec Králové.

**Tabulka 2** Klinická klasifikace závažnosti SAK podle World Federation of Neurological Surgeons

stupeň	Glasgow koma skóre	motorický deficit
I	15	není
II	14-13	není
III	14-13	přítomen
IV	12-7	(přítomen)*
V	6-3	(přítomen)*

\* Pacienti jsou při stupni IV a V v bezvědomí a hodnocení jejich motorického deficitu je nemožné, ale předpokládáme ho

Krvácení z aneuryzmat je tepenné a může být různé intenzity. Od minimálního s projevy dočasné bolesti hlavy až po masivní, které v 15 % všech aneuryzmatických SAK nemocného usmrtí ještě před poskytnutím lékařské péče. Z přežívajících 30-50 % umírá během týdnů a jen zhruba 30 % nemocných se navrátí k normálnímu neurologickému stavu. Klinické projevy SAK jsou klasifikovány a klasifikace koreluje s výsledkem léčby (tab. 1 a 2). Horší klinický výsledek lze předpokládat u primárního vyššího stupně klasifikace (tedy horšího neurologického stavu – přítomnost jakékoliv poruchy vědomí či neurologického deficitu).

Krvácení z aneuryzmatu je nejčastější v oblasti fundu, kde je stěna aneuryzmatu nejtenčí. Krvácení je stavěno nejspíše souhrnem několika mechanismů, jako je zvýšení intrakraniálního tlaku, vytvoření destičkového trombu a fibrinových vláken. Tato zátka přetrvává 2-3 týdny a toto období koreluje s vysokým rizikem opakovaného SAK. Často je pozorován i růst vaku aneuryzmatu, a to buď obnovou či novým růstem sekundárních vaků. SAK je následováno intrakraniální hypertenzí, která může být dočasná (typ I) nebo přetrvávající (typ II) na podkladě edému mozku, intracerebrálního edému či akutního posthemoragického hydrocefalu. Léčba by se měla odvíjet od nálezu neurologického a CT vyšetření (sedace, kontrolovaná hypertenze, ventrikulární drenáž, zavedení intrakraniálního čidla, hyperosmolární intravenózní léčba, evakuace hematomu).

Opakované krvácení vzniká ve 4,1 % v prvních 24 hodinách a pak klesá na pravděpodobnost 1,5 % na den. Kumulativní pravděpodobnost opakovaného SAK ve 2 týdnech po prvním krvácení je 26,5 %. Opakované SAK má vyšší morbiditu i mortalitu, což je dáno vyčerpáním kompenzačních mechanismů po prvním krvácení a dalšími přidruženými faktory.

Chronickým vazospazmům po SAK je přičítán zhruba třetinový podíl na mortalitě a invaliditě přežívajících nemocných.

Zhruba u 22 % nemocných po SAK vzniká akutní hydrocefalus, z čehož zhruba 17 % vyžaduje zavedení zevní komorové drenáže. Příčinou chronického hydrocefalu je hyporesorpce likvoru. Riziko vzniku chronického hydrocefalu přímo úměrně závisí na množství subarachnoidální krve a opakované SAK dále zvyšuje toto riziko.

Dysfunkce extracerebrálních orgánů po SAK mohou vzniknout na podkladě ischemie míchy a hypotalamu. Jedná se o zvýšení permeability plicních kapilár se vznikem stavu podobného akutnímu respiračnímu dysstress

syndromu. Dále se vznikem ledvinné insuficience zvýšenou aktivací renin angiotenzinového systému. Byly také popsány změny EKG ve smyslu poruch srdečního rytmu a vzniku subendokardiálních nekrot, krvácení do očního sklivce a do sítnice (tzv. Tersonův syndrom).

Úhrnně lze nemocné s aneuryzmatickým SAK rozdělit na 2 skupiny. Ti, kteří mají třeba i jen malou poruchu vědomí a neurologický deficit (vyjma parézy hlavových nervů), mají horší prognózu, která se úměrně se stupněm poruchy vědomí zhoršuje (mortalita 50-90 %). Druhou skupinu tvoří nemocní, kteří mají pouze meningeální dráždění při plně zachovaném vědomí. Tito mají zhruba 20-30% riziko být těžce invalidizováni nebo zemřít (ISAT 2001).

V rozsáhlé multicentrické studii nemocní s poruchou vědomí, pokud byli operováni odloženě, tj. po 11. dni od SAK, měli nižší mortalitu, než pokud byli operováni před 11. dnem (7-10 % oproti 21-25 %). Nemocní bez poruchy vědomí, pokud byli operováni mezi 7.-10. dnem po SAK, měli mortalitu 10-12 % ve srovnání s mortalitou 3-5 %, pokud zákrok byl proveden odloženě po 11. dni nebo v prvních 3 dnech po SAK. Z této studie bylo jasné, že provedení kraniotomie a preparace aneuryzmatu v období maximálního rozvoje vazospazmů (3.-11. den) má vyšší riziko než je riziko vyplývající z opakovaného krvácení za tyto dny a lepšího výsledku lze dosáhnout odložením operace. Dalšími aspekty, které hrají roli při výsledku, jsou věk (nad 50 let) a přidružená onemocnění. Přítomnost významného dalšího onemocnění zvyšuje o 1 stupeň závažnost stavu již v Huntově klasifikaci (tab. 1).

V diferenciální diagnostice je nutno SAK odlišit od spontánního perimezencefalického neaneuryzmatického SAK. Distribuce krve při tomto krvácení je v okolí mezencefala přednostně ventrálně od pontu (interpedunkulární, pontinní a chiasmatické cisterny), ale i v cisterně quadrigeminní a ambientní. Angiografie neprokáže aneuryzma, může zobrazit variace v. basalis Rosenthali. Tento typ krvácení má podstatně lepší prognózu než SAK z aneuryzmatu. Nicméně pro definitivní průkaz je nutná opakovaná DSA s negativním nálezem.

### **Nekrvácející symptomatická aneuryzmata**

Aneuryzmata se mohou projevovat útlakem struktur v okolí, na které naléhá, nebo při vzniku trombózy vaku se trombus se může propagovat do mateřské tepny či odloučit a embolizovat. V obojím případě vzniká ischemie. Supergigantická aneuryzmata mohou působit intrakraniální hypertenzi.

Nejčastějšími příznaky z útlaku kavernózním aneuryzmatem jsou parézy hlavových nervů III, IV, V a VI a mohou vést často k intermitentnímu vzniku oftalmoplegie, dysestézie a bolesti v zóně n.V.

Oftalmické aneuryzma může zpočátku působit útlakem n. II stejnostranný centrální skotom, později nazální hemianopii.

Aneuryzma a. communicans posterior může utlačovat n. III s následkem stejnostranné ptózy víčka.

Aneuryzma a. basilaris může vést k útlaku kmene s tetraparézou a bulbárními příznaky a ke vzniku hydrocefalu při obstrukci Sylviova akveduktu.

### Metodika endovaskulární léčby

#### Interdisciplinární konzilium

Vzhledem k vysoké mortalitě a morbiditě musí být léčba aneurymatického SAK soustředěna co možná nejvíce do center. Zde je 24hodinová služba týmu skládajícího se z diagnostiky zdroje SAK (CT, MR, arteriografie) a léčby (neurochirurg, intervenční neuroradiolog, neurolog, anesteziolog).

V praxi je většina SAK diagnostikována pomocí CT či lumbální punkce provedené na základě klinických příznaků. Arteriografie by měla být provedena již v centru, kde bude nemocný léčen. Ve srovnání s CT či MR se jedná o rizikové vyšetření, které je nutno cílit a není možné se spokojit se základními projekcemi. Arteriografie musí být popsána neuroradiologem.

#### Krvácející aneuryzma

Podle stavu nemocného, uložení a anatomie aneuryzmatu je indikován buď chirurgický či endovaskulární přístup k léčbě aneuryzmatu.

Všeobecně endovaskulární přístup je primárně indikován u krvácejících aneuryzmat ve vertebrobazilárním povodí a u nemocných s neurologickým deficitem (Hunt Hess III-IV) nebo u všech nemocných, kteří jsou více než 3 dny po vzniku SAK, mají závažné přidružené onemocnění a vyšší věk (nad 50 let). V těchto skupinách nemocných má chirurgický přístup vyšší rizika vzniku komplikací. Endovaskulární léčba je technicky proveditelná u aneuryzmat zhruba nad 3 mm, pokud je šance na uchycení spirál ve vaku, a to buď anatomicky přítomností krčku, nebo s technickou podporou balónku či zavedením stentu (viz dále). Aneuryzmata na a. communicans anterior, pokud jsou orientována kraniálně či dorsálně, jsou rovněž primárně léčena endovaskulárně. Na základě studie ISAT (International Subarachnoid Aneurysm Trial, ISAT 2002) nemocným s akutním SAK z aneuryzmatu by měla být nabídnuta primárně endovaskulární léčba, pokud je šance na plný dlouhodobý uzávěr. Pravděpodobnost tohoto dlouhodobého výsledku je určena anatomickými parametry aneuryzmatu – viz dále.

#### Symptomatické nekrvácející aneuryzma

Do této skupiny patří především aneuryzmata s projevy útlaku okolních struktur. Symptomy mohou být kolísavé. Ve většině případů objevení se neurologických příznaků značí potenciální zvětšování aneuryzmatu a navíc tato aneuryzmata bývají větší, takže o indikaci k léčbě nejsou pochybnosti. Je uváděno, že příznaky mohou být způsobeny pulzatorním tlakem a pokud je tento tlak přerušen, dojde k ústupu příznaků. Takže i při přetrvávání zbytku náplně vaku po endovaskulární léčbě může dojít k vymizení symptomatologie.

#### Asymptomatická nekrvácející aneuryzmata

Dle studie ISUIA (International Study of Unruptured Intracranial Aneurysms 2003) by měla být jakkoliv léčena aneuryzmata v karotické cirkulaci o velikosti vaku nad 7 mm a aneuryzmata vertebrobazilární. U nemocných do 50 let není riziko kraniotomie významné. Avšak u nemocných nad 50 let, kde toto riziko stoupá, by měla být preferována endovaskulární léčba.

*Znaky aneuryzmatu a okolnosti, které zvyšují pravděpodobnost vzniku krvácení z aneuryzmatu:*

- Velikost nad 7 mm
- Zvětšování aneuryzmatu v čase
- Tvar aneuryzmatu (přítomnost druhotného vaku)
- Užší krček (poměr vak-krček > 1,6)
- Ženské pohlaví
- Vyšší věk
- Přítomnost jiného krvácejícího aneuryzmatu
- SAK z aneuryzmatu u nejbližších příbuzných
- Kouření
- Hypertenze

Tabulka 3 Morfologie intrakraniálních aneuryzmat

klasifikace I	klasifikace II
<b>vakovitá</b> (postihující část obvodu tepny)	
„baby“ do 2 mm	„baby“ do 3 mm
malá 2-6	malá 4-10 mm
střední 6-12 mm	
velká 12-15 mm	velká 11-25 mm
gigantická 25-35 mm	gigantická nad 25 mm
supergigantická nad 35 mm	supergigantická nad 60 mm
<b>fusiforní</b> (postihující celý obvod tepenné stěny)	
<b>disekující</b> vyklenutí u podélného rozštěpení stěny tepny	

### Metodika endovaskulární embolizace

#### Příprava nemocného

Po interdisciplinárním konziliu, prostudování zobrazovacích vyšetření a souhlasu nemocného, popřípadě rodinných příslušníků s výkonem je domluvena anestézie k výkonu,

Celková intubační anestézie je nutná u selektivní embolizace intrakraniálních tepen, a to hlavně z důvodu zamezení nechtěného pohybu hlavou, kdy je mikrokatétr zaveden ve vaku a při jeho dalším pohybu vpřed by mohl dojít k perforaci vaku. Tato komplikace má přirozeně nižší pravděpodobnost vzniku u větších aneuryzmat.

U velkých aneuryzmat, kdy je prováděn dočasný uzávěr tepny balónkem, je výhodnější mít nemocného při plném vědomí k provedení neurologického vyšetření. Analgosedace je možné využít až ve druhé fázi výkonu.

Nejčastější komplikací endovaskulární léčby jsou trombembolické komplikace spíše než hemoragické. K jejich prevenci slouží antiagregační léčba běžně podávána u nekrvácejících aneuryzmat nejlépe acetylsalicylovou kyselinou 100 mg/den v kombinaci s clopidogrelem



75 mg/den aspoň 3 dny před výkonem. Toto není možno zajistit u akutně krvácejících aneuryzmat, kde je volena strategie plné heparinizace až po uvolnění první spirály. Pokud pak vznikne trombus v mateřské tepně je podán blokátor destičkových receptorů a nikoliv trombolytikum (viz dále).

U akutních SAK je výkon prováděn co nejdříve tak, aby bylo eliminováno riziko opakovaného SAK. Praxe připouští nemocné s diagnostikovaným aneuryzmatem ve večerních hodinách ošetřit následující den dopoledne. Pokud je však prováděna arteriografie, je přítomen anesteziolog a intervenční neuroradiolog, je s výhodou provést interdisciplinární konzílium a na původně diagnostickou arteriografii ihned navázat embolizací.

### **Zavedení pracovního katétru**

Na běžné výkony (prostý selektivní uzávěr aneuryzmatu) jsou používány 6-8F pracovní katétrů zavedené po výměnných vodičích (délky 260 cm) co nejbliže k lební bazi.

Vodící katétrů mohou být rovné či v posledních 5-6 mm lehce zakřivené. Pokud zavedení katétru způsobí spasmus vedoucí k zástavě toku krve v tepně, je možno podat 3 ml roztoku nimodipinu (Nimotop či Dilceren) naředěného ve 20 ml fyziologického roztoku (heparin může být přítomen). Ve většině případů lze pak katétr zavést bez rizika vazospazmů.

Podpora vodičích či pracovního katétru je zásadní pro zavedení mikrokatétru ve vinutých tepnách a zvláště pokud jsou zaváděny stenty. Pokud se nepodaří pracovní katétr zavést dostatečně vysoko, je pak manipulace s mikrokatétre obtížná a při posunu může mikrokatétr vykazovat zpožděnou reakci, což může být nebezpečné při sondování vaku malého aneuryzmatu.

Při plánovaném použití podpůrného balónku při tzv. remodelační technice, je doporučováno zavedení 7 či 8F vodičích katétru, kterým je pak možno zavést paralelně dva katétrů (mikrokatétr pro zavádění spirál a balónkový katétr) s použitím Tuohy Borst adaptéru se dvěma přístupy či kombinací dvou těchto chlopní.

### **Zavedení mikrokatétru**

Mikrokatétrů používaných k zavádění spirál do aneuryzmat jsou na konci tvarovatelné a říditelné pomocí mikro vodičů. Mikrokatétrů pro odpoutatelné spirály (mohou být buď předtvarované nebo teplem tvarovatelné) mají dvě kontrastní značky, jedna je na konci katétru a druhá je v přesné vzdálenosti od konce mikrokatétru. Tato druhá značka slouží k přesné pozici spirály při odpoutání a musí se překrývat s obdobnou značkou na nosném drátu spirály. Tato značka dále slouží k orientaci polohy mikrokatétru, pokud je koncová značka již překryta kovovými spirálami.

Prostory mezi koaxiálně zavedenými mikrokatétrů, vodičím katétre a mikro vodičem jsou nepřetržitě proplachovány přetlakovými proplachy fyziologického roztoku s heparinem (až 5 000 j. heparinu na 500 ml roztoku). Spojovací hadičky, Tuohy Borst adaptéry musí být zcela

prosty vzduchových bublin. Tato příprava vyžaduje zpočátku určitý trénink, nicméně i později je nutno důsledně během výkonu sledovat, zda nejsou přítomny bubliny vzduchu.

Konec mikrokatétru tvarujeme tak, aby zhruba kopíroval anatomický odstup aneuryzmatu z tepny. Poloha konce mikrokatétru v aneuryzmatu by měla být zhruba v proximální třetině či čtvrtině vaku, u malých aneuryzmat (2-3 mm) právě mimo vak. Mikrokatétr posunujeme s mikro vodičem tak, abychom měli kontrolu posunu 1:1 to znamená, že posun konce mikrokatétru viditelný skiaskopicky většinou s použitím road map odpovídá stejnému rozsahu mikrokatétru zasunutého do chlopně Tuohy-Borst adaptéru na proximálním konci pracovního katétru. Ve vinutých tepnách je dopředný pohyb omezen a mikrokatétr se musí opřít proti stěnám tepny (obr. 10.35 A, B s. 542). Někdy může v široké tepně vzniknout klička, která se zvětšuje, pokud mikrokatétr zasunujeme a jeho distální konec se neposunuje dále. Hrozí zalomení mikrokatétru či ztráta jeho polohy.

### **Endovaskulární léčba aneuryzmatu**

Endovaskulární výkony lze dělit na rekonstrukční (se zachováním mateřské tepny) a dekonstrukční (s uzávěrem aneuryzmatu a mateřské tepny a nebo s obrácením toku v tepně, což může v určitých případech vést ke zmenšení aneuryzmatu neléčitelného jinak).

#### *Druhy embolizací:*

- Prostá embolizace spirálami
- Embolizace pomocí podpůrného balónku
- Embolizace s ochranou lumen tepny pomocí stentu
- Uzávěr mateřské tepny s aneuryzmatem

#### **Prostá embolizace spirálami**

Tento výkon předpokládá nejčastěji úzký krček aneuryzmatu, kdy je zaručena stabilní poloha spirál uvnitř vaku.

První spirála bývá nejdůležitější, její velikost by měla být stejná jako dutina vaku. Někteří preferují spirály o 1 mm menší. Nejčastěji je jako první zaváděna tzv. 3D spirála (obr. 10.35 A s. 542), která tvoří zevní vrstvu výplně a pokud možno by měla být co nejvíce v kontaktu s ústím aneuryzmatu. U podlouhlých vaků tvoříme takto dvě klubka spirál. Sekundární vaky pokud možno vynecháváme z obavy před perforací jejich křehké stěny. To znamená, že pokud některá z kliček zaváděné spirály má tendenci plnit sekundární vak o malém poloměru, spirálu stáhneme a zkusíme, zda by tato klička nezaujala polohu uvnitř primárního vaku.

Výplň je pak tvořena postupně menšími a měkčími spirálami tak, aby vyplnění vaku bylo co nejkompaktnější (tzv. technika matřošek). Toho je možno dosáhnout u ideálně kulovitých vaků s úzkým krčkem. Pokud je vak nepravidelný, je nutno měnit polohu mikrokatétru směrem dovnitř, často i během ukládání jedné spirály. Poslední spirály mohou být problémové s ohledem na

možnost vycestování jejich klíček či reaktivního pohybu konce mikrokatétru zpět do mateřské tepny.

Spirály jsou konstruovány jako tzv. 3D tvořící pravidelnou kulovitou vrstvu, nebo jako 2D, kde je první otočka menší, aby se omezilo riziko vycestování spirály z vaku do mateřské tepny.

Spirály označené jako odolné vůči natažení (tzv. stretch resistant) při opakované manipulaci neztrácejí svůj spirálový tvar a nevyrovnávají se. Tato vlastnost je důležitá, pokud je při ukládání spirály nutno tuto vytahovat a opětovně zavádět.

Spirály mají odstupňovanou tuhost. Svůj tvar po uložení nejvíce udržují tuhé spirály, které jsou zaváděny nejčastěji do aneurysmat nad 15 mm jako první. Malá aneurysmata (obr. 10.36 s. 543) a aneurysmata po krvácení jsou vyplňována měkkými spirálami, jejichž měkkost může být dále odstupňována. Měkké spirály jsou méně traumatické, mají však větší sklon být unášeny proudem krve z vaku. Měkkými spirálami uzavíráme nejčastěji vnitřek výplně aneurysmatu, mají větší tendenci k vyplňování prázdných prostor bez zpětného vysunování mikrokatétru z vaku.

Odpoutání spirál je prováděno pomocí elektrolýzy (GDC, Matrix, Boston Scientific), tepelným přetavením propylenového vlákna (Micrus a MicroVention), hydraulicky (zvýšením tlaku v nosném drátu, který je vlastně trubičkou, Orbit, Cordis; HydroCoils, MicroVention; MDS Pession, Balt) a mechanicky i odšroubováním rotací nosného vodiče (Cook).

### **Embolizace pomocí podpůrného balónku**

Tato technika nazývaná jako remodelační spočívá v dočasném naplnění speciálního měkkého balónku (Hyperglide, Hyperform, EV3-MTI; Copernic, Balt) v mateřské tepně v místě odstupu aneurysmatu. Poté co byl do aneurysmatu zaveden mikrokatétr. Spirály pak vyplňují prázdné prostory ve vaku bez možnosti protruze do mateřské tepny. Ve vaku pak mohou zaujmout stabilní polohu, což je ověřeno vyprázdněním balónku před odpoutáním každé spirály. Při této technice se používají spirály měkké. Balónek by měl být naplněn maximálně 4 minuty. Nevýhodou této techniky je nutnost zavedení paralelního katétru. Tato technika je přínosná u aneurysmat se širokým krčkem, jejichž výplň bez použití balónku by byla řídká. Ve srovnání s běžnou technikou je při tomto postupu vyšší riziko perforace.

Oproti zavedení stentu tento výkon nevyžaduje striktní antiagregační léčbu k prevenci intraluminální trombózy. Navíc při zavedení stentu je někdy výhodné rovněž použití remodelačního balónku k prevenci migrace spirál přes oka stentu do mateřské tepny. U balónexpandibilních stentů je možno pro tento účel použít původní balónek.

### **Embolizace s ochranou lumen tepny pomocí stentu**

K tomuto výkonu indikujeme aneurysmata bez patrného krčku (tzv. tvaru hory Říp). Výkon vyžaduje účinnou antiagregační léčbu (clopidogrel 75 mg/den a acetylsalicylová kyselina 100 mg/den aspoň 6 týdnů po implantaci stentů).

V současnosti jsou 2 typy stentů navržených pro intrakraniální řečiště. Balónexpandibilní (Cerebrence, Medtronic AVE) a samoexpandibilní (Neuroform, Boston Scientific; Leo, Balt; Enterprise, Cordis). Balónexpandibilní stent je tužší a magnetický. Po uložení je možné nasadovat přes prostory mezi výztužemi stentu vak mikrokatétre a ten vyplnit měkkými spirálami nejčastěji typu 2D (obr. 10.37 s. 544). U větších aneurysmat je možné nejprve zavést mikrokatétr, pak implantovat stent, kterým fixujeme mikrokatétr v aneurysmatu a ke stěně mateřské tepny (tzv. jailed microcatheter technique). Po vyplnění vaku spirálami je mikrokatétr vytažen. Dislokace stentu nehrozí. Totéž je možno u samoexpandibilního nitinolového stentu, který je relativně měkký. Použití obou stentů je podmíněno speciálním tréninkem a provedení prvních výkonů za spolupráce se zkušeným operátorem (proktorem).

Potažený stent či stentgraft je možné použít pouze v úsecích tepen bez odstupu perforátorů. Speciální stentgrafty k použití na mozkových tepnách nejsou zatím dostupné, v oblasti lební baze je možné použít stentgrafty pro koronární tepny, a to balónexpandibilní (stent Graft Master, Abbott Vascular) nebo samoexpandibilní (Symbiot, Boston Scientific). Oba typy jsou potaženy polytetrafluoretylenem.

### **Uzávěr mateřské tepny s aneurysmatem**

Léčebný uzávěr tepny využívá dostatečnosti kolaterálního zásobení v oblasti zásobené tepnou, kterou plánujeme uzavřít společně s aneurysmatem. Kolaterálami rozumíme dostatečnost Willisova okruhu, popřípadě leptomeningeálních kolaterál pokud jsou uzavírány tepny nad Willisovým okruhem (obr. 10.38 s. 545).

Test provádíme dočasným uzávěrem tepny balónkovým katétre, popř. balónkovým katétre s vnitřním lumen (Double lumen balloon, MediTech-Boston Scientific; Correl, Balt). Délka uzávěru je 15 nebo 30 min za plné heparinizace (5 000 j. heparinu, ACT 300 s). Zástava toku v tepně je po uzávěru balónkem dokumentována angiograficky. Spolehlivost testu lze zvýšit navozením hypotenze (snížení systémového tlaku o 15 až 20 %). Dále je hodnocena šíře a. communicans anterior a posterior (alespoň 1 mm) a možné zpoždění žilní fáze v parietooccipitální oblasti nad uzávěrem oproti druhé straně, které by nemělo být delší než 1s. Toto předpokládá zavedení druhého diagnostického katétru do druhostranné tepny. Nemocný je při testu plně při vědomí a je neurologicky kontrolováno případné oslabení končetin příslušné strany, bolesti hlavy či změny nálady a hlavně stav vědomí.

Použití dvouluminózního balónku přináší výhodu zavedení mikrokatétru centrálním lumenem, takže uzávěr testované tepny lze provést ihned bez přerušení v návaznosti na test. Dvouluminózní katétr je však rigidní a lze jej zavést pouze pod lební bazi. Balónky, které jsou upoutané na mikrokatétr, lze zavést po jejich částečném naplnění těsně pod úroveň aneurysmatu (tedy i nad kavernózní část karotidy). Pokud je test prováděn odpoutatelným balónkem, je možné balónek po uplynutí stanovené doby přímo odpoutat.

Nověji se používá technika částečné výplně vaku aneuryzmatu spirálami. Čím kranialněji je aneuryzma uloženo, tím je vyšší riziko jeho perfuze cestou kolaterál například z a.ophthalmica při prostém uzavěru tepny pod úrovní aneuryzmatu. Částečná výplň dutiny aneuryzmatu tak může napomoci jeho trombotizaci (obr. 10.39 s. 547). V ideálním případě, pokud se podaří proniknout mikrokatétretem nad aneuryzma, je možné provést uzavěr pomocí odpoutatelných spirál s polyesterovými vlákny (endovaskulární podvaz nad a pod aneuryzmatem).

K uzavěru mateřské tepny se používají trombogenní spirály s polyesterovými vlákny (Vortx, Boston Scientific), a to v kombinaci i s levnějšími volnými spirálami, pokud není riziko jejich dislokace (Vortx, Boston Scientific; Tornado, Cook).

Po uzavření tepny je nemocný heparinizován (APTT 2-3krát prodlouženo) nebo je podána adekvátní dávka nízkomolekulárního heparinu. Dále kontrolujeme tlak krve, je nutno vyloučit hypotenzi, při které by mohla vzniknout hypoperfuze mozku nad uzavěrem. Nemocný je pozvolna mobilizován po aspoň jednom dni klidu vleže tak, aby nedošlo k pádu a úrazu při náhlém vzpřímení.

Kontrola po uzavěru je prováděna s odstupem 1-2 měsíců pomocí nativního snímku, kde shluk spirál v aneuryzmatu při jeho trombotizaci se zmenší a nebo pomocí MR, kdy není prokazatelný tok ve vaku a rovněž dojde ke zmenšení aneuryzmatu. Příznaky z útlaku obvykle vymizí během dní až týdnů. Při jejich dlouhodobém trvání mohou příznaky přetrvávat déle.

Relativní kontraindikací uzavěru mateřské tepny je přítomnost významných vazospasmů, které mohou snížit uplatnění kolaterálního toku. Další relativní kontraindikací je přítomnost aneuryzmatu na druhostranné tepně, které se může potenciálně zvětšovat při kompenzatorním zvýšení průtoku po uzavěru druhostranné tepny.

Objevení se neurologických příznaků při dočasném balónkovém uzavěru tepny je nutno řešit našitím extra-intrakraniálního bypassu v první fázi a po ověření jeho průchodnosti je balónkový test opakován za stejných podmínek. Průtok bypasssem se může výrazně zvýšit při stejnostranném balónkovém uzavěru a. carotis interna.

## Komplikace

Vedle komplikací, které provázejí mozkové angiografie včetně podání kontrastní látky a komplikace celkové intubační anestézie, lze komplikace v zásadě rozdělit na hemoragické a trombembolické.

### Hemoragické komplikace

Krvácení z aneuryzmatu je nejzávažnější komplikací s mortalitou zhruba 50 %. Vzniká buď při angiografickém nástřiku katétru, při jehož konci může vzniknout spasmus a tím dojde k přenesení tlaku vstřiku kontrastní látky pouze distálně a následné ruptuře aneuryzmatu. Vak aneuryzmatu může být dále perforován vodičem, spirálou či dokonce mikrokatétretem. Častěji tato komplikace vzniká

při akutních a malých aneuryzmatech a při použití podpůrného balónku, a to až v 5 % namísto průměrných 2 % při prosté embolizaci bez pomoci balónku či stentu.

Léčba spočívá v okamžitém vyvázání heparinu (protaminsulfát by měl být připraven při výkonu k rychlému podání). Dále je aneuryzma vyplněno co nejrychleji spirálami, je doporučeno i použití odpoutatelných spirál s polyesterovými vlákny (Vortx, Boston Scientific).

U nemocných se zavedenou ventrikulární drenáží pro akutní hydrocefalus je možné při peroperační ruptuře aneuryzmatu tuto drenáž uvolnit a tak zamezit fatálnímu zvýšení intrakraniálního tlaku. Po výkonu komplikovaném hemoragií je nutno provést CT. Kde bývá nálezná kontrastní látka v subarachnoidálních prostorách, která unikla při angiografii provedené v době krvácení. Nemocný je pak dle stavu postupně vzbuzen na jednotce intenzivní péče.

### Trombembolické komplikace

Ischemické komplikace jsou častější než hemoragické. Tromby mohou vzniknout na katétrech a v aneuryzmatu při výkonu či odloženě v pooperačním období. Jako nezávislé faktory pro vznik ischemických komplikací pro embolizaci aneuryzmatu byly zjištěny větší velikost aneuryzmatu a spirály protrudující do mateřské tepny. Většina příhod se stala do 24 hodin, nejdéle pak po 58 dnech. Častější jsou tyto komplikace u starších jedinců.

U akutně uzavřených krvácejících aneuryzmat je nemocný heparinizován během výkonu a heparin není na konci výkonu vyvázán, přičemž další heparinizace není nutná.

U nekrvácejících aneuryzmat je doporučeno podávat acetylsalicylovou kyselinu 200 mg/den aspoň 3 dny před výkonem a pokud je léčeno aneuryzma se širokým krčkem, kde je plánovitě nutné zavedení stentu, je doporučeno 3 dny podávat kombinaci acetylsalicylové kyseliny 100 mg a clopidogrelu 75 mg před výkonem a v léčbě pokračovat aspoň 1 měsíc po výkonu.

V případech vzniku trombu v místě aneuryzmatu je nutno podat blokátory destičkových receptorů, a to eptifibatid (Integrilin, Schering-Plough), abciximab (ReoPro, Lilly) intravenózně. Bylo publikováno i účinné lokální intraarteriální podání. Trombus je po této léčbě rozpuštěn. Podání trombolitik (tkáňový plazminový aktivátor) je dnes považováno u akutních aneuryzmat za nepřiměřeně rizikové.

Trombembolické komplikace dokumentované pomocí MR při endovaskulární léčbě jsou časté, naprostá většina jich však je asymptomatická.

### Ischemické komplikace při uzavěru mateřské tepny

Ischemické příhody po uzavěru mateřské tepny mohou vzniknout na podkladě mobilizace a embolizace trombů v mateřské tepně nad uzavěrem a nebo z hypoperfuze, a to i u nemocných, kteří tolerovali dočasný uzavěr na 30 minut. Pravděpodobnost této příhody je okolo 1,4 % až 2 %. Toto riziko, stejně tak jako riziko vývoje kontralaterálního aneuryzmatu, je teoreticky možné snížit provedením extra-intrakraniálního bypassu.

## Výsledky

### Technická úspěšnost

Komplikace, ale i dlouhodobé výsledky při endovaskulární léčbě aneurysmat mozkových tepen jsou závislé na zkušenosti operátora a počtu těchto výkonů za časové období. Efektivita této léčby, tak jako i ve většině ostatních oblastí medicíny, je tedy významně vyšší v centrech, kde je vyšší i počet nemocných.

Dalším faktorem ovlivňujícím výsledky léčby je věk nemocného a neurologický stav daný klasifikací SAK (podle Hunta a Hesse nebo WFNS). Endovaskulární zákrok je méně zatěžující pro nemocného a je v současnosti prováděn bez ohledu na přítomnost neurologického deficitu či přítomnost vazospazmů. U tepen s vazospazmy, stejně tak jako u starších jedinců s vinutými elongovanými tepnami může tento výkon být technicky náročnější.

Endovaskulární léčba musí být prováděna v těsné spolupráci s lékařem intenzivní péče. Pobyt na specializovaném neurochirurgickém oddělení vyžadují stavy s rozvojem komplikací SAK jako porucha vědomí, hydrocefalus a rozvoj vazospazmů.

Hlavní limitací endovaskulární léčby je vysoký výskyt přetrvávajícího plnění vaku, který je podmíněn sesednutím spirál, ale i možným zvětšováním se aneurysmatu. Při endovaskulární léčbě na rozdíl od chirurgické léčby je zřejmě nutná zachovaná stabilita stěn aneurysmatu. Běžné platinové spirály zaujímají za ideálních podmínek až 30 % objemu vaku. Je známo, že mohou recidivovat i zcela spirálami vyplněná aneurysmata. Výplň platinovými spirálami se chová spíše jako pasivní plomba a vývoj výplně směřuje k použití aktivních spirál, které budou iniciovat proces jizvení v aneurysmatu.

### Srovnání chirurgické a endovaskulární léčby

K ozřejmení objektivních výsledků léčby nemocných s aneurysmatickým SAK byla provedena prospektivní randomizovaná studie v druhé polovině 90. let (The International Subarachnoid Aneurysm Trial – ISAT) publikovaná v roce 2002. Z více než 9500 nemocných se SAK bylo vybráno 2143 (22,4 %) pro randomizaci. Studie probíhala v centrech, kde bylo ročně ošetřeno aspoň 60 případů SAK. Kritérium pro výběr do studie byla vhodnost jak chirurgické, tak endovaskulární léčby. Ve studii byla tak minimálně zastoupena aneurysmata ve vertebrobazilárním povodí, (pouze 3 %), která jsou léčena převážně endovaskulárně a aneurysmata a. cerebri media (14 %), kde je upřednostňována chirurgická léčba. Takže většina nemocných v této studii měla aneurysmata a. communicans anterior (50,5 %) a distální a. carotis interna (32,5 %). 94 % nemocných bylo v dobrém stavu klasifikováno dle WFNS stupněm I až III. Sledování bylo do 1 roku.

Studie byla předčasně ukončena, když bylo dosaženo statisticky významného rozdílu a 1leté sledování bylo ukončeno u 74 % ze 2 143 nemocných. V publikovaných výsledcích pak 23,7 % (190 ze 801 nemocných) léčených endovaskulárně bylo v 1 roce závislých na pomoci dru-

hých či zemřelo oproti 30,6 % (243 ze 793 nemocných) léčených chirurgicky. Rozdíl byl statisticky významný ( $p < 0,001$ ). Později však byla dodána data dalšího 1letého sledování a zveřejněna v roce 2003. Původní absolutní rozdíl 6,9 % vzrostl na 8,7 % a relativní redukce rizika mortality a závažné invalidity v 1 roce dosáhla 26,8 % při použití endovaskulární léčby.

Opakované SAK před započítáním léčby se objevilo 14krát ve skupině léčené endovaskulárně a 23krát ve skupině léčené chirurgicky. Tento rozdíl odráží delší časový interval před chirurgickou léčbou (průměrně 1,7 dne) oproti době před léčbou endovaskulární (průměrně 1,1 dne). Rozdíl je statisticky významný ( $p < 0,0001$ ). Tento rozdíl zřejmě odráží dostupnost léčby a zvýhodňuje endovaskulární léčbu, která může ihned navázat na diagnostickou angiografii, pokud je dostupná anestézie.

Opakované krvácení po léčbě je zásadním zdrojem následné morbidoty a závažné invalidity. Opakované SAK se objevilo ve 2,6 % (26krát ze 1 048 nemocných) ve skupině léčených endovaskulárně (včetně případů, kdy tato léčba byla technicky neúspěšná) a v 1 % (10/994) ve skupině léčených chirurgicky.

Většina nemocných (20 ze 26) léčených endovaskulárně zakrvácelo do 30 dnů zatímco v chirurgické skupině nebyl významný časový rozdíl v období opakovaného SAK (4 zakrváceli do 30 dnů).

I přes vyšší riziko opakovaného krvácení ve skupině nemocných léčených endovaskulárně (2,6 % oproti 1 %) celkový klinický výsledek v 1 roce je značně lepší u nemocných léčených endovaskulárně.

Studie ISAT svým provedením splňuje všechny požadavky na maximální objektivitu výsledků, posunula naše rozhodování o volbě léčby ve prospěch léčby endovaskulární, která by měla být tak upřednostněna před chirurgickou vždy v těch případech, kdy je naděje na dobrý dlouhodobý uzávěr aneurysmatu. Uplatnění nových technologií jako bioaktivních spirál, možnost rekonstrukce tepny stentem rozšíří možnosti endovaskulární léčby. Studie má nepochybně vliv i na léčbu nekrvácejících aneurysmat v tom smyslu, že endovaskulární léčba je zhruba stejně efektivní jako chirurgická v prevenci SAK. V neposlední řadě výsledky studie ISAT významně podporují léčbu aneurysmatického SAK pouze v centrech s vysokým počtem nemocných a s co nejkratší časovou dostupností obou způsobů léčby (ISAT 2003).

Studie zkoumající přírodní vývoj, klinický výsledek a rizika chirurgické a endovaskulární léčby nekrvácejících aneurysmat prokázala, že vyšší věk významně zvyšuje rizika chirurgické léčby již od hranice 50 let. Lokalizace a velikost (tab. 3 s. 536) mají vliv na výsledek léčby jak endovaskulární, tak chirurgické. Horší výsledky je nutno očekávat u aneurysmat ve vertebrobazilární cirkulaci a u aneurysmat velkých a gigantických (ISUIA 2003).

### Sledování nemocných po endovaskulární léčbě

Na rozdíl od nemocných léčených zaklipováním aneurysmat vyžadují nemocní léčení endovaskulárně pravidelné sledování. Kontrolní vyšetření pomocí MR je ve

většině případů dostačující. Zbytek náplně krčku je pozorován po více než 1 roce u 33,6-35,4 % endovaskulárně léčených aneuryzmat.

Nemocní léčení uzávěrem mateřské tepny jsou kontrolováni s cílem prokázat zmenšení většinou velkého aneuryzmatu na a. carotis interna. Zmenšení je možno prokázat i prostým snímkem, pokud bylo aneuryzma zčásti vyplněno kovovými spirálami, dojde k jejich retrakci, což je nepochybná známka vyřazení aneuryzmatu.

Nemocní léčení selektivně uzávěrem aneuryzmatu je nutno zkontrolovat časně, pokud jsou po SAK (tj. do 1 měsíce od léčby). Dále pak po 6 měsících pomocí MR. Nekrvácející aneuryzmata léčená endovaskulárně nevyžadují takový striktní protokol sledování. Obvykle po 1-2 letech vyšetření pomocí MR. Pokud byl použit nitinolový stent k remodelaci lumen tepny, je třeba předpokládat možnou přítomnost artefaktu (ve formě pseudostenóz mateřských tepen).

### Reintervence

Opětovné doplnění zbytku vaku aneuryzmatu je indikováno, pokud se zbytková dutina zvětšuje a je naděje na snadný technický úspěch (dostatečný prostor k uchycení spirál). Takový výkon samotný musí mít nízkou morbiditu podobně jako při léčbě neprasklého aneuryzmatu. Dlouhodobé výsledky sledování zbytků aneuryzmat po endovaskulární léčbě zatím nejsou. Častější recidiva perfuze aneuryzmatu, ať již na podkladě nejčastěji sesednutí (kompakce) spirál po většinou nedostatečné výplni dutiny, kdy opticky může vak být vyplněn, ale uvnitř zůstává dutina. Dalším důvodem obnovy perfuze dutiny aneuryzmatu může být absolutní růst vaku aneuryzmatu. Peroperačně se spirály pak mohou jevit uložené i mimo obrysy původního aneuryzmatu. Všeobecně není doporučováno se snažit je chirurgicky vyjmout při pokusu rostoucí aneuryzma klipovat.

Pravděpodobnost recidivy aneuryzmatu se zvyšuje, pokud je aneuryzma léčeno akutně po SAK ve srovnání s nekrvácejícími aneuryzmaty, pokud je aneuryzma větší než 10 mm a má široký krček > 4 mm. A dále pokud jeho primární embolizace nebyla úplná.

Dobrych výsledků bylo dosaženo použitím odpoutatelných spirál pokrytých polyesterovými vlákny (Vortex, Boston Scientific) umístěných uvnitř dutiny vytvořené z běžných platinových spirál.

Další technikou je použití speciálního tekutého materiálu (etylenvinylalkohol Onyx, EV3) vstříkovaného postupně mikrokátetrem, který na povrchu v kontaktu s krví tuhne. Postupně tak vzniká zvětšující se kapka. Úniku lepidla mimo aneuryzma je zabráněno použitím speciálního balónku naplněného v mateřské tepně (etylenvinylalkohol vyžaduje použití i speciálního mikrokátetru).

### Další vývoj

Podíl endovaskulárně léčených aneuryzmat dosáhl v zemích západní Evropy zhruba 70 %, v České republice

v roce 2003 bylo takto léčeno zhruba 50 % aneuryzmat. Endovaskulární léčba aneuryzmat mozkových tepen oproti léčbě chirurgické přinesla výhodu v menší invazivitě a je nyní standardní součástí léčby ve většině neurochirurgických center.

Další technický rozvoj směřuje k lepšímu zobrazení aneuryzmat během výkonu, technickému zlepšení instrumentária pro katetrizaci aneuryzmat, k modifikaci stentu a to jednak k jeho snadnějšímu zavádění do intrakraniálních tepen, ale i k míře překrytí ústí aneuryzmatu a konečně ke zvýšení bezpečnosti a stabilizace výplně aneuryzmat.

V oblasti skiaskopického zobrazení převládne použití tzv. plochých panelů, kde fotony rentgenova záření po průchodu tkáněmi lidského těla se mění ve světelné záření ve vrstvě jodidu cesia a pak v elektrické náboje fotodiodami umístěnými v silikonové matrix. Elektrický náboj je zaznamenán, zpracován a přeměněn ve finální digitální obraz. Tato technologie umožní oproti klasickému zesilovači rentgenového obrazu nezkraslený obraz, větší zvětšení obrazu (nutné zvláště u malých aneuryzmat) a dalším zpracováním digitálních obrazů pak i rychlejší 3D zobrazení mozkových tepen s přesnou digitální rekonstrukcí aneuryzmatu mateřské tepny a jejich vzájemného vztahu (velikost a tvar ústí aneuryzmatu).

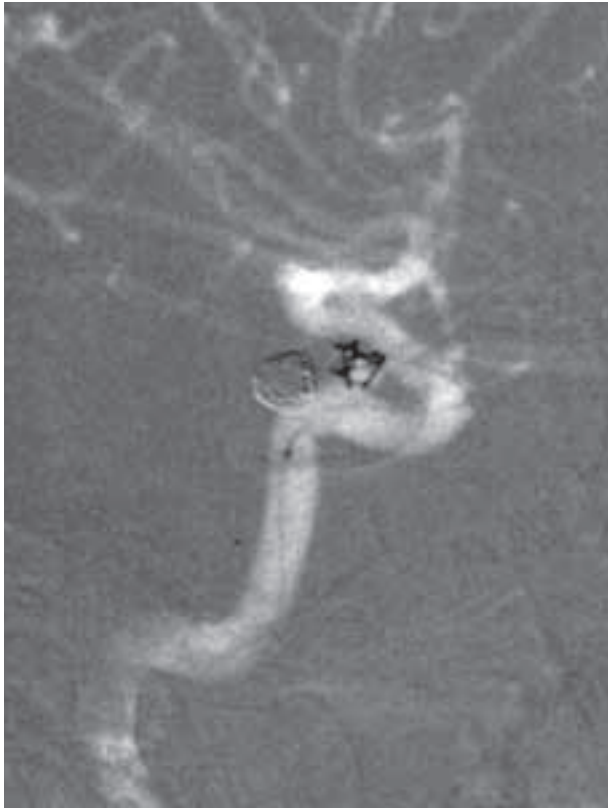
Mezi další možnosti této technologie bude patřit použití obrazů získaných při rotaci rentgenky k zobrazení měkkých tkání podobných jako na CT (Dyna CT, Siemens). Bude tak například možné zobrazit nové krvácení do mozku během endovaskulárního výkonu.

Zlepšení v oblasti mikrokátetrů povede k jejich lepší ovladatelnosti, a to jak na základě jejich konstrukce, tak i přidáním dalších modalit (např. zevním magnetickým polem ovládaný magnetický konec mikrokátetru). Ovladatelnost mikrovodičů se zřetelně zlepšila se zařazením mikrotrubic do jejich konstrukce. Tyto mikrotrubice jsou nařezány laserem tak, že tato struktura má odpovídající flexibilitu. Točivý moment při této konstrukci vodiče není přenášen centrálním jádrem, ale právě touto kovovou trubicí o větším poloměru, tedy s větší pákou než centrálním jádrem vodiče s menším poloměrem (Synchro vodič, Boston Scientific). Stejná konstrukce mikrotrubic umožní i výrobu snadno říditelných kátetrů.

Intrakraniální stenty budou konstrukčně zlepšeny tak, aby se zlepšila jejich apozice k vinutým stěnám tepen a aby jejich zavádění přes kavernózní segment vnitřní karotické tepny bylo snadnější i u velmi vinutých tepen. Látky na povrchu komponent stentu budou snižovat riziko vzniku intimální hyperplázie. Intrakraniální stenty budou dále konstruovány s částečným pokryvem (ve tvaru záplaty či pruhu po obvodu stentu) tak, aby právě překryly ústí aneuryzmatu a nikoliv odstupy okolních tepen.

A konečně materiál mikrospirály by měl vést buď k časově ohraničené reakci vedoucí k fibrotizaci vaku např. potažením platinového nosiče polyglykol kolaktidem – Matrix, Boston Scientific) či polyaktátem (Cerecyte, Micrus). Tyto materiály se používají k výrobě chirurgických nití. Jiným směrem půjde použití materiálu, který krátce po implantaci zvětší objem a zvýší tak výplň vaku.

Tyto spirály (HydroCoil, MicroVention) jsou momentálně používány především u větších aneuryzmat, kde kompakce platinových spirál vede ke znovuobnovení dutiny daleko častěji než u aneuryzmat malých.



**Obr. A** Použití road map k navádění mikrokatétu do aneuryzmatu a zavedení první 3D spirály. Je dobře patrna poloha mikrokatétu

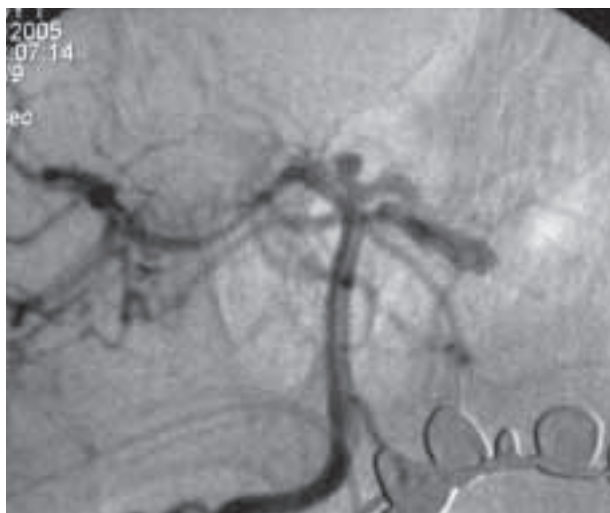


**Obr. B** Zavádění další spirály. Ke stabilizaci mikrokatétu ve vaku aneuryzmatu bylo nutno katétr posunout více směrem do vaku aneuryzmatu (poloha mikrokatétu v a. carotis interna se změnila)

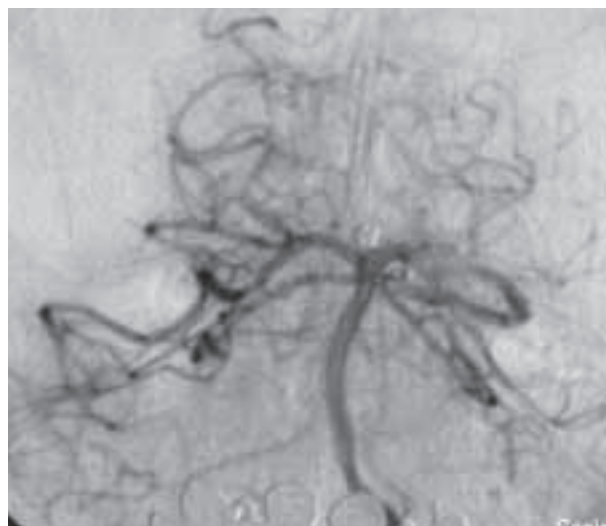


**Obr. 10.35 A, B, C** Angiogramy 49leté ženy se subarachnoidálním krvácením Hunt Hess II. Na CT krev v bazálních cisternách, více vpravo. Angiografie zobrazila 2 zrcadlová aneuryzmata na a. carotis interna. Aneuryzma vpravo bylo ihned po angiografii vyplněno spirálami. V témže sezení bylo ošetřeno i nekrvácející aneuryzma

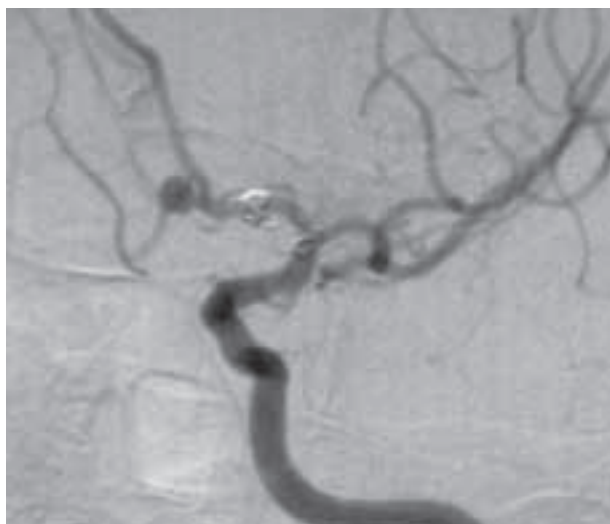
Obr. C: výsledný stav po embolizaci



**Obr. A** Angiografie prokazuje vakovité 3 mm velké aneuryzma počátečního úseku P1 a. cerebri posterior vlevo a další při odstupu levé a. cerebelli superior



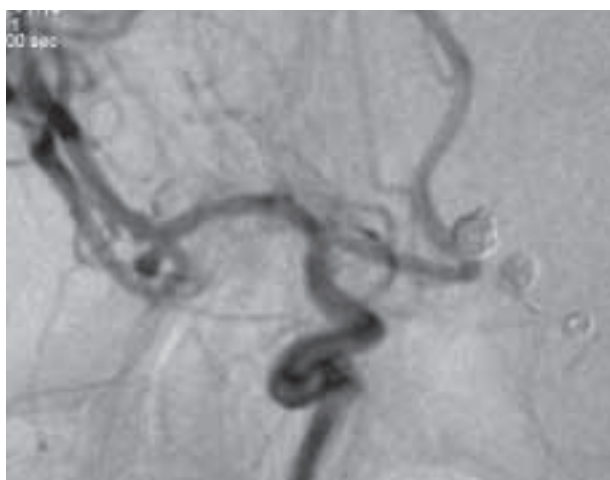
**Obr. B** Stav po embolizaci obou aneuryzmat



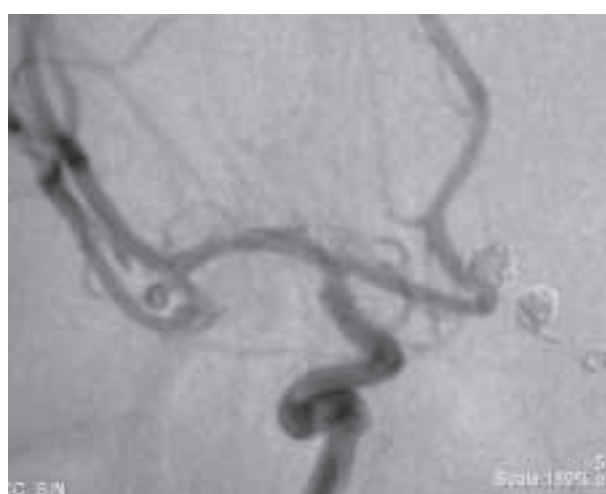
**Obr. C** V téměř sezení bylo dále embolizováno i koincidentální aneuryzma a. communicans anterior plněně zleva



**Obr. D** Stav po embolizaci



**Obr. E** Dále nalezeno další 2 mm velké aneuryzma v bifurkaci a. cerebri media vpravo



**Obr. F** I toto aneuryzma bylo možno embolizovat v téměř sezení

**Poznámka:** obr. 10.36 A až F angiografie 55leté ženy se subarachnoidálním krvácením. Na CT distribuce krvácení svědčí pro zdroj krvácení z vertebrobasilárního povodí

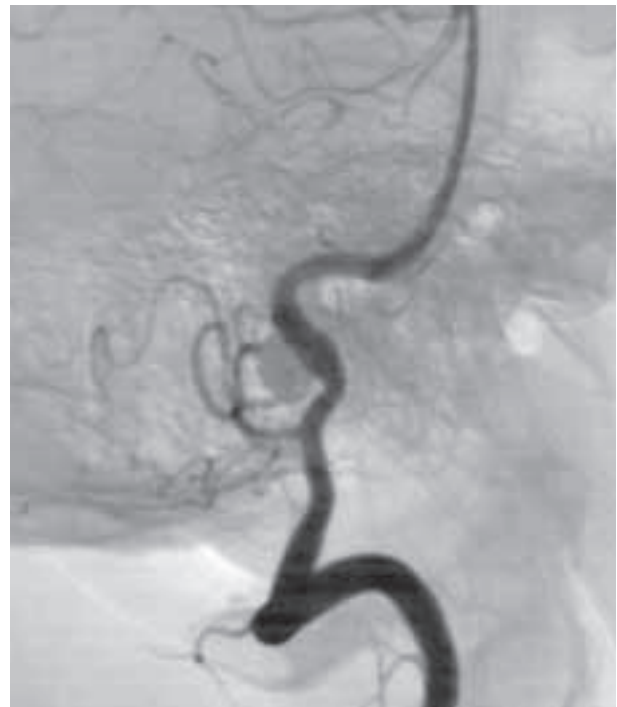


**Obr. 10.37 A, B, C** Angiogramy 53letého muže s bolestmi hlavy, u kterého MR vyšetření prokázalo aneuryzma intradurálního úseku a. vertebralis

Obr. A: vertebrální angiografie prokazuje vakovité aneuryzma se širokou bazí asi 1cm nad odstupem a. cerebelli posterior inferior



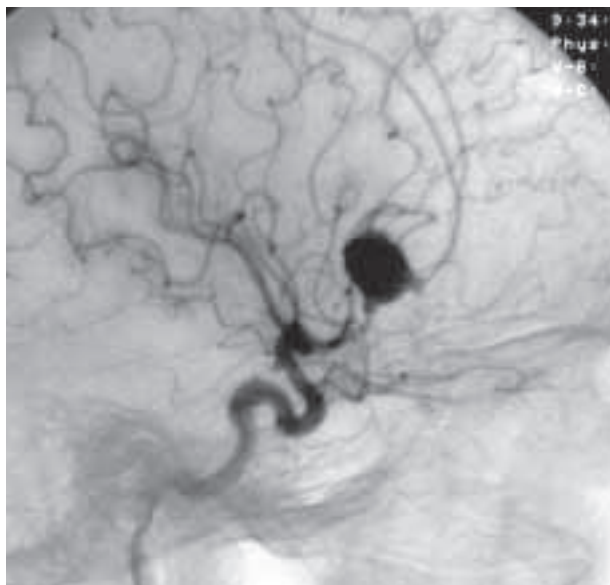
**Obr. B** Nejprve zaveden samoexpandibilní stent (Neuroform, Boston Scientific) a následně provedena výplň spirálami (Matrix, Boston Scientific)



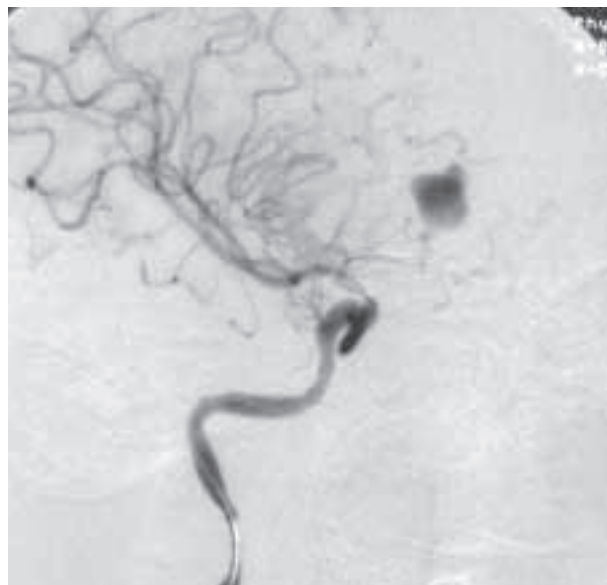
**Obr. C** Při kontrole s odstupem 16 měsíců patrná plná remodelace tepny bez prokazatelného plnění dutiny aneuryzmatu



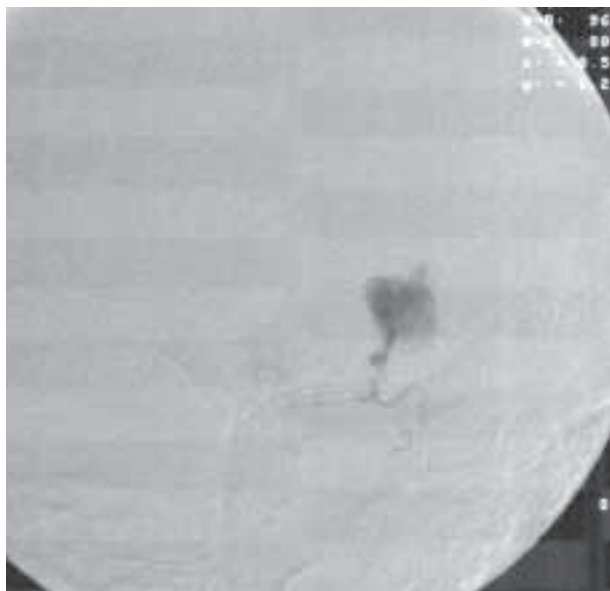
**Poznámka: obr. 10.38 A až F** jsou angiogramy 47leté ženy po subarachnoidálním krvácení Hunt Hess IV s interhemisferálním hematomem frontálně a následnou úpravou neurologického stavu



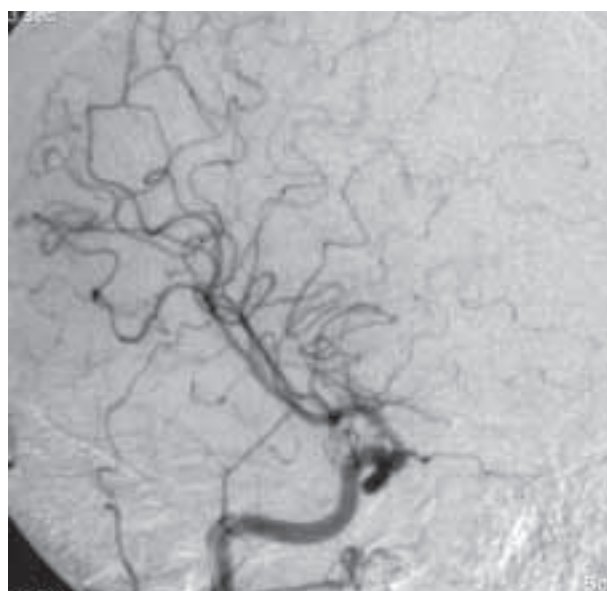
**Obr. A** Angiografie zobrazila zdroj krvácení z fusiformního aneurysmatu v úseku A2 úseku pravé a. cerebri anterior



**Obr. B** Byl indikován proximální uzávěr a. cerebri anterior při vědomí, aby bylo možno kontrolovat možný motorický deficit nemocné na dolní končetině



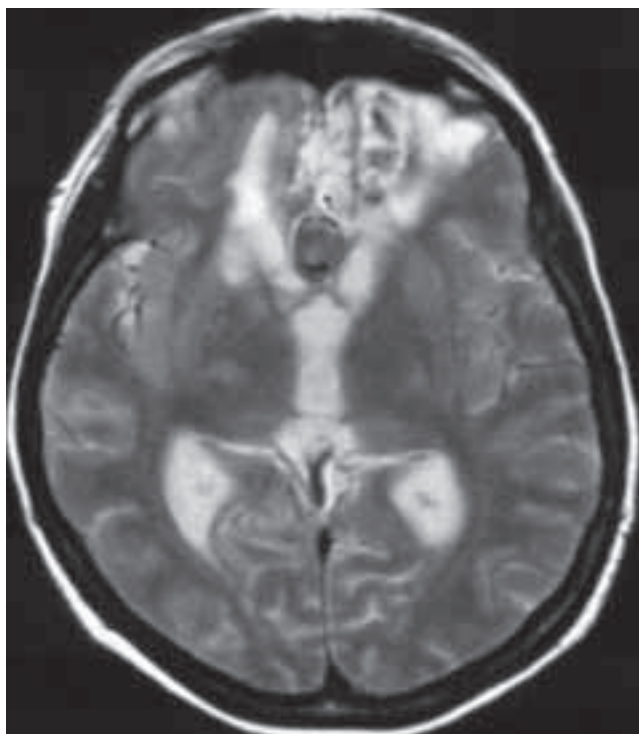
**Obr. C** Selektivní angiografie provedená mikrokátetrem umístěným v přechodu A1-A2 úseku a. cerebri anterior



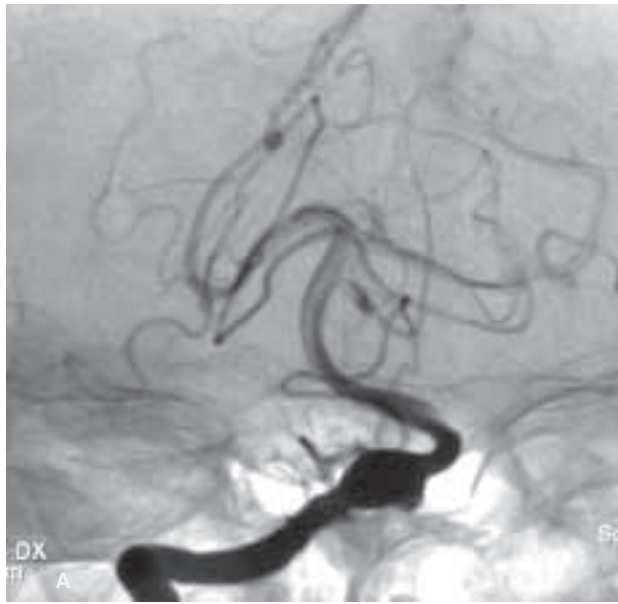
**Obr. D** Stav po uzávěru úseku A2 odpoutatelnou spirálou. Jsou patrné leptomeningeální kolaterály z a. cerebri media jdoucí do řečiště a. cerebri anterior



Obr. E Další kolaterály jsou patrné z a. cerebri posterior



Obr. F Kontrolní MR prokazuje trombózu dutiny aneuryzmatu. Nemocná je 2 roky bez potíží. Po 2 letech a. cerebri anterior rekanalizuje a bylo nutno celý výkon opakovat



**Obr. 10.39 A až E** Angiogramy téhož pacienta s disekujícím aneurysmatem a. vertebralis v úrovni odstupu a. cerebelli posterior inferior vpravo. Stav po subarachnoidálním krvácení Hunt Hess III

Obr. A: provedená vertebrální angiografie zobrazuje fusiformní aneurysma, ze kterého odstupuje a. cerebelli posterior inferior

Obr. B: boční projekce

Obr. C: endovaskulární léčba spočívala v uzávěru a. vertebralis dextra nad úrovní vaku aneurysmatu a zčásti ve výplni vaku se zachováním průchodnosti a. cerebelli posterior inferior

Obr. D: výsledný stav po embolizaci. Tok v pravé a. vertebralis je směřován do a. cerebelli posterior inferior

Obr. E: levostranná vertebrální angiografie prokazuje dobré plnění basilárního povodí a uzávěr pravé a. vertebralis

Při MR kontrole s odstupem 6 měsíců je aneurysma uzavřeno, průchodnost pravé a. cerebelli posterior inferior zachována. Nemocný je bez obtíží

## 10.2.5 ENDOVASKULÁRNÍ LÉČBA PIÁLNÍCH ARTERIOVENÓZNÍCH ZKRATŮ\*

Piální arteriovenózní zkraty jsou následkem (symptodem) v současnosti těžko určitelné skupiny onemocnění endotelu mozkových tepen. Morfologicky se projevují různě velkými arteriovenózními (AV) zkraty, které prodělávají během života nositele určitý vývoj. Vysoký průtok a sekundární hypertrofie přírodních tepen zkratu jsou s výhodou používány jako přirozená přístupová cesta k zavádění mikrokatétrů a k blokování AV zkratů vstřikováním částic, embolizačních tělísek či tuhoucích tkáňových lepidel za kontroly skiaskopie. Role intervenčního radiologa spočívá nejčastěji ve zmenšení rozsáhlých AV zkratů či v uzavření jejich rizikových částí, dále pak přítoků špatně chirurgicky dostupných tak, aby vyhlídka na úspěšnou další léčbu chirurgickou (obr. 10.40 str. 552) či radiochirurgickou byly co nejlepší.

### Klinický popis

#### Etiologie

Dnes pokládáme piální AV zkraty za symptom různých onemocnění (jen část z nich je vrozená) než za nemoc samu. Neznáme tak příčinu, je v současnosti léčba piálních AV zkratů vždy symptomatická. Etiologicky jsou piální AV zkraty výsledkem biologické dysfunkce remodelačního procesu cév v úrovni kapilarovenózního přechodu. Vznikají tak postupně se zvětšující AV zkraty vedoucí k hypertrofii přírodních tepen a přibírání dalších arteriálních přítoků z okolí. Ischémie v okolí a ve vymezené mozkové tkáni vede k její glióze. Žíly se arterIALIZUJÍ vysokým průtokem a tlakem. Krvácení různé intenzity je spíše nízkotlaké (ze žilní strany nidu), arteriální vysokotlaké krvácení např. z intranidálního aneuryzmatu je častěji smrtící.

Probíhající imunohistochemická šetření postupně odhalují úlohu exprese jednotlivých genů a jejich interakcí tak, aby mohla být stanovena příčina těchto lézí na molekulární úrovni.

Piální AV zkraty jsou diagnostikovány s četností 0,5-1 na 100 tisíc obyvatel za 1 rok, nejčastěji ve 3. a 4. dekádě života jedince.

Piální AV zkraty se vyskytují sporadicky. Familiární je pouze u hemoragické hereditární teleangiectazie a u vzácného syndromu Wyburn Mason. Piální AV zkraty jsou jednou ze 4 histologických jednotek mozkových cévních malformací stanovených McCormickem vedle kavernózního angiomu, kapilární teleangiectazie a vývojové žilní anomálie (venózní malformace). Piální AV zkraty je třeba odlišit od jiných dalších cévních onemocnění s AV zkraty,

kteří mají odlišnou prognózu, projevy a často i léčbu. Jsou to durální AV zkraty, zkraty s aneuryzmatickou malformací vena magna často diagnostikovanou již intrauterinně s klinickými projevy po narození a malformace durálních splavů s nízkoprůtokovými zkraty, které jsou extrémně vzácné.

#### Příznaky

Incidence asymptomatických piálních AV zkratů v patologických studiích je velmi nízká. Je tedy nutno předpokládat, že naprostá většina piálních AV zkratů se stane během života nositele symptomatickými.

Morbidita a mortalita piálních AV zkratů je v zásadě spojena se sklonem zkratu krvácet a to jak do subarachnoidálního prostoru, tak intracerebrálně. Další příznaky jako je okrádání okysličené krve z okolí, žilní hypertenze ze zvýšeného tlaku z přívodu zkratované krve, hydrocefalus s poruchou hydrodynamiky likvoru, epileptické záchvaty a bolesti hlavy jsou většinou menšího významu (The Arteriovenous Malformation Study Group 1999).

Z praktického hlediska pokud diagnostikujeme nově nekrvácející piální AV zkrat je zásadní odhad možného rizika krvácení a nejvhodnější postup léčby s ohledem na její možné komplikace. Riziko krvácení není u piálního AV zkratu stejné po celou dobu života. První rok po prodělaném krvácení z piálního AV zkratu je riziko vyšší 6-17,9% a pak klesá na 2-4% ročně (tab. 4). Krvácení z piálních AV zkratů uložených infratentoriálně může být fatální až v 50%. Krvácení v tomto relativně malém prostoru se uplatní tlakově významněji než supratentoriálně.

Zkraty uložené temporálně a méně často occipitálně mají větší tendenci ke krvácení než např. zkraty uložené parietálně. Na vyšším riziku krvácení se může podílet angiograficky dokumentované stlačení drénujících žil o okraj tentoria a nebo o velké křídlo kosti klínové. Rovněž AV zkraty uložené v talamu a bazálních gangliích krvácejí častěji.

**Tabulka 4** Riziko krvácení z piálního arteriovenózního zkratu (Kondziolka 1995)

věk objevení se příznaků (roky)	očekávaná průměrná délka života (roky)	riziko krvácení při 2%/1 rok (%)	riziko krvácení při 4%/1 rok (%)
0	76	79	96
15	62	71	92
25	52	65	88
35	43	58	83
45	34	50	75
55	25	40	64
65	18	31	52
75	11	20	36
85	6	11	22

\* Text této kapitoly je otištěn z knihy *Intervenční radiologie – miniinvazivní terapie*, autorů A. Krajina, J. H. Peregrin a kol., se souhlasem nakladatele Olgy Čermákové, Hradec Králové..

## Metodika endovaskulární embolizace

### Interdisciplinární konzilium

Schůzka neurochirurga, intervenčního neuroradiologa, popřípadě neurologa, anesteziologa a za ideálních podmínek radiochirurga je zcela zásadní v určení rizika krvácení piální AV zkratu (event. i dalších příznaků) a navržení postupu léčby s určením jejich rizik.

K rozhodnutí je nutná anamnéza (krvácení, chronické bolesti hlavy, epilepsie, neurologický deficit, přidružená onemocnění, věk), a obrazová dokumentace s vyšetřeními na prvním místě magnetická rezonance (MR) a angiografie, popř. CT.

Klasifikace dle Spetzlera a Martina z r. 1986 (tab. 5) rozděluje piální AV zkraty do pěti skupin se stoupajícím rizikem chirurgické léčby udělením „trestných bodů“. Hodnotí se velikost nidu. Jeho průměr do 3 cm je za 1 bod, průměr 3–6 cm za 2 body a průměr nad 6 cm za 3 body.

Dále je připočítáván 1 bod za uložení v cenné (eloquentní) zóně. Cenné zóny jsou senzomotorická kora, řečová a vizuální centra, hypotalamus, talamus, capsula interna, cerebrální pedunkuly a hluboká mozečková jádra. Uložení nidu v němé zóně se klasifikuje za 0 bodů.

Posledním hlediskem je přítomnost hluboké žilní drenáže za 1 bod do v. cerebri interna, bazální Rosenthalovy žíly či precentrální mozečkové žíly. Za pouze povrchovou žilní drenáž nepřipočítáváme žádný bod.

Někdy je ještě používán stupeň 6, pod který se zařazuje ještě těžší postižení, například většiny mozkové hemisféry.

V literatuře není uváděna korelace rizika krvácení z piálního AV zkratu a touto klasifikací (odhad rizika krvácení by měl být určující pro způsob léčby), nicméně návrh jakékoliv léčby a většina výsledků léčby se v současnosti odvíjí od této klasifikace hodnotící pouze riziko chirurgické léčby.

Pro endovaskulární léčbu, ale i odhad dalšího rizika krvácení je důležitá cévní skladba nidu a jeho klasifikace na podkladě počtu přítoků, velkých či malých zkratů v nidu a velikosti, počtu a anomáliích drénujících žil a splavů.

### Angiografické známky svědčící pro zvýšené riziko krvácení piálních arteriovenózních zkratů

- Intranidální aneuryzma
- Peri- a intraventriculární uložení
- Hluboká žilní drenáž
- Stenózy či uzávěry drénujících žil
- Konvergentní žilní drenáž
- Větší velikost nidu
- Temporální a méně okcipitální lokalizace nidu
- Průnik akrylátu při embolizaci do žil
- Stagnace kontrastní látky v nidu po embolizaci
- Přetrvávající pomalupřítokové zkraty po operaci (musí být časná žíla)

Malé piální AV zkraty Spetzler Martin I. a II. lze většinou zcela léčit s nízkou morbiditou chirurgicky či radio-

chirurgicky, ale ve vybraných případech i endovaskulární léčbou.

Velké piální AV zkraty Spetzler Martin IV. a V. je obtížné léčit, protože navrhovaná léčba nesmí přesáhnout riziko přirozeného průběhu onemocnění. Toto je někdy těžké vysvětlit nemocnému, že čím větší rozsah postižení, tím je léčba zdrženlivější. Tyto velké piální AV zkraty jsou léčeny radikálně pouze v 5 % tam, kde je zhoršující se neurologický deficit na podkladě krvácení. Částečná léčba (ve 20 %) těchto lézí je indikována k embolizaci rizikové části nidu (především aneuryzmat) (obr. 10.41 s. 554) či vysoko průtokových AV fistul (obr. 10.42 s. 556) a nebo ke snížení průtoku zkratu, pokud je rozvíjející se neurologický deficit na podkladě syndromu okrádání krve (tzv. steal syndrom). Zhruba 75 % těchto piálních AV zkratů je léčeno konzervativně (částečná embolizace může zvýšit riziko krvácení ze 2 % na 10,4–14,6 %). Pokud jsou tyto zkraty léčeny, tak vždy je nutno kombinovat embolizaci, radiochirurgickou a chirurgickou léčbu.

Skupina Spetzler Martin III., kam jsou řazeny zkraty mezi dvěma výše uvedenými skupinami, je považována v současnosti za nehomogenní. Zkraty s velikostí nidu do 3 cm s hlubokou žilní drenáží a uložení v cenné zóně mohou být operovány s morbiditou nízkou podobnou stupni II.

Zkraty o velikosti nad 3 cm v cenných zónách lze léčit chirurgicky jen s rizikem obdobným jako stupeň IV a je lépe je tedy neoperovat. Zkraty o velikosti nidu 3–6 cm s hlubokou žilní drenáží v němých zónách mají střední riziko chirurgické léčby a je nutno operovat je individuálně. Zkraty stupně III s nidem nad 6 cm bez hluboké žilní drenáže jsou velmi vzácné pokud se nejedná pouze o teoretickou kombinaci.

Strategie léčby piálních AV zkratů je odlišná mezi centry a závisí na dostupnosti léčebných metod a v budoucnu bude ovlivněna prospektivními studiemi (tj. chirurgie, embolizace a radiochirurgie).

**Tabulka 5** Klasifikace piálních arteriovenózních zkratů (Spetzler, Martin 1986)

hledisko	„trestné“ body
<b>velikost arteriálního nidu zkratu</b>	
malá (< 3 cm)	1
střední (3–6 cm)	2
velká (> 6 cm)	3
<b>uložení nidu v blízkosti cenné zóny</b>	
ano	1
ne	0
<b>hluboká žilní drenáž</b>	
pouze povrchová	0
hluboká	1

**Tabulka 6** Indikace k embolizaci piálních AV zkratů

typ embolizace	cíl a indikace embolizace
embolizace před radiochirurgickou léčbou	– zmenšit velikost – uzavřít rizikové části nidu – uzavřít radiorezistentní přístěle
předoperační embolizace	– uzavřít chirurgicky rizikově přístupné přítoky a části nidu (hluboko uložené)
částečná embolizace	– uzavřít rizikové části (intranidální aneuryzma) – snížit venózní hypertenzi – snížit steal syndrom
úplná embolizace	– fistule, malé, ohraničené nidy – s méně jak 3 přítoky – s jednou žilou
urgentní embolizace	– opakované krvácení v krátkém časovém odstupu – na CT přibývá krve v likvoru

### Metodika endovaskulární embolizace

Samotný výkon je prováděn s jasným cílem v další léčbě po zhodnocení MR, angiografie a s ohledem na věk a symptomatologii piálního AV zkratu v interdisciplinárním semináři a po písemném informovaném souhlasu nemocného s navrženou léčbou.

Při četnosti výskytu 0,5-1 nově diagnostikovaných piálních AV zkratů na 100 tisíc obyvatel na 1 rok by v 10 milionovém Česku mělo být nově diagnostikováno 50-100 případů. Za předpokladu, že většina zkratů je léčena primárně radiochirurgicky, tak u méně jak poloviny (tj. 25-50 nemocných) by se mohla uplatnit embolizace. Vzhledem ke komplexnosti správné indikace embolizace a jejímu provedení, by měla tato léčba být jednoznačně centralizována.

### Anestézie

Volba typu anestézie je mezi intubační celkovou anestézií a analgosedací. Intubační celková anestézie je vhodná pro dětské pacienty a pro nespolupracující nemocné často nemocné ve věku 60 až 70 let.

