

A

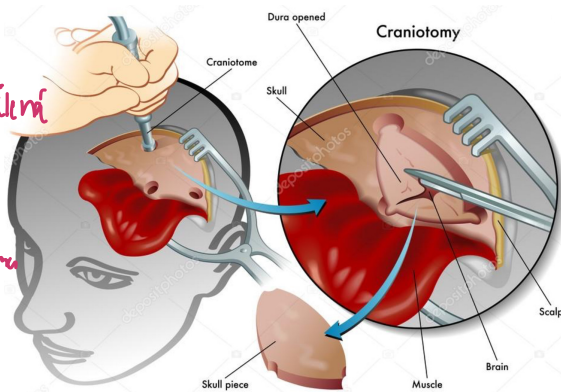
1. Operační přístupy do nitrolebního prostoru

1. Trepanace

- nejméně invazivní přístup
- I:
 - + výkonů po kraniotomii / lektomii
 - chron. subdurální hematom - *evaluace*
 - zevní komorová drenáž u hydrocefalu *EVD*
 - intrakraniální čidlo k monitorování nitrolebního tlaku *ICP tlak*
 - biopsie tumoru (navigovaná či stereotaktická)
- v lokální či celkové anestezii
- **Postup:** incize kůže (případně svalu) → incize periostu, jeho separace a obnažení kalvy → trepanační návrť (trepanonem či vysokorychlostní frézou) - průměr do 1 cm. Výkon ukončíme kožní suturou.

2. Kraniotomie

- *- plánované výkony, nejčastěji cílené*
- dočasné odstranění části lebky (supra/infratentoriálně)
- kostní kalloplasty
- I:
 - nádory
 - krvácení - *evaluace epidur./intracereb. hematomu*
 - cévní patologie
 - abscesy
- **Postup:**
 - uchyťme hlavu v tříbodové svorce a nastavíme pacienta do vhodné polohy podle toho, v jaké části kalvy budeme kraniotomii provádět (poloha supinační/pronační/laterální)
 - kožní řez (ve vlasaté části - kosmetické důvody) obloukovitého tvaru → kožní lalok (pozor na devaskularizaci - neporušit cévní stopku!!!)
 - řez svailem, příp. až periostem → separace od lebky
 - kůže + sval + periost = perikraniální lalok (odklopíme ho)
 - několik trepanačních návrťů v lebce frézou → otevření lebky kraniotomem → sterilní odložení kostní ploténky → samotný výkon →
 - šijeme duru! *přísně vodotěsně!* (aby nevznikla píštěl mozkomíšního moku)
 - kostní ploténku fixujeme titanovými minidlahami a šroubky
 - sutura ostatních měkkých struktur



3. Kraniektomie (dekompresivní)

- *subtentoriálně prim. v neurotraum.*
- léčebný život zachraňující výkon, jehož účelem je dekomprese hemisféry
- jedná se tedy o kraniotomii bez následné fixace kostní ploténky
- I:
 - trauma mozku s edémem
 - akutní subdurální hematom
 - iCMP s edémem
- *Neurotraumatologie*
- **Postup:**
 - vytvoření dostatečně velkého kožního laloku
 - příprava myoperiostálního laloku (z m. temporalis a periostu) - využije se později k plasticě dury

pravé mezogastrium

- odklopení kostní ploténky → depozice v hypogastriu či mezogastriu pacienta, kde je v podkoží vyživována, nebo v tkáňové bance
- většinou po 3 měsících (na přednášce doktor říkal, že po šesti týdnech) replantace kostní ploténky - tzv. plastika kalvy (možnost využít i cizí *- f. výdru* materiály)

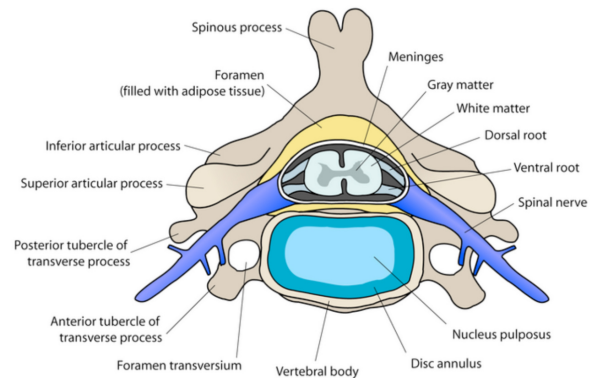
Typy:

- hemisferální kraniektomie - nejrozsáhlejší výkon
- subokcipitální dekompresivní kraniektomie - život zachraňující výkon v případě edému mozečku

bifrontální, parietální, okcipitální

+ transsfenoidálně – operace hypofýzy

+ transorálně – operace ve výši C1, C2



B

Operační přístupy do páteřního kanálu

①. Zadní přístupy

- možné provést v jakékoliv etáži páteře
- I:
 - výhřez meziobratlové ploténky
 - stenóza páteřního kanálu (degenerativní/traumatická)
 - nádor
- **Postup:**
 - kožní řez lineárně ve střední čáře → incize fascie paravertebrálních svalů → jejich oddělení od páteře (včetně periostu) = tzv. skeletizace páteře
 - cíl: dostat se do páteřního kanálu nebo do for. intervertebrale - docílíme toho:
 - **laminektomií** = odstranění obratlového oblouku včetně spinózního výběžku, vlastně léčebný výkon *nejčastěji L páteř*
 - **hemilanektomií** = odstranění obratlového oblouku pouze z jedné strany, spinózní výběžek ponechán
 - **flavektomií** = **transligamentózně** – malý otvor, k operaci ploténky
 - **foraminotomií** = odstraněním zadní kostěné části foramen intervertebrale, tj. rozšíření foramen intervertebrale
 - **facetektomií**

②. Přední přístupy

a) ke krční páteři

op dle CASPARA

- většina výkonů na krční páteři probíhá z předního přístupu
- **postup:**
 - horizontální řez na krku → šetrná tupá preparace struktur krku → obnažení přední části páteře
- I:
 - výhřez meziobratlové ploténky *- krční*
 - stenóza páteřního kanálu *- degenerativ.*
 - fraktura těla obratle
 - nádor těla obratle

b) k lumbosakrální páteři

A LF - náhrada celého disku

- kožní řez na břicho → incize svalů, průnik do břišní dutiny až k páteři
- extraperitoneálně
- I: degenerativní postižení meziobratlové ploténky (nejlépe L5/S1) + náhrada disku

③ Laterální přístupy

- provádíme od etáže L4/L5 kraniálně na bederní (retroperitoneálně, transpsoaticky) a hrudní páteř (thorakotomi) *cílený pod RTG / O-Arm navig.*
- miniinvazivní výkon - incize asi 7 cm
- I:
 - degenerace meziobratlové ploténky + náhrada disku
 - nádor nebo trauma těla obratle

Endoskopie - miniinvazivní
- spondyllochirurgie
- výhřez, degen. stenóza páteře

2. Zlomeniny lebky a likvoreia

- vznik následkem tlaku či nárazu
- mechanismus vzniku:
 - přímý (typicky zlomeniny klenby)
 - nepřímý - tj. přeneseně, v místech fyziologického oslabení lebky (typicky zlomeniny spodiny)

1. Zlomeniny klenby - PŘÍMÝ Vliv tlaku/nárazu

- a) lineární = fisury
 - často bez většího poškození mozku, někdy epidurální hematom
- b) diastáza = rozestoupení švu
- c) kominutivní = tříštivé
 - prakticky vždy poškození mozku (hematom/kontuze)
- d) impresivní = vpáčené → komprese mozkové tkáně
- e) kombinované (často tříštivé + impresivní)
 - dg.: CT (RTG se dnes již většinou neprovádí)
 - L otevřených zlomenin:
 - chirurgická revize s debridementem
 - evakuace hematomu + zástava krvácení
 - vodotěsné uzavření dury
 - ! úlomky kosti odstraňujeme a nefixujeme zpět - jsou potenciálně infekční!
 - ATB
 - větší kostní defekt → odloženě plastika kalvy
 - impresivní zlomenina → elevace vpáčeného fragmentu

* pediatrické okénko:

- ping-pong fraktura
 - novorozenci a kojenci mají elastickou lebku - tříštivé zlomeniny u nich nevznikají, místo toho vpáčení jako u ping pongového míčku
 - většinou není potřeba chirurgická terapie, růstem se zformuje
- rostoucí zlomenina (growing fracture)
 - u dětí do 3 let
 - při poranění kalvy + současně tvrdé pleny
 - pulzace a tlak likvoru vedou k nezhojení defektu → okraje zlomeniny se oddalují + vzniká elastické pulzující vyklenutí do podkoží (tzv. podkožní likvorová pseudocysta)
 - L: kraniotomie a uzavření defektu tvrdé pleny

2. Zlomeniny spodiny

- vznik typicky nepřímo - po úderu do obličejové části lebky nebo do kalvy
- typická lokalizace = fyziologicky oslabená místa:
 - strop paranazálních dutin
 - strop dutiny nosní
 - strop orbity
 - strop středoušní dutiny
- je-li porušena pouze kost → nemá klinický význam

- porušení zároveň tvrdé pleny → tzv. skrytě penetrující poranění - kožní kryt sice neporušen, ale je vytvořena komunikace s vnějším infekčním prostředím (např. skrz dutinu nosní nebo paranazální sinusy) → hrozí meningitida či mozkový absces!
- dělení dle lokalizace:

a) zlomeniny přední jámy lební

- vznik nárazem do krajiny obličeje nebo čela
- porušení dury → kranionazální komunikace - likvor uniká do nazofaryngu a dutiny nosní - nazální likvorea (rinorea), případně uniká do orofaryngu a jícnu
- často brýlový hematom
- L: plastika dury přední jámy (možno i transnazálně endoskopicky)
 - doporučeno výkon provést časně (jinak vysoké riziko infekce – meningitida, absces mozku!)
 - podsunu periostální lalok z kosti čelní pod mozek v přední jámě, slepím fibrinovými lepidly

b) zlomeniny střední jámy lební

- vznik nárazem na spánkovou oblast → zlomenina stropu středoušní dutiny
- při porušení dury a bubínku → otorea
- při porušení dury a intaktním bubínku → paradoxní nazální likvorea (likvor uniká přes střední ucho Eustachovou trubicí do nazofaryngu)
- KO: příznaky plynoucí z poranění středouší
- L: konzervativní (klid, řízená léčebná likvorová hypotenze lumbální punkcí nebo drenáží)
 - riziko infekce je totiž nižší
 - přetrvává-li likvorea týden, pak plastika dury (ale je to vzácné)
 - ATB

c) zlomeniny zadní jámy lební

- často poranění kmene → s životem neslučitelné

- dg.:
 - **CT** - může být přítomen pneumocefalus (unikající likvor je nahrazen vzduchem), či náplň paranazálních dutin + dg. přidružených poranění
 - **MR** - u nejasných nebo chronických mozkových píštělí
 - **CT cisternografie** (intratekálně aplikujeme kontrast → snímujeme)
 - **laboratoř** - hledáme likvorspecifické proteiny (beta-trace, beta-2-transferin) v sekretu odkapávajícím z nosu

3. Traumatická nitrolební krvácení

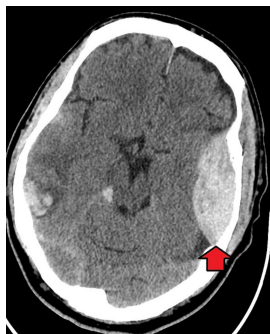
GCS (3-15) GCS < 8 poškozt. 1 i více org

5% navíc sdrž. trauma krční p.
! ANAMNÉZA - hypotoky!

1. Epidurální hematom

- tvoří pouze 1% všech KCT
- **zdroj:** typicky a. meningeal media (příp. méně často diploické žíly a žilní splavy)
- **mechanismus:** zlomenina spánkové kosti
- **klinický obraz:**
 - obvykle již od počátku kóma či progredující ztráta vědomí
 - ve čtvrtině případů schéma poúrazová ztráta vědomí → *lucidní interval* (hodiny) → kvantitativní porucha vědomí
 - *kontralaterální hemiparéza* (z útlaku kůry)
 - *ipsilaterální mydriáza* (z útlaku n. III při transtentoriální herniaci)
 - případně může být i ipsilaterální hemiparéza a kontralaterální mydriáza
 - anizokorie
 - u dětí z krevní ztráty anémie až šokový stav
 - lokalizace na vrchlíku ☐ paraparéza
- **dg.:** CT - hyperdenzní čokovitý útvar většinou asociovaný s frakturou lebky
- **L:** urgentní chirurgická!
 - kraniotomie nad celým hematodem → odstranění celého tuhého hematomu, zastavení krvácení koagulací, uzavření dury a lebky
- **prognóza:** dobrá (nejlepší, je-li P operován do 4 hodin od úrazu)

prim. x sek. trauma (edém)



2. Subdurální hematom

- krvácení mezi duru a arachnoideu
- často současně i subarachnoidální krvácení

(a) akutní (1 - 3 dny od úrazu)

- **zdroj:** přemostňující žíly nebo lacerace mozku
- **mechanismus:** par contre coup (mozek narazí na lebku na straně naproti nárazu)
- **CT obraz:** srpkovitá hyperdenzita obvykle na celé konvexitě mozku
- **L:** urgentně chirurgická - evakuace hematomu + dekompresivní kraniektomie
- **prognóza:** výrazně horší než u EDH - mortalita 50 - 90%

(b) subakutní

(c) chronický

- většinou u starších P - následek minimálního traumatu hlavy (P si na něj ani nevzpomíná)
- tendence k opouzdření => subdurální hygrom
 - zevní a vnitřní membrána + novotvořené cévy, které opakovaně krvácí → kolikvace
 - vs. subdurální hydrom - likvor utíká poškozenou arachnoideou do subdurálního prostoru, tzn. také kolekce likvoru, ovšem neopouzdřená
- **CT obraz:** hypodenzní srpkovitý útvar
- **KO:**
 - příznaky nenápadné, plíživé – rozvíjí se nejdříve po třech týdnech



- změny chování, zmatenost, bradypsychismus - často si všimne nejdříve rodina
- bolesti hlavy, dysartrie, hemiparéza
- **L:** chirurgická - trepanační návrt → evakuace kolikvovaného hematomu, proplach + zavedení spádové drenáže na 24 hodin (!!!nikdy ne podtlaková drenáž!!!)
- **prognóza:** dobrá - miniinvazivní výkon v lokální anestezii, rychlá úprava klinického obrazu, ale časté recidivy!!!

3. Traumatické subarachnoidální krvácení **SAK**

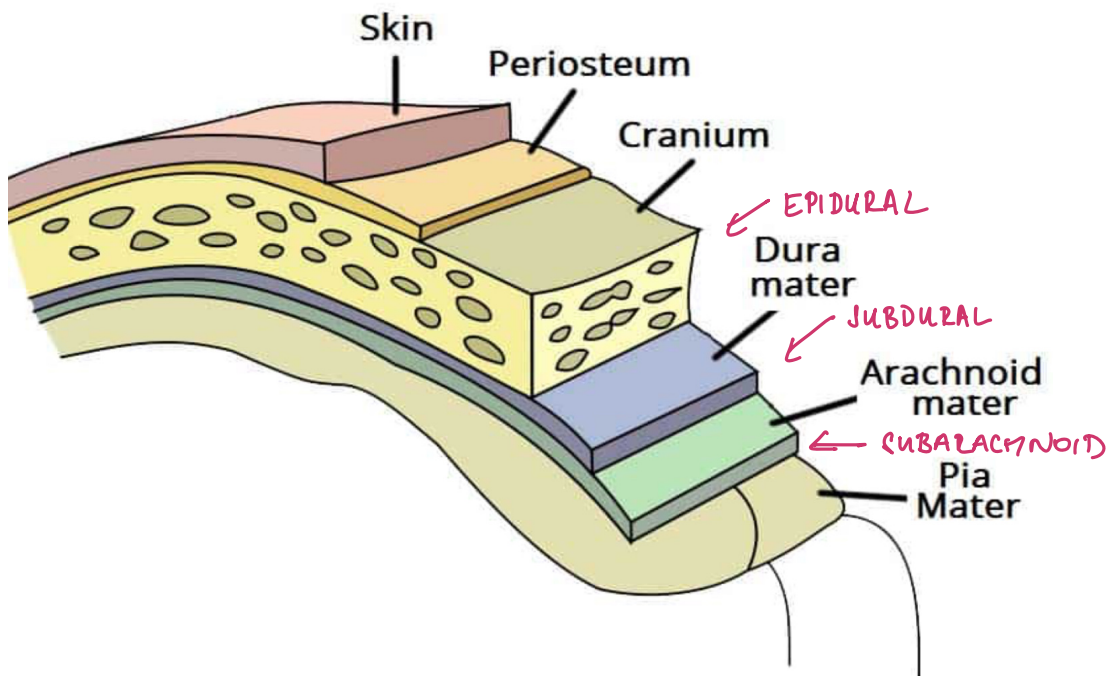
- mezi piu a arachnoideu
- obvykle na konvexitě, ale u spontánního SAK (po ruptuře aneuryzmatu) by bylo na bazi nebo v Sylviově rýze
- **L:** konzervativní - pouze sledování rozvoje případných komplikací (subdurální hematom/mozková kontuze) na CT

4. Krvácení po penetrujícím poranění cizím předmětem

- poranění bodná, střelná nebo sečná
- pronikají do různé hloubky
- **L:** chirurgická - odstranění cizích předmětů, hematomů, malatických částí mozku, poté rekonstrukce dury, v případě edému dekompresivní kraniektomie

+ případně traumatický intracerebrální hematom

- je následkem kontuze – v ložisku praskne žilka ? tkáň prokrvácí
- řeknu-li pouze intracerebrální hematom, každý lékař si představí jako etiologii hypertenzi, zatímco kontuze vždycky jasně značí traumatickou etiologii



Kazuistika 1 (epidurální krvácení)

- při ranní procházce pád s úderem na hlavu, plně lucidní, jen bolest hlavy
- asi po hodině levostranná hemiplegie, pravostranná mydriáza, GCS 10
- v nemocnici intubace, sedace
- na CT typický obraz epidurálního krvácení, pravděpodobně ještě krvácející
- léčba – urgentní evakuace hematomu
- po evakuaci je v mozkové tkáni patrné kontuze
- Pokud by to byl P s polytraumatem, nejdříve zastavit krvácení a až poté operovat epidurál!

Kazuistika 2 (subdurální hematom)

- pád na hlavu, po 8 dnech (až!!!) bolest hlavy, GCS 4 (!!!)
- CT: různě denzní ložisko prokrvácení – zakrvácel do chronického subdurálu
- L: evakuace hematomu z dekompresivní kraniektomie (ne z kraniotomie!!!) – zamezení přetlaku (je-li v mozku pneumocefalus, znamená to, že v mozku není přetlak)

Kazuistika 3 (subdurální hematom)

- Pád ze schodů, GCS 15, lehká levostranná hemiparéza
- Pád kvůli tomu, že tam P již subdurální hematom měl! – zakrvácel cca po třech týdnech z neoangiogeneze
- L: evakuace z trepanace (je to výhodné – jen lokální anestezie, miniinvazivní – kožní řez, nebožížek na lebku, křížek skalpelem na duru ☹️ hematom ihned vyteče. Můžu vypláchnout a drénovat, ale nemusím – vytahuju, když je CT v pořádku)
- Propuštěna 7. den

Kazuistika 4 (kontuze)

- Pád ze schodů, GCS 12
- CT: kontuze (traumatický intracerebrální hematom temporálně vlevo)
- Kontrolní CT indikováno při zhoršení stavu, nebo za 6 hodin nejpozději
- Po 4 dnech zhoršení - GCS 4
- UPV, na CT hemocefalus – provalení hematomu do komory, plus provalení do subdurálního prostoru ☹️ obraz subdurálního hematomu
- Tzv. Opožděný traumatický hematom – většinou prokrvácení původního ložiska do 48 hodin, ale může být i později
- L: evakuace z dekompresivní kraniektomie (krev z komory neřešíme, vstřebá se časem sama)

ICP do 10 mmHg
-15

4. Neurointenzivní péče v neurochirurgii

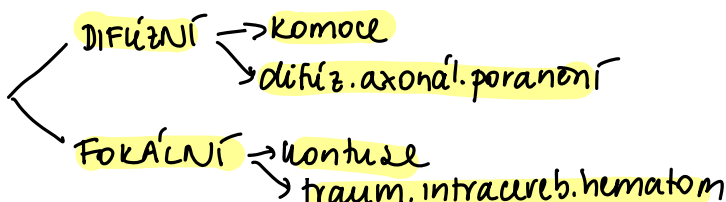
☐ má za cíl předcházet sekundárním poraněním u pacientů po kraniocerebrálním traumatu (tj. aby primární poranění nepřecházely v sekundární)

☐ pár tipů z přednášky:

- zjistit OA – není diabetik? Neupadl kvůli hypoglykémii? – co bylo dřív?
Slepice, nebo vejce? :D
- držet systolický tlak (zabránit hypotenzii), saturaci (zabránit hypoxii)
SBP < 90 mmHg anemie, zn. inf., spinální stabil., epiparoxysmy
- pod GCS 9 intubovat $PO_2 < 60 \text{ mmHg}$, $SpO_2 < 90\%$
- zvážit, zda nemá anémii, epiparoxysmy, známky infekce, spinální stabilitu (udělat RTG páteře, aby neměl náhodou třeba kontuzi míchy apod.)

A Poranění mozku

1. Primární poranění
- příčina = trauma hlavy



1. Difuzní

a) komoce (otřes) mozku

- pouze funkční porucha, nemá organický korelát na zobrazovacích metodách
- **KO:**
 - přechodná porucha vědomí
 - bolest hlavy
 - nauzea, zvracení
 - amnézie na úraz

b) difuzní axonální poranění

- **mechanismus vzniku:** akceleračně-decelerační poranění - na rozhraní šedé a bílé hmoty je rozdílná hustota → sřížné poranění axonů
- **CT obraz:** mnohočetné drobné hemoragie lokalizované:
 - subkortikálně
 - v corpus callosum
 - v mozkovém kmeni
- nález může být i negativní! - udělám MR - senzitivnější
- **L:** konzervativní (edém a tudíž i kraniektomie jen zřídka)
- **prognóza:** přímo úměrná rozsahu poranění

2. Fokální

a) kontuze mozku

- pohmoždění a prokrvácení mozkové tkáně
- CT obraz:
 - heterogenní hyperdenzní ložisko
 - progredující charakter - nález se během prvního týdne zvyrazňuje
 - + se může přidávat perifokální edém (L: dekompresivní kraniektomie) či expanzivní chování, tzv. mass effect (L: kraniotomie s odstaněním kontuzního ložiska)
 - důkladná monitorace a kontrolní CT!!!

! DYNAMIKA !

6-24-72h

- terapie: anti edemat., ICP monitoring, dekomprese lv. evakuace

- lokalizace ložisek:
 - kortikálně/subkortikálně
 - na protilehlé straně od traumatu (při mechanismu par contre coup)

(b) traumatický intracerebrální hematom

- pohmoždění mozkového parenchymu s různým stupněm prokrvácení poraněné tkáně
- etiopatogeneze: stejně viz předchozí
 - postižení kortikálních a subkortikálních oblastí v místě působícího traumatu
 - postižení protilehlé strany mechanismem „par contre coup“
- diagnostika:
 - CT mozku – heterogenní hyperdenzní ložisko
 - dynamika 5 dnů po úrazu = zvýraznění nálezu a progresse PERIFOKÁLNÍHO EDÉMU - VIZ PŘEDCHOZÍ!

NITROLEB. HYPERTENZE

- fyz. nálezy: cefalea, nauzea, zvracení, poruchy vědomí, meningismus, štěrnic
- oční pozadí: měst. papila
- CT
- monitorace ICP, pO₂

- terapie:

- expanzivní chování → KRANIOTOMIE a ODSTRANĚNÍ KONTUZNÍHO LOŽISKA
- výrazný edém mozku → ještě navíc DEKOMPRESNÍ KRANIEKTOMIE

II. Sekundární poranění

- mozek je orgán náročný na spotřebu kyslíku a glukózy
- mozkovou oxygenaci neumíme jednoduše měřit, vycházíme proto z nepřímých údajů

- intrakraniální tlak (ICP) - 7 - 15 mm Hg ?
- mozkový perfuzní tlak (CPP) - norma 60 - 65 mm Hg, pod 50 mm Hg hrozí hypoxie

- střední arteriální tlak (MAP)

- CPP = MAP - ICP !

- intrakraniální tlak je řízen autoregulačními mechanismy:

- tlaková autoregulace - vazodilatace/vazokonstrikce
- metabolická autoregulace (pCO₂, pO₂)

- intrakraniální prostor tvoří tři kompartmenty:

- mozková tkáň (80%)
- obsah cév (10%)
- likvor (10%)

- změni-li se objem jednoho kompartmentu, nutně musí dojít ke změně objemu i v těch dalších a roste intrakraniální tlak

Cushingův reflex

→ autoreg. ITP s aťen udrž! CPP

! chyba okamž. řešení hypertenze!

(a) edém mozku

- je to reakce mozku na hypoxii a jiné patologické procesy
- typy:

- neurotoxický
- vazogenní

- roste-li v mozku patologická masa, mozek reaguje nejdříve vytlačení části likvoru, poté útlakem a zmenšením objemu cév, což vede k hypoxii a tím se

! sled.
žornice

ABC
klasif.
GCS

mozkový edém ještě zhoršuje

- dochází k herniačním syndromům (konusům)
- KO:
 - cefalea
 - nauzea, zvracení
 - mydriáza
 - typické - Cushingův reflex = systémová arteriální hypertenze + bradykardie !!!
- CT obraz:
 - orientační metoda
 - určení stupně edému
 - zúžení komor, hypodenznější charakter mozkové hmoty → vyhlazení gyriifikace → zánik bazálních cisteren → ztráta diferenciace šedé a bílé hmoty (ireverzibilní stadium)
 - jednostranné léze - stupeň posunu středočárových struktur
- monitorace ICT
 - je invazivní - čidlo zavádím, hrozí-li u P rozvoj intrakraniální hypertenze
 - intraparenchymová nebo ventrikulární čidla
- měření mozkového regionálního kyslíku
- léčba:
 - elevace hlavy (30st.) , zapiš: volného průtoku krve krč. žilami (CAVE !time)
 - normoventilace
 - systolický tlak nad 120 mm Hg / 2-3ml/kg → 20mm
 - osmoterapie manitolem - bolusově a rychle, jinak by mohlo dojít k akumulaci manitolu v mozku → rebound fenomén - reverz. osmot. shift
 - glukokortikoidy - u vazogenního edému způsobeného nádorem nebo zánětem u kranio-cereb. traum. nečinné
 - barbituráty - tlumí mozkový metabolismus a spotřebu kyslíku Thiopental
 - udržování TT pod 37stC
 - dekompresivní kraniektomie - až poslední volba

Rozdíl ? :
- ektomie - léčebný zákrok
- otmie - OP přístup

(b) patologie hypothalamo-hypofyzární osy → poruchy ABR

- mohou se vyvíjet po úrazech hlavy, neurochirurgických zákrocích, nitrolebních krváceních
- důsledkem hyponatrémie vzniká mozkový edém!

i) hyponatrémie

- akutní/chronická
- lehká, středně těžká, těžká
- SIADH
- CSWS (cerebral salt-wasting syndrome)
- příliš rychlou korekci vyvoláme centrální pontinní myelinolýzu!

ii) hypernatrémie

- diabetes insipidus cranialis

(c) smrt mozku

Kazuistika 1

- P nalezena s pravostrannou hemiparézou, GCS 5
- D-dimery jsou zvýšené skoro u všeho, i u bouchnutí se do kolene :D – nízká vypovídající hodnota
- CT: ischemie levé hemisféry z uzávěru a. meningea media
- L: dekompresní kraniektomie (dura se rozstříhá jako hvězdice, přiklopí a šije se kůží - tak se to dělá v Liberci, všude jinde se vyšívá plastika dury. Kranioplastiku je ideální udělat, když je mozek v niveau lebky – kdyby byl už pod niveau, mozek by zase utlačoval vzduch)

Kazuistika 2

- P po epiparoxysmu, poprvé v životě
- RZS: apaurin (i. V. Diazepam) – dám, pokud ještě křečuje
- CT: atypické krvácení do mozku, asi na podkladě cévní patologie
- L: dekompresivní kraniektomie

Kazuistika 3

- P po operaci nádoru
- těžká hyponatrémie (Na^+ 109 mmol/l) – musím korigovat tak akorát rychle (pomalu
? edém mozku, rychle ? pontinní myelolýza)
 - natrémie by se za den neměla změnit o více než 8 mmol/l!

Kazuistika 4

- epiparoxysmus + úder do hlavy
- po čtyřech hodinách oboustranná mydriáza
- L: dekompresivní kraniektomie

Kazuistika 5

- P 30 minut resuscitován
- CT: dekompenzovaný edém mozku ? infaustní prognóza, stanovena smrt mozku

Kazuistika 6

- P po autonehodě, paraplegický, bradykardie 42, hypotenzní, TT 35stC
- L: noradrenalin, i.v. krystaloidy

Kazuistika 7

- P 11 let po autonehodě (!!!malé děti jsou schopně vykrváct z rány na hlavě)
- GCS 9, hemiparéza
- MR: difúzní axonální poranění (špatné, protože nemůžu operovat – pokud se samovolně nezlepší do půl roku ? ztracené)
- provedena traktografie – patrná poranění drah

5. Zlomeniny páteře

- krční úsek (42%), hrudní (30%), bederní (28%)
- **etiologie**: nejčastěji pády, poté dopravní nehody
- **patogeneze**:
 - působící síly jako:
 - komprese x distrakce (natažení)
 - flexe x extenze x lateroflexe
 - rotace
 - translace (příčný stříh s posunem páteře dopředu, dozadu, do strany)
- vzniká tedy poranění kostí, kloubů, vazů, meziobratlových plotének a jejich kombinace
- **dg.:**
 - anamnéza – okolnosti úrazu, charakter bolesti, hybnost končetin, dotekové či sfinkterové obtíže
 - fyzikálně – všeobecné a neurologické vyšetření
 - zobrazovací metody
 - o skiografie
 - o boční a předozadní projekce
 - o Sandbergova projekce = snímkování dentu C2 předozadně při otevřených ústech
 - o pozor na sumace na snímcích!
 - o CT – metoda první volby, hlavně polytraumata ??
 - o MRI – měkké struktury páteře – mícha, ploténky, vazivové struktury (KI relativní: kardiostimulátor)
- **L:**
 - konzervativní
 - klid
 - stabilizace ortézou (plastový límec Philadelphia s oporou brady, halo-vesta, korzety s výztuhou)
ALE nestabilizuje nám tu páteř -> pouze zamezení pohybu
 - analgetika
 - rehabilitace
 - chirurgická – neurologický deficit, páteřní nestabilita
 1. dekomprese nerv. struktur
 2. obnovení fyziologické osy páteře
 3. stabilizace páteře a kostní fúze



halo-vesta

Páteřní nestabilita

- mimo C1 a C2 jsou všechny obratle spojeny přes meziobratlovou ploténku a meziobratlovými klouby do dvou sloupců
- dvousloupcová teorie – rozdělení páteře na přední a zadní sloupec
- později revize a vytvoření:
 - třísloupcové teorie
 - přední sloupec (přední podélný vaz, přední ½ meziobr. ploténky a těla)

- střední sloupec (zadní podélný vaz a zadní ½ ploténky a obratlové tělo – primární determinanta mechanické stability!!!)
- zadní sloupec (pedikly, obr. oblouky a výběžky, meziobr. klouby a zadní vazivový komplex)

Definice nestability: **neschopnost páteře při fyziologickém zatížení zachovat uspořádání obratlů tak, aby nevznikl ani počáteční, ani následný neurologický deficit, žádná deformita a ani silná bolest**

1. Krční páteř

- C1 a C2 – axiální, C3-C7 – subaxiální

a) C1

- Jeffersonova fraktura
 - tříštivá
 - oboustranné zlomení předního i zadního oblouku
 - vzniká působením axiální síly na hlavu (skok do mělké vody?), kdy kondyly os occipitale rozlomí a roztlačí C1
 - při větších dislokacích předpoklad ruptury lig. transversum atlantis ?
 - nestabilní zlomenina
 - **terapie:** chirurgická stabilizace, fixace šrouby C1-C2, jinak ostatní zlomeniny konzervativně

ateroskleróza – stenóza klučků
Endarterektomie CAE, CAS – stent
alternativa → intervenční radiol.

I-III. větvě
aneuryzma: TIA, pareza III, asym.
ruptura → subarach. mening.
dráž. reakce, vazokonstrikce,
riziko další ruptury, preblev,
hydrocefalus

b) C2

- Katovská zlomenina, tj. „zlomenina oběšenice“
 - lomná linie je oboustranně příčně přes spojnicí obratlového těla s obloukem (isthmus) ? oddělí se
 - poranění disku C2/C3
 - vznik typickou prudkou hyperextenzí v kombinaci s kompresí (dopravní nehody, skok do mělké vody, oběšení)
 - klasifikace dle Effendiho – 3 typy
 - **terapie:** je nestabilní, takže chirurgická léčba
 - ? přední náhrada disku s fixací dlahou a šrouby C2-C3 (op. dle Caspara)
- Fraktura zubu čepovce (dens axis)
 - 10% všech zlomenin C páteře
 - klasifikace D'Alonzo – jen typ II (lomná linie přes bází dentu) je nestabilní a vyžaduje chirurgické řešení, tím je buď:
 - ? přední osteosyntéza dentu (operace dle Magerla – Bohlera – zavedení 1-2 šroubů, přední dolní okraj těla C2 v ose dentu přes lomnou linii až do apexu dentu C2)
 - ? nebo zadní atlantoaxiální stabilizace C1-C2

aneuryzma
dle Hunt a Hess

klasifikace
• bez ruptury → 0
• ruptura → 1
• + mening → 2
• + porucha věd. → 3
... koma → 5

- CT stupnice dle Fischera SAK

hemodiluce, hypertenze, hypervolemie

Carotidocavernózní fistula

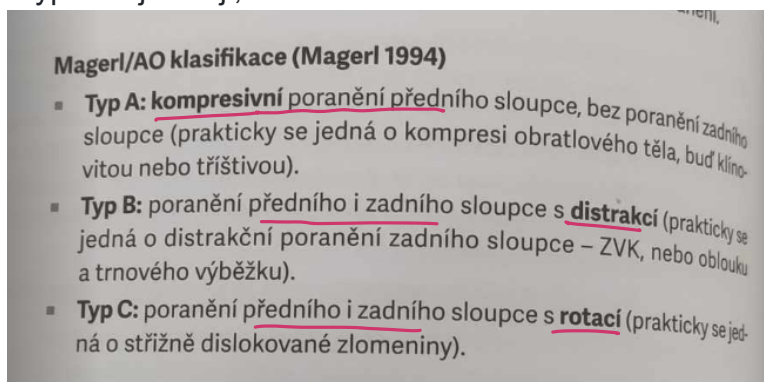
(D'Alonzo – typ I: zlomení apexu dentu, typ III: zlomenina zasahuje tělo C2)

c) C3 – C7

- 20-25% na páteři
- dopravní nehody, sportovní úrazy, skoky do mělké vody
- nejčastěji C5 a disk C5/C6
- většinou neurologické postižení (kompletní nebo nekompletní míšní nebo kořenové léze)
- klasifikace Aebiho a Nazarina – přední část obratle, zadní část a kombinované
- v současnosti AO klasifikace
- **způsob léčby:**
 - stabilita a neuro. nález
 - chirurgická terapie: **op. dle Caspara**
 - u luxací – repozice – trakce v ose páteře, tzv. Crutchfieldova svorka ? kostní srůst obratlů

2. Hrudní a bederní (Th1-L5)

- 60 – 65 % zlomenin páteře
- nejvíce přechod Th11-L1 (hranice mezi rigidní hrudní páteří s hrudním košem a mobilní bederní páteří), dále Th1-10, L2-5
- až 75 % bez neuro. deficitu
- klasifikace Magerl/AO - morfologie a mechanismus poranění A,B,C
- typ A nejčastěji, od A-C narůstá nestabilita a incidence neuro. postižení



- terapie.: některé A ještě konzervativně, tříštivé A a všechny B a C chirurgicky -> ZADNÍ TRANSPEDIKULÁRNÍ FIXACE (TPF) ŠROUBY (+ přední fúze u určitých typů poranění – tříštivé zl.)