Při celkové anestézii není kontakt s nemocným a rozsah embolizace je řízen angiograficky, tzn. že v embolizovaném řečišti nezobrazujeme normální tepny. Tato anestézie má výhodu v kvalitních angiogramech bez pohybových artefaktů.

V analgosedaci naopak míra spolupráce nemocného může kolísat, zvláště při delších sezeních. Výhodou je kontinuální kontrola neurologického stavu nemocného a možnost provádění tzv. Wada testu (selektivních nástříků provedených těsně před embolizací podáním krátkodobě působícího barbiturátu – methohexital 10 mg v 1 ml roztoku (Brietal), který by navodil dočasnou afunkci neuronů zásobených příslušnou tepnou s následnou neurologickou kontrolou očekávaného deficitu.

### Zavedení a volba vodičícího katétru

Tento katétr slouží k vytvoření přímého přístupu často vinutými tepnami co nejbližší k intrakraniálním úsekům mozkových tepen. Vodičící katétr musí splňovat následující kritéria – délka v naprosté většině případů postačuje

90 cm, co nejširší lumen – nejčastěji se používají vodičící katétry 6 F či 5 F tak, aby bylo možno provést nástříky kontrastní látky při zavedeném mikrokatétru. Dále musí být atraumatické, to znamená, že jejich zakončení by mělo být měkké (tzv. soft tip a lehce zakřivené). Je možno použít i katétry zcela rovné. Vodičící katétr by měl být kromě svého konce relativně tuhý a nezalomitelný.

U tepen odstupujících z aortálního oblouku do protisměru je nutno nejprve zavést katétr typu Simmons II a pak přes výměnný vodič nejčastěji tuhého typu (stiff) zavést vodičící katétr, kterým bychom takové tepny za normálních okolností nenasondovali.

Při embolizaci velkých intrakraniálních zkratů jsou extrakraniální úseky tepen většinou rezistentní ke spazmům indukovaných kontaktem katétru s jejich stěnou, což může být podmíněno jejich hypertrofií či trvalou vazodilatací. Rovněž celková heparinizace není nutná, a je dostačující heparin podaný pouze v přetlakovém proplachu (5 000 j. heparinu na 500 ml fyziologického roztoku), protože při zvýšeném průtoku daném přítomností AV zkratů nedochází ke vzniku trombembolických příhod.

### Výběr a zavedení mikrokatétru

Mikrokatétr zavádíme s vodičem, přičemž prostor mezi mikro vodičem a lumem mikrokatétru je kontinuálně přetlakově proplachován fyziologickým roztokem s heparinem (5 000 jednotek heparinu na 500 ml fyziologického roztoku). Připojení přetlakové infuze je přes postranní rameno tzv. Tuohy-Borst chlopně, která zaručuje posuvlivost mikrokatétru a mikro vodiče navzájem při nepřerušování proplachu.

Proplach je nutný k prevenci zpětného toku krve do mikrokatétru a tvorbě krevních sraženin v tomto prostoru, ale také k zaručení volné pohyblivosti katétru a vodiče, které oba mají hydrofilní povrch.

Mikrokatétr s mikro vodičem jsou pak přes obdobnou Tuohy-Borst chlopně zavedeny do vodičícího katétru.

Vždy je třeba dbát na vyloučení přítomnosti vzduchových bublin, a to jak při spojování katétrů, tak i v přetlakových proplacích.

V současnosti používáme 2 základní typy mikrokatétru pro intrakraniální katetrizaci. Prvními jsou mikrokatétry, které lze navádět pomocí mikro vodičů, jejich posuvovatelnost a dosah se zlepšil snížením tření na povrchu, který se stává po navlhčení extrémně kluzký (tzv. hydrofilní povrch). Nicméně jsou relativně rigidní ve srovnání s velmi měkkými mikrokatétry unášenými krevním proudem. Tyto tzv. flow-guided mikrokatétry se velmi snadno dostanou hypertrofickými tepnami ve směru maximálního toku. Při ostrých zakřiveních lze změnit polohu jejich konce jednak zavedením 0,009 palcového či 0,007 palcového mikro vodiče, který má zakřivený konec, a nebo jejich konec s kontrastní značkou může „poskakovat“, pokud prudce krátce vstříkneme 1 ml stříkačkou fyziologický roztok či kontrastní látku. Konec mikrokatétru pak může s určitou pravděpodobností zaskočit do žádané tepny a při posunutí mikrokatétru plave touto tepnou smě-

rem ke zkratu. Většinou však mikrovodiče slouží spíše k podpoře mikrokatétru než k řízení směru jeho konce.

Při posouvání mikrokatétru je vždy nutno mít při dolním okraji zorného pole zesilovače konec vodícího katétru, který může být dislokován zpět a mikrokatétr pak tvoří nadbytečné kličky v karotické tepně nebo tam, kde se mikrokatétr neopře o stěny tepny (např. v bifurkaci A 1 a M 1 při katetrizaci a. cerebri anterior).

### **Embolizace a embolizační materiál**

Nejčastěji používaným materiálem pro embolizaci piálních AV zkratů je n-butyl-2-kyanoakrylát (Histoacryl B Braun, Melsungen, Německo). Jedná se o nekontrastní v iontovém prostředí rychle polymerizující tekutinu s nízkou viskozitou ve srovnání s jódovou kontrastní látkou.

Dodává se v balení po 5 ampulích v plastových obalech a každá ampulka je v plastovém obalu, který je uvnitř sterilní. Při nabírání a míchání je nutno vyloučit kontaminaci s roztoky či krví a použité jehly a stříkačky musí být zcela nové a suché. Při míchání a nabírání akrylátu je třeba dát pozor, aby nedošlo k jeho vstříknutí do očí nemocného či personálu. Akrylát může vážně poškodit rohovku.

N-butyl-2-kyanoakrylát je nutno důkladně smíchat s olejovou kontrastní látkou pro lymfografie (Lipiodol Ultra-Fluide, Guerbert) aby se tkáňové lepidlo stalo rentgenkontrastní a navíc přidaná olejová kontrastní látka prodlouží dobu jeho tuhnutí.

Jsou dva přístupy v ředění a v metodice vstřikování akrylátového lepidla. Jeden využívá ředění zhruba 1:1 s tím, že akrylát tuhne časně a neproniká do žil. Druhý přístup volí pomalejší injekci zředěním akrylátu 1:3-4 s tím, že akrylát proniká na žilní stranu a často i do žil. Je zde vyšší riziko uzávěru žil a přilepení mikrokatétru do akrylátové výplně. Tato embolizace může být však účinnější.

Techniku embolizace akrylátem se nelze naučit z učebnice. Ředění záleží na odhadu rychlosti průtoku zkratem, ale také na angioarchitektonice nidu. Pokud jsou přítomny velké AV fistuly, je nutno použít rychleji tuhnoucí lepidlo než u nidu složeného z malých AV zkratů. Konec mikrokatétru lze posunout až tak daleko, že je zaklíněn proti stěně v úrovni nidu a vstřík ředěného akrylátu je možné provést takovou rychlostí, aby se postupně plnilo řečiště antegrádně a nedocházelo k významnému refluxu lepidla proximálně od konce mikrokatétru.

U vysokoprůtokových zkratů je doporučováno mít konec mikrokatétru opřený proti stěně tepny. Tok krve v tepně je teoreticky nejrychlejší uprostřed a nejpomalejší při stěnách cév. Akrylát, který se přichytne při kontaktu se stěnou tepny, začne tvořit při dalším vstřikování kontinuální zátku, která nemá tendenci se odtrhnout a tokem být unášena na žilní stranu.

U velkých AV zkratů je možno použít ke zpomalení toku AV zkraty navozením celkové hypotenze, zavedením paralelního balónkového katétru proximálně či dokonce použít adenosinové zástavy srdce. Další možností je místo olejové kontrastní látky použít tantalový prach, který lepidlo rovněž opacifikuje a doba jeho tuhnutí se nepro-

dluhuje. Ke zpomalení toku krve ve velkých zkratech je možno nejprve zavést odpoutatelné spirály, ve kterých má lepidlo tendenci se zachytit.

Jako další embolizační materiál se používá ethylenvinylalkohol (Embolyx, Onyx), který vyžaduje naplnění speciálního mikrokatétru nejprve roztokem dimetylsulfidu (DMSO). Tato látka na rozdíl od akrylátu je neadhezivní, v krvi precipituje na povrchu a uvnitř zůstává po delší dobu tekutá. Má být vstříkována velmi pomalu, řádově v desítkách minut, s přestávkami, kdy je kontrolována poloha odlitku za použití nativní subtrakce – tzv. „road-map“. Před použitím je nutno ji ve speciálním mixéru roztřepat v originálních obalech.

Dalšími látkami použitými pro embolizaci piálních AV zkratů byly koncentrovaný etanol působící nekrózu stěny tepen a edém okolí. Zatím není více používán. Nastříhané části chirurgických nití, částice polyvinylalkoholu a další embolizační látky jsou používány víceméně ojediněle a jejich dlouhodobý efekt uzávěru AV zkratu je minimální nebo není znám.

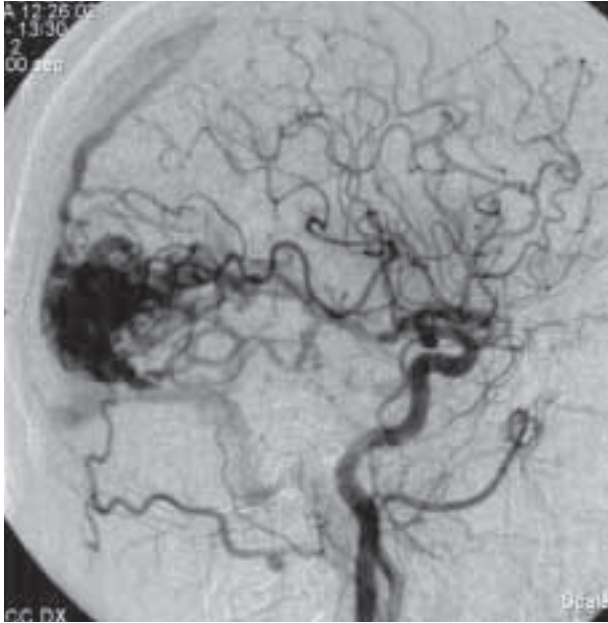
### **Komplikace a jejich léčba**

Intrakraniální krvácení je nejzávažnější komplikací embolizace piálního AV zkratu s četností v 1 %. Častěji vzniká u zkratů, které nedávno krvácely. Příčinou je zřejmě porušení křehké rovnováhy mezi přítokem a odtokem v některých kompartmentech nidu AV zkratu (obr. 10.43 str. 558). Embolizací může dojít k porušení žilního odtoku k následnému zvýšení krevního tlaku. Krvácení se objevuje krátce po výkonu. K jeho prevenci slouží provedení embolizace tak, aby lepidlo neproniklo na žilní stranu a pokud se tak stane, tak tuto část zkratu pokud možno co nejvíce embolizací uzavřít v daném sezení. Doporučuje se paušálně snižovat krevní tlak při výkonu (o 15 % pod normu) a rovněž po několik dní po výkonu. Klinické a angiografické známky, které by nás jednoznačně vedly k závěru, že zbytek AV zkratu zakrvácí během embolizace či po výkonu nejsou. Jsou popsány angiografické známky velmi zpomaleného toku v přírodních tepnách, stagnace kontrastní látky v nidu či odvodných žilách. Teoreticky časná operace navazující na embolizaci by mohla riziko krvácení snížit.

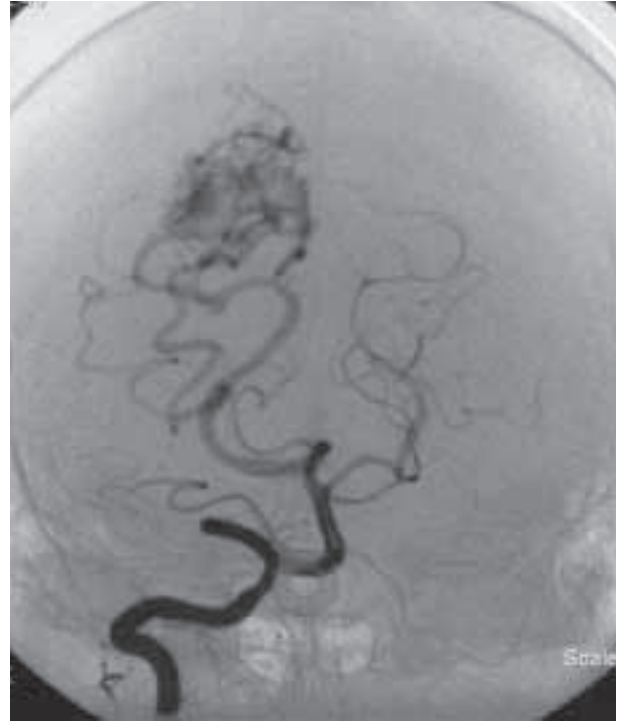
Při náhlém přerušení toku krve zkratem embolizací či operací může okolní mozková tkáň reagovat edémem a krvácením. Okolní mozková tkáň byla dlouhodobě okrádána zkratem a její cévy tak ztratily možnost regulace toku krve. Tento tzv. normal pressure breakthrough fenomen je vysvětlován ztrátou možnosti regulace toku krve v cévách v okolí piálního AV zkratu, které bylo dlouhodobě o adekvátní přísun krve okrádáno.

Neurologický deficit z ischemie na podkladě nechtěné embolizace je rovněž vzácný. K průniku embolizační látky do zdravých tepen dochází jednak u embolizace tzv. pseudoterminálních přítoků, kdy například AV zkrat v úrovni úseku M3 a. cerebri media obrací tok v úsecích M4 směrem do zkratu. Dále pokud přítoky ke zkratu jsou

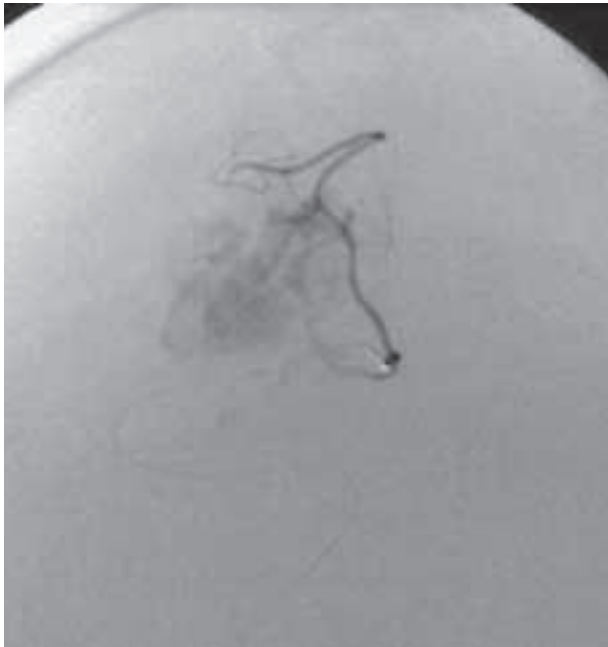
**Poznámka: obr. 10.40 A až J** angiogramy 31letého muže s intracerebrálním hematomem v pravém okcipitálním laloku



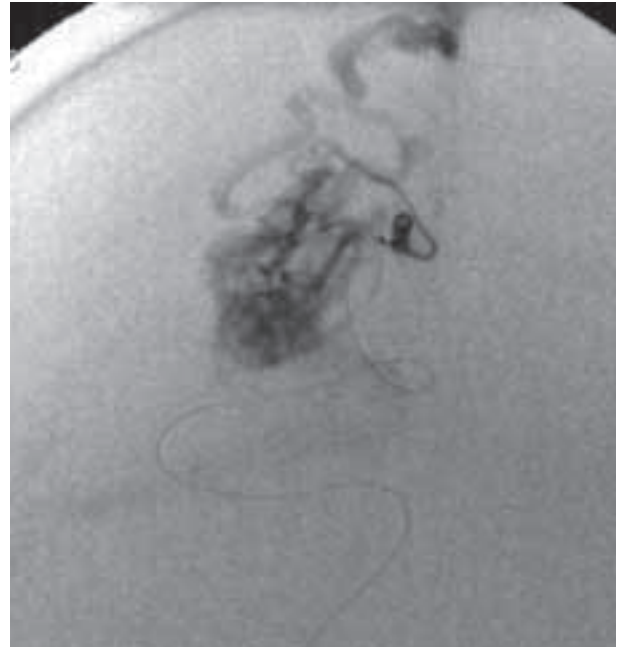
**Obr. A** Arteriografie prokazuje piální AV zkrat zásobený z okcipitálních větví a. cerebri media



**Obr. B** Další přítoky jsou z a. cerebri posterior

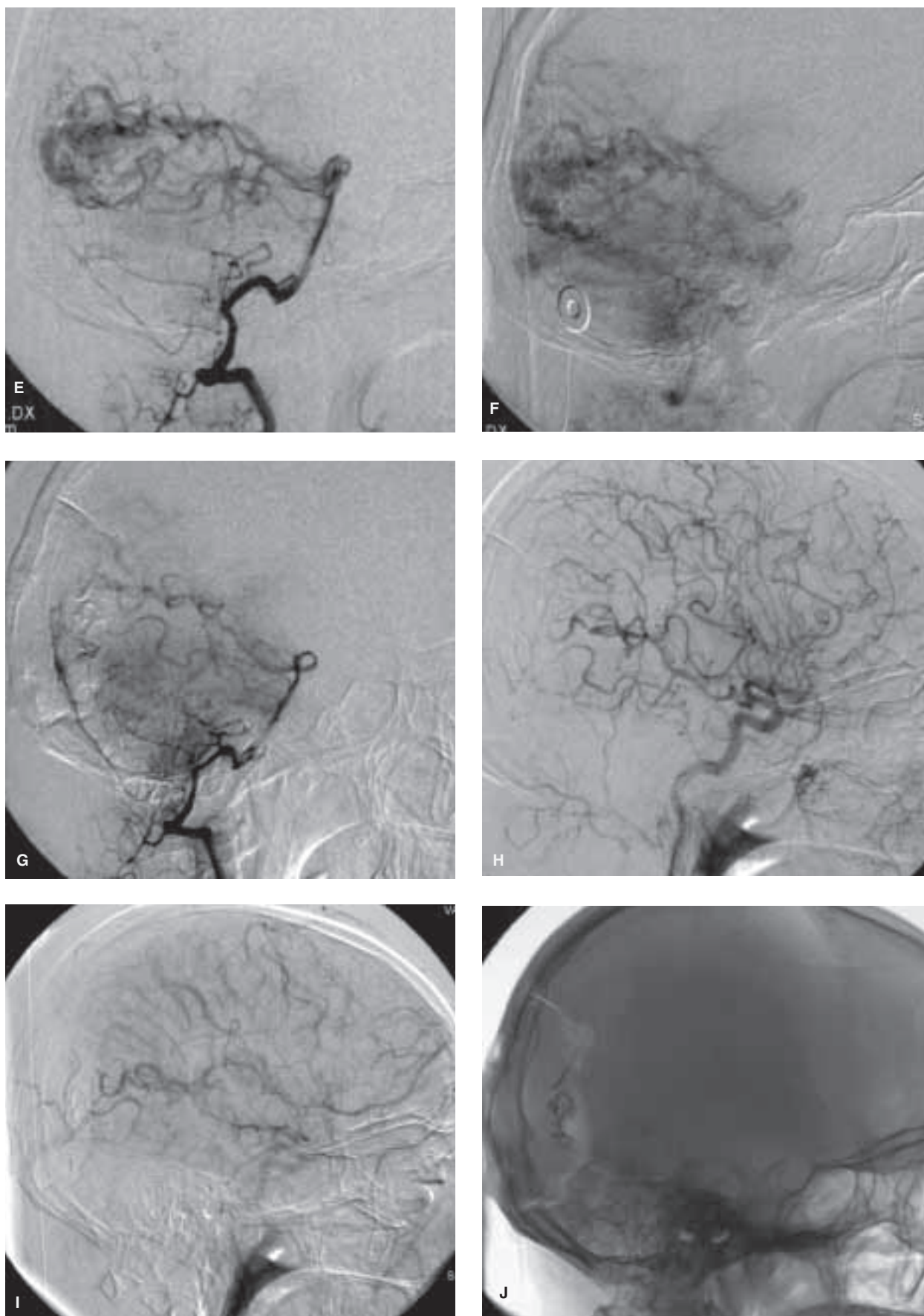


**Obr. C** Při selektivní katetrizaci bylo nutno umístit mikrokatétru za odstup normálních tepen zásobujících vizuální kortex



**Obr. D** Selektivní angiografie zobrazující polohu mikrokatétru intranidálně, ze kterého byl proveden jeden z vícečetných vstříků akrylátového lepidla





**Obr. E, F** Stav po embolizaci. Nemocný byl následně operován. **Obr. G** Kontrolní angiografie v den operace vylučuje přítomnost AV zkratu. V přívodných tepnách jsou patrné zpomalené toky. **Obr. H, I** Přehledná kontrolní angiografie po operaci. **Obr. J** Nativně patrná část nidu vyplněná akrylátem, která byla po operaci ponechána

**Poznámka: obr. 10.41 A až I** angiogramy 42leté ženy po subarachnoidálním krvácení

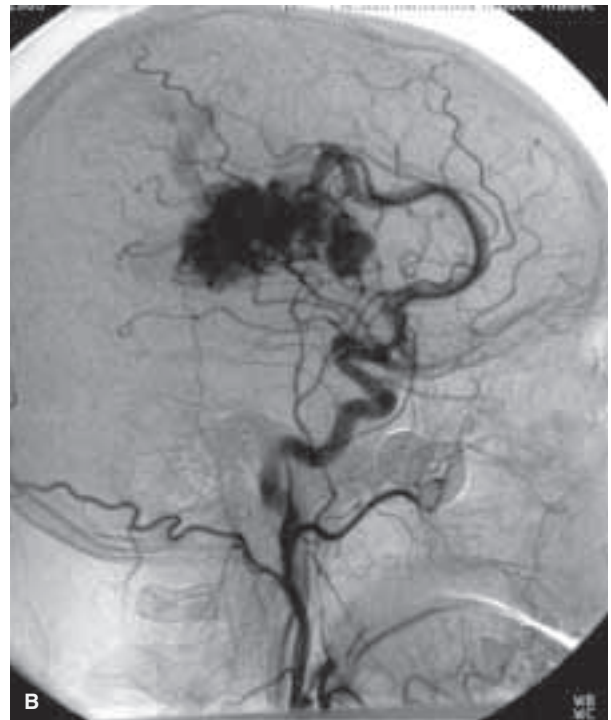
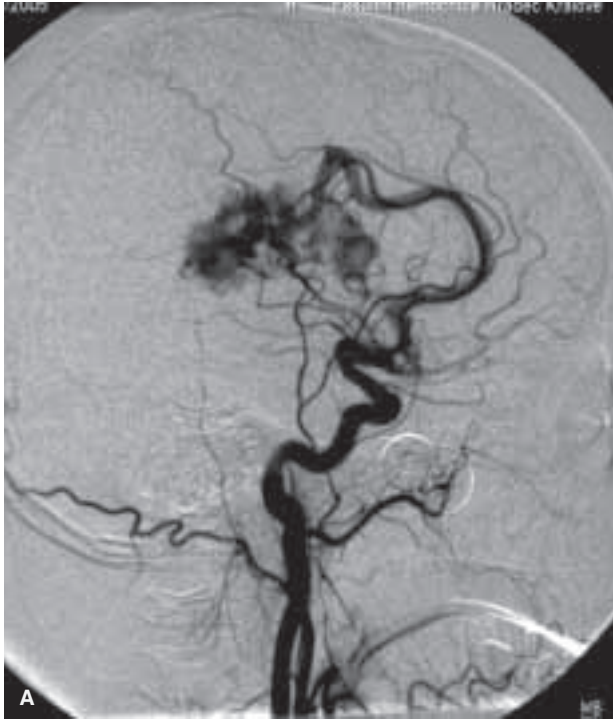
Obr. A, B, C Angiografie prokazují piální AV zkrat uložený v corpus callosum. Je patrné velké intranidální aneuryzma

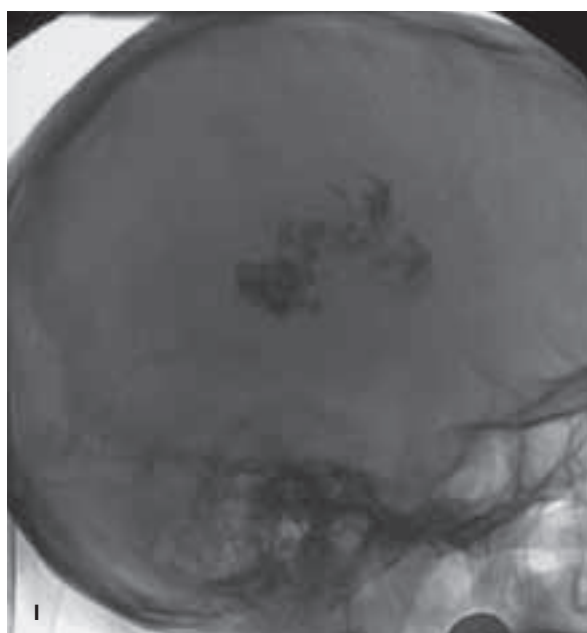
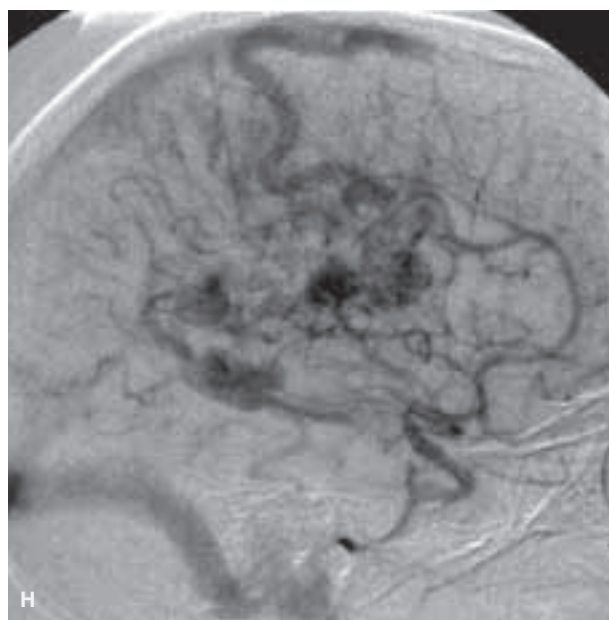
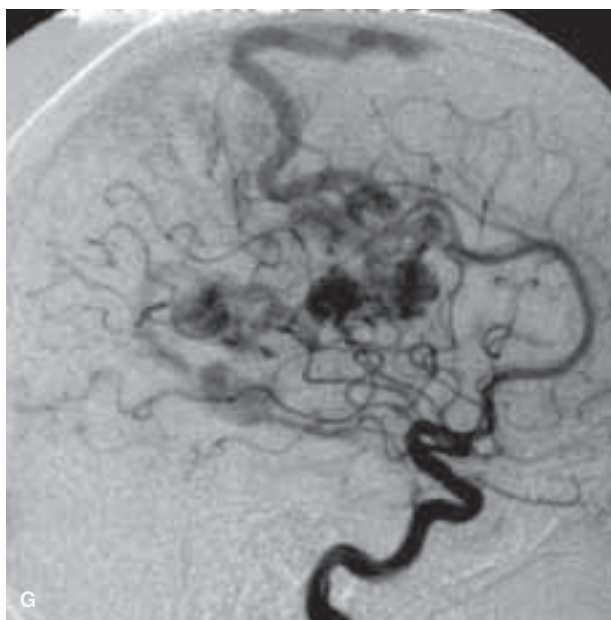
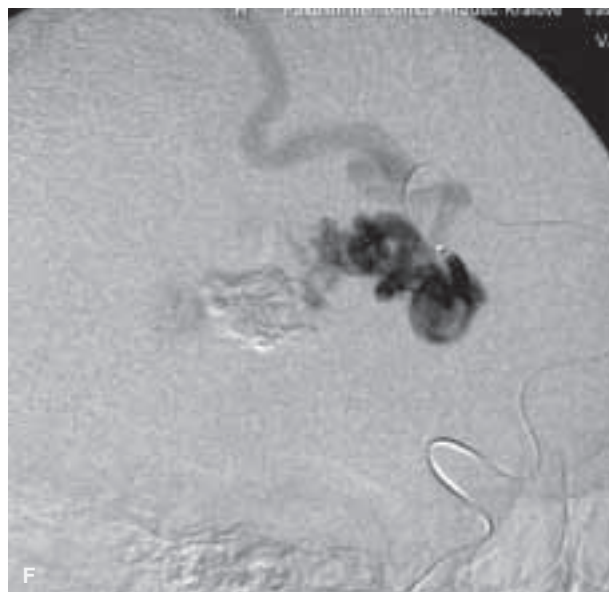
Obr. D, E Aneuryzma patrné i v zadopřední projekci

Obr. F Selektivní angiografie prokazují mikrokatétr zavedený do části nidu, ze které se plní dutina intranidálního aneuryzmatu

Obr. G, H Stav po embolizaci celkem šesti přítoků akrylátovým lepidlem

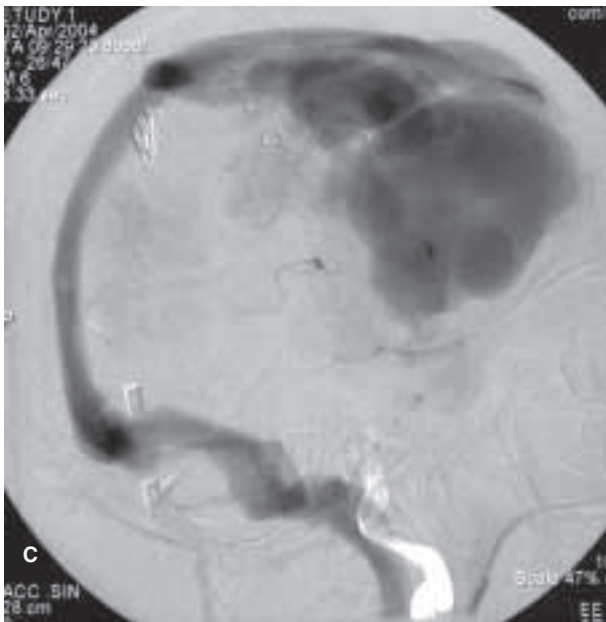
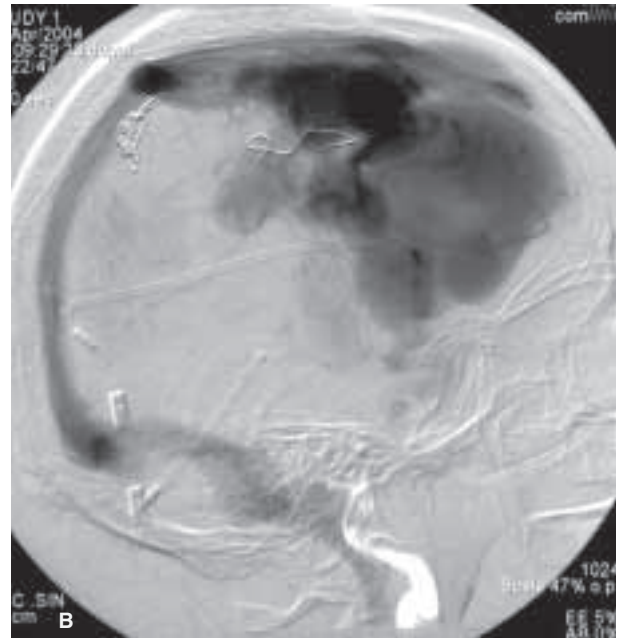
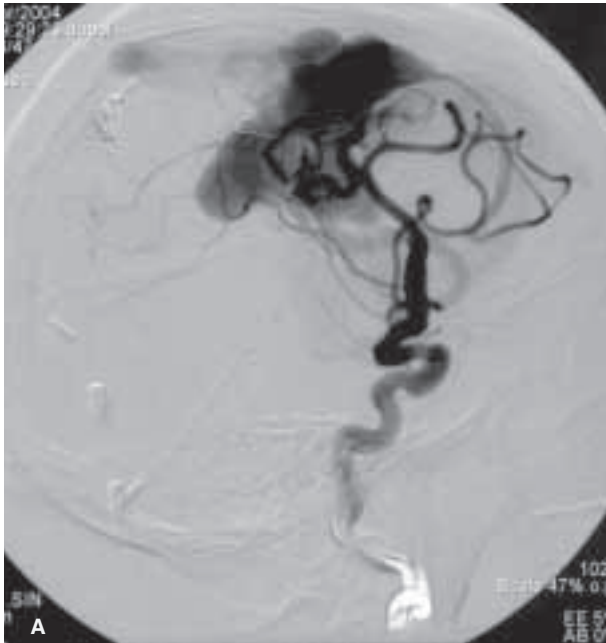
Obr. I Nativní snímek zobrazuje výplň nidu kontrastním akrylátovým lepidlem. Případ dokumentuje rizikové části nidu piálního AV zkratu. Nemocná dále léčena stereotaktickým ozářením

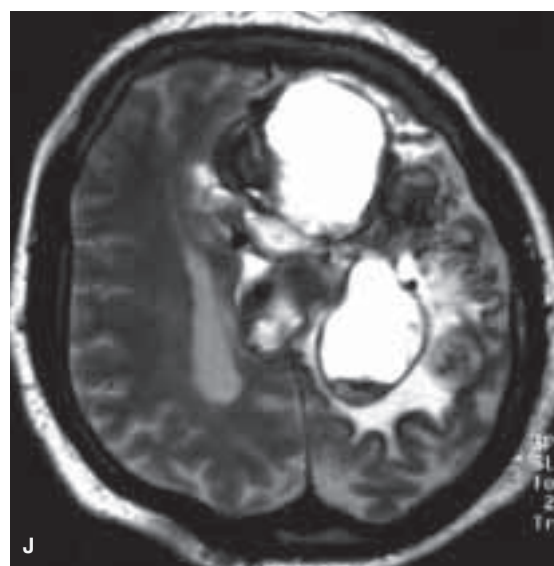
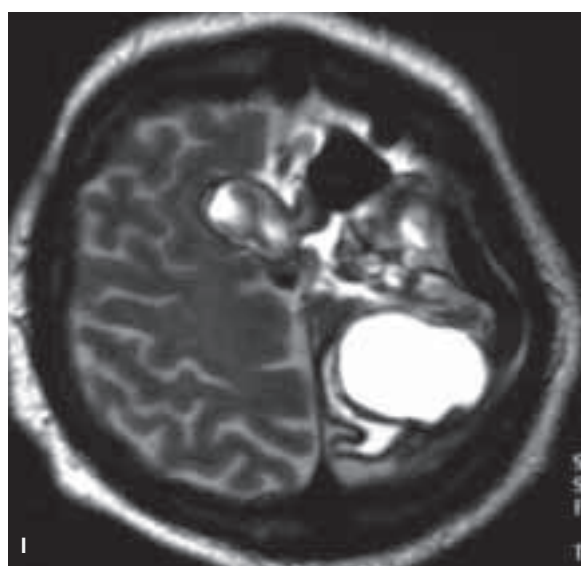
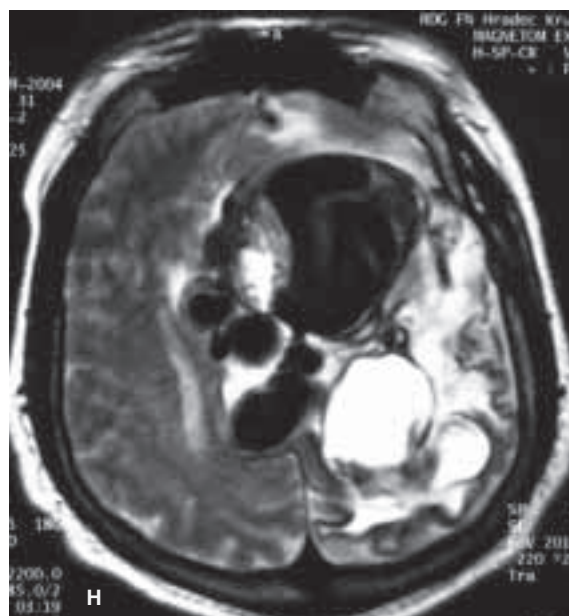
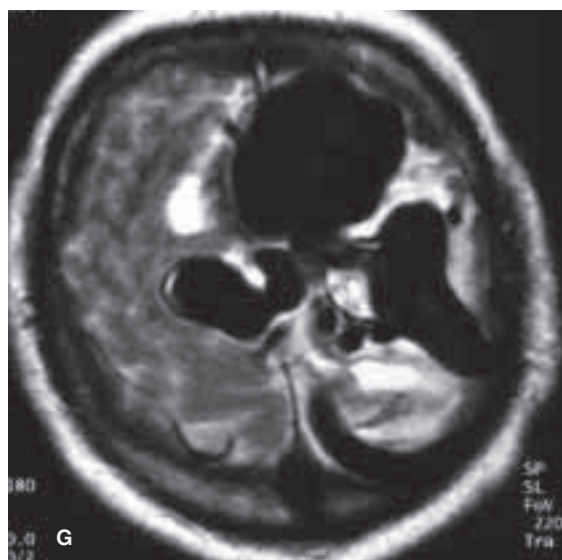
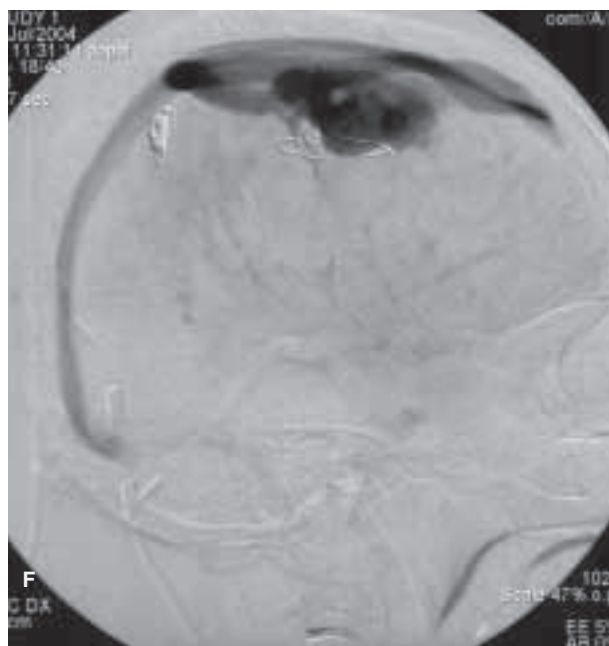
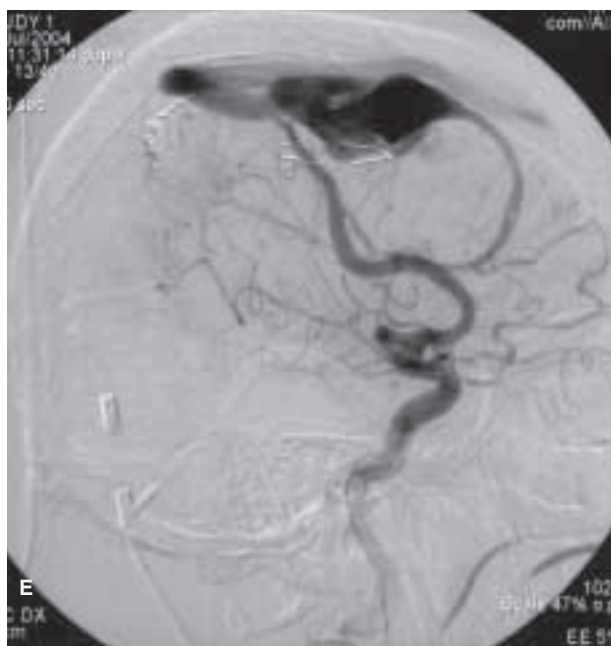




**Poznámka:** obr. 10.42 A až J angiogramy 21letého muže s rozsáhlým komplexem vysokoprůtokových AV pístětlí v levé hemisféře. Paliativní uzávěr jedné z pístětlí byl provedený před 9 lety. Při MR kontrole opět zvětšení venózního vaku na podkladě vysokoprůtokové AV fistule

- Obr. A, B, C: angiografie prokazuje rozsáhlé žilní ektazie
- Obr. D: stav po embolizaci hlavního přítoku odpoutatelnými spirálami, což vedlo k uzávěru největšího venózního vaku
- Obr. E, F: kontrolní angiografie po embolizaci nadále prokazuje plnění menšího zkratu. U nemocného po uzávěru navozena hypotenze na 1 den. Výkon byl tolerován bez obtíží
- Obr. G, H: MR vyšetření před embolizací dokumentuje rozsah komplexu venózních ektazií
- Obr. I, J: stav po embolizaci s patrnou trombózou venózních ektazií, které působily středočárový přesun





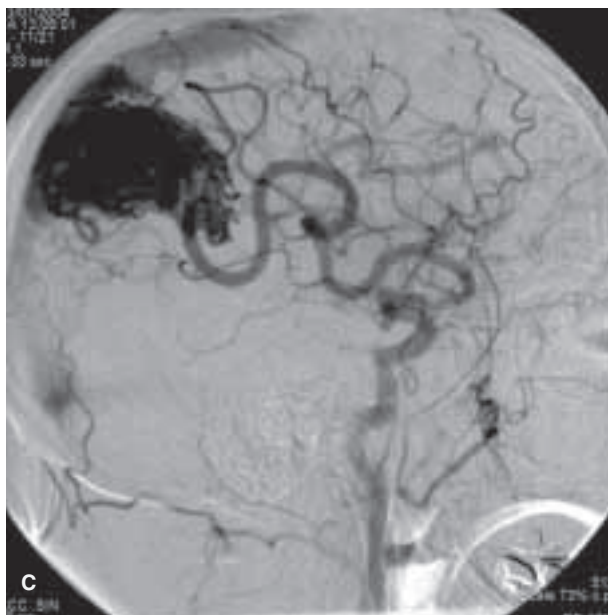
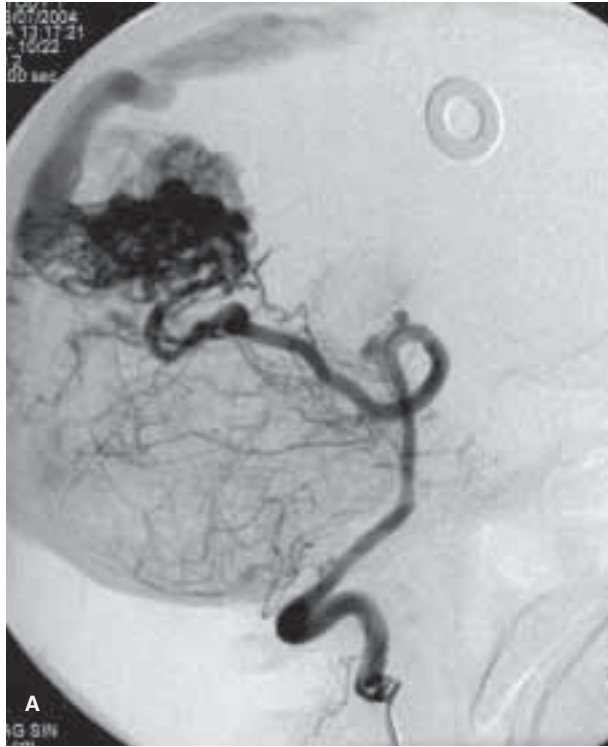
**Poznámka: obr. 10.43 A až H** angiogramy 59leté ženy s chronickou bolestí hlavy s rozsáhlým piálním AV zkratem parietooccipálně, bez známek intrakraniálního krvácení

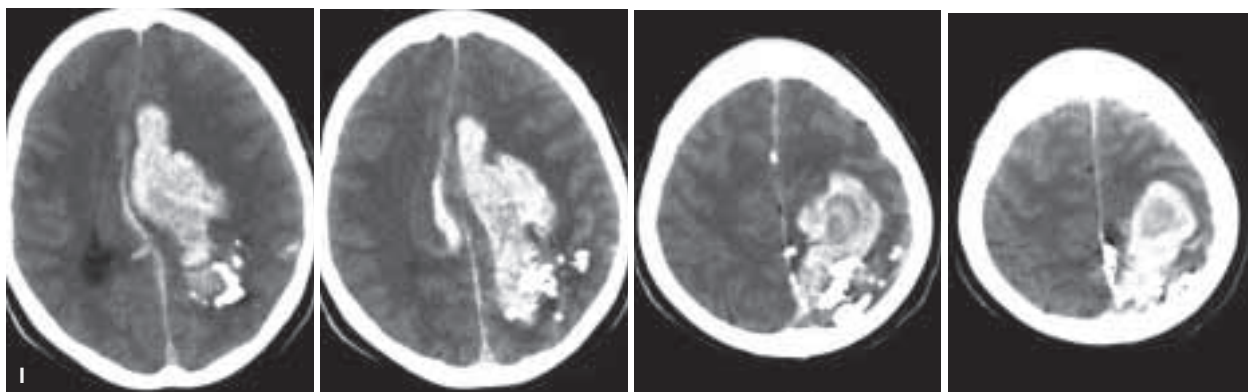
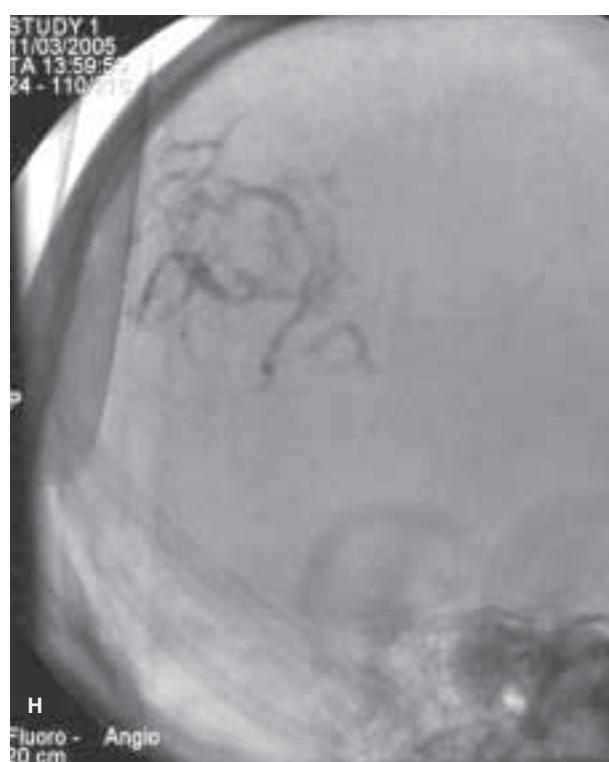
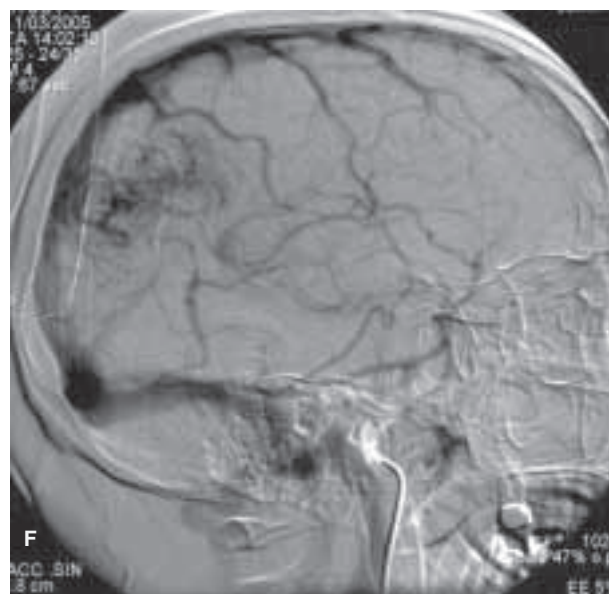
Obr. A, B, C: arteriografie potvrzuje přítoky ze všech cerebrálních povodí

Obr. D, E, F, G: stav po embolizaci celkem 9 přítoků ve třech sezeních

Obr. H: nativně patrna penetrace akrylátového lepidla do nidu AV zkratu

Nemocná se cítila po výkonu bez obtíží, po 2 hodinách však upadá do bezvědomí na podkladě intracerebrálního hematomu (obr. 10.43 s. 558: CT mozku v axiální rovině), který byl prvotní příčinou jejího úmrtí. Výkon dokumentuje nejzávažnější komplikaci endovaskulárního uzávěru piálních AV zkratů





organizovány jako zuby od hřebenu – tj. více přítoků odstupuje z větší větve, která pak pokračuje do zdravé mozkové tkáně (tzv. typ zásobení en passage). Tento způsob zásobení bývá častější u tzv. gyrálních AV zkratů (většinou kulovitěho tvaru) na rozdíl od zkratů sulkálních, které mají více tzv. konečných větví. Rizikové jsou zkraty uložené v cenných zónách, kde je možno použít před embolizací methohexitalového testu.

Vemí vzácný je ischemický deficit vzniklý na podkladě pozdní zpětné trombózy přívodné tepny a nebo pozdní trombózy žil.

Přilepení mikrokatétru ke stěně tepny se může přihodit při použití akrylátového lepidla nebo etylenvinylalkoholu. Při použití hydrofilních mikrokatétrů je riziko menší. Před vstříkáním lepidla se doporučuje mít připravený katétr tak, aby jej bylo možno bez prodlení vytáhnout – tj. mít povolenou Tuohy-Borst chlopeň a zpětným tahem vyrovnat všechny nadbytečné klíčky mikrokatétru tak, aby při zatažení za mikrokatétr jeho konec okamžitě reagoval na zpětný tah.

Pokud je mikrokatétr zachycen tak, že jej není možné vytáhnout, doporučuje se proximální konec mikrokatétru fixovat v třísele v podkoží s tím, že po čase se přichytí a endotelizuje. Nebezpečná situace nastane, pokud při pokusu o vytažení se mikrokatétr přetrhne a měkká distální část je vmetena po směru toku do přístupové tepny, kterou může nahloučený mikrokatétr uzavřít. V takovém případě je nutno zvážit okamžitý neurochirurgický výkon.

### **Dlouhodobé výsledky**

Momentálně chybí jakékoliv prospektivní randomizované studie zabývající se léčbou piálních AV zkratů.

Při léčbě piálních AV zkratů Spetzler Martin I a II a u některých stupně III uplatňujeme pravidlo „vše nebo nic“. To znamená, že tyto zkraty musí být zcela, tj. anatomicky uzavřeny, aby se předešlo krvácení. U větších zkratů Spetzler Martin III-V je volen individuální přístup tak, aby riziko léčby nepřesáhlo riziko přirozeného vývoje onemocnění.

Embolizací lze uzavřít zhruba jen 5-10 % z indikovaných piálních AV zkratů (většinou jsou indikovány jen velké zkraty). Pokud nidus AV zkratu je maximálně 3 cm velký, počet přítoků nepřesahuje 3 a je možná intranidální katetrizace, může být dosaženo úplného uzávěru až ve 22 % s použitím akrylátu. Uzávěr pomocí akrylátu je pak dlouhodobě stabilní. Tato léčba má riziko trvalé morbidit 8 % a mortalitu 1 %.

### **Léčba epileptických záchvatů**

Embolizací a stereotaktickým ozářením není ovlivněna glióza v okolí zkratu. Obě tyto metody gliózu mohou navodit. Nicméně snížení průtoku může vést ke snížení frekvence záchvatu, i když není jasné, zda je to způsobeno spíše důslednou antiepileptickou léčbou. Výsledky studií na snížení epileptických záchvatů po chirurgické léčbě jsou protichůdné.

### **Léčba chronických bolestí hlavy**

Pokud piální AV zkrat má přítoky z a. carotis externa, dochází ke snížení bolestí hlavy embolizací právě těchto přítoků.

### **Závěr**

Endovaskulární léčba piálních AV zkratů hraje svoji hlavní roli ve zmenšení velkých AV zkratů, a to jak před chirurgickou exstirpací u krvácejících, chirurgicky přístupných lézí a u mladších jedinců, tak i před radiochirurgickou léčbou u lézí, které mohou být léčeny pomaleji (nekrvácející, chirurgicky nepřístupné AV zkraty u starších nemocných).



## 10.2.6 INTRAKRANIÁLNÍ ARTERIOVENÓZNÍ ZKRATY (AVF)

AVF charakterizuje přímé spojení mezi tepnou/tepnami a žilou (durálním splavem nebo piální vénou), bez vmezeženého nidu.

### Rozdělení AVF podle lokalizace

- Epidurální AVF
  - přímá karotidokavernózní píštěl (PKKP)
  - nepřímá karotidokavernózní píštěl (NKKP)
- Durální AVF
  - AVF dospělých
  - AVF dětského věku
- Povrchové piální AVF
- Hluboké piální (parenchymální) AVF

### Epidurální AVF

Typickým představitelem je karotidokavernózní píštěl (KKP), kterou dělíme na píštěl přímou, tvořenou komunikací mezi sifonem ACI a kavernózním sinem, a píštěl nepřímou, tvořenou komunikací mezi meningeálními větvemi ACE a ACI a kavernózním splavem.

#### Přímá karotidokavernózní píštěl (PKKP)

*Etiologie:* u přímé KKP je většinou traumatická. Vzácně může vzniknout spontánně, například u Ehlers-Danlos syndromu typu IV nebo při ruptuře aneuryzmatu ACI v této lokalizaci.

*Příznaky:*

- Ptóza horního víčka, obrna n. III, IV, VI, protruze bulbu, chemóza, šelest, ztráta vízu, bolest, venózní retinopatie
- Výrazné zvýšení venózního tlaku v orbitě vede k riziku retinální ischemie a ztráty zraku
- Zvýšení venózního tlaku intrakraniálně při drenáži do kortikálních žil vede k riziku intrakraniálního krvácení

*CT a MR* zobrazí přidružené traumatické změny, vyplněné oftalmické vény, protruzi bulbu.

*DSA* se provádí s rychlou frekvencí snímků (6/sec). Vyšetření obou ACI, a. vertebralis určí lokalizaci zkratu a její drenáž (obr. 10.44 s. 563).

Drenáž je nejčastěji do v. ophthalmica superior, do petrózního a kavernózního sinu (i druhostranného). Při drenáži do kortikálních žil je urgence k uzávěru.

*Endovaskulární výkon:* do roku 2003 byl nejčastějším typem výkonu uzávěr odpoutatelným balónkem, zaváděným z třísla nebo z přímého vpichu do ACC. V současnosti se k uzávěru používají různé typy platinových spirál.

Není-li možné uzavření zkratu se zachováním ACI, provádí se uzávěr ACI po předchozích funkčních testech.

*Komplikace:* trombembolické a ischemické poruchy v karotickém řečišti (manipulací s katétre, poraněním tepny), obnovení zkratu, nárůst venózní hypertenze, obrna okohybných nervů.

#### Nepřímá karotidokavernózní píštěl (NKKP)

*Etiologie:* NKKP vzniká spontánní nebo traumatickou lacerací meningeálních větví ACE nebo ACI s drenáží do kavernózního splavu.

*Příznaky* jsou méně vyjádřeny než u PKKP, zkrat není vysokopřítokový. Může dojít i ke spontánnímu uzávěru.

*Zobrazení:* DSA s oboustrannou selektivní angiografií ACI a ACE a jejich větví (obr. 10.45 s. 564).

*Endovaskulární léčba:* provádí se embolizace, jejímž principem je vyřazení na venózní straně, optimální je retrogradní přístup do kavernózního splavu přes jugulární věnu a petrózní sinus. Dříve se používaly k uzávěru odpoutatelné balónky. Dnes je mnohem bezpečnější vyplnit zkrat odpoutatelnými spirálami.

Embolizace z arteriální strany částicemi PVA nebo Histoakrylem se dnes používá zcela výjimečně.

#### Traumatická píštěl střední meningeální tepny

*Etiologie:* fistula může vzniknout při přímém úrazu kalvy s frakturou, při které dojde k laceraci a. meningeae media.

*Příznaky:* šelest, pulzaticí expanze představovaná venózním varixem.

*Zobrazení:* DSA, selektivní angiografie ACE, ACI oboustranně. (obr. 10.46 s. 565)

*Endovaskulární léčba:* embolizace spirálkami nebo tkáňovým lepidlem. Při vysokopřítokovém zkratu je nutná inflace balónku na tepenné straně k omezení toku během implantace spirál.

### Durální AVF

Durální AVF charakterizuje přítomnost arteriovenózního zkratu v listech dury obklopujících durální sinus, tzn. že jsou syceny tepennými přítoky živíci duru, jak z ACI, ACE, tak i z vertebrálního povodí. Mezi těmito tepnami je pravidlem bohatá kolateralizace, takže AVF často mívají oboustranné přítoky. Drenáž je buď přímo do splavu, nebo do kortikální žíly do něj ústící.

#### Durální AVF dospělých

*Etiologie:* u dospělých se jedná o získané léze, na rozdíl od dětských AVF, od piálních AVF, od Galenských AVF a AVM, které všechny mají vrozený původ. Předpokládá se okluzivní proces durálního sinu, který vede ke vzestupu venózního tlaku a otevření arteriovenózního zkratu. Vlastní příčina trombózy sinu je dosud většinou nejasná.

*Příznaky* závisí na lokalizaci zkratu a na jeho stadiu:

- Úvodní symptomy bývají nenápadné a „benigní“. Vze-  
stup průtoku splavem vede nejprve k šelestu, poté po-  
stupně k venózní kongesci
- Fokální kongescie je provázena celulární dysfunkcí,  
neurologickým deficitem až k intracerebrálnímu krvá-  
cení
- Přítomnost žilního varixu může způsobit neurologický  
deficit, při jeho ruptuře krvácení

*Durální AVF se klasifikují se podle žilní drenáže:*

Podle Cognarda rozeznáváme pět typů durálních AVF:

- Typ I: drenáž přímo do žilního splavu s antegrádním tokem
- Typ II: drenáž do splavu, s insuficiencí antegrádního toku což vede k refluxu
- typ II a: do druhostranného splavu
- typ II b: do kortikálních žil
- typ II a+ b: do splavu i kortikálních žil
- Typ III: drenáž do korových žil bez jejich ektazie
- Typ IV: drenáž do kortikálních vén s jejich ektazií nad 5 mm
- Typ V: drenáž do perimedulárních spinálních vén

*Podle Bordena rozeznáváme tři typy durálních AVF:*

- Typ I: drenáž do splavu nebo meningeálních žil s ante-  
rográdním tokem (obr. 10.47 s. 566)
- Typ II: drenáž do splavu s retrográdním tokem do koro-  
vých žil (obr. 10.48 s. 566)
- Typ III: drenáž do kortikálních vén (obr. 10.49 až 10.51  
s. 567)

*Zobrazení:* zlatým standardem je DSA, které znázorní nejen anatomii zkratu, jeho jednotlivé přítoky, ale i směr toku v drenážních žilách a dynamiku celého zkratu.

*Endovaskulární léčba:* indikace k terapii a její agresivita závisí na lokalizaci a typu zkratu a na jeho projevech. Cílem embolizace je uzávěr arteriovenózního zkratu.

Typ I, typ II a jsou benigní onemocnění, které se projevuje nejčastěji šelestem, který může nemocného obtěžovat natolik, že požaduje léčbu. Ta musí být co nejméně riziková.

Typ II b, II a+b a typy III až V vyžadují agresivní léčbu, protože drenáž do kortikálních žil vede ke vzestupu intrakraniálního žilního tlaku a tím k zvýšenému riziku intracerebrálního krvácení.

Přístupovou cestou k uzávěru zkratu může být drenážní véna nebo tepenné přítoky.

Embolizace žilní cestou s uzávěrem zkratu spirálkami a/nebo tkáňovým lepidlem vede k trombóze AVF.

Intraarteriální embolizace jednotlivých přítoků nevstřebatelnými částicemi, tkáňovým lepidlem či spirálkami má většinou jen dočasný efekt vzhledem k bohaté kolateralizaci mezi tepnami živíci duru. Je však méně agresivním, a tím i méně rizikovým výkonem.

### **Durální AVF dětského věku**

Jde o vrozené léze. *Klasifikace podle Lasjauniase je rozděluje do tří skupin:*

- Vysokoprůtokové mnohočetné arteriovenózní zkraty v tvrdé pleně
- Nízkoprůtoková „žilní jezírka“
- Zkraty dospělého typu

*Příznaky:* zprvu se manifestují pouze deformitou hlavičky, ale zvýšení venózního tlaku vede k abnormální perfuzi mozkových struktur, kalcifikacím, glióze ve strukturách šedé i bílé hmoty s následnou poruchou vývoje a mentální retardací. Proto jsou tyto zkraty indikovány k agresivní terapii.

*Endovaskulární léčba* všech typů spočívá v superselektivní katetrizaci jednotlivých přítoků a embolizaci. Možná je i kombinace s chirurgickým výkonem. Častým nálezem u těchto zkratů je dilatace torculy a transversálního sinu s dilatací meningeálních přítoků, okcipitální tepny a s přítoky ze zadní mozkové tepny a mozečkových tepen.

### **Povrchové piální AVF**

Povrchové piální AVF jsou vzácným, vrozeným typem zkratu, většinou dětského věku. Charakterizuje je přímá komunikace mezi tepnou a žilou. Nejjednodušším typem je prostá arteriovenózní píštěl, ale existují i varianty s mnohočetnými arterioloventními nebo arterioloventními zkraty. Mohou být i součástí komplexních arteriovenózních malformací.

*CT a MR* zobrazí případné krvácení a posoudí stupeň změn v mozkové tkáni. Definitivní zobrazovací metodou je *DSA*.

*Endovaskulární léčba:* kompletní uzávěr arteriovenózního zkratu je definitivní terapií piálních AVF. Uzávěr musí začínat na venózní straně zkratu a přesahovat na arteriální části proximálně od zkratu. Většinou je nutná kontrola toku během embolizace s omezením nebo zástavou průtoku zkratem pomocí balónku.

### **Hluboké piální AVF (malformace Galenské žíly)**

Hluboké piální AVF jsou představovány přímým arteriovenózním zkratem do dilatované žíly střední čáry, na rozdíl od hlubokých parenchymových AVM drénovaných těmito věnami.

*Klasifikace podle Yasargila rozlišuje tři typy AVF v závislosti na zásobujících tepnách:*

Typ I je zásobený choroidálními a pericallosními arteriemi

Typ II zásobují transmesencefalické a diencefalické tepny

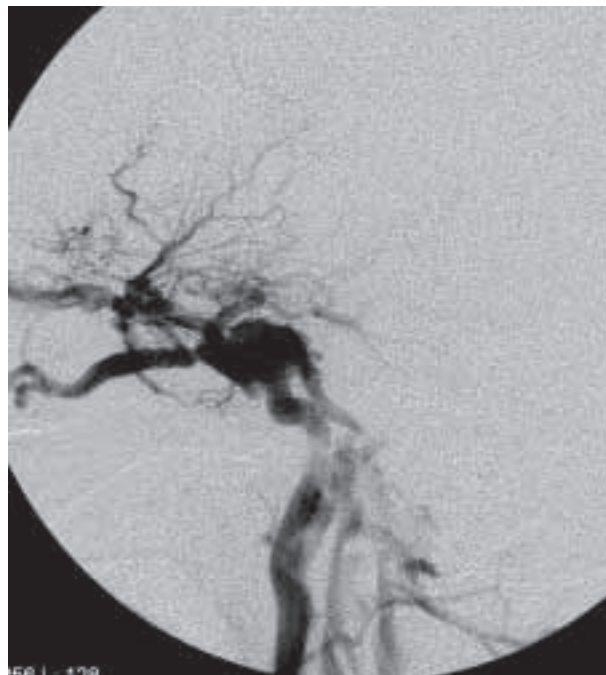
Typ III je kombinací předcházejících dvou typů (obr. 10.52 a 10.53 s. 568)

*Příznaky:* rychlost toku ve zkratu určuje dobu klinické manifestace.

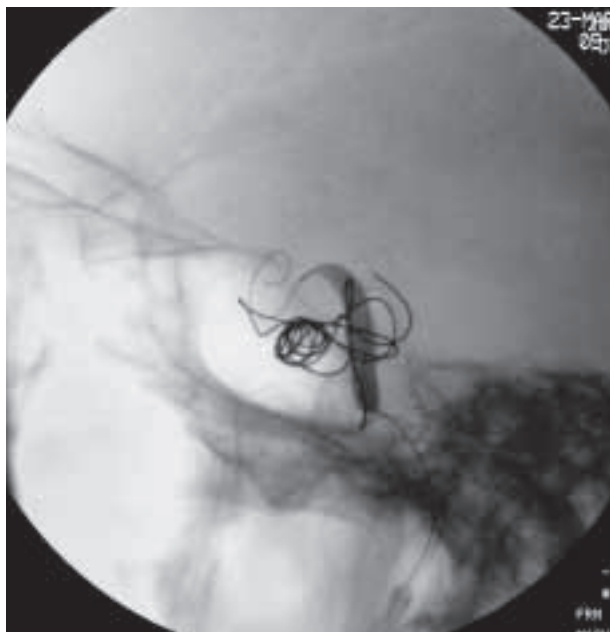
- Je-li tok ve zkratu rychlý, projeví se bezprostředně po narození srdečním selháním
- Je-li průtok zkratem nižší, projeví se později mentální retardací, hydrocefalem a dalšími znaky chronické žilní hypertenze

*Endovaskulární léčba:* včasnost endovaskulární léčby závisí na klinických projevech. U novorozence s vysokoprůtokovým zkratem s projevy srdečního selhávání je nutná okamžitá léčba vedoucí ke snížení průtoku zkratem, třeba i s jeho inkompletním uzávěrem. Po oběhové stabilizaci je možné odložit další léčbu i o několik měsíců tak, aby byl přístup do cévního řečiště snazší a dítě tolerovalo větší množství kontrastní látky.

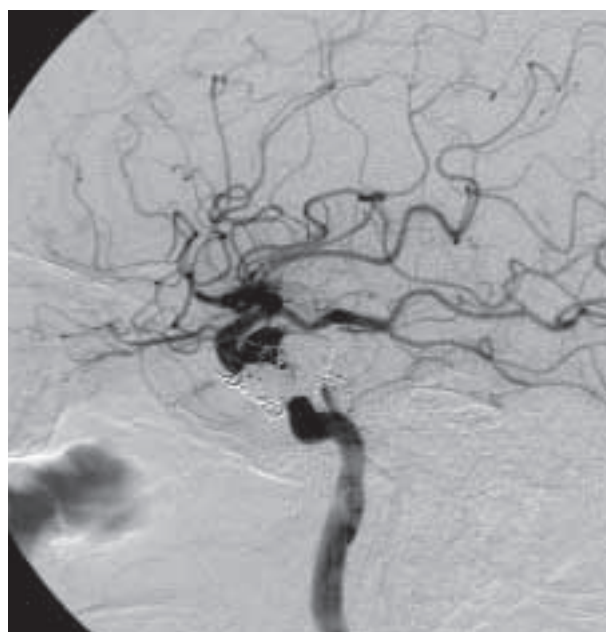
K endovaskulární léčbě se využívá tepenný i žilní přístup s uzávěrem zkratu spirálami nebo tkáňovým lepidlem.



**Obr. A** Snímek DSA levé ACI v bočné projekci. Při nástřihu se plní široká KKP, kavernózní a petrónní splav a široká oftalmická žíla



**Obr. B** Nativní snímek v bočné projekci. Koiling KKP spirálkami s pomocí remodelingového balónku

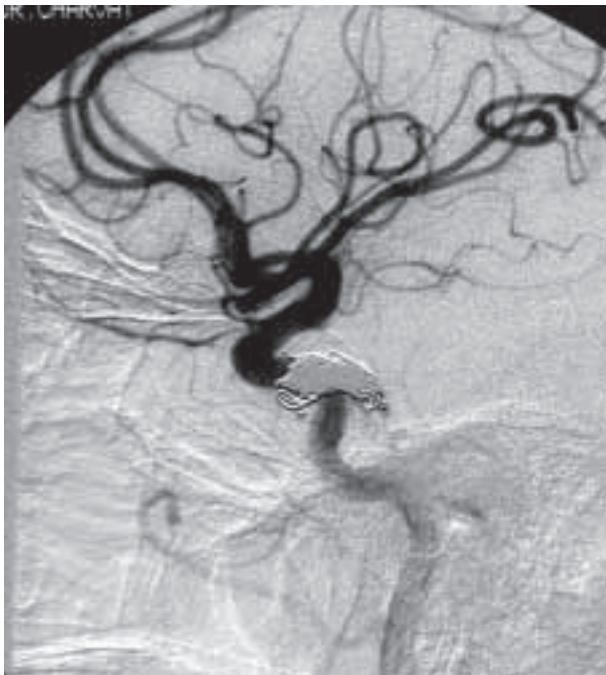


**Obr. C** Sken DSA levé karotidy v bočné projekci. Stav po vyřazení PKKP pomocí spirálek se zachováním mateřské tepny

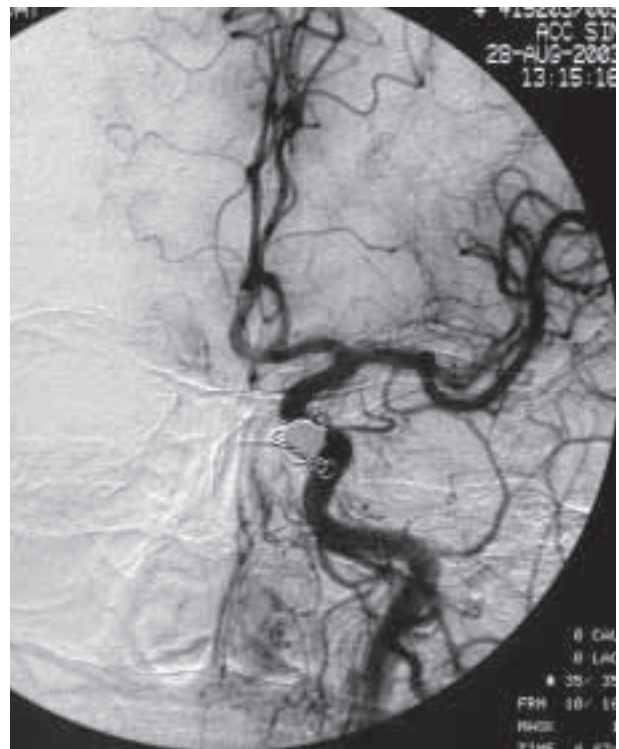
**Poznámka:** obr. 10.44 A, B, C skeny téhož nemocného s PKKP



**Obr. A** Sken DSA levé ACI v bočné projekci. Píštěl se plnila přes spojky z ACI i ACE

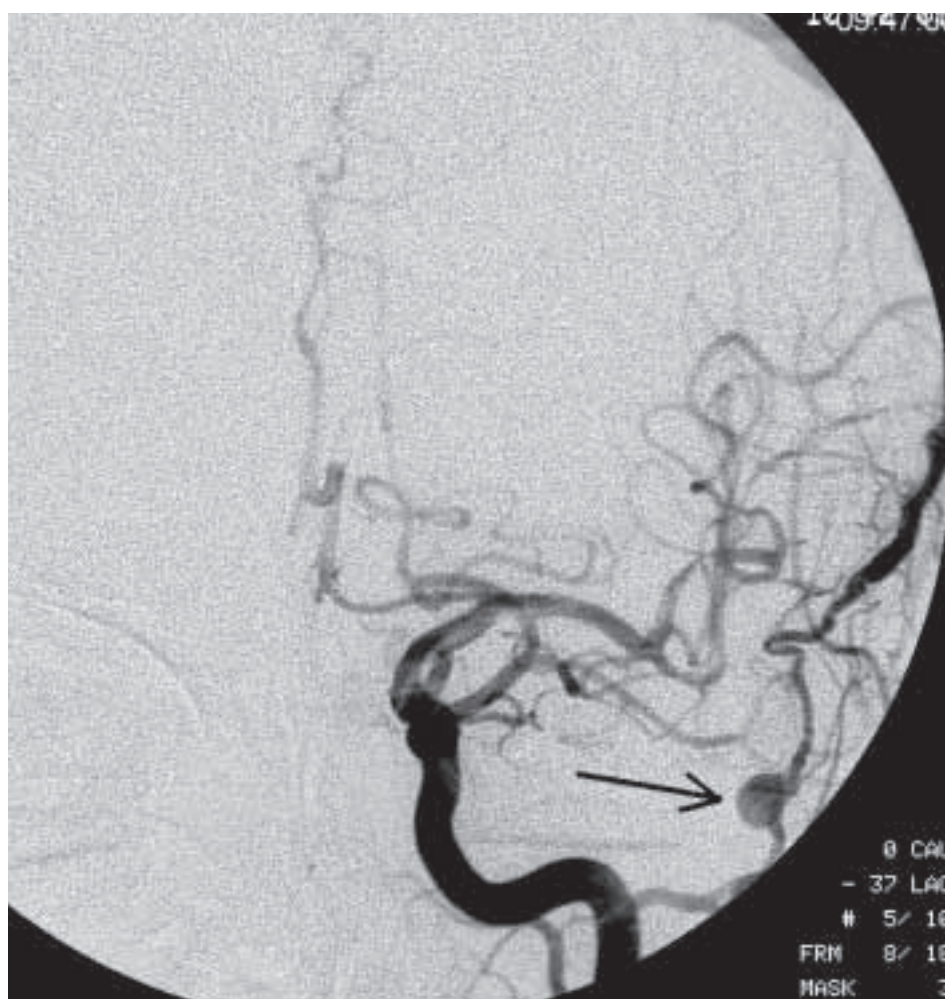


**Obr. B** Snímek DSA po embolizaci píštěle spirálkami. Embolizace byla provedena nasondováním kavernózního splavu retrogradně

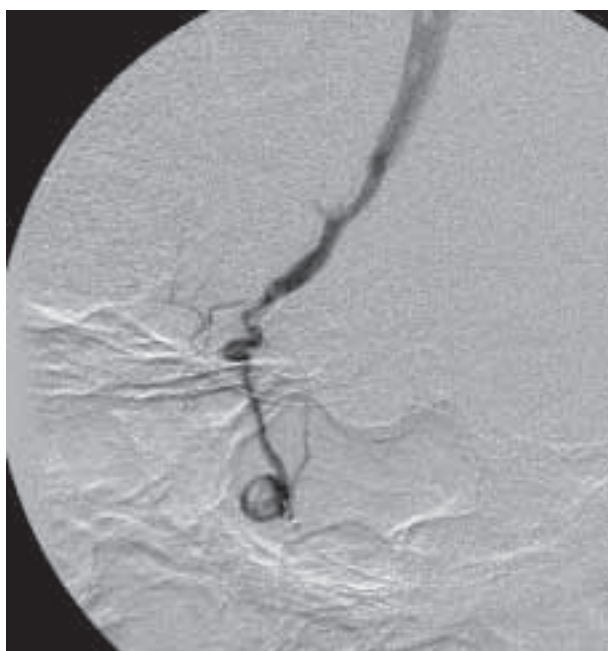


**Obr. C** Obrázek DSA levé ACC v AP projekci. Píštěl je zcela vyřazena

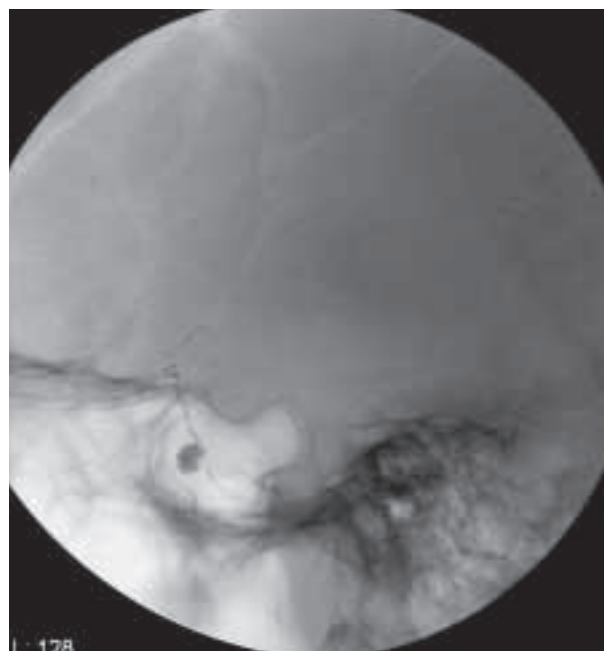
**Poznámka:** obr. 10.45 A, B, C snímky téže pacientky s exoftalmem a prokázanou NKKP



**Obr. A** Snímek DSA levé ACC v AP projekci. Vakovité aneuryzma (šipka) na střední meningeální tepně se zkratem do meningeální žíly. Na skenu CT byla fisura kalvy v místě aneuryzmatu

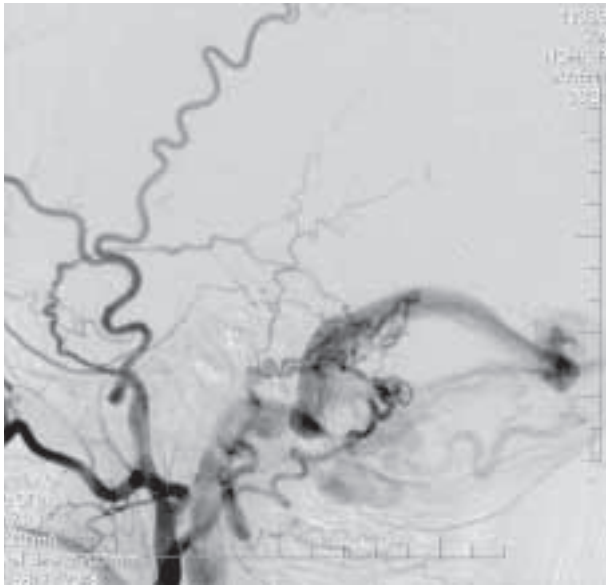


**Obr. B** Sken DSA po nástřihu mikrokatétrem před vakovité aneuryzma

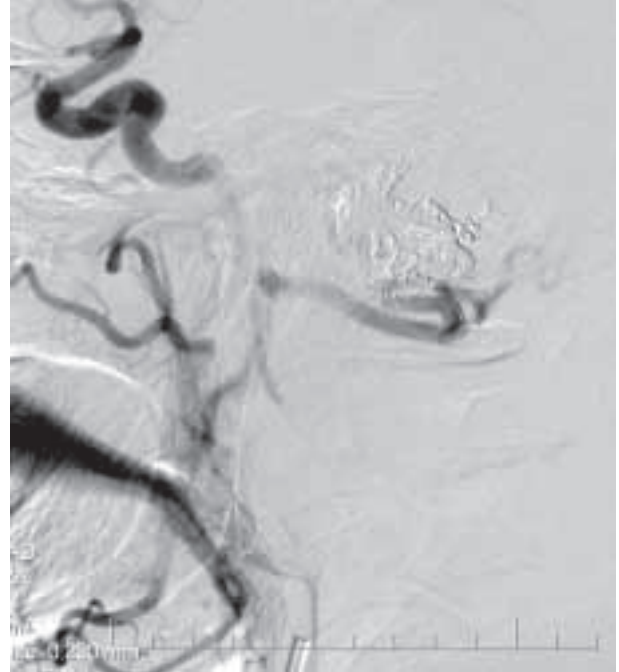


**Obr. C** Nativní snímek kalvy v bočné projekci. Lepidlem vyřazeno aneuryzma i s mateřskou tepnou

**Poznámka:** obr. 10.46 A, B, C skeny téhož nemocného s aneuryzmatem střední meningeální tepny

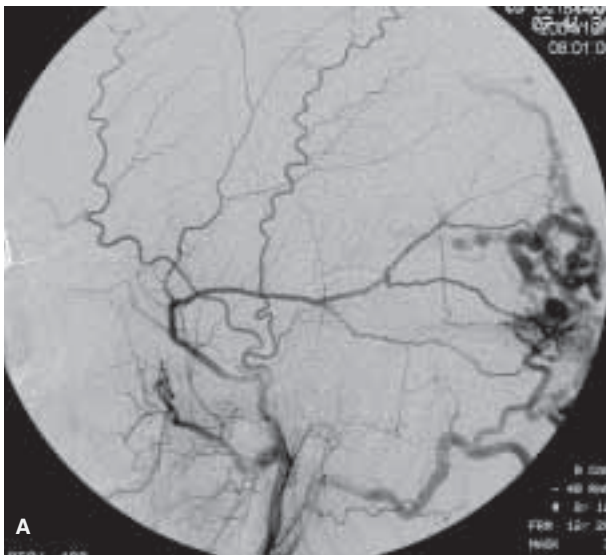


**Obr. A** Snímek DSA levé ACE v bočné projekci, durální AVM se plní přes a. occipitalis s drenáží do sinus sigmoideus

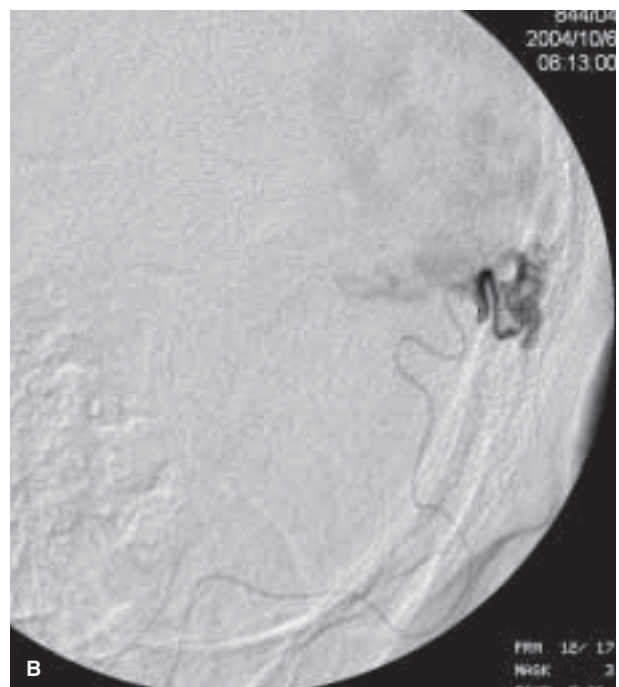


**Obr. B** Sken DSA levé ACE. Kontrola po embolizaci tkáňovým lepidlem Onyx. Píštěl vyražena

**Poznámka:** obr. 10.47 A, B snímky téhož pacienta s durální AVM



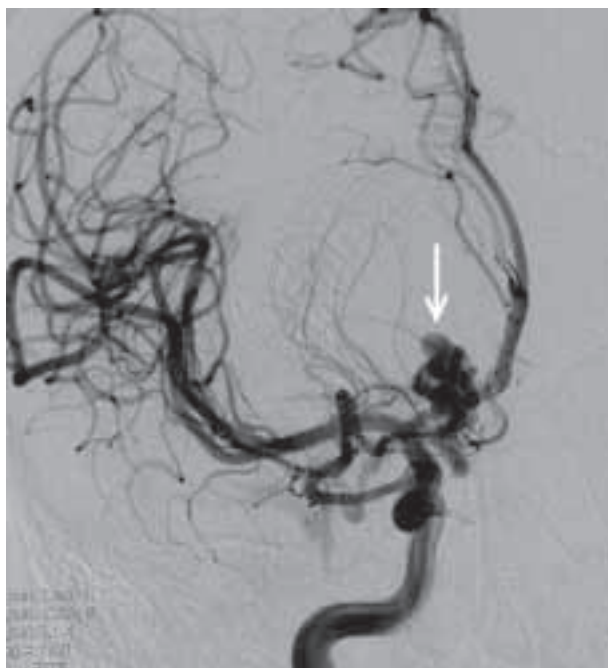
**A**



**B**

**Obr. 10.48 A, B** obrazy téhož nemocného. Obr. A: Snímek DSA levé ACE v bočné projekci. Dominantně přes a. occipitalis se plní durální AVM s retrográdním tokem do korových žil

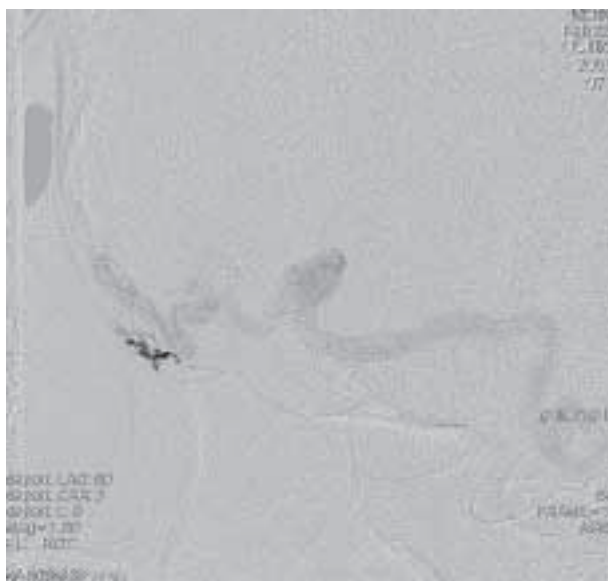
Obr. B: Sken DSA v šikmé projekci. Mikrokatétr před nidem malformace, která byla posléze úspěšně řešena embolizací tkáňovým lepidlem Onyx



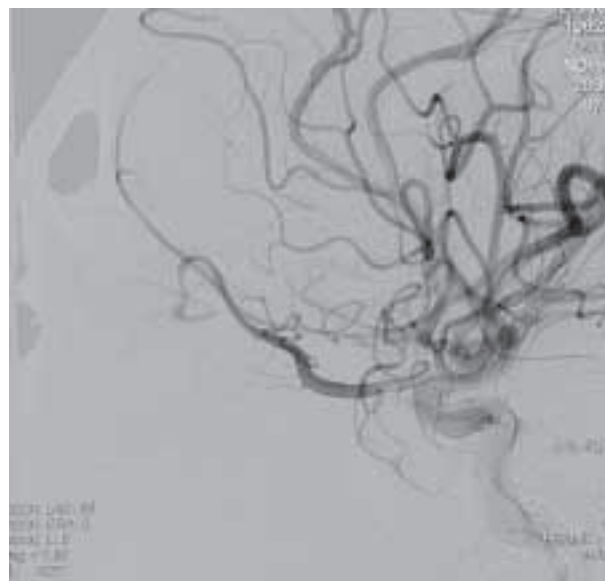
**Obr. 10.49** Snímek DSA pravé ACI v AP projekci. Durální AVM (šipka) sycená z a. ophthalmica



**Obr. 10.50** Obráz DSA pravé ACI v bočné projekci. Na odvodné kortikální žíle je patrný varix (šipka), který byl u pacienta zdrojem krvácení

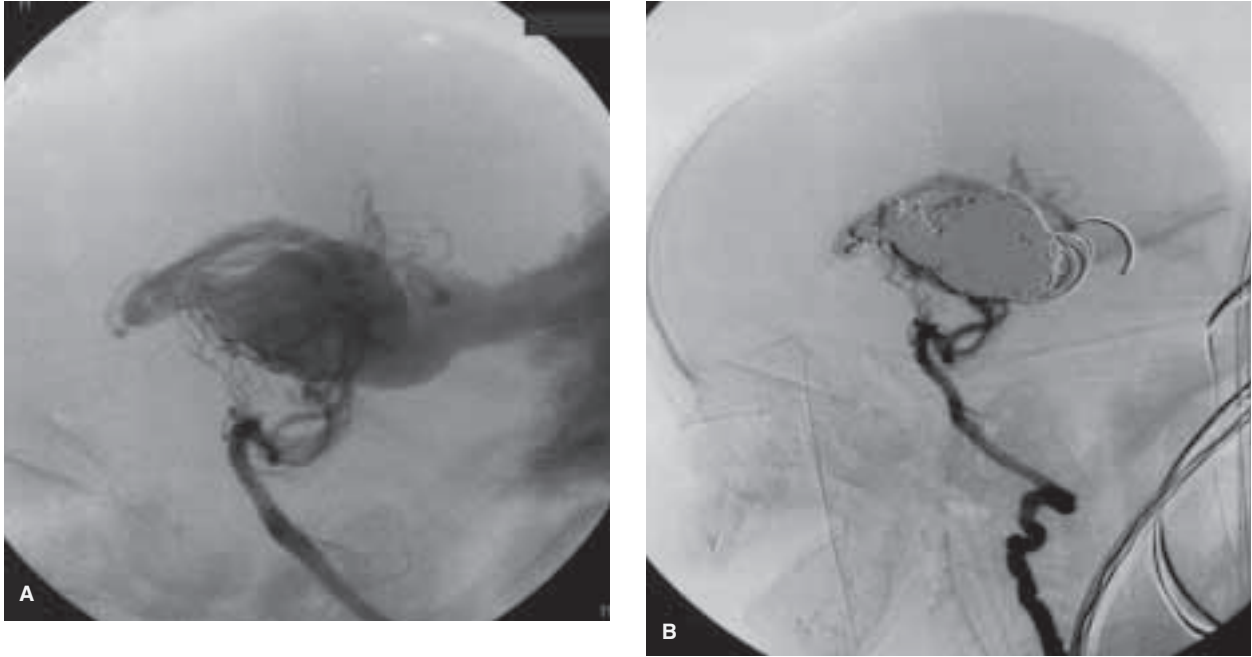


**Obr. A** Snímek DSA se zavedeným mikrokatétrem do nidu. Provedena embolizace tkáňovým lepidlem Onyx



**Obr. B** DSA pravé ACI. Kontrolní snímek po embolizaci, malformace vyřazena

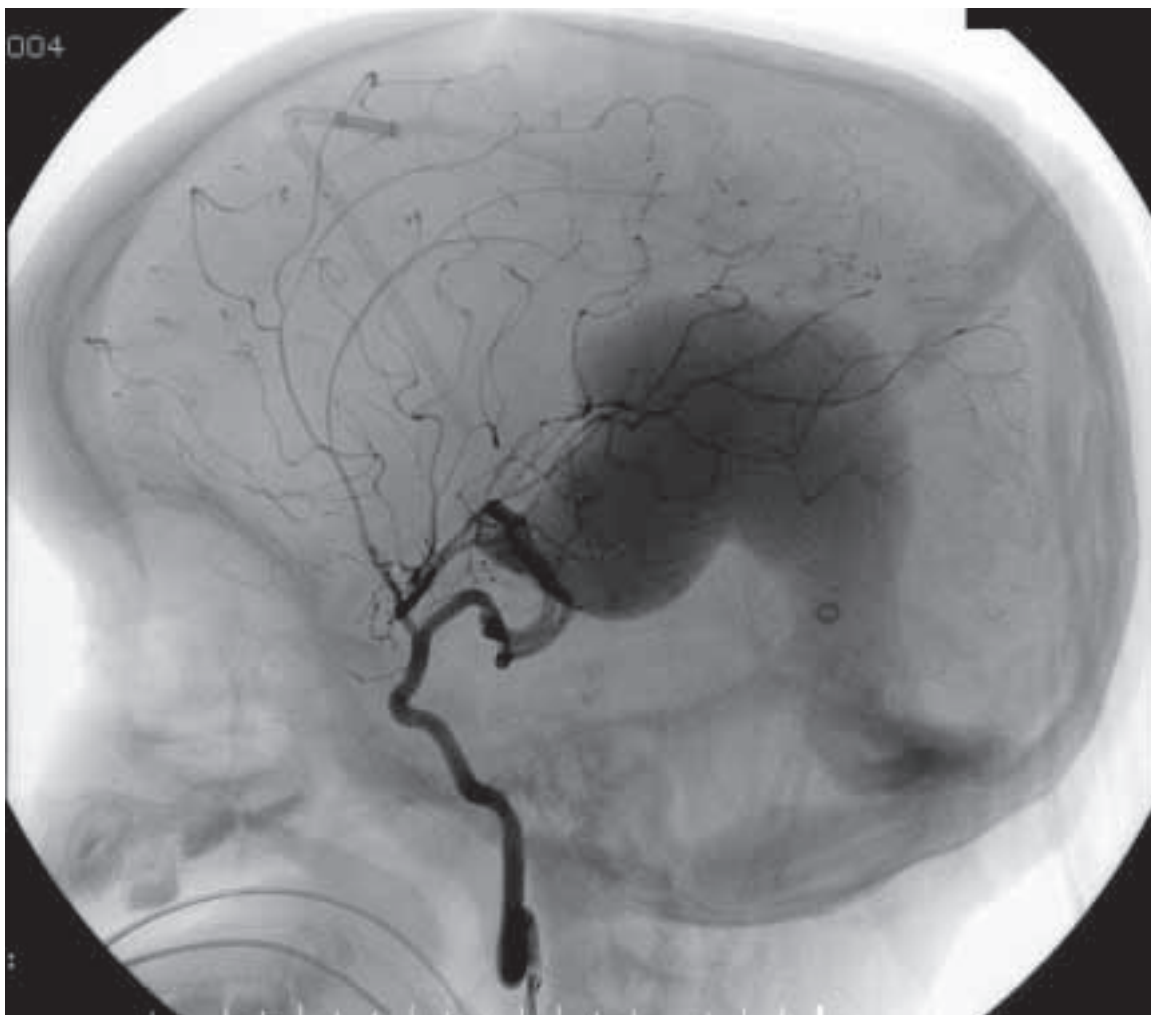
**Poznámka:** obr. 10.51 A, B skeny téhož nemocného s durální AVM



**Obr. 10.52 A, B** obrazy téhož pacienta s chorioidálním typem malformace v. Galeni

Obr. A: snímek DSA levé a. vertebralis v bočné projekci. Na zásobení nidu se podílí chorioidální tepny spojené do sítě, která se otevírá do venózního dilatovaného vaku

Obr. B: sken DSA po koilingu dilatovaného vaku



**Obr. 10.53** Sken DSA levé ACI v bočné projekci. Murální typ malformace s patrnými AV fistulami otvírajícími se do stěny venózní ektázie



## 10.2.7 PERKUTÁNNÍ TRANSLUMINÁLNÍ ANGIOPLASTIKA (PTA) A STENTOVÁNÍ TEPEN ODSTUPUJÍCÍCH Z OBLOUKY AORTY

### Rozdělení kapitoly

- Vnitřní krkavice
- Zevní krkavice, proximální část společné krkavice, brachiocefalický trunкус a podklíčková tepna
- Vertebrální tepna
- Intrakraniální tepny

### Vnitřní krkavice

Cévní mozková příhoda je z 20% až 30% způsobená aterosklerotickým zúžením krkavice. Následky takové příhody jsou často devastující. Revaskularizace je důležitá sekundární prevence ke snížení rizika mozkové příhody. Karotická endarterektomie (KEA) signifikantně snížila výskyt mozkových příhod. Bohužel tato metoda není zcela bez komplikací, zejména u pacientů s vysokým rizikem. Implantace stentů do krkavic s protékčím zařízením je alternativní metoda, která slibuje do budoucna nové možnosti léčby (obr. 10.54 s. 572).

#### Karotická endarterektomie

Studie NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial) zahrnovala 659 pacientů s těžkou stenózou krkavice 70% až 99%. Ti byli randomizováni ke KEA a medikamentózní léčbě. KEA redukovala riziko ipsilaterální mozkové příhody ve dvou letech o 54% ( $P < 0.001$ ) a riziko těžké mozkové příhody o 56% ( $P < 0.01$ ).

Tyto výsledky byly potvrzeny studií ECST (European Carotid Surgery Trial), která zahrnovala 576 pacientů se stenózou krkavice 80% až 100%. Ve třech letech byl výskyt mozkové příhody a úmrtí 26,5% u medikamentózní léčby v porovnání s 14,9% u KEA ( $P = 0,001$ ).

Obě studie však zařazovaly pacienty s nízkým rizikem. Pacienti s onemocněním ledvin, jater, plic a srdce byli ze studie vyřazeni. Ve studii NASCET prováděli KEA velmi dobří chirurgové.

Tyto výsledky proto nelze plošně generalizovat. To potvrdila i multicentrická studie Medicare, která zahrnovala 113 000 pacientů. Perioperační úmrtnost u studie NASCET byla 1,4%.

Na pracovištích, která se těchto studií neúčastnila, byla úmrtnost 1,7% ve velkých centrech a 2,5% u center s nízkým objemem pacientů.

Studie ACAS (Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study) potvrdila benefit KEA u pacientů s těžkou stenó-

zou krkavice více jak 60% v porovnání s medikamentózní léčbou. KEA redukovala riziko o 53% ( $P = 0,004$ ).

Současné doporučení AHA (American Heart Association) jsou operovat symptomatické pacienty s perioperačním rizikem mozkové příhody nebo smrti do 6% a symptomatické pacienty s rizikem do 3%.

Další studie clevelandské kliniky se začala zabývat rozdíly u pacientů s vyšším rizikem. Zahrnovala 3 000 pacientů, kteří se podrobili KEA. Z toho 80% byli pacienti s vysokým rizikem. Rozdíly mezi výsledky byly statisticky významné. U vysoce rizikových pacientů bylo riziko úmrtí, mozkové příhody nebo infarktu myokardu 7,4% na rozdíl od 2,9% u pacientů s nízkým rizikem. Je tedy zřejmé, že výsledky studií jsou ovlivněny výběrem pacientů a zkušeností chirurgů.

#### Vysoce rizikový pacient pro KEA

Znaky rizikového pacienta se dělí na anatomické a klinické a jsou vlastně indikacemi pro stentování karotid v současné době.

Klinické nálezy zahrnují:

- Infarkt myokardu do 30 dnů
- Nestabilní angina pectoris
- ICHS s postižením dvou tepen
- Ejekční frakce do 30%
- CHOPN se snížením funkce 30%
- Plánovaná srdeční operace v následujících 30 dnech
- Věk nad 75 let

Mezi anatomické znaky řadíme:

- Vysokou krční nebo nízkou stenózu dosahující do hrudníku
- Předchozí stejnostranná KEA
- Stav po radikální krční operaci
- Stav po ozáření
- Oboustranná stenóza krkavic
- Druhostranný uzávěr
- Stav po předchozí druhostranné operaci s postižením hlavových nervů
- Tracheostomie

Absolutní kontraindikace implantace stentu:

- Intrakraniální aneuryzma

Relativní kontraindikace implantace stentu:

- Intraluminární trombus
- Anulárně nasedající kalcifikace ve stenóze
- Extrémní vinutí cév (obr. 10.55 s. 572, 10.56 a 10.57 s. 573)

#### Stentování vnitřní krkavice

Studie SAPHIRE (Stent Angioplasty Protection in Patients at High Risk of Endarterectomy) byla první studií srovnávající karotickou endarterektomi s implantací stentů s užitím protékčímho instrumentária.

Výsledky studie SAPHIRE byly publikovány v roce 2002 a přinesly zásadní obrat v léčbě stenóz vnitřních

krkavic. Studie randomizovala vysoce rizikové pacienty ke KEA nebo karotickému stentu.

Společný výsledek zahrnující 30denní MM (úmrť, mozková příhoda a infarkt myokardu), byl u KEA 12,6 % a u implantace stentů 5,8 % ( $P = 0,047$ ). Benefit léčby byl jak ve skupině symptomatických, tak i u asymptomatických pacientů.

Další studie CREST (Carotid Revascularization Endarterectomy versus Stent Trial) s používáním stentů Accu-Link a protekce AccuNet randomizuje 2 500 pacientů s nízkým rizikem. Tedy jde o podobnou populaci jako ve studii NASCET. Její výsledky naznačí další vývoj v ošetřování stenty na vnitřních krkavicích. V budoucnosti se dá předpokládat, že většina výkonů bude prováděna „z ruky“, aby pacienti mohli bezprostředně po výkonu chodit (obr. 10.58 s. 574).

#### Komplikace stentování krkavic

Implantace stentů do karotid má své specifické komplikace. Nejčastější je bradykardie

28 % až 32 % a hypotenze 22 % až 26 %. Popisuje se i výskyt hyperperfuze syndromu, častěji u výkonů na obou krkavicích v jedné době. Na našem oddělení jsme provedli takových výkonů 22 a ani u jednoho pacienta jsme podobné příznaky nezaznamenali.

Velmi častým jevem je krátkodobé bezvědomí s křečemi při dodilataci stentu a v neposlední řadě spazmy, disekce a akutní trombóza stentu.

#### Proteční instrumentarium

Používání protečních zařízení zvýšilo bezpečnost prováděných intervencí. Lze je rozdělit do 3 základních skupin: filtry, balónkové okluzní a katérové okluzní, zajišťující otočení průtoku (obr. 10.59 s. 575).

Neurologické příznaky způsobují fragmenty o průměru 200 až 500 nm. Průměr pórů na filtrech se pohybuje od 80 až 140 nm (obr. 10.59 D s. 575).

Multicentrická studie prokázala u 1 135 pacientů 30denní MM 3,6 % při používání protekce v porovnání se 4,7 % u 3 582 pacientů, kteří byli léčeni bez protekce.

Zatím není zhodnoceno, který proteční systém přináší lepší výsledky. Na našem oddělení standardně používáme filtry. Jsou jednoduché a snadné pro manipulaci.

I používání protečních zařízení má své limity. Jsou případy, kdy pro extrémně vinuté cévy nelze proteční instrumentarium zavést nad stenózu. Filtr nebo balónek může být poddimenzován a emboly se dostávají do mozku kolem něj. Může dojít k okluzi cévy, buď dráždivým filtrem nebo jeho naplněním a k následné ischemické příhodě. V neposlední řadě může docházet i k embolizaci do proximálního řečiště.

#### Závěr

Karotická endarterektomie je jednoznačně úspěšnější v porovnání s medikamentózní léčbou u symptomatických stenóz nad 50 % a asymptomatických stenóz nad 60 %.

Bohužel výsledky KEA nelze plošně generalizovat na široké spektrum pacientů a chirurgů, protože studie byly provedeny především s pacienty s nízkým rizikem a následné neurologické vyšetření nebylo provedeno nezávislým lékařem.

Implantace stentů do krkavic je dnes atraktivní miniinvasivní metodou, která má pro pacienta větší komfort, zejména, je-li prováděna „z ruky“. KEA má vyšší riziko postižení hlavových nervů 7 % až 10 % v porovnání nulovým procentem u stentů a také vyšší procento restenóz 5 % až 19 % na rozdíl 5 % u stentů.

Rozvoj používání protečních systémů snížil významně periprocedurální komplikace u stentování krkavic.

Dlouhodobé výsledky studií SAPHIRE a CREST ukáží v budoucnu roli karotických stentů v porovnání s KEA.

Rozvoj obou těchto metod však již dnes přináší neustále snižování rizika pro pacienty.

#### Zevní krkavice, proximální část společné krkavice, brachiocefalický trunus a podklíčkové tepny

Přes zevní karotidy (ACE) často vede kolaterální oběh při okluzi vnitřní krkavice (ACI). Mnohem výraznější je v případě nedostatečně širokých komunikujících tepen. Když jsou na ACE *patrné hemodynamicky významné stenózy*, může být tento kolaterální oběh nízký. I v této lokalizaci přichází v úvahu endarterektomie. Intravaskulární intervence je jednoduchá, má minimální riziko a může významně zlepšit kolaterální tok (obr. 10.60 s. 576).

Významné stenózy *proximální části společných krkavic a truncus brachiocephalicus* jsou méně časté. Dříve byly řešeny chirurgicky, dnes však v této oblasti jednoznačně dominuje PTA s implantací stentu (obr. 10.61 s. 577). Obdobná situace je i u stenóz, event. okluzí *podklíčkových tepen*, které jsou však relativně častější. Způsobují steal syndrom, který se projevuje vertebrobasilární insuficiencí (obr. 10.62 s. 578).

*U intervencí na podklíčkových tepnách a truncus brachiocephalicus* lze použít kombinované přístupy z třísla a brachiální arterie, které nám dovolí snadno rekanalizovat tepnu, provést PTA, implantovat stent a event. následně dodilatovat na potřebnou velikost.

*U stenóz těsně při odstupu tepen z oblouku aorty*, u kterých nelze bezpečně stabilizovat vodící katétr před stenózou, používáme s výhodou koaxiálně zavedený vodič do oblouku, který nám přesně označí správnou polohu stentu (obr. 10.63 s. 579).

#### Vertebrální tepny

Jedna normální vertebrální tepna je schopna dostatečně plnit vertebrobasilární povodí (VB). Proto neprovádíme intervence při zúžení druhostranných vertebrálních arterií.

Stenóza na dominantní nebo pouze jedné vertebrální tepně zásobující VB povodí naopak může být příčinou obtíží. Zejména pak, není-li zajištěn kolaterální oběh přes zadní komunikanty (obr. 10.64 s. 580).

Také aterosklerotické pláty na vertebrálních tepnách mohou být zdrojem distálních embolizací.

PTA a implantace stentu do ostiální stenózy levé vertebrální arterie je poměrně snadná. Obtížnější je výkon na pravé vertebrální tepně při vinutém aortálním oblouku.

Na obou stranách lze využít přístup ze stejnostranné brachiální tepny 6 F instrumentáři.

### Intrakraniální tepny

Symptomatické stenózy na velkých a středních tepnách intrakraniálního řečiště mají vysokou morbiditu a mortalitu. Dlouhodobá antiagregační a antikoagulační léčba nepřináší významnou ochranu před centrální mozkovou příhodou (CMP). Riziko CMP a smrti je 10 % do jednoho roku a 40 % do 4 let, což je horší než další jiné příčiny CMP.

Samotná angioplastika na velkých mozkových arteriích velmi často vede k disekci, i když ji provádíme pomalým nafukováním a vyfukováním balónku. Další možné komplikace jsou embolizace, ruptura tepny a také úmrtí.

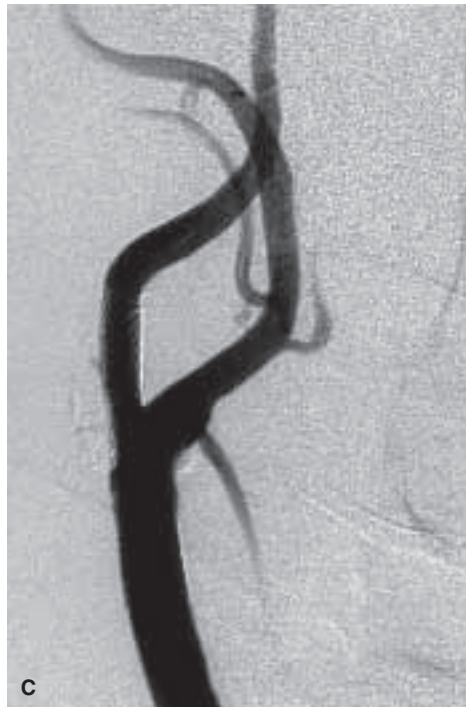
Disekce je nutné řešit následnou implantací stentu (obr. 10.65 s. 581). Při embolizaci se provádí mechanická destrukce trombu nebo trombolýza. V případě ruptury je nutné balónek v místě ruptury znovu nafouknout a vyvázat Heparin. Výsledky u iatrogeních ruptur jsou mnohem příznivější, než u spontánních ruptur. 30denní komplikace při PTA se stentem nebo bez stentu se pohybují mezi 5 % až 30 %.

Samotná angioplastika má však dlouhodobě minimální efekt na průměr tepny. Proto se dnes mnohem častěji zavádějí do extra- i intrakraniálního řečiště primárně balón expandibilní stenty. Jejich limitací je rigidita. V současné době používáme kardiální stenty, které sice mají dostatečnou radiální sílu, ale flexibilita stále není dostatečná, abychom dosáhli cílového místa u vinutého řečiště. Je nutné mít dostatečnou podporu zaváděcího katétru. Pro zvýšení podpory často používáme koaxiálně zpevněný systém 7 F sheath a v něm 6 F vodící katétr. Je dobré využít i tuhý mikrovodič, který nám umožní zavést stent až za sifon vnitřní krkavice nebo do vertebrální tepny (obr. 10.66 s. 582).

Klinická studie SSYLVA (Stenting of Symptomatic Lesions of the Vertebral and Intracranial Arteries) uvádí neurologické výsledky po implantaci stentů. CMP + úmrtí 6,6 % 30. den a 13,2 % v jednom roce. Tato data jsou v podstatě stejná jako u konzervativní léčby.

Nové vysoce flexibilní stenty mají však již lepší dlouhodobé výsledky. CMP s úmrtím méně jak 3,5 %.

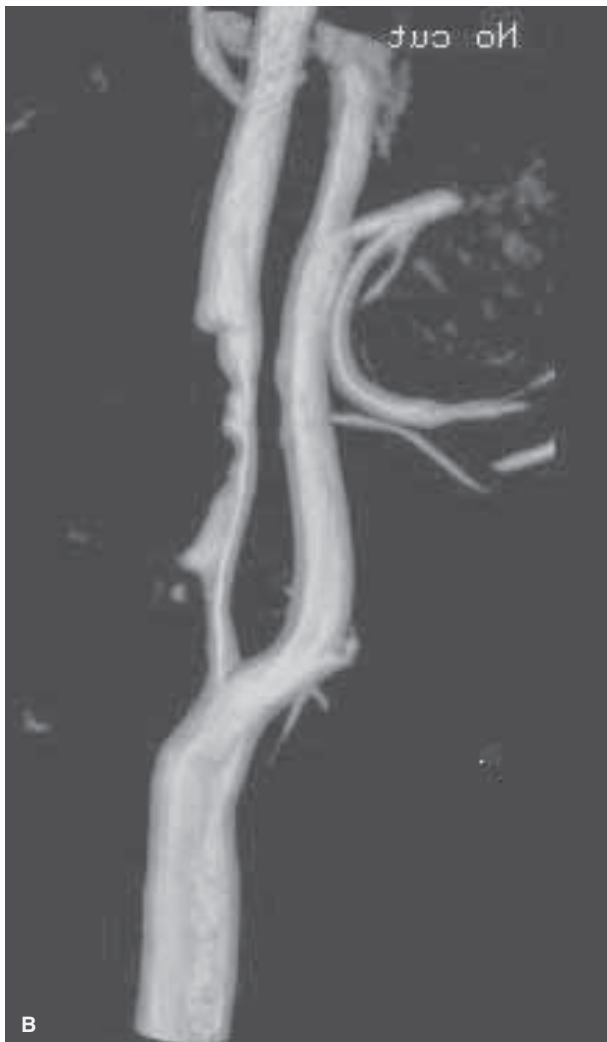
Dokonalejší instrumentárium slibuje do budoucna snadnější manipulaci a lepší výsledky terapie.



**Obr. 10.54 A, B, C** snímky téhož pacienta

Obr. A: Sken DSA pravé karotidy s významnou, ulcerovanou stenózou AC1 (šipka)

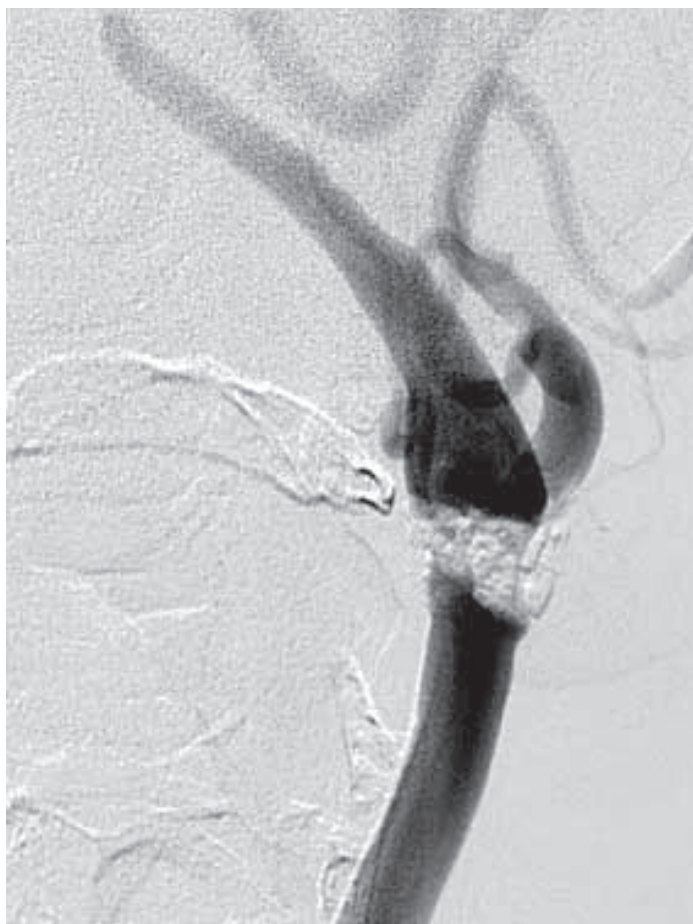
Obr. C: Obraz DSA po implantaci karotického stentu



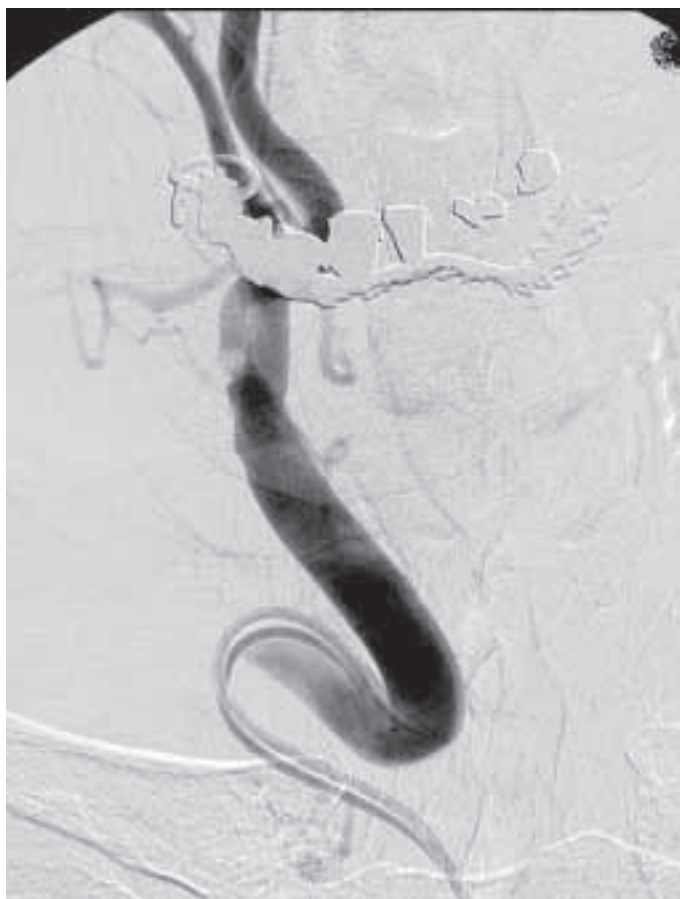
**Obr. B** Snímek (volume rendering) dlouhé, významné stenózy AC1 zhotovený pomocí 3D angiografie



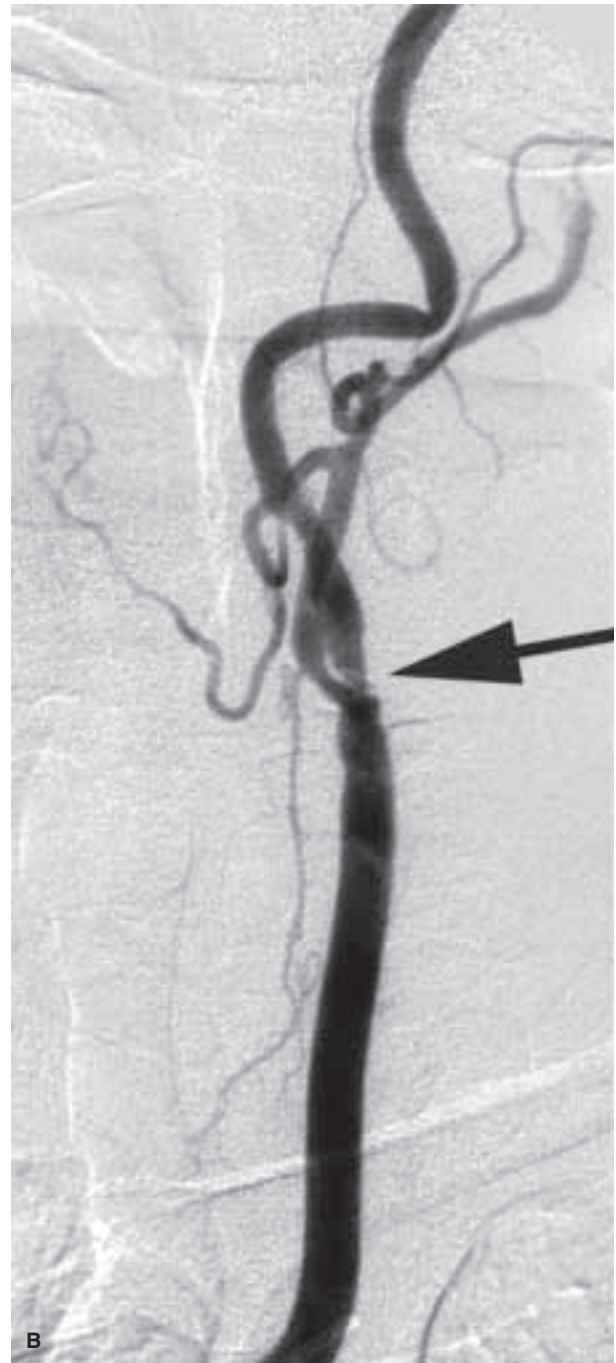
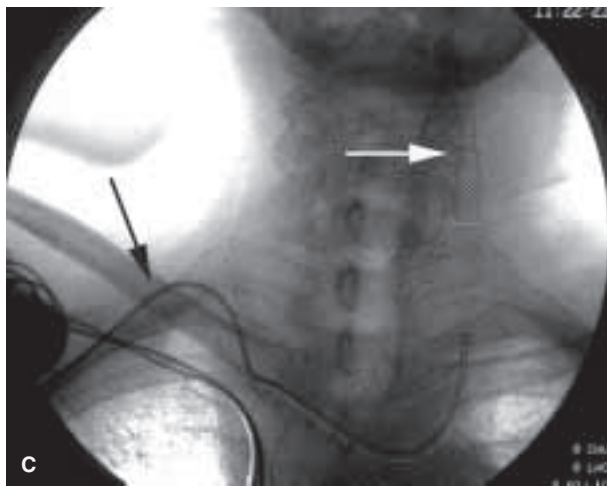
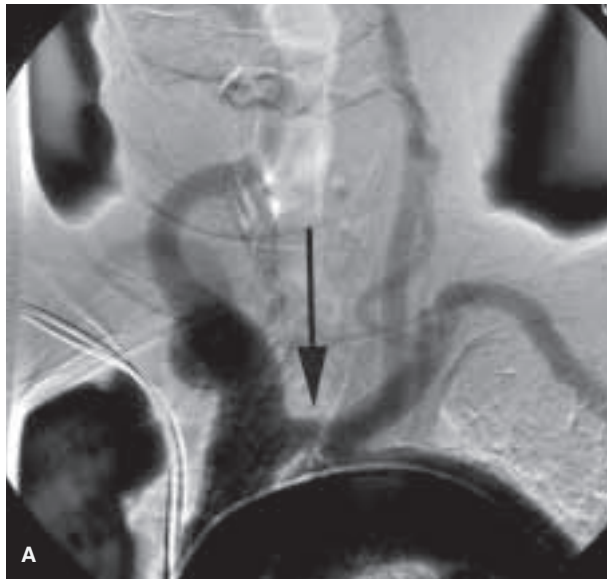
**Obr. 10.55** Snímek DSA pravé karotidy s intraluminálním, obtékaným trombem (šipka)



**Obr. 10.56** Sken DSA levé společné karotidy v AP projekci s masivní, anulární kalcifikací v bifurkaci karotid



**Obr. 10.57** Sken DSA v šikmé projekci. Pravá společná karotida s nápadně vlnutým průběhem



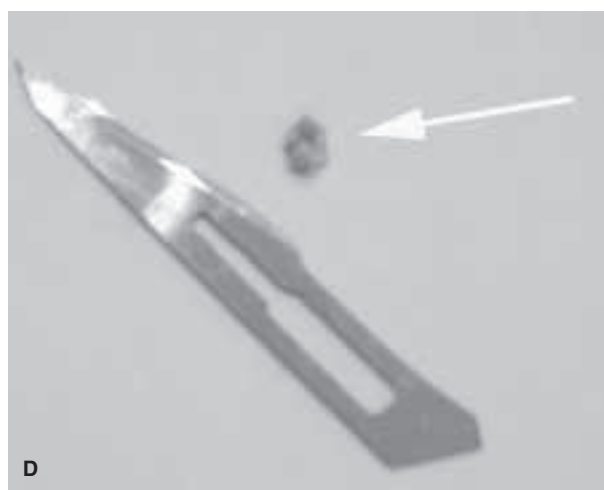
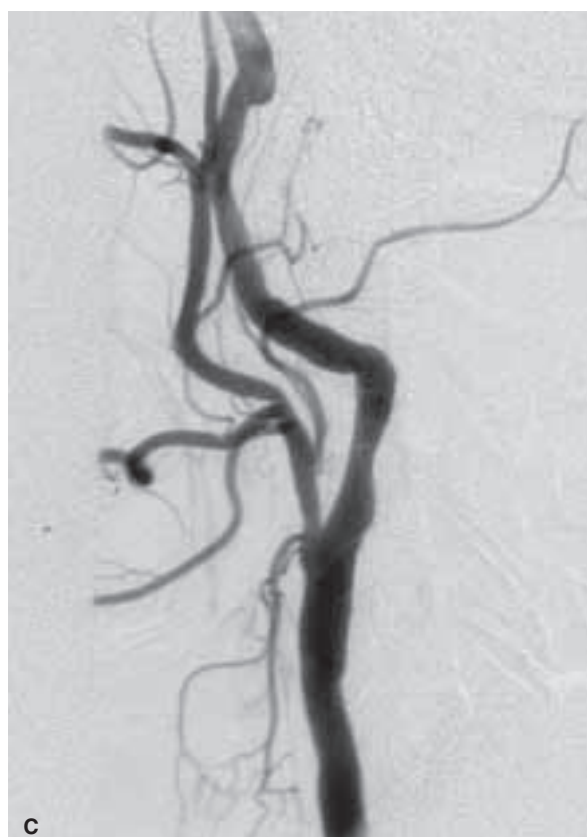
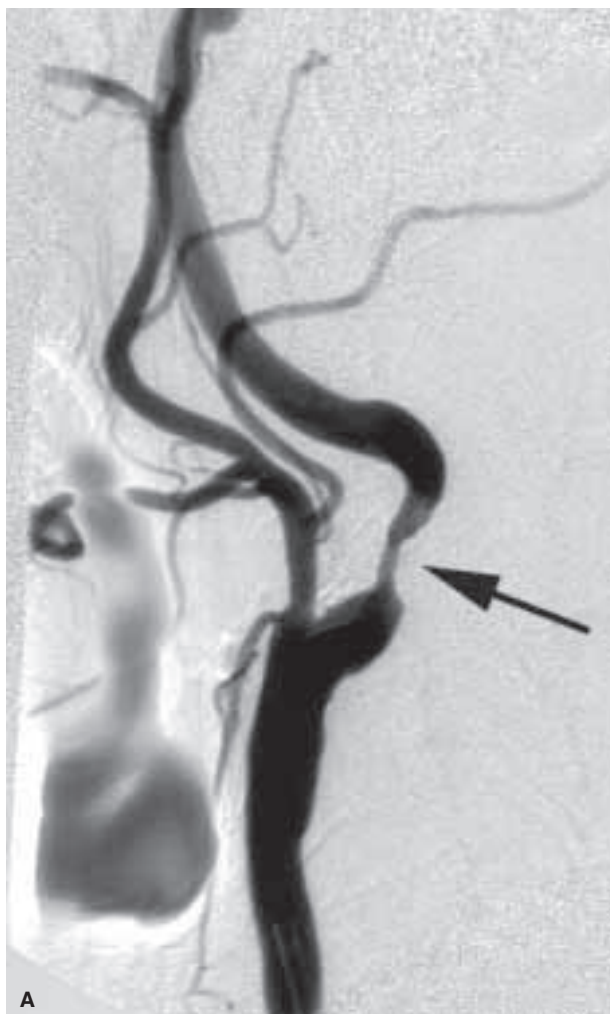
**Obr. 10.58 A, B, C, D** Skeny téhož nemocného se symptomatickou stenózou vnitřní karotidy vlevo

Obr. A: snímek DSA aortálního oblouku. Levá společná karotida odstupuje kolmo z brachiocefalického trunku (šipka)

Obr. B: stenóza při odstupu vnitřní karotidy vlevo (šipka)

Obr. C: nativní sken se zavedeným vodícím katétrem (černá šipka) z pravé brachiální tepny do levé společné karotidy. Stav po implantaci karotického stentu (bílá šipka)

Obr. D: obraz DSA v šikmé projekci. Karotida po implantaci stentu



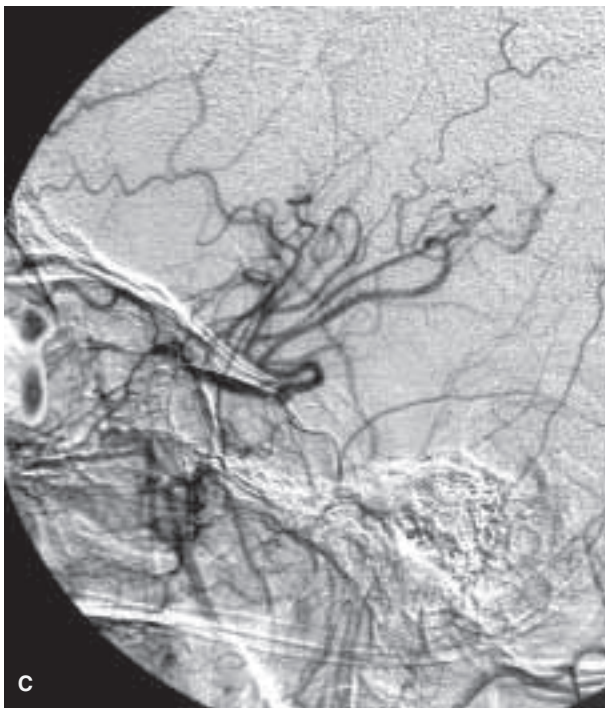
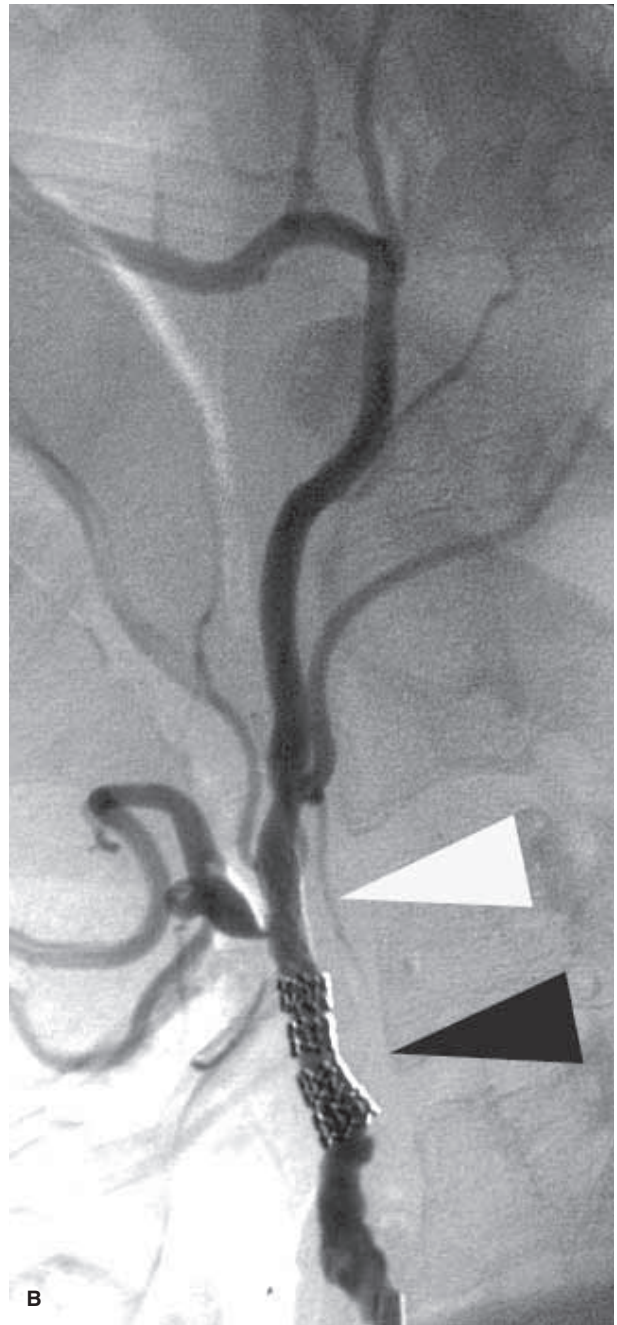
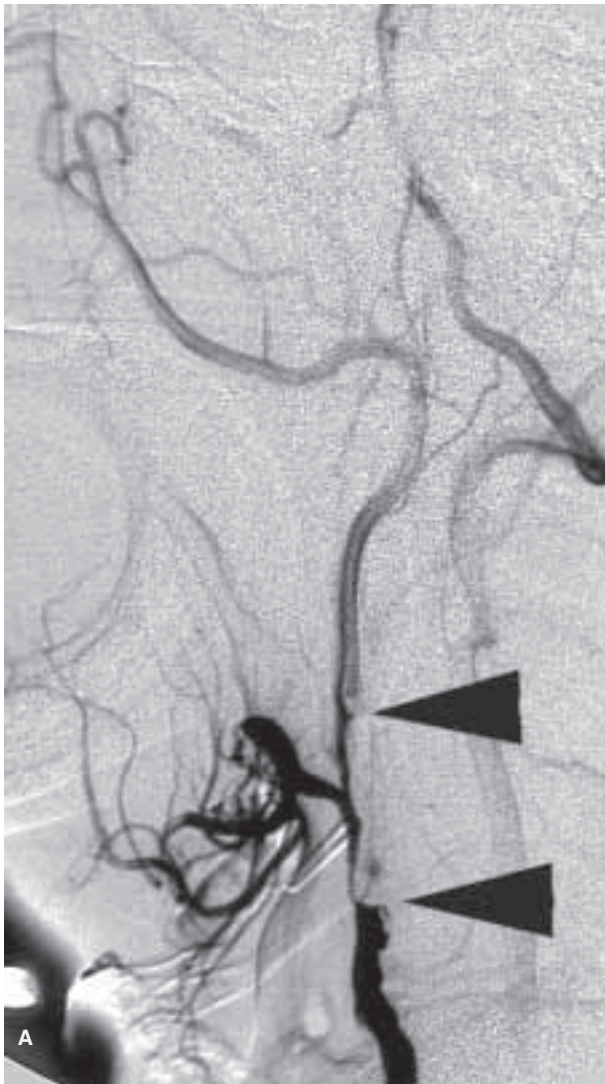
**Obr. 10.59 A, B, C, D** Skeny téhož nemocného se stenózou levé vnitřní karotidy

Obr. A: Snímek DSA levé karotidy, významná stenóza na vnitřní karotidě (šipka)

Obr. B: sken DSA se zavedeným protečným zařízením – filtrem (šipka) nad stenózou

Obr. C: obraz DSA po zastentování

Obr. D: makroskopicky viditelný embolus zachycený v protečném zařízením



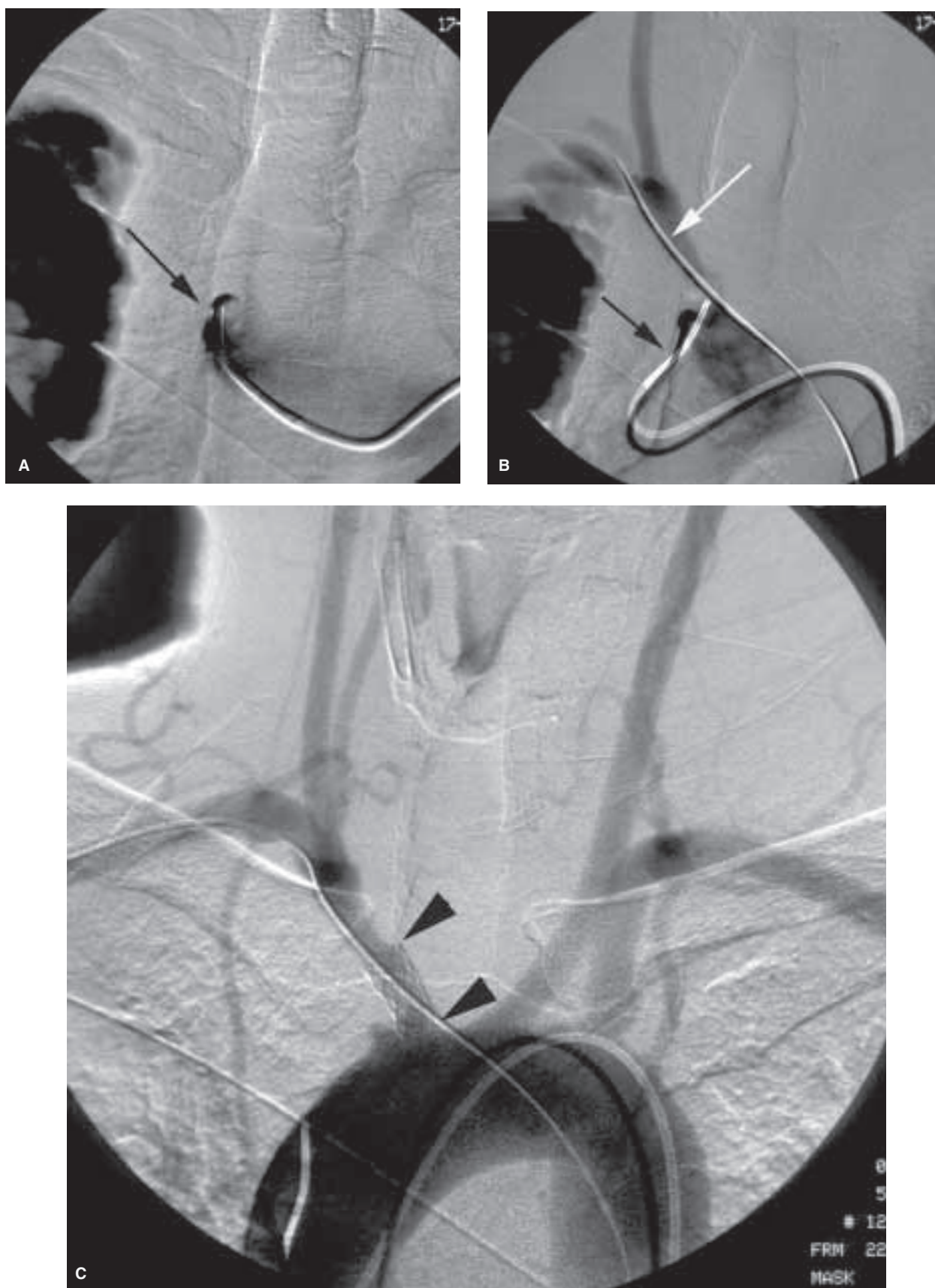
**Obr. 10.60 A, B, C** obrazy téhož nemocného s okluzí ACI a stenózou ACE

Obr. A: snímek DSA pravé společné karotidy v bočné projekci. Okluze ACI, významná stenóza na ACE

Obr. B: sken DSA stejné karotidy po stentingu ACE (šipky) ke zlepšení kolaterálního toku

Obr. C: sken DSA s významným zásobením mozkového řečiště přes oftalmickou arterii



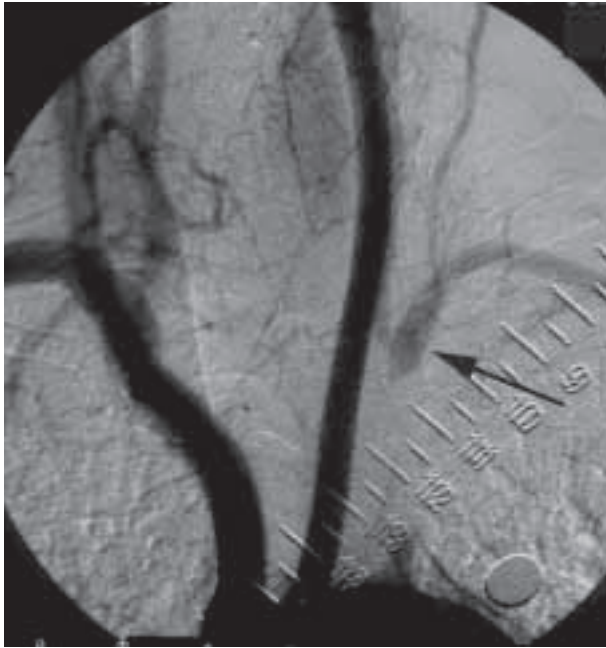


**Obr. 10.61 A, B, C** skeny téhož nemocného

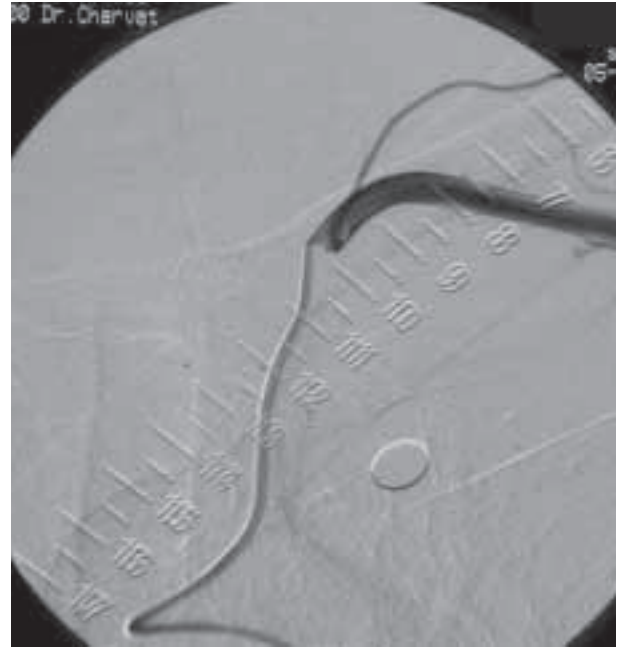
Obr. A: snímek DSA s diagnostickým katétre zavedeným do pahýlu brachiocefalického trunku

Obr. B: obraz DSA s diagnostickým katétre v pahýlu brachiocefalického trunku (černá šipka) a drátem zavedeným z pravé brachiocefalické tepny skrz uzávěr do sestupné aorty (bílá šipka)

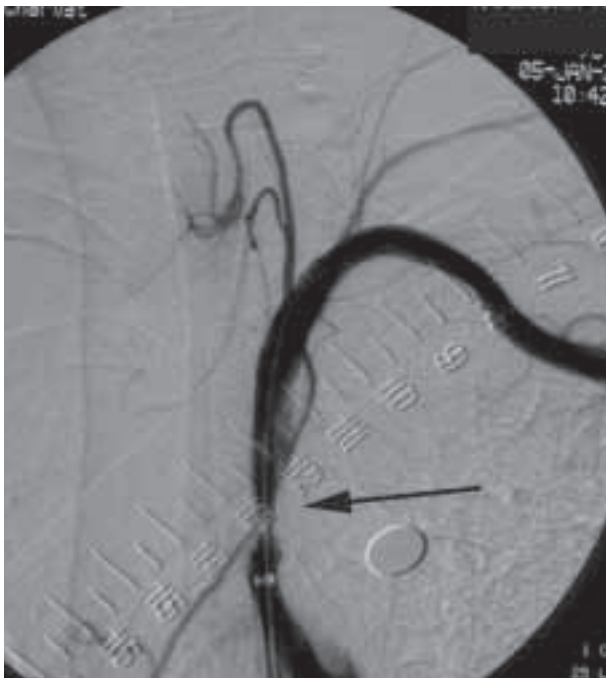
Obr. C: sken DSA aortálního oblouku s implantovaným balón expandibilním stentem (šipky) přes uzávěr



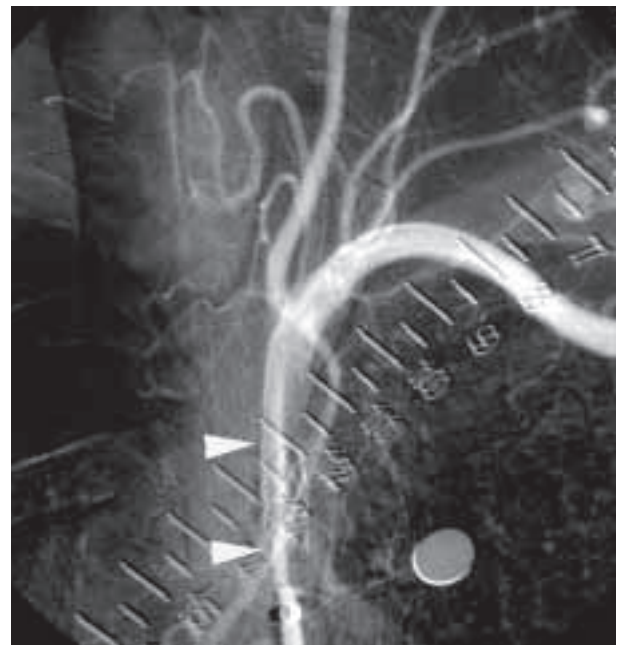
**Obr. A** Sken DSA steal syndromu. Uzávěr levé a. subclavia při odstupu v oblouku. Distální část a. subclavia se plní přes a. vertebralis vlevo (šipka)



**Obr. B** Obraz DSA se zavedeným diagnostickým katétre, kterým se podařilo projít uzávěrem

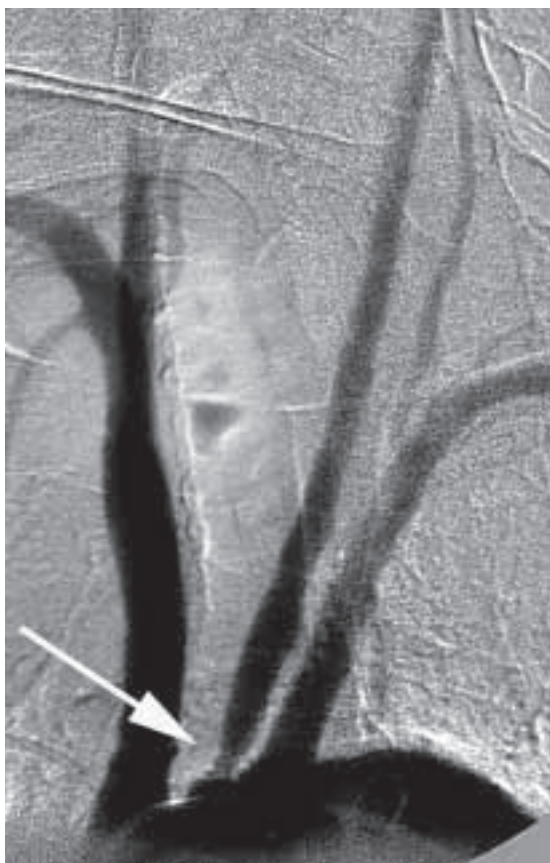


**Obr. C** Sken DSA levé a. subclavia, jež ukazuje lokalizaci a délku původního uzávěru (šipka)

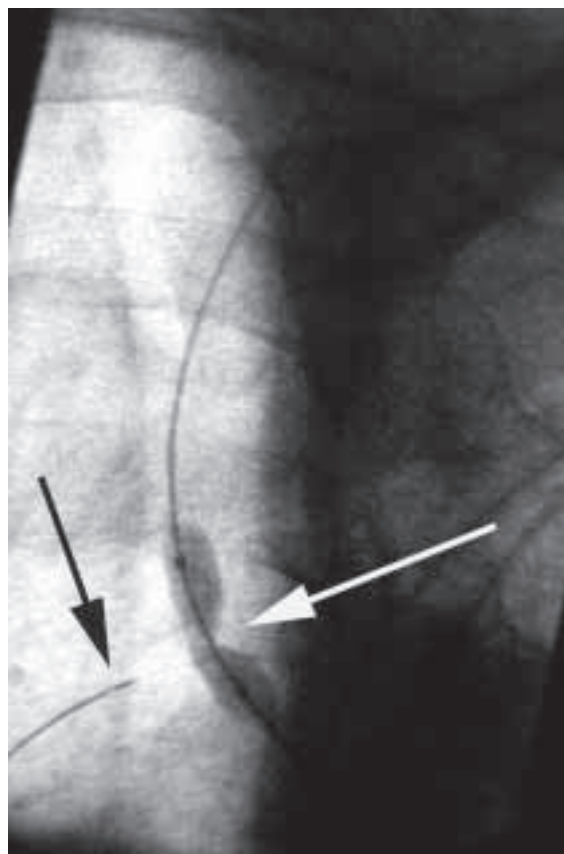


**Obr. D** Obraz DSA po implantaci balón expandibilního stentu přes uzávěr (šipky ukazují konce stentu)

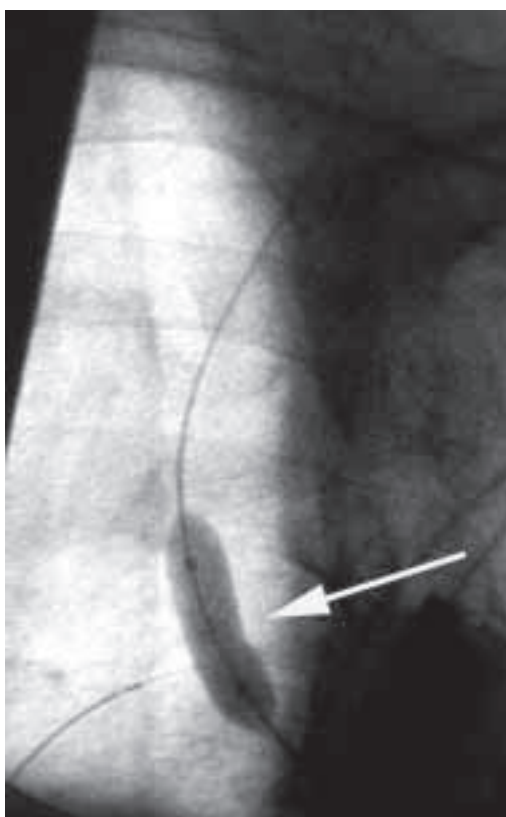
**Poznámka:** obr. 10.62 A, B, C, D obrazy téhož nemocného se steal syndromem



**Obr. A** Snímek DSA oblouku aorty se stenózou levé ACE při odstupu z oblouku (šipka)



**Obr. B** Nativní snímek se zavedeným PTA balónkem ve stenóze (bílá šipka). Koaxiálně zavedený vodič v oblouku aorty (černá šipka)



**Obr. C** Nativní snímek s dobře rozeplatým angioplastickým balónkem ve stenóze (šipka)

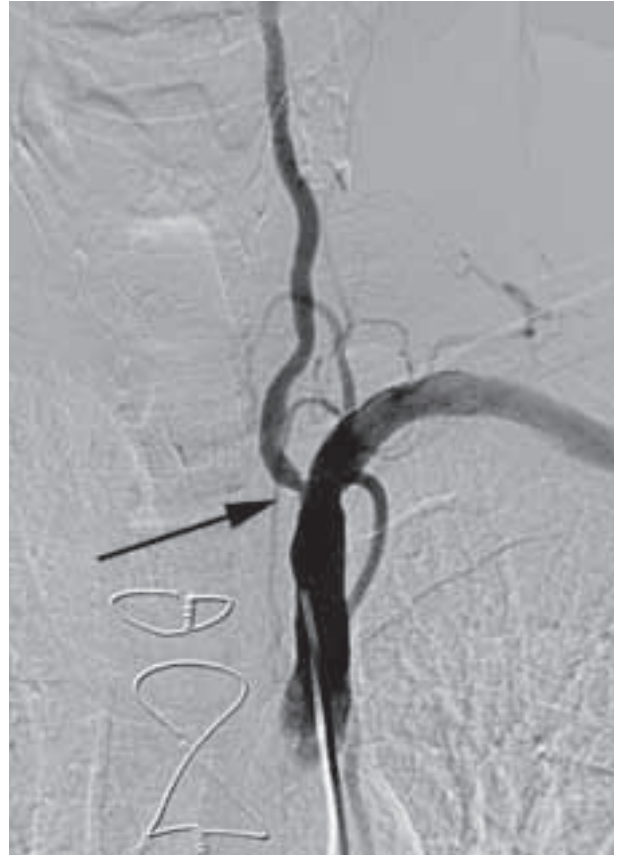


**Obr. D** Kontrolní DSA oblouku. Stav po úspěšné plastice odstupu levé společné karotické tepny

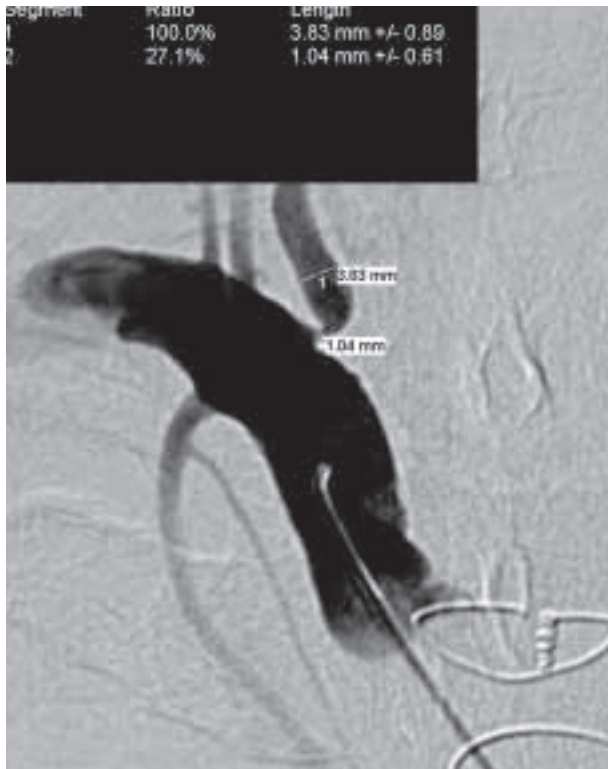
**Poznámka:** obr. 10.63 A, B, C, D skeny téhož nemocného se stenózou odstupu obou vertebrálních arterií



**Obr. A** Snímek DSA pravé a. subclavia. Významná stenóza odstupu pravé a. vertebralis (šipka)



**Obr. B** Snímek DSA levé a. subclavia u stejného pacienta se stenózou i při odstupu levé a. vertebralis (šipka)



**Obr. C** Obraz DSA s grafickým měřením stenózy odstupu pravé a. vertebralis. Stenóza je zde 73 %

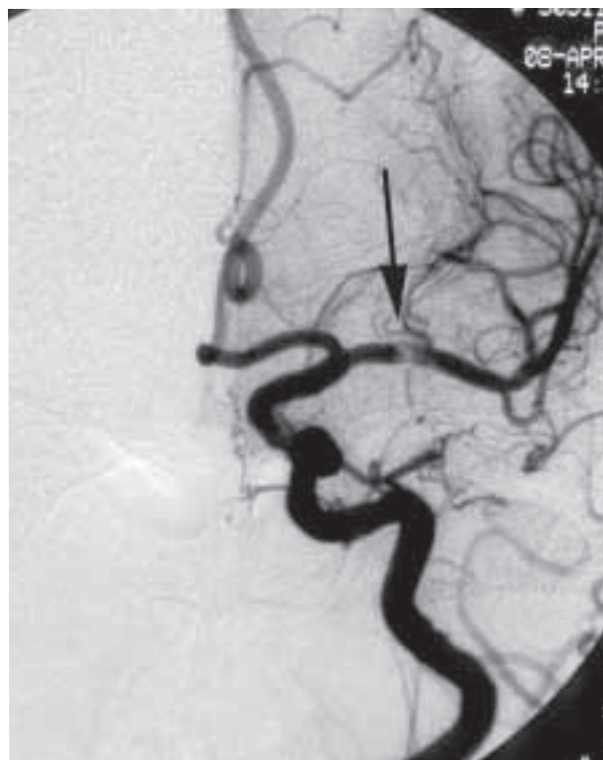


**Obr. D** Obraz DSA pravé a. subclavia se zavedeným balón expandibilním stentem do stenózy

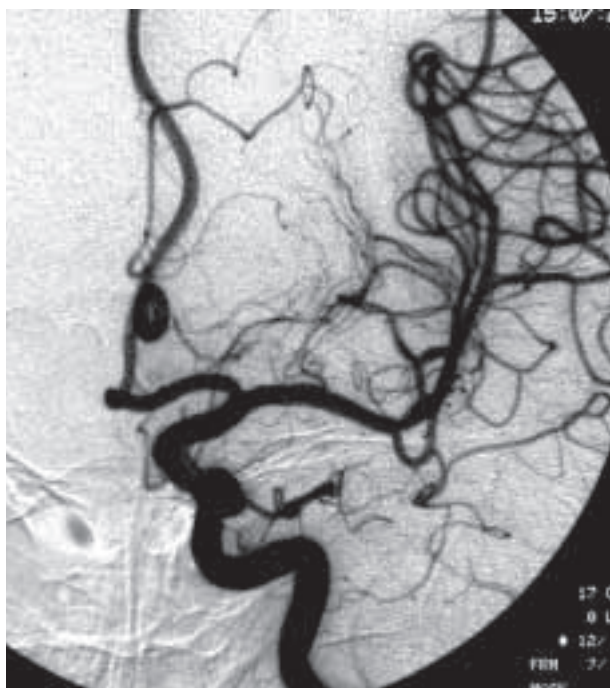
**Poznámka:** obr. 10.64 A, B, C, D skeny téhož nemocného se stenózou odstupu obou vertebrálních artérií



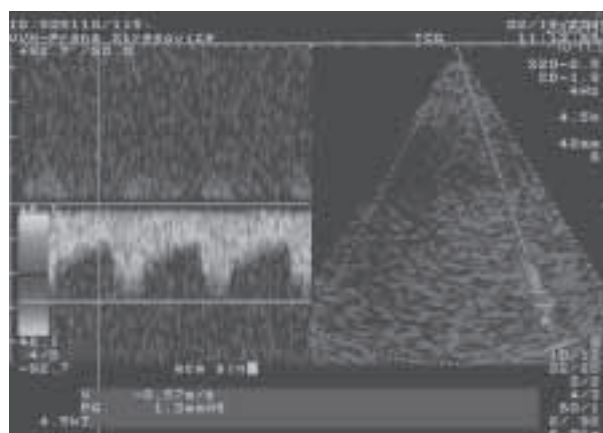
**Obr. A** Sken DSA mozkového řečiště v AP projekci při nástřihu do levé vnitřní karotidy. Významná stenóza na a. cerebri media (šipka)