- **TLICS** – hlavní klasifikace hodnotící: více jak 4 body chirurg. řešení
 1. morfologii poranění na základě CT a MRI

2. integritu zadního vazivového komplexu a na podkladě MRI
 3. neurologický stav pacienta
- + léčebný algoritmus dle skóre

TLICS (Vaccaro 2005)	
Morfologie poranění	skóre
Komprese těla	1
Tříštivá fraktura těla	+1
Translace/rotace	3
Distrakce	4
Integrita ZVK	skóre
Intaktní	0
Suspektně poraněný	1
Poraněný	2
Neurologický stav	skóre
Intaktní	0
Kořenová léze	2
Kompletní léze míšní	2
Nekompletní léze míšní	3
Syndrom kaudy	3

Léčebný algoritmus dle TLICS je dán součtem skóre (1–10 bodů):

Skóre 1–3: konzervativní terapie,

Skóre 4: zvážení chirurgické léčby,

Skóre 5–10: chirurgická léčba.

- dnes už nejpoužívanější systém **AOSpine Thoracolumbar Spine Injury Classification** Systém – charakter poranění, neurologický deficit a míra poranění tzv. tension band(=tvořící hlavně ZVK a zadní kostní struktury a bránící společně distrakci zadních elementů páteře)
- operační postupy u TL páteře:
 - a) **zadní TPF šrouby (nejčastěji)**
 1. laminektomie – odstranění obr. oblouku a spinozního výběžku (hlavně pro neuro. deficit a dekompresi)
 2. tpf fixace šrouby přes pedikly do těl obratlů sousedících se zlomeným, přemostění a spojení rigidní tyčí
 3. posterolaterální fúze nebo nitrokloubní fúze vložení kostních štěpů na zadní páteř nebo do kloubních štěrbin
 - b) přední nebo laterální náhrada obratlového těla nebo meziobr. ploténky (**přední přístup**):
 - úsek hrudní páteře – z thorakotomie a transpleurálně do dutiny hrudní na T/L přechodu přes žebro do retroperitonea a extrpleurálně na páteř
 - úsek bederní páteře – z lumbotomie do retroperitonea, odsun m. psoas dorzálně a operujeme transpsoaticky
 - > dále exstirpace obr. těla s disky – somatektomie (nebo někdy pouze disk – diskektomie) -> s náhradou titanovým košíkem vyplněným autologní kostní tkání z obratle a fixace dlahou a šrouby
 - c) **kombinace** – kombo zadní TPF a následuje hned nebo s odstupem několika dní přední náhrada
- **Osteoporotické zlomeniny** – osteoporóza/malácie, pád při uklouznutí, špatný dosed, postup většinou konzervativní – v případě větších bolestí nebo kyfotizace -> vertebroplastika nebo balonová kyfoplastika – aplikace cementu a tím

zpevnění, závažnější kombinace TPF šroubů a cementu = cementovaná transpedikulární fixace

3. Poranění kosti křížové

- rigidní úsek, **LSICS** klasifikace (morfologie, poranění ZVK na L5-S1, neuro stav – max 10 bodů, čím vyšší skóre, tím závažnější)
- chirurgická léčba: ilioskarální šrouby, lumbopelvická fixace, paliativní sakroplastika cementem

(B)

Poranění míchy

- hlavně krční úsek – dopravní úrazy, pády
- důsledek poranění páteře (výjimečně bez radiolog. známky poškození páteře = **SCIWORA** (spinal cord injury without radiological abnormality) – děti!
- **primární poranění**: úraz ☐ náraz na kost, komprese míchy úlomkem, traumaticky vyhrzlá ploténka
- **sekundární poranění**: zhrošení primárního poranění díky autodestrukčním změnám s následkem lokálních vaskulárních změn -> edém míchy

klinicky: kompletní a nekompletní míšní léze

1. **kompletní** – žádné motorické ani senzitivní funkce pod úrovní poranění, priapismus a abnormální prodloužení plantární flexe = ireverzibilní funkce, po poranění nastává míšní šok díky přerušení sympatiku – ztráta vaskulárního tonu a cévní vazodilatace, ztráta svalového tonu a snížení svalové pumpy -> krev stagnuje v žilách a vzniká syst. hypotenze až šokový stav -> funkční převaha PSA a nastává bradykardie
2. **nekompletní**
 - a. sy centrální míšní šedi – postižení centrální šedé hmoty, motorické oslabení HKK, poruchy čítí a sfinkterové dysfunkce, hyperpatie na HKK, příčina: chron. krční degenerativní stenózy páteřního kanálu díky hyperextenčnímu poranění, starší lidé, nejběžnější s dobrou prognózou
 - b. Brown-Séquardův sy (míšní hemisekce) – poranění ½ míchy, homolaterálně – motorická paréza z postiž. pyramidové dráhy a ztráta dotekového čítí (z tr. spinothalam. anterior), ztráta propiocepce ze zadních provazců míšních, kontralat. – ztráta algického a termického čítí (z tr. spinoth. lat.) vzácně, spíše u penetrujících poranění
 - c. sy přední míchy – infarkt v přední míšní arterii, okluze/komprese kostním fragmentem či výhrzezem ploténky – paraparéza/plegie pod poraněním, postiž. HKK (arterie zásobuje hlavně mediální část pyram. drah pro hkk), oboustranná disociovaná porucha čítí (anestezie), poruchy termického a algického čítí nejhorší prognóza
 - d. sy zadní míchy – poranění zadních provazců – pálení a bolest za krkem, a hkk a trupu
 - e. sy míšního konusu – poranění Th11-L1 a konusu, paraparéza s postižením sfinkterů a porucha perianogenitálního čítí, poměrně časté
 - f. sy kaudy – poranění v úrovni L1-L2, kde už není mícha!! ale nervové kořeny kaudy, podobný jako syndrom konusu, ale lepší prognóza

- **radiolog. vyšetření**: MRI – T2 vážené obrazy podle Schaefera

- typ I: hypointenzivní – intramedulární hematom, nejhorší prognóza
- typ II: hyperintenzivní, přesahuje rozsah jednoho segmentu – edém míchy bez hematomu, střední prognóza
- typ III: hyperintenzivní, omezený na 1 segment: jen intramedulární fokus edému míchy a nejlepší prognóza

- **L:**

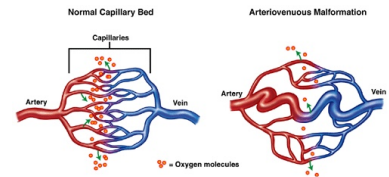
- co nejmenší manipulace!
- chirurgická dekomprese míchy a stabilizace páteře
- pacient musí být stabilizovaný
- nekompletní léze – urgentní řešení
- kompletní – možný odstup
 - důležitá potom stabilizace páteře a zamezení kyfotizace pro rehabilitaci a mobilizaci (komplikace z dlouhodobé imobilizace: bronchopneumonie, dekubity, trombembolismus)
- medikace: methylprednisolon do 8hod od úrazu 30mg/kg i.v. během 45min, potom kontinuálně 5,4mg/kg/hod 24-48hodin, pozor na NÚ!
- rehabilitace – hlavně jako prevence močové retence a infekcí, dekubitů, trombemb.
- léčba bolesti a spasticity -> speciální „spinální jednotky“

6. Chirurgie intrakraniálních cév (SAH, aneurysma, AVM, kavernom)

1) arteriovenózní malformace = AVM

klasifikace:

- a) PARENCHYMÁLNÍ (PIÁLNÍ)
- b) DURÁLNÍ



(a) parenchymální

= arteriovenózní zkrat, kde přívodné tepny vytvářejí nidus a nepřechází do kapilár, ale přímo do drenážních žil

!!! nutno odlišit probíhající cévy od cév přívodných – probíhající cévy mohou zásobovat malformaci, ale jsou terminální pro mozek za malformací → nutno

zachovat probíhající cévy !!!

kongenitální původ

morfologie: tvar kužele s vrcholem směřujícím do komorového systému

symptomatologie:

krvácení – typicky intraparenchymatózní → po krvácení bývá neurologický deficit

epileptické záchvaty
neurologický deficit

patogeneze: velký tlakový gradient (perfuze mozkové tkáně nejvyšší v organismus = 100 ml/100 g tkáně/min → okolní mozková tkáň je hypoperfuzní na úkor

AVM → chronická ischemie → dysfunkce =

diagnostika:

CT – zobrazení krvácení

CT-angiografie – zobrazení AVM

MR – upřesnění lokalizace a rozsah AVM

digitální subtrakční angiografie – zobrazení přívodných tepen odvodných žil a charakter nidu

klasifikace – tzv. SPETZLER-MARTINOVA ŠKÁLA → grade 1-5 (1-5 bodů)

velikost AVM

vztah AVM k eloventním (funkčně významným) oblastem mozku

charakter žilní drenáže – drenáž do hlubokých mozkových žil = horší prognóza

terapie – 4 léčebné modalitty:

MIKROCHIRURGICKÁ TERAPIE = koagulace přívodných tepen AVM → kompletní exstirpace nidu → přerušení původně arterializovaných odvodných žil

o indikace: 1-3 stupeň

o !!! vysokoprůtokové AVM – náročné pro mikrochirurgii = v tenkostěnných arterializovaných žilách proudí tepenná krev pod vysokým tlakem = obtížné pro koagulaci → jako příprava k mikrochirurgii se používá embolizace

EMBOLIZACE – riziko: neúplný uzávěr → přestavba malformace → ↑ riziko

krvácení

STEREOTAKTICKÁ RADIOCHIRURGIE (GAMA NŮŽ) = biologický účinek gama záření na endotel AVM → postupný uzávěr nidu v horizontu 2-3 let (mezitím riziko

krvácení)

o indikace: hluboko uložená AVM v eloventních oblastech

? „wait and see“ – pozorování zobrazovacími metodami + terapie sekundární epilepsie

!!! AVM 4.-5. stupně = při léčbě kterýmkoliv způsobem nebo jejich kombinací zatíženy vysokou morbiditou a mortalitou !!! → terapie až po zakrvácení nebo tzv. parciální terapie !!!

(b) DURÁLNÍ ARTERIOVENÓZNÍ FISTULA

= durální arteriovenózní zkrat s otevřením původních embryonálních durálních arteriovenózních spojek

? etiopatogeneze:

? trombóza žilního ~~splavu~~ ^{živná céva} (nejč. sinus transversus a sigmoideus) → otevření otevřením původních embryonálních durálních arteriovenózních spojek

? arteriální feeder = obvykle a. occipitalis

→ městnání krve s refluxem do kortikálních žil → riziko krvácení a nitrolební hypertenze

? klinické projevy:

? pulsující tinnitus + šelest okcipitálně

? krvácení → neurologický deficit

? diagnostika: MR a digitální subtrakční angiografie

? terapie: selektivní katetrizace s následnou embolizací píštěle

(c) KAROTIDOKAVERNÓZNÍ PÍŠTĚL

= durální arteriovenózní zkrat mezi karotickým řečištěm a kavernózním splavem

→ plnění žilního kavernózní splavu pod vysokým tlakem z arteriálního karotického řečiště

? etiopatogeneze: trauma

? klinické projevy:

? chemóza spojivek

? pulzující protruze bulbu a šelest

? riziko oslepnutí

? diagnostika: MR a digitální subtrakční angiografie

? terapie: selektivní katetrizace s následnou embolizací píštěle

(2) kavernózní hemangiom = KAVERNOM

= žilní útvar částečně vyplněný trombotizovanou krví, který je dobře ohraničený v mozkové tkáni

? rozdíl proti AVM: přírodní tepny a odvodné žíly velmi gracilní = vznikají de novo většinou z kapilárních teleangiektázií

? výskyt:

? často supratentoriálně

? vzácně infratentoriálně

? klinické projevy:

? bolesti hlavy, refrakterní epilepsie

o opakované krvácení, které není fatální – často tzv. microbleeding → na hranici s mozkem zóna gliózy → epileptogenní fokus

? větší krvácení s neurologickým deficitem

? diagnostika:

? MR mozku – v T2 obrazech hypointenzivní prstence na obvodu (hemosiderin odpovídající glióze)

? terapie:

? MIKROCHIRURGICKÁ EXSTIRPACE = kompletní exstirpace v gliózně vrstvě

o indikace: projevy krvácení, zdroj epileptických záchvatů

? „wait and see“ – asymptomatické kavernomy

3) aneurysmata

= výduť cévní stěny způsobená strukturálními změnami v její stěně

☐ lokalizace:

☐ 85 % přední karotická část Willisova okruhu – nejčastěji a. communicans anterior et posterior

☐ 15 % zadní vertebrobasilární část Willisova okruhu – hlavně bifurkace a. basilaris

☐ klasifikace:

☐ VAKOVITÁ – úzký krček

☐ FUSIFORMNÍ – není krček, cirkulární rozšíření stěny

☐ MYKOTICKÁ (INFEKČNÍ) – vznik v důsledku septického embolu, lokalizace distálně od Willisova okruhu

☐ TRAUMATICKÁ PSEUDOANEURYSMATA

klasifikace podle velikosti – MALÁ (< 7 mm), střední (8-14 mm), velká (15-24 mm), gigantická (> 25 mm)

☐ komplikace:

☐ ruptura vakovitého aneurysmatu → SPONTÁNNÍ SUBARCHNOIDÁLNÍ KRVÁCENÍ

☐ gigantická aneurysmata → komprese okolních nervových struktur

☐ gigantická aneurysmata → embolizace trombů z vaku směrem do periferie → iCMP

viz dále

☐ často asymptomatické

4) spontánní subarachnoidální krvácení

= krvácení do subarachnoidálního prostoru mezi arachnoideu a pia mater

☐ etiopatogeneze:

☐ nejčastěji spontánní ruptura aneurysmatu

☐ arteriovenózní malformace

☐ koagulopatie, disekce, vaskulopatie

☐ rizikové faktory:

☐ hypertenze, kouření, alkoholismus, antikoncepce

☐ vyšší věk, ženské pohlaví

☐ fibrózní dysplazie, polycystická nemoc ledvin

☐ klinické projevy:

☐ triáda příznaků = BOLEST HLAVY + MENINGEÁLNÍ SYNDROM + NEUROLOGICKÉ PŘÍZNAKY

o bolest hlavy – popisována jako nejhorší v životě, spojená se zvracením

☐ poruchy vědomí

☐ objektivizace závažnosti krvácení = SAK klasifikace dle HUNTA a HESSE

☐ míra krvácení = FISHEROVA KLASIFIKACE (0 = žádné krvácení, 5 = intracerebrální/intraventriculární hematom)

☐ komplikace:

☐ opakované devastující krvácení = rebleeding – *neuvěřitelně!*

☐ krev v subarachnoidálním prostoru → obstrukce likvorových cest → akutní hydrocefalus

☐ rozpadové produkty hemoglobinu → obstrukce arachnoidey a Pacchionských granulací → hyporesorpční chronický hydrocefalus

☐ vasospasmus → nutné monitorování pomocí transkraniální dopplerometrie + podání NIMODIPINU

☐ diagnostika:

- ☐ nativní CT mozku – lokalizace krvácení
- ☐ CT angiografie – zobrazení aneurysmatu → při negativitě CT angiografie doplnění DSA
- ☐ lumbální punkce – degradační produkty likvoru

☐ terapie:

- ☐ obecný cíl = vyřazení aneurysmatu z krevního oběhu
- ☐ 2 metody = CHIRURGICKÁ INTERVENCE nebo ENDOVASKULÁRNÍ INTERVENCE

a) chirurgická intervence

☐ indikace:

- ☐ aneurysmata a. cerebri media
- ☐ mladší pacienti
- ☐ gigantické aneurysmata

☐ provedení:

- ☐ lumbální drenáž/zevní komorová drenáž před operací → PTERIONÁLNÍ KRANIOTOMIE → přístup k Sylvické rýze a Willisova okruhu
- ☐ vyřazení aneurysmatu z cirkulace:
 - CLIPPING = klipáž aneurysmatu, hl. jeho krčku → ověření uzávěru aneurysmatu PEROPERAČNÍ FLUORESCENČNÍ ANGIOGRAFIÍ
 - WRAPPING = obložení vaku vatičkou za účelem zpevnění vaku, když nelze klipovat
 - TRAPPING = uzávěr arterie před a za výdutí → nutný předchozí cévní bypass k zabránění ischemii

+ event. evakuace intracerebrálního hematomu, odsátí koagul z cisteren, fenestrace lamina terminalis = vytvoření komunikace s III. komorou) ke snížení posthemoragického hyporesorpčního hydrocefalu

b) endovaskulární výkony

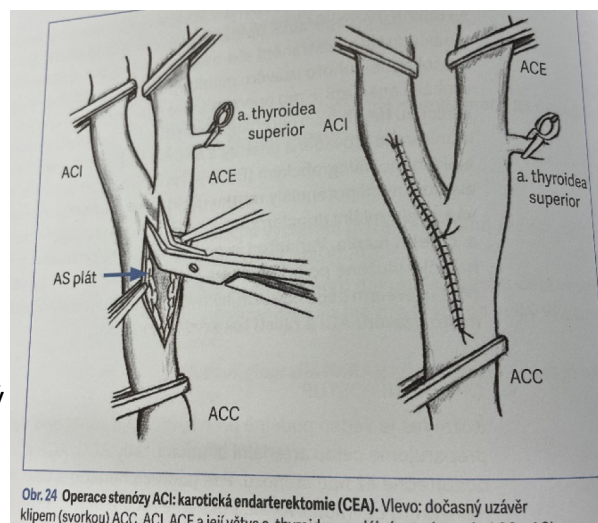
☐ provedení:

- ☐ zavedení katetru SALDINGEROVOU METODOU z a. femoralis
- ☐ vyřazení aneurysmatu z cirkulace:
 - COILING = vyplnění vaku platinovými spirálami → trombotizace vaku
 - kombinace COILINGU A STENTU = u velkých aneurysmat stent udržuje coils v aneurysmatu
 - FLOW DIVERTER STEN = vnitřní výplň stěny cévy v místě výdutě

7. Chirurgie extrakraniálních cév (CEA, EC-IC bypass) - hlavně a. carotis int.

1. CEA - Karotická endarterektomie – STENÓZA ACI

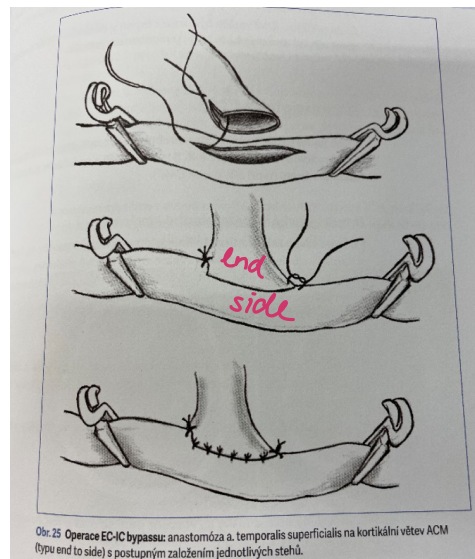
- operační výkon, při kterém dochází k odstranění aterosklerotického plátu z bifurkace a. carotis communis a odstupe a. carotis interna
- přístup z podélné arteriotomie
- **indikace:** stenóza karotidy více než 60 %, iCMP (až 30 % iCMP je zapříčiněno karotickou stenózou)
- **vyšetření:** duplexní sono, DSA, CT angio
- **provedení:**
 - lokální nebo celková anestezie
 - nutná monitorace neurologického stavu, jelikož provádíme úplný uzávěr ACI (kvůli arteriotomii a odstranění aterosklerotického plátu)
- **postup:**
 - kožní řez před m. sternocleidomastoideus až pod dolní čelist
 - vypreparování arteriální bifurkace (ACC, ACE a ACI) nad stenózou
 - podání heparinu a uzavření cév svorkami
 - arteriotomie = incize celé stěny arterie i plátu podélně od ACC až nad stenózu ACI
 - odstranění aterosklerotického plátu
 - sutura a odstranění svorek
- **komplikace:**
 - samotná CMP
 - hematom v místě incize
 - intracerebrální krvácení
 - edém mozku
 - embolizace do mozkového řečiště
 - postižení periferních nervů:
 - n. hypoglossus – nejčastěji postižený
 - r. marginalis n. mandibularis
 - n. laryngeus recurrens
 - n. laryngeus superior



Obr. 24 Operace stenózy ACI: karotická endarterektomie (CEA). Vlevo: dočasný uzávěr klipem (svorkou) ACC, ACI, ACE a její větve a. thyroidea. podélná arteriotomie ACC a ACI.