**Obr. B** DSA snímek po provedené PTA s patrnou disekcí (šipka)



**Obr. C** DSA snímek po implantaci stentu přes disekci

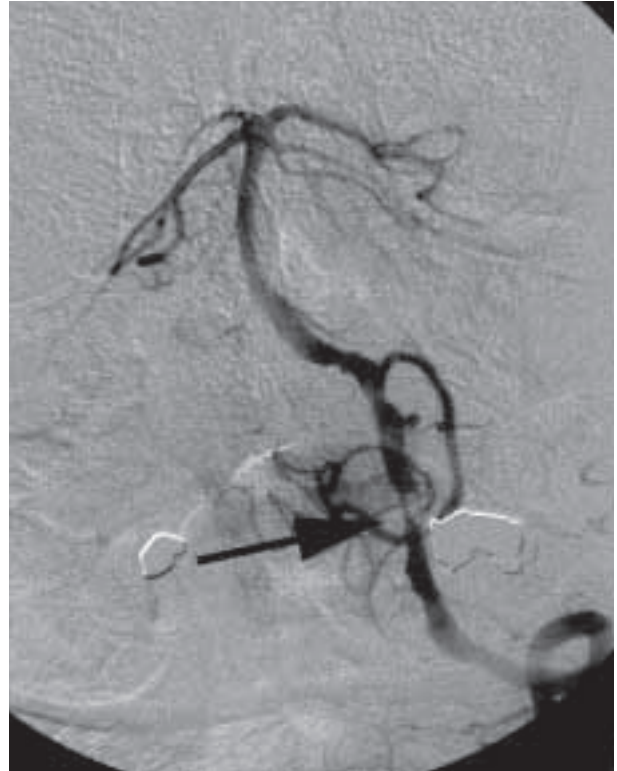


**Obr. D** Kontrolní vyšetření transkraniálním dopplerem prokazuje normální tok zastentovanou tepnou

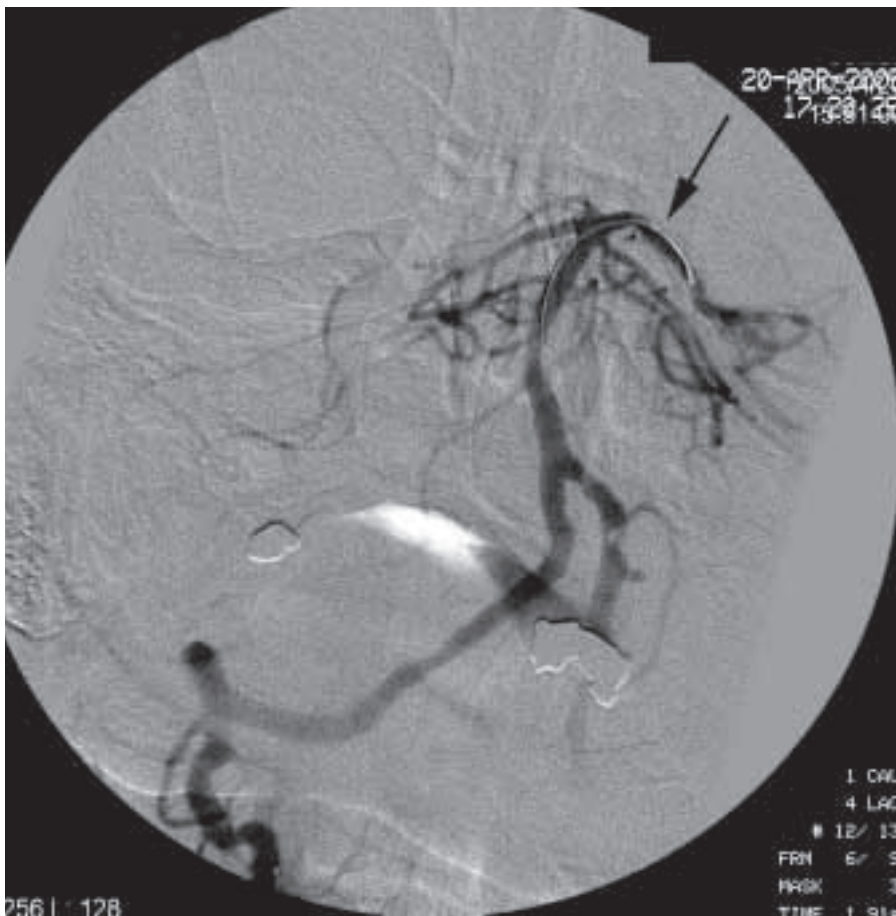
**Poznámka:** obr. 10.65 A, B, C, D skeny téhož nemocného se senózou a. cerebri media



**Obr. A** Snímek DSA pravé a. vertebralis s významnou stenózou (šipka)



**Obr. B** Sken DSA levé a. vertebralis. Významná stenóza je i na této arterii (šipka)

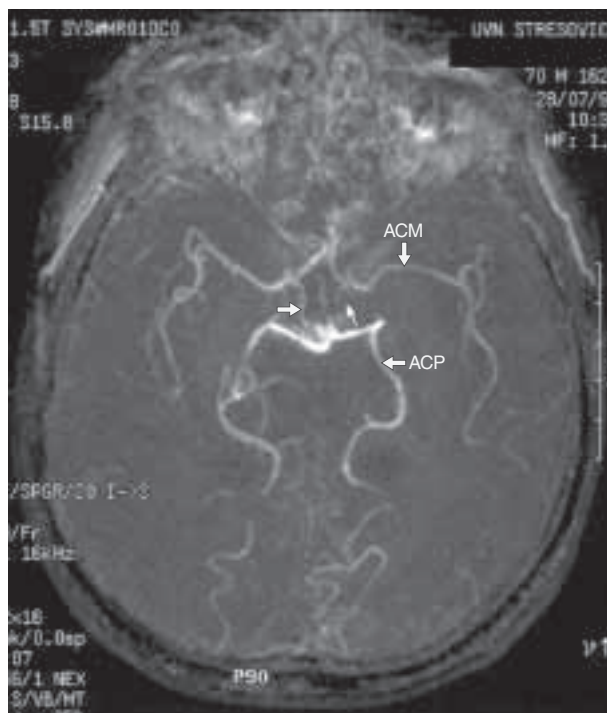


**Obr. C** Obraz DSA pravé a. vertebralis. Stav po implantaci stentu přes stenózu. Tuhý mikro vodič (šipka) je zaveden až do levé zadní mozkové tepny

**Poznámka:** obr. 10.66 A, B, C obrazy téhož nemocného se stenózou obou vertebrálních arterií



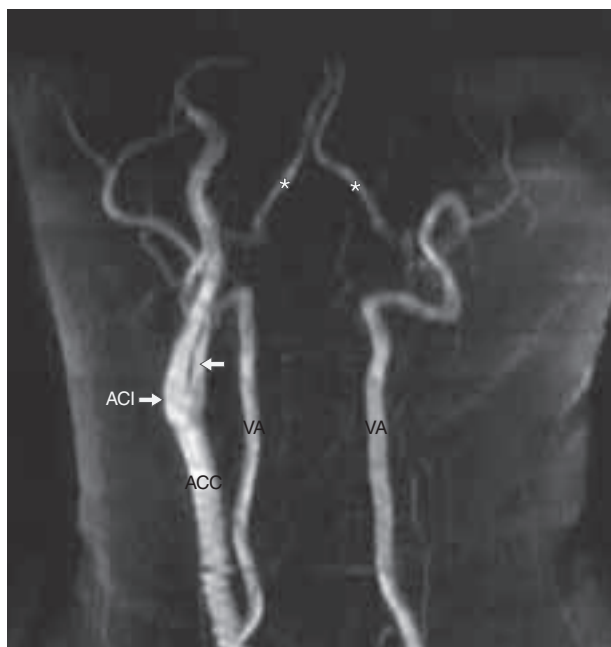
**A** 2D TOF MRA MIP rekonstrukce v koronární rovině



**B** 3D TOF MRA MIP rekonstrukce v axiální rovině

**Obr. 10.67 A, B** Snímky téhož nemocného s oboustranným uzávěrem ACI v oblasti karotického sinu (šipky na obr. A). Kompenzatorní rozšíření vertebrálních tepen (VA)

Obr. B: větve obou ACI se plní skrz zadní komunikanty (šipky) z vertebrobasilárního řečiště. A. cerebri media (ACM), a. cerebri posterior (ACP)



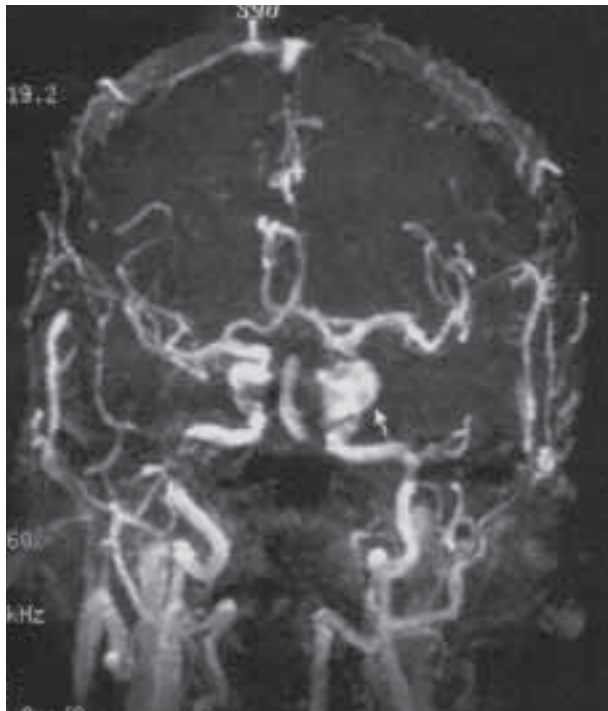
2D TOF MRA MIP rekonstrukce v koronární rovině

**Obr. 10.68 I** Kompletní uzávěr levé ACC. Sinus ACI, ACE (šipka směřující doprava). A. vertebralis (VA) a její intrakraniální část (\*)

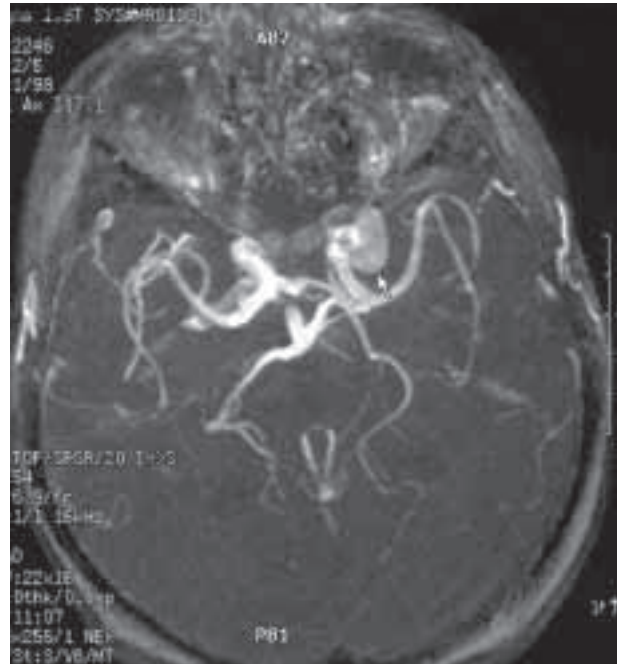


3D angiografie – virtuální endoskopie

**Obr. 10.68 II** Pohled do lumina ACI, v níž je šicí materiál (prošíťá karotida)



**A** 2D a 3D TOF MRA MIP rekonstrukce v koronární rovině



**B** 2D a 3D TOF MRA MIP rekonstrukce v axiální rovině

**Obr. 10.69 A, B I** Skeny téhož pacienta. Aneuryzma karotického sífonu vlevo (šipka) způsobuje tlak na přilehlé cévy a menší prokrvení levé ACM



**A**



**B**

**Obr. 10.69 A, B II** Snímky 3D angiografie téhož pacienta s aneuryzmatem ACI





**Obr. 10.70 A, B, C** Skeny DSA téhož nemocného s disekujícím aneuryzmatem krčního subbazálního úseku ACI

Obr. A: v tepně zaveden mikrovodič

Obr. B: 3D DSA volume rendering. Dobře je patrné disekující aneuryzma a jeho krček pod lební bází

Obr. C: kontrolní angiografie po implantaci krytého stentu (stentgraftu) přes krček aneuryzmatu. Aneuryzma se již neplní

## 10.2.8 EPISTAXE A METODY LÉČBY

Epistaxe je závažné a časté postižení, přibližně 60 % nemocných zažije během svého života krvácení z nosu a 6 % z nich vyžaduje lékařské ošetření.

Obě pohlaví jsou postižena stejně. Epistaxe se vyskytuje nejčastěji ve věku mezi 2. až 10. rokem a pak mezi 50. až 80. lety.

### **Příčina krvácení je častěji celková**

- Hypertenze a kardiovaskulární onemocnění (50 % všech epistaxí)
- Akutní katary horních dýchacích cest (30 % epistaxí)
- Jaterní a krevní choroby
- Pelentanizace a jiné léky
- Dysmenorea
- Hypovitaminóza C
- M. Rendu-Osler aj.

### **Místní příčiny a zdroje epistaxe**

- Nejčastěji tzv. locus Kiesselbachi (přechod kůže ve sliznici na nosním septu), dále krvácivý polyp septa, přední suchá nebo akutní rinitida
- Úrazy (např. a. palatina descendens po zlomenině Le Fort aj.) a pooperační stavy včetně AV píštělí a aneurysmat
- Životu nebezpečná jsou krvácení z kavernózního splavu a ACI (typické je periodické masivní krvácení). Epistaxe při poranění ACI, zlomenina přední jámy lební a jednostranná slepota bývají sdružené nálezy při kraniocerebrálních poraněních
- Krvácení z větví a. sphenopalatina v oblasti zadní třetiny nosní dutiny: zadní konec dolní a střední lastury, zadní obvod supraturbanální antrostomie anebo přední dolní stěna klínové dutiny při endoskopické sfenoidotomii
- Nádory, chronické záněty, granulomatózní procesy, cizí tělesa aj.

### **Komplikace epistaxe**

- Srdeční a mozková ischemie u zejména starších nemocných
- Hemoragický šok při větších ztrátách krve
- Aspirace
- Místní komplikace
  - dekubity nosní sliznice, měkkého patra a nosohltanu po tamponádě
  - hemosinus, hemotympanon
  - sekundární sinusitida, otitida

### **Léčba masivní epistaxe zahrnuje následující modalitty**

- *Endoskopická endonazální bipolární koagulace zdroje krvácení*
  - *venektazie sliznice nosní dutiny*
  - *výstup a. sphenopalatina nebo její větve v nosním nitru (viz s. 61)*

– *přední, střední a zadní čichová tepna na lební spodině (fovea ethmoidalis) po provedené endoskopické etmoidektomii*

- *Přední i zadní tamponáda* je nevýhodná, zatěžuje nemocného, při delším ponechání vznikají komplikace
- *Při neztišitelné masivní epistaxi se provede DSA a zváží se možnosti endovaskulární embolizace:* DSA odstraňuje nevýhodu, že povodí ACE je překryto obličejovými kostmi. Provádí se vyšetření ACI i ACE oboustranně v bočné a předozadní projekci. Nosní tamponáda se před DSA neodstraňuje pro možnost krvácení během katetrizace. Důležité je zobrazení i a. ophthalmica (aa. ethmoidales), sinus cavernosus, je nutno vyloučit AV malformace, aneurysmata, nádory. Nezbytné je znázornění kongenitálních cévních spojek (viz výše)

*K embolizaci se užívají částice PVA (polyvinylalkohol) o velikosti 150-750 mikrometrů s padesátiprocentním ředěním kontrastní látkou. Postup se sleduje na monitoru. Katétr je zaveden ve sfenopalatinální části a. maxillaris interna. Je vhodné embolizovat všechny její terminální větve, protože mohou být zdrojem krvácení. Embolizace se ukončuje, když je přerušena krevní průtok embolizovanými tepnami. Efektivita je 60-75 %. Při oboustranné epistaxi se embolizují obě maxilární a někdy i faciální arterie*

*Komplikace:* embolizace do větví a. meningea media (z ACE zpětným tokem embolizačních částic z a. maxillaris) nebo do ACI. Velké riziko je i embolizace do a. facialis

- *Chirurgická intervence* se v současnosti provádí výjimečně. Následuje při trvání epistaxe navzdory vyčerpání výše uvedených metod. Zahrnuje následující výkony:
  - koagulace a. ethmoidalis anterior et posterior ze zevního přístupu ve vnitřním očním koutku
  - podvaz ACE nad odstupem a. lingualis
  - podvaz ACC s event. intrakraniálním zasvorkováním ACI při masivním krvácení z vitální indikace

### **Morbus Rendu-Osler-Weber (hereditární hemoragická teleangiektazie)**

Hereditární hemoragická teleangiektazie (HHT) je vzácné autozomálně dominantní onemocnění s cévní dysplazií, která postihuje kůži, sliznice a vnitřní orgány. Genetická alterace se vyskytuje ve dvou formách, první na chromozómu 9q3 (kódující protein endoglin) a druhá je mutace 12q (kódující ALK1). Tyto proteiny mají vztah k serin-threoninové kináze v endoteliálních buňkách.

### **Klinická manifestace HHT**

- *Recidivující epistaxe* je nejčastějším příznakem u více než 90 % pacientů. Elektronovým mikroskopem byly v intranazálních teleangiektazích identifikovány degenerovaný a nesouvislý endotel, dilatované venuly

s povlaky buněk hladkých svalů bez elastických vláken a perivaskulární lymfocytární infiltráty

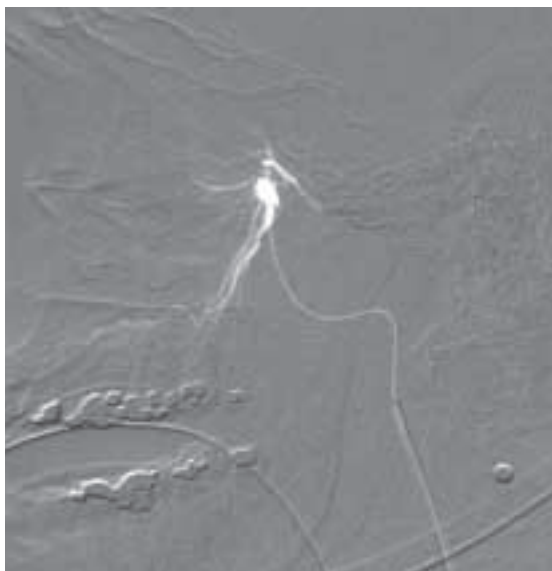
- Méně často postihují teleangiektazie kůže, spojivku, ústní dutinu, hltan a gastrointestinální ústrojí
- Vzácně se vyskytují závažné, život ohrožující formy
  - aneuryzmata
  - arteriovenózní malformace: intrakraniálně, v plicích a játrech
  - progresivní jaterní postižení (atypická cirhóza)
  - přetížení až selhání srdce

*Vyšetření v závislosti na formě HHT*

- ORL včetně panendoskopie, interní, gastrofibroskopie, oční, neurologické, plicní, gynekologické aj.
- Sonografie
- Kontrastní CT VDN, mozku aj.
- DSA
- MR aj.

*Terapie epistaxe je svízelná, zahrnuje řadu modalit*

- Standardní celková antikoagulační a místní konzervativní léčba včetně elektrokoagulací či laserového ošetření a nosních tamponád nemusí zabránit recidivám krvácení ani dlouhodobější zástavě epistaxe. U více než 50 % nemocných HHT progreduje
- Intervenční metody
  - superselektivní embolizace tepen zásobujících nosní dutinu z povodí ACE, eventuálně výjimečně i z ACI (etmoidální arterie z a. ophtalmica). Touto metodou jsme úspěšně léčili tři nemocné, které dlouhodobě sledujeme. Embolizační výkony upřednostňujeme (shodně s pacienty) před rozsáhlejšími chirurgic-

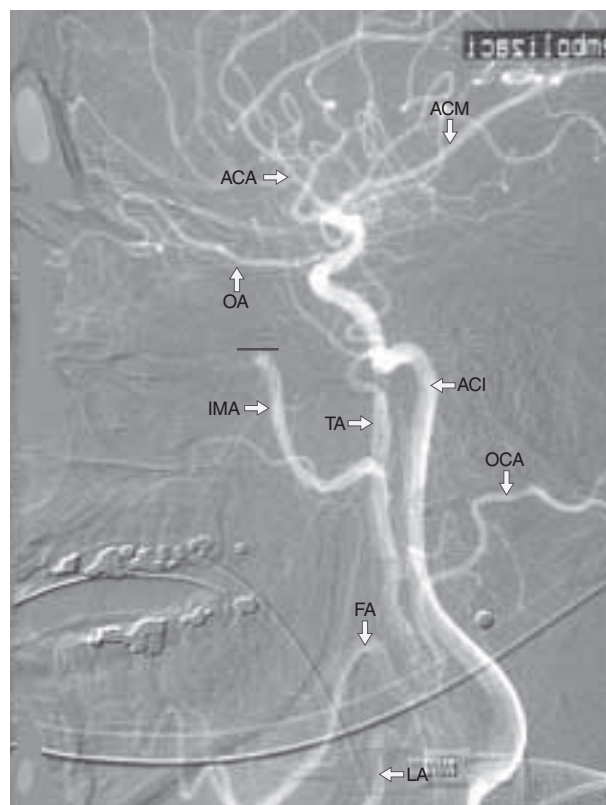


**A** DSA superselektivní sondáž větve a. maxillaris vpravo bočná projekce

- kými výkony uvedenými níže
  - septodermoplastika
  - stopkaté intranazální laloky
  - kompletní uzávěr nosního vchodu
  - ligatura ACE, z vitální indikace ACC
  - brachyradioterapie
- Aplikace hormonů a antihormonů u žen i u mužů se zvažuje v současnosti jako iniciální forma léčby epistaxe a gastrointestinálního krvácení (literární údaje o více než 200 případech)
  - systémové podávání estrogenu, estrogenu s progesteronem, progesteronu, androgenu (Danazol), antiestrogenu (Tamoxifen); nevýhodou jsou vedlejší účinky hormonů, zejména, pokud se musí aplikovat dlouhodobě vyšší dávky
  - aplikace intranazálního topického estrogenu

### *Cévní poškození při střelných poraněních hlavy a krku*

Cévní poranění je časté a vede zpravidla k masivnímu krvácení a rozvoji trombózy. Ojedinele může vzniknout trombóza také účinkem tlakové vlny s pulzací tkání v okolí střelného kanálu, a to i bez přímého kontaktu cévy s projektilem.



**B** DSA ACC vpravo bočná projekce

**Obr. 10.71 A, B** Snímky téhož pacienta s masivní epistaxí, kterou se nepodařilo zvládnout konzervativní léčbou

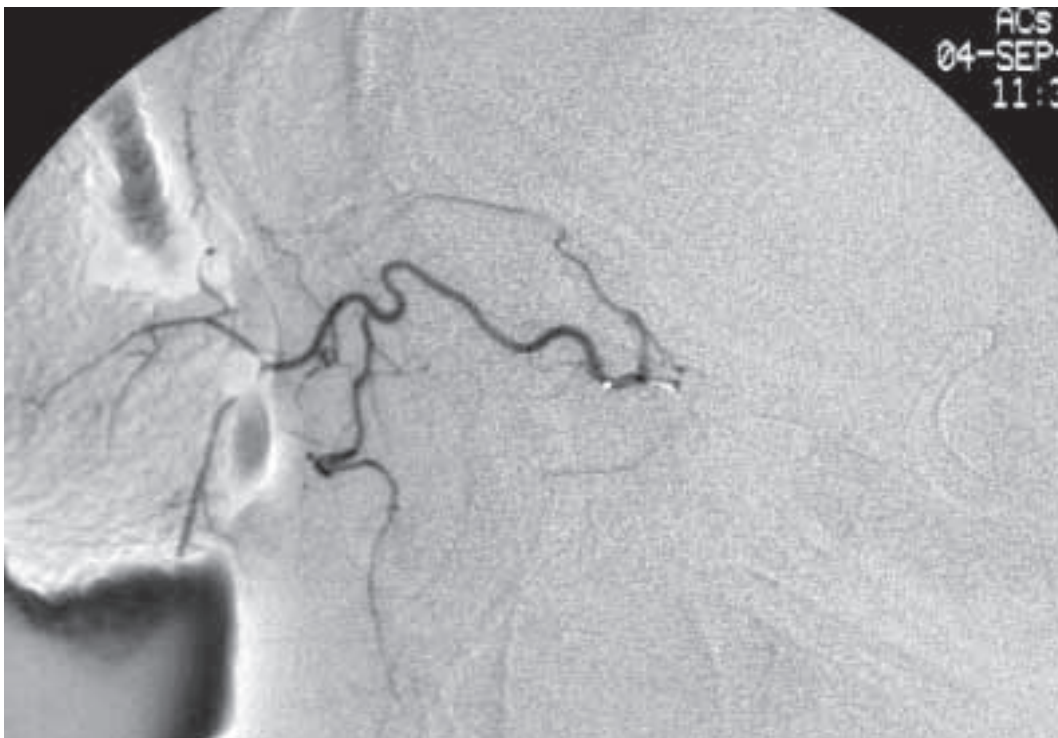
Obr. A: na angiogramu nalezen zdroj krvácení v povodí a. maxillaris. Provedena superselektivní sondáž a embolizace Histoacrylem

Obr. B.: na kontrolním angiogramu je patrný uzávěr distální části (úsečka) a. maxillaris (IMA). Únik KL z cévního řečiště není patrný. Další větve ACE: a. temporalis superficialis (TA), a. occipitalis (OCA), a. facialis (FA), a. lingualis (LA). Větve ACI: a. ophtalmica (OA), a. cerebri anterior (ACA), a. cerebri media (ACM)

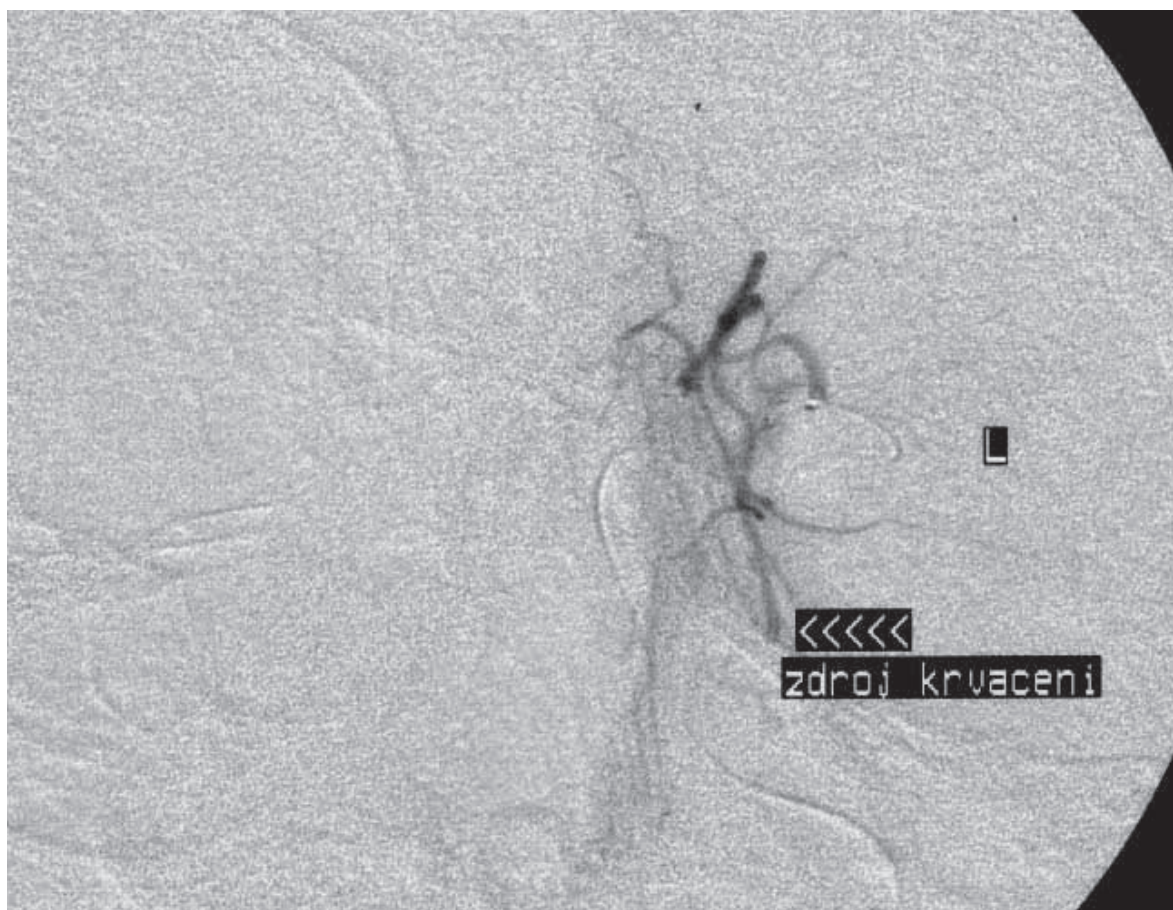
**Poznámka:** obr. 10.72 A, B, C, D skeny 22letého pacienta s masivní epistaxí na podkladě frontobazálního poranění bez likvory, konzervativně léčeného (autonehoda v opilosti). HRCT neprokázalo zlomeninu skeletu lební spodiny. Opakovanou nosní přední a zadní tamponádou se nepodařilo krvácení zastavit, byly nezbytné krevní převody. Endoskopickou etmoidektomií a koagulací etmoidálních arterií jsme neprováděli vzhledem k možnému zvětšení suspektní likvorové píštěle a event. rozvoji krvácení do mozku a orbity z etmoidálních tepen. Endonazální koagulace oblasti výstupu větvi a. sphenopalatina nevedla k zástavě krvácení. Nemocný byl proto indikován k embolizaci



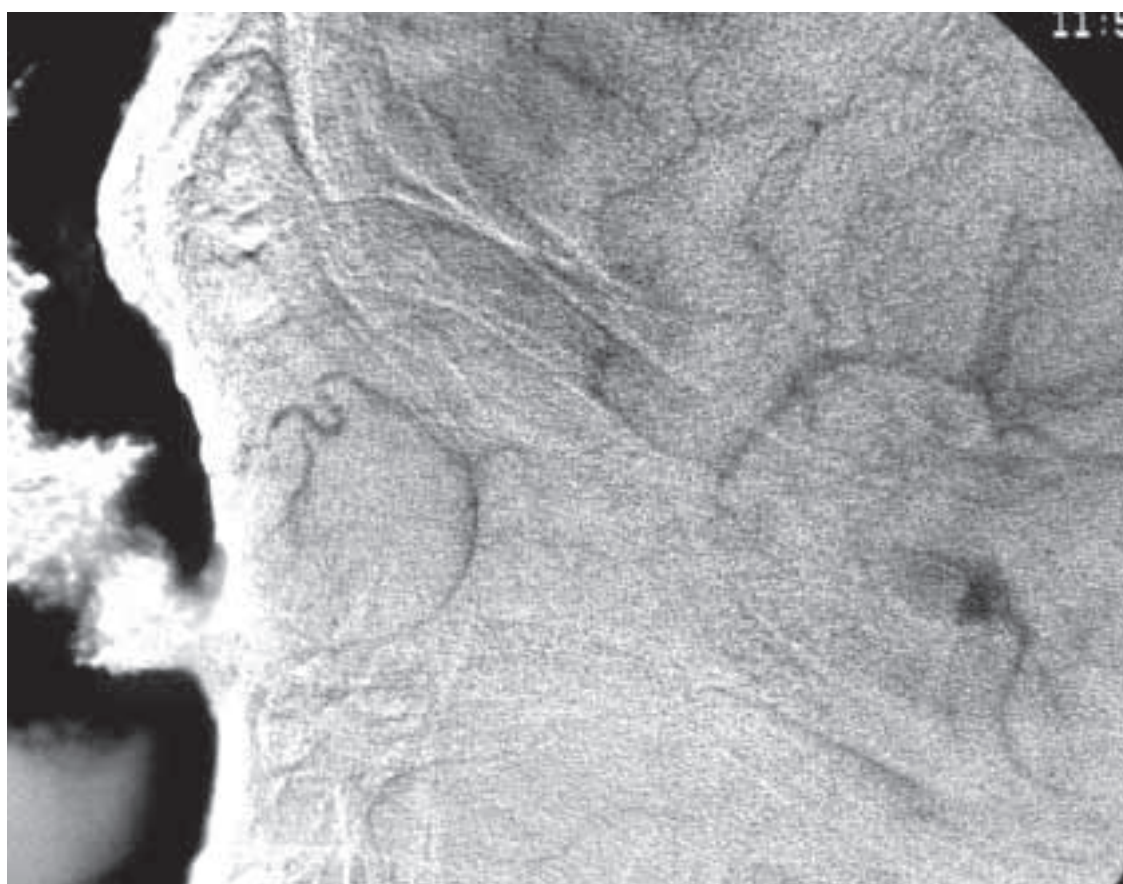
**Obr. A** DSA snímek levé ACI v bočné projekci. Stav po embolizaci a. maxillaris spirálkou. Tepna sycená z etmoidálních větví a. ophthalmica byla zdrojem krvácení (šipka)



**Obr. B** DSA snímek větve levé a. ophthalmica. Mikrokatétr zaveden za odstup větve sytící sítnici



**Obr. C** DSA snímek v AP projekci se zavedeným mikrokátérem



**Obr. D** Kontrolní DSA snímek po úspěšné embolizaci částicemi PVA. Dobře je patrné normální sycení sítnice

Řešili jsme případ střelného poranění krční krajiny s lacerací ACC a raritní embolizací broku do a. cerebri media. NCH přístupem za pomoci peroperační US byl brok odstraněn, nemocný se zhojil.

CT je metoda volby.

DSA je vhodná u všech střelných poranění hlavy a krku, kde je podezření na poškození cévního řečiště. Po disrupci intimy velkých krčních cév může vzniknout trombóza, která se šíří distálně a postihuje mozkové tepny. DSA je i vodítkem při rozhodování o chirurgické intervenci při průkazu progredujícího či pulzujícího hematomu. Odhaleno může být i posttraumatické pseudoaneuryzma a AV píštěl.

Senzitivita DSA při vyšetřování střelných poranění hlavy a krku je 93-100 %.

## 10.2.9 PŘEDOPERAČNÍ A PALIATIVNÍ EMBOLIZACE TUMORŮ HLAVY, KRKU A PÁTEŘE

### Indikace a klinický popis nádorů

Správná indikace embolizace tumorů hlavy, krku a páteře je výsledkem mezooborové konzultace radiologů, neurochirurgů, stomatochirurgů, otorinolaryngologů a anesteziologů.

Embolizace hypervaskularizovaných nádorů je standardní intervenční neuroradiologický výkon. Nejčastěji se provádí před neurochirurgickou operací. Dostatečný efekt embolizace usnadňuje úplné odstranění nádoru.

Paliativní embolizaci indikujeme u inoperabilních pacientů nebo u pacientů, kteří nejsou schopni podstoupit výkon v celkové anestézii.

Jisté výhody přináší i balónková okluze krkavice během operace rozsáhlých nádorů na lební bazi. Dokonalá znalost anatomie je zásadním předpokladem k provádění těchto výkonů.

Embolizace se nejčastěji provádí z intraarteriálního přístupu, méně často ji lze provést přímou punkcí ložiska.

### Druhy embolizace z léčebného hlediska

- *Terapeutická embolizace* se provádí, jestliže předpokládáme umožnění a/nebo zlepšení výsledků operace vaskularizovaných nádorů
- *Paliativní embolizace* se indikuje u pacientů, kteří nejsou schopni podstoupit operaci, radiochirurgickou léčbu a/nebo chemoterapii

### Cíle embolizace

- Uzavření arteriálních přívodů, které jsou pro chirurga obtížně dostupné
- Snížení chirurgické morbidity redukcí krevních ztrát
- Zkrácení doby operace

- Zvýšení šance k úplnému chirurgickému odstranění tumoru
- Snížení rizika poškození okolních tkání
- Snížení pravděpodobnosti recidivy nádoru
- Zmírnění obtížně léčitelné bolesti
- Snížení neurologického deficitu
- Zmenšení objemu a/nebo zpomalení růstu tumoru

### Nejčastěji se embolizace indikuje u následujících hypervaskulárních nádorů

- Mozek
  - axiální tumory: hemangioblastom, metastázy
  - extraaxiální nádory: meningeomy
- Lebka
  - konvexita: meningeomy
  - lební baze: meningeomy, juvenilní angiofibromy, metastázy
- Obličejový skelet: juvenilní angiofibrom
- Krk: jugulární, karotické a vagální paragangliomy
- Obratle: metastázy a hemangiomy

### Zobrazovací metody

Základními zobrazovacími metodami jsou CT a MR, které dávají přesnou anatomickou topografii nádoru a již předběžně mohou lze rozhodnout, zda tumor je a/nebo není vhodný k embolizaci.

CT a MR angiografie nás informují o vaskularizaci nádorů pouze orientačně.

Nejdůležitější zobrazovací metodou je proto *přehledná a selektivní angiografie tepenného systému*.

*Kontrolní angiografie po výkonu* nás informuje o efektu embolizace jen orientačně. Nesytí-li se nádor, neznamená to, že je kompletně vyřazen. Embolizovaná tepna může být spastická a kolaterály nemusí být ještě otevřené.

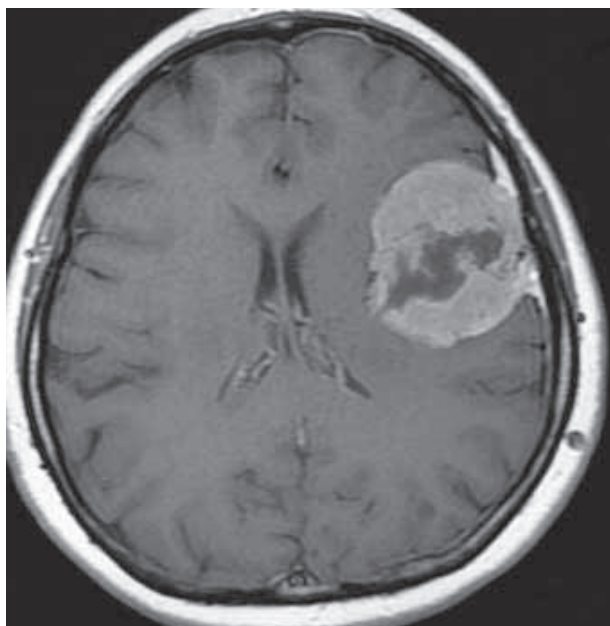
Přesný výsledek embolizace nám ozřejmí až *kontrolní MR a/nebo CT*. Obě zobrazovací metody přesně ukáží jak velká část nádoru je nekrotická (viz obr. 10.73 s. 591).

Kontrolní vyšetření provádíme nejlépe kontrastní MR (eventuálně kontrastní CT) za několik hodin nebo druhý den. U pacientů, kde je jistý efekt, může být plánovaná operace odložena. Nádor se zmenší a následně snadněji odstraní.

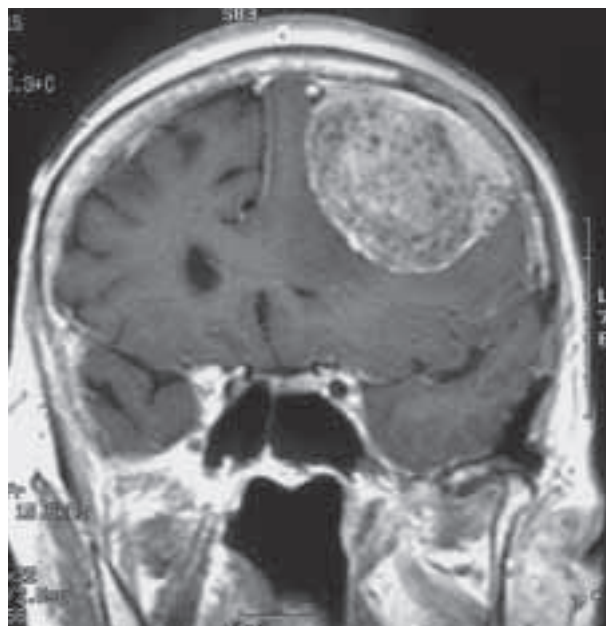
Jde-li o paliativní výkon, zveme pacienta ke kontrolnímu vyšetření MR za půl až jeden rok, aby se nádor dostatečně zmenšil.

### Příprava pacienta a přístupová cesta

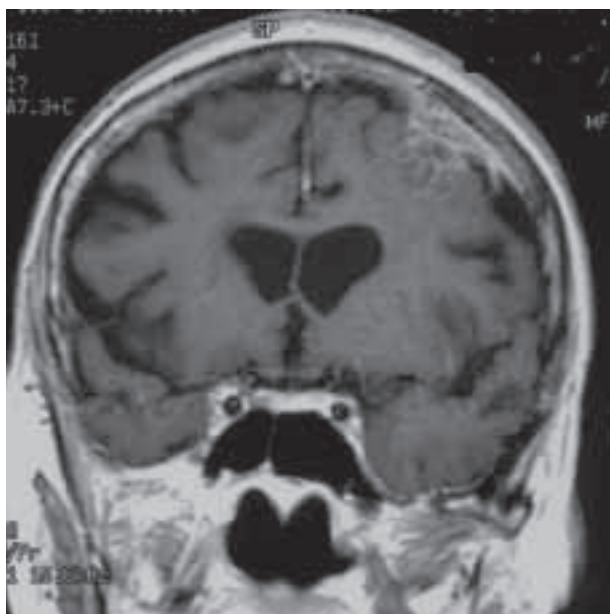
Příprava pacienta je shodná pro většinu neurointervencí. Výkony provádíme zpravidla v lokální anestézii třísla. Pouze u pacientů, kteří nespoluupracují a/nebo za předpokladu složitějšího, časově náročného výkonu, volíme analgosedaci fentanylem (Fentanyl, Janssen) v kombinaci s midazolamem (Dormicum, Hoffmann-La Roche), popřípadě celkovou anestézii.



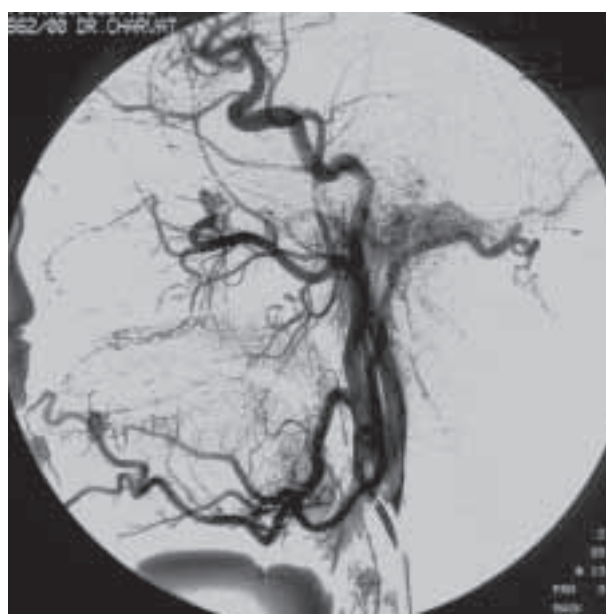
**Obr. 10.73 A, B, C** snímky těžce nemocné s meningeomem mozku. Obr. A: axiální MR T1 W obraz meningeomu s patrnou centrální nekrózou



**Obr. B** Koronární MR T1 W postkontrastní obraz meningeomu u 76 leté ženy. Nádor byl embolizován lepidlem



**Obr. C** Koronární MR T1 W postkontrastní obraz po roce od embolizace ukazuje téměř kompletní regresi nádoru



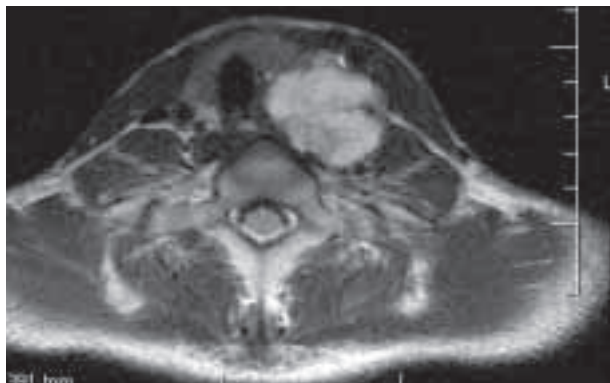
**Obr. 10.74** DSA zevní krkavice vpravo – bočná projekce. Hyper-vascularizovaný nádor v oblasti pyramidy

### Endovaskulární embolizace

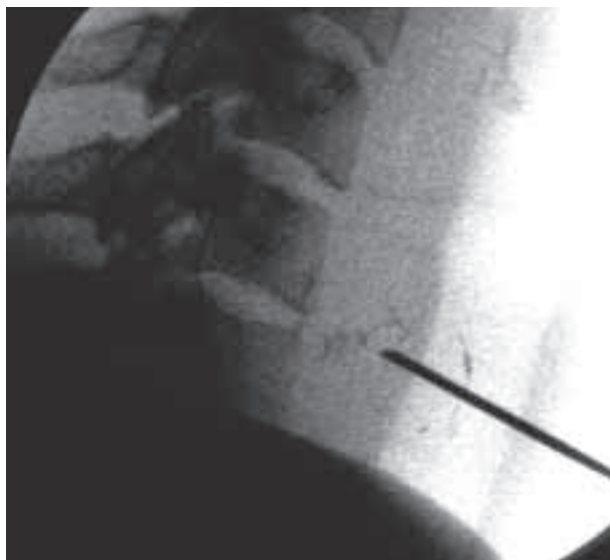
Přes 6F sheath v tříšle a vodící katétr pronikáme plovoucím nebo říditelným mikrokatétrem do přívodných tepen nádoru, co nejbližší, jak je jen možné. V případě embolizace lepidlem, po ověření správné a bezpečné pozice, propláchneme katétr 5% glukózou. Následně podáváme směs kontrastní látky oleum ethiodatum (Lipiodol, Guerbet) s lepidlem enbucrilatum (Histoakryl, B Braun) v poměru, který umožní co nejlepší průnik lepidla do kapilár nádoru (10:1 až 30:1). I při vysokém ředění lepidla je třeba kontrolovat konec mikrokatétru, aby se nepřilepil k tepně. Při více přívodných tepnách embolizaci opakujeme.

Embolizační materiál podáváme 1 ml stříkačkou, kterou dosahujeme co nejpřesnější dávkování lepidla. Nelze-li mikrokatétrem bezpečně nasondovat přívodnou tepnu nádoru, provádíme embolizaci před jejím odstupem. V tom případě musíme zamezit průniku embolizačního materiálu do tepny živící normální tkáň. Nejčastěji používáme trombogenní volně ložené spirály. Výjimečně pak užíváme dražší, říditelně odpoutatelné spirály. Všechny tepny na krku a hlavě mají řadu vertikálních i horizontálních anastomóz, takže umístění spirály do tepny nevede k ischemii měkkých tkání (viz obr. 10.74).

V povodí zevní krkavice pohybujeme instrumentářiemi co nejšetrněji. Každý kontakt se stěnou cévy může vyvolat



**Obr. A** Axiální MR T2 W sken. Hyperintenzní ložisko na krku vlevo s tlakem na lalok štítné žlázy



**Obr. B** Skiaskopická kontrola zavedení jehly do nádoru. Pomocným vodičkem jsou zbytky lepidla po endovaskulární embolizaci



**Obr. C** Nativní skiaskopický obraz výsledného efektu po embolizaci. Embolizační směs v kapilární síti nádoru

**Obr. 10.75 A, B, C** skeny téhož nemocného s paragangliomem krku

spazmus. Ten řešíme podáním ředěného isosorbidu (Isoket, Schwarz Pharma) nebo nitroglycerinu (Perlinganit, Schwarz Pharma). Stejně postupujeme i v jiných tepnách. Efekt na uvolnění spazmu je bezprostřední a umožní nám ve výkonu pokračovat. Spazmus na přívodné tepně je absolutní kontraindikací embolizace.

Angiografická kontrola není signifikantní. Tepny mohou být spastické nebo kolaterální cévy nejsou dosud otevřené. Příčinou spazmu může být i tvořící se nekrotická tkáň nebo tepelný efekt lepidla.

#### **Embolizace přímou punkcí nádoru**

Je-li nádor zásoben velkým množstvím tepen, které zásobují i normální tkáň, je endovaskulární výkon složitý. V tomto případě, a také, jestliže nelze nasondovat přívodné tepny, volíme přímou punkci nádoru. Po angiografii z jehly, která vyloučí nebezpečné anastomózy, provádíme embolizaci nejčastěji lepidlem. Výkon je podstatně rozdílný od endovaskulární embolizace. S vytažením jehly není kam spěchat, protože lepidlo lze od kovu snadno oddělit i po 10 minutách (viz obr. 10.75 s. 592).

#### **Diagnostické katétrů – vodiče – vodičů katétrů**

Nejčastěji používáme 4F a 5F cévky (Headhunter I, Davis a Simmons II). Posledně jmenovanou cévku volíme u starších pacientů. Cévky mají různou tvrdost, pro zpevnění a lepší manipulaci jsou vhodné různě tvrdé vodiče: Bentson, Terumo, Amplatz. K intervenci lze použít vodičů katétrů nebo dlouhý sheath a/nebo jejich koaxiální kombinaci, která nám pomůže výrazně zpevnit pozici. Jsou dostupné od všech firem, které se neurointervencemi zabývají. Výhodou je přehledná část za hemostatickou chlopní, kde se můžeme přesvědčit o stavu zaveděného mikroinstrumentária. Měkčí vodičů katétrů je možné zavádět po výměnných vodičích Bentson nebo Terumo. Naopak tvrdší, pletené vodičů katétrů, je vhodné zavádět po super pevném vodiči – Amplatz. V cévách s instrumentáři manipulujeme co nejšetrněji, abychom se vyhnuli vzniku spazmů, které výkon prodlužují. Pokud k nim dojde, řešíme je intraarteriálním podáním glyceroli trinitrans (Perlinganit, Schwarz Pharma). 1 ml 0,1% roztoku (rovná se 1 mg) naředíme do 20 ml fyziologického roztoku a podáváme pomalu do odeznění spazmů. Reakce je rychlá, zpravidla po podání 10 ml roztoku lze v intervenci pokračovat.

Aby nedošlo k tvorbě trombu, jsou vodičů katétrů na kontinuálním tlakovém proplachu fyziologickým roztokem (5 000 j. heparinu na 500 ml fyziologického roztoku).

#### **Mikrokatétrů**

Existují dva rozdílné typy mikrokatétrů užívaných pro neurointervenci: plovoucí a vodičem říditelné.

Katétr se skládá z proximální pevnější části a distální měkkého konce – floppy. Tyto mikrokatétrů dnes rutinně užíváme. Jejich velikost je 1,8, 1,5 a 1,2 F. Čím menší



velikost, tím snadnější průnik do distálněji uložených lézí. Naopak menším mikrokateérem hůře dopravíme embolizační materiál.

Vodičem říditelné mikrokateétry zahrnují Prowler Plus (jediný preformovaný), Excelsior SL 10, Excell 14, Excelsior 18, Turbo Tracker (Boston Scientific) a další. Každý mikrokateétr má svá specifika, výhody i nevýhody. Výběr mikrokateétru také záleží na osobních zkušenostech operátora.

### Mikrovodiče

Pro plovoucí mikrokateétry jsou dnes dostupné mikrovodiče firmy Balt: Sorcerer 9 a 7, Mirage 8 (MTI).

Pro říditelné mikrokateétry se vyrábí množství mikrovodičů. U nás je jedním z nejčastěji používaných mikrovodičů Transend 10, který je dobře formovatelný a kombinovatelný se všemi mikrokateétry. Set mikroinstrumentária je stejným způsobem napojen na tlakový proplach, zde však převážně ke zlepšení manipulace s mikroinstrumentáři než k prevenci vzniku trombu.

### Embolizační materiál

Výběr vhodné embolizační látky má zásadní význam. Malé částice pod 100  $\mu\text{m}$ , 96% ethanol nebo lepidlo pronikají až do kapilár nádorů, ale mohou též poškodit přilehlé normální tkáň a samozřejmě je zde vyšší riziko embolizace přes četné spojky do CNS. Naopak větší částice nad 250  $\mu\text{m}$ , želatina (Gelaspon, Ankerpharm) nebo spirály uzavírají pouze proximální tepny. Mají sice menší riziko při poškození přilehlé tkáň, avšak jen dočasně sníží průtok v nádoru a nezpůsobí jeho nekrózu.

Efekt embolizace může být trvalý nebo dočasný. Výběr je zpravidla závislý na další léčbě pacienta. U paliativní embolizace vždy volíme trvalou embolizaci, nejlépe akrylátovým lepidlem ve směsi s kontrastní látkou oleum ethiodatum (Lipiodol, Guerbet) v poměru 1:5 až 1:30, polyvinylalkoholem (Contour SE, Boston Scientific), akrylátovými kuličkami obalenými želatinou (Embosphere, Biosphere Medical) nebo precipitujícím lepidlem (ONYX, Microtherapeutic Inc.), které rekanalizuje minimálně (viz obr. 10.76).

### Embolizace nejčastějších nádorů

#### Meningeomy (viz také s. 299)

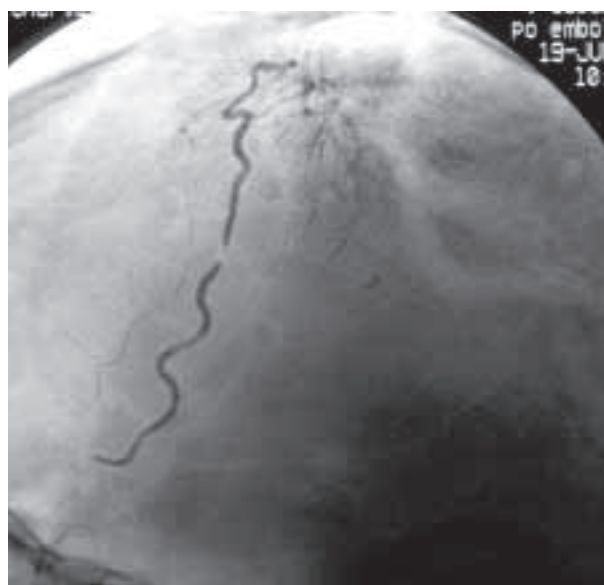
Meningeomy mohou být podmíněny geneticky vadou na 22 chromozomu. Ionizující záření je rizikovým faktorem pro vznik menigeomů, objevují se i 25 let po ozáření. Mnohočetné menigeomy se vyskytují v 1 až 2 %. Typicky se objevují u dospělých ve středních dekádách života. Převážně jsou vysoce vaskularizované a nemají tendenci k nekróze. Rostou pomalu a neinfiltují mozek. Často působí hyperostózu na přilehlé kalvě.

Mohou se projevovat bolestí hlavy, poruchou zraku a epilepsií. Symptomy jsou závislé na lokalizaci nádoru.

WHO (World Health Organization) klasifikace dělí menigeomy na 3 stupně:



Obr. 10.76 A, B snímky téhož nemocného. Obr. A: DSA – boční projekce. Nástřik kontrastu do přívodné tepny, v parenchymatózní fázi je patrný velmi typický angiografický obraz nádoru – menigeomu

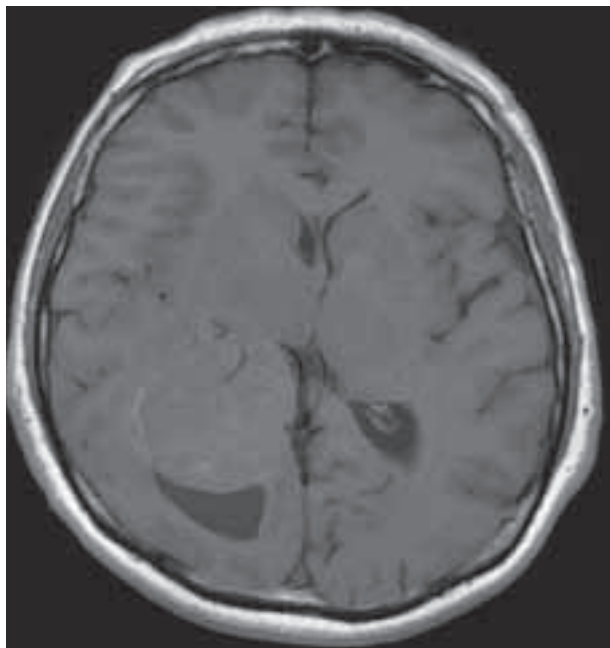


Obr. B Nativní skopický obraz po embolizaci. Embolizační směs je distribuována jak v přívodné tepně, tak i v kapilární síti menigeomu

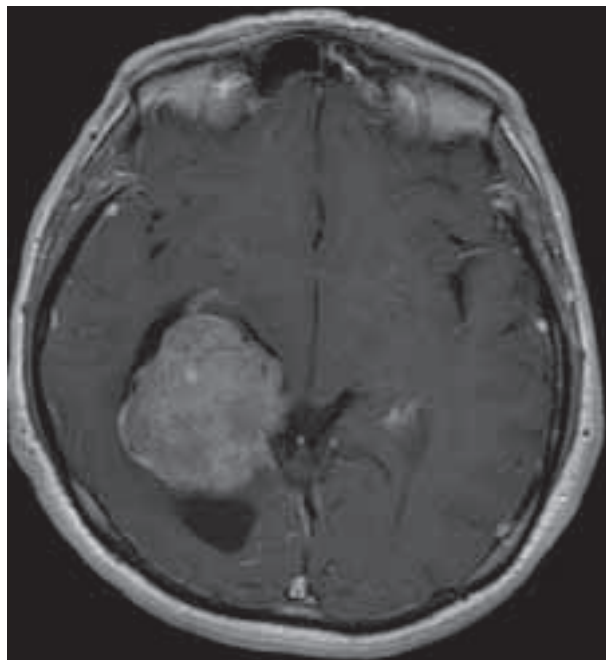
- Grade I. menigeomy jsou zcela benigní
- Grade II. a III. jsou označovány jako atypické a anaplastické menigeomy

Stále však přežívá historické dělení na meningoteliózní, fibrózní a přechodné.

Meningeomy jsou převážně zásobené menigeálními tepnami. Vaskularizace je závislá na histologickém typu nádoru. Přechodné jsou mnohem více zásobené než



**Obr. 10.77** Axiální MR T1W obraz izointenzního meningeomu bez edému v okolí



**Obr. 10.78** Axiální MR T1 W postkontrastní obraz homogeně se sytícího meningeomu před trigonem vpravo. Střední čára bez přetlaku. Dilatace postranní komory

fibrózní. Naopak psammomatózní mohou být i vaskulární (viz obr. 10.77, 10.78 s. 594).

*Co by diagnostická angiografie měla zjistit?*

- Durální a piální zásobení
- Tepenné zkratky mezi oběma kompartmenty
- Zásobení přes kost
- Posun mozkových tepen.
- Útlak krkavice nebo vertebrální tepny
- Eventuální kolaterální oběh
- Venózní drenáž nádoru
- Průchodnost přilehlých durálních splavů

*Podle druhu tepenného zásobení lze meningeomy rozdělit do čtyř skupin*

- Meningeomy zásobené pouze durálními tepnami
- Meningeomy dominantně zásobené durálními tepnami
- Meningeomy shodně zásobené durálními i piálními arteriemi
- Meningeomy dominantně zásobené piálními tepnami

*Je-li převaha zásobení meningeomu z ACE, od výkonu upouštíme, protože v momentě uzavření kompartmentu z ACE se zbytek nádoru okamžitě začne plnit přes větve ACE a efekt výkonu je minimální. Přesto u nádorů, kde výrazně převládá porce zásobená z ACE a předem je zřejmé, že celý nádor nepůjde odstranit, může mít embolizace přínos.*

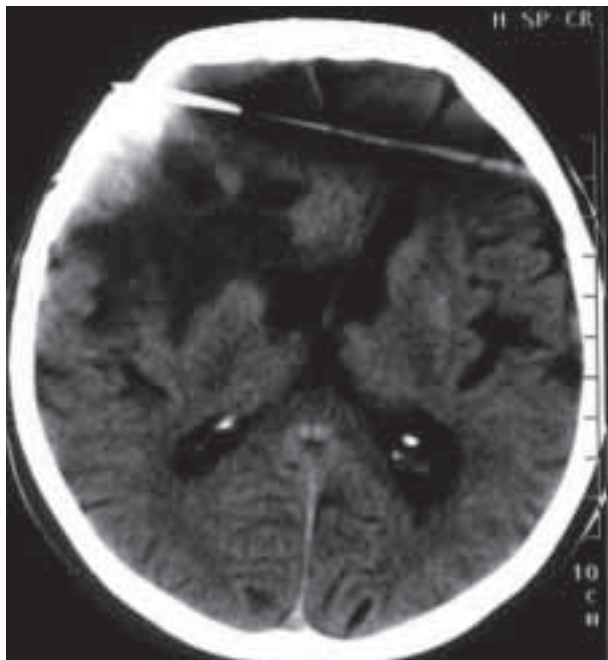
*Meningeomy dominantně zásobené piálně jsou indikovány k embolizaci jen v případě, že nádor je obtížně chirurgicky dostupný, zejména v zadní jámě.*

**Tabulka 7** Typické přívodné tepny nádorů podle lokalizace

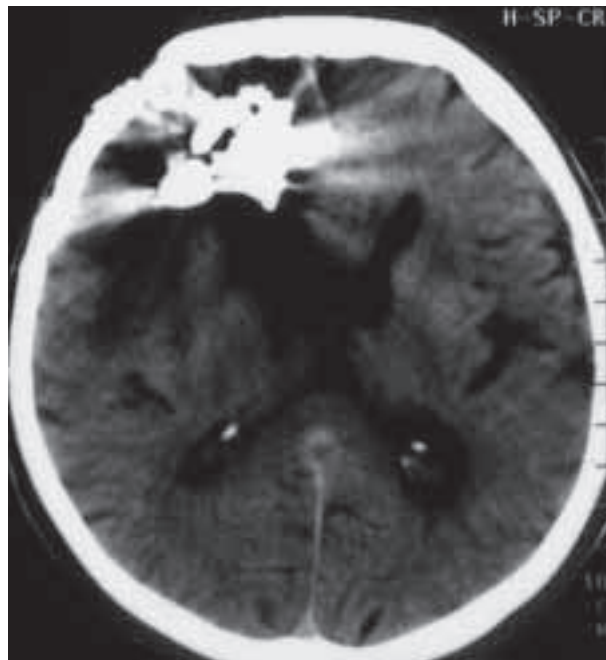


**Obr. 10.79** DSA ACE vlevo – bočná projekce. Vysoce vaskularizovaný meningeom je zásobený pouze jednou dilatovanou tepnou

lokality	tepenné zásobení nádoru
konvexita	a. meningea media tepny předního falxu z etmoideálních tepen a. temporalis superficialis piální tepny z a. cerebri anterior et media
křídla klínové kosti	a. meningea media meningohypofyzeální kmen
tentorium, mostomozečkový kout	tentoriální tepna zadní střední mozková tepna
čichový nerv	větve a. ophthalmica



**Obr. 10.80 A, B** snímky téhož nemocného. Obr. A: axiální CT nativní sken. Jehla zavedená do centra meningeomu přes návrt po předchozí operaci



**Obr. B** Axiální CT nativní sken – kontrola po embolizaci přímou punkcí. Distribuce embolizační směsi je patrná v celém meningeomu

foramen magnum, klivus	a. meningeae posterior meningeální větve z arteria vertebralis větve a. occipitalis a. pharyngea ascendens
---------------------------	---

Největší přínos má embolizace meningeomů, které jsou zásobeny pouze jednou tepnou ze zevní krkavice (viz obr. 10.79).

*Neprovádíme embolizaci meningeomů lokalizovaných frontálně nebo na planum sphenoidale*, které jsou zásobeny větvemi z oftalmické tepny nebo větvemi z kavernózní části ACI. Výkony v této lokalizaci jsou spojeny s vyššími komplikacemi a efekt pro následnou chirurgickou léčbu je minimální.

#### *Přímá punkce nádoru*

V případě, že pacient je kontraindikován k výkonu v celkové anestézii a nelze ho embolizovat endovaskulární cestou, volíme přímou punkci nádoru. K tomu je nutné zajistit přístup přes kalvu. U primárně zjištěných nádorů je třeba provést návrt. U recidiv pronikáme jehlou přes předchozí trepanaci. Výkon provádíme na CT za skiaskopické kontroly. CT používáme k přesné navigaci jehly do středu nádoru. Distribuci kontrastní látky a následně embolizačního materiálu kontrolujeme pod skiaskopickým C ramenem.

Výkon provádíme pouze v analgosedaci. Jehlu je třeba umístit tak, aby se kontrastem zobrazil cévní strom a netvořilo se depo, které by mohlo ještě zvětšit objem nádoru (obr. 10.80).

#### **Paragangliomy** (viz také s. 412)

Nejčastější lokalizace paragangliomu

- Tympanická a jugulární oblast v 50 %



**Obr. 10.81** Axiální MR T1 W postkontrastní sken. Paragangliom glomus jugulare šířící se intrakraniálně. Bez edému a významného tlaku na IV. komoru. Pacient zatím bez neurologických příznaků, pouze s rušivým šelestem v pravém uchu

- Karotická oblast ve 35 %
- Oblast n. X v 11 %
- Zbylé nádory vyrůstají z glomů na krku a hlavě z očníce, nosní dutiny, nosohltanu a hltanu (obr. 10.81)

Ve 2,8 % se vyskytují oboustranně a v 10 % případech multicentricky. Z toho v 84 % jsou nádory dva, ve 13 % tři, ve 2 % čtyři a v 1 % pět.

Nádory mohou malignizovat v méně jak 3 % případech. Pět let přežívá 71 % pacientů, deset let 29 %, 20 let 10 % nemocných.

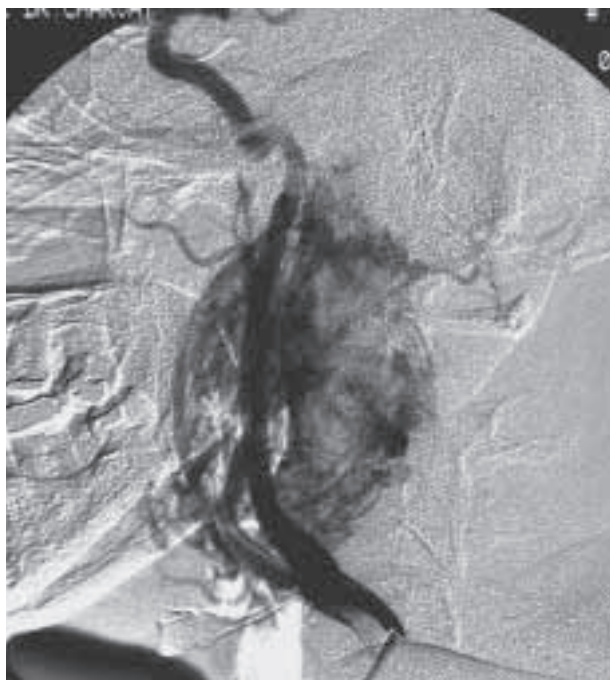
Nádory postihují více ženy než muže v poměru 2,5:1, vyskytují se nejčastěji v páté dekádě.

U 1-5 % nádorů se prokázala sekretorická aktivita. Ta se projevuje bolestí hlavy, hypertenzí, palpitacemi a úzkostí. Tuto aktivitu může spustit nejen manuální masáž, ale i angiografie.

Abychom se vyhnuli hypertenzní krizi během vyšetřování, používáme neiontové kontrastní látky a na sále máme vždy po ruce nitroprusid sodný (Nipride, Hoffman-La Roche), fentolamin mesylate (Regitin, Novartis) a labetalol (Labetalol DH, Generics). Preventivně žádné léky nepodáváme, během 5 let, kdy jsme embolizovali 24 paragangliomů u 20 pacientů, jsme se s případem hypertenze nesetkali.

Další komplikace může přinést vagová reakce po embolizaci. Je snadno řešitelná podáním 0,5-1 mg atropinu (Atropin Biotika, Hoechst-Biotika), stejně jako u bradykardií při PTA krkavic.

Embolizace se provádí zpravidla částicemi 150-250  $\mu\text{m}$ . Na našem pracovišti nejraději používáme lepidlo ve směsi v poměru 1:3 až 1:5. V mnoha lokalizacích je užití lepidla riskantní a může dojít k ischemickému poškození hlavových nervů. Při použití malých částic (méně než 100  $\mu\text{m}$ ) je nutno před embolizací provést test se vstříkem anestetika (1-3 ml 1% trimecainu), zda příslušná tepna nevydává vasa nervorum. Pakliže při tomto testu dojde u pacienta k chrapotu a poruše polykání, je nutno zvolit k výkonu větší částice. Největší riziko je v oblasti zadní větve a. pharyngea ascendens. Proto je před každým výkonem vždy nutná dokonalá diagnostická selektivní a superselek-



**Obr. 10.82** DSA společné krkavice vpravo. Výrazně hypervaskularizovaný paragangliom. Angiografický nálezn připomíná arteriovenózní malformaci

ktivní angiografie a použití lepidla náleží jen do rukou zkušených operatérů. Nádor se často podobá arteriovenózní malformaci s množstvím zkratů (obr.10.82).

Okluze přírodních tepen nemá efekt. Embolizace paragangliomu je jeden z nejsložitějších výkonů, proto ji doporučujeme provádět až po zvládnutí embolizací na jiných, méně rizikových lokalitách.

#### **Juvenilní (nazofaryngeální) angiofibrom** (viz také s. 142)

Protože angiofibrom roste pomalu, působí uzuraci přilehlého skeletu. K šíření do intrakraniální oblasti dochází u starších pacientů a je typicky extradurální.

Je prokázána závislost velikosti nádoru na hladině hormonů. Nádor se zvětšuje po podávání testosteronu a zmenšuje po podání exogenních estrogenů.

#### *Staging nádoru podle Chandlera*

- I. tumor je omezen na nosohltan
- II. nádor se šíří do nosního nitra a do klínové dutiny
- III. propagace do čelistní dutiny, čichových sklípků, pterygomaxilární a infratemporální jámy a do orbity
- IV. intrakraniální šíření

Cílem léčby je kompletní odstranění nádoru. U pokročilých případů je nutný kombinovaný kraniofaciální a intrakraniální přístup. Embolizace se provádí předoperačně ke snížení krevních ztrát, komplikací a morbidit (obr.10.83 s. 597).

Někdy se embolizace indikuje jako paliativní řešení u pacientů, kde již nelze chirurgicky radikálněji nádor zmenšit. Ozáření nádoru je kontroverzní a může vést k malignímu zvratu. Stejně tak není ideální léčba mladých mužů estrogeny.

Nádory recidivují až ve 30 % případů, zejména, jestliže nebylo možné kompletní odstranění tumoru. Je-li indikována další chirurgická léčba, lze opět zvážit embolizaci. Když není možný endovaskulární přístup, je možné provést embolizaci přímou punkcí.

#### **Nádory obratlových těl**

V současnosti díky přínosu MR zaznamenalo zobrazování páteře výrazný pokrok. CT samozřejmě lépe zobrazí změny v obratlových tělech, ale MR nás mnohem přesněji informuje o vztahu k míše a šíření nádoru do přilehlých měkkých tkání.

Existuje řada léčebných přístupů k nádorovým lézím v obratlových tělech. Mezi ně patří chirurgie, endovaskulární embolizace, přímá punkce s aplikací alkoholu, radioterapie a vertebroplastika.

*Zásady intraarteriální embolizace* jsou stejné jako v oblasti hlavy a krku. Přesná diagnostická angiografie k určení tepen zásobujících míchu je neodmyslitelným základem jakékoliv intervence v oblasti páteře. Vždy používáme vodící katétr k zajištění bezpečné polohy ve vertebrální, podklíčkové, interkostální nebo lumbální tepně. Koaxiálně zavádíme mikrokatétr k podání embolizačního materiálu. Nejčastěji se používají částice PVA velikosti 150-350  $\mu\text{m}$ .



**Obr. 10.83 A, B, C** skeny téhož nemocného s hypervaskularizovaným angiofibromem. Obr. A: DSA ACE bočná projekce



**Obr. B** DSA bočná projekce. Mikrokatétr zaveden do přívodné tepny nádoru



**Obr. C** DSA bočná projekce. Kontrolní náštřík po embolizaci, nádor se nesytí

Na našem pracovišti provádíme embolizace směsí kyanoakrylátového lepidla s Lipiodolem v poměru 1:10 až 1:20 (Histoacryl, B Braun; Lipiodol Ultrafluide, Guerbet). Je-li nádor zásoben z obou stran, je nutné použít dva i více mikrokatétrů.

*Tumory na krku a proximální části hrudníku* jsou zásobené z vertebrálních tepen nebo větví z podklíčkových tepen. V případě, že nádor živí jen drobné tepny odstupující z jedné vertebrální tepny, je nutné nejprve tuto tepnu uzavřít a následně podávat embolizační materiál.

Tepnu lze uzavřít dočasně balónkem nebo trvale trombogenní spirálou. Jsou-li obě vertebrální tepny normálně vyvinuté, není třeba se bát okluze jedné z nich.

*Nádory na hrudní a bederní páteři* jsou živěny větvemi, které odstupují z interkostálních nebo lumbálních tepen. Zde je vhodnější použít jako vodící katétr diagnostickou cévku s vnitřním průměrem 0,038 palce, která nám zaručí větší stabilitu v odstupu tepny. Nejčastěji volíme katétr Simmons I. V případě, že ložisko je zásobeno z více tepen, embolizujeme v jednom sezení všechny zdroje.

*Embolizace* může být přínosná pro mnoho typů těchto nádorů: expanzivně se chovající hemangiomy s neurologickou symptomatologií, primární kostní nádory působící destrukci obratlových těl a zejména hypervaskulární metastázy (obr. 10.84 s. 598 a 6.33 s. 324, 325).

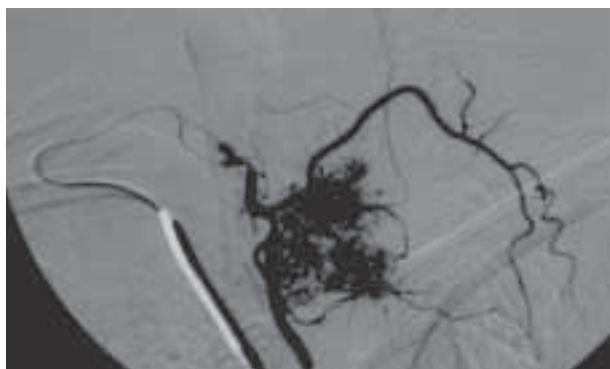
Ve většině případů je embolizace předoperačním výkonem, výjimečně také léčebným zákrokem. Není-li indikována následná chirurgická léčba, lze provést pro stabilizaci segmentu vertebroplastiku perkutánní aplikací metylmetakrylátu (Palacos E flow, Schering-Plough).

*U benigních tumorů* je embolizace indikována nejčastěji u hemangiomů, které se chovají expanzivně, popřípadě s měkkotkáňovou částí prorůstající do páteřního kanálu. Tyto nádory mají typický obraz při vyšetření MR. Obsahují tuk a jsou tedy v konvenčních i fast – echo T1 i T2 vážených obrazech hyperintenzní. První zprávy o embolizaci hemangiomu v obratlovém těle pocházejí z roku 1972 od Hekstera. Užití kyanoakrylátového lepidla k embolizaci hemangiomů poprvé publikoval Ng. Lepidlo je nutné naředit tak, aby doteklo až do kapilární sítě nádoru.

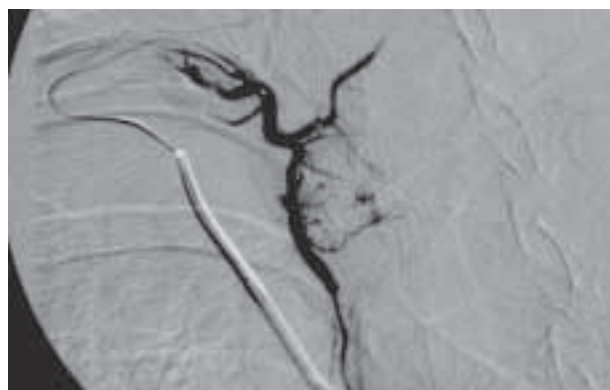
*Z maligních tumorů* se nejčastěji embolizují hypervaskulární metastázy. Do skeletu nejčastěji metastazují nádory prsu, plic, prostaty, ledvin a štítné žlázy. Metastázy se do axiálního skeletu dostávají hematogenně, přímým prorůstáním i lymfatickou cestou. Prognóza paci-



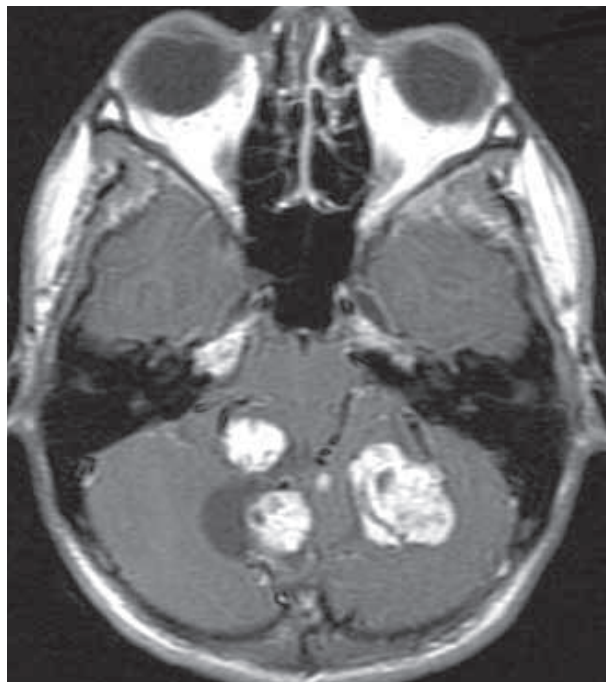
**Obr. 10.84 A, B, C** snímky téhož nemocného s metastázou obratle Th 2 utlačující míchu. Obr. A: sagitální T1 W postkontrastní sken



**Obr. B** DSA v šikmé projekci. Mikrokatétr zaveden do přívodné tepny vysoce vaskularizované metastázy



**Obr. C** Kontrolní DSA po subtotální embolizaci metastázy



**Obr. 10.85** Axiální MRT T1 W postkontrastní sken. 3 hemangioblastomy v zadní jámě

entů s kostními metastázami závisí na biologickém chování primárního nádoru a na lokalizaci metastázy. Střední přežití u nádoru prsu s prokázanou první metastázou do skeletu je 20 měsíců. U nemalobuněčného bronchogenního karcinomu 6 měsíců. Základní léčbou je systémová chemoterapie nebo léčba hormony proti primárnímu nádoru. Lokální radioterapie může být indikována jako symptomatická léčba bolesti. Předoperační embolizace nebo paliativní embolizace s následnou vertebroplastikou je další alternativou tohoto vážného onemocnění.

### **Hemangioblastom**

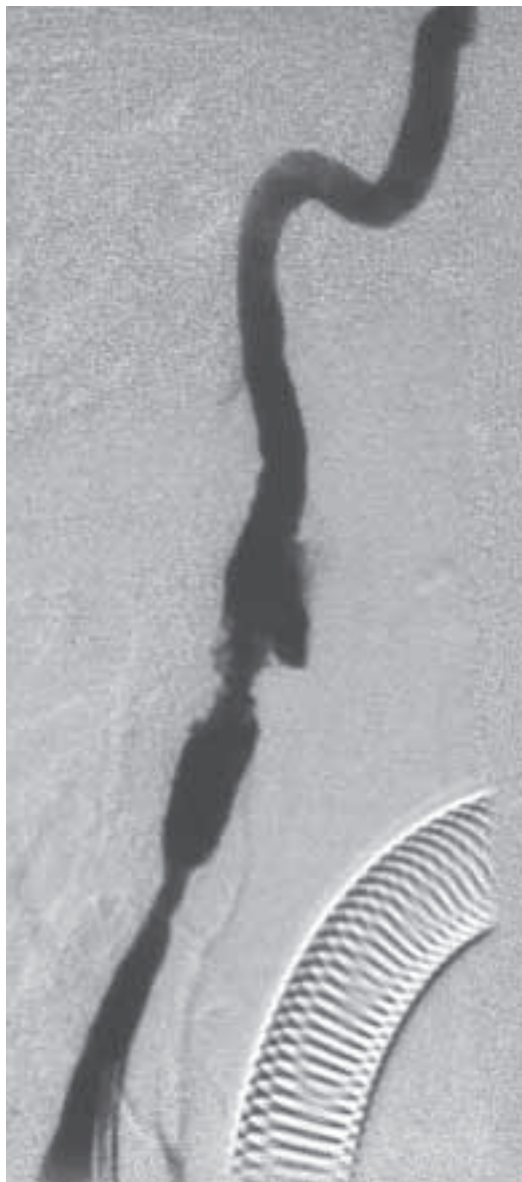
Hemangioblastomy jsou vzácné benigní, vysoce vaskularizované intrakraniální nádory s typickou lokalizací v zadní jámě, v dospělosti je to nejčastější primární intraaxiální nádor v této lokalizaci.

Častěji jsou postiženi muži, v období třetí až páté dekády věku. Asi jedna čtvrtina hemangioblastomů se vyskytuje jako součást autozomálně dominantní von Hippel-Lindauovy choroby.

Klinické projevy nádoru záleží na jeho velikosti a lokalizaci, nejčastěji se projeví ataxií a dyskoordinací či symptomy zvýšeného intrakraniálního tlaku.

Terapie nádoru je primárně chirurgická, se snahou o totální odstranění a zachování co největší části zdravé, přilehlé mozkové tkáně.

Jiné terapeutické postupy se při léčbě tohoto nádoru uplatňují méně. Jde o stereotaktickou radiochirurgii Leksellovým gama nožem či endovaskulární embolizační léčbu vysoce prokrvené solidní komponenty nádoru. Výhodou embolizace je pak snížení krevních ztrát během chirurgické léčby (obr. 10.85).



**Obr. 10.86** DSA ACI vľavo. Disekce tepny způsobená okluzním balónkem. Disekce byla posléze vyřešena implantací samoexpandibilního stentu

### Komplikace embolizace nádorů

Nejčastější průvodní jevy spojené s embolizací nádorů jsou horečka a lokální bolest. Riziko vážných komplikací je u embolizací tumorů malé. Morbidita by měla být do 1 %, mortalita nulová. Závažné komplikace zahrnují:

- Poškození hlavových nervů
- Lézi okolních tkání
- Mozkovou příhodu
- Disekci tepny katétrem a vodičem při nevhodné manipulaci, nebo balónkem při jeho přefouknutí (obr. 10.86 s. 599)

Před vlastní embolizací podáváme velmi pomalu 1 ampuli pitofenonu i. v. (Algifen, Hoechst-Biotika). Další léčba je pak pouze symptomatická na oddělení intenzivní péče.

Riziko ischemie mozku a míchy je mnohem nižší než postižení kranálních nervů a vízu.

Vasa nervorum jsou tvořena cévami do 150  $\mu\text{m}$  a riziko postižení hlavových nervů je tedy vyšší při embolizaci lepidlem a částicemi menšími než 150  $\mu\text{m}$ . Znalost arteriálního zásobení hlavových nervů a spojek mezi zevní a vnitřní karotickou tepnou je základním předpokladem při provádění těchto výkonů.

K poškození přilehlých měkkých tkání dochází při umístění mikrokatétru proximálně nebo při refluxu embolizační látky.

Protože embolizace je zpravidla následována chirurgickým odstraněním nádoru, úsilí operátora provádějícího výkon by mělo směřovat k minimalizaci komplikací, které mohou celkově zvýšit morbiditu.

### 10.2.10 NÁDORY SPODINY ÚSTNÍ A HLTANU – INTRAARTERIÁLNÍ CHEMOTERAPIE

Chirurgická léčba (s následným ozářením) pokročilých nádorů uvedené lokalizace je umožněna předoperační chemoterapií pomocí retrográdního zavedení cévky přes a. temporalis superficialis do ACE – semiselektivně do a. facialis, lingualis, maxillaris. Cílem je zmenšení nádoru, které usnadní chirurgický výkon (jinak neproveditelný pro velký rozsah nádoru), i když je proveden ve stejném rozsahu jako před chemoterapií.

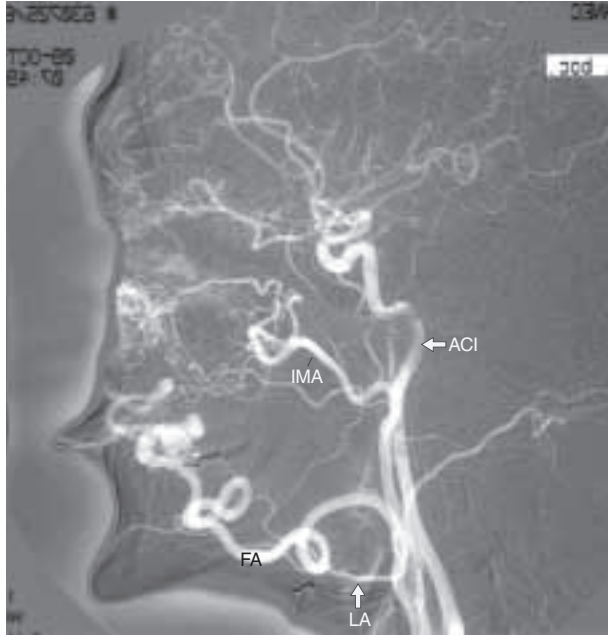
*Postup:* po vypreparování tepny před boltcem se zavede katétr. Kontrola správného zavedení se provede vstříkáním kontrastní látky. Dále se aplikuje Coloxyd a v ústech se sleduje zbarvení tumoru.

*Indikace:* malignomy (II. až IV. stadium před chirurgickou léčbou) jazyka a spodiny ústní se šířením na patrové oblouky, gingivu, alveoly, nádory tonzily, parotidy, maxily aj.

*Komplikace:*

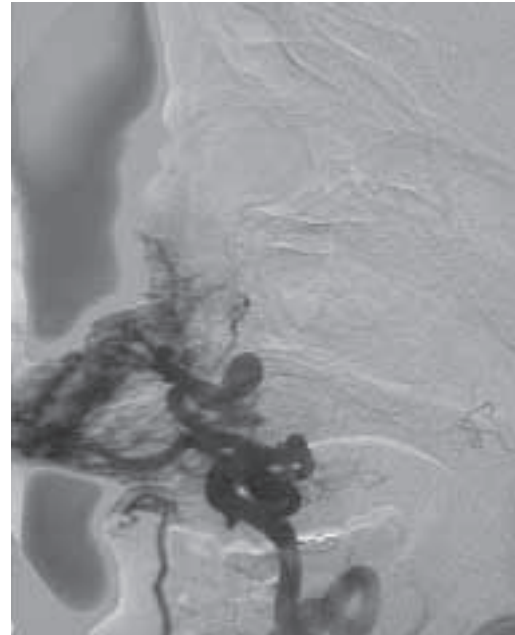
- 3. až 4. den po perfúzi chemoterapeutikem se objevuje lokální slizniční a kožní reakce. Odeznívá po jednom měsíci
- Dislokace katétru
- Krvácení
- Trombóza cílové tepny
- Ucpání katétru
- Alergická reakce
- Otok tkání při refluxu a/nebo extravazaci při nekróze tepny

**Poznámka:** obr. 10.87 A, B, C, D snímky téhož nemocného. Rozsáhlý hemangiom nosu živený cestou ACI i ACE s výrazně rozšířenou a. facialis, která je hlavní nutritivní cévou



A

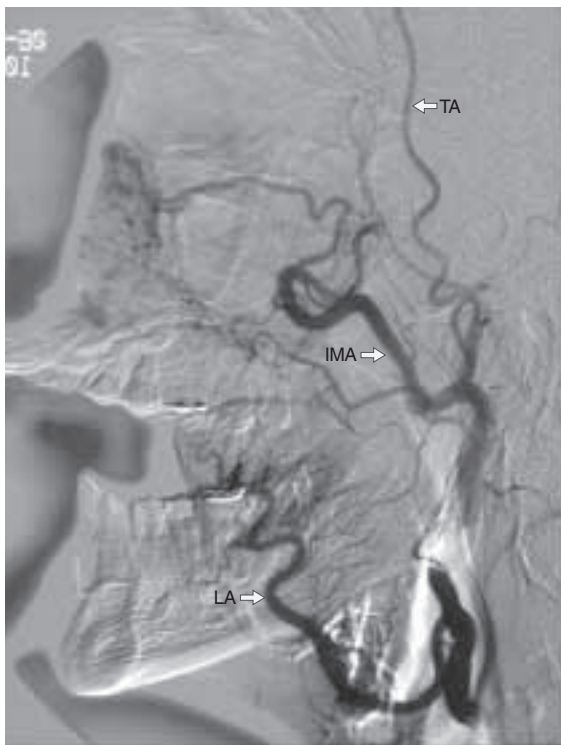
DSA ACC v levo bočné projekce



B

selektivní DSA a. facialis bočné projekce

**Obr. A** A. facialis (FA), a. lingualis (LA), a. maxillaris (IMA)



DSA ACC v levo bočné projekce, kontrolní nástřik po embolizaci a. facialis

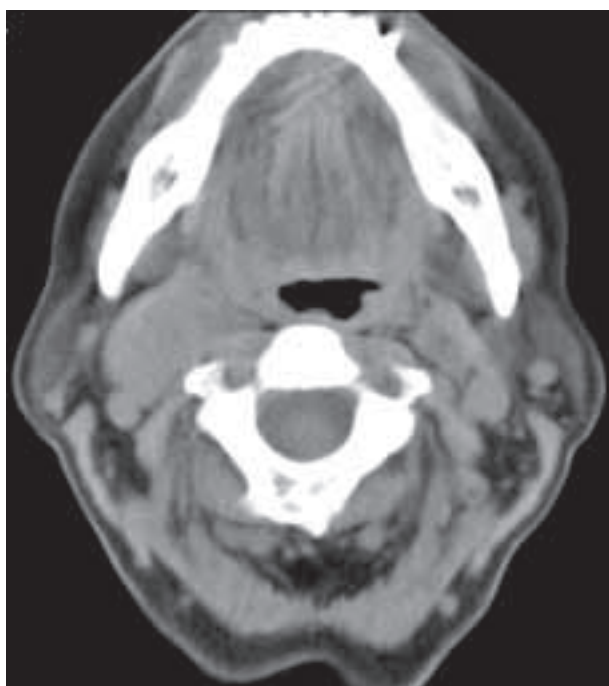
**Obr. C** Zbytek tumoru se plní cestou a. maxillaris (IMA). A. lingualis (LA) je kompenzatorně rozšířená. A. temporalis superficialis (TA)



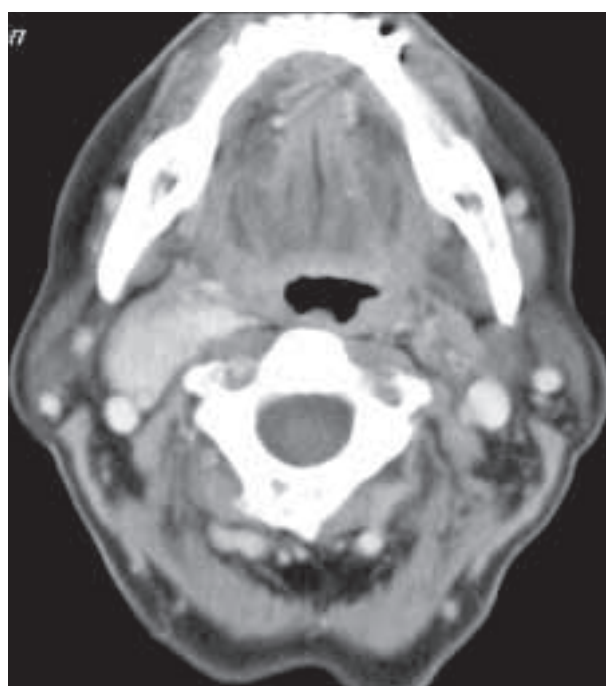
nativní snímek lebky bočné projekce

**Obr. D** Po embolizaci se zobrazuje lepidlo Histoacryl v proximální části faciální tepny (vodorovné úsečky)

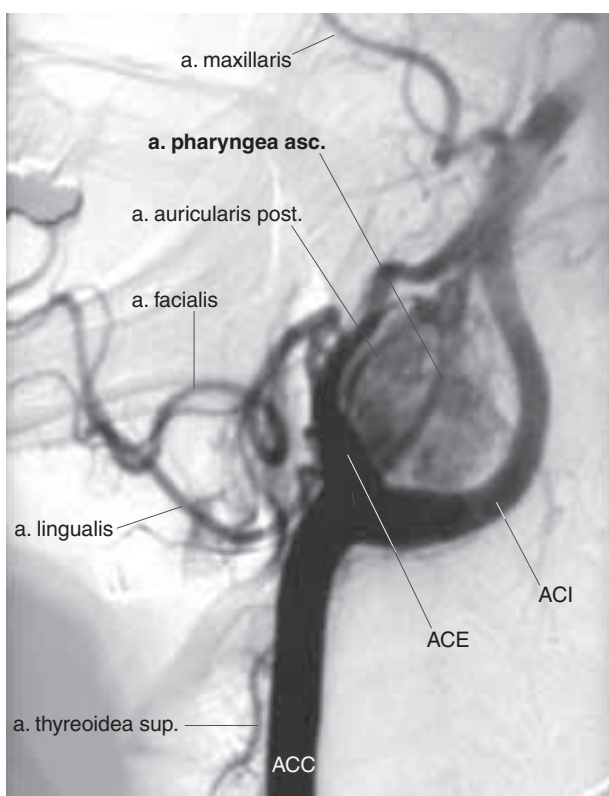




**A** *nativní CT axiální rovina*



**B** *postkontrastní CT axiální rovina*



**C** *DSA bočná projekce*



**D** *DSA bočná projekce*

**Obr. 10.88 A, B, C, D** Chemodektom v oblasti bifurkace karotidy vpravo, hlavní zásobující tepna je a. pharyngea ascendens. Řešeno chirurgicky

### 10.2.11 3D ANGIOGRAFIE – MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY V OBLASTI HLAVY A KRKU

#### Využití 3D angiografie

- Přináší nový pohled především do diagnostiky *cévních patologií*. Poskytuje vyšší kvalitu a bezpečnost diagnostických vyšetření a pomáhá k lepšímu plánování následné endovaskulární či chirurgické intervence
- Lze také zhotovit velmi přesné *3D modely skeletu* s možností zobrazení v axiální, koronární i sagitální rovině, které se velmi podobají obrazům CT (viz s. 29, 31, 302)

*Algoritmus vyšetření* spočívá v aplikaci bolu kontrastní látky do vyšetřované tepny za současné kontinuální rotace

C-rameno nad pacientem po dobu 5 sekund při rychlosti 40 stupňů za sekundu.

Výsledná data jsou zpracována do dvou minut pracovní stanicí; zhotovují se rekonstrukce MIP, SSD, volume rendering či v programu virtuální endoskopie.

#### Výhody:

- Rychlost a kvalita vyšetření
- Snížení radiační dávky až o 25 %
- Snížení množství použité kontrastní látky
- Možnost rotace modelu do libovolného úhlu a tím větší přehlednost vyšetřované oblasti s lepším posouzením anatomických i patologických struktur
- Z vyhotoveného modelu je možné nastavit C-rameno do nejvýhodnější pracovní pozice pro případnou intervenci a zvýšit tak bezpečnost zákroku



Obr. 10.89 A, B Snímky 3D angiografie (volume rendering) téhož pacienta s aneuryzmatem ACI

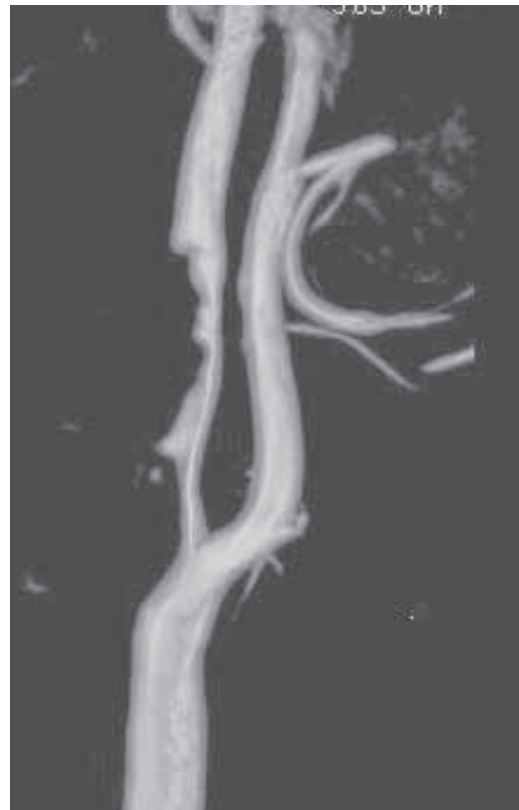


Obr. 10.90 A, B 3D angiografický model (volume rendering) lebky po kraniektomii

**Obr. 10.91 A, B** snímky téhož pacienta s významnou, ulcerovanou stenózou ACI vpravo (šipka na obr. A)



**A** DSA pravé ACC

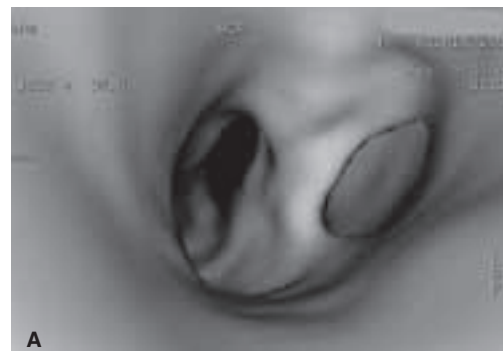


**B** 3D angiografie (volume rendering) pravé ACC

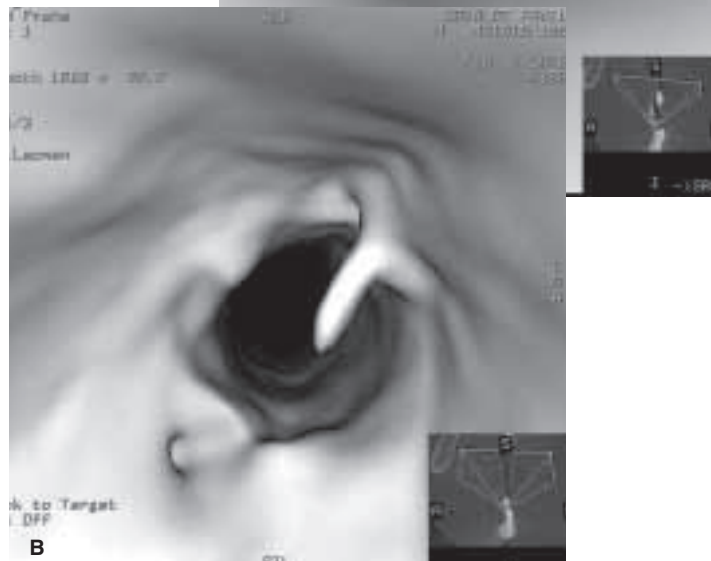


**Obr. 10.92** 3D angiografie volume rendering. Disekující aneuryzma krčního úseku ACI

**Obr. 10.93 A, B** 3D angiografie – virtuální endoskopie, skeny téhož pacienta. Pohled do lumina ACI, v níž je šicí materiál (prošívaná karotida)



**A**



**B**

## DODATEK K ODDÍLU 1 – DIGITÁLNÍ RADIOGRAFIE

Více než 100 let se užívá fotografického filmu k zaznamenání a uchování rentgenových obrazů. Rozvojem nových zobrazovacích metod vznikají čím dál větší nároky na kvalitu snímků, počet snímků, jejich archivaci a transport.

Od osmdesátých let minulého století se trend diagnostického zobrazování posunul do oblasti digitálního záznamu. CT, DSA, MR jsou zcela ovládnuty počítači a v současné době tento trend nastupuje i do oblasti „klasické“ radiografie a přímá i nepřímá digitální radiografie (*computed radiography – CR*) nacházejí stále větší uplatnění.

*Základem principu digitálního obrazu je rozdíl mezi analogovými – spojitými hodnotami a digitálními – konkrétními hodnotami. Většina fyzikálních veličin se mění spojitě, jejich změny lze vyjádřit křivkou (např. změna napětí, změna intenzity). Při jejich měření pak závisí pouze na přesnosti; počet desetinných míst není nijak omezen. Při přeměně do číslicové formy, vhodné pro počítačové zpracování, je k dispozici pouze určitý omezený počet číslic. Počet úrovní je podmíněn počtem bitů a tedy počtem jejich možných kombinací. Při grafickém vyjádření této změny se původně hladká křivka přemění na křivku schodovitou. Rozdíl výšky jednoho „schůdku“ závisí na počtu úrovní, na které analogovou hodnotu rozlišujeme. U digitálního obrazu je potom počet úrovní omezující jednak pro prostorové rozlišení, jednak pro rozlišení síly intenzity jasu či počtu barev u jednotlivých bodů obrazu.*

V medicíně bylo digitální zpracování obrazu aplikováno až v sedmdesátých letech minulého století. *Rozdíl od klasického snímku spočívá v tom, že se záření u digitálního obrazu nejprve detekuje nějakým typem detektoru, poté je tento signál převeden do číselné formy a dále upraven a nakonec opět převeden do analogové formy a zobrazen na obrazovce – displeji. Rentgenový film současně záření detekoval a zobrazoval, u digitálního obrazu jsou tyto dvě funkce rozděleny.*

*Detekce záření se provádí u různých přístrojů různými druhy detektorů. U digitální radiografie, kde obrazovka nahrazuje film, slouží jako detektory zesilovače štítového obrazu, ale používá se již větší množství jiných detektorů (CCD prvky, lineární řetěz diod či úzký pohyblivý se svazek záření a jeden pohyblivý se detektor aj.). U všech těchto detektorů je zachycené záření přeměněno na elektrický proud. Tento převod je pro každou zobrazovací modalitu specifický. Intenzita proudu je dále zpracovávána a korigována, přesně změřena a převedena na číselné hodnoty. Ty reprezentují určitý stupeň šedi v daném místě obrazu. Na detektory jsou kladeny dva požadavky: citlivost na malé změny v kontrastu a dobrá prostorová rozlišovací schopnost.*

Po detekci záření a jeho převodu na rychle se měnící intenzitu elektrického proudu či napětí je nutné jeho velikost převést do číselné podoby, která by mohla být zpracována počítačem. V průběhu tohoto procesu je měnící se proud rozřazován v rychlé frekvenci do určitých intervalů, které mají konkrétní číselné hodnoty. Rozřazovací rychlost se uvádí v MHz; při jednom MHz se provede 1 000 000 rozřazení za 1vteřinu. U systémů DSA, kde jsou nároky na rychlost velké, pracují např. A/D převodníky s frekvencí od 10 do 20 MHz.

Digitální radiografie se tedy používá k převodu latentního obrazu vzniklého průnikem rentgenových paprsků lidským tělem. Vzniká využitelný obraz na „uchovávácí – paměťové folii“ (storage phosphor screen – SPS), která tvarem připomíná konvenční zesilovací folie.

*Jedná se o novou metodu, která při snímkování zcela vylučuje filmy. V principu se využívá schopnosti zachycení energie rentgenového záření v tenké vrstvě krystalů fosforu. Obecně lze říci, že při dopadu rentgenového záření na vrstvu krystalů fosforu je velká část energie vyzářena fluorescencí a další část je vrstvou absorbována a uložena jako latentní obraz. Tato energie může být uvolněna a zpětně vyzářena pomocí mechanismu tzv. *fotosstimulované emise*, kdy je paměťová vrstva stimulována viditelným či infračerveným zářením, přičemž se uvolňuje uložená energie ve formě světelného záření. Vlnové délky stimulačního a emitovaného záření se liší. V praxi se pro stimulaci používá laserové záření o vlnové délce kolem 600 nm (oblast červené), emitované světelné záření má vlnovou délku kolem 400 nm (oblast modré).*

Latentní obraz se z SPS vyvolá osvitom červeného, nebo těsně infračerveného světla na principu *fotoluminiscence*; analogicky jako na zesilovacích foliích. Podle konstrukce SPS lze takto vzniklý latentní obraz uchovávat až po několik dní. Chceme-li latentní obraz vyvolat – zviditelnit, používáme monochromatické světlo laseru, který skenuje (snímá) plochu celé folie obdobně jako svazek elektronů, vyvolávající viditelné světlo na televizní obrazovce. Viditelné světlo vyvolané osvitom SPS se zachytí ve fotonásobiči – detektoru, kde je převedeno na elektrický impuls. Pro každý pixel je v binární stupnici k dispozici jasová škála 0 až 4096 ( $2^{12} = 4096$ ). Před detektorem musí být vložen filtr, který odstíní světlo budícího laseru, neboť intenzita tohoto světla je vyšší, než intenzita světla vznikajícího osvitom SPS. Po přečtení latentního obrazu je plocha SPS vystavena krátkému působení velmi intenzivního světla, které převede veškerý latentní obraz ve viditelné světlo. Zaručí se tím, že žádná z předchozích informací nebude zdrojem šumu při následném použití. Dochází k takzvanému vyčištění folie, kterým se tato obnovuje. Čtecí laserové zařízení je totiž schopno využít vzhledem k intenzitě použitého světla jen část latentní informace.

### **Výhody digitálního zobrazování**

- Možnost zpracování a manipulace s obrazem
- Snadné uchování (archivace) snímků bez rizika jejich postupné degradace

- Možnost pořizování libovolného množství kopií bez ztráty původní informace
- Výsledný digitální obraz může být promítnut na obrazovce či dále zpracován v mnoha následných „postprocessingových postupech“
  - při projekci na obrazovce má dvanáctibitový pixel k dispozici hodnotovou škálu 0 až 4095, proto se jeho převedení do škály viditelné šedi (12 stupňů) používá systém LUP (look up table), kde se pracuje s dvěma hodnotami: W (window, width) a C (center)
  - subtrakce – odečtení podkladu (masky) od výsledného obrazu; odečtou se korespondující pixely na matici. Výsledný obraz je znázorněním změny hodnot korespondujících pixelů, rozdíl přitom není závislý na absolutní hodnotě odečítaných dat (DSA)
  - edge enhancement (Ee) – zvýraznění hran. Tento systém byl vyvinut před padesáti lety v kartografickém průmyslu pro zvýšení kontrastu a zlepšení kvality reprodukováných obrazů. V prostředí digitální radiografie se s Ee pracuje snadno, zlepši se kvalita výsledného obrazu (angiografie). Zvýraznění hran se dosahuje maticovým výpočtem z matice bodů na obrazovce podle určitého algoritmu
- Nejznámější systém uchování a šíření digitálních dat je v síti PACS (Picture Archiving and Communication System). Mohou být šířena sítí internetu, kabelovou sítí, přes družici – telekonference, telekonzultace

#### **Nevýhody digitálního zpracování**

- Relativní nevýhodou je ekonomické hledisko, digitální zpracování je dosud dražší než „klasická radiografie“ s použitím filmů

## **DODATEK K ODDÍLU 1.1.1, 1.1.11 – VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE**

### **Princip výpočetní tomografie**

Ve druhé polovině šedesátých let byla zpracována analytická matematická metoda umožňující rekonstruovat výpočtem ze superprojekce matic rotujících v prostoru rovinnou maticí (vrstva, řez). Tato metoda byla východiskem realizovaným pomocí dostatečně výkonné výpočetní techniky, které prakticky uskutečnil Geoffrey Hounsfield v konstrukci výpočetního tomografu. Sama idea medicínsky využitelné transversální (příčné) tomografické (vrstvé) metody vychází od Alana McCormicka.

V roce 1971 byl zprovozněn přístroj, nazvaný výpočetní tomograf (computed tomograph). Zatím produkoval pouze zobrazení s malou rozlišovací schopností (matice  $80 \times 80$  bodů), jedno zobrazení (vrstva, řez) se provádělo v řádu až několika minut, ale zanedlouho se stal jednou z nejužívanějších vyšetřovacích metod. Vyšetření CT produkuje vrstvou zobrazení v rovině kolmé na dlouhou osu těla. S vývojem došlo ke zkrácení akvizičních časů a výraznému zvýšení rozlišovací schopnosti.

### **Základní konstrukční prvky CT**

- Zobrazovací soustava složená ze zdroje rentgenového záření a detekčního systému uložená v gantry („tunel“)
- Vyšetřovací stůl
- Výpočetní systém
- Zdroj vysokého napětí

### **Vývoj technického řešení zobrazovací soustavy CT**

- *1. generace:* Hounsfieldův jednodetektorový rotačně-translační systém (jeden oběh rentgenky – posun stolu o šíři vrstvy – další oběh rentgenky v opačném směru, opět posun stolu o šíři vrstvy...)
- *2. generace:* vícedetektorové rotačně-translační zařízení
- *Helikální (spirální) systém:* plně rotační zařízení, kdy rentgenka rotuje po celém obvodu gantry a současně se pohybuje stůl s vyšetřovaným nemocným plynule v ose otáčení rentgenky s kontinuálním načítáním dat detektory. Helikální CT procházela následujícím vývojem:
  - *single-slice CT:* přístroje pořizující jednu stopu dat během rotace
  - *dual-slice (double-slice) CT:* zařízení se zdvojením detektorové řady
  - *multi-slice CT (multidetektorová CT, MDCT)* obsahuje čtyř- a šesitdetektorový systém. Pořizuje během rotace deset až šestnáct datových stop

Zároveň s vývojem zobrazovací soustavy CT se výrazně zkrátila *doba jednoho otočení rotoru (rentgenky)*: na konci osmdesátých let činila přibližně 4 vteřiny, v po-

lovině devadesátých let jednu vteřinu, u současných přístrojů je 420 až 500 milisekund.

Výrazným pokrokem je i použití vysoce citlivých *keramických detektorů*, což umožňuje výrazné snížení radiační dávky během vyšetření CT a zároveň pořizování ultratenkých řezů 0,5 až 0,75 milimetrů.

Současně s rozvojem technického vybavení dochází k bouřlivému vývoji *výpočetního systému*, který umožňuje zpracovávání objemných dat. Při vyšetření MDCT se produkuje až 1 000 řezů na jednoho pacienta. „Postprocesingovým zpracováním“ se vyprodukuje dalších 1 000 až 3 000 řezů v různých rovinách. Při isotropickém zobrazení je možnost tvorby 3D rekonstrukcí vznikajících prakticky v reálném čase, a z toho pramenící možnost vyšetřování relativně velkých rozsahů lidského těla (samozřejmě s ohledem na radiační zátěž pacienta).

### Multidetektorová CT

MDCT umožňuje provádět široký rámec rutinních i specializovaných vyšetření, včetně kardiologických studií a submilimetrových isotropických neurologických a ortopedických zobrazení.

Vyšetřovací časy jsou natolik krátké (mozek cca 12-15 sekund, hrudník cca 14-20 sekund), že prakticky nijak neomezují spektrum vyšetření.

Umožňuje vyšetřování pacientů podstatně rychleji, komfortněji a kvalitněji vzhledem ke zkrácení rotace rentgenky (420 ms) a submilimetrovému isotropickému zobrazení.

Modulový systém umožňuje v budoucnu zcela bezproblémový přechod na systém s vyšším počtem řad detektorů (16 až 40)

**MDCT rozšiřuje spektrum vyšetřovaných oblastí** (oproti původní konvenční CT)

- *Nové indikace*
  - *vyšetření srdce a věnčitých tepen*
  - *vyšetření mozkové perfúze* při mozkových ischemiích, které umožňuje plánovat další léčbu pacienta a upřesňuje prognózu onemocnění
  - *vyšetření cév* a to včetně prostorových 3D rekonstrukcí s možností plánování další léčby (operace, angioplastiky, zavádění stentů aj.). Jedná se o neinvazivní metodu, kdy se kontrastní látka aplikuje nitrožilně (nikoliv nápicem tepny v třísele), což výrazně zkracuje a ve většině případů prakticky eliminuje nutnost hospitalizace pacienta. CT angiografie, zejména provedená pomocí MDCT, je v současnosti v řadě indikací metodou volby, na rozdíl od DSA
  - *ortopedická i traumatologická vyšetření skeletu* včetně multiplanárních rekonstrukcí a rekonstrukcí ve 3D
  - *vyšetření dutých orgánů včetně „virtuální endoskopie“* – zobrazení dýchacích cest (virtuální broncho-

skopie), tlustého střeva (virtuální kolonoskopie) apod.

- *Ostatní indikace*
  - *vyšetření prakticky všech částí těla s výjimkou páteřního kanálu* (mícha), zde zůstává doménou MR
  - výrazné usnadnění práce vzhledem k *možnosti rekonstrukcí obrazu v libovolné rovině* a z toho plynoucímu zlepšení diagnostiky
  - výrazné *zkvalitnění rozlišení* (0,75 mm řezy, matice až 1024 × 1024)

### Nevýhody MDCT

- *Zvýšení radiační dávky*
- Stále se jedná o *rentgenové vyšetření*, proto musí být vyšetření indikované s ohledem na radiační zátěž a diagnostickou výtěžnost. Nelze paušálně vyšetřit „celého člověka“, a poté provádět diagnózu. Tzv. celotělové („whole body“) vyšetření se provádí výjimečně, například u pacientů s polytraumaty a při stavech akutně ohrožujících život

## ZÁKLADNÍ LITERATURA

1. ABRAMS, H. L.: Vascular and interventional radiology. Little, Brown at Company Boston. Volume I, 1983.
2. BĚLOHLÁVEK, O., Jarůšková, M., Šimonová, K., Kantorová, I.: Atlas of positron emission tomography – Atlas pozitronové emisní tomografie. Lacomed spol. s r. o., Praha, 2003.
3. BLAŽEK, O. a kol.: Radiologie a nukleární medicína. Avicenum, Praha, 1989.
4. BOROVSANSKÝ, L. a kol.: Soustavná anatomie člověka 1. díl. Avicenum, Praha, 1972.
5. BOROVSANSKÝ, L. a kol.: Soustavná anatomie člověka 2. díl. Avicenum, Praha, 1972.
6. BRUNA, J., Sehr, A.: Celotělová výpočetní tomografie. Avicenum, Praha, 1988.
7. ČECH, E.: Ultrazvuk v lékařské diagnostice a terapii. Avicenum, Praha, 1982.
8. ČERNOCH, Z. a kol.: Neuroradiologie. Nucleus HK, 2000.
9. ČERNÝ, E., Betka, J.: Atlas chirurgie ucha. Victoria Publishing, a. s., Praha, 1996.
10. ČIHÁK, R.: Anatomie 1, Avicenum, Praha, 1987.
11. ČIHÁK, R.: Anatomie 2, Avicenum, Praha, 1988.
12. ČIHÁK, R.: Anatomie 3. Grada Publishing, Praha, 1997.
13. ČIHÁK, R.: Anatomie 2. 2. vydání, Grada Publishing, Praha, 2002.
14. ČIHÁK, R.: Anatomie 1. 2. vydání, Grada Publishing, Praha, 2003.
15. FERDA, J., Novák, M., Kreuzberg, B.: Výpočetní tomografie. Praha, Galén, 2002.
16. FUCHS, W.: Advances in CT. Springer Verlag, Berlin, 1990.
17. GREENBERG, M. S.: Handbook of Neurosurgery. Lakeland–Florida, Greenberg Graphics, 1994.
18. GRUMME, T., Kluge, W, Kretschmar, K., Roesler, A.: Cerebral and Spinal computed tomography, Schering, AG, Berlin, published by Blackwell Wissenschafts–Verlag, 1998.
19. HIGGINS, CH., Hricak, H., Helms, C. A.: Magnetic resonance imaging of the body. Raven Press, New York, 1992.
20. HLAVA, A., Krajina, A.: Intervenční angiografie. Nucleus, Hradec Králové, 1996.
21. HOŘEJŠ, J.: Stomatologická rentgenologie. Avicenum, Praha, 1985.
22. HOSTEN, N., Bornfeld, N.: Imaging of the globe and orbit. Thieme, 2002.
23. HOSTEN, N., Liebig, T.: CT of the head and spine. Thieme, 1998.
24. CHUDÁČEK, Z.: Radiodiagnostika. Osveta, Martin, 1993.
25. KRAJINA, A., Hlava, A.: Angiografie. Nucleus, Hradec Králové, 1999.
26. KRAJINA, A., Peregrin, J. H. a kol.: Intervenční radiologie – Miniinvazivní terapie. Vydala Olga Čermáková, Hradec Králové, 2005.
27. KUNC, Z.: Neurochirurgie. Avicenum, Praha, 1983.
28. LANG, J.: Clinical anatomy of the nose, nasal cavity and paranasal sinuses. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1989.
29. LATCHAW, R. E., Kucharczyk, J., Moseley, M. E.: Imaging of the nervous system: Diagnostic and therapeutic applications. Volume I, Mosby Inc., United States of America, 2005.
30. LATCHAW, R. E., Kucharczyk, J., Moseley, M. E.: Imaging of the nervous system: Diagnostic and therapeutic applications. Volume II, Mosby Inc., United States of America, 2005.
31. LEBLANC, A.: The cranial nerves (anatomy, imaging, vascularisation). Springer Verlag, 1995.
32. LEVINE, H. L., May, M.: Endoscopic sinus surgery. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1993.
33. LORÉ, M. J. a kol.: An atlas of head and neck surgery. W. B. Saunders company, 1988.
34. LUFKIN, R. B.: Teaching atlas of head and neck imaging. Thieme, 2000.
35. MARKALOUS, B., Charvát, F. a kol.: Zobrazení hlavy. 1. vydání, Maxdorf, Praha, 2000.
36. MESCHAN, I.: Analysis of roentgen signs in general radiology. W. B. Saunders Company, Volume 1, 1973.
37. MÖLLER, T. B., Reif, E.: Pocket atlas of Gross-sectional anatomy CT and MRI. Volume 1: Head, Neck, Spine and Joints, Roma, CIC Edizioni Internazionali, 1999.
38. MRAČEK, Z.: Kraniocerebrální poranění. Avicenum, Praha, 1988.
39. MUKHERJI, S. K., Chiny, V.: Atlas of head and neck imaging. Thieme, 2004.
40. NÉMETH, T., Kozák, J., Voska, P.: Úrazy obličeje, základy diagnostiky a terapie. Avicenum, Praha, 1991.
41. NEUWIRTH, J.: Kompendium diagnostického zobrazování. Triton, Praha, 1998.

42. OTRADOVEC, J.: Choroby očníce. Avicenum, Praha, 1986.
43. PALMER, P. E. S.: Manuál ultrazvukové diagnostiky. Grada Publishing, Praha, 2000.
44. PETERSON, H.: A global text book of radiology I. The Nicer Centennial Book, 1995.
45. PHELPS, P. D., Lloyd, G. A. S.: Diagnostic imaging of the ear. Springer Verlag, London, 1990.
46. PROKOP, M., Galanski, M.: Computed tomography of the body. Thieme, 2003.
47. REEDER, M. M.: Gamuts in radiology. Comprehensive lists of roentgen differential diagnosis. Springer Verlag, Berlin, 1993.
48. SANNA, M., Seleh, E., Russo, A., Taibah, A.: Atlas of temporal bone and lateral skull base surgery. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995.
49. SHANKAR, L., Evans, K., Hawke, M., Stammberger, H.: An atlas of imaging of the paranasal sinuses. Martin Dunitz, London, 1994.
50. SIMMEN, D.: Endoscopic sinus surgery – and extended applications. Thieme, 2004.
51. STÁREK, I. a kol.: Nádory parafaryngu, diagnostika a léčba. Tobiáš, Havlíčkův Brod, 2006.
52. STÁREK, I., Černý, L., Simpson, R. W. H. a kol.: Choroby slinných žláz. Grada Publishing, Praha, 2000.
53. STARK, D. D., Bradley, W. G.: Magnetic Resonance Imaging. Mosby Year Book, Inc. 1992.
54. SVOBODA, M.: Základy techniky vyšetřování rentgenem. Avicenum, Praha, 1973.
55. SWARTZ, J. D.: Imaging of the temporal bone. 3rd edition, Thieme, 1998.
56. ŠKERŮK, P., Hybášek, I., Rems, J.: Náhlé a neodkladné stavy v otorinolaryngologii. Avicenum, Praha, 1985.
57. VALVASORI, G. E., Mafee, M. F., Carter, B. L.: Imaging of the head and neck. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York, 1995.
58. VOGL, T. J. Differential diagnosis in Head and Neck Imaging. Thieme, 1999.
59. VYHNÁNEK, L. a kol.: Radiodiagnostika. Kapitoly z klinické praxe. Grada Publishing, Praha, 1998.
60. WIGAND, M. E.: Endoscopic surgery of the paranasal sinus and anterior skull base. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1990.



## OSTATNÍ LITERATURA

1. ADAMS, S., Baum, R. P., Stuckensen, T., Bitter, K., Hopehlasovanér, G.: Prospective comparison of 18F-FDG PET with conventional imaging modalities (CT, MRI, US) in lymph node staging of head and neck cancer. *Eur. J. Nucl. Med.*, 25, 1998, 1255-1260.
2. AINBINDER, D. J., Faulkner, A. R., Haik, B. G.: Review of orbital tumors. *Curr. Opin. Ophthalmol.*, 2, 1991, 281-287.
3. ALAVI, J. B., Chawluk, A. A., Kushner, M., Powe, J., Hickey, W., Revich, M.: Positron emission tomography in patients with glioma. A predictor of prognosis. *Cancer*, 62, 1988, 1074-1078.
4. ALBERT, P., Salgado, H., Polaina, M. et al.: A study on the venous drainage of 150 cerebral arteriovenous malformations as related to haemorrhagic risks and size of the lesion. *Acta Neurochir.*, 1990, 103, 30-34.
5. ALLEN, M. K., Levine, L. H.: Intranasal endoscopic analysis of dacryocystorhinostomy: Failure. *Berlin, Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*, 3, 1988, 143-145.
6. ALMAŠI, M., Šucháň, M., Andrašovská, M., Kovaľ, J.: Miestne komplikácie zápalov prínosových dutín v rokoch 1988–2002 na Klinike ORL a foniatrie FNŠP Košice. *Choroby hlavy a krku*, 12, 2003, 22-24.
7. AL-NASHAR, I. S., Carrau, R. L., Herrera, A., Synderman, C. H.: Endoscopic transnasal transpterygopalatine fossa approach to the lateral recess of sphenoid sinus. *Laryngoscope*, 114, 2004, 528-532.
8. ALVI, A., Doherty, T., Lewen, G.: Facial fractures and concomitant injuries in trauma patients. *Laryngoscope*, 113, 2002, 102-106.
9. AL-YAMANY, M., terBrugge, K. G., Willinsky, R., Montanera, W., Tymianski, M., Wallace, M. C.: Palliative embolisation of brain arteriovenous malformations presenting with progressive neurological deficit. *Intervent Neuroradiol.*, 2000, 6, 177-183.
10. AMEDDE, R. G., Mann, W. J., Gilsbach, J.: Microscopic endonasal surgery for repair CSF leaks. *Am. Journal Rhinol.*, 7, 1993, 1-4.
11. ANDRAŠOVSKÁ, M., Zborayová, K., Mudrák, J., Kovaľ, J.: Izolované lézie klínovej dutiny. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 50, 2001, 186-200.
12. ANDRAŠOVSKÁ, M., Mudrák, J., Gál, P., Kovaľ, J.: Endonazálna endoskopická chirurgická liečba chorých s nosovou polypózou a/lebo s chronickou sinusitídou (1585 operačných výkonov). *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 51, 2002, 37-40.
13. ANZAY, Y., Carroll, W. R., Quint, D. L., Bradford, C. R., Minoshima, S., Wolf, G. T., Wahl, R. L.: Recurrence of head and neck cancer after surgery or irradiation: Prospective comparison of 2-deoxy-2/F-18/fluoro-D-glucose PET and MR imaging diagnosis. *Radiology*, 200, 1996, 135-141.
14. APRIL, M. M., Zinreich, J. S., Baroody, M. F., Naclerio, M. R.: Coronal CT scan abnormalities in children with chronic sinusitis. *Laryngoscope*, 103, 1993, 985-990.
15. ARNHOLT, J. L., Mair, E. A.: A „third hand“ for endoscopic skull base surgery. *Laryngoscope* 112, 2003, 2244-2249.
16. ARONSOHON, M. S., Stringer, S. P., Brown, H. M.: Utility of image guides surgery in the diagnosis of pterygopalatine fossa lesions. *Laryngoscope*, 114, 2004, 424-427.
17. ASARIA, R. H., Koay, B., Elston, J. S., Bates, G. E.: Endoscopic orbital decompression for thyroid eye disease. *Eye*, 12, 1998, 990-905.
18. ASTL, J., Kučera, Z., Taudy, M., Jablonický, P.: Príspevek k sonografii A-mode v diagnostice onemocnění vedlejších nosních dutin. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 49, 2000, 177-181.
19. ASTL, J.: Príspevek k sonografii A-mode („amplitude modulate“). *Základy sonografické diagnostiky onemocnění vedlejších nosních dutin. Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 51, 2002.
20. ATLAS, M. D., Moffat, D. A., Hardy, D. G.: Petrous apex cholesteatoma: Diagnostic and treatment dilemmas. *Laryngoscope*, 102, 1992, 1363-1368.
21. ATTIA, W., Tada, T., Hongo, K. et al.: Microvascular pathological features of immediate perinidal parenchyma in cerebral arteriovenous malformations: giant bed capillaries. *J. Neurosurg.*, 2003, 98, 823-827.
22. AVER, R. N., Fox, A. J., Kaufman, J. C.: The histologic effect of intraventricular injection of metrizamide. *Arch. Neurol.*, 39, 1982, 60-61.
23. BAGOT D'ARC, M., Daclusi, M., Eman, N.: Biphasic ceramics and fibrin sealant for bone reconstruction in ear surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 113, 2004, 711-720.

24. BAILET, J. W., Abemaior, E., Jabour, B. A., Hawkins, R. A., Ho, C., Ward, P. H.: Positron emission tomography: A new precise imaging modality for detection of primary head and neck tumors and assessment of cervical adenopathy. *Laryngoscope*, 102, 1992, 181-188.
25. BALLI, R.: Avascular tympanojugular paraganglioma. *Laryngoscope*, 106, 1996, 721-723.
26. BALTSAVIAS, G. S., Byrne, J. V., Halsey, J., Coley, S. C., Sohn, M. J., Molyneux, A. J.: Effects of timing of coil embolization after aneurysmal subarachnoid hemorrhage on procedural morbidity and outcomes. *Neurosurgery*, 2000, 47 (6), 1320-1331.
27. BAMBULE, J.: Funkční endonazální chirurgie paranazálních dutin (habilitační práce). Montreux, 1996.
28. BARNETT, H., Taylor, D., Eliasziw, M. et al: Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. *New Engl. J. Med.*, 1998, 339, 1415-1387.
29. BÁRTH, L., Liška, M., Mézesová, C., Kuchtová, H., Cibíček, J.: Churg–Straussův syndróm (kazuistika). *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 49, 2000, 91-95.
30. BARR, J. D., Barr, M. S., Lemley, T. J., Mc Cann, R. M.: Percutaneous vertebroplasty for pain relief and spinal stabilization. *Spine*, 2000, 25, 923-928.
31. BATTAGLIA, A. S., Sabri, A. N., Jackson, C. G.: Management of chronic otitis media in the only hearing ear. *Laryngoscope*, 112, 2002, 681-685.
32. BECKER, S. P.: Applied anatomy of the paranasal sinuses with emphasis on endoscopic surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 103, 1994, 3-11.
33. BEČVÁŘ, R., Tesař, V., Rychlík, I.: Vaskulitidy v klinické praxi – diagnostika a terapie. Medprint, 1994.
34. BĚLOHLÁVEK, O., Táborská, K., Šimonová, K., Janeba, K.: Klinické využití pozitronové emisní tomografie – půlroční zkušenosti. *Prakt. Lék.*, 80, 2000, 503-506.
35. BĚLOHLÁVEK, O., Slabý, J., Táborská, K., et al.: Prognostic value of PET after second cycle of chemotherapy at malignant lymphoma. *Eur. Nucl. Med.*, 28, 2001, 961.
36. BĚLOHLÁVEK, O., Kořatová, A., Melínová, L. et al.: Metabolic characterisation of solitary pulmonary nodules by positron emission tomography with FDG – preliminary report. *Nucl. Med. Rew.*, 4, 2001, 97-100.
37. BĚLOHLÁVEK, O., Šimonová, K., Kantorová, I. et al.: Brain metastases after stereotactic radiosurgery using the Laksell gamma knife: can FDG PET help to differentiate radionecrosis from tumour progression? *Eur. Nucl. Med.*, 30, 2003, 96-100.
38. BENATI, A., Beltramello, A., Colombari, R. et al.: Preoperative embolization of arteriovenous malformations with polyene threads: techniques with wing microcatheter and pathologic results. *Am. J. Neuroradiol.*, 1989, 10, 579-586.
39. BEŇAČKA, J., Mičeková, D.: Ultrasonografie slinných žláz u pacientů se Sjögrenovým syndrómom. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 77-81.
40. BENEŠ, V., Charvát, F.: Management ošetřování intrakraniálních aneurysmat. *Čes. Radiol.*, 2001 55, 8-10.
41. BENEŠ, V., Mohapl, M., Charvát, F.: Deliberate policy in the aneurysm treatment – the impact of endovascular techniques (1). World Federation of Neurosurgical Societies In: Book of Abstracts. Austrálie, 2001, 137, 12th World Congress of Neurosurgery. Austrálie, Sydney, 2001.
42. BENEŠ, V., Mohapl, M., Charvát, F.: Options in the treatment of aneurysm – role of endovascular techniques. Neurosurgical Society of Australasia Research Foundation. Eds.: Glenn McCulloch and Peter Reilly. In: Proceedings 12th World Congress of Neurosurgery. Austrálie, 2001, 591-595.
43. BENEŠ, V., Charvát, F., Kramář, F., Mohapl, M., Netuka, D.: Peroperative endovascular angioplasty of occluded M1 segment. In: Cerebrovascular Diseases, USA, 2002, 13, Suppl.3, 76-76.
44. BENEŠ, V., Klose, J., Preiss, M., Charvát, F., Kobilhová, J. et al. (výzkumná zpráva): Psychické následky proběhlého subarachnoidálního krvácení a léčby aneurysmat. Praha, 2002, 5, Ústřední vojenská nemocnice.
45. BENEŠ, V., Mohapl, M., Charvát, F.: Perspectives of management of patients with intracranial aneurysms. *Čes. a Slov. Neurol. Neurochir.*, 2002, 65/98, 2, 101-108.
46. BENEŠ, V., Charvát, F., Netuka, D.: Internal carotid artery aneurysms. Abstract Book, Praha 2003, 45. 9 th Skull Base Surgery Congress with International participation.
47. BENEŠ, V., Hackel, M., Kramář, F., Mohapl, M., Stejskal, L., Charvát, F.: Ischémie mozku. ČR, Praha, 2003, 1. vydání, Galén, Praha.
48. BENEŠ, V., Charvát, F., Netuka, D., Kozler, P.: Internal carotid aneurysms. Program and abstract book. USA, 2004, San Diego, 82. 7 th Joint Annual Meeting, AANS/CNS. Cerebrovascular Section and the American Society of Interventional. USA, San Diego.
49. BENEŠ, V., Klose, J., Preiss, M., Charvát, F., Kobilhová, J., Netuka, D.: Kvalita života nemocných po subarachnoidálním krvácení a léčbě aneurysmat. 2004, Praha, 92, 1. vyd., Neurochirurgická klinika 1. LF UK, UVN, Ústřední vojenská nemocnice.
50. BENOIT, C. M.: Combined external and endoscopic frontal sinusotomy with stent placement:

- A retrospective review. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1246-1249.
51. BENZIL, D., Robotti, E., Dagi, F. et al.: Early single – stage repair of complex craniofacial trauma. *Neurosurgery*, 30, 1992, 166-172.
  52. BERG, H. M., Cohen, L. N., Hammerschlag, P. E., Waltzman, S. B.: Acoustic neuroma presenting as sudden hearing loss with recovery. *Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 94, 1986, 15-19.
  53. BERGER, G., Balum–Azim., M., Ophir, D.: The normal inferior turbinate: Histomorphometric analysis and clinical implications. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1192-1197.
  54. BERMAN, M. F., Sciacca, P. R., Pile-Spellman et al.: The epidemiology of brain arteriovenous malformations. *Neurosurgery*, 2000, 47, 389-397.
  55. BERTRAND, B., Doyen, A., Eloy, P.: Triosite implants and fibrin glue in the treatment of atrophic rhinitis: Technique and results. *Laryngoscope*, 106, 1996, 652-657.
  56. BHATTACHARYA, N., Freid, M. P.: The accuracy of computed tomography in the diagnosis of chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope* 113, 2003, 125-129.
  57. BILI, A., Condemi, J. J., Bottone, S. M., Ryan, Ch. K.: Seven cases of complete and incomplete forms of Churg–Strauss syndrome not related to leukotriene receptor antagonists. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 104, 1999, 1060-1065.
  58. BILLER, J., Feinber, W., Castaldo, J. et al: Guidelines for carotid endarterectomy: A statement for healthcare professionals from a special writing group of the stroke council, American Heart Association. *Circulation*, 1998, 97, 501-509.
  59. BLACK, P. M. L.: Meningiomas. *Neurosurgery*, 1993, 32, 643-657.
  60. BLACKWELL, K. E., Goldberg, R. A., Calcatera, T. C.: Atelectasis of the maxillary sinus with enophthalmus and midface depression. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 102, 1993, 429-432.
  61. BLASCO, J., Macho, J. M., Burrel, M., Real, M. I., Romero, M., Montana, X.: Endovascular treatment of a giant intracranial aneurysm with a stent-graft. *J. BASF. Interv. Radiol.*, 2004, 15, 1145-1149.
  62. BLEIER, R., Rochels, R.: Echographische Diagnostik bei Nasennebenhöhlenverletzungen. *Laryngol. Rhinol. Otol. (Stuttgart)*, 65, 1986, 423-426.
  63. BODENSEH, A., Klepzig, C., Schon, D.: Churg–Strauss syndrome. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 119, 1994, 581-584.
  64. BOENISCH, M., Nolet Trenite, G. J.: Fibrin glue for operative correction of septa deviations. *HNO*. 2004 /epub ahead of print/.
  65. BOHUTOVÁ, J., Marková, H. Společný výskyt mnohočetných neurilemómů akustiku a meningemómů. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 240-242.
  66. BOHUTOVÁ, J.: Kritéria provádění předoperačních intraarteriálních embolizací u angiofibromu nosohltanu. *Čes. Radiol.*, 49, 1995, 33-39.
  67. BOHUTOVÁ, J.: Embolizace extrakraniálních tumorů a arteriovenózních malformací. Hlava, A., Krajina, A.: *Intervenční radiologie*. Nucleus, Hradec Králové, 1996, 32-41.
  68. BOHUTOVÁ, J., Šercl, M., Němeček, S.: Klasifikace nádorů centrálního nervového systému (CNS) a jeho obalů. 1. Mozkové nádory. *Čes. Radiol.*, 53, 1999, 127-136.
  69. BOLGER, E. W., Butzin, A. C., Parsons, S. D.: Paranasal sinus bony anatomic variations and mucosal abnormalities: CT analysis for endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 101, 1991, 56-64.
  70. BONDING, P., Kirkby, B., Falleentin, E.: Modified midfacial degloving: A practical approach to extensive bilateral benign tumors of the nasal cavity and paranasal sinuses. *Rhinology*, 333, 1995, 439-442.
  71. BOSEIA, R., Knox, D. R., Adkins, D. Y., Holgate, R. C.: Perzistent stapedial artery supplying a glomus tympanicum tumor. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 116, 1990, 852-854.
  72. BOZORG, G. A., Mosnier, I., Julien, N. et al: Long-term functional outcome in facial nerve graft by fibrin glue in the temporal bone and cerebellopontine angle. *Eur. Arch Otorinolaryngol.*, 15, 2004, /epub ahead of print/.
  73. BRADLEY, D. T., Hashisaki, G. T., Masson, G. C.: Otogenic sigmoid sinus thrombosis: What is the role of anticoagulation? *Laryngoscope*, 112, 2002, 1726-1729.
  74. BRAMS, J. W., Pruijm, J., Kole, A. C., Nikkels, P. G., Vaalburg, W., Vermey, A., Roodenburg, J. L.: Detection of unknown primary head and neck tumors by positron emission tomography. *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.*, 26, 1997, 112-115.
  75. BRAUN, H., Buzina, W., Freudenschuss, K., Beham, A., Stemmerger, H.: Eosinophilic fungal rhinosinusitis: A common disorder in Europe? *Laryngoscope*, 113, 2003, 263-269.
  76. BRINKER, T., Arango, G., Kaminsky, J., Samii, A., Thorns, U., Vorkapic, P., Samii, M.: An experimental approach to image guided skull base surgery employing a microscope-based neuronavigation system. *Acta Neurochir.*, 140, 1998, 883-889.
  77. BROWN, N. E., Grundfast, K. M., Jabre, A., Megerian, C. A. et al: Diagnosis and management of spontaneous cerebrospinal fluid–middle ear effusion and otorrhea. *Laryngoscope*, 114, 2004, 800-805.
  78. BROWNE, J. D., Jacob., S. L.: Temporal approach for resection of juvenile nasofaryngeal angiofibromas. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1287-1293.
  79. BROWNE, J. D., Mims, J. W.: Preservation of olfaction in anterior skull base surgery. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1317-1352.

80. BUCHWALD, CH., Franzmann, M. B., Tos, M.: Sinonasal papillomas: A report of cases in Copenhagen county, including a longitudinal epidemiological and clinical study. *Laryngoscope* 105, 1995, 72-79.
81. BUIITHIAU, D., Kaech, D. L.: CT und MR in der klinischen Praxis. Verlag Hans Huber, Bern, 1996.
82. BUITER, C. T.: ENT – involvement in vasculitis. *Clin. Exp. Immunol.*, 120, suppl., 2000, 24-25.
83. BULLIT, E., Tew, J. M., Boyd, J.: Intracranial tumors in patients with facial pain. *J. Neurosurg.*, 64, 1986, 865-871.
84. BURSON, G. J., Gussack, S. G., Hudgins, S. P.: Endoscopic approach to the pediatric orbit. *Laryngoscope*, 105, 1995, 771-773.
85. BUŘVAL, S., Vaverka, M., Nekula, J.: Poúrazové subdurální hygromy. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 136-139.
86. BYRNE, J. V.: Interventional neuroradiology, Chapter 11: Tumors of the head and neck. Oxford university press, 2002a, 213-238.
87. BYRNE, J. V.: Interventional neuroradiology. Chapter 12: Tumors of the spine. Oxford university press, 2002b, 239-258.
88. CANALIS, R. F., Zamboni, L.: An interpretation of the structural changes responsible for the chronicity of rhinoscleroma. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1020-1026.
89. CANSIZ, H., Tuskan, K., Kalekoglu, N., Oztruk, O., Inci, E., Pazarli, H., Sekercioglu, N.: Orbital decompression by endoscopic transnasal and transantral approach in thyroid – associated ophthalmopathy. *Kulak. Burun. Bogaz. Ihtis. Derg.* 9, 2002, 358-362.
90. CARLS, J. L., Mendenhall, W. M., Morris, Ch. G., Antonelli, P. J.: External auditory canal stenosis after radiation therapy. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1975-1974.
91. CARRAU, R. L., Myers, E. N., Johnson, J. T.: Management of tumors arising in the parapharyngeal space. *Laryngoscope*, 100, 1990, 583-589.
92. CASASCO, A., Houdart, E., Biondi, A. et al.: Major complications of percutaneous embolisation of skull base tumors. *Am. J. Neuroradiol.*, 1999, 20, 179-181.
93. CASIANO, R. R., Numa, W. A.: Efficiency of computed tomographic image-guided endoscopic sinus surgery in residency training programs. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1277-1282.
94. CASIANO, R. R.: A stepwise surgical technique using the medial orbital floor as key landmark in performing endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 111, 2001, 964-974.
95. CEDIN, A. C., Rocha, J. F. P., Deppermann, M., B., Manzano, P. A. M., Murao, M., Shimuta, A. S.: Transnasal endoscopic surgery of choanal atresia without the use of stents. *Laryngoscope*, 112, 2002, 750-752.
96. CESNEK, M.: Naše zkušenosti s B–spôsobom ultrasonografie prinosových dutín. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 49-51.
97. CESNEK, M.: Chronická recidivujúca parotitída u detí – príspevok k diagnostike a liečbe. *Čs. Pediatri.*, 48, 1993, 326-327.
98. CESNEK, M.: Ultrasonografia prinosových dutín. *Choroby hlavy a krku*, 7, 1998, 56-59.
99. CESNEK, M.: Sonografie (B–mode) v diagnostike rinosinuitidy u detí. *Choroby hlavy a krku*, 10, 2001, 43-46.
100. CICALA, R. S., Kudský, K. A., Butts, A., Nguyen, H., Fabian, T. C.: Initial evaluation and management of upper airway injuries in trauma patients. *Journal Clin. Anesth.*, 3, 1991, 91-98.
101. CITARDI, M. J., Janjua, T., Abrahams, J. J., Sasaki, C. T.: Orbitoethmoid aneurysmal bone cyst. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 114, 1996, 466-470.
102. CLAUSER, L., Galie, M., Sarti, E., Dallera, V.: Rationale of treatment in Graves' ophthalmopathy. *Plast. Reconstr. Surg.* 108, 2001, 1880-1894.
103. CLEVENS, R. A., Bradford, C. R., Wolf, G. T.: Tension pneumocephalus after sinus surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 103, 1994, 235-237.
104. CLOFT, H. J., Samuels, O. B., Tong, F. C., Dion, J. E.: Use of abciximab for mediation of thromboembolic complications of endovascular therapy. *Am. J. Neuroradiol.*, 2001, 22, 1764-1767.
105. COLEMAN, R. E., Hoffman, J. M., Hanson, M. W., Sostman, H. D., Schold, S. C.: Clinical application of PET for the evaluation of brain tumors. *J. Nucl. Med.*, 32, 1991, 616-622.
106. COLEMAN, R. E.: Skeletal complications of malignancy. *Cancer*, 1997, 80 (suppl. 8), 1588-1594.
107. COLEMAN, J. R., Duncavage, J. A.: Extended middle meatal antrostomy: The treatment of circular flow. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1214-1217.
108. COLQUHOUN, R. I.: CT cisternography in the investigation of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Clinical Radiology*, 47, 1993, 403-408.
109. CONNORS, J. J. III, Wojak, J. C.: Percutaneous transluminal angioplasty for intracranial atherosclerotic lesions: Evolution of technique and short-term results. *J. Neurosurg.*, 91, 415-423, 1999.
110. CONNORS, J. J., Wojak, J. C.: Interventional neuroradiology. Chapter 11: Paragangliomas. Saunders, Philadelphia, 1999a, 130-141.
111. CONNORS, J. J., Wojak, J. C.: Interventional neuroradiology. Chapter 10: Juvenile Nasopharyngeal Angiofibromas. Saunders, Philadelphia, 1999b, 121-130.
112. COREY, J. P., Bumsted, R., Panje, W., Namon, A.: Orbital complications in functional endosco-

- pic sinus surgery. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 109, 1992, 814-820.
113. COSTE, A., Gilain, L., Roger, G., Sebbagh, G., Lenoig, G. et al.: Endoscopic and CT-scan evaluation of rhinosinusitis in cystic fibrosis. *Rhinology*, 33, 1995, 152-156.
  114. COTTEN, A., Deramond, H., Cortet, B., et al.: Preoperative percutaneous injection of methylmethacrylate and n-butyl cyanoacrylate in vertebral hemangiomas. *AJNR*, 1996, 17, 137-142.
  115. COTTEN, A., Dewatre, F., Cortet, B. et al.: Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methylmethacrylate at clinical follow-up. *Radiology*, 1996, 200, 525-530.
  116. COTTIER, J. P., Bleuzen-Couthon, A., Gallas, S. et al.: Intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils: is contrast material necessary in the follow-up with 3D time-of-flight MR angiography? *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1797-1803.
  117. COX, V. S., Rimell, F. L., Marenttete, L. J., Ness, J. A.: Ethmoidal cemento-ossifying fibroma: The transglabellar/subcranial approach. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 335-338.
  118. CROSS, D. W. T., Tirschwell, D. L., Clark, M. A. et al.: Mortality rates after subarachnoid hemorrhage: variations according to hospital case volume in 18 states. *J. Neurosurg.*, 2003, 99, 810-817.
  119. CUMBERWORTH, V. L., Djazaeri, B., Mackay, S. I.: Endoscopic fenestration of choanal atresia. *The Journal of Laryngology and Otology*, 109, 1995, 31-35.
  120. ČELAKOVSKÝ, P., Jakoubková, S., Vokurka, J. Sarkomy ORL oblasti. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 34-38.
  121. ČELAKOVSKÝ, P., Růžička, J., Žižka, J., Hudíková, M.: Neobvyklý případ oboustranného exoftalmu. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 52, 2003, 208-211.
  122. ČERNÁ, H., Machač, J., Šlapák, I., Masaříková, H.: Srovnání CT a operačních nálezů u diagnózy otitis media chronica cum cholesteatomate. *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, 53, 2004, 16-19.
  123. ČERNÁK, A., Kravcová, V., Profant, M.: Orbitocelulitis a absces mozku ako komplikácia po dentálnej infekcii. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 38-40.
  124. ČERNOCH, Z., Šercl, M., Pařízek, J.: CT nálezy u lipomatózních intrakraniálních struktur. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 271-278.
  125. ČERNÝ, E.: Meningiomy vedlejších nosních dutin. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 167-173.
  126. ČERNÝ, J. a kol.: Špeciálna chirurgia (4 chirurgia krku a hlavy), OSVETA, Martin SR, 1995.
  127. ČERNÝ, L., Černý, R.: Maligní tumory slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 11-16.
  128. DAAMEN, N., Johnson, J. T.: Nasopharyngeal actinomycosis: A rare cause of nasal airway obstruction. *Laryngoscope*, 114, 2004, 1403-1405.
  129. DANDY, W. E.: Intracranial aneurysm of internal carotid artery. Cured by operation. *Ann. Surg.* 1938, 107, 654-659.
  130. DANIELS, D. L., Pech, P., Kay, M. C., Pojunas, K., Williams, A. L., Haughton, V. M.: Orbital apex: Correlative anatomic CT study. *AJR.*, 145, 1985, 1141-1146.
  131. DANKO, J., Chynoranský, M., Satko, I., Zemko, Š.: Očné komplikácie nádorov čelustné dutiny. *Choroby hlavy a krku*, 4, 1995, 26-28.
  132. DARROUZET, V., Martel, J., Enée, V., Bébéar, J. P., Guérin, J.: Vestibular schwannoma surgery outcomes: Our multidisciplinary experience in 400 cases over 17 years. *Laryngoscope*, 114, 2004, 681-688.
  133. DEBRUN, G. M., Aletich, V., Ausman, J. I., Charbel, F., Dujovny, M.: Embolization of the nidus of brain arteriovenous malformations with n-butyl 2-cyanoacrylate. *Neurosurgery*, 1997, 40 (1), 112-121.
  134. DEBUSSCHE-DEPRIESTER, C., Deramond, H., Fardellone, P. et al.: Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of osteoporotic vertebral crush fracture syndrome. *Neuroradiology*, 1991, 33, 149-152.
  135. DE POTTER, P., Shields, C. L., Shields, J. A., Rao, V. M. et al.: The CT and MRI features of an unusual case of isolated orbital neurofibroma. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surgery*, 8, 1992, 221-227.
  136. DELANK, W. K., Keller, R., Stoll, W.: Morphologie in und rhinologische Bedeutung der Intumescencia septi nasi anterior. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 72, 1993, 242-246.
  137. DERAMOND, H., Depriester, C., Galibert, P. et al.: Percutaneous vertebroplasty with PMMA: technique, indications and results. *Radiol. Clin. North. Am.*, 1998, 36, 553-546.
  138. DERAMOND, H., Dion, J. E., Chiras, J.: Complications in vertebroplasty. In: Matis J. M., Deramond H, Belkoff S. M.: *Percutaneous vertebroplasty*. New York: Springer-Verlag, 2002, 165-173.
  139. DERAMOND, H., Galibert, P., Debussche, C. et al.: Percutaneous vertebroplasty with methylmethacrylate: technique, method, result (abstr). *Radiology*, 1990, 177 (P), 352.
  140. DERDEYN, C. P., Cross, III D. W. T., Moran, C. et al.: Postprocedure ischemic events after treatment of intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils. *J. Neurosurg.*, 2002, 96, 837-843.
  141. DERUTY, R., Pelissou-Guyotat, I., Amat, D., Mottolese, C., Bascoulergue, Y., Turjman, F., Gerard, J. P.: Complications after multidisciplinary treatment of cerebral arteriovenous malformations. *Acta Neurochir.*, 1996, 138, 119-131.

142. DIANNE, B., Mendelshon, Y., Hertzhanu, R.: Frontal osteoma with spontaneous subdural and intracerebral pneumatocele. *Journal Laryngology*, 98, 1984, 543-545.
143. DILLEO, M. D., Miller, R. H., Rice, J. C., Butcher, B.: Nasal septal squamous cell carcinoma: A chart review and meta – analysis. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1218-1222.
144. DOBRODSKÝ, I., Kemka, S., Roháč, L., Hudcová, D., Okapec, S., Hudec, P.: Špirálové CT a staging postihnutia krčných lymfatických uzlín u malignómov v oblasti hlavy a krku. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 216-220.
145. DODSON, E. E., Gross, Ch. W., Swerdloff, J. S., Gustafson, L. M.: Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defects: A review of twenty – nine cases. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 111, 1994, 600-605.
146. DOGRU, H., Tüz, M., Uygur, K., Cetin, M.: A new turbinoplasty technique for the management of concha bullosa: Our short-term outcomes. *Laryngoscope*, 111, 20001, 172-174.
147. DOLEŽAL, P., Barta, T., Jäger, M., Profant, M.: Rinogenné intrakraniálne komplikácie v materiáli 1. ORL kliniky LFUK, FN a IVZ v rokoch 1989-1994. *Choroby hlavy a krku*, 4, 1995, 14-17.
148. DOLEŽAL, P.: Korektívna septorinoplastika. 1. vydání, Advert, Banská Bystrica, 1999.
149. DOLEŽAL, P.: Rekonštrukcia perforácie nosovej preihradky. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 50, 2001, 38-44.
150. DOLEŽAL, P., Barta, T., Profant, M., Berkovič, J., Tedla, M.: Rekonštrukcia čela a človej dutiny. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 51, 2002, 130-133.
151. DONALD, J. P., Ettin, M.: The safety of frontal sinus fat obliteration when sinus walls are missing. *Laryngoscope*, 96, 1986, 190-193.
152. DONNAN, F., Davis, S., Chambers, B. et al: Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis. Final results of the MRC European Carotid Surgery Trial (ECST). *Lancet*, 1998, 351, 1379-1387.
153. DORAI, Z., Hynan, L. S., Kopitnik, T. A., Samson, D.: Factors related to hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery*, 2003, 52, 763-771.
154. DOTY, R. L., Mishra, A.: Olfaction and its alteration by nasal obstruction, rhinitis, and rhinosinusitis. *Laryngoscope*, 111, 2001, 409-421.
155. DRAF, W.: Endonasale mikro – endoskopische Pansinusoperation bei chronischer Sinusitis. III: Endonasale mikro – endoskopische Stirnhöhlenchirurgie: Eine Standortbestimmung. *Otolaryngol. Nova*, 2., 1992, 118-125.
156. DRAF, W., Weber, R., Keerl, R., Constantinidis, J.: Aspekte zur Stirnhöhlenchirurgie, Teil I. *HNO* 43, Springer Verlag, Berlin, 1995, 352-357.
157. DRAKE, C. G.: Report of World Federation of Neurological Surgeons committee on a universal subarachnoid hemorrhage grading scale. *J. Neurosurg.* 1988, 68, 985.
158. DRAKE, C. G., Peerless, S. J., Ferguson, G. G.: Hunterian proximal arterial occlusion for giant aneurysms of the carotid circulation. *J. Neurosurg.* 1994, 81, 656-665.
159. DRAKE, F. A., Fischer, D. N.: Peritubal adenoidectomy. *Laryngoscope*, 103, 1993, 1291-1292.
160. DRAYER, B. P., Wilkins, R. H., Boehnke, M., Rosenbaum, A. E.: Cerebrospinal fluid rhinorrhea demonstrated by Metrizamide CT cisternography. *AJR*, 129, 1977, 149-151.
161. DUBIN, M. G., Ebrt, C. S., Mukherji, S. K., Pollock, H. W., Amjadi, D., Shockley, W. W.: Computed tomography's ability to predict sacrifice of hypoglossal nerve at resection. *Laryngoscope*, 112, 2002, 218-221.
162. DUCKWILLER, G. R., Dion, J. E., Vinuela, F., Reichman, A.: Delayed venous occlusion following embolotherapy of vascular malformations in the brain. *Am. J. Neuroradiol.* 1992, 13, 1571-1579.
163. DUKE-ELDER, S.: System of Ophthalmology. Vol. III/2. Congenital deformities. H. Kimpton, London, 1964.
164. DUKE-ELDER, S.: System of Ophthalmology. Vol. XIV/2. Injuries. H. Kimpton, London, 1972.
165. DUKE-ELDER, S.: System of Ophthalmology. Vol. XIII. The ocular adnexa. H. Kimpton, London, 1974.
166. ĎURIŠKA, J.: Pneumosinus frontalis dilatans. *Čs. Otolaryng.*, 29, 1986, 360-364.
167. DUTKA, J., Markalous, B., Svárovský, J.: Trojrozměrné zobrazování výpočetní tomografií v ORL. *Choroby hlavy a krku*, 3, 3-4, 1994, 38-40.
168. DUVALL, J. A., Porto, P. D., Lyons, D., Boies, R. L.: Frontal sinus fractures. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 113, 1987, 933-935.
169. DUVOISIN, B., Agrifoglio, A.: Prevalence of ethmoid sinus abnormalities on brain CT of asymptomatic patients. *AJNR*, 10, 1991, 599-601.
170. DUVOISIN, B., Landry, M., Chapuis, L., Krayenbuhl, M., Schnyder, P.: Low-dose CT and inflammatory disease of the paranasal sinuses. *Neuroradiology*, 33, 1991, 403-406.
171. DUVOISIN, B., Schnyder, P.: Do abnormalities of the frontonasal duct cause frontal sinusitis? A CT study in 198 patients. *Am. Journal Rhinol.*, 159, 1992, 1295-1298.
172. EAST, C. A., Annis, J. A. D.: Preoperative CT scanning for endoscopic sinus surgery: A rational approach. *Clin. Otolaryngol.*, 17, 1992, 60-66.
173. EGELI, E., Demirci, L., Yazıcı, B., Harputloughlu, U.: Evaluation of the inferior turbinate in patients with deviated nasal septum by using computed tomography. *Laryngoscope*, 114, 2004, 113-117.