2. EC-IC bypass (Extrakraniálně-intrakraniální arteriální bypass = anastomóza) – OKLUZE ACI

- okluzi ACI zjistíme při testování reverzní cerebrovaskulární kapacity (při okluzi je nedostatečná)
- cévní anastomóza „end to side“ kdy se našije větev z průchodné ACE (a. temporalis spf.) na větev neprůchodné ACI (kortikální větev a. cerebri media) a tím se přemostí uzávěr
- provádí se z temporální kraniotomie
- **indikace:** prevence CMP, moyamoya



Obr. 25 Operace EC-IC bypassu: anastomóza a. temporalis superficialis na kortikální větev ACM (typu end to side) s postupným založením jednotlivých stehů.

8. Zánětlivá nitrolební onemocnění páteře a míchy

- v nervové tkáni/v mozkových obalech/prostor mezi nimi
- **původci:** streptokoky, stafylokoky, anaeroby, G-
- **lab.:** CRP, leukocytóza ale můžou chybět
- **dg.:** CT, MRI s kontrastem, lumbální punkce
- **léčba:** ATB – cfs III.gen, většinou nutná i chirurgická intervence

① Purulentní meningitida

- zánět mozk. blan
- **etiologie:**
 - otevřené KC poranění (např. penetrující poranění nebo frontobazální poranění s likvoreou) *viz. poranění lebky*
 - zanesení infekce při op. výkonech
 - komplikace u drenážních operací po implantaci VP shuntu *ventri kulo-periton.*
- **KO:**
 - celkové příznaky
 - meningeální příznaky (meningismus) – opozice šije, příznak trojnožky, foto/fonofobie
 - při progresi poruchy vědomí, parézy, epiparoxysmy
- **dg.:** lumbální punkce s odběrem likvoru, df.dg. *příp. CT, MR*
- **terapie:**
 - ATB – napřed empiricky, po kultivaci cíleně
 - chirurgická:
 - dle vyvolávající příčiny (neurochir. ošetření likvorey, extrakce VP shuntu,...)

② Osteomyelitida lebky - není časté

- zánět lebeční kosti
- **etiologie:** zanesení infekce do kosti – *kožní nádory*, při neurochirurgických výkonech (kraniotomie) – *kontaktní zanesení*
- **KO:** lokální známky jako bolestivost, zarudnutí, otok, fluktuace kůže nebo vzniká hnisavá píštěl kožní jizvou
- **dg.:** na CT *osteolýza kosti*
- **terapie:** radikální chirurgické odstranění kosti s ATB

③ Epidurální empyém/absces

- zánět epidurálního prostoru
- tvrdá plena se odlučuje od kosti a vytvoří se ohraničené ložisko = epidurální absces, při proniknutí a rozšíření do prostoru vznikne epidurální empyém
- **etio:**
 - přímo – komplikace neurochirurgických výkonů
 - nebo kontaktně – ORL infekce, následek osteomyelitidy
- **kli:**
 - zprvu nespec. příznaky (ochranná funkce tvrdé pleny)
 - klasické systémové
 - při útlaku neuro příznaky
 - celotělové křeče = symptomatický epileptický záchvat

- **dg.:** CT s kontrastem – obraz čočkovité epidurální kolekce / MRI s kontrastem !!
- **terapie:**
 - chir. evakuace hnisu s odstranění kostní ploténky se syst. ATB
 - proplachová drenáž s lok. ATB

4. Subdurální empyém

- zánět subdurálního prostoru
- **etio:** šíření infekce z okolí, typicky otitidy, tromboflebidy mozkových žil a splavů, neurochirurgické výkony nebo hematogenní rozsev metastáz
- **kli:** systémově zánět, hnis – neurolog. příznaky
- **dg.:** CT s kontrastem/MRI s kontrastem
- **terapie:** evakuace hnisu (trepanační návrť, kraniotomie, kraniektomie) + vždy ATB

5. Absces mozku

- ohraničené hnisavé onemocnění
- první stádium – cerebritida ? opouzďení ? absces
- **etio:**
 - přestup z okolí nebo hematogenně (infekční fokusy v DÚ, ORL,...!)
 - přímé zanesení – střelná poranění, neurochir. výkony
 - rizikovi pacienti: imunosuprese, malnutrice
- **kli:**
 - rozmanité – asymptomaticky, bolest hlavy, celkové příznaky, poruchy vědomí, mening. dráždění, epi. záchvaty
 - progrese abscesu: nitrolební hypertenze
 - klasická triáda: horečka, bolesti hlavy, neuro příznaky
- **dg.:**
 - CT s kontrastem – typicky na okraji hyperdenzní prstenec tzv. ring sign !!
 - MRI s kontrastem
 - df.dg. tumor!
- **terapie:**
 - evakuace ložiska – miniinvazivní stereotaktická nebo navigovaná aspirace abscesu z trepanačního návrťu, proplach ATB + celkově ATB
 - dále možnost kraniotomie
- **komplikace:**
 - ventrikulitidy – zánět komorového systému → úmrtnost 70%
 - až pyocefalus = nahromadění hnisu v mozkových komorách ? zevní komorová drenáž

ZÁNĚTLIVÁ ONEMOCNĚNÍ PÁTEŘE

- **spondylitidy** (obratlové tělo)
- **discitida** (meziobratlové ploténky)
- často zánět současně – **spondylodiscitida**
- starší pacienti s narušenou imunitou
- hlavně Stafylococcus aureus

1. Spondylodiscitida

- **etio:**
 - hematogenní rozsev infekce do páteře (typ. neošetřené kožní defekty, seps)
 - nebo zanesení u spinálních výkonů
- **kli:**
 - bolest – silná, imobilizující
 - celkové příznaky
 - rychlý nárůst CRP
 - septický stav
 - někdy iritační/zániková symptomatologie
- **dg:** MRI s kontrastem – edém disku a přilehlých částí, vymizení krycích desek
- **terapie:**
 - konzervativní – ATB s dobrým průnikem do kosti (klindamycin i.v. i p.o.)
 - chirurgická
 - dekomprese hemilaminektomií/laminektomií
 - evakuace hnisu
 - popř. chirurgická náhrada ploténky po přeléčení zánětu
- abscesová ložiska v m. psoas major ? CT navigovaná drenáž ~ *intervenci. radiolog*

2. Spinální epidurální absces

- hnisavá tkáň ohraničená typickým pouzdrem v epidurálním prostoru
- **etio:**
 - sekundární komplikace spondylodiscitidy
 - následek lumbální punkce
 - po zavádění epidurálního katetru
 - primárně z hematogenního rozsevu
- **kli:** lokální bolest, neuro symptomatologie – útlak nervových struktur, septický stav
- **dg:** MRI s kontrastem, postkontr. syčení pouzdra
- **terapie:** vždy chirurgická evakuace abscesu s proplachem ATB + dlouho celková ATB

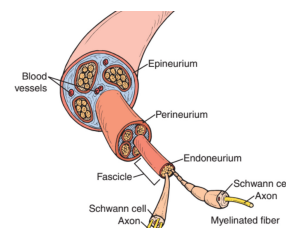
9. Chirurgie periferních nervů (nádory, poranění, úžinové syndromy)

periferní nervový systém = hlavové nervy + spinální nervové kořeny + autonomní nervstvo sympatiku a parasympatiku

jednotná struktura PNS:

- AXON = nervových výběžek
- MYELINOVÁ POCHVA = tvořen Schwannovými buňkami
 - !!! některé axony mohou být nemyelinizované !!!
- ENDONEURIUM = podpurná vazivová tkáň nervového vlákna

svazek nervových vláken = FASIKL obalený PERINEURIEM → fascikly tvoří NERV obalený EPINEURIEM



endoneurium → perineurium → epineurium
FASIKL NERV

1) poranění nervů

klasifikace:

ÚPLNÉ – vede k tzv. WALLEROVĚ DEGENERACI

- WALLEROVA DEGENERACE = distální pahýl axonu se rozpadá, zůstává pouze jeho vazivový obal → v proximálním pahýlu regenerační reakce s prorůstáním nemyelinizovaných vláken do okolí:

nepoškozená epineurium → spontánní regenerace nervu

poškozené epineurium → tvorba tzv. NEUROMU → zdroj neuropatické

bolesti

NEÚPLNÉ

Neuropraxie → axonotmēza → neurotmēza

dělení poškození periferního nervu podle závažnosti:

- NEUROPRAXIE = reverzibilní lehké poranění; není přerušen axon, neuplatňuje se Wallerova degenerace
- AXONOTMÉZA = reverzibilní těžké poškození; přerušení axonu se zachovaným endoneuriem; dochází k Wallerově degeneraci → regenerace 1 mm/den s dobou trvání asi 4-6 měsíců
- NEUROTMEZA = ireverzibilní těžké poranění s přerušením axonu a jeho podpurné tkáně (endoneurium) → bez chirurgické intervence není spontánní regenerace

etiopatogeneze:

- nejčastěji postižení nervů HKK – fraktura humeru (poškození n. radialis), luxace ramenního kloubu (poškození n. axillaris), iatrogenní poškození při ortopedických operacích, trakční poranění plexus brachialis při autonehodách, přerážnutí zápěstí (poškození n. medianus a n. ulnaris)

!!! platí **PRAVIDLO 24 MĚSÍCŮ** = 24 měsíců od poranění nemá žádný chirurgický zákrok účinek !!!

klinické projevy:

- sensitivní a motorický deficit
 - motorický deficit – hodnocení svalové síly (0. stupeň = žádná kontrakce, 5. stupeň = fyziologický rozsah pohybů)
- TINNELŮV PŘÍZNAK = poklepání na místo léze nervu → distálně se šířící parestezie jako známka reinervace
- schopnost pocení v poškozeném dermatomu = obnovení sympatické funkce nervu, předcházející návrat sensorické/motorické funkce o týdny

diagnostika:

? EM

? terapie:

- ? pravidlo 3 = intervence okamžitě, maximálně do 3 dnů u čistých poranění/stabilních pacientů; do 3 týdnů u úplných lézí nervu s r kontaminovanou/zhmožděnou ránou; do 3 měsíců u uzavřených poranění nebo polytraumat

? výkony:

- o END-TO-END SUTURA = volné pahýly nervu se přiblíží a zajistí stehy za perineurium a epineurium → imobilizace končetiny dlahou
- o přemostění defektu NERVOVÝM ŠTĚPEM = autotransplantace podkožním n. suralis → tzv. KABELIFORMNÍ TECHNIKA (= více štěpů na způsob kabelů šijeme k perineuriu bez ohledu na fascikulární uspořádání) nebo INTERFASCIKULÁRNÍ TECHNIKA (více štěpů mezi jednotlivé fascikly)

→ selhání rekonstrukce = VYUŽIT ČÁSTI FUNKČNÍHO NERVU K ZÁSOBNÍ PAHÝLU NERVU POŠKOZENÉHO → v případě selhání všech intervencí = ŠLACHOVÉ NEBO ŠLACHOOKOSTICOVÉ TRANSFERY

2) úžinové syndrom

? etiopatogeneze:

- ? fibroprodukce, zlomenina, diabetes mellitus, hypertyreoidismus, renální insuficience
→ komprese nervu → komprese → změny v cévním zásobní, venostáza a vnitřní přestavba nervu → klinické projevy

? diagnostika: EMG

a) SYNDROM KARPÁLNÍHO TUNELU

= útlak n. medianus v oblasti zápěstí ligamentum carpi transversum

- ? etiopatogeneze: amyloidóza, arteriovenózní dialyzační shunt, trauma, mnohočetný myelom, vibrující nástroje

? klinické projevy:

- ? parestezie prvního až třetího prstu – typicky v noci → časté buzení s protřepáním ruky
- ? hypestezie prvního až třetího prstu – jako první postiženo diskriminační cití
- ? motorický deficit → poruch jemné motoriky
- ? porucha volární dukce palce
- ? hypotrofie až atrofie svalů thenaru

? diagnostika:

? fyzikální vyšetření

- o TINNELŮV PŘÍZNAK = poklepání na zápěstí → parestezie do I.-III. prstu
- o PHALENŮV PŘÍZNAK = maximální flexe zápěstí 60 s → parestezie do I.-III. prstu

? EMG

? terapie:

- ? DEKOMPRESIE N. MEDIANUS = protěť ligamentum carpi transversum s uvolněním n. medianus
 - o !!! komplikace – protěť motorické větvičky pro thenaru !!!

b) SYNDROM KUBITÁLNÍHO KANÁLU

= postižení n. ulnaris mezi 2 hlavami m. flexor carpi ulnaris u mediálního epikondylu humeru

☐ klinicky projevy:

- ☐ parestezie čtvrtého až pátého prstu
- ☐ hypestezie čtvrtého až pátého prstu
- ☐ motorický deficit → neschopnost addukce malíku
- ☐ semiflekční postavení čtvrtého a pátého prstu a atrofie interoseálních prostor a hypothenaru → dráповitá ruka

☐ diagnostika:

- ☐ fyzikální vyšetření
 - FROMENTŮV PŘÍZNAK = flexe distálního článku palce při pokusu u držení papíru mezi extendovaným palcem a ukazovákem
- ☐ EMG

☐ terapie:

- ☐ DEKOMPRESIE N. ULNARIS = protěť aponeurózy m. flexor carpi ulnaris
- ☐ při luxaci n. ulnaris (není v ulnárním žlábků, ale volně se pohybuje) → nutná transponace před mediální epikondyl humeru a jeho fixace/odstranění epikondylu humeru

c) syndrom GUYONOVA KANÁLU

= poranění n. ulnaris komprimací ligamentum carpi transversum a ligamentum pisohamatum

☐ terapie: DEKOMPRESIE N. ULNARIS = protěť ligamentum pisohamatum

3) nádory periferních nervů

☐ obecně velmi vzácně nádory na nervech končetin – hlavně benigní nádory, maligní nádory asociovány s fibromatózou I. typu

☐ klinické projevy:

- ☐ parestezie v akře končetin
- ☐ motorický a sensitivní deficit

☐ diagnostika:

- ☐ neinvazivní ultrazvukové vyšetření
- ☐ MR – zlatý standard
- ☐ EMG
- ☐ TINNELŮV PŘÍZNAK

a) benigní nádory

= pomalu rostoucí, ohraničená a nebolestivá rezistence v průběhu nervu

☐ nejčastější jednotky:

- ☐ NEUROFIBROM – nejčastější; často asociace s neurofibromatózou I. typu
 - směs fibroblastů, Schwannových buněk, buněk epineurie
 - GLOBULÁRNÍ TYP – výraznější hranice mezi nádorem a fascikly → snazší odstranění
 - PLEXIFORMNÍ TYP – difusní růst mezi fascikly → často nutné odstranění celý infiltrovaný úsek nervu
- ☐ NEURINOM – asociace s neurofibromatózou II. typu (bilaterální schwannom n. VIII)
 - POUZE Schwannovy buňky
 - dobře ohraničený vazivových pouzdrem → dobrá radikální chirurgická exstirpace

b) maligní nádory

☐ nejčastěji MALIGNÍ NÁDOR ROSTOUCÍ N OBALU PERIFERNÍHO NERVU – rychlý hrst, metastázy, rychlá neurologická deteriorace

☐ terapie = radikální chirurgická intervence s širokou resekcí nádoru do zdravých úseků nervu s následnou transplantací

☐ možnost amputace končetiny

10. Neuromodulace

- patří mezi modulační výkony ve funkční neurologii, *reversibilní*
- je to chirurgická intervence, jejímž cílem je ovlivnit funkci CNS, PNS nebo ANS pomocí implantovaného zařízení, a to buď fyzikálně, nebo farmakologicky
- může ovlivnit:
 - bolest
 - spasticitu
 - třes
 - rigiditu
 - akinezi
 - psychiatrické příznaky
- jedná se o léčbu symptomatickou, nikoliv kauzální! *vyčerpání stand. terap. nebo vedlejší úč.*
- nejčastěji se užívají neurostimulátory
 - zařízení, která cíleně a regulovaně dodávají elektrické impulzy a tak ovlivňují CNS *terapeuticky*
 - složky:
 - elektroda - vysílá signály, je v blízkosti cílové struktury CNS
 - generátor elektrických impulzů
 - baterie (nutná výměna po 4 - 7 letech)
 - je to analog kardiostimulátoru - implantace do podkoží
- typy:
 - a) hluboká mozková stimulace (DBS)**
 - ovlivňuje funkci hluboce uložených mozkových jader
 - mírní příznaky neurodegenerativních onemocnění:
 - Parkinsonova nemoc (subtalamičské jádro)
 - esenciální tremor (ventrální intermediální jádro thalamu)
 - dystonie (globus pallidum)
 - dále refrakterní epilepsie, OCD, deprese, léčba bolesti
 - b) Míšní stimulace (SCS – spinal cord stimulation)**
 - punkce epidurálně, elektroda se zavádí do páteřního kanálu
 - P má v páteři pociťovat lehké brnění, které „přebije“ bolest *(vertebrogení)*
 - c) Periferní nervová stimulace** *PNS - neurop. bolest v distrib. perif. n., posttraum. bolest - n. medianus, ulnaris*
 - d) Okcipitální stimulace** *- chr. migréna, cluster, bolest cervic. závodu*
 - e) Periferní stimulace nervového pole**
 - f) Transkutánní elektrická stimulace** *PNS-CLBP - bolest zády, low back pain*
 - g) Stimulace mozkové kůry**
 - h) Sakrální stimulace** *- inkontinence, retence*
 - i) Vagová stimulace**
 - j) Transkraniální magnetická stimulace**
 - k) Implantabilní pumpy**

A Stereotaktická neurochirurgie

- stereotaxe = metody používané k provedení diagnostického nebo terapeutického výkonu na struktuře, která není pod kontrolou zraku
- používáme k tomu různé zobrazovací a zaměřovací systémy

1. Dle získání cílové struktury

a. nepřímé

- pomocí stereotaktických atlasů nebo pomocí vztahu ke zobrazeným strukturám (komisury)

b. přímé

- pomocí zobrazovacích metod zobrazíme přímo cílovou strukturu

2. Dle typu zaměření a provedení vlastního zákroku

a. rámová stereotaxe

- dělalo se spíše dříve – je to dost složité
- polohu cílové struktury určujeme pomocí stereotaktického rámu nebo kruhu pevně fixovaného k lebce pacienta (udělám CT lebky s tím rámem)
- k rámu je připevněno stereotaktické zařízení - provede se jím návrt a samotný zákrok
 - nejdříve musí být nastaveno na fantomu a zkušebně v prostoru

b. bezrámová stereotaxe

- modernější, používanější
- mohu snímkovat i peroperačně
- k určení cílové struktury používá 3D CT nebo MR obrazy - tzv. image-guided 3D systémy
- dva principy pro navigaci polohy (neuronavigace – máme takové pointery – ukazovátka):
 - optický (infračervené záření)
 - elektromagnetický (elektromagnetické záření)

3. Dle způsobu ovlivnění struktury

a. afunkční stereotaxe

b. funkční stereotaxe

- ovlivňuje určitou funkci cílové struktury
- ablační (tj. ireverzibilní) nebo funkční (tj. reverzibilní)

Ⓑ

Chirurgická léčba bolesti

- *bolest - akutní, chronická*
- *neuropatická bolest (asi není třeba se úplně učit)*
 - *vznikla ireverzibilním poškozením NS, má patologický mechanismus a postrádá protektivní význam*
 - *nejčastěji periferní (poškození nervu), méně často centrální (po CMP)*
 - *formy:*
 - *parestezie*
 - *dysestezie*
 - *hyperpatie*
 - *hyperalgezie*
 - *alodynzie*
 - *neuralgie*
 - *kauzalgie*

- neurogenní bolest
- patofyziologie vzniku
 - neuronální hyperexcitabilita
 - periferní/centrální senzitivace
 - ektopické výboje
 - tvorba neuromu
 - fenomén efapse
 - dysfunkce ANS

1. Modulační techniky v terapii bolesti:

- IMPLANTABILNÍ = NEUROSTIMUÁTORY + IMPLANTABILNÍ PUMPY → provádí neurochirurg
- NEIMPLANTABILNÍ – ambulantní algeziologie

2. Abláční techniky

3. **Terapie primární neuralgie** = MIKROVASKULRÁNÍ DEKOMPRESSE, PERKUTÁNNÍ TRIGEMINÁLNÍ RHIZOTOMIE

a) neurostimulace

- indikace: neuropatická bolest
- princip:
 - elektrický proud tlumí v nervových strukturách signály bolesti
 - po aktivaci stimulátoru pacientem pocit elektrického mravenčení, které hodnoceno velmi příjemně
 - osobním ovladačem ovládání dle aktuálních potřeb
 - bolest přestává být vnímána v momentě aktivace stimulátoru a bolest se navrácí až po určité době od vypnutí

b) implantabilní pumpa - FARMAKOLOGICKÉ

- pumpové systémy k intratekální aplikaci farmak
- provedení:
 - pumpa deponována v podkoží břišní stěny a katétr napojený do intratekálního prostoru
 - rezervoár pumpy se dle potřeby poté subkutánně doplňuje
- indikace: chronická bolest a spasticita
 - INTRATEKÁLNÍ APLIKACE MORFINU – selhání konvenční analgetické terapie
 - INTRATEKÁLNÍ APLIKACE BAKLOFENU – spasticity

c) ablační techniky v terapii bolesti

= destrukce nervové struktury za účelem ovlivnění bolesti

- klasifikace:
 - RHIZOTOMIE = přerušení nervového kořene s následnou anestezie v jeho dermatomu
 - DORSAL ROOT ENTRY RHIZOTOMIE = koagulace šedé hmoty v oblasti vstupu zadních kořenů do míchy
 - CHORDOTOMIE = přerušení míšního tractus spinothalamicus lateralis na jedné straně → kontralaterální analgezie kaudálně od místa léze
 - KOMISURÁLNÍ MYELOTOMIE = protnutí zadní míšní komisury

pozn.: dříve se používaly destruktivní metody – protínaly se nervy, nervové dráhy, či kořeny (to dnes použijí maximálně u onkologických pacientů)

11. Radiochirurgie v léčbě intrakraniálních lézí

- Aplikace vysoké dávky ionizujícího záření do cílového objemu za současného šetření okolní zdravé tkáně
- Ionizující záření: elektromagnetické (fotonové jako gama či rtg) a korpuskulární (protony)
- **Bio účinky:** poškození DNA (přímo nebo radikály) ? poškození je odlišné u nenádorových a nádorových buněk ? frakcionace = rozdělení celkové dávky do dávek dílčích
- radiosenzitivní: rychle se dělí, nediferencované x radiorezistentní: málo se dělí a dobře dif.
- **Metody:** stereotaktická radiochirurgie a radioterapie, klasická radioterapie, protonová terapie, brachyradioterapie

1. Stereotaktická radiochirurgie/radioterapie

= cílená aplikace vysokých dávek záření do malého objemu, ale ve frakcích

- a) **Leksellův gama nůž** – aplikace fokusovaného gama záření v jedné dávce, je kolimováno do úzkých paprsků, které se kříží v ohnisku – ohraničení objemu, léze max do 3cm, pacient je připevněn stereotaktickým rámem a ozařovací kolimátorová helmice cílí na struktury 56 Gy
- ? **Dávka v centru. 52 Gy**, tolerance pro opt. nerv a opt. dráhu je 8-10Gy, pro ostatní hlavové nervy a kmen 12-16Gy, okolí až 40Gy, hypofýza 15Gy -> při frakcionované terapii jsou dávky vyšší pro okolí!
 - ? **Indikace:** průměr do 3cm, nádory – metastázy, meningiom, neurinom (n. VIII), adenom hypofýzy, AV malformace – poškození a fibrotizace endotelu, funkční onemocnění – neuralgie n. V (terapie bolesti), oftalmochirurgie (glaukom, uveální melanom) nelze dělat např. v blízkosti optického nervu
 - o riziko: otok mozku až smrt
- b) **CyberKnife**
- o robotický ozařovací přístroj, obdobný jak gama nůž, modulovaná intenzita
 - o **Indikace:** metastázy mozku, vestibulární neurinom, meningeom, av malformace
 - o Běžné lineární urychlovače pro klasickou radioterapii – Linac přístroj
- c) **Klasická frakcionovaná radioterapie**
- o hodně dávek=frakcí, i větší objemy, obvykle radioterapie + chemoterapie + chir. resekce
 - o **Indikace:** maligní nádory – gliomy
 - o **Radioterapie celého mozku (WBRT):** mnohočetné metastázy nevhodné k operaci nebo cílenému ozáření, např meduloblastom a ependymom – ozáření celé kraniospinální osy
- d) **Protonová terapie**
- o jádra atomů vodíku, korpuskulární záření, protony jsou urychleny v cyklotronu a usměrněny do nádoru, tam zpomalí a uvolní E, která poškodí DNA buňky

- ❓ **Braggův efekt** = absolutně nejvyšší E se předá do oblasti **Braggova peaku**
= přímo v nádoru, kde dojde k max účinku A ZDRAVÁ TKÁŇ V OKOLÍ JE UŠETŘENA RADIACE
- **Indikace:** sinonazální ca, chordromy a chondrosarkomy, ...

2. **Brachyradioterapie**

- ozáření reziduálních nádorů a recidiv gliomů, stereotaktické zavedení **radioaktivních** palet do katetrů směřujících přímo do nádoru

Komplikace radioterapie

- **postradiační encefalopatie**
 - časná – nárůst tlaku – bolest hlavy, somnolence, potíže odezní bez následků
 - pozdní forma – za 6 až 18 měsíců po ozáření – chron. bolesti hlavy, změny osobnosti, kognitivní dysfunkce, mnestické dysfunkce, zpomal. PM tempa a pokles mentální výkonnosti, neuro příznaky a křeče
- **radioterapií indukované malignity** - maligní transformace vestib. schwannomu, poruchy hypofýzy, postiž. optického nervu

! degenerace hlavně
Bederní
a krční p.

12. Degenerativní onemocnění krční páteře

1. CERVIKOBRACHIÁLNÍ SYNDROM

= konečný výsledek degenerativních změn v krční páteři → zúžení páteřního kanálu nebo foramin → podmínky pro mechanické poškození míchy nebo kořenů

- etiopatogeneze:

- cervikální spondylóza, event. v kombinaci s výhřezem krční ploténky, *osteolyt*
- nejčastější oblast postižení = C5/6 a C6/7

- KO:

- kořenový syndrom C6 (při patologii C5/6)
 - bolest vyzařující na radiální stranu předloktí do plance
 - porucha inervace ve stejné oblasti
 - alterace brachioradiálního a bicipitálního reflexu
 - porucha inervace m. biceps brachii (oslabení flexe v loketním kloubu)
- kořenový syndrom C7 (při patologii C6/7)
 - bolest vyzařující do dorzální strany končetiny do prostředníku
 - porucha inervace ve stejné oblasti
 - alterace tricipitálního reflexu
 - porucha inervace m. triceps brachii (oslabení extenze v lokti a v zápěstí)
- cervikokraniální syndrom (vzácně při postižení horních krčních segmentů)
 - nejsou typické kořenné příznaky, ale bolesti hlavy!

- dg.:

- anamnéza – informace o bolesti a její charakteru
- neurologické vyšetření
 - vyšetření reflexů
 - vyšetření hybnosti a svalové síly
 - vyšetření citlivosti končetin
 - provokační testy = Spurlingův test (tlak v axiální rovině spojený s extenzí a rotací hlavy na stranu bolesti)
- vyšetření páteře a pánve, vyšetření kloubů (odlišení artrózy)
- zobrazovací metody:
 - RTG krční páteře – předozadní, boční, šikmé a dynamické projekce
 - CT páteře – stav meziobratlové ploténky, lamin a parametrů kanálů
 - MR páteře – !!! metoda volby !!!

- EMG

- somatosensorické a motorické evokované potenciály

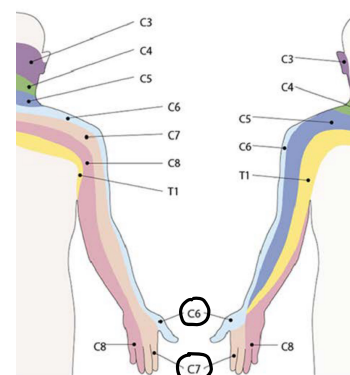
- L:

- konzervativní terapie

- klid
- analgetika
- analgeticko-myorelaxační infuze
- fyzikální terapie

- chirurgická terapie

- indikace: doba trvání bolesti 4-6 týdnů přes intenzivní analgetickou terapii nebo progredující neurologický deficit
- výkon = mikrodiskektomie s mezitělovou fúzí nebo náhrada fúze umělou ploténkou



- dif. dg.:

- kořenové bolesti jiné etiologie (paraneoplazie, ...)
- funkční poruchy
- revmatické afekce
- onemocnění horní hrudní apertury (pancoastův syndrom), syndrom horní hrudní apertury (syndrom krčního žebra)
- poruchy periferního nervu (n. axillaris, n. radialis, ...) – poruchy čití rukavičkového typu + nejsou motorické poruchy + bolest neurální (ne radikulární)

2. DEGENERATIVNÍ CERVIKÁLNÍ MYELOPATIE *osteofyty lůžnicez*

= nejzávažnější projev cervikální spondylóza (= tzv. sekundární stenóza), obvykle nasedající na vrozeně úzký páteřní kanál (tzv. primární stenóza)

- etiopatogeneze:

< 10 mm

- zúžení páteřního kanálu → útlak míchy → útlakem jsou postiženy zejména dráhy míšních provazců, ale i šedá hmota v postižených segmentech + mechanická komprese míšních kořenů a jejich cévního zásobení

- KO:

- bolesti v oblasti krční páteře doprovázené kořenovou iritací do horních končetin
- postupná kořenová svalová slabost horních končetin
- periferní parézy horních končetin *paraparéza spastická DKK*
- spasticita + porucha propriocepce + zadněprovazcová ataxie dolních končetin

- **hodnocení závažnosti** – modifikovaná JOA klasifikace (motorická porucha HKK + motorická porucha DKK + sensitivní porucha HKK + sfinkterové poruchy)

- dg.: *Rtg funkční na foramina*

- MR míchy – zúžení páteřního kanálu diskopatií a spondylózou, s kompresí míchy a intramedulárními lézemi
- EMG
- somatosensorické a motorické evokované potenciály
- CT – viditelný bederní osteofyt

- L:

- konzervativní

- režimová opatření (vyvarovat se přetěžování krční páteře, omezit riziko poranění)
- analgetika a antirevmatika

- chirurgická

- indikace:

- těžká a středně těžká cervikální myelopatie (mJOA < 14 b.)
- nebo DCM s 3 roky trvající radikulopatií nelepšící se po konzervativní terapii
- nebo progresse myelopatie nebo silné radikulárním bolesti

Operační postupy u degenerativních onemocnění krční páteře

- základní přístup ke krční páteři ← PŘEDNÍ PŘÍSTUP
- výkony = MIKRODISKEKTOMIE + SOMATEKTOMIE

a) **mikrodiskektomie**

- pod mikroskopem exstirpace celé ploténky s abrazí dorzálních osteofytů
- tím dojde k dekompresi míchy a kořenů

přední krční disektomie a fúze

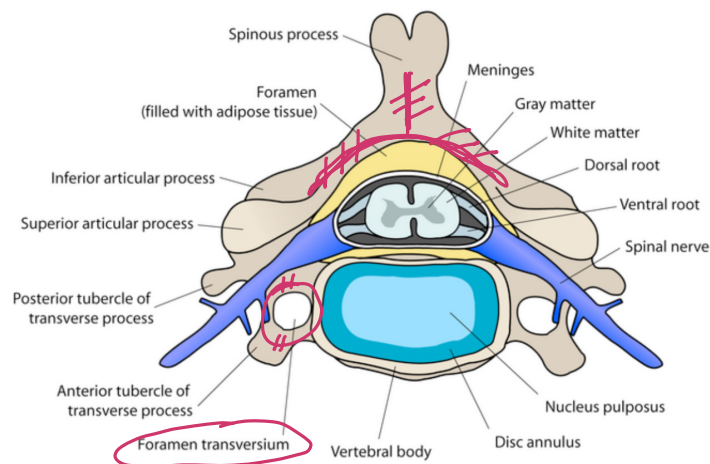
- poté založení kostní fúze (náhrada ploténky autologním/alogením štěpem, mezitělovou klíčkou nebo umělou ploténkou) => srůst sousedních obratlových těl
- event. ještě fixace dlahou a šrouby

b) **somatektomie**

- resekce obratlového těla a přilehlých meziobratlových plotének s náhradou kostním štěpem nebo klíčkou a fixací klouby a šrouby

pozn. zadní přístup – indikace: stenózy; výkony:

- foraminektomie = dekomprese kořene ve stenotickém foramen
- laminektomie = snesení oblouku a spinózního výběžku za účelem dekomprese míchy
- laminoplastika = dekomprese páteřního kanálu roztěním oblouků a jejich následnou rekonstrukcí s cílem dekomprese míchy
 - !!! není ovlivnění stability páteře – rozdíl od laminektomie!!!