174. EICHEL, B. S.: The intranasal sphenoidectomy: 10-year experience and literature review. *Journal Otolaryngol.*, 17, 1988, 254-259.
175. EI SILIMY, O.: The place of endonasal endoscopy in the treatment of orbital cellulitis. *Rhinology*, 33, 1995, 93-96.
176. EI GUINDY, A., El Sherief, S., Hagrass, M., Gamea, A.: Short communication endoscopic endonasal surgery of posterior choanal atresia. *The Journal of Laryngology and Otology*, 1992, 528-529.
177. ELOY, P., Trussart, C., Jouzdani, E., Collet, S., Rombaux, P., Bertrand, B.: Transnasal endoscopic orbital decompression in Graves' ophthalmopathy. *Acta Otorhinolaryngol. Belg.*, 54, 2000, 165-174.
178. EL SHAZLY, M. A.: Endoscopic surgery of the Vidian nerve. *Otol. Rhinol. Laryngol.*, 100, 1991, 536-539.
179. ENGLISH, G. M.: Nasal polypectomy and sinus surgery in patients with asthma and aspirin idiosyncrasy. *Laryngoscope*, 96, 1986, 374-380.
180. ERRAMOUSPE, J., Heyneman, C.: Treatment and prevention of otitis media. *The Annals of Pharmacotherapy*, 34, 2000, 1452-1468.
181. ESSERSON, J. A. et al: The radiographic incidence of chronic sinus disease in the pediatric population. *Laryngoscope*, 104, 1994, 159-166.
182. EWING, J. A., Shively, E. H.: Angiofibroma: a rare case in elderly female. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 1981, 9, 602-603.
183. Executive COMMITTEE for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA*, 1995, 273, 1421-1428.
184. FACER, M. L., Ponikau, J. U., Sherris, D. A.: Eosinophilic fungal rhinosinusitis of the lacrimal sac. *Laryngoscope*, 113, 2003, 210-214.
185. FEE, W. E., Tran, L. E.: Functional otuome after total parotidectomy reconstruction. *Laryngoscope*, 114, 2004, 223-226.
186. FEINMESSER, R., Freeman, J. L., Nojek, A. M., Birt, B. D.: Metastatic neck disease: A clinical / radiographic/ pathologic correlative study. *Arch. Otolaryngo. Head Neck Surg.*, 113, 1997, 1307-1310.
187. FELBER, S., Henkes, H., Weber, W., Miloslavski, E., Brew, S., Kühne, D.: Treatment of extracranial and intracranial aneurysms and arteriovenous fistulae using stent grafts. *Neurosurgery*, 2004, 55, 631-639.
188. FENDRYCH, P., Rolencová, E., Schillová, K., Filipová, H.: Význam MR tomografie a přínos Gd-DTPA pro diagnostiku nádorů v oblasti sella turcica. Část I. *Čes. Radiol.*, 49, 1995, 75-82.
189. FENDRYCH, P., Rolencová, E., Schillová, K., Filipová, H.: Význam MR tomografie a přínos Gd-DTPA pro diagnostiku nádorů v oblasti sella turcica. Část II. *Čes. Radiol.*, 49, 1995, 83-92.
190. FENDRYCH, P., Rolencová, E., Tintěra, J.: Možnosti uplatnění sekvencí turbo-spin-echo při nativní MR diagnostice nádorů v oblasti sella turcica. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 171-177.
191. FENEIS, H.: Anatomický obrazový slovník. Avicenum, Praha, 1996.
192. FERREIRA, M. C., Tuma, P. J., Costa, M. P., Bloise, W., Alves, C. A.: Surgical treatment of endocrine exophthalmos by removal of orbital fat: Clinical experience. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. Sao Paulo*, 57, 2002, 217-222.
193. FERNANDES, C. M. C.: Bilateral transnasal Vidian neurectomy in the management of chronic rhinitis. *The Journal of Laryngology and Otology*, 1994, 569-573.
194. FERRIE, J. C., Vandermarcq, P., Azais, O., Klossek, J. M., Drouineau, J.: High-resolution CT: Preoperative assessment of chronic and recurrent rhinosinusitis. *Eur. Radiol.*, 3, 1993, 150-155.
195. FISHER, C. M., Kistler, J. P., Davis, J. M.: Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by CT scanning. *Neurosurgery*, 1980, 6, 1-9.
196. FISHER, E. W., Whittet, H. B., Croft, C. B.: Symptomatic mucosal cysts of the maxillary sinus: Antroscopic treatment. *The Journal of Laryngology and Otology*, 103, 1989, 1184-1186.
197. FISHMAN, A. J., Hoffman, R. A., Roland, J. T., Lebowitz, R. J. et al.: Cerebrospinal fluid drainage in the management of CSF leak following acoustic neuroma surgery. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1002-1004.
198. FISHMAN, A. J., Marrinan, M. S., Golfinos, J. G., Cohen, N., L., Roland, J. T.: Prevention and management of cerebrospinal fluid leak following vestibular schwannoma surgery. *Laryngoscope*, 114, 2004, 501-511.
199. FITZSIMMONS, B. F. M., Marshall, R. S., Pile-Spellman, J., Lazar, R. M.: Neurobehavioral differences in superselective wada testing with amobarbital versus lidocaine. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 1456-1460.
200. FLACH, M., Klemm, E., Blum, F., Blaschke – Hellmessen, R.: Aspergillusbefall der Kieferhöhle – iatrogen Verursacht? *Otorhinolaryngol. Nova*, 1, 1991, 334-337.
201. FLEEWOOD, I. G., Marcellus, M. L., Levy, R. P., Marks, M. P., Steinberg, G. K.: Deep arteriovenous malformations of the basal ganglia and thalamus: natural history. *J. Neurosurg.*, 2003, 98, 747-750.
202. FOX, M. W., Onofrio, B. M.: The natural history and management of symptomatic and asymptomatic vertebral hemangiomas. *J. Neurosurg.* 1993, 78, 36-45.

203. FRANSEN, P., Sindic, C. J., Thauvoy, C. et al.: Highly sensitive detection of beta-2-transferrin in rhinorrhea and otorrhea as a marker for cerebrospinal fluid leakage. *Acta Neurochir.*, 109, 1991, 98-101.
204. FREEDMAN, H. M., Kern, E. B., Minn, R.: Complications of intranasal ethmoidectomy: A review of 1 000 consecutive operations. *Laryngoscope*, 89, 1979, 421-432.
205. FREEMAN, S. B., Blom, E. D.: Frontal sinus stents. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1179-1182.
206. FREUNDBERG, L. S., Anotch, G., Beyer, T. et al.: Combined PET/CT imaging: first clinical experiences at University of Essen. hospital, 5, 2003, 6-12.
207. FRIED, P. M., Hsu, L., Topulos, G. P., Jolesz, A. F.: Image – guided surgery in a new magnetic resonance suite: Preclinical considerations. *Laryngoscope*, 106, 1996, 411-417.
208. FRIEDMAN, D. P., Maitino, A. J.: Endovascular interventional neuroradiologic procedures: who is performing them, how often, and where: a survey of academic and nonacademic radiology practices. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 1772-1777.
209. FRIEDMAN, M., Caldarelli, D. D., Venkatesan, T. K., Lee, R, P.: Endoscopic sinus surgery with partial middle turbinate resection: Effects on olfaction. *Laryngoscope*, 106, 1996, 977-981.
210. FRIEDMAN, W. H., Katsantonis, P. G., Sivore, M., Kay, S.: Computed tomography staging of the paranasal sinuses in chronic hyperplastic rhinosinusitis. *Laryngoscope*, 100, 1990, 1161-1165.
211. FRIEDMAN, W. H., Katsantonis, P. G.: Intranasal and transantral ethmoidectomy: A 20-year experience. *Laryngoscope*, 100, 1990, 343-347.
212. FRIEDMAN, W. H., Katsantonis, P. G.: Transantral revision of recurrent maxillary and ethmoidal disease following functional intranasal surgery. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 106, 1992, 367-371.
213. FRIEDMAN, W. H.: Palatal extension of middle meatal antrostomy. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 107, 1992, 751-754.
214. FRIEDMAN, W. A., Bova, F. J, Bollampally, S., Bradshaw, P.: Analysis of factors predictive of success or complications in arteriovenous malformation radiosurgery. *Neurosurgery* 2003; 52: 296-308.
215. FRIZZEL, R. T., Fisher, III W. S.: Cure, morbidity, and mortality associated with embolization of brain arteriovenous malformations: a review of 1246 patients in 32 series over a 35-year period. *Neurosurgery*, 1995, 37 (6), 1031-1040.
216. FULTS, D., Kelly, D. L. Jr.: Natural history of atriovenous malformations of the brain: a clinical study. *Neurosurgery*, 1984, 15, 658-662.
217. FUSEK, I.: Chirurgické léčení nádorů tureckého sedla transsfenoidálním přístupem. Avicenum, Praha, 1986.
218. FÜRST, G., Mann, W.: Die Sinus Sigmoides – Trombose, ein therapeutisches Problem. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 72, 1993, 153-157.
219. GÁL, P., Čislák, D.: Ultrasonografia prinosových dutín. *Čs. Otolaryng.*, 35, 1986, 35-40.
220. GALIBERT, P., Deramond, H., Rosat, P., Le Gars, D.: Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie*, 1987, 33 (2), 166-8.
221. GAMEA, A., Fathi, M., El Guindy, A.: The use of the rigid endoscope in trans-sphenoidal pituitary surgery. *The Journal of Laryngology and Otology*, 108, 1994, 19-22.
222. GANGI, A., Kastler, B., Dietemann, J. L.: Percutaneous vertebroplasty guided by combination of CT and fluoroscopy. *AJNR*, 1994, 15, 83-86.
223. GANSLANDT, O., Behari, S., Gralla, J, Fahlbusch, R., Nimsky, C.: Neuronavigation: concept, techniques and applications. *Neurology India*, 50, 2002, 244-255.
224. GANZ, H.: Die B–Bild–Sonographie in der Praxis des HNO – Arztes. *HNO Praxis Heute*, 10, 1990, 161-177.
225. GANZ., H.: Atypický choanální polyp – invertovaný papilom. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 94-96.
226. GARMATIS, C. J., Chu, F.: The effectiveness of radiation therapy in treatment of bone metastases from breast cancer. *Radiology*, 1978, 126, 235-237.
227. GARRITY, J. A., Fatourehchi, V., Bergstralh, E. J., Bartley, G. B., Beatty, C. W., DeSanto, L. W., Gorman, C. A.: Results of transantral orbital decompression in 428 patients with severe Graves' ophthalmopathy. *Am. J. Ophthalmol.*, 116, 1993, 533-547.
228. GATTEROVÁ, J., Charvát, F., Macháček, S., Šedová, L.: The prognostic factors of the rheumatoid arthritis – evaluation of the early stage by means of hands HRUS and MRI. *Annals of the Rheumatic Diseases*, XIV. European League Against Rheumatism Congress, 1999, 35.
229. GATTEROVÁ, J., Schultz, P., Charvát, F.: Zobrazení metody v revmatologii. *Klinická revmatologie*. 2003, 1. vydání, Galén, Praha.
230. GAUGHEN, J. R., Jensen, M. E., Schweickert, P. A., Kaufmann, T. J., Marx, W. F., Kallmes, D. F.: Relevance of antecedent venography in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression fractures. *AJNR*, 2002, 23, 594-600.
231. GEIGER, K., Witschel, H., Büttner, C.: Chronische Lipogranulome (Paraffingranulome) der Lider und der Orbita nach endonasaler Nebenhöhlenoperation. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 72, 1993, 356-360.



232. GELLRICH, N.C., Schramm, A., Hammer, B., Rojas, S., Cufi, D., Langréze, W.: Computer-assisted secondary reconstruction of unilateral posttraumatic orbita deformity. *Plast. Reconstruct. Surg.*, 2002, 1417-1429.
233. GEORGE, J. L., Tercero, M. E., Maalouf, T., Angioi-Duprez, K.: Clinical course and prognosis of diplopias after orbital bony wall decompression for thyroid related orbitopathy. *J. Fr. Ophthalmol.*, 24, 2001, 245-252.
234. GERINEC, A., Chynoranský, M., Galbavý, Š.: Glióm zrkového nervu. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 32-36.
235. GERINEC, A., Mračna, J., Chynoranský, M.: Zlomieniny spodiny orbity u dětí. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 4-7.
236. GILBERT, J. C.: Sublabial sinoscopy. *Laryngoscope*, 100, 1990, 659-660.
237. GILBERT, M. E., Shelton, C., McDonald, A., Salzman, K. L.: Meningioma of the jugular foramen glomus jugulare mimic and surgical challenge. *Laryngoscope*, 114, 2004, 25-32.
238. GOCKELN, R., Winter, R., Sistani, F., Kretschmann, U., Hussein, S.: Minimal invasive decompression of the orbit in Graves' orbitopathy. *Strabismus*, 8, 2000, 251-259.
239. GOLDBERG, R. A., Perry, J. D., Hortalez, V., Tong, J. T.: Strabismus after balanced medial plus lateral wall versus lateral wall only orbital decompression for dysthyroid orbitopathy. *Ophtal. Plast. Reconstr. Surg.*, 16, 2000, 271-277.
240. GOODHIL, V.: *Ear: diseases, deafness, and dizzines*. New York, Harper & Row, 1979.
241. GRAF, C. J., Perret, G. E., Torner, J. C.: Bleeding from cerebral arteriovenous malformations as part of their natural history. *J. Neurosurg.*, 1983, 58, 331-337.
242. GRAHAM, S. M., Brown, CH. L., Carter, K. D., Song, A., Nerad, J. A.: Medial and lateral orbital wall surgery for balanced decompression in thyroid eye disease. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1206-1209.
243. GRAHAM, S. M., Nerad, J. A.: Orbital complications in endoscopic sinus surgery using powered instrumentation. *Laryngoscope*, 113, 2003, 874-878.
244. GRANZEN, G., Klausen, O. G.: Post-operative evaluation of functional endoscopic sinus surgery with computed tomography. *Clin. Otolaryngol.*, 19, 1994, 332-339.
245. GREVERS, G., Vogl, T.: Zur Aussagefähigkeit sogenannter „Sekundärrekonstruktionen“ bei Frakturen der Frontobasis. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 70, 1991, 120-122.
246. GRIFFITH, A. J. Shepard, N. T., Sheldon, S. et al.: Familial large vestibular aqueduct syndrome. *Laryngoscope*, 106, 1996, 960-965.
247. GUGLIELMI, G., Vinuela, F., Sepetka, I., Macellari, V.: Electrothrombosis of saccular aneurysms via endovascular approach: part 1 – electrochemical basis, technique, and experimental results. *J. Neurosurg.*, 1991, 75, 1-7.
248. GUNZENHÄUSSER, E., Mann, W.: Unusual course of otobasal fractures with liquorrhea. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 72, 1993, 284-287.
249. GUNZENHÄUSSER, E., Mann, W.: Ungewöhnlicher Verlauf von otobasalen Frakturen mit Liquorrhoe. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 72, 1993, 284-287.
250. GUNZENHÄUSSER, E., Sen, CH., Sekhar, L., Curtin, H.: Treatment of paranasal sinus cancer with cranial base surgery: Results. *Laryngoscope*, 104, 1994, 553-555.
251. HAAPANIEMI, J. J., Sounapää, J. T., Salmivalli, A. J., Tuominen, J.: Prevalence of septal deviations in school-aged children. *Rhinology*, 33, 1995, 1-3.
252. HADAR, T., Yaniv, E., Shvero, J.: Isolated sphenoid sinus changes – history, CT and endoscopic finding. *The Journal of Laryngology and Otology*, 110, 1996, 850-853.
253. HADEMENOS, G. J., Massoud, T. F.: Risk of intracranial arteriovenous malformation rupture due to venous drainage impairment. A theoretical analysis. *Stroke*, 1996, 27, 1072-1083.
254. HADLEY, K. S., Shleton, C.: Infratemporal fossa approach to the hypoglossal canal: Practical landmarks for elusive anatomy. *Laryngoscope*, 114, 2004, 1648-1651.
255. HAHN, A.: *Závratě – minimum pro praxi*. Triton, Praha, 1998.
256. HAN, H. M., Sung., W. M., Chang., H. K., Min., G. Y., Han, H. D., Han., Ch. M.: Traumatic pseudoaneurysm of the intracavernous ICA presenting with massive epistaxis: Imaging, diagnosis and endovascular treatment. *Laryngoscope*, 104, 1994, 370-377.
257. HAN, P. P., Ponce, F. A., Spetzler, R. F.: Intention-to-treat analysis of Spetzler-Martin grades IV and V arteriovenous malformations: natural history and treatment paradigm. *J. Neurosurg.*, 2003, 98, 3-7.
258. HAO, S. P.: Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: An interposition technique. *Laryngoscope*, 106, 1996, 501-503.
259. HAR-EL, G.: Endoscopic management of 108 sinus mucoceles. *Laryngoscope*, 111, 2001, 2131-2134.
260. HARRIL, W. C., Stewart, M. G., Lee, A. G., Cernoch, P.: Chronic rhinocerebral mucormycosis. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1292-1297.
261. HARNBERGER, R. H., Dillon, P. W.: A contemporary look at the imaging issues of inflammatory sinus disease. *Singapur – RTG*, 1994, 595-608.
262. HARRISON, K.: Glomus jugulare tumors: their clinical behaviour and management. *Proceedings of the royal society of Med.*, 1994, 67, 264-267.

263. HARTMANN, A., Pile-Spellman, J., Stapf, C., et al.: Risk of endovascular treatment of brain arteriovenous malformations. *Stroke*, 2002, 33, 1816-1820.
264. HARTNIK, CH. J., Lacy, P. D., Myer, CH. M.: Endoscopic evaluation of the infratemporal fossa. *Laryngoscope*, 11, 2001, 353-355.
265. HASEBE, S., Sando, I., Orita, Y.: Proximity of carotid canal wall to tympanic membrane: A human temporal bone study. *Laryngoscope*, 113, 2003, 802-807.
266. HAVAS, T. E., Motbey, J. A., Gullane, P. J.: Prevalence of incidental abnormalities on computed tomographic scans of the paranasal sinuses. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 114, 1988, 856-859.
267. HEGAZY, H. M., Carrau, R. L., Synderman, C. H., Kassam, A., Zweig, J.: Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: A meta-analysis. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1166-1172.
268. HEKSTER, R. E., Luyendijk, W., Tan, T. I.: Spinal cord compression caused by vertebral haemangioma relieved by percutaneous catheter embolisation. *Neuroradiology*, 1972, 3, 160-164.
269. HEPPT, W., Lutz, H., Issing, W., Lindenberger, M.: Endoskopische B-mode – Sonographie in der Diagnostik von Kopf- und Halstumoren. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 70, 1991, 229-233.
270. HEERMANN, R., Schwab, B., Issing, P.R., Haupt, C., Lenarz, T.: Navigation with the stealth station in skull base surgery: an otolaryngological perspective. *Skull Base*, 11, 2001, 277-285.
271. HEJCMANOVÁ, D., Bedřich, P., Náhlovský, J., Jebavá, R., Langrová, H.: Tersonův syndrom – terapeutické možnosti. *Lék. Zpr.* 1998, 43 (1-2), 17-23.
272. HENKES, H., Brew, S., Miloslavski, E., Fischer, S., Tavrovski, I., Kühne, D.: The underlying mechanisms of endovascular exclusion of intracranial aneurysms by coils. *Interventional Neuroradiology*, 2003, 9, 127-140.
273. HENKES, H., Fischer, S., Weber, W., Miloslavski, E., Felber, S., Brew, S., Kuehne, D.: Endovascular coil occlusion of 1811 intracranial aneurysms: early angiographic and clinical results. *Neurosurgery*, 2004, 54, 268-285.
274. HEROS, R. C.: Spetzler-Martin grades IV and V arteriovenous malformations. *J. Neurosurg.* 2003, 98, 1-2.
275. HEŘMAN, M., Kolek, V.: Možnosti výpočetní tomografie s vysokou rozlišovací schopností v diagnostice plicních onemocnění. I technické aspekty. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 197-203.
276. HEŘMAN, M., Tarjan, Z., Pozzi-Mucelli, R. S.: Nové možnosti trojrozměrných rekonstrukcí skeletu výpočetní tomografií. *Čes. Radiol.*, 49, 1995, 397-403.
277. HEŘMAN, M., Pozzi-Mucelli, R. S., Melatini, A., Skarp, M.: Zobrazovací metody při stereotaktických objemových resekcích tumorů mozku. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 12-18.
278. HEŘMAN, M., Bučil, J.: Kontraindikace MR vyšetření. *Čes. Radiol.*, 56, 2002, 339-343.
279. HILKA, M. B., Koch, T., Laszig, R.: Spätergebnisse nach endonasaler Siebbeinoperation unter besonderer Berücksichtigung der polypösen Sinusitis. *HNO*, 240, 1992, 165-169.
280. HIRJAK, D., Zajko, J., Reháková, K.: Chirurgická léčba zlomenin sánky. *Choroby hlavy a krku*, 3, 1994, 43-45.
281. HIRJAK, D., Zajko, J., Satko, I.: Obojstranná hyperplázia processus coronoideus (Opis případu). *Choroby hlavy a krku*, 13, 2004, 40-43.
282. HIRSCHMANN, J. V.: Antibiotics for common respiratory tract infection in adults. *Arch. Intern. med.* 2002, 162, 256-264.
283. HITARI, F., Klačanský, J., Novotný, R., Hložek, Z., Sedláková, M., Chrapková, P.: Posttransplantační změny elastické chrupky. *Choroby hlavy a krku*, 13, 2005, 39-42.
284. HOBSON, R. W. II, Brott, T. G., Roubin, G. S., Silver, F. L., Barnett, J. M.: Carotid Artery Stenting: Meeting the Recruitment Challenge of a Clinical Trial. *Stroke*, 2005, 10, 1161/01.
285. HOFMAN, E., Nadjmi, M., Ratzka, M., Schuknecht, B.: Pulssynechroner vaskulärer Tinitus: Radiologische Diagnostik und Therapie. *HNO*, 35, 1987, 211-218.
286. HOFMAN, V., Cosnard, G., Sultan, A.: Přínos magnetické rezonance v diagnostice neurinomu akustiku. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 37-41.
287. HOH, B. L., Carter, B. S., Putman, C. M., Ogilvy, C. S.: Important factors for a combined neurovascular team to consider in selecting a treatment modality for patients with previously slipped residual and recurrent intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 2003, 52, 732-739.
288. HOH, B. L., Rabinov, J. D., Pryor, J. C., Carter, B. S., Barker, II F. G.: In-hospital morbidity and mortality after endovascular treatment of unruptured intracranial aneurysms in the United States, 1996-2000: effect of hospital and physician volume. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1409-1420.
289. HOLODNY, A. I., Farkas, J., Schlenk, R., Maniker, A.: Demonstration of an actively bleeding aneurysm by CT angiography. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 962-964.
290. HOLT, J. J.: The stylomastoid area: Anatomic-histologic study and surgical approach. *Laryngoscope*, 106, 1996, 396-400.
291. HONGO, K., Horiuchi, T., Nitta, J., Tanaka, Y., Tada, T., Kobayashi, S.: Double-insurance bypass for internal carotid artery aneurysm surgery. *Neurosurgery* 2003; 52: 597-602.

292. HORKÝ, K. a kol.: Lékařské repetitorium. Galén, Praha, 2003.
293. HOŘEJŠ, J. a spol.: Bolest v oblasti obličeje. Avicenum, Praha, 1980.
294. HOSEMANN, W., Dunker, I., Göde, I., Wigand, M. E.: Experimentale Untersuchungen zur Wundheilung in den Nasennebenhöhlen. HNO, 39, 1991, 111-115.
295. HOSEMANN, W., Nitsche, N., Rettinger, G., Wigand, M. E.: Die endonasale, endoskopisch kontrollierte Versorgung von Duradefekten der Rhinobasis. Laryngo. Rhino. Otol., 70, 1991, 115-119.
296. HOSEMANN, W., Leuwer, A., Wigand, M. E.: Die endonasale endoskopischkontrollierte Stirnhöhlenoperation bei Mukopyozelen und Empyemen. Laryngo. Rhino. Otol. (Stuttgart), 71, 1992, 181-186.
297. HOSEMANN, W., Gottsauner, A., Leuwer, A., Farmand, A., Wenning, W., Göde, U., Stenglein, C., Glaß, V. W.: Untersuchungen zur Frakturheilung im Siebbein. Ein Beitrag zur rhinologischen Versorgung nasoethmoidaler Verletzungen. Laryngo. Rhino. Otol., 72, 1993, 383-390.
298. HUBARRD, J. L., McDonald, T. J., Pearson, B. W. et al.: Spontaneous cerebrospinal fluid rhinorrhea: Evolving concepts in diagnosis and surgical management based on the Mayo Clinic experience from 1970 through 1981. Neurosurgery, 16, 1985, 314-320.
299. HULKA, G. F.: Head and neck manifestations of cystic fibrosis and ciliary dyskinesia. Otolaryngol. Clin. North Amer., 33, 2000, 1333-1341.
300. HUNT, W., Hess, R. M.: Surgical risk as related to time of interventional in the repair of intracranial aneurysms. J. Neurosurg., 1968, 28: 14-20.
301. HUSSAIN, K., Wijetunge, D., Grubnic, S., Jackson, I.: A comprehensive analysis of craniofacial trauma. J. Trauma, 36, 1994, 34-47.
302. HÜTTENBRINK, K. B., Clemens, S.: Spätfolgen der Caldwell-Luc Operation. Vergleich zwischen klassischer und osteoplastischer Technik nach Feldman. Laryngo. Rhinol. Otol., 65, 1986, 69-73.
303. HYBÁŠEK, I.: Otolaryngologie, Avicenum, Praha, 1966.
304. HYBÁŠEK, I. a spol.: Koncepce a užití endonazální endoskopické chirurgie. Hradec Králové, 1990.
305. HYBÁŠEK, I., Vokurka, J.: Koncepce a užití endonazální endoskopické mikrochirurgie. Čs. Otorinolaryng. Foniatr., 41, 1992, 69-73.
306. HYBÁŠEK, I., Vokurka, J.: Některé poznatky z morfologie dutiny nosní a vedlejších nosních dutin z hlediska endonazální endoskopické chirurgie. Čs. Otorinolaryng. Foniatr., 43, 1993, 143-146.
307. HYBÁŠEK, I.: Život ohrožující komplikace zánětů v otorinolaryngologii dříve a nyní. Otorinolaryngol., 43, 1994, 100-102.
308. HYBÁŠEK, J.: Ušní, nosní a krční lékařství. Galén, Praha, 1999.
309. CHANDLER, J. R., Goulding, R., Moskowitz, L., Quencer, R. M.: Nasopharyngeal angiofibromas: staging and management. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 1984, 93, 322-329.
310. CHANDRA, R. K., Schlosser, R., Kennedy, D. W.: Use of 70-degree diamond burr in the management of complicated frontal sinus disease. Laryngoscope, 114, 2004, 188-192.
311. CHANDY, B., Todd, J., Stucker, F. J., Nathan, C. H. O.: Pott's puffy tumor and epidural abscess arising from dental sepsis: A case report. Laryngoscope, 111, 2001, 1732-1734.
312. CHANG, S. D., Marcellus, M. L., Marks, M. P., Levy, R. P., Do, H. M., Steinberg.: Multimodality treatment of giant intracranial arteriovenous malformations. Neurosurgery, 2003, 53, 1-13.
313. CHAPMAN, P. H., Ogilvy, C. S., Loeffler, J. S.: The relationship between occlusive hyperemia and complications associated with the radiosurgical treatment of arteriovenous malformations: report of two cases. Neurosurgery, 2004, 55, 228-234.
314. CHAPPELL, E. T., Moure, F. C., Good, M. C.: Comparison of computed tomographic angiography with digital subtraction angiography in the diagnosis of cerebral aneurysms: a meta-analysis. Neurosurgery, 2003, 52, 624-631.
315. CHARVÁT, F., Vencovský, J., Jarošová, K., Gatterová, J., Šedová, L., Lacman, J.: Magnetická rezonance (MR) u revmatických chorob. Čes. Revmatol., 1, 1999, 3-15.
316. CHARVÁT, F., Plas, J., Beneš, V.: MR Diagnostics in Trigeminal Neuralgia. Phys. Research, Suppl. 1, 48, 1999, 6.
317. CHARVÁT, F., Beneš, V., Bernardová, L., Lacman, J.: AVM. Program a abstrakty – XXVII. Slovenské a české neurovaskulárne symposium 19. – 20. 11. 1999, 40.
318. CHARVÁT, F., Beneš, V., Lacman, J., Vencovský, J., Jarošová, K., Gatterová, J., Klézl, Z.: Léčba bolesti atlanto-axiálního skloubení u revmatoidní artritidy. Bolest, 3, 2000, 1, 27-29.
319. CHARVÁT, F., Klézl, Z., Lacman, J., Veselá, M.: Alternativní způsob léčby revmatoidní artritidy atlanto-axiálního skloubení pod CT kontrolou. Abstrakta, IX. Frejkovy dny s mezinárodní účastí, Brno 2.–3. 6. 2000.
320. CHARVÁT, F., Beneš, V., Plas, J., Lacman, J.: MR diagnostics in neurovascular conflict, Abstract, Neuro – SKI, 31, Harrachov, 23.– 26. 3. 2000.
321. CHARVÁT, F., Vencovský, J., Gatterová, J., Šedová, L., Lacman, J.: Magnetická rezonance (MR) u zánětlivých revmatických chorob, Čes. Radiol., 2000. 3, 54, 150-155.
322. CHARVÁT, F., Vencovský, J., Jarošová, K., Gatterová, J., Lacman, J., Klézl, Z.: Intervence v oblasti

- atlanto-axiálního skloubení u revmatoidní artritidy. *Čes. Radiol.*, 2000, 3, 54, 150-155.
323. CHARVÁT, F., Beneš, V., Fencl, P., Krajina, A., Lacman, J.: Experience with endovascular treatment of intracranial aneurysms. Abstrakt, 116. Evropský radiologický kongres – Vídeň, 2.–6. 3. 2001.
324. CHARVÁT, F., Beneš, V., Lacman, J., Vencovský, J., Jarošová, K.: Léčba bolesti atlanto-axiálního skloubení. *Česká radiologie*, 2001, 55, 14-15.
325. CHARVÁT, F., Beneš, V., Fencl, P., Elis, J., Lacman, J. et al.: Intrakraniální trombolýza. Sborník abstrakt. ČR, Hradec Králové, 2002, Sjezd České a Slovenské neurochirurgické společnosti s mezinárodní účastí. ČR, Opocno, 2.–6. 6.2002. 1 vydání, Neurochirurgická klinika FN.
326. CHARVÁT, F., Beneš, V., Lacman, J., Masopust, V.: Endovascular treatment of vascular lesions in region of skull basis. Abstract Book., Praha, 2003, 49. 9 th Skull Base Surgery Congress with International participation.
327. CHARVÁT, F., Beneš, V., Krajina, A., Lacman, J.: Použití stentů při léčbě intrakraniálních aneurysmat. Neurochirurgická klinika I.LF UK, Ústřední vojenská nemocnice, Praha. Kuncův memoriál 2005.
328. CHARVÁT, F., Beneš, V., Lacman, J., Vencovský, J., Jarošová, K., Gatterová, J., Klézl, Z.: Léčba bolestí atlanto-axiálního skloubení u revmatoidní artritidy. *Bolest, Ročník* 3, 2000, 1212-0634.
329. CHAVIS, P. S.: Thyroid and eye. *Curr. Opin. Ophthalmol.*, 13, 2002, 352-356.
330. CHEE, L., Graham, S. M., Carotheres, D. G., Ballas, Z. K.: Immune dysfunction in refractory sinusitis in a tertiary care setting. *Laryngoscope*, 111, 2001, 233-235.
331. CHEN, Y., Dales, R., Lin, M.: The epidemiology of chronic rhinosinusitis in Canadians. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1199-1205.
332. CHENEY, M. L., Blair, P. A.: Blindness as a complication of rhinoplasty. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 95, 1987, 768-769.
333. CHIMOWITZ, M. I., Lynn, M., Howlett-Smith, H. et al: Warfarin-aspirin symptomatic intracranial atherosclerosis (WASID) trial: final results (abstract). *Stroke*, 35, 235, 2004.
334. CHIN, G., Rice, D. H.: Transnasal endoscopic closure of cerebrospinal fluid leaks. *Laryngoscope*, 113, 2003, 136-138.
335. CHINORANSKÝ, M., Sitárová, J., Poruban, D., Ferková, S., Furdová, A., Krásnik, V., Strmeň, P.: Posttraumatická neuropatie zrakového nervu. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 17-21.
336. CHLÁDEK, V.: Rakovina horních dýchacích a polykacích cest a hrtanu. Avicenum, Praha, 1985.
337. CHMELOVÁ, J.: Diagnostický přínos sonografického vyšetření očního bulbu. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 261-265.
338. CHMELOVÁ, J., Horáková, S.: Ultrasonografie v pediatrické oftalmologii. *Čes. Radiol.*, 57, 2003, 210-214.
339. CHOW, J. M., Goodman, D., Maffe, M. F.: Evaluation of CSF rhinorrhea by computerized tomography with Metrizamide. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 100, 1989, 99-105.
340. CHROBOK, V., Vokurka, J.: Antrochoanální polyp. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 30-32.
341. CHROBOK, V., Hybášek, I., Pellant, A.: Rhinogenní zánětlivé očníkové komplikace u nemocných ORL kliniky v Hradci Králové v letech 1966-1992. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 128-131.
342. CHROBOK, V., Vokurka, J.: Příspěvek ke klinické anatomii, patofyziologii a léčbě rinogenních zánětů očnice. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 47, 1998, 3-8.
343. CHROBOK, V., Šimáková, E., Pollak, A.: Choroby kostěného labyrintu vnitřního ucha. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 50, 2001, 156-162.
344. CHROBOK, V., Šimáková, E., Pollak, A., Northrop, C.: Anatomie, embryonální vývoj a klinický význam Prussakova prostoru (literární přehled). *Choroby hlavy a krku*, 13, 2004, 47-52.
345. CHYNORANSKÝ, M., Furdová, A., Oláh, Z.: Patologické stavy postihující očnicu. *Choroby hlavy a krku*, 3, 1994, 5-9.
346. CHYNORANSKÝ, M., Perner, V., Čmelo, J.: Obojstranná spontánní karotido-kavernózní fistula se spontánním obojstranným uzáverem. *Choroby hlavy a krku*, 3, 1994, 35-37.
347. IMBESI, S. G., Knox, K., Kerber, C. W.: Aneurysm flow dynamics: alterations of slipstream flow for neuroendovascular treatment with liquid embolic agents. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 2044-2049.
348. INAGAWA, T.: Seasonal variation in the incidence of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in hospital and community – based studies. *J., Neurosurg.*, 2002, 96, 497-509.
349. INOUE, Y., Tsuboy, T., Kouzaki, A., Maeda, T., Inoue, T.: Ophthalmic surgery in dysthyroid ophthalmopathy. *Thyroid*, 12, 2002, 257-263.
350. International STUDY of unruptured intracranial aneurysms investigators. Unruptured intracranial aneurysms – risk of rupture and risks surgical intervention. *N. Engl. J. Med.*, 1998; 339, 1725-1733.
351. International STUDY of unruptured intracranial aneurysms investigators. Unruptured intracranial aneurysms: natural history, clinical outcome, and risks of surgical and endovascular treatment. *Lancet*, 2003, 362, 103-110.
352. International SUBARACHNOID aneurysm trial (ISAT): Coils or clips in subarachnoid haemorrhage. *The Lancet*, 2002, 360, 1262-1274.
353. International SUBARACHNOID aneurysm trial (ISAT): A position statement from the executive

- committee of the American society of interventional and therapeutic neuroradiology and the American Society of neuroradiology. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1404-1408.
354. IVANOVÁ, S., Slobodníková, J., Jozefáková, J., Janská, E.: Úloha tenkoihlovej biopsie pod USG kontrolou v diagnostike nádorov veľkých slinných žliaz. *Čes. Radiol.*, 57, 2003, 199-204.
355. JAMESON, J. J., Cave, D. R.: Hormonal and antihormonal therapy for epistaxis in hereditary hemorrhagic teleangiectasia. *Laryngoscope*, 114, 2004, 705-709.
356. JANEBA, D., Bělohlávek, O.: První instalace pozitronového emisního tomografu v České republice. *Čes. Radiol.*, 54, 2000, 362–65.
357. JANEČKA, I. P., Sekhar, L. N., Sen, Ch. N.: Facial nerve management in cranial base surgery. *Laryngoscope*, 103, 1993, 291-298.
358. JANSEN, C., von Sydow, C.: Radiography and ultrasonography in paranasal sinusitis. *Acta Radiol.*, 28, 1987, 31-34.
359. JEN, A., Sanelli, P. C., Banthia, V., Victor, J. D., Selesnick, S. H.: Relationship of petrous temporal bone pneumatization to the Eustachian tube lumen. *Laryngoscope*, 114, 2004, 656-660.
360. JENSEN, M. E., Avery, J. E., Mathis, J. M., Kallmes, D. F., Cloft, H. J., Dio, J. E.: Percutaneous polymethylmethacrylate vertebroplasty in the treatment of osteoporotic vertebral body compression fractures: technical aspects. *AJNR*, 1997, 18, 1897-1904.
361. JIANNETTO, D. F., Pratt, M. F.: Correlation between preoperative computed tomography and operative findings in functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 97, 1987, 184-189.
362. JOHNS, M. E.: Complications in otolaryngology – head and neck surgery. Volume 2, Decker Inc. Toronto, 1986.
363. JOHNS, M. E., McLeod, R. M., Cantrell, R. W.: Estrogen receptors in nasopharyngeal angiofibromas. *Laryngoscope*, 1980, 90, 630-634.
364. JORRISEN, M.: Recent trends in the diagnosis and treatment of sinusitis. *Eur. Radiol.*, 6, 1996, 170–176.
365. KABELKA, Z., Fajstavr, J., Mikešová, E., Kodet, R.: Lymfangiomy u dětí v ORL oblasti. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 37-39.
366. KABELKA, Z., Fajstavr, J., Kozák, J., Groh, D., Koutecký, J., Šmelhaus, V., Janík, V.: Juvenilní angiofibrom nosohltanu (Souhrn zkušeností za období 1979-2003). *Otorinolaryng. a Foniatr. /Prague/*, 53, 2004, 132-137.
367. KAINZ, J., Stammberger, H.: Gefahrenpunkte der hinteren Rhinobasis: Anatomische, histologische und endoskopische Befunde. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 70, 1991, 479–486.
368. KALHOUS, J., Kelbich, P.: Beta-2-transferin, Beta-2-trace protein – možnosti laboratorního průkazu likvorey. Sborník abstrakt – X. kongres mladých otolaryngologů, Luhačovice, 2004, 19-20.
369. KALHOUS, J., Kelbich, P., Sláma, K.: Laboratorní průkaz likvorey v ORL oblasti. *Otorinolaryng. a Foniatr. (Prague)*, 53, 2004, 196-199.
370. KALUSKAR, S. K.: Combined approach middle meatal antrostomy. *Laryngoscope*, 102, 1992, 709-711.
371. KAMEL, R. H.: Endoscopic transnasal surgery in chronic maxillary sinusitis. *The Journal of Laryngology and Otology*, 103, 1989, 492-501.
372. KAMEL, R. H.: Endoscopic transnasal surgery in antrochoanal polyp. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 116, 1990, 841–843.
373. KAMEL, R.H.: Transnasal endoscopic approach in congenital choanal atresia. *Laryngoscope*, 104, 1994, 642–646.
374. KANDUS, J.: Farmakoterapie rýmy. *Amireport*, 4-5, 1995, 99-100.
375. KANSKI, J. J.: Clinical Ophthalmology. Butterworth–Heinemann Ltd., Linacre House, Jordan Hile, Oxford OX2 8DP, 1994.
376. KAPLAN, A. B., Kountakis, E. S.: Diagnosis and pathology of unilateral maxillary sinus opacification with or without evidence of contralateral disease. *Laryngoscope*, 114, 2004, 981-985.
377. KASÍK, J. a kolektiv: Vertebrogní kořenové syndromy diagnostika a léčba. 1. vyd., Praha, Grada Publishing, 2002.
378. KASPERBAUER, J. L., Orvidas, L. J., Atkinson, J. L. D., Abboud, Ch. F.: Rathke cleft cyst: Diagnostic and therapeutic considerations. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1836-1839.
379. KASSELL, N. F., Torner, J. C., Jane, J. A., Haley, C., Adams, H.: The international cooperative study on the timing of aneurysm surgery. Part 1 and 2. *J. Neurosurg.*, 1990, 73, 18-47.
380. KATSANTONIS, P. G., Friedman, W. H., Sivoire, M. C.: The role of computed tomography in revision sinus surgery. *Laryngoscope*, 100, 1990, 811-816.
381. KATZ, R. T., Kaplan, P. E.: Glucose oxidase stick and cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Arch. Med. Phys. Rehabil.*, 66, 1985, 391-393.
382. KAWAMATA, T., Iseki, H., Shibasaki, T., Hori, T.: Endoscopic augmented reality navigation system for endonasal transphenoidal surgery to treat pituitary tumors: technical note. *Neurosurgery*, 50, 2002, 1393-1397.
383. KAZKAYASI, M., Ergin, A., Bengi, M., Tekdemir, I., Elhan, A.: Certain anatomical relations and the precise morphometry of the infraorbital foramen – canal and groove: An anatomical and cephalometric study. *Laryngoscope*, 111, 2001, 609-614.
384. KAZNER, E., Wende, S., Grumme, T., Stochdorph, O., Felix, R., Claussen, C.: Computed tomography and magnetic resonance tomography of

- intrakranial tumors. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1989
385. KEERL, R., Weber, R.: Operationsweiterbildung mittels Multimediatechnik am Beispiel der endonasalen mikroendoskopischen Pansinusoperation. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 74, 1995, 361-364.
386. KEERL, R., Weber, R. K., Draf, W., Weinke, A., Schaefer, S. D.: Use of sodium fluorescein solution for detection of cerebrospinal fluid fistulas: An analysis of 420 administrations and reported complications in Europe and the United states. *Laryngoscope*, 114, 2004, 266-272.
387. KELLER, J., L., Kacker, A.: Choanal atresia, charge association, and congenital nasal stenosis. *Otolaryngol. Clin. North America*, 33, 2000, 1343-1351.
388. KELLMAN, R. M., Goyal, P., Rodziewicz, G. S.: The transglabellar subcranial approach for nasal dermoids with intracranial extension. *Laryngoscope*, 114, 2004, 1368-1372.
389. KENNEDY, D. W., El Sirsy, H. H., Nager, G. T.: The jugular bulb in otologic surgery: Anatomic, clinical, and surgical considerations. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 94, 1986, 6-15.
390. KENNEDY, D. W., Zinreich, S. J., Rosenbaum, A. E., Kumar, A. J., Johns, M. E.: Physiologic mucosal changes within the nose and ethmoid sinus: Imaging of the nasal cycle by MRI. *Laryngoscope*, 98, 1988, 928-933.
391. KENNEDY, D. W., Josephson, J. S., Zinreich, S. J., Mattox, D. E., Goldsmith, M. M.: Endoscopic sinus surgery for mucoceles: A viable alternative. *Laryngoscope*, 99, 1989, 885-895.
392. KENNEDY, D. W., Shaman, P., Han, W., Selman, H., Deems, D.: Complications of ethmoidectomy: A survey of fellows of the American Academy of Otolaryngol. Head and Neck Surgery. *Otolaryngol. Head and Neck Surgery*. 111, 1994, 589-599.
393. KENNEDY, D. W., Goodstein, M. L., Miler, N. R., Zinreich, S. J.: Endoscopic transnasal orbital decompression. *Arch. Otolaryngol. Head and Neck Surg.*, 116, 1990, 275-282.
394. KERN, S. C.: Chornic snusitis and anosmia: Pathologic changes in the olfactory mucosa. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1071-077.
395. KHALID, A. N., Hunt, J., Perloff, J. R., Kennedy, D. W.: The role of bone in chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1951-1957.
396. KHANA, R. K., Malik, G. M., Qureshi, N.: Predicting outcome following surgical treatment of unruptured intracranial aneurysms: a proposed grading system. *J. Neurosurg.*, 1996, 84, 49-54.
397. KIEFF, D. A., Busaba, N.: Treatment of isolated sphenoid sinus inflammatory disease by endoscopic sphenoidectomy without ethmoidectomy. *Laryngoscope* 112, 2002, 2186-2188.
398. KIKKAWA, D. O., Pornpanich, K., Cruz, R. C. Jr., Levi, L., Granet, D. B.: Graded orbital decompression based on severity of proptosis. *Ophthalmology*, 109, 2002, 1219-1224.
399. KIM, S. S., Lee, J. G., Kim, K. S., Kim, H. U., Chung, I. H., Yoon, J. H.: Computed tomographic and anatomical analysis of the basal lamellas in the ethmoid sinus. *Laryngoscope*, 111, 2001, 424-429.
400. KIM, K. S., Kim H. U., Chung, I. H., Lee, J. G., Park, I. Y., Yoon, J. H.: Surgical anatomy of the nasofrontal duct: Anatomical and computed tomographic analysis. *Laryngoscope*, 111, 2001, 603-608.
401. KING, M. J., Caldarelli, D. D., Pigato, B. J.: A review of revision functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 104, 1994, 404-408.
402. KISS, F., Szentágothai, J.: *Anatomischer Atlas des Menschlichen Körpers I. Akadémiai Kiadó – Medicina Könyvkiadó*, 1974.
403. KISTLER, J., Buonanno, F., Gress, D.: Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. *New Engl. J. Med.*, 1991, 325, 445-453.
404. KLAČANSKÝ, J.: Jednotné názvoslovie v otorinolaryngii. *Choroby hlavy a krku*, 6, 1997, 24-31.
405. KLAČANSKÝ, J., Sedláková, M., Hitari, F., Hložek, Z., Chrapková, P.: *Chirurgická liečba otosklerózy – revízie po stapedoplastikách. Choroby hlavy a krku*, 13, 2005, 39-42.
406. KLAČANSKÝ, J.: Získaná atrézia vonkajšieho zvukovodu. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 19-21.
407. KLAČANSKÝ, J.: Výskyt vrodenej prevodovej poruchy sluchu sledovaný v troch generáciach. *Choroby hlavy a krku*, 13, 2004, 53-55.
408. KLEIN, K., Türk, N., Gritzmann, N., Traxler, M.: Der Stellenwert der Sonografie bei Speicheldrüsentumoren. *HNO*, 37, 1989, 71-75.
409. KLENER, P. A SPOL.: *Vnitřní lékařství*. 2. vydání, Galén, Praha, 2001.
410. KLENOFF, J. R., Lowlicht, R. A., Lesnik, T., Sasaki, C. T.: Mandibular and temporomandibular joint arthropathy in the differential diagnosis of the parotid mass. *Laryngoscope*, 111, 2001, 2162-2165.
411. KLISCH, J., Weyerbrock, A., Spetzger, U., Schumacher M.: Active bleeding from ruptured cerebral aneurysms during diagnostic angiography: emergency treatment. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 2062-2065.
412. KLOTZ, D. A., Coniglio, J. U.: Prudent management of the mid-cheek mass: Revisiting the accessory parotid gland tumor. *Laryngoscope*, 10, 2000, 1627-1632.
413. KLOZAR, J., Betka, J.: Treatment of inverted papilloma of the lateral nasal wall. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 94-98.
414. KLOZAR, J., Řehák, M., Betka, J.: Oboustranná meningokéla jako komplikující faktor u endosko-

- pické polypektomie a etmoidektomie. Otorinolaryngol. (Prague), 45, 1996, 53-55.
415. KLOZAR, J., Taudy, M., Flejšar, P., Keclík, R.: Rentgenová diagnostika invertovaných papilomů. Otorinolaryngol. (Prague), 46, 1997, 52-57.
416. KNNOTHE, J., Tellkamp, H.: Value of computerized tomography in paranasal sinus osteoma. Laryngol. Rhinol. Otol. (Stuttgart), 67, 1988, 25-27.
417. KOKOSKA, M.S., Citardi, M.J.: Computer-aided surgical reduction of facial fractures. Facial Plastic Surgery, 16, 2000, 169-179.
418. KOLÁŘ, J., Axmann, K., Neuwirth, J.: Radiodiagnostické techniky s využitím počítačů. Avicenum, Praha, 1991.
419. KOLÍN, J. a kol.: Oftalmologie praktického lékaře. Universita Karlova, vydavatelství Karolinum, Praha, 1994.
420. KOMÍNEK, P.: Rinolity – rozbor sedmi případů. Otorinolaryngol. (Prague), 44, 1995, 168-172.
421. KOMÍNEK, P., Červenka, S.: Využití endoskopické techniky při řešení komplikovaných stavů vrozené neprůchodnosti odvodných slzných cest – obecná část (I). Otorinolaryngol. (Prague), 46, 1997, 57-62.
422. KOMÍNEK, P., Červenka, S.: Využití endoskopické techniky při řešení komplikovaných stavů vrozené neprůchodnosti odvodných slzných cest – výsledky (II). Otorinolaryngol. (Prague), 46, 1997, 62-67.
423. KOMÍNEK, P., Červenka, S., Müllner, K.: Nemoci slzných cest – diagnostika a léčba. Maxdorf, Praha, 2003.
424. KOMISAR, A., Weitz, S., Ruben, R. J.: Cerebrospinal fluid dynamics and rhinorrhea: The role of shunting in repair. Otolaryngol. Head and Neck Surgery, 91, 1983, 399-406.
425. KONZDIOLKA, D., McLaughlin, M. R., Kestle, J. R.: Simple risk predictions for arteriovenous malformation hemorrhage. Neurosurgery, 1995, 37, 851-855.
426. KORNITH, M. C., Ince, A., Banghard, W., Gilsbach, J. M.: Follow-up of extended pterional orbital decompression in severe Graves' ophthalmopathy. Acta Neurochir. (Wein), 144, 2002, 113-120.
427. KOS, J.: Přehled topografické anatomie. FVL UK Plzeň, 1973.
428. KOSKO, J. R., Hall, B. E., Tunkel, D. E.: Acquired maxillary sinus hypoplasia: A consequence of endoscopic sinus surgery? Laryngoscope, 106, 1996, 1210-1213.
429. KOUNTAKIS, S. E., Maillard, A. A., Urso, R., Stiernberg, CH. M.: Endoscopic approach to traumatic visual loss. Otolaryngol. Head Neck Surg. 11, 1997, 652-655.
430. KOVÁČ, M., Margáčová, M., Šváčková, H.: Endonasal approach to orbital complications from sinus infection. Choroby hlavy a krku, 4, 1995, 18-21.
431. KOVAL, J., Enouri, A., Sterkers, J. M.: Cholesteatom a cholesterolový granulom v pyramídě – diagnostika a léčba. Čs. Otorinolaryng. Foniatr., 42, 1993, 15-19.
432. KOVAL, J., Pichanič, M.: Kongenitální cholesteatom spánkové kosti a klivu odstraněný transtotickým přístupom. Otorinolaryngol., 43, 1994, 227-231.
433. KOVAL, J., Šula, I., Molčan, M., Zachar, M.: Prvé zkušenosti s léčbou neurinómu n. VIII translabyrinthovým přístupom. Otorinolaryngol., 43, 1994, 221-224.
434. KOVAL, J., Molčan, M.: Zatvorená tympanoplastická technika – I. Choroby hlavy a krku, 4, 1995, 14-16.
435. KOVAL, J., Molčan, M.: Zatvorená tympanoplastická technika – II. Operačná doba. Choroby hlavy a krku, 2, 1995, 17-18.
436. KOVAL, J.: Chirurgická léčba chronického stredoušného zápalu. Vydavateľstvo USPO Bratislava, 1998.
437. KOVAL, J., Almaši, M., Gál, P.: Translabyrinthný prístup na pontocerebelárny uhol – transtemporálna a transkraniálna fáza. Otolaryng. a Foniatr. /Prague/, 49, 2000, 150-155.
438. KOVAL, J., Šula, I., Machánová, D., Molčan, M., Mudrák, J., Andrašovská, M., Gál, P., Kuliková, M.: Otoneurochirurgická léčba tumorov pontocerebelárneho uhla. Otolaryng. a Foniatr. /Prague/, 49, 2000, 156-159.
439. KOVAL, J., Krempaská, S., Andrašovská, M., Mudrák, J.: Schwanóm tvárového nervu. Otolaryng. a Foniatr. /Prague/, 50, 2001, 256-259.
440. KOVAL, J., Krempaská, S., Gál, P., Andrašovská, M.: Lézie pyramídy spánkové kosti. Otolaryng. a Foniatr. /Prague/, 51, 2002, 17-24.
441. KOVAL, J., Krempaská, S., Gál, P., Andrašovská, M., Šulla, I.: Kongenitální cholesteatom v pontocerebelárnem uhle. Otolaryng. a Foniatr. /Prague/, 51, 2002, 50-53.
442. KOZÁK, J., Voska, P., Németh, T.: Chirurgická léčba porozštěpových deformací čelistí u dospělých. Rozhledy v chirurgii, 65, 1986, 663-669.
443. KOZÁK, J., Voska, P.: Surgical treatment of the jaw deformation in adult patients with cleft. Acta Chir. Plast., 36, 1994, 48-52.
444. KOZÁK, J., Voska, P., Zvěřina, E.: The management of extensive tumors of the scalp. Acta Chir. Plast., 37, 1995, 74-75.
445. KOZÁK, J., Tichý, M.: Nové metody v léčení kraniostenózy a defektů baze lebni. Sborník abstrakt – 11. pracovní dny chirurgie lebni baze, Dvůr Králové n. Labem, 2006, s. 19.
446. KOZLER, P., Beneš, V., Plas, J., Kramář, F., Charvát, F.: Epileptický záchvat a nitrolební meningiom. Abstrakta. Praha, 2003, 4. Pracovní dny České neurochirurgické společnosti. ČR, Praha, 6.-8. 11. 2003.

447. KRAFT, M., Simmen, D., Kaufmann, T., Holzmann, D.: Long-term results of endonasal sinus surgery in sinonasal papillomas. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1541-1547.
448. KRAJINA, A., Náhlovský, J., Šercl, M., Němečková, J.: Endovaskulární léčba karotido-kavernózních píštělí. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 35-40.
449. KRAJINA, A., Náhlovský, J., Růžička, J. a kol.: Předoperační a paliativní embolizace hypervaskulárních tumorů hlavy, krku a páteře pomocí mikročásteček. *Čes. Slov. Neurol. Neurochir.*, 61, 1998, 37-42.
450. KRAJINA, A., Náhlovský, J., Malec, R. et al.: Komplikace endovaskulárních neurochirurgických výkonů. *Čes. Slov. Neurol. Neurochir.* 1997, 60/93 (1), 20-26.
451. KRAJINA, A., Náhlovský, J., Šteňo, J. et al.: Endovaskulární léčba aneurysmat mozkových tepen: vývoj metody a indikací, dlouhodobé výsledky. *Čes. Slov. Neurol. Neurochir.* 2003, 66/99 (6), 379-386.
452. KRAJINA, A., Náhlovský, J., Krajíčková, D., Žižka, J., Schreiberová, J.: Použití stentů při endovaskulární léčbě intrakraniálních aneurysmat se širokým krčkem: První klinické zkušenosti. *Čes. Slov. Neurol. Neurochir.* 2004, 67/100 (4), 275-282.
453. KREMPL, G. A., Noorily, A. D.: Pseudoaneurysm of the descending palatine artery presenting as epistaxis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 453-456.
454. KREUZBERG, B., Jedličková, K., Švehlová, E.: Moderní zobrazovací metody v diagnostice chemodektomu kosti skalní. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 203-239.
455. KRMPOTIC-NEMANIC, J., Vinter, I., Hat, J., Jalšovec, D.: Variations of the ethmoid labyrinth and sphenoid sinus and CT imaging. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 25, 1993, 209-212.
456. KRUPA, P., Tournade, A., Weill, A.: Embolizace mozkových aneurysmat endovaskulární cestou mikrospirálami. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 59-63.
457. KRUPA, P., Tournade, A.: Význam MR angiografie pro sledování intrakraniálních AV malformací, porovnání s CT a klasickou angiografií. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 123-128.
458. KRUPA, P., Tournade, A.: Význam MR angiografie v záchytu a ve vyhodnocení aneurysmat mozkových tepen. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 203-201.
459. KRUPA, P., Tournade, A.: Embolizace aneurysmat mozkových tepen endovaskulární cestou mechanicky odpoutatelnými mikrospirálami. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 41-44.
460. KRUPA, P.: CT a MRI kavernózních a venózních angiomů v mozku. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 3-11.
461. KRUPA, P., Pažourková, M.: Význam CT v traumatologii spánkové kosti. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 201-205.
462. KRUTA, V., Plch, J.: Rozsáhlý, destruuující bazaliom nosu. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 20-22.
463. KRUTA, V., Plch, J., Lejska, M.: Naše zkušenosti s léčbou malignomů dutiny nosní a paranasálních sinů. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 36-39.
464. KUBOTA, R., Ymama, S., Kubota, K., Tamahashi, N., Ido, T.: Intratumoral distribution of fluorine-18-fluorodeoxyglucose in vivo: High accumulation in macrophages and granulation tissues studied by microautoradiographic comparison FDG. *J. Nucl. Med.*, 33, 1992, 1972-1980.
465. KUFNER, J., Urban, F.: Chirurgie čelistních a obličejových anomálií. *Avicenum*. Praha, 1981.
466. KUHN, J. J., Schoem, S. R.: Warnock, G. R.: Squamous cell carcinoma arising in a benign teratoma of the maxilla. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 447-452.
467. KUCHYŇKOVÁ, Z.: Nosní polypy. *Galén*, Praha, 2004.
468. KUCHYŇKOVÁ, Z.: Mykobakteriální infekce v ORL oblasti. *Otorinolaryng. a Foniatic*. (Prague), 53, 2004, 171-176.
469. KUNACHAK, S.: Middle turbinate lateralization: A simple treatment for rhinologic headache. *Laryngoscope*, 112, 2002, 870-872.
470. KÜTTNER, K., Siering, U., Eichhorn, M.: Ergebnisse und Erfahrungen bei der endoskopisch – chirurgischen Behandlung entzündlicher Nasennebenhöhlenaffektionen. *HNO – Prax.*, 15, 1990, 45-52.
471. KVETON, J. F.: Obliteration of the Eustachian tube using hydroxyapatite cement: A permanent technique. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1214-1243.
472. KWARTLER, J. A., Schulder, M., Baredes, S., Chandrasekhar, S. S.: Endoscopic closure of the Eustachian tube for repair of cerebrospinal fluid leak. *The American Journal of Otolaryngology*, 17, 1996, 470-472.
473. KYNČL, M., Fišerová, H., Čumlivská, E., Neuwirth, J.: Epidurální empyém jako akutní komplikace sinusitidy u dětí, význam CT a MR vyšetření. *Čes. Radiol.*, 56, 2002, 33-35.
474. LACMAN, J., Charvát, F., Mašková, J., Bálek, J., Krahula, O.: 3D angiografie – nové možnosti diagnostiky patologií v oblasti lební baze. *Sborník abstrakt – 11. pracovní dny chirurgie lební baze, Dvůr Králové n. Labem*, 2006, s. 18.
475. LAIDLAW, J. D., Siu, K. H.: Ultra-early surgery for aneurysmal subarachnoid hemorrhage: outcomes for a consecutive series of 391 patients not selected by grade or age. *J. Neurosurg.* 2002, 97, 250-258.
476. LAINE, U., Smoker, R. K.: The ostiomeatal unit and endoscopic surgery: Anatomy, variations and imaging findings in inflammatory diseases. *Review Article*, 159, 1992, 849-857.



477. LAM, W. W. M., Liang, E. Y., Woo, J. K. S. et al.: The etiological role of concha bullosa in chronic sinusitis. *Eur. radiol.*, 6, 1996, 450-552.
478. LAMEAR, W. R., Davis, W. E., Templer, J. W., McKinsey, J. P., Del Porto, H.: Partial endoscopic middle turbinectomy augmenting functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngology Head Neck Surgery*, 107, 1992, 382-389.
479. LAI, S. Y., Kennedy, D. W., Bolger, W. E.: Sphenoid encephaloceles: Disease management and identification of lesions within the lateral recess of the sphenoid sinus. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1800-1805.
480. LANDSBERG, R., Friedman, M.: A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. *Laryngoscope*, 111, 2001, 2125-2130.
481. LANG, J.: Clinical anatomy of the posterior fossa and its foramina. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1991.
482. LANG, J. jr., Samii, A.: Retrosigmoidal approach to the posterior cranial fossa. An anatomical study. *Acta Neurochir. (Wien)*, 111, 1991, 147-153.
483. LANGFORD, L. A.: Pathology of meningiomas. *J. Neurol. Oncol.*, 1996, 29, 217-221.
484. LANTZ, E. J., Forbes, G. S., Brown, M. L. et al.: Radiology of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *AJR*, 135, 1980, 1023-1030.
485. LANZA, C. D., Kennedy, D. W.: Current concepts in the surgical management of nasal polyposis. *Journal Allergy Clin. Immunol.*, 90, 1982, 543-546.
486. LARSEN, P. L., Tos, M.: Site of origin nasal polyps. Transcranially removed naso-ethmoidal blocks as a screening method for nasal polyps in autopsy material. *Rhinology*, 33, 1995, 185-188.
487. LARSEN, P. L., Tos, M.: Origin of nasal polyps: An endoscopic autopsy study. *Laryngoscope*, 114, 2004, 710-719.
488. LASJAUNIAS, P., Berenstein, A.: Surgical neuroangiography, Vol. 1: Functional anatomy of craniofacial lesions. Springer, Berlin, 1997a.
489. LASJAUNIAS, P., Berenstein, A.: Surgical neuroangiography, Vol. 2: Functional anatomy of craniofacial lesions. Springer, Berlin, 1997b.
490. LAŠŤOVIČKA, P., Pešlová, E.: Onemocnění slinných žláz u hospitalizovaných operovaných pacientů z hlediska věkového rozvrstvení. *Čs. Otolaryng.*, 37, 1988, 172-177.
491. LAUBENBACHER, C., Saumweber, D., Manslou-Wagner, C., Kau, R. J., Herz, M., Avril, N., Ziegler, S., Kruschke, C., Arnold, W., Schwaiger, M.: Comparison of fluorine-18-fluorodeoxyglucose PET, MRI and endoscopy for staging head and neck squamous-cell carcinomas. *J. Nucl. Med.*, 36, 1995, 1747-1757.
492. LAVIGNE, F., Cameron, L., Renzi, P. M., Planet, J. F. et al.: Intranasal administration of topical budesonide to allergic patients with chronic rhinosinusitis following surgery. *Laryngoscope*, 112, 2002, 858-864.
493. LAWSON, W.: The intranasal ethmoidectomy. An experience with 1077 procedures. *Laryngoscope*, 101, 1991, 367-371.
494. LAWSON, W.: The intranasal ethmoidectomy: Evolution and assessment of the procedure. *Laryngoscope*, 104, 1994, 1-49.
495. LAWSON, W., Winstead, W., Sphenopalatine artery ligation: An alternative to internal maxillary artery ligation for intractable epistaxis. *Laryngoscope*, 106, 1996, 669-669.
496. LAWSON, W., Reino, A.: Management of embolism following the frontal osteoplastic operation. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1259-1265.
497. LAWSON, W., Kaufman, M. R., Biller, H. F.: Treatment outcomes in the management of inverted papilloma: An analysis of 160 cases. *Laryngoscope* 113, 2003, 1548-1556.
498. LAWTON, M. T., Hamilton, M. G., Morcos, J. J., Spetzler, R. F.: Revascularization and aneurysm surgery: current technique, indications, outcome. *Neurosurg.*, 1996, 38, 83-94.
499. LAWTON, M. T.: Spetzler-Martin grade III arteriovenous malformations: surgical results and a modification of the grading scale. *Neurosurg.*, 2003, 52, 740-749.
500. LEBOWITZ, R. A., Terk., A., Jacobs, J. B., Holliday, R. A.: Asymmetry of the ethmoid roof: Analysis using coronal computed tomography. *Laryngoscope*, 111, 2001, 2122-2114.
501. LEBOWITZ, R. A., Waltzman, M. N., Jacobs, J. B., Pearlman, A., Tierno, P. M.: Isolation of fungi by standard laboratory methods in patients with chronic rhinosinusitis. *Laryngoscope*, 112, 2002, 2189-2191.
502. LEE, W. CH, Ku, P. K. M., van Hasselt, CH. A.: New guidelines for endoscopic localization of the anterior ethmoidal artery: A cadaveric study. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1173-1178.
503. LEE, J. T., Bhuta, S., Lufkin, R., Calcaterra, T. C.: Fungal mucocoeles of the sphenoid sinus. *Laryngoscope*, 112, 2002, 779-783.
504. LEE, J. T., Chen, P., Safa, A., Juillard, G., Calcaterra, T. C.: The role of radiation in the treatment of advanced juvenile angiofibroma. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1213-1220.
505. LEE, H. Y., Kim, H. U., Son, E. J., Kim, J. W., Cho, N. H. et al.: Surgical anatomy of the sphenopalatine artery in lateral nasal wall. *Laryngoscope*, 112., 2002, 1813-1818.
506. LEE, J. T., Juany, CH. CH., Chuang, Ch, Ch., Juany, S. F.: Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea and skull base defects: Ten-Year experience.: *Laryngoscope*, 114, 2004, 1475-1481.
507. LEE, L. A., Huang, CH. CH., Lee, T. J.: Prolonged visual disturbance secondary to isolated sphenoid

- id sinus disease. *Laryngoscope*, 114, 2004, 986-990.
508. LEGLER, U.: Zur operativen Therapie entzündlicher Erkrankungen der Kieferhöhle. *Laryng. Rhinol. Otol.*, 59, 1980, 6-12.
509. LEHRER, J., Deutsch, H.: Intranasal surgery for cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Mt. Sianai J. Med.*, 37, 1970, 133-138.
510. LEMEŽ, L.: *Topografická anatomie pro stomatologii*, Avicenum, Praha, 1984.
511. LENTSCH, E. J., Myers, J. N.: Melanoma of the head and neck.: Current concepts in diagnosis and management. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1209-1222.
512. LESSERSON, A. J. et al: The radiographic incidence of chronic sinus disease in the pediatric population. *Laryngoscope*, 104, 1994, 159-166.
513. LEŠTÁK, J., Voldřich, Z.: Někteří možnosti chirurgické léčby neprůchodnosti slzných cest a jejich klinické výsledky. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 88-90.
514. LEŠTÁK, J., Voldřich, Z., Houšťava, L., Pašta, J., Voska, P.: Nádory orbity, mukopyokély s propagací do očnice a jejich chirurgické řešení. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 45, 1996, 177-181.
515. LEVINE, H. L.: Functional endoscopic sinus surgery: Evaluation, surgery, and follow up of 250 patients. *Laryngoscope*, 100, 1990, 79-84.
516. LEVINE, H. L.: The office diagnosis of nasal and sinus disorders using rigid nasal endoscopy. *Otolaryngology Head Neck Surgery*, 102, 1990, 370-373.
517. LI, D., Schauble, B., Moll, C., Fisch, U.: Intratemporal facial nerve perineurinoma. *Laryngoscope*, 106, 1996, 328-333.
518. LIDOV, M., Behin, F., Som, M. P.: Calcified sphenoid mucocele. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 116, 1990, 718-720.
519. LIDOV, M., Som, P. M.: Inflammatory disease involving a concha bullosa (enlarged pneumatized middle nasal turbinate): MR and CT appearance. *AJNRY*, 11, 1990, 999-1001.
520. LIEB, W. E.: Orbital tumors. *Curr. Opinion Ophthalmol.*, 3, 1992, 341-346.
521. LIEBIG, T., Henkes, H., Fischer, S. et al.: Fibered electrolytically detachable platinum coils used for the endovascular treatment of intracranial aneurysms. *Interv. Neuroradiol.* 2004, 10, 5-26.
522. LIKTOR, B., Csokonai, L. V., Gerlinger, I.: A new endoscopic surgical method for unilateral choanal atresia. *Laryngoscope*, 11, 2001, 634-366.
523. LIN E. P., Ekholm, S., Hiwatashi, A., Westesson, P. L.: Vertebroplasty: Cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR*, 2004, 25, 175-180.
524. LIN, S. W., Hung, Y. H.: Transnasal endoscopic surgery of sphenoid sinus aspergillosis. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology*, 107, 1993, 837-839.
525. LINN, F. H. H., Rinkel, G. J. E., Algra, A., van Gijn, J.: The notion of "warning leaks" in subarachnoid haemorrhage: are such patients in fact admitted with a rebleed? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 2000, 68, 332-336.
526. LINNET, J., Hegedus, L., Bjerre, P. K.: Results of neurosurgical two-wall orbital decompression in the treatment of severe thyroid associated ophthalmopathy. *Acta Ophthalmol. Scand.*, 79, 2001, 49-52.
527. LINNET, J., Hegedus, L., Bjerre, P. K.: Neurosurgical treatment of patients with severe thyroid-associated ophthalmopathy. *Transcranial two-wall orbital decompression. Igeskr. Laeger.*, 6, 2002, 2505-2508.
528. LIŠČÁK, R., Vladyka, V., Šubrt, O., Šimonová, G., Benda, A.: Stereotaktická angiografie při radiochirurgické léčbě arteriovenózních malformací Leksellovým gama nožem. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 19-25.
529. LIŠČÁK, R., Vladyka, V., Šimonová, G., Janoušková, L., Vymazal, J.: The obliteration rate of arteriovenous malformations after gamma knife radiosurgery, in Kondziolka D (ed): *Radiosurgery*, New York: Karger, 2002, 4, 26-33.
530. LIU, A. Y., Lopez, J. R., Do, H. M., Steinberg, G. K., Cockroft, K., Marks, M. P.: Neurophysiological monitoring in the endovascular therapy of aneurysms. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1520-1527.
531. LLOYD, G. A. S.: CT of the paranasal sinuses: study of a control series in relation to endoscopic sinus surgery. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology*, 104, 1990, 477-481.
532. LLOYD, G. A. S., Lund, V. J., Sadding, G. K.: CT of the paranasal sinuses and functional endoscopic surgery: A critical analysis of 100 symptomatic patients. *The Journal of Laryngology and Otolaryngology*, 105, 1991, 181-185.
533. LLOYD, M. N., Kimber, P. M., Burrows, E. H.: Post-traumatic cerebrospinal fluid rhinorrhea: Modern high-definition computed tomography is all that is required for the effective demonstration of the site of leakage. *Clin. Radiology*, 49, 1994, 100-103.
534. LÖBE, L. P.: Indikationen zu transnasalen endoskopischen und mikroskopischen sowie äußeren Nasennebenhöhlenoperationen. *HNO*, 39, 1991, 233-235.
535. LOEHL, T. A., Toohil, R., J., Smith, T. L.: Use of computed-aided surgery for frontal sinus ventilation. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1962-1967.
536. LOEW, B., Pertuiset, B., Chaumier, E. E., Jaksche, H.: Traumatic, spontaneous and postoperative CSF rhinorrhea. In: *Advances and technical standards*

- in neurosurgery. Wien, Springer Verlag, 11, 1984, 169-207.
537. LOURY, M. C.: Endoscopic frontal recess and frontal sinus ostium dissection. *Laryngoscope*, 103, 1993, 445-458.
538. LOZIER, A. P., Connolly, Jr. E. S., Lavine, S. D., Solomon, R. A.: Guglielmi detachable coil embolization of posterior circulation aneurysms. A systematic review of the literature. *Stroke*, 2002, 33, 2509-2518.
539. LÜBBEN, B., Stoll, W., Grenzebach, U.: Optic nerve decompression in the comatose and conscious patients after trauma. *Laryngoscope*, 111, 2001, 320-328.
540. LUKÁŠ, J., Rezek, P., Váňa, S., Němec, J.: Dekomprese očníce u endokrinní orbitopatie. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 196-199.
541. LUKÁŠ, J.: K problematice úrazů vedlejších nosních dutin. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 250-253.
542. LUKÁŠ, J., Špelina, L., Beneš, V., Hroboň, M.: Spontánní netraumatická nosní likvoreja. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 49, 2000, 41-44.
543. LUKÁŠ, J., Diblík, P., Voska, P.: Poranění obličej z pohledu otorinolaryngologa, oftalmologa a maxilofaciálního chirurga. Grada Publishing, Praha, 2001.
544. LUKÁŠ, J., Hroboň, M., Rambousek, P., Žabka, J., Haicl, P., Dubská, Z., Vedralová, J.: Lokalizovaná forma Wegenerovy granulomatózy s postižením ucha a oka. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 52, 2003, 29-32.
545. LUND, J. V., Rolfe, M. E.: Ophthalmic considerations in fronto-ethmoidal mucocoeles. *Journal Laryngol. Otol.*, 103, 1989, 667-669.
546. LUND, J. V.: International consensus report of the diagnosis and management of rhinitis: Allergy, Supplement, 19, 1994.
547. LUND, J. V., Lloyd, G. A. S., Howard, D. J., et al.: Enhanced magnetic resonance imaging and subtraction techniques in the postoperative evaluation of craniofacial resection for sinonasal malignancy. *Laryngoscope*, 106, 1996, 553-558.
548. LUNDQVIST, C., Wilkholm, G., Svendsen, P.: Embolization of cerebral arteriovenous malformations: Part II – Aspects of complications and late outcome. *Neurosurgery*, 1996, 39 (3), 460-469.
549. LUSTIG, L. R., Jacker, R. K.: Neurofibromatosis type I involving the external auditory canal. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 299-307.
550. LUTSEP, H., Barnwell, S., Mawad, M. et al: Stenting of symptomatic atherosclerotic lesions in the vertebral or intracranial arteries. *SSYLVIA: study results (abstract)*. *Stroke*, 34, 253, 2003.
551. LUXENBERGER, W., Stammberger, H., Jebles, J. A., Walach, CH.: Endoscopic optic nerve decompression: The Graz experience. *Laryngoscope*, 108, 1998, 873-882.
552. LYLYK, P., Cohen, J. E., Ceratto, R. et al: Angioplasty and stent placement in intracranial atherosclerotic stenoses and dissections. *AJNR, Am. J. Neuroradiol.*, 2002, 23, 430-436.
553. MAARTIN, W. S., Gussack, G. S.: Pediatric penetrating head and neck trauma. *Laryngoscope*, 100, 1990, 1288-1291.
554. MALÍKOVÁ, H., Cholt, M., Malík, J.: Možnosti ultrazvukového vyšetření karotid „State of the art“. *Čes. Radiol.*, 56, 2002, 208-215.
555. MALÍKOVÁ, H., Cholt, M.: Možnosti ultrazvukového vyšetření vertebálních tepen „State of the art“. *Čes. Radiol.*, 56, 2002, 216-219.
556. MANN, W. J., Jecker, P., Amedee, R. G.: Juvenile angiofibromas: Changing surgical concept over the last 20 years. *Laryngoscope*, 114, 2004, 291-293.
557. MANELFE, C., Cellierier, P., Sobel, D., Prevost, C. et al.: Cerebrospinal fluid rhinorrhea: Evaluation with Metrizamide cisternography. *AJR*, 138, 1982, 471-476.
558. MANIGLIA, A. J., Kronberg, F. G., Culberston, W.: Visual loss associated with orbital and sinus diseases. *Laryngoscope*, 94, 1984, 1050.
559. MANIGLIA, A. J.: Fatal and major complications secondary to nasal and sinus surgery. *Laryngoscope*, 9, 1989, 276-283.
560. MANIGLIA, A. J., Goodwin, W. J., Arnold, J. E., Ganz, E.: Intracranial abscesses secondary to nasal, sinus and orbital infections in adults and children. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 115, 1989, 1424-1429.
561. MANISCALCO, J. E., Habal, M. B.: Microanatomy of the optical canal. *Journal Neurosurgery*, 48, 1978, 402-406.
562. MANN, W.: Ultraschalldiagnostik A–und B–Bild bei Erkrankungen der Nebenhöhlen und der faciaalen Weichteile. *Radiolog.*, 26, 1986, 427-432.
563. MANN, W.: Ultraschalldiagnostik. *Arch. Otorinolaryngol. Suppl.* 1, 1989, 71-98.
564. MANTONI, M., Larsen, P., Hansen, H. et al: Coronal CT of the paranasal sinuses before and after functional endoscopic sinus surgery. *Eur. radiol.*, 6, 1996, 920-924.
565. MARKALOUS, B.: Muko a pyokély čelistních dutin po operacích dle Caldwell–Luca. *Voj. zdrav. listy*, 59, 1990, 67-71.
566. MARKALOUS, B., Zelený, M.: Příčiny a výsledky revízi čelistních dutin po operaci dle Caldwell–Luca. *Čs. Otolaryng.*, 40, 1991, 82-85.
567. MARKALOUS, B., Mikolaj, M., Svárovský, J.: Pyopneumosinus dilatans. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 41, 1992, 54-56.
568. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Pilbauer, J.: Časné výsledky endonasálních endoskopických operací. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 244-247.