13. Degenerativní onemocnění bederní páteře

1. LUMBAGO

= bolest zad v lumbální krajině

- KO:

- muskuloskeletální bolest
- pseudoradikulární bolest

! zadní pít sleep
-sy kaudy

- !!! nutno při vyšetření vyloučit pacienty, u nich se bolestí zad manifestuje závažné onemocnění!!! = tzv. **red flags**:

- spondylodiscitida (zvýšené zánětlivé parametry)
- tumor (velké noční bolesti)
- fraktura obratle

- dg.:

- kvalitní odebrání anamnézy!
- fyzikální a neurologické vyšetření
- RTG páteře – stále důležité!
 - v předozadní a boční projekci
 - dynamické snímky k vyloučení nestability páteře
 - skoliotický formát (přístroj EOS)
- MR páteře – !!! pouze při chronické či recidivujícím charakteru bolesti !!!
 - nejčastěji průkaz diskopatie = degenerativní změny ploténky
 - zjišťuji stav měkkých struktur – plotének, vazů
 - zobrazí i nervy (např. zúžení nervového kořene)
 - !!! Modicovy změny = změny signálu na přilehlých obratlových tělech → signifikantní obraz a korelát zdroje bolesti !!!
 - klasické zobrazení vleže, ale může být i tzv. upright MRI – snímujeme v různých polohách ☐ vidíme, jak výhřez „pracuje“
- CT páteře – není tolik významné, preferuju MR

- L:

- konzervativní

- klid, analgetika, analgeticko-myorelaxační infuze, fyzikální terapie, změna pohybového stereotypu
- obstríky – nejčastěji facetální obstrík (přímo do kloubu) *periradikulární kortikoid + lok. anestetik*
 - kaudální, epidurální blok
- radiofrekvenční ablace

- chirurgická – indikace: chronické selhání konzervativní léčby

- výkon = kostní fúze *dekomprese + stabilizace + fúze*
 - v segmentu považovaném za zdroj bolesti / implantace umělého disku
 - cíl: srůst těl dvou obratlů působících bolest
 - z předního nebo laterálního přístupu (retroperitoneálně)

2. LUMBOISCHIADICKÝ SYNDROM

= bolest zad + kořenová symptomatologie

- etiopatogeneze:

- a - výhřez meziobratlové ploténky
- b - stenóza páteřního kanálu
- c - instabilita páteře */spondylolistéza*
- d - failed back surgery syndrom
+ diskopatie

SY KAUDY

a) výhřez meziobratlové ploténky

- nejčastěji výhřez L5/S1 a L4/5, vzácně L3/4

- klasifikace herniací disku:

- **mediální, mediofrontální, laterální, foraminální** → lokalizovány v páteřním kanálu → odstranění z přístupu do páteřního kanálu
- **extraforaminální** → lokalizován zevně od páteřního kanálu → speciální posterolaterální exstirpační přístup

- KO:

- radikulární bolest s vyzařováním – zhoršení při zakašlání, smrkání, tlaku na stolicí

i) kořenový syndrom S1 (při patologii L5/S1)

ii) kořenový syndrom L5 (při patologii L4/5)

iii) kořenový syndrom L4 (při patologii L3/4)

Kořenový syndrom S1 [upravit] [editovat zdroj]

Kořenový syndrom S1 se projevuje vyzařováním bolesti po zadní straně hýždě, stehna a lýtky až na laterální okraj planty a malíku. Při progresi vzniká hypestézie v popsaném dermatomu, alterace reflexu Achillovy šlachy (L5–S2) a motorické oslabení plantární flexe (stoj na špičku).

Kořenový syndrom L5 [upravit] [editovat zdroj]

Pacient pociťuje bolest vyzařující po laterální straně stehna a lýtky a toč se akrálně až na nárt. Dochází k hypestézii a poruše dorzální flexe (stoj na patu).

Kořenový syndrom L4 [upravit] [editovat zdroj]

Projekce bolesti po přední straně stehna a vnitřní straně bérce. Možný je také nástup hypestézie. Motorický deficit: oslabení extenze v kolenním kloubu (např. při chůzi do schodů). Při kořenovém syndromu L4 bývá alterován patelární reflex (L2–4).

- dg.:

- základ = MR bederní páteře

- L:

- konzervativní

- chirurgická

- indikace: doba trvání bolesti 4-6 týdnů přes intenzivní analgetickou terapii nebo progredující neurologický deficit

- mono/biportálně (v jednom přístupu nástroje, ve druhém kamera)

- mikrochirurgický nebo endoskopický přístup:

- MIKRODISKEKTOMIE - odstr. sekvestru ploténky

- pronační poloha pacienta → lineární kožní incize ve střední čáře → ze strany hernie incize lumbodorzální fascie, separace paravertebrálních svalů od páteře → skiagrafické ověření etáže → flavektomie + event. mediální hemilaminektomie a facetektomie → identifikace kořene v páteřním kanále → odsunutí kořene na stranu → odstranění sekvestrů vyhrzlé ploténky a průnik do hloubky ploténky s odstraněním pouze degenerovaných hmot → dekomprese kořene

- ENDOSKOPICKÁ EXSTIRPACE

- speciální spinální endoskop (přístup interlaminární nebo transforaminální)

b) stenóza páteřního kanálu

- šíře páteřního kanálu (podle předozadního rozměru) → zúžení pod 10 mm = absolutní stenóza

- typy:

- centrální

- laterální = foraminální – typický KO kaudikační kořenový syndrom

- etiopatogeneze: přímá komprese nervových struktur ve stenotické oblasti

- KO:

neurogenní kaudikace = bolest s paresteziemi končetin po delším stání nebo

častěji chůzi na určitou vzdálenost (kaudikační interval)

- zákon potíže akcentuje, předklon přináší úlevu

- **terapie:** chirurgická intervence = rozšíření zúženého páteřního kanálu s dekompresí kořenů (mícha končí L1-2)
 - zadní přístup → skeletizace páteře → laminektomie + flavektomie + mediální facektomie

c) instabilita páteře

- = snížená schopnost páteře při fyziologické zátěži zachovat svůj model pohybu, aniž by vznikly počáteční nebo následné neurologické deficity
- klinická manifestace ve **3 fázích**: fáze dočasné dysfunkce → fáze nestability → fáze restabilizace
- **klinické projevy:**
 - páteřní problémy přecházející malým provokačními kroky z mírného symptomatického stádia do těžké epizody
- **diagnostika:**
 - dynamická skiografie – v plné flexi a extenzi a bočním pohybu
 - !!! nelze prokázat chybný pohyb v kvalitě → průkaz nepřímých známek nestability segmentu = tzv. trakční trny (skiografie) nebo modicovy změny (MR)

d) spondylolistéza

- = ventrální posun kraniálního obratle v sagitální rovině oproti kaudálnímu
- výskyt: kdekoli na páteři, ale nejčastěji v oblasti lumbosakrálního přechodu
- vrozené (vysoce/nízce dysplastické), získané
- **klasifikace** podle procentuální míry posunu na bočním RTG snímku:
 - stupeň I = posun do 25 %
 - stupeň II = posun do 50 %
 - stupeň III = posun do 75 %
 - stupeň IV = posun do 100 %
- **klinické projevy:**
 - bolest v bedrech a projevy tlaku nervových struktur
 - vysoko stupňové dysplastické spondylolistézy → změna postury a viditelný kosmetický defekt
- **diagnostika:**
 - boční skiografie → vždy průkaz posunu
 - !!! nutno pro klasifikaci spondylolistézy a určení regionálních parametrů zobrazení celé oblasti od L1 až po hlavici femuru !!!
 - předozadní skiografie → zobrazení dysplastických změn
 - dynamické snímky v předklonu a záklonu → průkaz míry nestability segmentu
 - boční a šikmé snímky → defekt v oblasti istmu
 - MR lumbosakrální páteře – zobrazení meziobratlové ploténky a míry komprese nervových struktur
 - CT – kostní tkáň
- **terapie:**
 - konzervativní – stabilizace svalového aparátu páteře, korekce chybných stereotypů pohybů + analgetizace
 - chirurgická = dekomprese nervových struktur a trvalá instrumentovaná fúze postiženého segmentu ve vhodném postavení (základem je TPF = transpedikulární

fixace)

- vždy doplňujeme TPF mezitělovou fúzí ze zadního přístupu (PLIF, TLIF) nebo předního přístupu (ALIF, OLIF, LLIF)

e) failed back surgery syndrom

= přetrvávání předoperačních obtíží nebo jejich zhoršení po prodělání 1 nebo více operací bederní páteře

- etiopatogeneze:

- residuum výhřezu
- recidiva výhřezu
- fibrózní změny
- spondylodiscitida
- instabilita facetových kloubů

- terapie:

- konzervativní terapie – symptomaticky
- chirurgická intervence – indikace: recidiva výhřezu (exstirpace recidivy disku), pooperační instabilita (stabilizace fúzí)

Kazuistika 1

- *degenerativní změny páteře*
- *postup: obštrík (facetální), rehabilitace*

Kazuistika 2

- *starší, čiperná babička, co obhospodařuje hospodářství :D*
- *velké bolesti v zádech vystřelující do obou DKK ☹️ paraparéza*
- *dg.: degenerativní skolióza, multisegmentální stenóza více segmentů*
- *postup: dekompresní laminektomie ☹️ rehabilitace a úprava téměř ad integrum*

Kazuistika 3

- *centrální stenóza páteřního kanálu*
- *postup: hybridní stabilizace L3 - L5 – náhrada technikou PLIF*

Kazuistika 4

- *mladá žena, syndrom kaudy*
- *L: urychlená operace, stav upraven*

Diskopatie - chir. l. ALIF

Syndrom kaudy je častější než [syndrom epikonu](#) či [konu](#) míšního. Je způsoben **lézí nervových kořenů distální míchy**, uspořádaných v durálním vaku do tvaru cauda equina (tedy koňského ocasu). Nejedná se tedy o míšní lézi, ale lézi kořenovou (periferní), pod úrovní obratle **L2 a níže**.

Etiologie [[upravit](#) | [editovat zdroj](#)]

Nejčastější příčinou bývá masivní mediální **výhřez ploténky** (hl. etáže L4/5). Dalšími příčinami mohou být intraspinální expanze v této oblasti.

Klinický obraz [[upravit](#) | [editovat zdroj](#)]

Od syndromů epikonu a konu míšního se syndrom kaudy liší především tím, že bývá **asymetrický a náhlý**. Variabilita nálezů je dána tím, že je v těchto místech spousta míšních kořenů, které mohou být utlačovány:

- hlavními příznaky bývají **prudké, lancinující bolesti**, které distribucí odpovídají lumbálním nebo sakrálním kořenům, jež jsou v kaudě postiženy,
- dále je v daném dermatomu **postiženo čítí**, a to čítí pro všechny kvality (**globální**),
- **poruchy motoriky** jsou přítomny také vždy – jsou postiženy svalové skupiny inervované vlákny postižených kořenů – je doprovázena vyhasnutím příslušných reflexů šlachových a okosticových,
- později se mohou, jsou-li postiženy i kořeny S3–S5, vyvinout **poruchy močení a stolice** ve smyslu inkontinence, ale nemusí být přítomny vždy,
- trofické poruchy se vyskytují jen vzácně.

Dále mohou být přítomny:

- [lumbalgie](#)
- **končetinové kořenové iritace**
- progredující **paraparéza**
- senzitivní poruchy nejen kořenové distribuce

Terapie [[upravit](#) | [editovat zdroj](#)]

⚠ Syndrom kaudy je absolutní a akutní indikací k operaci! (hrozí trvalá porucha sfinkterů a **impotence**).

Zásadní je co nejčasnější diagnostika ([MRI](#), [CT](#), [PMG](#)) a **urgentní operace**.



1 – conus medullaris; 2 – filum terminale; 3 – cauda equina

14. Nádory páteře a páteřního kanálu

hlavní komprese míchy + kořenů
kanál
zákl. zobr. MRI ?

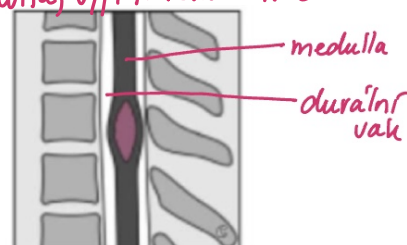
- nádory páteře jsou velmi vzácné
- dělíme dle vztahu k duře na:

1. Intradurální nádory

- dle původu je dělíme na:
 - intramedulární – z míchy
 - extramedulární – z tkání zevně od míchy
- **KO**
 - neurologický deficit, tj. poruchy motoriky, senzitivity či sfinkterů
 - méně často bolest (různého charakteru), či skolióza, tortikolis nebo lokální deformity
- **dg.:**
 - MR s kontrastem (na T1 hyperintenzní)

a) intramedulární nádory

- tvoří 5 % operovaných nádorů míchy a páteře
- na MR jsou od sebe jednotlivé typy nádorů těžko rozlišitelné
- typicky bývá kolem perifokální edém míchy
- typické jsou syringohydromyelií cystického vzhledu
- L pouze chirurgická – maximální radikalita excize!
 - ze zadního přístupu

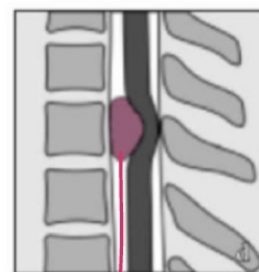


- a) ependymom

- nejčastější
- vychází z ependymu canalis centralis
- rozdíly na MR oproti astrocytomu:
 - ependymom má více homogenní syčení
 - hranice oproti míše zřetelnější
 - vyplňují symetricky téměř celý průměr míchy

- b) astrocytom

- vychází z gliových buněk míchy
- častěji u dětí
- v míše (narozdíl od mozku) nedochází k jejich malignizaci



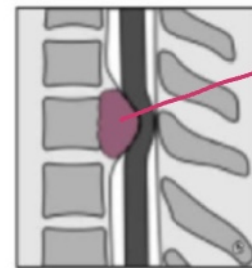
b) extramedulární nádory

- tvoří 40 % operovaných nádorů míchy a páteře
- původ v obalech míchy

- a) meningeom

- vyrůstají z arachnoidey, mají původ v duře
- častěji u žen
- dvě třetiny v oblasti hrudní páteře
- benigní
- oproti kraniálním meningeomům spinální velmi málo recidivují
- MR
 - v T1 i T2 isointenzní, dobře ohraničené, origo v duře
 - po podání kontrastu hyperintenzní
- L:

- kompletní chirurgická exstirpace bez náhrady dury
- **neurinom (schwannom), neurofibrom**
 - původ v senzitivních částech nervových kořenů
 - růst buď intradurálně, nebo prorůstají přes duru a páteř do dutiny hrudní nebo břišní a mají pak tvar přesýpacích hodin a nazýváme je sutkovité tumory (nejnáročnější na chirurgickou exstirpaci)
 - benigní
 - po radikální exstirpaci téměř nerecidivují
 - MR obraz:
 - jako u meningeomu, jen nemá origo v duře
 - L: chirurgická exstirpace i s postiženým míšním kořenem (ani přesto nebývá neurologický deficit)
- **paragangliom**
 - neuroendokrinní tumory z chromafinních buněk
 - původ:
 - dřeň nadledvin (feochromocytom)
 - paraganglia připojená k ANS (paragangliom)
 - z glomus jugulare (jugulotympanický paragangliom)
 - z glomus caroticum (chemodektom)
 - spinální paragangliomy jsou vzácné
 - většinou v oblasti kaudy
 - jsou výrazně vaskularizované
 - prorůstají do obratlů
 - chirurgické odstranění složité
 - benigní, ale vzácně i maligní – metastazující
 - při kompletní resekci nerecidivují
- **myxopapilární ependymom**
 - původ v oblasti kaudy
 - benigní
 - mohou dělat imprese na tělech obratlů



extradurální

2. Extradurální nádory

- původ v tělech obratlů nebo epidurální tkáni
- 55 % operovaných nádorů míchy a páteře
- primární/sekundární
- **KO:**
 - bolest (většinou první příznak) – velmi těžká, hlavně v noci
 - neurologické poruchy – až při výrazné stenóze páteřního kanálu a kompresi míšních kořenů
- **dg.:**
 - MR s kontrastem
 - CT – lepší s kontrastem, v urgentních situacích
 - dle obrazu
 - osteolytické (lymfomy, metastázy karcinomu plic, ledvin a štítné žlázy)
 - osteoblastické (metastázy karcinomu prsu a prostaty)
 - RTG

- scintigrafie a PET/CT – zobrazení solitárního plazmocytomu a mnohočetného myelomu + počet a rozsah metastáz

a) Primární extradurální nádory

- chirurgie:
 - o radikální exstirpace (je-li předpokládán přežití více než půl roku)
- B:
 - aneurysmatická kostní cysta
 - hemangiom
 - osteom
 - osteoblastom
- **solitární plazmocytom a mnohočetný myelom**
 - SP postihuje pouze jeden obratel
 - nejčastější primární nádory páteře
 - vychází z B-lymfocytů – ty produkují patologické protilátky a cytokiny
 - aktivují osteoklasty a působí osteolýzu ? difuzní osteopenie, patologické fraktury
 - fraktury se nehojí ? neustálá bolest, páteřní nestabilita, neurologický deficit
 - L:
 - chemoterapie, radioterapie, transplantace kmenových buněk
 - chirurgická léčba – pouze pomocná – u nezvladatelných bolestí, neurologických deficitů
 - vertebroplastika
 - laminektomie + cementovaná transpedikulární fixace
 - somatektomie (jen u SP)
- **chordom a chordosarkom**
 - vzácný
 - k jejich odlišení je třeba imunohistochemie
 - chordosarkom má lepší prognózu!
 - L:
 - bloková resekce nádoru
 - radioterapie jen u reziduí nebo recidiv
- **osteosarkom**
 - v páteři velmi vzácný, spíše sekundární výskyt
 - L:
 - neoadjuvantní chemoterapie a radioterapie ? bloková resekce
- **Ewingův sarkom**
 - u dětí
 - L:
 - neoadjuvantní chemoterapie a radioterapie ? bloková resekce

b) Sekundární extradurální nádory častější

- nejčastěji: ca prsu, plic, ledvin, prostaty, štítné žlázy
- chirurgie:
 - **radikální exstirpace** + dekomprese nervových struktur + stabilizace páteře

- solitární metastázy s dobrou prognózou
- ze zadního přístupu
- může být provedena i „en bloc“ resekce (tj. bloková) – bereme obratlové tělo i s nádorem, do nádoru vůbec nezasahujeme
- další možnost je intraleziózní excize – nádor odstraňujeme po malých částech zevnitř léze až ke zdravému obratli
- **paliativní chirurgie**
 - pokročilé metastázy s horší prognózou
 - pokud je radikální operace technicky neproveditelná nebo již nemá význam
 - cíl: zlepšit kvalitu dožití, zejména snížit bolest a neurologický deficit
 - zadní dekomprese + stabilizační operace, ale BEZ radikální exstirpace tumoru
 - vertebroplastika – miniinvazivní, u nesnesitelných bolestí
 - vyplníme tělo cementem, abychom podpořili přední sloupec