569. MARKALOUS, B., Šňupárek, Z., Šrámková, E.: Komplikace obstrukce hvězdicové uzliny. *Choroby hlavy a krku*, 3, 2004, 56-57.
570. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Pěkný, I., Haninec, P., Dutka, J., Charvát, F.: Střední poranění krku. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 254-257.
571. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Rákosník, P., Dutka, J., Charvát, F.: Endonazální endoskopická chirurgie v léčbě alergických onemocnění horních a dolních dýchacích cest. *Fórum imunologie*, 1, 1995, 25-28.
572. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Sobota, J., Dutka, J., Charvát, F.: Korelace výpočetní tomografie s nálezy při endoskopických endonazálních operacích. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 30-36.
573. MARKALOUS, B., Svárovský, J.: Endoskopická endonasální chirurgie v léčbě zánětů čelních dutin. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 25-29.
574. MARKALOUS, B., Sobota, J., Dutka, J., Charvát, F.: Nálezy výpočetní tomografie ověřené při endoskopických endonazálních operacích. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 132-141.
575. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Zvěřina, E., Sobota, J., Charvát, F.: Endoskopický endonazální uzávěr likvorey v oblasti rinobaze. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 142-149.
576. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Sobota, J., Charvát, F.: Funkční endoskopická endonazální chirurgie. *Prakt. Lék.*, 76, 1996, 500-505.
577. MARKALOUS, B., Sobota, J., Charvát, F., Kouba, M.: Postup vyšetření vedlejších nosních dutin výpočetní tomografií. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 45, 1996, 181-187.
578. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Sobota, J., Charvát, F.: Diagnostika rino- a otolaryngologické CT cisternografií. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 45, 1996, 188-196.
579. MARKALOUS, B., Sobota, J., Charvát, F., Kouba, M.: CT vedlejších nosních dutin a funkční endonazální endoskopická chirurgie. *Čes. Radiol.*, 51, 1997, 4-12.
580. MARKALOUS, B., Krásný, J., Škácha, M., Přeučil, P.: Endoskopická endonazální dekomprese orbity pro endokrinní orbitopatii. *Diabetologie, metabolismus, endokrinologie, výživa*, 3, suppl., 2000, 27.
581. MARKALOUS, B., Svárovský, J., Praženica, P.: Komplikace endonazální endoskopické chirurgie, endoskopický endonazální uzávěr mozkových pánví rinobaze. *Sborník prací – 62. Kongres České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Hradec Králové, 1999*, s. 87.
582. MARKALOUS, B., Schalek, P., Vlachová, A., Vařešová, M., Rychlík, I., Havrda, M., Cvačková, M., Bečvář, R.: Úloha otorinolaryngologa v diagnostice a léčbě vaskulitid s pozitivními antinukleárními cytoplazmatickými protilátkami (ANCA). *Choroby hlavy a krku*, 10, 2001, 29-9.
583. MARKALOUS, B.: Dekomprese orbity. V tisku v rámci monografie *Endokrinní orbitopatie kolektivu Kliniky nukleární medicíny a endokrinologie 2. LF UK a FN Motol Praha, 2002*.
584. MARKALOUS, B.: Rýma – otázky a odpovědi pro pacienty a jejich rodiny. Triton, Praha, 2002.
585. MARKALOUS, B.: Opakované abscedující procesy na krku. *Sborník prací XII. Jihočeské ORL dny v Českých Budějovicích, 2003*, 12-13.
586. MARKALOUS, B., Gregorová, M.: Nemoci štítné žlázy – otázky a odpovědi pro pacienty a jejich rodiny. 2. vydání, Triton, Praha, 2004.
587. MARKALOUS, B.: Nemoci krku. Triton, Praha, 2004.
588. MARKALOUS, B.: Využití Tissucolu v ORL oblasti. *Vlastní zkušenosti s užitím Tissucolu*. www.medicforum.cz, 2005.
589. MARKALOUS, B.: Zobrazení čelistní dutiny – anatomické variace. *Sborník prací XIV. Jihočeské ORL dny v Českých Budějovicích, 2005*, 5.
590. MARKALOUS, B.: Patologické nálezy čelistní dutiny v CT a MR obraze. *Sborník prací XIV. Jihočeské ORL dny v Českých Budějovicích, 2005*, 6.
591. MARKS, M. P., Lane, B., Steingerg, G., Chang, P.: Vascular characteristics of intracerebral arteriovenous malformations in patients with clinical steal. *Am. J. Neuroradiol.*, 1991, 12, 489-496.
592. MAROON, J. C., Kennerdell, J. S.: Surgical approaches to the orbit. *Indications and techniques. Journal Neurosurg.*, 60, 1984, 1226-1235.
593. MARPLE, B.: Allergic fungal rhinosinusitis: Current theories and management strategies. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1006-1019.
594. MARSOT-DUPUCH, K., Vignaud, J., Mehdi, M., Pharaboz, C., Meyer, B.: Magnetic resonance imaging assessment of labyrinthine pathology. *Eur. Radiol.*, 6, 1996, 621-630.
595. MARTOS, J., Nägele, T., Klose, U., Petersen, D., Voigt, K.: 3D MR angiography with ramp-shaped flip-angle distribution. *Eur. Radiol.*, 6, 1996, 489-493.
596. MARUYAMA, K., Kawahara, N., Shin, M. et al.: The risk of hemorrhage after radiosurgery for cerebral arteriovenous malformations. *N. Engl. J. Med.*, 2005, 352, 146-153.
597. MASOPUST, V., Netuka, D., Beneš, V., Charvát, F.: Neurogenic hypertension – current therapeutic options. *Cor et Vasa*, 44, 2002, 139-142.
598. MAST, H., Young, W. C., Keonnecke, H. C. et al.: Risk of spontaneous haemorrhage after diagnosis of cerebral arteriovenous malformation. *Lancet*, 1997, 350, 1065-1068.
599. MATĚJOVSKÝ, Z., Povýšil, C., Kolář, J.: *Kostní nádory*. Avicenum, Praha, 1988.
600. MATHIS, J. A., Barr, J. D. et al.: The efficacy of particulate embolization combined with stereotactic radiosurgery for treatment of large arteriove-

- nous malformations of the brain. *Am. J. Neuroradiol.* 1995, 16, 299-306.
601. MATHIS, J. M.: Percutaneous Vertebroplasty: complication avoidance and technique optimization. *AJNR*, 2003, 24, 1697-1706.
602. MATHIS, J. M.: Procedural techniques and materials: tumors and osteoporotic fractures. In Mathis JM, Deramond H, Belkoff SM. *Percutaneous vertebroplasty*. New York, Springer Verlag, 2002, 81-107.
603. MATHIS, J. M., Barr, J. B., Belkoff, S. M. et al.: Percutaneous vertebroplasty: a developing standard of care for vertebral compression fractures. *AJNR*, 2001, 22, 373-381.
604. MATTOX, E. D., Kennedy, D. W.: Endoscopic management of cerebrospinal fluid leaks and cephaloceles. *Laryngoscope*, 100, 1990, 857-862.
605. MAY, M., Schaitkin, B., Kay, S. L.: Revision endoscopic sinus surgery: Six friendly surgical landmarks. *Laryngoscope*, 104, 1994, 766-767.
606. MAY, M., Levine, H. L., Mester, S. J., Schaitkin, B.: Complications of endoscopic sinus surgery: Analysis of 2108 patients – incidence and prevention. *Laryngoscope*, 104, 1994, 1080-1083.
607. MAY, A., Fries, U., von Ilberg, C., Weber, A.: Indication and technique of transantral microscopic orbital decompression for endocrine ophthalmopathy. *J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 62, 2000, 128-133.
608. MAY, A., Zubcov, A., Fries, U., Reimold, I., Weber, A.: Ancillary procedures in microscopic endonasal orbital decompression for thyroid – associated ophthalmopathy. *J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 63, 2001, 137-140.
609. MAZÁNEK, J.: *Nádory orofaciální oblasti*. Victoria Publishing, Praha, 1997.
610. MAZÁNEK, J.: *Traumatologie orofaciální oblasti*. Grada Publishing, Praha, 1999.
611. MAWAD, M. E., Cekirge, S., Ciceri, E., Saatci, I.: Endovascular treatment of giant and large intracranial aneurysms by using a combination of stent placement and liquid polymer injection. *J. Neurosurg.*, 2002, 96, 474-482.
612. MCALISTER, W. H., Lusk, R., Muntz, H. R.: Comparison of plain radiographs and coronal CT: Scans in infants and children with recurrent sinusitis. *AJR*, 153, 1989, 1259-1264.
613. MCCORMICK, W. F.: The pathology of vascular (“arteriovenous”) malformations. *J. Neurosurg.*, 1966, 24, 807-816.
614. MCGRAW, K. J., Cardella, J., Barr, J. D., Mathis, J. M., Sanchez, O., Schwartzberg, M. S., Swan, T. L., Sacks, D.: Society of interventional radiology quality improvement guidelines for percutaneous vertebroplasty. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, 2003, 14, 827-831.
615. MCIVER, J. I., Friedman, J. A., Wijidicks, E. F. M. et al.: Preoperative ventriculostomy and rebleeding after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *J. Neurosurg.* 2002, 97, 1042-1044.
616. MCNAB, A. A.: Orbital decompression for thyroid orbitopathy. *Aust. N. Z. J. Ophthalmol.*, 25, 1997, 55-61.
617. MCGUIRT, W. F., Johnson, P. E., McGuirt, W. T.: Intraparotid facial nerve neurofibromas. *Laryngoscope*, 113, 2003, 82-84.
618. MECO, C., Oberascher, G.: Comprehensive algorithm for skull base dural lesion and cerebrospinal fluid fistula diagnosis. *Laryngoscope*, 114, 2004, 991-999.
619. MEDER, J. F., Oppenheim, C., Blustajn, J. et al.: Cerebral arteriovenous malformations: the value of radiologic parameters in predicting response to radiosurgery. *Am. J. Neuroradiol.*, 1997, 18, 1473-1483.
620. MEER, J. B. V., Harris, G., Toohill, R., J., Smith, T. L.: The silent sinus syndrome: A cases series and literature review. *Laryngoscope*, 111, 2001, 975-978.
621. MEES, K., Vogel, T.: Die Kernspintomographie bei Tumoren der Kopfspeicheldrüsen – ein diagnostischer Vorteil. *Laryng. Rhinol. Otol.*, 67, 1988, 355-361.
622. MEETZE, K., Palmer, J. N., Schlosser, J.: Frontal sinus complications after frontal craniotomy. *Laryngoscope*, 114, 2004, 945-948.
623. MEISEL, H. J., Mansmann, U., Alvarez, H., Rodesch, G., Brock, M., Lasjaunias, P.: Cerebral arteriovenous malformations and associated aneurysms: analysis of 305 cases from a series of 662 patients. *Neurosurg.*, 2000, 46 (4), 793-801.
624. MELONI, F., Stomeo, F., Bozzo, F., Vokurka, J.: Computed tomography of paranasal sinuses: Anatomical aspects and surgical considerations. *Otorhinolaryngol.* 43, 1994, 62-66.
625. MENDELSON, F., Weissman, N., Lederman, R. et al: Acute hemodynamic changes during carotid artery stenting. *Am. J. Cardiol.*, 1998, 82, 1077-1081.
626. MESSERKLINGER, W.: *Nasenendoskopie: Nachweis, Lokalisation und Differentialdiagnose der Nasalen Liquorrhoe*. HNO, 20, 1972, 268-270.
627. MESSERKLINGER, W.: *Endoscopy of the nose*. Urban and Schwarzenberg, Baltimore, 1978.
628. METSON, R.: The endoscopic approach for revision dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope*, 100, 1990, 1344-1347.
629. METSON, R.: Endoscopic treatment of frontal sinusitis. *Laryngoscope*, 102, 1992, 712-716.
630. METSON, R., Woog, J. J., Puliafito, A. C.: Endoscopic laser dacryocystorhinostomy. *Laryngoscope*, 104, 1994, 269-274.
631. METSON, R., Dalow, L. R., Shore W. J.: Endoscopic orbital decompression. *Laryngoscope*, 104, 1994, 950-957.

632. METSON, R., Samaha, M.: Reduction of diplopia following endoscopic orbital decompression: the orbital sling technique. *Laryngoscope*, 2002, 1753-1757.
633. MICHEL, O.: Isolierte mediale Orbitawandfrakturen: Ergebnisse einer minimal invasiven endoskopischkontrollierten endonasalen Operationstechnik. *Laryngol. Rhinol. Otol.*, 72, 1993, 450-454.
634. MICHEL, O., Oberlander, N., Neugebauer, A., Fricke, J., Russmann, W.: Preliminary report: Long-term results of transnasal orbital decompression in malignant Graves' ophthalmopathy. *Strabismus*, 8, 2000, 113-118.
635. MICHEL, O., Oberlander, N., Neugebauer, P., Neugebauer, A., Russmann, W.: Follow-up of transnasal orbital decompression in severe Graves' ophthalmopathy. *Ophthalmology*, 108, 2001, 400-404.
636. MILBRATH, M. M., Madiedo, G., Toohil, J. R.: Histopathological analysis of the middle turbinate after ethmoidectomy. *Am. Journal Rhinology*, 8, 1994, 37-42.
637. MILCZUK, H. A., Dalley, R. W., Wessbacher, F. W., Richardson, M. A.: Nasal and paranasal sinus anomalies in children with chronic sinusitis. *Laryngoscope*, 103, 1993, 247-252.
638. MIN, Y., Lee, J., Shin, J.: Radiologic assessment of diseased mucosa of the maxillary sinus after functional endoscopic sinus surgery. *Acta Otolaryngol. (Stockholm)*, 114, 1994, 657-662.
639. MINN, H., Loensuu, H., Ahonen, A., Klemi, P.: Fluorodeoxyglucose imaging: A method to assess the proliferative activity of human cancer in vivo. *Cancer*, 61, 1988, 1886-1781.
640. MINN, H., Leikinen-Kallio, S., Lindholm, P., Bergman, J., Ruotsalainen, U., Teräs, M., Haaparanta, M.: F18-fluorodeoxyglucose uptake in tumors: Kinetic vs. Steady-state methods with reference to plasma insulin. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 17, 1993, 115-123.
641. MIŘEJOVSKÝ, P., Betka, J.: Invertované papilomy nosního septa. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 45, 1996, 196-199.
642. MITCHEL, R. B., Call, E., Kelly, J.: Ear, nose and throat disorders in children with Down syndrome. *Laryngoscope*, 113, 2003, 259-263.
643. MIYACHI, S., Negoro, M., Handa, T., Sugita, K.: Contribution of meningeal arteries to cerebral arteriovenous malformations. *Neuroradiology*, 1993, 35, 205-209.
644. MIYAMOTO, S., Hashimoto, N., Nagata, I., Nozaki, K., Morimoto, M., Taki, W., Kikuchi, H.: Posttreatment sequelae of palliatively treated cerebral arteriovenous malformations. *Neurosurg.*, 2000, 46 (3), 589-595.
645. MIYASAKA, Y., Yada, K., Ohwada, T. et al.: Retrograde thrombosis of feeding arteries after removal of arteriovenous malformations. *J. Neurosurg.* 1990, 72, 540-545.
646. MIYASAKA, Y., Kurata, A., Irikura, K., Tanaka, R., Fujii, K.: The influence of vascular pressure and angiographic characteristics on haemorrhage from arteriovenous malformations. *Acta Neurochir.* 2000, 142, 39-43.
647. MONIZ, E.: Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encephatographic artérielle. *Mas-son&C'e Éditeurs Paris*, 1931.
648. MONSELL, E.: The mechanism of hearing loss in Paget's disease of bone. *Laryngoscope*, 114, 2004, 598-606.
649. MOON, H. J., Kim, H. U., Lee, J. G., Chung, I. H., Yoon, J. H.: Surgical anatomy of the anterior ethmoidal canal in ethmoid roof. *Laryngoscope*, 110, 2000, 900-904.
650. MOORE, W. S., Barnett, J., Beebe, H., et al: Guidelines for carotid endarterectomy: A multidisciplinary consensus statement from the ad hoc committee, American Heart Association. *Circulation*. 1995, 91: 566-579
651. MORI, S., Fujieda, S., Yamada, T., Kimura, Y., Takahashi, N., Saito, H.: Long-term effect of submucous turbinectomy in patients with perennial allergic rhinitis. *Laryngoscope*, 112, 2002, 865-869.
652. MORINAKA, S., Ichimiya, M., Nakamura, H.: Detection of helicobacter pylori in nasal and maxillary sinus specimens from patients with chronic sinusitis. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1557-1563.
653. MORIYAMA, H., Fukami, M., Yanagi, K., Ohtori, N., Kaneta, K.: Endoscopic endonasal treatment of ostium of the frontal sinus and the results of endoscopic surgery. *American Journal of Rhinology*, 2, 1994, 67-70.
654. MOUNAYER, C., Piotin, M., Baldi, S., Spelle, L., Moret, J.: Intraarterial administration of abciximab for thromboembolic events occurring during aneurysm coil placement. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 2039-2043.
655. MOSGES, R.: Computer - assisted surgery of the paranasal sinus. *The Journal of Otolaryngology*, 22, 1993, 69-71.
656. MRAČEK, Z.: Operační přístup ke hrotu skalní kosti subtemporální extradurální cestou. *Rozhl. Chir.*, 50, 1971, 612-617.
657. MRAČEK, Z.: Frontobazální poranění. *Avicenum, Praha*, 1980.
658. MRÁZEK, J., Paleček, T., Hrabec, T.: Middle cranial fossa approach. Naše první zkušenosti při exstirpaci intrakanalikulárních vestibulárních schwannomů touto cestou. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 50, 2001, 144-147.
659. MRÁZEK, J., Paleček, T., Wolný, E., Mrázková, E.: Optimální přístupová cesta k tumorům mos- tomozečkového koutu. *Otolaryng. a Foniat. /Pra- gue/*, 50, 2001, 152-155.

660. MULLER FORREL, W., Valavanis, A.: How angioarchitecture of cerebral arteriovenous malformations should influence therapeutic considerations. *Min. Inv. Neurosurg.* 1995, 38, 32-40.
661. MURAYAMA, Y., Nien, Y. L., Duckwiler, G. et al.: Guglielmi detachable coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience. *J. Neurosurg.* 2003, 98, 959-966.
662. MURAYAMA, Y., Vinuela, F., Ulhoa et al.: Nonadhesive liquid embolic agent for cerebral arteriovenous malformations: preliminary histopathological studies in swine rete mirabile. *Neurosurg.*, 1998, 43 (5), 1164-1172.
663. MURRAY, J. P.: Complications after treatment of chronic maxillary sinus disease with Caldwell-Luc procedure. *Laryngoscope*, 93, 1983, 282-284.
664. MYERS, L. L., Waks, M. K., Nabi, H., Simpson, G. T., Lamonica, D.: Positron emission tomography in the evaluation of the N0 neck. *Laryngoscope*, 108, 1998, 232-236.
665. MYGIND, N., Naclerio, R., M.: Allergic and non-allergic rhinitis – clinical aspects. Munksgaard, Copenhagen, 1993.
666. NACLERIO, R., M., Durham, S. R., Mygind, N.: Rhinitis – mechanisms and management. MARCEL DEKKER, INC, New York, 1999.
667. NADAS, S., Duvoisin, B., Landry, M., Schnyder, P.: Concha bullosa: Frequency and appearances on CT and correlations with sinus disease in 308 patients with chronic sinusitis. *Neuroradiology*, 37, 1995, 234-237.
668. NG, S. K., Yip, W. L., Suen, M., Abdullah, V. J., Hasselt, C. A.: Autograft ossiculoplasty in cholesteatoma surgery: Is it feasible? *Laryngoscope*, 113, 2003, 843-847.
669. NAIDICH, T. P., Moran, Ch. J.: Precise anatomic localization of a traumatic sphenothmoidal cerebrospinal fluid rhinorrhea by Metrizamide CT cisternography. *Journal Neurosurgery*, 53, 1980, 222-228.
670. NASSIF, P. S., Shelton, C., Arriaga, M.: Hearing preservation following surgical removal of meningiomas affecting the temporal bone. *Laryngoscope*, 102, 1992, 1357-1361.
671. NAVRÁTIL, P.: Intramuskulární hemangiom m. masseteri. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 45-47.
672. NEEL, H. B., Whicker, J. H., Devine, K. D., Weiland, L. H.: Juvenile angiofibromas: review of 120 cases. *Am J Surg.* 1973; 126, 547-556
673. NEKULA, J., Buřval, S., Mařák, R., Lísler, J.: Cévní malformace v zadní jámě lební. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 261-269.
674. NEKULA, J., Heřman, M., Michálková, K., Velísková, J.: Radiodiagnostické nálezy u neurokutáních syndromů. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 201-205.
675. NÉMETH, T.: Diagnostické možnosti počítačové tomografie v orofaciální oblasti. *Doktorská disertační práce*, 1994.
676. NÉMETH, T., Kozák, J.: Nové postupy při rekonstrukci obličeje. *Naše vojsko*, 1984.
677. NÉMETH, T., Kozák, J., Voska, P.: Úrazy obličeje – základy diagnostiky a terapie. *Avicenum, Praha*, 1991.
678. NETUKA, D., Charvát, F., Kozler, P., Beneš, V. International Carotid Artery Aneurysm. Monduzzi Editore S.p.A. – Medimond Inc. Sborník statí: Itálie, Bologna, 2003, s. 297-301. 12 th European Congress Neurosurgery – EANS.
679. NG, P. P., Phatouros, C. C., Khangure, M. S.: Use of glycoprotein IIb-IIIa inhibitor for a thromboembolic complication during Guglielmi detachable coil treatment of an acutely ruptured aneurysm. *Am. J. Neuroradiol.* 2001, 22, 1761-1763.
680. NG, V. W.: Preoperative endovascular embolisation of a vertebral hemangioma. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1997, 79, 808-811.
681. NIEMANN, D. B., Wills, A. D., Maartens, N. F., Kerr, R. S. C., Byrne, J. V., Molyneux, A. J.: Treatment of intracerebral hematomas caused by aneurysm rupture: coil placement followed by clot evacuation. *J. Neurosurg.* 2003, 99, 843-847.
682. NISHIOKA, T., Oda, Y., Seino, Y., Yamamoto, T., Inagaki, N., Yano, H.: Distribution of the glucose transporters in human brain tumors. *Cancer Res.*, 52, 1992, 3972-3939.
683. NISHIOKA, G. J., Cook, P. R., Davis, W. E., McKinsey, J. P.: Functional endoscopic sinus surgery in patients with chronic sinusitis and asthma. *Division of Otolaryngology*, 110, 1993, 494-500.
684. NISHIOKA, G. J., Cook, P. R., McKinsey, J. P., Rodriguez, F. J.: Paranasal sinus computed tomography scan findings in patients with cystic fibrosis. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 394-399.
685. NOMURA, M., Kida, S., Uchiyama, N.: Ruptured irregularly shaped aneurysms: pseudoaneurysm formation in a thrombus located at the rupture site. *J. Neurosurg.* 2000, 93, 998-1002.
686. NORNES, H., Magnaes, B.: Intracranial pressure in patients with ruptured saccular aneurysm. *J. Neurosurg.* 1972, 36, 537-547.
687. NOVÁK, J.: Příspěvek k osteomům vedlejších nosních dutin. Osteom v čelistní dutině. *Čs. Otolaryng.*, 16, 1987, 252-255.
688. NOVÁK, M.: Bolesti zad I. Triton, Praha, 2002.
689. NOTH., D., Gebauer, M., Muller, B., Burgi, U., Diem, P.: Graves' ophthalmopathy: Natural history and treatment outcomes. *Swiss. Med. Wkly.* 20, 2001, 603-609.
690. NOVOTNÝ, M., Hahn, A.: Závratě – diagnostika a léčba, Aesopus Verlag, Stuttgart, 1997.
691. OBRAY, R., Clatterbuck, R., Olvi, A., Tamargo, R., Murphy, K. J., Gailloud, P.: De novo aneurysm

- formation 6 and 22 months after initial presentation in two patients. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1811-1813.
692. OBWEGESER, J. A., Gattinger, B.: Indication and technic of orbital enlargement in the treatment of endocrine ophthalmopathy. *Acta Med. Austriaca*, 28, 2001, 109-112.
693. OGURA, Y., Katada, K., Sano, H., Kato, Y. et al.: Evaluation of cerebral aneurysms and surrounding vessels with three – dimensional CT angiography (3D-CTA). *Medical Review*, 58, 1996, 7-12.
694. ÖHMAN, J., Heiskanen, O.: Timing of operation for ruptured supratentorial aneurysms: a prospective randomized study. *J. Neurosurg.*, 1989, 70, 55-60.
695. OHNISHI, T., Tachibana, T., Kaneko, Y., Esaki, S.: High-risk areas in endoscopic sinus surgery and prevention of complications. *Laryngoscope*, 103, 1993, 1181-1185.
696. OHTSUKA, K., Nakamura, Y.: Results of transmedial-canthal ethmoidal decompression for severe dysthyroid optic neuropathy. *Jpn. J. Ophthalmol.* 43, 1999, 426-432.
697. OIKAVA, K., Furuta, Y., Oridate, N., Nagahasahi, T., Homma, A., Ryu, T., Fukuda, S.: Preoperative staging of sinonasal inverted papilloma by magnetic resonance imaging. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1983-1987.
698. OLSON, D. E. L., Rasgon, B., M., Hilisinger, R. L.: Radiografic comparison of three methods for nasal saline irrigation. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1394-1398.
699. ONDRA, S. L., Troupp, H., George, E. D., Schwab, K.: The natural history of symptomatic arteriovenous malformations of the brain: a 24-year follow-up assessment. *J Neurosurg* 1990; 73: 387-391.
700. ORT, J., Strnad, S.: Radiodiagnostika II. část. Radiodiagnostika kostí – projekční část. Institut pro další vzdělávání právovníků ve Zdravotnictví Brno, 1997.
701. OSGUTHORPE, J. D.: Orbital wall fractures: Evaluation and management. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 105, 1991, 702-707.
702. OTRADOVEC, J.: Endokrinní (imunitní) orbitopatie, klinický obraz, diagnostika, léčba. *Prakt. Lék.*, 77, 1997, 115-120.
703. OTRADOVEC, J.: Klinická neurooftalmologie. Grada Publishing, a. s., Praha, 2003.
704. OURIEL, K., Hertzner, N., Beven, E. et al: preprocedural risk stratification: Identifying an appropriate population for carotid stenting. *J. Vasc. Surg.*, 2001, 33, 728-732.
705. OWENS, M., Klotch, D. W.: Us of bone for obliteration of the nasofrontal duct with the osteoplastic flap: A cat model. *Laryngoscope*, 103, 1993, 883-889.
706. OXAAL, M. E.: Neionické kontrastní látky – minulost, přítomnost a budoucnost. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 381-383.
707. ÖZGEN, T., Cila, A., Erzen, C.: CT cisternography in evaluation of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Neuroradiology*, 32, 1990, 481-484.
708. PAANG, Y. T., Wollatt, D. J.: Do antral washouts have a plase in the current management of chronic sinusitis? *The Journal of Laryngology and Otolology*, 110, 1996, 926-928.
709. PACH, M., Zmrzlík, P., Dostál, M.: Přínos třídimenzionálního CT pro diagnostiku ortopedických onemocnění a traumat. *Čes. Radiol.*, 47, 1993, 150-156.
710. PADOVANI, B., Kasriel, O., Brunner, P.: Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty. *AJNR*, 1999, 20, 375-377.
711. PAPPAS, D. G., Simpson, L. C., McKenzie, R. A., Royal, S.: High-resolution computed tomography: Determination of the cause of pediatric sensorineural hearing loss. *Laryngoscope*, 100, 1990, 564-569.
712. PAPPAS, D. G., Hoffman, R. A., Cohen, N. et al.: Petrous jugular malposition (diverticulum). *Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 109, 1993, 847-852.
713. PAPPAS, D. G., Curé, J. K.: Diagnostic imaging. *Otolaryngol. Clin. N. Am.*, 35, 2002, 1317-1363.
714. PÁR, I., Zavadil, M., Plch, J., Bláhová, M.: Alternativní řešení frontoetmoidální mukokély. *Otolaryng. a Foniat. /Prague/*, 48, 1999, 238-240.
715. PARIDAENS, D. A., Hans, K., van Buitenen, S., Mourits, M. P.: The incidence of diplopia following coronal and translid orbital decompression in Graves' orbitopathy. *Eye*, 12, 1998, 800-805.
716. PARIDAENS, D. A., Verhoeff, K., Bouwens, D., van Den Bosch, W. A.: Transconjunctival orbital decompression in Graves' ophthalmopathy: Lateral wall approach ab interno. *Br. J. Ophthalmol.*, 84, 2000, 775-781.
717. PARK, J. I., Strelzow, V. V., Friedman, W. H.: Current management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Laryngoscope*, 93, 1983, 1294-1300.
718. PAU, H.: Ophthalmologische Aspekte bei Tränenwegstenosen. *Otorhinolaryngol. Nova*, 1, 1991, 221-226.
719. PELLANT, A., Chrobok, V., Honegr, K., Kroó, M. a spol.: Zánětlivé nitrolební komplikace pozorované při současném výskytu hnisavých zánětů ucha, nosu a vedlejších nosních dutin na ORL, infekční a NCH klinice v Hradci Králové v období let 1966-1992. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 112-114.
720. PELLANT, A., Eliáš, P., Náhlovský, J.: Anomálie a variace velkých tepen hlavy a krku z pohledu otorinolaryngologa. *Choroby hlavy a krku*, 4, 1995, 32-37.
721. PELLANT, A.: K některým známým i méně známým pojmům užívaným při sanační a rekonstrukč-



- ní chirurgii spánkové kosti. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 22-27.
722. PELZ, D. M., Lownie, S. P., Fox, A. J., Hutton, L. C.: Symptomatic pulmonary complications from liquid acrylate embolization of brain arteriovenous malformations. *Am J Neuroradiol* 1995; 16: 19-26.
723. PENSAK, M. L., Gleich, L. L., Gluckman, J. L., Shumrick, K. A.: Temporal bone carcinoma: Contemporary perspectives in the skull base surgical era. *Laryngoscope*, 106, 1996, 1234-1237.
724. PETR, R., Malec, R., Kroó, M.: Chirurgická léčba nitrolebních tepenných aneurysmat. *Sborník prací VLA*, 1953, 3, 44-67.
725. PETROVICKÝ, P. A SPOL.: Systematická, topografická a klinická anatomie III. Pohybový aparát hlavy a krku. Vydavatelství Karolinum, 1995.
726. PETRUZZELLI, G.J., Origitano, T.J., Stankiewicz, J.A., Anderson, D.E.: Frameless stereotactic localization in cranial base surgery. *Skull Base Surgery*, 10, 2000, 125-130.
727. PHATOUIROS, C. C., Higashida, R. T., Malek, A. M. et al: Endovascular treatment of noncarotid extracranial cerebrovascular disease. *Neurosurg. Clin. North. Am.*, 2000, 11, 331-350.
728. PICHANIČ, M.: Klinická otoneurologia, Osveta, Martin, 1992.
729. PILE-SPELLMAN, J., Young, W. L., Joshi, S. et al.: Adenosine-induced cardiac pause for endovascular embolization of cerebral arteriovenous malformations technical, case report. *Neurosurg.*, 1999, 44, 881-886.
730. PILLSBURY, H. C., Goldsmith, M. M.: Operative challenges in otolaryngology – head and neck surgery. Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, 1994.
731. PIOTIN, M., Iijima, A., Wada, H., Moret, J.: Increasing the packing of small aneurysms with complex-shaped coils: an in vitro study. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 1446-1448.
732. PLAS, J.: Secondary trigeminal neuralgia. Abstrakta 1. Česko rakouského neurochirurgického sympozia. Podbánske, 20.-22. 5. 1992.
733. PLAS, J.: První zkušenosti s léčbou neuralgie trigeminu mikrovaskulární dekompresí. *Čs. Neurol. Neurochir.* 56/89, 1993, 25-26.
734. PLAS, J.: Difuzní axonální poranění a ostatní zavřená poranění mozku. *Rozhledy v Chir.*, 72, 1993, 343-346.
735. PLAS, J.: Mikrovaskulární dekomprese v léčbě neuralgie trojklaného a jazykohltanového nervu. Habilitační práce. 2. lékařská fakulta UK v Praze, 1994.
736. PLAS, J.: Hemangioblastom CNS a von Hippel–Lindauova choroba. Zkušenosti s léčbou. *Čs. Neurol. Neurochir.*, 59/91, 1995, 28-32.
737. PLAS, J. a kol.: Neurochirurgie. Součást učebnice: Zeman a kol.: Speciální chirurgie. Nakladatelství Galén, 2000.
738. PLAS, J., Charvát, F.: 3D GRE MRI imaging of neurovascular conflict in the trigeminal neuralgia. Abstracta – 11th European Congress of Neurosurgery, 73. Copenhagen, Denmark, 19.-24. 9. 1999.
739. PLAS, J., Masopust, V., Ostrý, S., Stejskal, L., Charvát, F.: Syndromy vaskulární komprese mozkových nervů a esenciální hypertenze. 2002, 6, 1. vydání, Ústřední vojenská nemocnice, Praha.
740. PLATE, S., Asboe, S.: Blindness as a complication of rhinosurgery. *The Journal of Laryngology and Otology*, 95, 1981, 317-322.
741. PLINKERT, P. K., Schurr, M. O., Kunert, W., Flemming, E. et. al.: Minimal – invasive HNO – Chirurgie (MI–HNO): HNO, 44, 1996, 288-301.
742. PODLEŠÁK, T., Šíbl, O., Roubková, H., Kudrman, J.: Karcinosarkomy nosu a vedlejších nosních dutin. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 39-42.
743. PODLEŠÁK, T., Mařík, E., Veselý, J., Špelina, L., Podlešáková, K.: Diagnostika a léčba zlomenin očnénice zygomaticomaxilárního komplexu. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 154-159.
744. PODSTATÁ, J., Pazdera, J., Brázda, A.: Benigní tumor s „maligní“ lokalizací. *Čs. Stomat.*, 91, 1991, 117-183.
745. POSTMA, N. G., Chole, A. R., Nemzek, W. R.: Reversible blindness secondary to acute sphenoid sinusitis. *Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 112, 1995, 724-726.
746. POWELL, J., Kitchen, N., Heslin, J., Greenwood, R.: Psychosocial outcomes at three and nine months after good neurological recovery from aneurysmal subarachnoid haemorrhage: predictors and prognosis. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 2002, 72, 772-781.
747. POZZI MUCELLI, P., Trajan, Z., Shariat Razavi, I.: Three-dimensional images of the brain surface from standard CT examination. *Eur. Radiol.*, 5, 1995, 238-243.
748. PRAŽENICA, P., Markalous, B.: The contemporary state, and major complications of endoscopic (microscopic) endonasal surgery in the Slovak Republic. *Laryngo-Rhino-Otol.*, 79, 2000, 246.
749. PRAŽENICA, P., Markalous, B.: História, súčasnosť a perspektivy endoskopickéj (mikroskopickéj) endonazálnej chirurgie v Slovenskej republike. *Choroby hlavy a krku*, 9, 2000, 10-15.
750. PRAŽENICA, P., Markalous, B.: Komplikácie endoskopickéj (mikroskopickéj) endonazálnej chirurgie v Slovenskej republike. *Choroby hlavy a krku*, 10, 2001, 35-38.
751. PRAŽENICA, P., Markalous, B.: Incidencia veľkých komplikácií endoskopickéj (mikroskopickéj) endonazálnej chirurgie v Slovenskej republike. *Choroby hlavy a krku*, 9, 2000, 52-60.

752. PRAŽENICA, P., Bělohávek, O., Navara, M.: Pozitronová emisná tomografia: Zobrazovacia technika s možnosťou využitia v ORL oblasti. *Choroby hlavy a krku*, 2, 2003, 8-14.
753. PRAŽENICA, P., Bělohávek, O., Navara, M., Svárovský, J., Míkolaj, J., Voldřich, Z.: Prvé skúsenosti využitia pozitronovej emisnej tomografie pre onkologickú diagnostiku v oblasti hlavy a krku so zameraním na uzlinové krčné metastázy. *Choroby hlavy a krku*, 2, 2003, 15-24.
754. PREISS M., Koblihová, J., Klose, J., Netuka, D., Kramář F., Charvát, F., Vrabec, M., Beneš, V.: Cerebral aneurysm patient treated by clipping or coiling: Comparison of long-term neuropsychological and personality outcome. Monduzzi Editore S.p.A. – Medimond Inc.: Sborník statí. Itálie, Bologna, Italy, 2003, 263-268. 12 th European Congress.
755. PROBST, CH.: Neurosurgical treatment of traumatic frontobasal CSF fistulae in 300 patients (1967–1989). *Acta Neurochir.*, 106, 1990, 37-47.
756. PROCTOR, B.: Surgical anatomy of the ear and temporal bone. 1989, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
757. PROFANT, M., Doležal, P., Krošlák, M.: Mídfacial degloving: Chirurgický prístup do prinosoých dutín a na bázu lebky. *Choroby hlavy a krku*, 2, 1993, 58–61.
758. PROTT, W.: Pneumosinus dilatans der Stirnhöhlen. *Journal Laryngology*, 56, 1977, 227-282.
759. PROUST, F., Debono, B., Hannequin, D. et al.: Treatment of anterior communicating artery aneurysms: complementary aspects of microsurgical and endovascular procedures. *J. Neurosurg.*, 2003, 99, 3-14.
760. PUXEDDU, R., Lui, M. W. M., Chandrasekar, K., Nicolai, P., Sekhar, L. N.: Endoscopic – assisted transcolumellar approach to the clivus: An anatomical study. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1072-1078.
761. QURAIISHI, M. S., Bessell, E. M., Clark, D., Jones, N. S., Bradley, P. J.: Non-Hodgkin's lymphoma of the sinonasal tract. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1489-1492.
762. QURESHI, A., Luft, A., Aharma, M. et al: Frequency and determinants of postprocedural hemodynamic instability after carotid angioplasty and stenting. *Stroke*, 1999, 30, 2086-2093.
763. RAFTOPOULOS, C., Goffette, P., Vaz, G.: Surgical clipping may lead to better results than coil embolization: results from a series of 101 consecutive unruptured intracranial aneurysms. *Neurosurg.*, 2003, 52, 1280-1290.
764. RAK, K. M., Newell, J. D., Yakes, W. F., Damiano, M. A., Leuthke, J. M.: Paranasal sinuses on MR images of the brain: Significance of mucosal thickening. *AJR*, 156, 1991, 381-384.
765. RAKESH, K., Schlosser, R., Kennedy, D.W.: Use of the 70-degree diamond burr in the management of complicated frontal sinus disease. *Laryngoscope*, 114, 2004, 188-192.
766. RAMSCHAK-SCHWARZER, S., Lindner, S., Langmann, A., Prettenhofer, U., Stammberger, H., Leb, G.: Treatment results in 25 patients with Graves' ophthalmopathy between 1998 and 2001. *Acta Med. Austriaca* 28, 2001, 102-104.
767. RAPP, J., Pan, X., Sharp, F., et al: Atheroemboli to the brain: Size threshold for causing acute neuronal cell death. *J Vasc Surg.* 2000, 32: 68-76
768. RAUCH, R. A., Vinuela, F., Dion, J., et al.: Pre-embolization functional evaluation in brain arteriovenous malformations: the superselective amyloid test. *Am J Neuroradiol* 1992; 13: 303-308.
769. RAUCHFUS, A.: Komplikationen der endonasalen Chirurgie der Nasennebenhöhlen. *HNO*, 38, 1990, 309-316.
770. RAYMOND, J., Guilbert, F., Weill, A. et al.: Long-term angiographic recurrence after selective endovascular treatment of aneurysms with detachable coils. *Stroke* 2003, 34, 1398-1403.
771. RAYMOND, J., Salazkin, I., Metcalfe, A., Guilbert, F., Weill, A., Roy, D.: High-concentration ethylene-vinyl alcohol copolymer and endovascular treatment of experimental aneurysms: feasibility of embolization without protection devices at the neck. *Am. J. Neuroradiol.*, 2003, 24, 1778-1784.
772. REARDON, E. J.: Navigational risks associated with sinus surgery and clinical effects of implementing a navigational system for sinus surgery. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1-19.
773. REINO, A. J.: Factors in the pathogenesis of tumors of the sphenoid and maxillary sinuses: A comparative study. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1-38.
774. RENGACHARY, S. S., Wilkins, R. H. (eds): Principles of neurosurgery. Wolfe Publishing, 1994.
775. RESKE, S. N., Kotzeerke, J.: FDG-PET for clinical use. Results of the 3rd German interdisciplinary Consensus conference, "Onko-PET III", 21 July and 19 September 2000. *Eur. J. Nucl. Med.*, 28, 2001, 1707-1723.
776. REUL, J., Weis, J., Spetzger, U., Isensee, Ch., Thron, A.: Differential diagnosis of truly suprasellar space – occupying masses: synopsis of clinical findings, CT, and MRI. *Eur. radiol.*, 5, 1995, 224-227.
777. REZEK, P., Kabelka, Z.: Osteoidní osteom. *Čs. Pediat.*, 45, 1990, 751-752.
778. RICE, H. D.: Endonasal surgery for nasal wall tumors. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 28, 1995, 1117-1125.
779. RICHTSMEIER, W. J.: Endoscopic management of concha bullosa. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 110, 1994, 449-454.

780. RITTER, F. N.: The middle turbinate and its relationship to the ethmoidal labyrinth and the orbit. *Laryngoscope*, 92, 1982, 479-482.
781. RIZK, S. S., Papageorge, A., Liberatore, L. A., Sacks, E. H.: Bilateral simultaneous orbital decompression for Graves' orbitopathy with a combined endoscopic and Caldwell-Luc approach. *Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 122, 2000, 216-221.
782. RODAHL, E., Seland, J., Olofsson, J., Aanderud, S., Krakenes, J.: Surgical treatment of endocrine ophthalmopathy. *Tidsskr. Nor. Laegeforen*, 119, 1999, 1737-1742.
783. RONTAL, M., Rontal, E.: Studying whole - mounted sections of the paranasal sinuses to understand the complications of endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 101, 1991, 361-366.
784. ROOS, Y., Dijkgraaf, M. G. W., Albrecht, K. W. et al.: Direct costs of modern treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the first year after diagnosis. *Stroke*, 2002, 33, 1595-1599.
785. ROSEN, D. S., Macdonald, R. L.: Grading of subarachnoid hemorrhage: modification of the world federation of neurosurgical societies scale on the basis of data for a large series of patients. *Neurosurg.*, 2004, 54, 566-576.
786. ROSS, I. B., Dhillon, G. S.: Ventriculostomy - related cerebral hemorrhages after endovascular aneurysm treatment. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 1528-1531.
787. ROSS, J. S., Masaryk, T. J., Modic, M. T., Carter, J. R., Mapstone, T., Dengel, F. H.: Vertebral hemangioma: MR imaging. *Radiology*, 1987, 165, 165-169.
788. ROTH, M., Lanza, D. C., Zinreich, J., Yousem, D., Scanlan, K. A., Kennedy, D. W.: Advantages and disadvantages of three - dimensional computed tomography intraoperative localisation for functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 105, 1995, 1279-1286.
789. ROTHWELL, P. M., Eliasziw, M., Gutnikov, S. A. et al.: Analysis of pooled data from the randomized controlled trials of endarterectomy for systematic carotid stenosis. *Lancet*, 2003, 361, 107-116.
790. ROUS, J., Choc, M., Slípka, J.: Syndrom nitro-lební otogenní hypertenze. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 147-152.
791. ROZSASI, A., Leiacker, R., Rettinger, G., Lindemann, J., Keck, T.: Impact of resection of the turbinates and lateral nasal wall on particle deposition. *Laryngoscope*, 114, 2004, 646-651.
792. RUSSELL, E. J., Czervionke, L., Huckman, M., Daniels, D., McLachlan, D.: CT of the inferomedial orbit and lacrimal drainage apparatus: Normal and pathologic anatomy. *AJR*, 145, 1992, 5-9.
793. SAKET, R. R., Razavi, M. K., Sze, D. Y., Frisolli, J. K., Kee, S. T., Dake, M. D.: Stent-graft treatment of extracranial carotid and vertebral arterial lesions. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2004, 15, 1151-1156.
794. SALZMAN, R., Hemiza, J., Kostřica, R., Novák, Z.: Mukokéla čelní dutiny penetrující do přední jámy lební. *Otorinolaryng. a Foniat.* (Prague), 53, 2004, 217-221.
795. SAMEŠ, M., Sláma, K., Beneš, V. ml.: Transkraniální resekce osteomu etmoidálních sklípků a orbity u dítěte. *Otorinolaryngol.* (Prague), 45, 1996, 218-223.
796. SAMADI, D. S., Shah, U. K., Handler, S. D.: Choanal atresia: A twenty-year review of medical comorbidities and surgical outcomes. *Laryngoscope*, 113, 2003, 254-258.
797. SAMII, A., Brinker, T., Kaminsky, J., Lanksch, W.R., Samii, M.: Navigation-guided opening of the internal auditory canal via the retrosigmoid route for acoustic neuroma surgery: cadaveric, radiological, and preliminary clinical study. *Neurosurgery*, 47, 2000, 382-388.
798. SANNA, M., Jain, Y., Faalcioni, M., Mancini, F., Romano, G.: Facial nerve grafting in the cerebellopontine angle. *Laryngoscope*, 114, 2004, 782-785.
799. SANNA, M.: Atlas of temporal bone and lateral skull base surgery. 2nd edition. Thieme, 2005.
800. SAUVAGET, E., Kici, S., Petelle, B., Kania, R. et al.: Vertebrobasilar occlusive disorders presenting as sudden sensorineural hearing loss. *Laryngoscope*, 114, 2004, 327-332.
801. SAVVA, A., Taylor, M. J., Beatty, CH. W.: Management of cerebrospinal fluid leaks involving the temporal bone: Report on 92 patients. *Laryngoscope*, 113, 2003, 50-56.
802. SAZAMA, L.: Nemoci slinných žláz. Avicenum, Praha, 1980.
803. SEDAT, J., Dib, M., Lonjon, M., Litrico, S., Von Langsdorf, D., Fontaine, D., Paquis, P.: Endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms in patients aged 65 years and older. Follow-up of 52 patients after 1 year. *Stroke*, 2002, 33, 2620-2625.
804. SEGURA, A. S., Brieva, J. A., Rodríguez, C.: Regulation of immunoglobulin secretion by plasma cells infiltrating nasal polyps. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1183-1188.
805. SEIDL, Z., Obenberger, J., Viták, T.: Přínos magnetické rezonance pro podporu diagnózy roztroušené sklerózy mozkomíšní. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 184-186.
806. SEIFF, S. R., Tovilla, J. L., Carter, S. R., Choo, P. H.: Modified orbital decompression for dysthyroid orbitopathy. *Ophthal. Plast. Reconstr. Surg.*, 16, 2000, 62-66.
807. SEIKALY, H., Jha, N., McGaw, T., Coulter, L., Liu, R., Oldring, D.: Submandibular gland transfer: A new method of preventing radiation-induced xerostomia. *Laryngoscope*, 111, 2001, 347-352.

808. SENIOR, B., Wirschafter, A., Mai, CH., Becker, C., Belenky, W.: Quantitative impact of pediatric sinus surgery on facial growth. *Laryngoscope*, 110, 2000, 1866-1870.
809. SENNAROGLU, L., Saatci, I.: A new classification for cochleovestibular malformations. *Laryngoscope*, 113, 2002, 2230-2241.
810. SENNAROGLU, L., Slattery, W. H.: Petrous anatomy for middle fossa approach. *Laryngoscope*, 113, 2003, 332-342.
811. SERBINENKO, F. A.: Balloon catheterization and occlusion of major cerebral vessels. *J. Neurosurg.*, 1974, 41, 125-145.
812. SERDAHL, L. Ch., Berris, E. C., Chole, A. R.: Nasolacrimal duct obstruction after endoscopic sinus surgery. *Arch. Ophthalmol.*, 108, 1990, 391-392.
813. SHAH, R. K., Dhingra, J. K., Shapshay, S. M.: Hereditary hemorrhagic teleangiectasia: A review of 76 cases. *Laryngoscope*, 112, 2002, 767-773.
814. SHAH, R. K., Dhingra, J. K., Carter, B. L., Rebeiz, E. E.: Paranasal sinus development: A radiographic study. *Laryngoscope*, 113, 2003, 205-209.
815. SHAH, R. K., Kentala, E., Healy, G. B., Roberson, D. W.: Classification and consequences of errors in otolaryngology. *Laryngoscope*, 114, 2004, 1322-1335.
816. SHASHY, R. G., Durairay, V., Holmes, J. M., Hohbergr, G. G., Thompson, D. M., Kasperbauer, J. L.: Congenital dacryocystocele associated with intranasal cysts: Diagnosis and management. *Laryngoscope*, 113, 2003, 37-40.
817. SHENKAR, R., Elliott, J. P., Diener, K. et al.: Differential gene expression in human cerebrovascular malformations. *Neurosurg.*, 2003, 52, 465-478.
818. SHEPARD, K. G., Levin, P. S., Terris, D. J.: Balances orbital decompression for Graves' ophthalmopathy. *Laryngoscope*, 108, 1998, 1648-1653.
819. SHIELDS, G., Seikaly, H., LeBoeuf, M., Guinto, F., LeBoeuf, H., Pincus, T., Calhoun, K.: Correlation between facial pain or headache and computed tomography in rhinosinusitis in canadian and U. S. subjects. *Laryngoscope*, 113, 2003, 943-945.
820. SHIGEHITO, M., Fuieda, S., Yamanda, T., Kimura, Y., Takahasaahi, N., Saito, H.: Long-term effect of submucous turbinectomy in patients with perennial allergic rhinitis. *Laryngoscope*, 112, 2002, 865-869.
821. SHOTTON, J. C., Ludman, H., Cox, T. C. S.: Temporal bone venous anomaly of surgical significance. *The Journal of Laryngology and Otology*, 103, 1989, 101-106.
822. SCHAEFER, S. D., Manning, S., Close, L. G.: Endoscopic paranasal sinus surgery: Indications and considerations. *Laryngoscope*, 99, 1989, 1-5.
823. SCHAEFER, S. D., Close, L. G.: Endoscopic management of frontal sinus disease. *Laryngoscope*, 100, 1990, 155-160.
824. SCHEEL, J.: Otogene Komplikationen bei reizlosem intaktem Trommelfell. *Laryngol. Rhinol. Otol.*, 68, 1989, 78-80.
825. SCHETTLER, G., Usadel, K. H., Deppermann, D., Friedman, B.: Repetitorium praktického lékaře. Galén, spol. s r. o., Praha, 1995.
826. SCHLAG, G., Redl, H.: Otorhinolaryngology. Springer Verlag, Berlin, 1986.
827. SCHLAG, G., Ascher, P. W., Steinkogler, F. J., Stammberger, H.: Neurosurgery ophthalmic surgery ENT, 5., Springer Verlag, Berlin, 1994.
828. SCHLEUNING, A. J.: Management of the patient with tinnitus. *Medical Clinics of North America*, 75, 1991, 1225-1237.
829. SCHLOSSER, R. J., Bolger, W. E.: Management of multiple spontaneous nasal meningoencephaloceles. *Laryngoscope*, 112, 2002, 980-985.
830. SCHLOSSER, R. J., Bolger, W. E.: Nasal cerebrospinal fluid leaks: Critical review and surgical considerations. *Laryngoscope*, 114, 2004, 255-265.
831. SCHMIDT, D., Odland, R.: Mirror-image reversal of coronal computed tomography scans. *Laryngoscope*, 114, 2004, 1562-1565.
832. SIČÁK, M.: Funkčná endoskopická chirurgia pri nosových dutín. Kozák-Press, Martin, 2001.
833. SILIMY, O. E.: The prevalence of endonasal endoscopy in the treatment of orbital cellulitis. *Rhinology*, 33, 1995, 93-96.
834. SILVER, J. A., Mawad, E. M., Hilal, K. S., Sane, P., Ganti, R. S.: Computed tomography of the nasopharynx and related spaces. *Radiology*, 147, 1983, 725-738.
835. SILVER, R. D., Djalilian, H. R., Levine, S. C., Rimell, F. L.: High-resolution magnetic resonance imaging of human cochlea. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1737-1741.
836. SIPILÄ, J., Suonpää, J., Wide, K., Silvoniemi, P.: Prediction of the clinical outcome of acute frontal sinusitis with ventilation measurement of the nasofrontal duct after trephination: A long-term follow up study. *Laryngoscope*, 106, 1996, 292-295.
837. SIRACUSE-LEE, D. E., Kazim, M.: Orbital decompression: Current concepts. *Curr. Opin. Ophthalmol.*, 2002, 13, 310-316.
838. SKUTIN, J., Trnka, A.: Příklad blow out fraktury s dislokací očního bulbu do maxilárního sinu. *Otolaryng. a Foniatr. /Prague/*, 50, 2001, 194-196.
839. SKUTIL, J., Novotný, M.: Neurootologie pro praxi. Medicom International, Brno, 2002.
840. SLÁMA, K.: Počáteční zkušenosti s endonazální chirurgií paranasálních dutin. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 41, 1992, 74-77.
841. SLÁMA, K., Sláma, K., jr.: Mikroskopická endonazální chirurgie. Grada Publishing, Praha, 2002.
842. SLUZEWSKI, M., Bosch, J. A., van Rooij, W. J. et al.: Rupture of intracranial aneurysms during treatment with Guglielmi detachable coils: incidence,

- outcome, and risk factors. *J. Neurosurg.* 2001, 94, 238-240.
843. SLUZEWSKI, M., van Rooij, W. J., Rinkel, G. J. E., Wijnalda, D.: Endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms with detachable coils: long-term clinical and serial angiographic results. *Radiology*, 2003, 227, 720-724.
844. SLUZEWSKI, M., van Rooij, W. J., Slob, M. J., Bescós, J. O., Slump, C. H., Wijnalda, D.: Relation between aneurysm volume, packing, and compaction in 145 cerebral aneurysms treated with coils. *Radiology*, 2004, 231, 653-658.
845. SMILEK, P., Krejčová, B., Čada, K., Čoupek, P.: Hystiocytóza Langerhansových buněk – případ postižení spánkové kosti. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 263-265.
846. SMILEK, P., Čada, K.: Estezioneuroblastomy na ORL klinice v Brně v letech 1975–1995. *Otorinolaryngol. (Prague)*, 46, 1997, 44-47.
847. SMITH, T. L., Han, J. K., Loehrl, T. A., Rhee, J. S.: Endoscopic management of the frontal recess in frontal sinus fractures: A shift in the paradigm? *Laryngoscope*, 112, 2002, 784-790.
848. SOEDA, A., Sakai N., Murao K. et al.: Thromboembolic events associated with Guglielmi detachable coil embolization with use of diffusion-weighted MR imaging. Part II. Detection of the microemboli proximal to cerebral aneurysm. *Am. J. Neuroradiol.* 2003; 24, 2035-2038.
849. SOLENSKI, N. J.: Medical complications of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a report of multicenter, cooperative aneurysm study. *Critical Care Medicine*, 1995, 23, 1007-1017.
850. SOLOMON, R. A., Conolly, Jr. E. S., Prestigiacomo, C. J., Khandji, A. G., Pile-Spellman, J.: Management of residual dysplastic vessels after cerebral arteriovenous malformation resection: implications for postoperative angiography. *Neurosurg.*, 2000, 46 (5), 1052-1062.
851. SOM, P. M., Lawson, W., Biller, H. F., Lanzieri, Ch. F.: Ethmoid sinus disease: CT evaluation in 400 cases. *Radiology*, 159, 1986, 591-597.
852. SONKENS, W. J., Harnsberger, R. H., Blanch, M., G., Babbel, W. R., Hunt, S.: The impact of screening sinus CT on the planning of functional endoscopic sinus surgery. *Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 105, 1991, 802-813.
853. SOSNA, A., Vavřík, P., Krbec, M., Pokorný, D. a kol.: *Základy ortopedie*. Triton, Praha, 2001.
854. SOULIERE, CH. R., Antoine, G. A., Martin, M. P., Blumberg, A. I., Isaacson, G.: Selective non – surgical management of subperiosteal absces of the orbit: Computerized tomography and clinical course as indication for surgical drainage. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 19, 1990, 109-119.
855. SPETZLER, R. F., Martin, N. A.: A proposed grading system for arteriovenous malformations. *J. Neurosurg.* 1986, 65, 476-483.
856. SPIEGEL, S. M., Vinuela, F., Goldwasser, J. M., Fox, A. J., Pelz, D. M.: Adjusting the polymerization time of isobutyl-2 cyanoacrylate. *Am. J. Neuroradiol.* 1986, 7, 109-112.
857. SPRAGGS, P. D. R.: Radiological diagnostic of sphenoid polyp. *The Journal of Laryngology and Otology*, 107, 1973, 159-160.
858. SPREKELSEN, B. M., Barberan, T. M.: Endoscopic dacryocystorhinostomy: Surgical technique and results. *Laryngoscope*, 106, 1996, 187-189.
859. SPTEZLER, R. F., Wilson, C. B.: Dural fistulae and their repair. *Youmans Neurol. Surgery*, 65, 1982, 2209-2227.
860. STAECCKER, H., O'Malley, B.W., Eisenberg, H., Yoder, E.: Use of the LandmarX surgical navigation system in lateral skull base and temporal bone surgery. *Skull Base*, 11, 2001, 245-255.
861. STAFEL, J. G.: Optimizing treatment of nasal fractures. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1709-1719.
862. STAMMBERGER, H.: An endoscopic study of tubal function and diseased ethmoid sinus. *Otorhinolaryngol.*, 243, 1986, 254-259.
863. STAMMBERGER, H., Wolf, G.: Headaches and sinus disease: The endoscopic approach. *Annals of Otol. Rhinol. Laryngol.*, 97, 1988, 1-38.
864. STAMMBERGER, H., Posawetz, W.: Functional endoscopic sinus surgery. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 247, 1990, 63-76.
865. STANKIEWICZ, J. A.: Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy. *Laryngoscope*, 97, 1987, 1270-1273.
866. STANKIEWICZ, J. A.: Complications of endoscopic intranasal ethmoidectomy: An update. *Laryngoscope*, 99, 1989, 686-690.
867. STANKIEWICZ, J. A.: Cerebrospinal fluid fistula and endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 101, 1991, 250-256.
868. STANO, P., Satko, I., Jamil, I.: Hypestézia infraorbitálneho nervu pri zlomeninách zygomaticomaxilárneho komplexu. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 4-7.
869. STANKO, P., Satko, I., Švidraň, J., Gharaibeh, M.: Diagnostika a taktika liečby súčasných maxillofaciálnych a kraniocerebrálnych poranení. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 28-32.
870. STÁREK, I., Vomáčka, J.: Ultrasonografie v diagnostice Sjögrenova syndromu. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 14-20.
871. STÁREK, I., Horáček, J., Černý, L.: Benigní cystické leze příušní žlázy a obrna lícního nervu. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 11-14.
872. STÁREK, I., Černý, L.: Okultní karcinomy příušní žlázy. *Choroby hlavy a krku*, 1, 3/4, 1992, 12-15.
873. STÁREK, I.: Multiplicitní nádory slinných žláz. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr*, 42, 1993, 25-27.

874. STÁREK, I., Černý, L., Komínek, P.: Nádory hlubokého laloku příušní žlázy. *Choroby hlavy a krku*, 2, 3/4, 1993, 48-51.
875. STÁREK, I.: Extratemporální neurilem lícního nervu. *Choroby hlavy a krku*, 3, 1994, 25-26.
876. STÁREK, I., Vomáčka, J.: Možnosti ultrazvukové diagnostiky zánětů velkých slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 10-14.
877. STÁREK, I., Brož, M., Komínek, P.: Extramedulární plasmocytom horních cest dýchacích. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 38-39.
878. STÁREK, I., Skálová, A., Michal, M., Komínek, P.: Acinocelulární karcinom příušní žlázy. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 37-40.
879. STÁREK, I., Skálová, A., Michal, M., Vainar, Č.: Maligní smíšený nádor slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 13-17.
880. STÁREK, I., Černý, L., Komínek, P.: Epiteliální nádory velkých slinných žláz u osob mladších 20 let. *Choroby hlavy a krku*, 6, 1997, 40-43.
881. STÁREK, I., Skálová, A., Michal, M.: Možnosti prognózování silalomů. *Choroby hlavy a krku*, 7, 3/4, 1996, 22-24.
882. STÁREK, I., Bystron, J., Čuřík, R., Vomáčka, J., Komínek, P.: Autoimunitní choroby v otorinolaryngologii. I. Autoimunitní sialadenitidy a recidivující polychondritida. *Choroby hlavy a krku*, 9, 2000, 30-34.
883. STÁREK, I., Bystron, J., Čuřík, R., Vomáčka, J., Komínek, P.: Autoimunitní choroby v otorinolaryngologii. II. Autoimunitní vaskulitidy. *Choroby hlavy a krku*, 9, 2000, 48-55.
884. STÁREK, I., Skálová, A., Kučerová, L., Dušková, M., Čuřík, R., Vomáčka, J.: Pleomorfní adenom s rozsáhlou tukovou metaplazií. *Choroby hlavy a krku*, 9, 2000, 16-25.
885. STÁREK, I., Dušková, M., Skálová, A., Vomáčka, J.: Duktální karcinom slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 10, 2001, 31-35.
886. STÁREK, I., Tichý, T., Skálová, A., Dušková, M.: Histopatologická a klinická úskalí aspirační cytologie slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 10, 2001, 40-42.
887. STÁREK, I., Vomáčka, J., Hradil, J.: Poznámky k biologickým vlastnostem Warthinova tumoru. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 5-8.
888. STÁREK, I., Kincl, J., Kučerová, L., Skálová, A., Vomáčka, J.: Regrese oboustranného Warthinova tumoru po aspirační biopsii tenkou jehlou. *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, 52, 2003, 89-92.
889. STIERNBERG, K. M., Bailey, B. J., Calhoun, K. H., Quinn, F. B.: Management of invasive frontoethmoidal sinus mucoceles. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 112, 1986, 1060-1063.
890. STEVENS M. H.: Steroid-dependent anosmia. *Laryngoscope*, 111, 2001, 200-203.
891. STEWARD, D. L., Pensak, M. L.: Transpetrosal surgery techniques. *Otolaryngol. Clin. N. Am.*, 35, 2002, 367-391.
892. STEWARD, D. L., Choo, D. I., Pensak, M. L.: Selective indications for management of extensive anterior epitympanic cholesteatoma via combined transmastoid/middle fossa approach. *Laryngoscope*, 10, 2000, 1660-1666.
893. STOKKEL, M., Boot, I., van Eck-Smith, B.: SPECT Gallium scintigraphy in malignant external otitis: Initial staging and follow up. Case report. *Laryngoscope*, 106, 1996, 338-340.
894. STREITMANN, M. J., Otto, R. A., Sakai, C. S.: Anatomic considerations in complications of endoscopic and intranasal sinus surgery. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 103, 1994, 105-109.
895. STRINGER, S. P., Mancuso, A. A., Avino, A. J.: Effect of a topical vasoconstrictor on computed tomography of paranasal sinus disease. *Laryngoscope*, 103, 1993, 6-9.
896. STRUTZ, J.: Die 3-D Endoskopie. *HNO*, 41, 1993, 128-130.
897. SUH, D. C., Kim, K. S., Lim, S. M., Shi, H. B., Choi, C. G., Lee, H. K., Seo, D. M.: Technical feasibility of embolizing aneurysms with glue (n-butyl 2-cyanoakrylate): experimental study in rabbits. *Am. J. Neuroradiol.* 2003, 24, 1532-1539.
898. SUH, D. C., Kim, J. H., Lee, M. S. et al.: Penetration difference of n-butyl 2-cyanoacrylate into the nidus in the embolisation of brain arteriovenous malformation. *Intervent Neuroradiol.*, 1998, 4, 63-74.
899. SVÁROVSKÝ, J., Kolingerová, A., Sobota, J., Zvěřina, E.: Případ mnohočetných neurinomů a meningeomů u centrální formy m. Recklinghausen. *Čs. Otolaryng.*, 40, 1991, 51-57.
900. SVÁROVSKÝ, J., Zelený, M., Charvát, F., Plas, J.: A high placed jugular bulb (diverticulum). *Otorinolaryngol. (Prague)*, 44, 1995, 211-216.
901. SVOBODA, M. *Základy techniky vyšetřování rentgenem*, Avicenum, Praha 1976.
902. SWIFT, A. C., Charlton, G.: Sinusitis and the acute orbit in children. *The Journal of Laryngology and Otology*, 104, 1990, 213-216.
903. SWIFT, J.: Isolated zygoma fractures. *Atlas Oral Maxillofac. Surg. Clin. Nort. Am.*, 2, 1993, 71-83.
904. SYKES, J. M., Toriumi, D., Kerth, J. D.: A devitalized tooth as a complication of septorhinoplasty. *Arch. Otolaryngology Head Neck Surgery*, 113, 1987, 765-767.
905. ŠEVČÍK, P. A KOL: Bolest a možnosti její kontroly. *Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, Brno*, 1994.
906. ŠÍBL, O.: Zhoubné nádory nosohltanu. *Institut pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, Brno*, 1987.

907. ŠKERŤÍK, P., Belán, A., Dolejš, Z.: Magnetická rezonance – naše zkušenosti s jejím uplatněním v otolaryngologii. *Čs. Otolaryng.*, 38, 1989, 209-213.
908. ŠKERŤÍK, P., Divišová, J., Kuzemský, J.: Zlomieniny střední obličejové etáže se spolupostizním orbity. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 40, 1992, 86-92.
909. ŠLAPÁK, I., Vlková, E.: Tumory orbity. Masarykova universita, Brno, 1993.
910. ŠLAPÁK, I., Machač, J., Horník, P.: Méně časté indikace k endoskopickým výkonům u dětí. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 74-76.
911. ŠLAPÁK, I.: Endonazální řešení orbitálních komplikací. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 32-34.
912. ŠLAPÁK, I., Horník, P.: Indikace k endonazální chirurgii u dětí. *Choroby hlavy a krku*, 5, 1996, 15-19.
913. ŠOUREK, K.: Chirurgie bolesti. Avicenum, Praha, 1981.
914. ŠPIČÁK, V.: Léčba a prevence alergických onemocnění. *Prakt. Léč.*, 74, 1994, supl., 13-14.
915. ŠTĚDRÝ, V.: Endoskopie horních cest dýchacích. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 36-39.
916. ŠTROF, J., Podlešák, T., Bohutová, J.: Vyšetření velkých slinných žláz digitální subtrakční sialografii v kombinaci s ultrasonografií. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 88-85.
917. ŠUSTER, M.: Alergické choroby v otorinolaryngologii. Osveta, Martin, 1992.
918. TALLSTEDT, L., Papatziamos, G., Lundblad, L., Anggard, A.: Results of transantral orbital decompression in patients with thyroid-associated ophthalmopathy. *Acta Ophthalmol. Scand.*, 78, 2000, 206-210.
919. TAKAHASHI, V. S., Itoh, M., Kaneko, M., Ishii, J., Yoshida, A.: Microscopic intranasal decompression of the optic nerve. *Arch. Otorhinolaryngol.*, 246, 1989, 113-116.
920. TAKAHASHI, V. S., Miura, N., Kamei, T.: Beitrag zur osteoplastischen Strinhöhlenoperation. *HNO – Prax.*, 15, 1990, 195-198.
921. TAKAHASHI, V. S., Matsuzaki, M., Miyazaki, M.: Neurovaskuläre Kompression des 8. Hirnnerven. *HNO – Prax.*, 15, 1990, 247-252.
922. TEATINI, G., Simoneti, G., Salvolini, U., Masala, W., Meloni, F. et al.: Computed tomography of the ethmoid labyrinth and adjacent structures. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 96, 1987, 239-250.
923. TEITELBAUM, G. P., Larsen, D. W., Zelman, V., Lysachev, A. G., Likhterman, L. B.: A tribute to dr. Fedor A. Serbinenko, founder of endovascular neurosurgery. *Neurosurg.*, 2000, 46 (2), 462-469.
924. TERRIS, D. J., Haus, B. M., Gourin, CH. G.: Endoscopic neck surgery: Resection of the submandibular gland in cadaver model. *Laryngoscope*, 114, 2004, 407-410.
925. THAKAR, A., Mahapatra, A. K., Tandon, D. A.: Delayed optic nerve decompression for indirect optic nerve injury. *Laryngoscope*, 113, 2003, 112-119.
926. The ARTERIOVENOUS malformation study group. Arteriovenous malformations of the brain in adults. *N. Engl. J. Med.*, 1999, 340 (23), 1812-1818.
927. THEISSING, G.: Kurze HNO – Operationslehre, Band 2, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1975.
928. THEISSING, G.: Mund, Hals, Nasenoperationen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1988.
929. THORALF, M., Sundt, J. R.: Surgical techniques for saccular and giant intracranial aneurysms. Williams, Wilkins, Baltimore, 1990.
930. TINTĚRA, J., Rolencová, E., Fendrych, P.: Zobrazování cévního řečiště magnetickou rezonancí – MR angiografie: Principy a metody. *Čes. Radiol.*, 50, 1996, 159-170.
931. TINTĚRA, J., Klener, J., Horáček, J., Španiel, F., Chabionok, R., Kršek, P., Vymazal, J.: Funkční MR zobrazení mozkové aktivace při testu verbální fluence u pacientů s patologií hemisféry: Součást předoperačního plánování. *Čes. Radiol.*, 58, 2004, 8-14.
932. TOBRMAN, O., Černý, E., Zelený, M., Voldřich, Z.: Rhinosinusogenní a otogenní nitrolební komplikace. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 121-124.
933. TOMAN, J., Mazánek, J.: Nádory úst a obličeje. Avicenum, Praha, 1982.
934. TOMENZOLI, D., Castelnovo, P., Pagella, F., Berlucchi, M. et al.: Different endoscopic surgical strategies in management of inverted papilloma of the sinonasal tract: Experience with 47 patients. *Laryngoscope*, 114, 2004, 193-200.
935. TONAI, A., Baba, S.: Anatomic variations of the bone in sinonasal CT. *Acta Otolaryngol (Stock.)*, 1996, Suppl., 535, 9-13.
936. TSUNODA, A., Komatsuzaki, A., Yamanda, M., Terasaki, O.: Three – dimensional computed imaging using a personal computer for nasal surgery. *Laryngoscope*, 106, 1996, 584-587.
937. TURNER, C. L., Higgins, J. N. P., Kirkpatrick, P. J.: Assessment of transcranial color-coded duplex sonography for the surveillance of intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils. *Neurosurg.*, 2003, 53, 866-872.
938. TVETEN, S., Mohr, C., Esser, J.: Orbital decompression in treatment of endocrine orbitopathy. *Mund Kiefer Gesichtschir.*, 2, suppl., 1998, 102-106.
939. TYERS, A. G., Collin, J. R. O.: Colour atlas of ophthalmic plastic surgery. Butterworth-Heinemann, Oxford, 2001.
940. ULUALP, S. O., Massaro, B. M., Toohill, R. J.: Course of proptosis in patients with Graves' disease after endoscopic orbital decompression. *Laryngoscope*, 109, 1999, 1217-1222.