Indikace chirurgické léčby

- vždy **zvažujeme**
 - celkový stav pacienta
 - přidružené interní choroby
 - neurologický deficit
 - intenzitu bolesti
 - místo primárního nádoru
 - lokální rozsah postižení páteře
 - přítomnost extraspinálních metastáz
- k rozhodování používáme nejrůznější **klasifikace**, které popisují:
 - rozsah páteřního postižení (WBB surgical staging system a Tomitovu klasifikaci)
 - prognózu metastatického postižení (Tokuhashiho prognostické skóre)
 - nutnost provést stabilizaci páteře (SINS skóre)
- **WBB systém pro chirurgickou radikalitu**
 - udává kritéria pro provedení různě radikálních operací a volbu operačních přístupů
 - určen pro primární malignity

15. Maligní nádory mozku dospělých (gliomy)

- pozn. a dospělých jsou častější sekundární nádory
- strategie léčby – vyhnout se eloquentnímu oblastem - *funkčně významným*
- grading (I – IV) odráží biologické chování nádorů
- TNM klasifikace se NEPOUŽÍVÁ, v CNS není lymfatický systém ☐ jen velmi minimálně dochází k extraneurálnímu metastazování

GLIOMY

- nejčastější primární tumor vycházející z podpůrných gliálních buněk

KLASIFIKACE (jen zmínit, není třeba se učit)

- 1) **difúzní astrocytární a oligodendrocytární nádory** *1p/19q / lepší prognosticky*
 - rostou difúzně infiltrativně bez zřetelného ohraničení
 - současně je přítomnost proliferačních a migrujících maligních buněk
 - migrující stojí za difúzním infiltrativním růstem a bohužel VYLUČUJE RADIKÁLNÍ NCH RESEKCI
 - 2) **další astrocytární nádory:**
 - pilocytární (I) (typický pro děti, lokalizován ve střední čáře)
 - subependymální astrocytom (I)
 - pleomorfní xantoastrocytom (II)
 - anaplastický pleomorfní xantoastrocytom (III)
 - 3) **ependymomy**
 - komorové tumory, benigní, dříve řazeny ke gliomům
 - typicky infratentoriálně ☐ hydrocefalus, hypertenze, KOMPRESIE KMENE
 - případně supratentoriálně ☐ epi záchvaty a hypertenze
- gliomy nízkého stupně malignity = grade I a II
 - gliomy vysokého stupně malignity = grade III a IV

WHO klas. 2021

- histopato

- grade

- mol. gen. klas

IDH R132H, ATRX, TP53, CDKN2A, MGMT, 1p/19q

DIAGNOSTIKA a KO

- ložiskové neurologické **projevy dle lokalizace**
 - a) **supratentoriálně** – senzomotorický deficit, porucha řeči a kognice, epileptické záchvaty, u dospělých většinová lokalizace
 - b) **infratentoriálně** – mozečková a kmenová symptomatologie, parézy hlavových nervů, u dospělých velmi vzácně *DD*
- celkově známky nitrolební hypertenze v důsledku expanze kompartmentu mozkové tkáně
- rizikem jsou mozkové konusy - nejnebezpečnější je tonsilární s kompresí oblongaty ☐ anizokorie, hemiparéza, alterace vědomí, selhání vitálních funkcí

ZOBRAZOVACÍ METODY

- CT ☐ určí důvod expanze *PET/CT, PET/MRI*
- MR ☐ určí etiologii a vztah k okolním strukturám *T1 nativ, kontrast, T2/FLAIR, DWI, BOLD, MR spektroskopie*

+ Hodnocení kognice Minimental Scale Examination, zvládání denního života a soběstačnost podle KPS skóre

TERAPIE

- chirurgicko diagnostická – resekce a histopatologie/biopsie a histopatologie
- onko fáze – RCHT a adjuvantní CHT/RT a adjCHT/jen RT/jen CHT

CHIRURGIE

- není možné resekovat s lemem zdravé tkáně pro infiltrativní růst, resekce NENÍ kurativní, ale prodlužuje dožití a zpomaluje progresi
- pomáhají zobrazovací a monitorovací metody
- pokud není možná resekce, je pacient indikován ke stereotaktické biopsii – týká se to nádorů v hlubokých strukturách nebo těch, které mají značný funkční význam
- ONKO léčba – RCHT, celkově 60 Gy s chemoterapeutikem

LOW grade

Difúzní astrocytom grade II a oligodendrocytom grade II (POZN. prog. u astro: 11 let, u oligo 3,5)

- výskyt ve středním věku, muži převažují
- supratentoriálně
- pomalý růst a infiltrace
- časté kalcifikace
- tendence k maligní transformaci
- první klinika: EPI záchvat, dále řeč. Kognice
- CHIRURGIE: při známce hypertenze indikována resekce (s ohledem na lokalizaci a významné struktury SNAHA O MINIMALIZACI NEUROLOGICKÉHO DEFICITU), výjimečně konzervativně watch and wait strategie u P s nepříznivou prognózou (věk, horší stav, neuro symptomatika, velikost..) indikace onko terapie

*astrocyt. + IDH
oligodendrog. + IDH, 1p/19q
glioblastom bez IDH*

HIGH grade

Glioblastom grade IV a anaplastický astrocytom grade III a IV (POZN. prognóza po resekci i onko terapii v řádu několika měsíců)

NEJMALIGNĚJŠÍ GLIOBLASTOMA MULTIFORME

- maximum u P 40 – 60 let
- klinika: ložiskové neuro příznaky a nitrolební hypertenze
- resekovatelné / neresekovatelné (i u těch udělat biopsii!)
- roste tak rychle, že centrum nekrotizuje
- L: resekce ? radioterapie (celková dávka 60 Gy)
- CHIRURGIE: maximální rozsah resekce pod MR monitorací, snaha o redukci nádorové masy bez dalšího poškození, které by jinak prohlubovalo neuro deficit P Nelze u tumorů kmene, BG a tumorů v oblasti corpus callosum (hlavní komisura) = oboustranně = butterfly glioma (velmi špatná prognóza)
- prognóza: přežití v rámci měsíců, Fjen 3 % P přežijí déle než rok a půl

16. Benigní nitrolební nádory dospělých

KO

rozdělení: - meningeom
- neurinom
- hemangioblastom

- pomalu rostoucí
- celkové příznaky: nitrolební hypertenze (cefalea, zvracení, poruchy vědomí, anizokorie, konus)
- fokální příznaky: **dle lokalizace**
 - supratentoriálně – senzomotorický deficit, poruchy zraku/zorného pole, čichu, okulomotoriky a epi záchvaty
 - infratentoriálně – parézy hlavových nervů, známky komprese kmene a mozečková symptomatologie, komprese IV. komory ? hydrocefalus, přispívá k dalšímu rozvoji hyperenze

A

MENINGEOM

- Nejčastější benigní tumor
- Z arachnoidei, časté kalcifikace
- Převaha žen, věkově kolem 65
- ROSTE POMALU ? mozek se na zvyšující tlak adaptuje a projeví se tak po dlouhé době
- vzácně se mohou chovat i agresivně, jinak většinou prognóza výborná
- **Dělení:** konvexitární, parasagitální, baze lební, vzácně komorový
- **Klinické projevy** viz výše, u některých specifika
 - Meningeom sulci olfactorii ztráta čichu
 - V konvexitě typicky motorická symptomatika
 - Mostomozečkový kout – paréza některého z hlaváků, později komprese kmene, cerebella, IV. komory
- **Dg.:**
 - MR
 - MR s kontrastem (gadolinium) – sytí se, často s okolním edémem
 - případně CT a CT s kontrastem
- **Terapie:**
 - CHIRURGICKÁ z kraniotomie
 - cílem je radikální odstranění i s durou, někdy s infiltrovanou kostí
 - radikalita se odvíjí od stavu P, lokalizace tumoru a věku P
 - pravidlo 4D:
 - devaskularizace
 - debulking (zmenšení nádoru zevnitř)
 - deattachement (zmenšením odseparujeme od okolních struktur)
 - disekce (zbytky odstraníme)
 - Resekce hodnocena dle Simpsona (5 stupňů)
 - STEREOTAKTICKÁ RADIOCHIRURGIE – P ve špatném stavu, polymorbidní, tumory v blízkosti žilních splavů

B

NEURINOM (SCHWANNOM)

- benigní, opouzdřený, pomalu rostoucí tumor ze schwannových buněk nervu

- nejčastěji VIII., méně V., III., VI.

Neurinom akustiku

- z periferní části n. vestibularis v oblasti meatus acusticus internus (méně z n. cochlearis)
- **KO:**
 - zhoršení/ztráta sluchu
 - tinnitus
 - vertigo (vestibulární syndrom)
 - mozečkový syndrom (při šíření)
 - později paréza facialis/trigeminu
 - Ⓜ P poslán nejprve na audio/SEP, BERA
- **Zobrazovací metody:** CT, hlavně ale MR! (u CNS obecně)
- **Klasifikace neurinomu akustiku** (*stačí říct grading podle velikosti*)
 1. Intrakanalikulární
 2. Velikost 1-2 cm
 3. Velikost 2-3 cm
 4. Nad 3 cm
- **TERAPIE**
 - Mikrochirurgická operace – hlavně velké nádory, přístup **RETROSIGMOIDEÁLNÍ KRANIOTOMIÍ** (vědět – vhodný přístup k cerebellopontinního úhlu), nutná monitorace, riziko zranění VII. s parézou
 - Stereotaktická radiochirurgie – ne velké nádory, P v horším stavu, nechceme jej ještě navíc zatěžovat, ale riziko sekundární malignizace (po ozáření se začne chovat ještě agresivněji)
 - Nebo jen observe: watch and wait strategie, u některých totiž může dojít ke spontánní regresi tumoru

Ⓒ

HEMANGIOBLASTOM

- benigní, typicky v zadní jámě
- mozečkové hemisféry a vermis, kmen
- **SYNDROM VON HIPPEL-LINDAU:**
 - AD onemocnění s častým výskytem hemangiomů
 - mutován tumorsupresorový gen Ⓜ ohrožení i jinými typy nádorů (pankreatu, ledvin, periferních nervů, paragangliomy..)
 - Klinika: nádor v oblasti mozečku a mozkového, komprese a expanze Ⓜ **nitrolební hypertenze**, **hydrocefalus** (IV. komora) a symptomatika z útlaku
- Dg: MR, cystický cévnatý „uzel“
- Terapie: operace, v případě mnohočetných (jako u Von Hippel-Lindau sy.) se odstraňují jen velké, symptomatické, snadno dostupné
- TADY JE CHIRURGICKÁ RESEKCE KURATIVNÍ

17. Nádory selární krajiny

- selární oblast = sella turcica, na něm **hypofýza**, paraselárně sinus cavernosus, supraselární cisterna, hypothalamus, ventrální spodní část III. komory

A

ADENOMY HYPOFÝZY

- benigní
- ženy převažují, produktivní věk
- **dělení**: mikdo a makroadenomy, funkční a afunkční
- klasifikace dle Hardyho, velikost, invazivita, vztah k selárním a paraselárním strukturám
- **dg.**: zobrazovací metody, MR, CT, i kontrasty

1) afunkční

- klinika způsobena expanzivním chováním
- tlak na chiasma optikum a optický nerv ? vyšetření očního pozadí a perimetru
- šíření do sinus cavernosus (nervy III, IV a větve trigeminu a ACI), jeho okluze vede k překrvení spojivek, exophtalmu
- útlak III. komory ? hydrocefalus
- zvýšení tlaku vede k ischemizaci samotné hypofýzy ? hypopituitarismus, hlavně postižení adenohypofýzy (sekrece ADH a oxytocinu z neurohypofýzy většinou v pohodě, ale může se stát, potom diabetes insipidus)
- mohou komprimovat i stopku hypofýzy (komunikace s hypothalamem), sníží transport dopaminu jako inhibitoru ? pseudoprolaktinom)
- PITUITÁRNÍ APOPLEXIE – akutní krvácení do adenomu, cefalea, porucha zraku, okohybných nervů, terapie GK, evakuace hematomu chirurgicky
- TERAPIE: operační, gama nůž u P s vysokým rizikem nebo u recidiv

2) Funkční

- většina
- mikroadenomy (klinika z nadprodukce nějakého hormonu), makroadenomy (navíc útlak v důsledku expanze)

a) PROLAKTINOM

- Nejčastější, z buněk produkujících prolaktin ? klinicky u žen amenorea, infertilita, galaktorea, u mužů infertilita, oligospermie, snížení libida
- Dg: endokrinolog
- T: primárně farmakologicky agonisty dopaminu, OPERACE PŘI NÁHLÉM ZHROŠOVÁNÍ ZRAKU, APOPLEXIE, INTOLERANCE FARMAKOTERAPIE

b) ADENOM S NADPRODUKČÍ RŮSTOVÉHO HORMONU

- Děti: gigantismus/ gigantoakromegálie
- Dospělí: akromegálie
- T: chirurgická, terapie somatostatinovými analogy

c) ADENOM S NADPRODUKČÍ ACTH

- Cushingova nemoc (příčina v adeomu!), zvýšená syntéza mineralo a glukokortikoidů, také androgenů
POZN. Cushingův syndrom = nadprodukce z jakýchkoliv příčin
- KO: hmotnostní přírůstek (redistribuce tuku – měsíčkovitý obličej, hrb, abdominálně), porucha glukozového metabolismu, proteokatabolismus – méněcennost vaziva, špatná hojení, strie..., osteoporóza, imunosuprese
? Steroidní diabetes, hypertenze z retence Na (mineralokortikoidy), rekurentní infekce, psychické změny...
- T: chirurgické odstranění a farmakoterapie

d) ADENOM S NADPRODUKČÍ TSH

- vzácné, projevy hyperthyreózy = úbytek hmotnosti, tachykardie, pocení, zvýšená teplota a intolerance tepla, nervozita
- elevace T3 a T4
- T: chirurgická

e) ADENOM S NADPRODUKČÍ GONADOTROPINŮ

- VĚTŠINOU NEJSOU PŘÍZNAKY Z NADPRODUKCE, LH A FSH V NEAKTIVNÍ FORMĚ ? SPÍŠE TEDY PROJEVY Z HYPOPRODUKCE FUNKČNÍCH HORMONŮ a expanze

B) KARCINOM HYPOFÝZY

- vzácný
- typické metastázy, diseminace likvorem
- TERAPIE CHIRURGICKÁ: TRANSNAZÁLNÍ TRANSSPHENOIDÁLNÍ PŘÍSTUP
- mikroskopická/endoskopická technika
- méně přístup z kraniotomie

C) KRANIOPHARYNGEOM

- benigní epitelový nádor ze zbytku Rathkeho výchlípky
- supraselárně
- **cca 50% dětí** - adamantinózní typ a papilární u dospělých
- KO: vztah k okolí – k hypofýze, optiku, 3. komoře, hypothalamu
Děti – nitrolební hypertenze, poruchy vize
Dospělí – hlavně bolest hlavy
- DG: MR, CT
- T: chirurgická extirpace/endoskopicky transnazálně

D) MENINGEOMY

Dále: neurinomy, gliomy optiku, absces hypofýzy, aneurysma...

18. Nádory mozku v dětském věku

- po leukemiích druhé nejčastější nádorové onemocnění u dětí
- dvě zásadní skupiny:
 - low grade gliomy
 - embryonální nádory
- **L:**
 - chirurgická resekce
 - adjuvantní radio/chemoterapie
 - snaha o personalizaci léčby – nutné znát molekulární podstatu onemocnění
- **prognóza** závisí na:
 - typu nádoru
 - lokalizaci
 - rozsahu
 - operabilitě
 - věku dítěte
- **etio:**
 - sporadicky, ale až 10 % součástí hereditárních syndromů
 - ionizační záření
- **KO**
 - nespecifické příznaky (dle typu nádoru různě dlouho trvající) – únavnost, změny chování, zhoršení prospěchu ve škole, u kojenců a batolat – podrážděnost, nechutenství, zaostávání ve vývoji, zvětšený obvod hlavičky
 - obstrukční hydrocefalus
 - alarmující pozdní příznaky:
 - vyklenutí fontanely
 - rozestup švů
 - zvracení
 - letargie
- **dg.:**
 - CT
 - MR
 - UZ
 - oftalmologické vyšetření

1. PILOCYTÁRNÍ ASTROCYTOM
2. MEDULOBLASTOM
3. EPENDYMOM
4. AMP. TERATOGEN. RHAB. NÁDOR
5. DYSEMBRYOPLASTIC. NEUROEPIT. T.