941. UMANSKY, F., Dujovny, M., Ausman, J. I., Diaz, F. G. et al.: Anomalies and variations of the middle cerebral artery: A microanatomical study. *Neurosurgery*, 22, 1988, 1023-1027.
942. URKEN, M. I., Som, P. M., Lawson, W., Edelstein, D., Weber, A. L., Biller, H. F.: Abnormally large frontal sinus II. Nomenclature, pathology and symptoms. *Laryngoscope*, 97, 1987, 606-611.
943. VACHATA, P., Sameš, M.: Anatomické a klinické poznámky k poloze jugulárního bulbu. *Otolaryng. a Foniatr. /Prague/*, 52, 2003, 10-13.
944. VALAVANIS, A.: Preoperative embolisation of the head and neck: indications, patient selection, goals and precautions. *Am. J. Neuroradiol.*, 1986, 7, 943-956.
945. VALAVANIS, A.: Embolisation of intracranial and skull base tumors. *Interventional neuroradiology*, Springer, Berlin, 1993, 63-91.
946. VALAVANIS, A.: Interventional radiology in the neck. *Head and neck surgery*, 3, Georg Thieme, Stuttgart, 1998, 487-463.
947. VALLÉE, J. N., Aymard, A., Vicaut, E., Reis, M., Merland, J. J.: Endovascular treatment of basilar tip aneurysms with Guglielmi detachable coils: predictors of immediate and long-term results with multivariate analysis – 6-year experience. *Radio-logy*, 2003, 226, 867-879.
948. VAN DER Wal, K. G., de Visscher, J. G., Boukes, R. J., Smeding, B.: Surgical treatment of proptosis bulbi by three-wall orbital decompression. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 1995, 53, 140-142.
949. VAN GELDER, J. M.: Computed tomographic angiography for detecting cerebral aneurysms: implications of aneurysm size distribution for the sensitivity, specificity, and likelihood ratios. *Neurosurg.*, 2003, 53, 597-606.
950. VAN HAVENBERGH, T., Koekelkoren, E., De Ridder, D., Van De Heyning, P., Verlooy, J.: Image guided surgery for petrous apex lesions. *Acta Neurochir.*, 145, 2003, 737-742.
951. VÁŇA, S., Rezek, P., Lukáš, J., Dvořák, J., Veselý, J., Novák, Z.: Chirurgická léčba endokrinní orbitopatie. *Indikace, metody, výsledky. Vnitř. Lék.*, 1992, 38, 897-902.
952. VASEGHI, M., Tarin, T. T., Levin, P. S., Terris, D. J.: Minimally invasive orbital decompression for Graves' ophthalmopathy. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 2003, 112, 57-62.
953. VAVERKA, M., Kala, M., Buřval, S.: Význam CT cisternografie při léčbě mokových píštělí. *Čes. Radiol.*, 49, 1995, 112-116.
954. VELMING, M., Middelweerd, R. J., De Vries, N.: Complications of endoscopic sinus surgery. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surgery*, 118, 1992, 617-623.
955. VEME, I., Zachar, M.: Topografické aspekty sferoetmoidektomie vykonávané pod endoskopickou kontrolou. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 32-36.
956. VEME, I.: Funkčná endonazálna endoskopická chirurgia v komplexnej liečbe nosovej polypózy. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 71-73.
957. VEME, I.: Novšie názory na problematiku chronickéj sinusitídy. *Choroby hlavy a krku*, 4, 1995, 22-25.
958. VENCOVSKÝ, J., Jarošová K., Charvát F.: Využití magnetické rezonance v diagnostice a hodnocení aktivity idiopatických zánětlivých myopatií. *Čes. Radiol.*, 4, 1997.
959. VERDUN, F. R., Meuli, R. A., Bochud, F. O. et al.: Image quality and dose in spiral computed tomography. *Eur. Radiol.*, 6, 1996, 485-488.
960. VERY, M., Nagy, M., Carr, M., Collins, S., Brodsky, L.: Hemangiomas and vascular malformations: Analysis of diagnostic accuracy. *Laryngoscope*, 112, 2002, 612-615.
961. VINING, E. M., Yanagisawa, K., Yanagisawa, E.: The importance of preoperative nasal endoscopy in patients with sinonasal disease. *Laryngoscope*, 103, 1993, 512-519.
962. VÍTOVEC, J. jr.: Existují zákonitosti průběhu zlomenin klenby lebni? *Čes. Radiol.*, 47, 1993, 162-164.
963. VLČEK, P., Neumann, J.: Karcinom štítné žlázy – pooperační sledování nemocných, Maxdorf, Praha, 2002.
964. VLČKOVÁ, I., Stárek, I., Kučerová, L., Chrapková, P.: Amyloidóza horních cest dýchacích. *Choroby hlavy a krku*, 11, 2002, 14-17.
965. VOKURKA, J., Hybášek, I.: Zkušenosti ORL kliniky v Hradci Králové s endonazální endoskopickou chirurgií. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 41, 1992, 69-73.
966. VOKURKA, J., Hybášek, I.: Příspěvek k názvosloví v endonazální endoskopické chirurgii. *Čs. Otorinolaryng. Foniatr.*, 42, 1993, 147-150.
967. VOKURKA, J., Růžička, J.: Endoskopie vedlejších nosních dutin. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 66-69.
968. VOKURKA, J., Meloni, F.: Endonazální mikrochirurgie klínové dutiny. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 77-80.
969. VOKURKA, J., Horčecký, D., Juran, J.: Endoskopická dakryocystorinostomie. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 84-87.
970. VOKURKA, J., Hybášek, I.: Endoskopická chirurgie v oblasti splanchnokrania. *Prak. Lék.*, 76, 1996, 73-75.
971. VOKURKA, J.: Funkční endonazální chirurgie: Ústup od radikálních operací k rehabilitaci sliznice paranasálních dutin. *Lék. zpr. LF UK Hradec Králové*, 41, 1996, 143-150.
972. VOKURKA, J., Růžička, J.: Endoskopická dekomprese očníce u endokrinní orbitopatie. *Diabe-*



- tologie, metabolismus, ednokrinoogie, výživa. 4, suppl. 3, 2001, 27.
973. VOKURKA, J.: Počítačem navigované operace v rinochirurgii. *Otorinolaryng. a Foniatic. (Prague)*, 53, 2004, 127-131.
974. VOKURKA, J., Růžička J., Čelakovský, P., Markalous, B.: Indications for Caldwell-Luc operation in time of FESS. *Sborník abstrakt z 21. kongresu ERS a 25. ISIAN*, 2006.
975. VOKURKA, M., Hugo, J.: *Praktický slovník medicíny*. Maxdorf, Praha, 1995.
976. VOKURKA, M., Hugo, J. a kol.: *Velký lékařský slovník*. 4. vydání, Maxdorf, Praha, 2004.
977. VOLDŘICH, Z., Mikolaj, M., Markalous, B.: Příspěvek ke klinické diagnostice pleiomorfních adenomů slinných žláz. *Choroby hlavy a krku*, 1, 1992, 5-9.
978. VOMÁČKA, J., Stárek, I.: Tumory velkých slinných žláz v ultrasonografickém obraze. *Čes. Radiol.*, 46, 1992, 360-368.
979. VOTRUBOVÁ, J, Fencl, P.: Hybridní zobrazování PET/CT. *Čes. Radiol.*, 58, 2004, 333-337.
980. VOTRUBOVÁ, J., Bělohávek, O.: Moderní zobrazovací metody – pozitronová emisní tomografie (PET) a pozitronová emisní tomografie kombinovaná s výpočetní tomografií (PET/CT). *Prakt. Lék.*, 84, 2004, 458-460.
981. VOUGIOUKAS, V.I., Hubbe, U., Schipper, J., Spetzger, U.: Navigated transoral approach to the cranial base and the craniocervical junction: technical note. *Neurosurgery*, 52, 2003, 247-251.
982. VYHNÁNKOVÁ, L., Tupá, M., Vejvalka, P., Kantová, M.: Otogenní nitrolební komplikace u dětí. *Otorinolaryngol.*, 43, 1994, 124-127.
983. WACKYM, P. A., King, W. A., Meyer, G. A., Poe, D. S.: Endoscopy in neuro-otologic surgery. *Otolaryngol. Clin. N. Am.*, 35, 2002, 297-323.
984. WADA, H., Piotin, M., Boissonnet, H., Spelle, L., Mounayer, C., Moret, J.: Carotid rupture during stent-assisted aneurysm treatment. *Am. J. Neuroradiol.* 2004, 25, 827-829.
985. WAKE, M., Takeno, S., Hawke, M.: The uncinate proces: A histological and morfological study. *Laryngoscope*, 104, 1994, 364-369.
986. WAKHLO, A. K., van Velthoven, V., Schumacher, M., Krauss, J. K.: Evaluation of MR imaging, digital subtraction cisternography and CT cisternography in diagnosing CSF fistula. *Acta Neurochir.*, 111, 1991, 119-127.
987. WAKHLOO, A. K., Lieber, B. B., Rudin, S. et al.: A novel approach to flow quantification in brain arteriovenous malformations prior to embucilate embolization: use of insoluble contrast (Ethiodol droplet) angiography. *J. Neurosurg.* 1998, 89, 395-404.
988. WALLIS, A., Donald, P. J. : Frontal sinus fractures: A review of 72 cases. *Laryngoscope*, 98, 1988, 593-598.
989. WANAAMAKER, H. H.: Role of Haller's cell in headache and sinus disease: A case report. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 114, 1996, 324-327.
990. WASS, J. A. H., Shalet, S. M., eds.: *Oxford textbook of endocrinology and diabetes*. Oxford University Press, Oxford, New York, 2002.
991. WATANABE, A., Hirano, K., Kamada, M., Imamura, K. et al.: Perimesencephalic nonaneurysmal subarachnoid haemorrhage and variations in the veins. *Am. J. Neuroradiol.* 2002, 44, 319.
992. WATT-BOLSEN, S., Karle, A.: The clinical use of radiological examination of the maxillary sinuses. *Clin. Otolaryngol.*, 2, 1977, 41-43.
993. WAX, M. K.: Incidence, etiology, and management of cerebrospinal fluid leaks following trans-sphenoidal surgery. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1283-1288.
994. WE, D. T., Carney, A. S., Thorp, M., Wormald, P. J.: Endoscopic orbital decompression for Graves' ophthalmopathy. *Laryngol. Otol.*, 116, 2002, 6-9.
995. WEBER, A., May, A., Klima, A., Halbsguth, A.: Die Computertomographie als Standarduntersuchungsverfahren zur Nasennebenhöhlendiagnostik aus der Sicht des Hals-Nasen-Ohren-Arztes. *Laryngo. Rhino. Otol.*, 70, 1991, 289-295.
996. WEBER, A., May, A., Knecht, R., Sauer, S.: Die Concha bullosa und ihre Bedeutung für die Pathologie der Nasennebenhöhlen. *Otorhinolaryngol. Nova*, 3, 1993, 102-108.
997. WEBER, R., Draf, W.: Endonasale mikro-endoskopische Pansinusoperation bei chronischer Sinusitis II. Ergebnisse und Komplikationen. *Otorhinolaryngol. Nova*, 2, 1992, 63-69.
998. WEBER, R., Keerl, R., Hendus, J., Kahle, G.: Der Noftall: Das traumatische Aneurysma im Kopf-Hals-Bereich. *Laryngol. Rhinol. Otol.*, 72, 1993, 86-90.
999. WEBER, R., Draf, W., Constantinidis, J., Keerl, R.: Aspekte zur Stirnhöhlenchirurgie. *HNO*, 43, 1995, 482-486.
1000. WEBER, R., Draf, W., Kratzsch, B., Hosemann, W., Schaefer, S. D.: Modern concepts of frontal sinus surgery. *Laryngoscope*, 111, 2001, 137-146.
1001. WEED, D. T., Cole, R. R.: Maxillary sinus hypoplasia and vertical dystopia of the orbit. *Laryngoscope*, 104, 1994, 758-762.
1002. WEGENER, O. H.: *Whole Body Computed Tomography*, published by Blackwell Wissenschafts-Verlag, Cambridge, USA, 1993.
1003. WEIL, A., Chiras, J., Simon, J. N. et al.: Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radio-logy*, 1996, 199:241-243.
1004. WEIR, B.: Unruptured intracranial aneurysms: a review. *J. Neurosurg.* 2002, 96, 3-42.

1005. WEIR, B., Amidei, C., Kongable, G. et al.: The aspect ratio (dome/neck) of ruptured and unruptured aneurysms. *J. Neurosurg.*, 2003, 99, 447-451.
1006. WELHAM, N. A. R., Wulc, E. A.: Management of unsuccessful lacrimal surgery. *British Journal of Ophthalmology*, 71, 1987, 152-157.
1007. WENBERG, D., Lucas, F., Birkmeyer, J. et al: Variation in carotid endarterectomy mortality in the Medicare population. *JAMA*, 1998, 279, 1278-1281.
1008. WEST, B., Jones, N. C.: Endoscopy – negative, computed tomography – negative facial pain in a nasal clinic. *Laryngoscope*, 111, 2001, 581-571.
1009. WEST, M., Stranc, M.: Long-term results of four-wall orbital decompression for Graves' ophthalmopathy. *Br. J. Plast. Surg.* 50, 1997, 507-716.
1010. WHITE, P. S., Cowan, I. A., Robertson, M. S.: Limited CT scanning techniques of the paranasal sinuses. *The Journal of Laryngology and Otology*, 105, 1991, 20-23.
1011. WHITTET, H. B., Fischer, E. W., Croft, C. B.: Antroscopy: A comparison between the sublabial (canine fossa) and intranasal (inferior meatus) approaches as an outpatient procedure. *Clin. Otolaryngol.*, 14, 1989, 33-40.
1012. WHITTET, H. B.: Infraorbital nerve dehiscence: The anatomic cause of maxillary sinus „vacuum headache“? *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 107, 1992, 21-28.
1013. WHOLEY, M. H., Al-Mubbarek, N., Wholey, M. et al: Fifth-year update of carotid artery stenting global registry: what have we learned? (abstract) *Am. J. Cardiol.*, 2002, 90 (suppl 6A), 30.
1014. WIGAND, M. E.: Transnasal ethmoidectomy under endoscopic control. *Rhinology*, 19, 1981, 7-15.
1015. WIGAND, M. E., Hosemann, W. G.: Results of endoscopic surgery of the paranasal sinuses and anterior skull base. *Journal Otolaryngol.*, 20, 1991, 385-390.
1016. WILKHOLM, G., Lundqvist, C., Svendsen, P.: Transarterial embolisation of cerebral arteriovenous malformations. *Intervent Neuroradiol.*, 1997, 3, 119-123.
1017. WILKHOLM, G., Lundqvist, C., Svendsen, P.: Embolization of cerebral arteriovenous malformations: Part I – Technique, morphology, and complications. *Neurosurgery*, 1996, 39 (3), 448-459.
1018. WILLINSKY, R., Goyal, M., terBrugge, K., Montanera, W., Wallace, M. C., Tymianski, M.: Embolisation of small (< 3 cm) brain arteriovenous malformations. *Intervent Neuroradiol.*, 2001, 7, 19-27.
1019. WILLINSKY, R. A., terBrugge, K., Montanera, W., Wallace, C., Aggarwal, S.: Micro-arteriovenous malformations of the brain: superselective angiography in diagnosis and treatment. *Am. J. Neuroradiol.* 1992, 13, 325-330.
1020. WILTFANG, J., Rupprecht, S., Ganslandt, O., Nimsy, Ch., Kesler, P., Schultze-Mosgau, S., Falhbusch, R., Neukam, F.W.: Intraoperative image-guided surgery of lateral and anterior skull base in patients with tumors or trauma. *Skull Base*, 13, 2003, 21-29.
1021. WINDFUHR, J. P., Schwerdtfeger, F. P.: Myxoma of the lateral skull base: Clinical features and management. *Laryngoscope*, 114, 2004, 249-254.
1022. WILSON, W. R., Khan, A., Laws, E. R.: Transseptal approaches for pituitary surgery. *Laryngoscope*, 100, 1990, 817-819.
1023. WITYK, R. J., Chang, H. M., Rosengart, A. et al: proximal extracranial vertebral artery disease in the New England medical center posterior circulation registry. *Arch. Neurol.* 1998, 55, 470-478.
1024. WOJAK, J. C.: Intracranial angioplasty/stenting: long term results from a single center. Presented at the American stroke association 28th international stroke conference, Phoenix, AZ, 2003.
1025. WOLF, J. S., Malekzadeh, S., Berry, J. A., O'Malley, B. W.: Informed consent in functional endoscopic sinus surgery. *Laryngoscope*, 112, 2002, 774-778.
1026. WORMALD, P. J., Ooi, E., Hasselt, C. A., Nair, S.: Endoscopic removal of sinonasal inverted papilloma including endoscopic medial maxillectomy. *Laryngoscope*, 113, 2003, 867-873.
1027. WORMALD, P. J., Ananda, A., Nair, S.: Modified endoscopic lothrop as a salvage for the failed osteoplastic flap with obliteration. *Laryngoscope* 113, 2003, 1988-1992.
1028. WU, Z., Yan, J., Yang, H., Mao, Y.: The outcome of orbital decompression for thyroid associated ophthalmopathy. *Chung Hua Yen Ko Tsa Chih*, 2002, 38, 399-401.
1029. WUNDERLICH, A. P., Lenz, M., Gerhardt, H., Gross, M.: 3D – Rekonstruktionen aus CT – Datensätzen. *Röntgenpraxis*, 46, 1993, 57-65.
1030. WYNN, R., Har-El, G.: Recurrence rates after endoscopic sinus surgery for massive sinus polyposis. *Laryngoscope*, 114, 2004, 811-813.
1031. YADAV, J.: Sapphire 30 day results. Presented at the Annual scientific sessions of the American Heart Association, Chicago, IL, 2002.
1032. YAKES, W. F., Krauth, L., Ecklund, J.: Ethanol endovascular management of brain arteriovenous malformations: initial results. *Neurosurg.*, 1997, 40 (6), 1145-1154.
1033. YASARGIL, G. M.: *Microneurosurgery. Microsurgical anatomy of the basal cisterns and vessels of the brain, diagnostic studies, general operative techniques and pathological considerations of intracranial aneurysms.* Thieme, Stuttgart, 1987.

1034. YEOH, H. K., Tan, K. K.: The optic nerve in the posterior ethmoid in Asians. *Acta Otolaryngol.* (Stock.), 114, 1994, 329-336.
1035. YOON, J. H., Lee, J. G., Kim, S. H., Park, I. Y.: Microscopical surgical management of cerebrospinal fluid rhinorrhea with free grafts. *Rhinology*, 33, 1995, 208-211.
1036. YETKIN, F. Z., Roland, P. S., Mendelshon, D. B., Purdy, P. D.: Functional magnetic resonance imaging of activation in subcortical auditory pathway. *Laryngoscope*, 114, 2004, 96-101.
1037. YETKIN, F. Z., Roland, P. S., Christensen, W. F., Purdy, P. D.: Silent functional magnetic resonance imaging (fMRI) of tonotopicity and stimulus intensity coding in human primary auditory cortex. *Laryngoscope*, 114, 2004, 512-518.
1038. YOLAR, M., Oguz, V., Pazarli, H., Yetik, H., Ozkan, S.: Early surgery for dysthyroid orbitopathy based on magnetic resonance imaging findings. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*, 2002, 39, 336-339.
1039. YOON, J. H., Moon, H. J., Kim, CH. H., Hong, S. S., Kang, S. S., Kim, K.: Endoscopic frontal sinusotomy using the suprainfundibular plate as a key landmark. *Laryngoscope*, 112, 2002, 1703-1707.
1040. YOUNIS, R. T., Anand, V., K., Childress, C.: Sinusitis complicated meningitis: current management. *Laryngoscope*, 111, 2001, 1338-1332.
1041. YU, K. K., White, D. R., Weissler, M. C., Pillsbury, H. C.: Nontraumatic atlantoaxial subluxation (Grisel syndrome): A rare complication of otolaryngological procedures. *Laryngoscope*, 113, 2003, 1047-1049.
1042. YU, S. C. H., Chan, M. S. Y., Lam, J. M. K., Tam, P. H. T., Poon, W. S.: Complete obliteration of intracranial arteriovenous malformation with endovascular cyanoacrylate embolization: initial success and rate of permanent cure. *Am. J. Neuroradiol.* 2004, 25, 1139-1143.
1043. YUEN, A. P., Kwan, K. Y., Chan, E., Kung, A. W., Lam, K. S.: Endoscopic transnasal orbital decompression for thyreotoxic orbitopathy. *Hong Kong Med. J.*, 8, 2002, 406-410.
1044. ZENTRO, I.: *Microsurgery of the cerebral aneurysms*. Elsevier. Nishimura, Amsterdam, 1985.
1045. ZHANG, Y. J., Barrow, D. L., Cawley, C. M., Dion, J. E.: Neurosurgical management of intracranial aneurysms previously treated with endovascular therapy. *Neurosurg.*, 2003, 52, 283-295.
1046. ŽÍDKOVÁ, H., Kolář, J., Matějovský, Z.: Malignizace, či agresivní růst fibrózní dysplazie? *Čes. Radiol.*, 47, 1993, 139-149.
1047. ZIMMERMAN, C. M., Mickel, R. A., Kessler, D. J., Mehringer, C. M., Hieshima, G. B., Calcaterra, T. C.: Treatment of impending carotid rupture with detachable balloon embolisation. *Arch. Otolaryngology Head Neck Surgery*, 113, 1987, 1169-1175.
1048. ZINREICH, S. J., Kennedy, D. W., Rosenbaum, A. E., Gayler, B. W. et al.: Paranasal sinuses: CT imaging requirements for endoscopic surgery. *Radiology*, 163, 1987, 769-775.
1049. ZINREICH, S. J., Kennedy, D. W., Gayler, B. W.: Computer tomography of nasal cavity and paranasal sinuses: An evaluation of anatomy for endoscopic sinus surgery. *Clear Images*, 1, 1988, 2-10.
1050. ZINREICH, S. J., Mattox, E. D., Kennedy, D. W., Chisholm, H. L. et al.: Concha bullosa: CT evaluation. *Journal of Computer Assisted Tomography*, 12, 1988, 778-784.
1051. ZULCH, K. J.: Historical development of the classification of the brain tumours and the new proposal of the WHO. *Neurosurgical review*, 4, 1981, 123-127.
1052. ZVĚŘINA, E., Urgošik, D., Plas, J.: Jugular foramen neurilemomas. Abstracts to the I.th International skull base congress. Hannover, 1992, 14-20.
1053. ZWICKER, C., Langer, M., Astinet, F., Kohler, D., Wolf, K. D., Felix, R.: The value of 3D – CT in maxillary surgical diagnosis and therapy planning. *ROFO – Fortschr. Geb. Rontgenstr., Nuklearmed.*, 4, 1990, 393-397.
1054. ŽABKA, J., Svoboda, M.: *Rentgenová diagnostika v otorhinolaryngologii*. Avicenum, Praha, 1967.
1055. ŽIŽKA, J., Eliáš, P., Illichová, E.: Kartagenerův syndrom. *Čes. Radiol.*, 48, 1994, 172-174.
1056. ŽUCHA, J., Čáp, J., Hajtman, A. et al.: Longitudinálne sledovanie pacientov s alergickou rinosinúspatiou a bronchiálnou hyperreaktivitou. *Klinická imunológia a alergológia*, 4, 1993, 11-13.

---

## O AUTORECH

František Charvát se narodil 11.12.1963 ve Slaném, okres Kladno. Po maturitě na gymnáziu v roce 1982 nastoupil na VLVDU JEP v Hradci Králové, kterou dokončil v roce 1988. V témže roce nastoupil na postgraduální studium v Ústřední vojenské nemocnici v Praze. V roce 1990 se stal starším lékařem na Radiodiagnostickém oddělení ÚVN, od roku 1998 pracoval na tomto oddělení jako starší lékař specialista. Atestaci I. stupně z oboru radiodiagnostika složil v roce 1992, atestaci II. stupně v roce 1996, atestaci z oboru neuroradiologie v roce 2006.

Podílel se na založení a rozvoji vyšetřování magnetickou rezonancí v Ústřední vojenské nemocnici. Věnuje se intervenčním a punkčním radiodiagnostickým metodám. V roce 1998 absolvoval tři měsíční stáž na Neurochirurgické klinice ÚVN Praha a po neurointervenčním kurzu na OHSU v Portlandu, Oregon se specializuje na vaskulární a nevasculární neurointervence. V r. 1992 se zúčastnil zahraniční stáže v Německu – Školení v barevném dopplerovském mapování (prof. Zeitler), v r. 1995 školení v MR diagnostice ve Velké Británii (St. George´s MR unit), v roce 1997 Kurzu akutní medicíny v USA.

V roce 2003 se stal pplk. MUDr. Charvát primářem Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze. Je hlavním odborníkem AČR pro obor radiodiagnostika, členem České radiologické společnosti, České neuroradiologické společnosti, České společnosti intervenční radiologie a od roku 2005 člen World Federation of Interventional and Therapeutic Neuroradiology.

V roce 2006 ukončil studium na Radiodiagnostické klinice Hradec Králové: vědecká hodnost Ph.D. – téma: Intrakraniální stenty v endovaskulární léčbě mozkových aneurysmat.

Je spoluautorem 100 odborných článků, přednesl 150 přednášek, z toho 20 na sjezdech s mezinárodní účastí.



Bohumil Markalous ukončil v roce 1981 studium na Fakultě všeobecného lékařství Karlovy univerzity v Praze. Získal atestaci I. a II. stupně z oboru otorinolaryngologie a atest I. stupně z akupunktury a metod alternativní medicíny.

Rád vzpomíná na svá první pracoviště v OÚNZ Benešov, Kutná Hora, Kolín a Tábor, kde působil jako ORL lékař. Od roku 1986 až do roku 1999 byl civilním zaměstnancem ORL oddělení Ústřední vojenské nemocnice v Praze. V letech 1993 až 1994 pracoval také jako revizní lékař Všeobecné zdravotní pojišťovny. Od roku 1999 do 2000 působil jako primář ORL kliniky 3. lékařské fakulty Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze. Od roku 2001 je primářem ORL oddělení Okresní nemocnice v Jindřichově Hradci, které přebudoval a rozšířil.

Patří mezi zakladatele a propagátory funkční endoskopické endonazální chirurgie u nás. Frontální sinotomie, uzávěr mokových píštělí lební spodiny, dekomprese orbity a zrakového nervu a výkony na slzných cestách touto metodou jsou jedny z prioritních výkonů v republice. Zorganizoval čtyři preparační a operační kurzy endoskopické chirurgie.

Je členem České společnosti pro otorinolaryngologii a chirurgii hlavy a krku, České endokrinologické společnosti a místopředsedou Rinologické sekce České společnosti ORL/HNS ČLK JEP.

Jeho zájem o fotografování, morfologii a aplikaci zobrazovacích metod hlavy a krku v klinické praxi vyústily ve vytvoření 1. vydání monografie *Zobrazení hlavy* formátu A4 o 417 stránkách a s téměř 1000 obrázky. Kniha obdržela prestižní cenu Hlávkovy nadace za nejlepší monografii v medicíně za rok 2000.

Letitá praxe a provedení více než 3500 endoskopických operací byly podkladem pro napsání knihy *Rýma*, která je určena pro širokou čtenářskou obec a pojednává o nemocích horních dýchacích cest a jejich léčbě.

Systematicky se věnuje operacím štítné žlázy, kterých vykonal přes 2500. Při nich mikroskopickou technikou šetří vratný nerv a příštítná tělíska, provádí také mikrosutury přerušeno-vratného nervu. O těchto otázkách, stejně jak o chorobách štítné žlázy, pojednává 2. vydání knihy *Nemoci štítné žlázy* určené pro veřejnost.

Pro laickou čtenářskou obec je určena i další monografie s názvem *Nemoci krku*.

Publikoval 32 článků v odborných lékařských časopisech a přednesl přes 80 sdělení na lékařských shromážděních.

# REJSTŘÍK

## A

- absces, epidurální 155
- mozek 154, 156, 369, 442, 482, 490
- orbita 155, 157
- retrofaryngeální 327
- sinusogenní 154
- acetazolamid 184
- adenoidní vegetace 100, 131, 177, 432
- adenokarcinom paranazální dutiny 173
- adenolymfom (Warthinův tumor) příušní žlázy 288, 291, 293
- adenom, hypofýza 48, 68, 73, 498, 500
- pleomorfní příušní žláza 288, 290, 291, 296
- adenotomie 100, 101
- aggr nasi 62, 73, 128, 196
- akrocefalosyndaktylie 219, 255
- akromegalie 500
- Allenův test 532
- ameloblastom 220, 222, 240
- amoce sítnice 270
- amyloidóza 170
- anastomózy ACI, ACE a VB povodí 510
- anatomické variace nosního nitra a paranazálních dutin 114
- ANCA 151
- aneuryzma, arteria basilaris 514, 515
- carotis interna 188, 542
- – sifon 584
- cerebri anterior 545
- cerebri media 543
- communicans anterior 518
- endovaskulární léčba 534
- meningea media 565
- vertebralis 544, 547
- angiofibrom nosohltanu 142, 179
- embolizace 596
- angiografie viz DSA
- angioretikulom orbity 262
- ankylóza čelistního kloubu 237
- antrochoanální polyp 147
- antromastoidektomie 488
- antrostomie supraturbinální 101, 109
- pooperační stav 202
- antrum, Highmori viz čelistní dutina
- mastoideum 357, 455, 462
- anulus tendineus communis Zinni 136, 247, 249
- apertura, canaliculi (aquaeductus) vestibuli 331, 346
- externa canaliculi cochlae 456
- piriformis 60
- sinus sphenoidalis 69, 377
- apoplexie pituitární 499
- aquaeductus, cochlearis 356, 386, 462
- Sylvii 358, 388
- vestibularis 356
- arachnoidea 305
- arcus, aortae 513, 570, 577, 579
- zygomaticus 211, 376
- area olfactoria 60
- Arnoldova-Chiariho malformace 409
- artefakty CT 27, 28
- arteria, viz také cévní zásobení
- anastomózy ACI, ACE a VB povodí 510
- auricularis posterior 511
- basilaris 514, 517, 518, 520
- caroticotympanica 512
- carotis, communis 513, 514, 572, 583, 601
- – externa 511, 514, 570, 572, 579
- – interna 83, 132, 135, 379, 509, 514, 517, 569, 572, 583, 585, 599
- – sifon 512, 518, 520, 584
- cerebellaris, inferior anterior 469, 514
- – inferior posterior 514
- – superior 514
- cerebri, anterior 511, 515, 517, 520, 546
- – media 358, 511, 515, 517, 520, 581
- – posterior 358, 514, 515, 518, 520, 546
- circulus arteriosus cerebri Willisi 510, 515, 516, 517, 518, 519
- communicans ant. et. post. 515, 517, 520
- – aneurizma comm. ant. 518
- ethmoidalis 61, 64, 114, 132, 251, 360, 361, 367
- – media 114
- facialis 511, 587
- hypophysialis 512
- infraorbitalis 193
- labyrinthi 365
- lacrimalis 251
- lingualis 511, 587
- maxillaris 378, 511
- – embolizace 587
- meningea, anterior 328
- – media 328, 346, 511
- occipitalis 511, 566, 587
- ophthalmica 95, 251, 511, 567, 587, 588

- palatina major 61, 512, 513
- pharyngea ascendens 511, 601
- pterygomeningea 327
- sphenopalatina 61, 64, 512, 588
- spinalis 515
- subclavia 513, 570, 578, 580
- temporalis 511, 513, 587
- truncus brachiocephalicus 514
- thyreoidea superior 513
- vertebralis 306, 509, 513, 514, 515, 518, 570, 582, 583

arteriovenózní zkratky (AVF) 561

articulatio, atlantoaxialis 306, 310, 314, 526

- – bazilární imprese 319
- – stav po fixaci luxace 322
- – obstrukce 525
- incudostapedialis 461, 462
- temporomandibularis 213, 237, 395
- – artrografie 238
- – ankylóza 238
- – artróza 237
- – dysfunkční syndrom 237

asistovaná chirurgie viz navigovaná chirurgie

aspergilóza očníce 258

asymetrie choan 114, 117

atelektáza čelistní dutiny 126

atikoantrotomie 488

atlas 63, 68, 306, 388

atrémie, choany 117

– foramen Magendi (Dandyho Walkerův sy) 409

– zevní zvukovod 470

atrofická rinitida 148

axis viz atlas

## B

balónky embolizační 533

basis cranii, externa 326

– interna 328

bazaliom zevního nosu 172

bazální lamela 61, 77, 78, 91

bazilární imprese 319

Bellova obrna lícního nervu 422, 494

beta-2-transferin 183

beta-trace protein 183

bubínek (membrana tympani) 454, 466

bulbus, oční 195

– olfactorius 75

– venae jugularis internae 354, 387, 521

– – vysoký stav 471

bullae, frontoethmoidalis 59, 128, 129, 161

– ethmoidalis 62, 66, 74, 76, 75, 91

– sphenoidalis 59, 132

– sphenovomeris 116

bulózní střední skořepa viz concha bullosa

## C

canales semicirculares 357, 365, 384, 457, 462

– 3D MR 365, 448, 465

canaliculi caroticotympanici 332

canaliculus, chordae tympani 332

– mastoideus 332

– tympanicus 332

canalis, viz také kanálky lební baze 332

– caroticus 332, 509

– condylaris 332, 338

– hypoglossi 332

– incisivus 66

– infraorbitalis 332

– mandibulae 212

– muscilotubarius 332

– opticus 69, 247, 252

– – patologie 254

– – projekce podle Rhese-Goalwina 252

– orbitocranialis 332

– orbitoethmoidalis 332

– palatinus 84, 87

– – major (pterygopalatinus) 69, 327, 343, 377

– – minor 87, 343

– pterygoideus Vidii 84, 85, 131, 327, 354, 377

– – variace 379

– vomerovaginalis 379

capitulum mandibulae 211

cavum, subarachnoideale 305

– subdurale 305

– tympani 365, 454, 461, 462, 469

cefalokéla viz meningoencefalokéla

celulitida, zánět orbity 256, 258, 378

cementom 220

cerebellum 350, 402, 404

cerebrum 350, 402

cévní komprese mozkových nervů 450

cévní onemocnění hlavy a krku 525

cévní poškození při střelných poraněních hlavy a krku 587

cévní zásobení, hypofýza 495

– nosní dutina 64, 512

– očníce 193

– příušní žláza 275

– statoakustické ústrojí 469

circulus arteriosus cerebri Willisi 510, 515, 516, 517, 518, 519

cisterna pontis 388

cisternae subarachnoideales 305

cizí těleso orbity 269

clivus 211, 215, 346, 381

cochlea 356, 384, 462

– 3D MR 448, 465

condylus, mandibulae 211, 214

– occipitalis 338, 386

confuens sinuum 521

concha, bullosa 114, 118

– media 118

– – fibrózní dysplazie 168

- osifikovaná 121
- paradoxní 118
- superior 121
- crista, caroticojugularis 345
- falciformis (transversa) 383, 466
- galli 60, 93
- pneumatizovaná 74, 75, 114, 115
- lacrimalis 69, 91
- sphenoidalis 377
- crus commune 365
- CT (výpočetní tomografie) 19, 21, 605
- cisternografie 28, 503, 186, 187, 190, 503, 505
- likvorové cisterny 362
- indikace 55
- po embolizaci tumorů 590
- před implantací kochleární náhrady 58
- při kraniocerebrálních poraněních 57
- paranazálních dutin 56, 139
- při nitrolebním krvácení 435, 439, 442
- při sinusogenní zánětlivé komplikaci 155
- fúze CT a MR 49
- klasifikace maligních nádorů nosohltanu 181
- kontrastní látky 23, 527
- korelace s operačními nálezy VDN 203
- kostní struktury VDN 21
- krční páteř 305
- lební baze dítěte 371
- MDCT 29, 606
- měkkotkáňové struktury, mozek 369
- okno šířka a poloha 21
- paranazální dutiny 25, 55
- postkontrastní 24
- princip 21
- protokol vyšetření 22
- při facetové denervaci 525
- při periradikulární terapii 525
- rekonstrukční snímky 27
- spirální 24
- topogramy 24
- trojrozměrná (3D) 27, 77, 400
- virtuální zobrazení 31
- volba metody CT a MR 56
- vysokorozlišovací (HRCT) 27
- CT, MR navigovaná chirurgie 47
- cysta, aneuryzmatická kostní 204
- arachnoidální 409
- maxila 158, 159
- obličejový skelet 239
- orbita
- radikulární 241
- Tornwaldtova nosohltanu 178
- cystadenolymfom (Warthinův tumor) 287, 291, 293
- cystická fibróza (mukoviscidóza) 151

## Č

- čelistní dutina 63, 114
- alveolární výběžek 76, 196

- horní reces 91
- primární ostium 64
- sekundární ostium 64, 90
- sinusitida 138
- variace 124
- čelní dutina 64, 95, 114
- aplazie 128
- drenáž 124, 127
- nazofrontální duktus 130
- hyperpneumatizace 128
- sinusitida 138
- supraorbitální reces 129
- variace 127
- čepovec 306, 388
- čichové sklepy 62, 114, 125
- Keros typy 133, 134
- klasifikace 63
- sinusitida 138
- variace 124

## D

- dakryocystitida 154
- dakryocystografie 73, 248
- dakryocystorinostomie 73
- defekt rinobaze 107, 112, 183
- dehiscence struktur rinobaze 136
- dekomprese, lící nerv 489
- optický nerv, orbita 190
- dekongesce nosní sliznice 65
- dens axis 306, 310, 314, 388
- denzita tkání (Hounsfieldovy jednotky) 22
- dermoid lební baze 417
- deviace nosního septa 114, 115
- diferenciální diagnóza, mokové píštěle 183
- radiologické nálezy obličejového skeletu a paranazálních dutin 244
- digitální radiografie 604
- subtrakční, angiografie viz DSA
- sialografie (DSS) 276
- discus articularis 395
- dish face (miskovitý obličej) 238
- doppler transkraniální 581
- dorsum sellae 360, 379, 523
- DSA (digitální subtrakční angiografie) 35, 37, 55, 511, 536
- 3D 585, 602
- a. ophthalmica 589
- anatomie 511
- indikace 58
- cévní onemocnění hlavy a krku 525
- meningeom 593
- ductus, cochlearis 457
- endolymfaticus 457
- nasofrontalis 130, 133
- nasolacrimalis 61, 67, 74, 90
- parotideus 275, 280, 335, 376
- reuniens 457

- submandibularis 281
- utriculosaccularis 457
- dura mater encephali 305
- D-US (duplexní ultrasonografie) 38
- durální AVF 561, 566
- dysostosis mandibulofacialis 256
- dysplazie, kleidokraniální 114, 319
  - kraniofaciální 319
  - mandibulofaciální (sy Treacherův Collinsův) 319

## E

- embolizace, endovaskulární mozková aneuryzmata 536
  - piální AV zkraty 550
  - pro epistaxi 586, 587
  - tumory hlavy a krku 325, 590
- embolizační materiál 532, 551
- embosféry 533
- eminentia pyramidalis 385, 466
- encefalokéla *viz* meningoencefalokéla
- endarterektomie karotická 569
- endocelulitida spánkové kosti 472
- endokrinní (tyreoidální) orbitopatie 190, 192, 270
- endoskopická endonazální chirurgie, endoskopické nálezy 108
  - indikace 100
  - komplikace 104
  - koncepce 97
  - názvosloví operací 101
  - operace dětí 100
  - pooperační hojení 103
  - při epistaxi 586
  - radiologické nálezy po operacích 201
  - výsledky 99
- endoskopie paranazálních dutin 101
- eozinofilie 152
- eozinofily 139
- epistaxe 586, 588
- epitympanum (epitympanální reces, atikus) 357, 366, 383
- estezoneuroblastom 47, 176, 428, 431
- etmoidální bula 62
- etmoidektomie 101
  - pooperační stav 202
- etmoiditida 142
- etmoidomaxilární ploténka 63, 79, 80
- etylén vinyl alkoholový kopolymer 533
- Eustachova trubice 215, 382, 343, 345, 352, 354
  - otevírání 382
  - peritubální sklepy 370
  - anatomie 455
  - sulcus tubae auditivae 377
  - vyústění do nosohltanu 85, 87, 88
- exoftalmus 190, 270
  - jednostranný 255
- exostózy zevních zvukovodů 470

## F

- faciální hemispasmus 452
- FAG (fluorescenční angiografie) 37
- fascia parotideomasseterica 275
- fasciově-svalový lalok 184
- fat suppressed (MR) 160
- fáze hojení rány respirační sliznice 103
- FD (facetová denervace) 525
- FDG (2-/18F/fluoro-2deoxy-D-glukóza) 41
- fibrom 220
- fibrózní dysplazie 445
  - paranazální dutiny 114, 168, 169
  - spánková kost 389, 488
- fila olfactoria 60
- fissura, orbitalis 247, 249
  - inferior 79, 80, 91, 326, 331
  - superior 69, 80, 328, 331, 346, 360, 375
- flegmóna (celulitida) orbity 256, 258, 378
- fluorescein 183
- fMR (funkční zobrazení MR) 20, 36, 53
- fontanela 64, 79
- foramen (*viz také* otvory a kanálky lební baze) 331
  - caecum 328, 346
  - ethmoidale 69, 93, 94, 247, 249
  - incisivum 60, 66, 338
  - infraorbitale 69, 249
  - jugulare 328, 346, 387
    - – rozšíření 407
  - lacerum 211, 328, 346, 355
  - magnum 328, 389, 523
    - – abnormality 407
  - mandibulae 212
  - mastoideum 331, 346, 456
  - mentale 212
  - nasale 210
  - ovale 85, 211, 327, 346, 378
  - petrosum (canalis innominatus Arnoldi) 331
  - rotundum 69, 83, 123, 346, 355, 375, 377
  - sphenopalatinum 61, 66, 69, 82, 90, 327, 375
  - spinosum 211, 327, 346
  - stylomastoideum 331, 386, 456, 468
  - supraorbitale 249
  - transversarium 331
  - venosum (Vesali) 331
  - zygomaticofaciale 249
  - zygomaticoorbitale 249
- foramina cribrosa 332
- fossa, condylaris 215
  - cranii 328
  - hypophysialis 346, 328
  - infratemporalis 326, 375, 396
  - jugularis 345, 383, 387, 456
  - lacrimalis 69
  - pterygoidea 343
  - pterygopalatina 61, 69, 82, 84, 90, 91, 327, 355, 375, 380, 396
  - retromandibularis 336
  - retromolaris 280



- Rosenmülleri 67, 85, 343, 344
- subarcuata 346
- temporalis 326

Fourierovy transformace 21

fovea ethmoidalis 63

fraktura *viz* zlomenina

frontální reces 62

frontální sinotomie 101

frontoetmoidální sklep (bula) 127, 129

FS (fat suppressed) 36

## G

Gadolinium 35

galea aponeurotica 305

ganglion, ciliare 397

- geniculi n. VII 364, 366, 387

- pterygopalatinum 396

- sphenopalatinum 65

- submandibulare 282

- trigeminale Gasseri 91, 363, 396, 502

Gelaspon 533

glandula, lacrimalis 93, 96, 248, 359

- parotis 381, 391, 392

- – anatomie 275, 279

- sublingualis 276

- submandibularis 275, 283

Glasgow coma scale 57, 432, 535

gliom optiku 261

glomus tumor 412, 491, 601

- embolizace 595

GR (grycelorová radikulolýza) 452

granulomatóza, Wegenerova 151, 153

ground lamela 61, 68, 77, 91

## H

Hallerovy sklepy 75, 124

hamulus pterygoideus 68, 377, 382

hemangioblastom 597

- embolizace 597

hemangiom 166, 220, 260, 600

hematom, epidurální 439

- subdurální 440

hereditární hemoragická teleangiektazie 586

herniace mozku 439

hiatus, canalis nervi petrosi majoris et minoris 332

- semilunaris 62, 75

histiocytom paranazálních dutin 175

histiocytóza X 450

historie, vznik a význam zobrazovacích metod 19

Hounsfield G. N. 19

Hounsfieldovy jednotky (densita tkání) 22

HRCT 27

- posttraumatické léze sluchových kůstek 435

HRMR (vysokorozlišovací MR) 36

hrot orbity 80, 82, 93, 249, 252, 258

hydrocefalus 182

hydrom subdurální 441

hygrom subdurální 441

hypercementóza 221

hyperostosis frontalis interna 318

hyperpneumatizace 370, 460

hypertelorismus 118, 147, 254

hypofýza 67, 113, 363, 379, 350, 378, 402

- anatomie 495

- patologické stavy 498

hypoplazie horní čelisti 217

hypotelorismus 254, 256

hypothalamus 402

hypotympanum 354, 356, 383, 462

## Ch

chemodektom *viz* glomus tumor

chiasma opticum 94, 113, 192, 251, 361, 379, 496

chirurgicky nebezpečné oblasti rinobaze 183

choany 60, 67, 114, 380

- atrézie 117

cholesteatom 353, 415, 477

cholesterolový cystický granulom 417, 478

chondrom 220, 430

chorda tympani 461

chordom 220, 430, 431

## I

incisura, frontalis 249

- mastoidea 338, 344, 354, 456

indikace CT/MR před kochleární implantací 58

impressio nervi trigemini 328

incudostapediální skloubení 454, 462

incus 454, 461

indikace a volba zobrazovacích metody 55

infundibulotomie 101

infundibulum, ethmoidale 68

- frontale (recessus frontalis) 62

- hypofýza 497

inkudostapediální skloubení *viz* art. incudostaped.

intervence v odvodných slzných cestách 248

intervenční angiografie 525

intraarteriální chemoterapie 599

invertovaný (Schneiderův) papilom 166, 504

Iopamiro 28

## J

jáma *viz* fossa

juvenilní angiofibrom 179, 427

- – embolizace 596

## K

kalcifikace, intrakraniální 319, 499, 507

- intraorbitální 255

kalva 299

- kanalikulorinostomie 102  
kanálky lební baze 332, 354  
karotická endarterektomie 569  
KCP (kranio cerebrální poranění) 229, 432  
karcinom, čelisti 220, 223  
– laterobaze 200  
– lební baze 428  
– mostomozečkový kout 485  
– orbita 260  
– paranazální dutiny 175, 200  
– slzný vak 267  
– spánková kost 485  
katétry angiografické (*viz také* mikrokatétry) 532, 592  
kavernózní systém nosní sliznice 65  
kefalostat 216, 217  
Keros typy stropu etmoidů 133, 134  
Killianovo tuberculum nervi optici (recessus lateralis superior – os sphenoidale) 83, 112, 133, 375  
KKP (karotidokavernózní píštěl) 561  
kladívko (malleus) 454, 461  
klasifikace rinopatií 138  
klinoidální výběžek *viz* processus clinoideus  
klínová dutina 64  
– variace, recesy 130  
klínová kost, malé křídlo 81  
– ploténka pterygoidního výběžku 85, 90  
– velké křídlo 80, 130  
kochlea 356, 384  
– 3D MR 448, 465  
kochleární náhrada, indikace CT/MR 58  
komplikace, endovaskulární léčba mozkových aneurysmat 539  
– embolizace nádorů 599  
– endovaskulární léčba piálních AV zkratů 551  
– operace hypofýzy 508  
– rinochirurgie 104  
– stentování karotid 570  
– vertebroplastiky 529  
kontrastní látky, CT 23  
– MR 35  
konus (herniace mozku) 439  
konvenční rentgenografie *viz také* projekce 55  
– hypofýza 495  
– krční páteř 305  
– lebka 298  
– lební baze 335  
– mandibula 210  
– obličejový skelet 210  
– orbita 246  
– paranazální dutiny 25, 55, 139  
– spánková kost 453  
– telerentgen 216  
– temporomandibulární kloub 213  
– zubní a alveolární léze 239  
korelace CT s operačními nálezy 203  
kostní okno (CT) 21  
kovadlinka (incus) 454, 461  
Körnerovo septum (spánková kost) 454  
kranializace 434  
kranio cerebrální poranění *viz* KCP  
kranio faciální stenózy 255  
kranio faryngiom 506  
kranio nazální komunikace *viz* likvorea  
kranio stenóza 255  
kranio tomie (osteoplastická trepanace) 434  
krční páteř, anatomie 305  
– patologie 317  
krvácení  
– epistaxe 586, 588  
– nitrolební 544  
– piální AV zkrat 548  
– při endoskopické endonazální chirurgii 104, 586  
– orbita 269  
– pituitární apoplexie 499  
– poúrazové nitrolební 439  
– púrazové do likvorového prostoru 441  
– subarachnoidální z mozkového aneurysmatu 534  
Küttnerův tumor (chronická sklerozující sialadenitida) 292
- ## L
- labyrint *viz* statoakustické ústrojí  
lamella lateralis laminae cribiformis 63, 74, 124, 134  
lamina, cribrosa 60, 93, 332, 346, 360, 367  
– lat. et med. processus pterygoidei 343  
– orbitalis ossis ethmoidalis 66, 75, 132  
– – perforace 105  
laterální nosní stěna 60, 66, 67  
laterální orbitotomie 191  
laterální reces 74  
laterální rinotomie podle Mourea 177  
laterální sinus 62, 119  
lebka, anatomie 298  
– patologie 317  
lební baze, anatomie 326  
– CT dítěte 371  
– dehiscence  
– operační přístupy 406  
– přehled onemocnění 406  
lební splavy a vény hlavy 521, 524  
léčba, endokrinní orbitopatie 190, 270  
– endovaskulární mozková aneurysmata 534  
– epistaxe 586  
– piální AV zkraty 548  
– poranění lební baze 434, 435  
– kranio cerebrální poranění 226, 432  
– krvácení do orbity 269  
– likvorové píštěle rinobaze *viz* likvorea  
– mikrovaskulární dekomprese kořene trigeminu 452  
– neurinom statoakustiku 419  
– rinosinitida 139, *viz také* endoskopická chirurgie  
– sinusogenní zánětlivé komplikace 158  
Leksellův gama nůž 419, 499  
ligamentum, stylohyoideum 278  
– stylomandibulare 278

- likvor 182, 434  
 likvoreta (likvorové píštěle) 83, 112, 182, 503, 464, 436, 499  
 – CT cisternografie 28, 503  
 – diferenciální diagnóza 183  
 – léčba 183  
 – materiál užívaný k uzávěru 184  
 – mechanismy vzniku při operacích 183  
 – metody průkazu 29, 182  
 – paradoxní sluchovou trubicí 190  
 – příčiny 182  
 – uzávěr 184  
 – výtěžnost zobrazovacích metod 29  
 – zástava po CT cisternografii 29  
 likvorové píštěle viz likvoreta  
 linea, temporalis 456  
 – obliqua mandibulae 212  
 lingula sphenoidalis 346  
 Lipiodol 24  
 lipogranulom očních víček 104  
 lipom 417  
 lumbální drenáž 185  
 lumbální punkce 29, 185, 439  
 luxace dolní čelisti 226  
 lymfangiom 220, 223, 260  
 lymfom non-hodgkinský 171  
 lymfoproliferativní procesy orbity 261
- M**
- malleus 454, 461  
 malformace Arnoldova-Chiariho 408  
 mandibula 212  
 – margo infraorbitale 249  
 – scintigrafie 227  
 – Stafineho mandibulární defekt 240  
 mastoiditida 473  
 Mc Gregorova linie 319  
 MDCT (multidetektorová /multislice/ CT) 29  
 meatus acusticus, externus 453, 456  
 – internus 53, 365, 384, 456  
 – – 3D MR 365  
 – – rozdělení 463  
 medulla, oblongata 389, 402  
 – spinalis 389  
 melanom orbity 268  
 membrana tympani 454, 461, 466  
 meningeom 53, 168, 187, 263, 266, 323, 424  
 – embolizace 592  
 meningitida 154, 442  
 meningy 298  
 meningoencefalokéla 113, 118, 187, 189, 408  
 mesencephalon 404  
 metastáza, krční páteř 324, 527  
 – krk 296  
 – lebka 321  
 – lební baze 428  
 – obratel 528, 530  
 – orbita 262  
 – paranazální dutiny 114  
 metodika vyšetřování zobrazovacími metodami 21  
 mezotympanum 454, 461  
 měkkotkáňové okno (CT) 21  
 midfacial degloving 182  
 mikrokatétr 532, 537, 550, 588, 592  
 mikrogenie 217  
 mikrognathie 218  
 mikroskopická polynagiitida 151  
 MIP (minimal intensity projection) 35  
 miskovitý obličej (dish face) 238  
 morbus, Crouzon 318  
 – Graves (endokrinní orbitopatie) 190, 192, 270  
 – Kahler (mnohočetný myelom, plazmocytom) 172  
 – Paget 114, 240, 444, 446  
 – Payen 289  
 – Pfaundler Hurler 319  
 – Recklinghausen (neurofibromatóza) 421  
 – Rendu-Weber-Osler (hereditární hemoragická teleangiektazie) 586  
 mostomozečkový kout 58, 365, 385  
 mozek 350, 351, 402  
 MR (magnetická rezonance) 19, 32, 55  
 – 3D 36, 365, 465, 448  
 – angiografie (MRA) 35, 513, 583  
 – diagnostika cévní komprese nervu 451  
 – dif. dg. neurinomu n. VIII 418  
 – faktory uplatňující se při tvorbě obrazu 33  
 – fMR (funkční zobrazení) 20, 36, 53  
 – FS (fat suppressed) 36  
 – temporomandibulární kloub 213, 215  
 – fúze CT a MR 49  
 – HRMR (vysokorozlišovací) 36, 63, 400  
 – hypofýza 495  
 – indikace, po embolizaci tumorů 590  
 – – před implantací kochleární náhrady 58  
 – – kraniocerebrální poranění 57  
 – – lební baze 58  
 – – paranazální dutiny 56, 140  
 – kontrastní látky 35  
 – krční páteř 305  
 – metastázy viz nádory  
 – MRS (MR spektroskopie) 36  
 – mukokély 160  
 – neurinom statoakustického nervu 365, 385, 387  
 – nevýhody 36  
 – obraz, hemoragie 34  
 – – protodenzitní (PDW) 33  
 – – T1 W 33  
 – – T2 W 33  
 – princip 32  
 – protokol vyšetření 36  
 – sekvence 33  
 – signál intenzity tkání 34  
 – volba metody CT a MR 56  
 mukociliární transport 98  
 mukokéla 154, 158, 196

- MR 160
- mukotomie 101, 116
- mukormykóza rinoorbitální 258
- mukoviscidóza (cystická fibróza) 151
- musculi, cranii et colli 377, 380, 382, 389, 390
  - faciei 374
  - nuchae profundae 389
  - orbitae 247
  - – rozšíření 255
- musculus, buccinator 75, 79, 390
  - constrictor pharyngis 380, 382, 390
  - digastricus 278, 335, 337, 390, 394
  - levator palpebrae superioris 76, 247
  - levator veli palatini 341, 378, 380, 381, 382
  - longissimus capitis 335, 389
  - longus capitis et colli 337, 342, 343
  - masseter 378
  - obliquus superior 75, 94, 361, 367
  - pterygoideus 84, 86, 377, 378, 380, 381
  - recti orbitales 75, 76, 193, 247
  - rectus capitis 337
  - salpingopharyngeus 380
  - scalenus 280
  - splenius capitis 280
  - stapedius 454
  - sternocleidomastoideus 337, 389
  - stylopharyngeus 335, 380
  - styloglossus 278, 335
  - temporalis 378, 381
  - tensor et levator veli palatini 380, 381
  - tensor tympani 455, 462
  - trapezius 280
- myozitida orbity 258
  
- N**
- nádory
  - adenolymfom příušní žláza 288, 291, 293
  - adenokarcinom paranazální dutiny 173
  - adenom, hypofýza 48, 498, 500
    - – příušní žláza 288, 290, 291, 296
  - ameloblastom 220, 222, 240
  - angiofibrom nosohltanu 179, 427
    - – embolizace 596
  - angioretikulom orbity 262
  - bazaliom zevního nosu 172
  - cementom 220
  - cystadenolymfom (Warthinův tumor) 287, 288, 291, 293
  - dermoid 417
  - estezoneuroblastom 47, 176, 428, 431
  - Ewingův sarkom 223
  - fibrom 220
  - ganglioneurom 432
  - gliom optiku 261
  - glomus tumor 288, 412, 491, 592, 601
  - hemangioblastom 426
    - – embolizace 597
    - hemangiom 166, 220, 260, 600
  - histiocytom paranazální dutiny 175
  - hypofýza 498
    - chemodektom viz glomus tumor
  - cholesteatom 415, 477
  - cholesterolový cystický granulom 417
  - chordom 220, 430
  - karcinom, čelist 220, 223
    - – laterobaze 200
    - – lební baze 428
    - – mostomozečkový kout 485
    - – orbita 260
    - – paranazální dutiny 175, 200
    - – slzný vak 267
    - – spánková kost 485
  - kraniofaryngeom 506
  - lebka 321
    - lební baze 410
    - lícní nerv 422
    - lipom parotis 280
    - lymfangiom 220, 223, 260
    - lymfom non-hodgkinský 171
    - melanom orbity 268
    - meningeom 53, 168, 187, 263, 266, 323, 424
      - – embolizace 592
    - metastáza, krční páteř 324, 527
      - – krk 296
      - – lebka 321
      - – lební baze 428
      - – obratel 528, 530
      - – orbita 262
    - myxochondroepiteliom 260
    - neurinom 418
      - – krční páteř 322, 323
      - – malignizovaný n. VII 423
      - – statoakustický nerv 56, 58, 418
      - – trojklaný nerv 423
    - neurofibromatóza 421
    - nos a paranazální dutiny 164
    - nosohltan 177
      - – karcinom 180
    - obličejový skelet 223
    - obratlová těla 527, 596
    - odontogenní 220, 244
    - orbita 260
      - osteoklastom mandibuly 220, 221
      - osteom 141, 199, 244, 412
      - osteosarkom 223
      - papilom invertovaný (Schneiderův) 166, 504
      - paranazální dutiny 164
      - plazmocytom 172, 220
      - prolaktinom hypofýzy 499, 504
      - příušní žláza 288, 290, 291, 296
      - podčelistní a příušní žláza 285
      - rabdomyosarkom orbita 261
        - – parotis 294
  - NARES 139

- navigovaná chirurgie (NS) 47
- navigovaný endoskop 48
  - registrační přesnost (RMSE) 51
- nazalizace paranazálních dutin 101
- nazální likvorea *viz* likvor
- nazofaryngoskopie 101
- nazofrontální duktus 130, 133
- NBCA (N-butyl-2-kyanoakrylát)-Histoakryl 533
- nedoslýchavost 492
- nekrotizující externí otitida 472
- nemoci kosti 168, 444, 487
- nervi craniales 329, 350, 396, 405
- patologické stavy 407
- nervus, accesorius 330
- abducens 329, 379
  - facialis 52, 386, 365, 391, 464
    - – obrna 422, 494
    - – úseky 385, 463
    - – vyhledání kmene 278, 291, 391
  - glosopharyngeus 329
  - hypoglossus 345, 330, 383, 385, 387, 394, 464
  - infraorbitalis 75, 126, 133
  - lingualis 68, 281, 390
  - mandibularis 381, 390
  - maxillaris 84, 381
  - nasociliaris 249, 397
  - oculomotorius 249, 329, 379, 397
  - ophthalmicus 397
  - opticus 68, 82, 93, 112, 94, 133, 135, 137, 248, 329
    - – neuritida 259
    - – patologie 254
    - – tuberculum Killianovo 133
    - – úseky 248
  - palatinus major 84, 336, 396
  - petrosus major 355
  - pterygoideus Vidi 84, 131
  - statoacusticus 365, 384, 466
  - trigeminus *viz také* ganglion n. trigemini 95, 329, 362, 379, 381, 388, 396
  - trochlearis 249, 329, 379, 397
  - vagus 330
  - vestibularis sup. et. inf. 384
  - vestibulocochlearis 362, 384
- neuralgie 450
- neurinom *viz* nádory
- neuritida, statoakustický nerv 419
- zrakový nerv 259
- neuroendoskopie 405
- neurofibromatóza (m. Recklinghausen) 421
- neurokranium 298
- neurotransmitery 99
- nevaskulární výkony na krku 525
- nitrolební, hypertenze 182, 439
- hypotenze 182
  - krvácení 439, *viz také* epistaxe
  - přehled poranění 438
- NKKP (nepřímá karotidokavernózní píštěl) 561, 564
- nosní dutina 110
- faktory způsobující změny krevního průtoku 65
  - kavernózní systémy 65
  - lamely 59, 108, 109, 132, 134
  - průchodnost 122
  - vývojové poznámky 59
- nosní cyklus 65
- nosní dutina, paranazální dutiny a nosohltan 59, 67
- Keros typy stropu etmoidů 134
  - variace 114, 124
  - chirurgicky nebezpečné oblasti 133
- nosní přepážka, deviace 115
- perforace 117, 196, 200
- nosní průchodnost 122
- nosní skořepky 59, 77, 91
- nosohltan 67, 87, 111, 343, 378, 403
- O**
- obličejový skelet 210
- normální anatomická projasnění 245
  - patologické stavy 216
  - obrna lícního nervu 494
- odchlípení sítnice 217
- odontogenní myxom 220
- odontom 220
- odvodné slzné cesty 73, 92, 248
- okno, kostní (široké, window bone) 21
- měkkotkáňové (soft window) 21
- okrouhlé okénko 356, 385, 466
- Onodiho sklep 83, 112, 114, 131, 133, 135, 136
- klasifikace 138
- operace, antromastoidektomie 488
- – stav po operaci 475, 476
  - atikoantrotomie 488
    - – stav po operaci 480, 481
  - atrézie choan 102
  - cysta čelistní dutiny 159
  - čelní dutina 102, 236
    - – stav po operaci 195
  - dakryocystorinostomie 102
  - dekomprese, orbita 102, 192
    - – lícní nerv 489
  - endoskopická endonazální chirurgie 101, 192, 197, 508
    - – stavy po operacích 201
  - frontální sinotomie 102, 103, 110
  - chirurgicky nebezpečné oblasti lební baze 133
  - hypofýza 507
  - indikace při osteomu paranazálních dutin 164
  - laterální rinotomie podle Mourea 177
  - nádory nosu a paranazálních dutin 177, 182
  - neurochirurgické transkraniální 406
  - obličejový skelet 238
  - osteotomie 239
  - osteoplastická trepanace (kraniotomie) 434
    - podle Caldwell-Luca 98, 146
      - – stav po operaci 110, 195
    - podle Denkera 178

- podle Drafa 103, 110
  - podle Jansena-Rittera 98, 161, 177, 195, 199
  - podle Killiana 98, 177
  - podle Riedela 98, 177, 300
  - podle Walshe Ogury 177, 192, 194
  - polypektomie 141, 146, 195
  - při endokrinní orbitopatii 102, 190, 270
  - při otogenních nitrolebních komplikacích 490
  - při uzávěru likvorových píštělí rinobaze 184
  - septoplastika 101, 117, 126, 193
  - spánková kost 488, 489
  - sfenoetmoidektomie 101, 183
  - sfenoidektomie 101
  - sfenoidotomie 101, 132
  - supraturbanální antrostomie 101, 197
  - transsfenoidální hypofyzektomie 507
  - tympanoplastiky 489
  - vestibulární neurektomie 490
  - vývodné slzné cesty 101
  - zevní etmoidektomie 195, 198, 203
  - operační přístupy, do nosohltanu 182
    - k lební bazi 406
    - u zlomenin spodiny očnice 230
    - u zlomenin zygomaticomaxilárních 230
  - orbita, cévní zásobení 253
    - cizí těleso 269
    - hrot 80, 82, 93, 249, 252, 258
    - pojivové tkáně 247
    - prostory 250
    - přehled onemocnění 253
    - nádory 260
    - záněty 256, 371
    - skelet 246, 249
    - svaly 247
    - úrazy 268
  - orbitální varixy 260
  - orbitocelulitida 154, 198, 199, 256
    - preseptální celulitida 371
  - orbitopatie viz endokrinní orbitopatie
  - ortopantomogram 210, 229, 243
  - os, ethmoidale 69, 377
    - hyoideum 212, 390
    - lacrimale 92, 249
      - – crista lacrimalis 69, 91
    - mandibula 212, 240
    - nasale 210, 231
    - maxillare 66, 210, 211, 249
    - occipitale 303, 314, 335, 346, 389
    - palatum durum 66, 337, 342, 374, 397
    - sphenoidale 78, 211, 249, 375, 377, 381
    - temporale 370, 453, 456
      - – léze pyramid 460, 487
      - – patologie 470
    - vomer 66, 338
      - – canalis vomerovaginalis 379
    - zygomaticum 249, 232
  - osifikace, labyrint 487
    - lební baze 371
    - interklinoidální ligamentum 131
    - paranazální dutiny 245
  - osteodysplasia fibrosa (Jaffé Lichtenstein) 220
  - osteogenesis imperfecta 444
  - osteoklastom 220
  - osteom, čelní dutina 141, 199
    - paranazální dutiny 244
    - týlní kost 412
  - osteomyelitida mandibula 228
  - osteopetróza 445
  - osteoplastická trepanace (kraniotomie) 434
  - ostiomeatální jednotka 26, 49, 61, 75
  - ostium maxillare 68, 69
  - otolikvorea (viz také likvorea) 28, 434
  - otomandibulární dysostóza (hemifaciální mikrosomie) 219
  - otoskleróza (otospongióza) 487
  - otvory a kanálky lební baze (viz také canalis, foramen) 331
  - oválné okénko 365, 383, 384, 466
- P**
- Pagetova nemoc 444
  - palatum durum 78, 86, 382
  - paleosinus 59
  - panorex 210, 229, 243
  - pansinusoperace (nazalizace VDN) 101
  - paragangliom (viz glomus tumor)
  - paranazální dutiny 60, 62
    - anatomické variace 63, 114
    - – čelistní dutina 79, 80, 91, 135
    - anomální pneumatizace 59
    - aplazie 114
    - cévní a nervové zásobení 64
    - hladina tekutiny 245
    - korelace CT s operačními nálezy 203
    - nádory 164
    - osifikace 245
    - pooperační stavy 195
    - slizniční variace 132
    - úrazy viz obličejový skelet
    - vývojové poznámky 59
    - záněty 138
      - – mykotické 148
      - – systémové choroby s projevy sinusitid 150
      - – sinusogenní komplikace 154
  - perkutánní transluminální angioplastika (PTA) 569
  - perforace, nosního septa 117, 196
    - tvrdé pleny viz likvorové píštěle
  - PDV (protondenční vážený obraz) 33
  - periorbita 247
  - perkutánní vertebroplastika 527
  - PET (pozitronová emisní tomografie) 41, 55
    - princip 41
    - FDG akumulace 41
    - indikace 42
  - PET/CT 44

- pia mater 305  
 piální arteriovenózní zkraty 548  
 – a. cerebri media et posterior 553  
 – corpus callosum  
 – hemisféra 557, 559  
 PKKP (přímá karotidokavernózní píštěl) 561, 563  
 plazmocytom 172  
 pleomorfní adenom, příušní žláza 288, 290, 291, 296  
 – slzná žláza 260  
 plexus pterygoideus 65, 521  
 pneumatitace, lební baze 370  
 – paranasální dutiny 114  
 – spánková kost 370, 460  
 – – rozdělení 455  
 plovoucí zuby 240  
 pneumocefalus 188, 438, 503  
 pneumoencefalografie 408  
 pneumokéla 163  
 pneumomeatocisternografie 365  
 počítačově asistovaná chirurgie (NS) 47  
 polypektomie 141, 146, 195  
 polypy nosní 109, 144  
 pons Varoli 353, 388, 402  
 pooperační stavy, paranasální dutiny 195  
 – spánková kost 475, 480  
 pozitronová emisní tomografie (*viz* PET) 41  
 precese 32  
 preseptální celulitida 256, 371  
 processus, articularis (condylaris) mandibulae 212  
 – clinoideus, anterior 83, 135, 346, 361  
 – – posterior 85, 94, 346, 361, 379  
 – cochleariformis 454  
 – ethmoidalis conchae inf. 66  
 – frontalis maxillae 72, 210, 249  
 – intrajugularis 346  
 – mastoideus 456, 467  
 – muscularis (coronoideus) mandibulae 212, 376  
 – pterygoideus med. et lat. 85, 377  
 – – lamina lat. et med. 343  
 – – pneumatizace 131  
 – spinosus atlantis 306  
 – styloideus 86, 211, 391, 456  
 – uncinatus 62, 69, 74, 75, 108, 114, 122  
 – – resekce 108  
 progenie 216  
 projekce (*viz také* konvenční rentgenografie), dolní čelist 210  
 – krční páteř, předozadní 310  
 – – bočná 313  
 – – šikmá 316  
 – lebka, bočná 303  
 – – zadopřední 301  
 – lební baze (submentovertikální) 335  
 – mandibula 211  
 – nosní kůstky 210  
 – orbita 246, 251  
 – panorex 210, 243  
 – paranasální dutiny 25  
 – – Watersova 25, 70  
 – – podle Clementschitsche 229  
 – – podle Rhese-Goalwina 246, 252  
 – – podle Sandberga 310  
 – – podle Schüllera 459, 473, 474, 480  
 – – podle Stenverse 458, 488  
 – – struktur, LB na povrch lebky 405  
 – – mastoideální výběžek 467  
 – – vestibulokochleární ústrojí 349  
 prolaktinom hypofýzy 499, 504  
 promontorium 384, 457, 461, 462  
 protodenzní (PD) obraz 33  
 protuberantia occipitalis interna 346  
 PRT (periradikulární terapie) 525  
 Prussakův a Kretschmarův prostor 357, 454, 462  
 přímá ventrikulografie 408  
 pseudoforamina 28  
 pseudoglaukom 271  
 pseudoprogenie 217  
 pseudotumor orbity 258  
 PTA (perkutánní transluminální angioplastika) 569  
 Purcell E. M. 19  
 PVA (polyvinyl alkohol) částice 533  
 pyocefalus 434  
 pyokéla 159, 197  
 pyramida spánkové kosti 460  
 – léze 487
- ## R
- rabdomyosarkom, orbita 261  
 – příušní žláza 294  
 radioizotopová cisternografie 29  
 raphe pterygomandibularis 68, 281, 390  
 recessus, epitympanicus 357, 366, 462  
 – facialis 454  
 – frontalis (infundibulum frontale) 62  
 – lateralis (os frontale) 74  
 – lateralis superior (os sphenoidale) 83, 112, 133, 375  
 – membranae tympani posterior (Prussakův prostor) 454, 462  
 – Rosenmülleri 67, 85, 343, 344  
 – sphenothmoidalis 61, 67, 81, 123, 367  
 – suprabullaris et retrobullaris (sinus lateralis) 62, 119  
 – supraorbitalis 64, 74, 129  
 recesy, klínová dutiny 64  
 – etmoidální sklepy 61  
 regio, buccalis 374  
 – infratemporalis 374  
 – parotidea 277  
 – temporalis 374  
 – sublingualis 374  
 relaxační čas 33  
 rentgen *viz* konvenční rentgenografie  
 retinovaný zub 242, 244  
 retroartikulární plastický Zenkerův polštář 213, 215  
 retrognathie 217  
 rezonanční signál 32

- rinitida 138
  - klasifikace 139
  - atrofická 148
- rinitis sicca anterior 148
- rinobaze 133
  - dehiscence struktur 136
- rinogenní zánětlivé komplikace 154
- rinolikvorea (*viz také* likvorea) 28
- rinolit 141, 149, 170
- rinoorbitální mukormykóza 258
- rhinosinitida 138
  - myotická 138
  - systémové choroby 150
  - komplikace 154
- rhinoskopie 101
- rizikové oblasti rinobaze 133
- Roentgen C. W. 19
- rostrum sphenoidale 345
- RTG *viz* konvenční rentgenografie
  
- S**
- sacculus 457
- saccus endolymphaticus 457
- SAK (subarachnoidální krvácení) 438, 441, 534, 542, 555
- scintigrafie mandibuly 227
- scutum 356, 383, 454, 462
- sella turcica (*viz také* hypofýza) 361, 495
  - patologie 498, 500
- semicirkulární kanálky 357, 365, 384, 457, 462
- septoplastika 101, 117, 126, 193
- septum, Körnerovo (spánková kost) 387, 454
  - nasi 60, 66, 67, 73
  - – deviace 115
  - – perforace 117, 196, 200
  - – pneumatizace (sfenovomerální bula) 116
  - – Zuckerkandlovo těleso 73
  - orbitale 247
  - styloideum 86, 87, 278, , 341, 337, 392
- serózní tenonitida orbity 259
- sfenoetmoidální bula (sklep) 132
- sfenoetmoidální reces 61, 67, 81, 367
- sfenoetmoidektomie 101, 183
- sfenoidektomie 101
- sfenoidotomie 101, 132
- sfenovomerální bula 116
- Schneiderův papilom 166, 504
- sialografie 276, 279, 282, 288, 294
  - digitální subtrakční 276
- sialolit 242, 288, 296
- sinoskopie 101
- sinus, cavernosus (*viz také* lební splavy) 378, 521, 523, 524
  - – tromboflebitida 154, 158
- ethmoidalis 60, 62
  - – variace 124, 125
  - ethmoidomaxillaris 127
  - frontalis 72, 368
  - – variace 127
  - Halleri 59, 124, 126
  - lateralis (recessus suprabullaris et retrobullaris) 62, 119
  - maxillaris 66
  - – variace 124
  - Onodi 59, 133, 136
  - sigmoideus 354, 387, 521, 523
  - – trombóza 484, 521
  - sphenoidalis 64, 66, 133, 136, 379
  - – typy pneumatizace 68
  - – variace 130
  - tympani 356, 386, 468
- sinusitida 112, 97, 138
  - klasifikace rinopatií 138
  - mykotická 148
  - systémové choroby 150
  - ultrasonografie 204
- sinusogenní zánětlivé komplikace 154
- skladba spánkové kosti 453
- sklerozující sialadenitida (Küttnerův tumor) 292
- slinné žlázy, anatomie 275
  - patologie 285
- sluchová trubice 215, 382, 343, 345, 352, 354
  - anatomie 455
  - otevírání 382
  - peritubální sklepy 370
  - sulcus tubae auditivae 377
  - vyústění do nosohltanu 85, 87, 88
- sluchové kůstky 454, 461
- slzné cesty 73, 74, 92, 248
- soft window 21
- spánková kost 370, 453, 456
  - – léze pyramidy 460, 487
  - – patologie 470
- spasmus tepen 539, 591
  - ACI 104
  - a. centralis retinae 104
- spatium, parapharyngeale 378
  - paratonsillare 393
  - praestiloideum 327
  - pterygomandibulare 327
  - retromandibulare 393
  - retropharyngeum 327, 333
  - retrostyloideum 327, 337, 394
  - submandibulare 276
- spin 32
- spina, caroticojugularis 354
  - jugularis 354
- spirální CT 24
- spirály embolizační 533
- splanchnokranium 298
- spontánní atikotomie 478
- stapes 454, 461
- statoakustické ústrojí 356, 384, 448, 453, 455, 465
- stentování tepen 569
- stenty 248, 533, 570, 585



- středoušní dutina 356
- malformace 470
  - rozdělení 454
- sulci (*viz také* otvory a kanálky lební baze 331) petrosi major et minor 346, 354
- sulcus, chiasmatis 328
- sinus sigmoideus 328
  - tubae auditivae 377
- supraorbitální reces čelní dutiny 64, 127, 129
- supraturbinální antrostomie 101, 197
- surface rendering 28
- sutura, petrooccipitalis 383
- tympanomastoidea 278
  - tympanosquamosa 345
- suturae cranii 304, 383
- syndrom, Apertův (akrocefalosyndaktylie) 219, 255
- ASA (Samterův sy) 151
  - Crouzonův 118, 219, 255
  - Curtiův 219
  - Dandyho Walkerův (atrémie foramen Magendi) 409
  - Downův 219
  - dysfunkční čelistní kloub 237
  - Ellisův van Creveldtův 219
  - Gardnerův 164
  - Goldenharův-Gorlinův 256, 285
  - Greigův 219
  - Griselův (traumatická atlantoaxiální subluxace) 321
  - hemifaciální hypertrofie (Curtiův sy) 219
  - horní orbitální fisury 247
  - hypereozinofilní 153
  - CHARGE 118
  - chiazmatický 253
  - Christův-Siemensův-Tourainův 219
  - Churgův-Straussově 151
  - Kartagenerův 151
  - Klippelův Feilův 219
  - lakrimo-aurikulo-dento-digitální (LADD) 285
  - mandibulofaciální (Treacher Collinsův sy) 219
  - maseterový 219
  - McCuneův Albrightův 220
  - Melkersonův Rosenthalův 219
  - Möbiův 219
  - overlap (vaskulitida) 153
  - prázdného sedla (empty sella) 499, 505
  - Robinův 217
  - Rombergův 219
  - s abnormalitami slinných žláz 285
  - s mastoideálními abnormalitami 487
  - Samterův (ASA trias) 151
  - silent sinus 126
  - sinobronchiální 150
  - Sjögrenův (sicca sy) 287
  - steal 578
  - Sturgeův-Weberův 265
  - Tersonův 535
  - Tolosův Huntův (bolestivá oftalmoplegie) 258
  - toxický šokový 104, 472
  - Treacherův-Collinsův Franceschetiho 219, 256, 285
  - Turnerův 219
  - vaskulární komprese mozkových nervů 450
  - vestibulární 493
- synechie 104, 108
- synchondroses cranii 349, 353
- synchondrosis sphenopetrosa 328
- systémové choroby s projevy sinusitid 150
- Š**
- štěp 184, 489
- T**
- tarsorafie 272
- tegmen tympani 457, 466
- telorentgen 216
- temporomandibulární kloub 213, 395
- nemoci 237
- Tenonovo pouzdro (fascia bulbi) 247
- thalamus 402, 404
- tinitus 492
- tkáňová lepidla 184, 533
- tonsilla, palatina 279
- Tornwaldtova nosohltanu 178
- torus tubarius 67, 111
- tractus, angularis 275, 392
- olfactorius 380
  - opticus 402
- traumatická atlantoaxiální subluxace (Griselův sy) 321
- trigonum submandibulare 282
- trochlea 251
- trojrozměrná CT 27
- tromboflebitida, sinus cavernosus 154
- sinus sagittalis superior 154
  - sinus sigmoideus 484
  - vena jugularis interna 154
- trombóza sinus cavernosus 154
- truncus brachiocephalicus 513, 570, 577
- trámínek (stapes) 454, 461
- tuba Eustachi *viz* Eustachova trubice
- tubální tonzila 100
- tuberculum jugulare 345, 354
- turecké sedlo 495
- turecké sedlo a hypofýza 361, 495
- patologie 498, 500
- tyreoidální orbitopatie *viz* endokrinní orbitopatie
- U**
- ultrasonografie (US) 38
- dopplerovská 38, 581
  - duplexní 38
  - slinné žlázy 40, 276, 279
  - – patologické nálezy 286
  - paranazální dutiny 38, 204
  - – A metoda 204
  - – B metoda 207

- v oftalmologii 39
- – indikace a patologické nálezy 272
- uncinátní výběžek viz processus uncinatus
- úrazy viz zlomeniny
- US viz ultrasonografie

## V

- variace nosních skořep a uncinátního výběžku 118
- vascular tympanic membrane 492
- vaskulární intervence 532
- vaskulitida 151
- vasospasmus viz spasmus
- vena, Galeni malformace 568
- jugularis interna 388, 510
- – tromboflebitida 154
- maxillaris 521
- ophthalmica superior 521
- retromandibularis 521
- temporalis 521
- vény a splavy hlavy 521
- ventrikulografie 408, 508
- vertigo 493
- vestibulární neurektomie 490
- vestibulum (spánková kost) 357, 366, 386, 462, 468
- virtuální zobrazení CT 31
- vnitřní ucho 356, 384, 448, 465
- volume rendering 514
- vomer 60, 355
- voxel 21
- vrstvy lební klenby a meningy 298
- výpočetní (počítačová) tomografie viz CT
- vysokorozlišovací CT (high resolution CT) viz HRCT
- vysoký stav bulbu VJI 471
- vývojové anomálie, asymetrie čelistí a obličeje 216
- atrézie, choany 117
- lebka 317
- lební baze 408
- obličejový skelet 216
- orbita 255
- porozštěpové anomálie 218
- spánková kost 470

## W

- Warthinův tumor (cystadenolymfom) 287, 288, 291, 293
- Wegenerova granulomatóza 151, 153
- window bone 21

## Z

- začátky a úpony svalů na lební spodině 341
- zánětlivé komplikace, kraniocerebrální poranění 441
- sinusogenní 154
- otogenní 482
- záněty, endocelulitida spánkové kosti 472
- mastoiditida 473
- nekrotizující externí otitida 472

- obličejový skelet 228, 244
- orbita 256, 371
- – mykotické 258
- paranazální dutiny 138, 244
- – mykotické 148, 258
- – systémové choroby s projevy sinusitid 150
- – sinusogenní komplikace 154
- kraniocerebrální poranění 441
- střední ucho 472
- záření (X) 19
- zástřel, lební baze 235
- nosohltan a páteř 437
- obličejový skelet 235
- závratě 493
- zbytková, reziduální slizniční nemoc paranazálních dutin 26
- zlomeniny, čelist dolní 226
- – horní 229
- frontobazální 229, 232, 433, 588
- kalva 433
- laterobazální 434
- lební baze 229, 433
- – s likvoreou 433, 438
- nazomaxilární 234, 268
- nitrolební poranění 438
- obličejový skelet 226
- orbita a zygomaticomaxilární komplex 232, 234
- – hydraulické (blow out) 232, 233, 269
- – perforační poranění a cizí tělesa 270
- pneumocefalus 438
- spodina očnice 230
- typu Le Fort 229
- zygomaticomaxilární 230
- zpevňující kostní pilíře, lební baze 432
- obličejový skelet 226
- zvukové sondy užívané při US 32
- Zuckermandlovo těleso nosního septa 73
- zub, atopicky uložený 243
- plovoucí 240
- retinovaný 127, 241, 242
- periimplantitis 241

---

František Charvát, Bohumil Markalous a kol.

**ZOBRAZENÍ HLAVY**  
**metodika vyšetřování, anatomie, patologie, klinika**  
**CT, MR, RTG, PET, PET/CT, sonografie, endoskopie**  
**angiografie, intervenční neuroradiologie, navigovaná chirurgie**

Vydalo Nakladatelství TRITON, s.r.o. Praha/Kroměříž, jako svou 1024. publikaci.

Vydání 2. (v Tritonu 1.)

Odpovědná redaktorka Anna Podrázská

Obálka Renata Brtnická

Kresby prof. MUDr. Ervín Černý, DrSc., ing. Evžen Markalous, Iveta Kalinová

Grafická úprava obrazů a barevné fotografie MUDr. Bohumil Markalous

Sazba Studio DOMINO Plus, s.r.o.

Tisk Ekon Jihlava

ISBN 80-7254-904-9