1. PILOCYTÁRNÍ ASTROCYTOM

- nejčastější B (gr I)
- většinou diagnostikován v sedmi letech
- nejčastěji lokalizován v hemisférách mozečku
- roste pomalu, ohraničeně
- vysoká míra přežití
- u pacientů s neurofibromatózou 1. typu supratentoriálně!
- **MR s kontrastem**
 - sytí se lem
 - na T1 hypointenzní, na T2 hyperintenzní
 - může obsahovat cysty, kalcifikace
- **L:**
 - chirurgická resekce (je-li kompletní ?) pacient vyléčený)

- radio a chemoterapie – u recidiv či leptomeningeálního šíření
 - ☐ pro prognózu úspěšnosti chemoterapie je důležité znát BRAF geny pacienta (s fúzí ☐ dobrá odpověď, s mutací špatná)

2. MEDULOBLASTOM

- nejčastější M nádor (gr IV)
- embryonálního původu
- častěji u chlapců
- růst invazivně, metastázy likvorovými cestami
- většina vychází z vermis mozečku, zbytek z jeho hemisfér
- dělí se dle genotypu a histologie – prognostický význam
- **dg.:**
 - MR
 - široká variabilita vzhledu
 - na T1 hypointenzní, na T2 hyperintenzní, s kontrastem nehomogenní
 - mohou být kalcifikace a cysty
 - u třetiny pacientů leptomeningeální rozsev
- **L:**
 - chirurgie + adjuvantní radio a chemoterapie (standardně u všech)

3. EPENDYOMY

- 9 subtypů
- dvě třetiny infratentoriálně, zbytek supra
- **KO:**
 - příznaky ze zvýšeného intrakraniálního tlaku
 - může být hydrocefalus
- **klasifikace:**
 - WHO grade I = myxopapilární
 - WHO grade II
 - buněčný
 - papilární
 - čirý
 - tanycytický
 - WHO grade III = anaplastický
- **L:**
 - chirurgická resekce + radioterapie
 - chemoterapie u recidiv a agresivnějších typů

4. ATYPICKÝ TERATOIDNÍ RHABDOIDNÍ NÁDOR

- vzácný, vysoce agresivní
- u dětí do 3 let
- špatná prognóza

5. DYSEMBRYOPLASTICKÝ NEUROEPITELIÁLNÍ TUMOR

- vzácný, v KO dominuje epileptický záchvat
- relativně dobrá prognóza

Nádory páteře v dětském věku

- méně časté než u dospělých, i méně časté než intrakraniálně
- dvě třetiny intradurálně – obvykle benigní
- naopak extradurální obvykle maligní
- akutní chirurgická intervence při rozvoji akutního neurologického deficitu, nebo kolapsu obratle či nestability páteře
- **KO:**
 - bolest různé intenzity i charakteru
 - paréza
 - expanze paraspinálně do měkkých tkání
 - páteřní deformita – skolióza nebo tortikolis
 - poruchy sfinkterů – vzácně
- **dg.:**
 - MR – vyšetření celé páteře s kontrastem i bez
 - CT – v oblasti plánované operace, příp. k navigované biopsii nádoru
 - RTG – informace o páteřní nestabilitě nebo deformitě, případně doplnit o dynamické snímky

Přehled dětských nádorů páteře:

podobně jako u dospělých

1. Maligní nádory

- a. neuroblastom
- b. osteosarkom
- c. Ewingův sarkom
- d. lymfom
- e. chordom a chordosarkom

2. Benigní nádory

- a. hemangiom
- b. aneurysmatická kostní cysta
- c. osteoidní osteom, osteoblastom
- d. histiocytóza z Langerhansových buněk
- e. velkobuněčný kostní nádor

1. Maligní nádory

a) neuroblastom

- většinou u předškoláků
- výskyt v blízkosti truncus sympaticus nebo nadledvin, tj. paravertebrálně, až sekundárně invaze do páteřního kanálu
- nádorové buňky postihují sekreci katecholaminů – vylučovány ledvinami ?
v moči metabolity katecholaminů
- mají široké spektrum – B i M
- L:
 - základ = chemoterapie
 - chirurgie pouze u těžkých nebo rychle se vyvíjejících deficitů

b) osteosarkom

- nejčastější primární kostní nádor u dětí
- výskyt v pubertě
- RTG: destrukce kosti, mineralizace měkké hmoty
- L: chemoterapie neoadjuvantně ? zmenšení nádoru ? radikální chirurgie (nejlépe tzv. blok)
- špatná prognóza

c) Ewingův sarkom

- u adolescentů
- predilekce: LS páteř
- histologicky patří mezi PNET (primitivní neuroendokrinní tumory)
- metastazuje
- MR: kostní lytický tumor
- L: chemoterapie neoadjuvantně ? zmenšení nádoru ? radikální chirurgie (nejlépe tzv. blok) ? v případě rezidua radioterapie

d) lymfom

- u dětí v páteři vzácný

e) chordom a chordosarkom

- vzácné

2. Benigní nádory

- až na ty, které se chovají agresivně, nevyžadují žádnou léčbu

a) hemangiom

- velmi běžný, B
- typický MR obraz – kulovité hyperintenzní ložisko (v T2) postihující tělo obratle
- nevyžaduje léčbu ani sledování
- zcela vyjímečně se chová agresivně – expanze do páteřního kanálu nebo paraspinálně
- chirurgický zákrok
 - v případě bolesti či útlaku nervových struktur
 - předem provést angiografii s embolizací!
 - resekce nádoru s rekonstrukcí páteře / vertebroplastika / perkutánní etanolová embolizace tumoru

b) aneurysmatická kostní cysta

- benigní, ale lokálně agresivní!
- obsahuje tekutinu čokoládového vzhledu (krev)
- kolem je ztenčená kost s obrazem mýdlových bublin
- L: radikální resekce, jinak recidivuje

c) osteoidní osteom, osteoblastom

- osteoidní osteom má velikost do 1,5 cm, větší už je osteoblastom – jinak se neliší
- bolest dobře reagující na NSAID

- radiologicky: centrální denzní nidus, kolem sklerotický lem a lucentní zóna tumoru
- PET/CT – horký uzel
- L: kompletní resekce, jinak recidivuje

d) histiocytóza z Langerhansových buněk

- z dendritických buněk (součást imunitního systému)
- unifokální (u dětí častěji) / multifokální
- zobrazení typicky jako „vertebra plana“
- L: jen u multifokálních nebo při expanzi do páteřního kanálu
 - konzervativní – kortikosteroidy, bisfosfonáty, chemoterapie, korzetoterapie
 - chirurgická – jen u neurologického deficitu nebo páteřní deformity

e) velkobuněčný kostní nádor

- extrémně vzácný

19. Vrozené vývojové vady kraniální a spinální (Chiariho malformace, kraniostenózy, meningokély)



① Chiariho malformace – malformace zadní jámy lební
= dystopie mozečku a medulla oblongata směrem do páteřního kanálu

☐ klasifikace:

☐ typ I (mozečková dystopie) = kaudální sestup mozečkových tonzil pod úroveň foramen magnum o více než 5 mm u dospělých, u dětí více než 3 mm → obliterace

cisterny cerebello-medullaris

o provázená syringomyelií nebo hydrocefalem

☐ typ II (Arnold-Chiariho malformace) = kaudální sestup mozkového kmene, mozečkových tonzil, vermis mozečku, jejich cévního zásobení a IV. Komory směrem do páteřního kanálu

o provázená lumbosakrální meningomyelokélou, hydrocefalem a syringomyelií

☐ typ III = herniace obsahu zadní jámy mozkové do okcipitocervikální encefalomeningokély + spina bifida krční oblasti → neslučitelné se životem

☐ typ IV = hypoplazie mozečku bez jeho posunu → nejmírnější forma

☐ klasifikace klinických projevů: **!HYDROCEFALUS, BOLEST HL., OSLAB. ÚCHOPI, SPASTIC. DL.!**

☐ centrální míšný syndrom = syringomyelie → disociativní porucha cití, svalové atrofie

a pyramidové příznaky

☐ syndrom foramen magnum = bolesti hlavy, ataxie, poruchy kortikospinální dráhy, mozečkové příznaky, postižení hlavových nervů v nižší lokalizaci (např. poruchy polykání)

☐ mozečkový syndrom = ataxie, nystagmus, dysartrie

☐ diagnostika:

☐ metoda volby – magnetická rezonance

o CT – posouzení kostních změn

☐ terapie:

☐ chirurgická terapie – individuálně na základě klinických obtíží spojených s nálezem dystopie mozečkových tonzil

a) Chiariho malformace typu I – zadní kostní dekomprese cervikokraniálního

přechodu + durální plastika a uvolnění nervových struktur

o komplikace: likvorová pseudocysta, likvorová píštěl

Dekomprese + durální plastika

b) Chiariho malformace typu II – uzávěr lumbosakrální meningomyelokély + léčba hydrocefalu + event. Dekomprese zadní jámy lební

② kraniostenózy

= předčasný uzávěr 1 nebo více lebečních švů se sekundárními změnami tvaru a/nebo objemu lebky

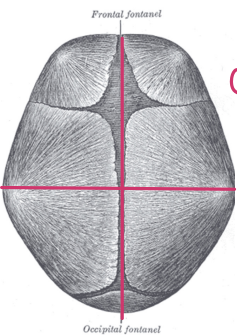
☐ etiopatogeneze:

☐ předčasný srůst švu → není růst lebečních kostí ve směru kolmém na průběh

švu → lebka růst kompenzuje ve směru rovnoběžném s obliterovaným švem →

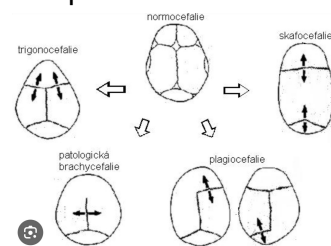
změna tvaru lebky a objemu lebky → omezení růstu mozku a jeho komprese

☐ klasifikace:



CEPHALIC INDEX

- ☐ prostá kraniosynostóza = předčasný uzávěr 1 nebo více lebečních švů u dětí bez jiné patologie
- ☐ komplexní kraniosynostóza = součást kraniofaciálních syndromů a komplexů vrozených malformací



☐ typy:

a) sagitální kraniosynostóza = SKAFOCEFEALIE (DOLICHOCEFALIE) → úzká a dlouhá

lebka, v místě sagitálního švu hřebenovitá prominence (tzv. boat-shaped deformity), **obvod** hlavy a psychomotorický vývoj v mezích normy

b) koronální kraniosynostóza

☐ jednostranná = FRONTÁLNÍ (přední) PLAGIOCEFALIE

☐ oboustranná = TURIBRACHYCEFALIE

c) metopaická kraniosynostóza = TRIGONOCYFALIE = trojúhelníkový tvar při pohledu shora

d) lambdová kraniosynostóza

☐ jednostranná = OKCIPITÁLNÍ PLAGIOCEFALIE → oploštění záhlaví, nutno odlišit od posturální plagiocefalie v kojeneckém věku (predilekční poloha hlavy u kojenců)

☐ diagnostika:

☐ CT lebky s 3D rekonstrukcí

o doplnění – MR, sonografie

☐ antropometrické vyšetření – sledování tvaru a velikosti v čase

☐ terapie:

☐ obecný cíl – zvětšení intrakraniálního objemu + normalizace tvaru neurokrania

☐ provedení do konce 1. roku života = maximální rychlost růstu mozku dítěte

☐ výkony:

o REMODELACE kostí neurokrania – !!! rozsáhlý přístup k celému neurokraniu

→ rozsáhlé krevní ztráty – vzhledem k věku dítěte možnost fatálního průběhu

!!!

o endoskopická „STRIP“ KRANIOTOMIE = vyfrézování postiženého švu →

následná remodelace kalvy nasazením REMODELAČNÍ ORTÉZY na 1 rok

3) ROZŠTĚPOVÉ VADY PÁTEŘE – SPINÁLNÍ DYSRAFISMY

= spektrum vrozených vývojových vad míchy a páteře

☐ klasifikace:

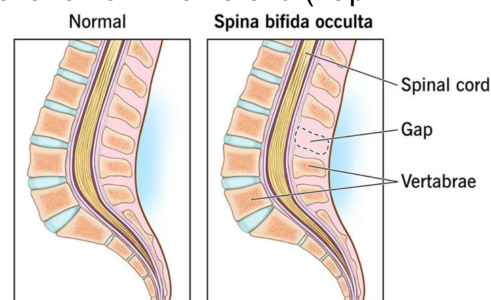
☐ SPINA BIFIDA OCCULTA

☐ SPINA BIFIDA APPERTA

a) spina bifida occulta – *uživ. rozštěp p. obr. bez výhledu*

= soubor spinálních dysrafických defektů s přítomností typického kožního nálezu (např. hypertrichóza, kožní hemangiom)

☐ klinické jednotky:



- ? LIPOMENINGOMYELOKÉLA, LIPOM MÍŠNÍHO KÓNU
- ? DERMÁLNÍ SINUS
- ? LIPOM FILUM TERMINALE

b) spina bifida aperta – *otevřený rozštěp páteř. obr. + výhrěz míš.obalu a míš.tk*
 = závažný defekt uzávěru nervové trubice s exponovanou malformovanou tkání do oblasti defektu obratlových oblouků s vyčnívajícími obaly mening nad úroveň kožního krytu

? klinické jednotky:

- ? MENINGOKÉLA = rozštěp obratlového oblouku, ze kterého vystupuje vak obsahující míšní pleny, likvor, ALE BEZ OBSAHU NERVOVÝCH STRUKTUR
- ? MENINGOMYELOKÉLA = rozštěp obratlového oblouku, ze kterého vystupuje vak obsahující míšní pleny, likvor, i s OBSAHEM NERVOVÝCH STRUKTUR

? etiopatogeneze:

- ? genetické – trizomie 3. chromozomu
- ? užívání karbamazepinů v těhotenství, nedostatek kyselině listové v těhotenství

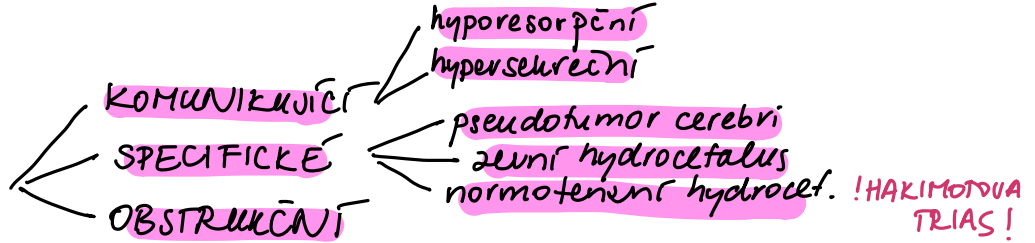
? diagnostika:

- ? zvýšený alfa-fetoprotein → verifikace AFP z amniové tekutiny při aminocentéze
- ? ultrazvukové vyšetření v těhotenství

? terapie:

- ? otevřené formy rozštěpových vad = indikace k akutní operaci do 24 hodin od narození
- ? hlavní cíl = rekonstrukce a vodotěsné uzavření jednotlivých anatomických vrstev → zabránění pooperační likvorei a infekce
- ? postup: řez z bočních stran vaku (minimalizace poškození nervových struktur) → separace nervových struktur za kontroly peroperační elektrofyziologie + uvolnění dura mater → mobilizace nervových kořenů do páteřního kanálu → uzavření dura mater, plastika svalové fascie, sutura podkoží a kůže





20. Hydrocefalus

- patologické nahromadění likvoru v mozkových komorách a/nebo v subarachnoidálním prostoru
- vzniká v důsledku poruchy tvorby / cirkulace / vstřebávání likvoru
- fyziologie cirkulace likvoru
 - vznik ultrafiltrací krve v plexus choroideus postranních komor
 - ? přes foramen Monroi do III. komory
 - ? přes aqueductus Sylvii do IV. komory
 - ? přes foramen Magendi a foramina Luschkae do subarachnoidálních prostor
 - vstřebávání Pacchionskými granulacemi do sinus sagittalis superior

KO

- záleží na rychlosti vzniku a rozsahu obstrukce
- akutní uzávěr
 - dospělí
 - prudká distenze mozkových komor
 - trvalá bolest hlavy
 - zvýšení nitrolebního tlaku
 - zvracení bez nauzey a úlevy
 - později kvantitativní porucha vědomí až kóma s bradykardií
 - děti před uzávěrem švů
 - neklidné, plačtivé, poté apatické
 - vomitus
 - velká fontanela napjatá a pulzující
 - lební švy rozestoupené
 - žilní kresba zvýrazněná
 - zvětšený obvod hlavičky
- pozvolna narůstající:
 - bolest hlavy
 - kvalitativní poruchy vědomí
 - ataxie
 - inkontinence

dg.:

- CT
 - zhodnotí tzv. aktivitu hydrocefalu (prosakování likvoru z komor přes ependym se zobrazí jako hypodenzní srpky)
 - Evansův index – poměr délky komor a šířky mozku
- MR
 - výhodnější
 - umožní zobrazit a spočítat průtokové parametry v likvorových cestách
- UZ
 - u novorozenců a kojenců před uzavřením fontanel
- Dopplerometrie
- ! Oční vyšetření a tomografie očního terče !
 - k určení stupně nitrolební hypertenze !

Klasifikace hydrocefalu:

- komunikující – není překážka v likvorových cestách
- obstrukční – překážka v likvorových cestách

1. KOMUNIKUJÍCÍ HYDROCEFALUS

a) hyporesorpční

- nejčastější
- **etio:**
 - sklerotizace Pacchionských granulací následkem
 - meningitidy
 - krvácení (spontánní SAK/traumatické)
 - trombóza žilních splavů
 - stenóza foramen jugulare

b) hypersekreční

- velmi vzácná
- **etio:**
 - papilom/karcinom plexus choroideus
 - hypertrofie plexus choroideus

2. OBSTRUKČNÍ HYDROCEFALUS

- **etio:**
 - vrozená stenóza
 - pozánětlivá glióza
 - krvácení
 - nádory
 - cysty

3. SPECIFICKÉ TYPY HYDROCEFALU

a) **zevní hydrocefalus**

- rozšíření subarachnoidálních prostor s/bez rozšíření mozkových komor
- posttraumatický
- často i spontánní zhojení
- u dětí místo něj BESS = benign enlargement of subarachnoid spaces
 - nevyžaduje terapii

b) **normotenzní hydrocefalus**

- u starších pacientů
- **Hakimotova trias:**
 - porucha chůze (malé krůčky) + porucha rovnováhy
 - porucha paměti se zpomalením psychomotorického tempa
 - inkontinence moči
- **dg.:**
 - anamnéza
 - lumbální punkce
 - lumbální infuzní test
- **terapie:** ventrikuloperitoneální shunt

c) pseudotumor cerebri

- u obézních žen
- KO:
 - bolesti hlavy - ↑ tlak likvoru
 - zrakové poruchy - edém papil
 - bez poruch orientace a duševních funkcí!
- dg.:
 - edém zrakových papil
 - neurologické vyšetření v normě
 - tlak likvoru zvýšen, ale vyšetření likvoru normální
 - na zobrazovacích metodách nejsou známky hydrocefalu – komory úzké!
 - MR:
 - postižení zrakových nervů („tram-track sign“)
 - „empty sella“

TERAPIE HYDROCEFALU

1. Farmakologická

- acetazolamid a furosemid, avšak NE dlouhodobě! – indukce metabolické acidózy

2. Neurochirurgická

- ideálně odstraní příčinu, není-li to možné ? drenáž
- zavedení shuntu s ventilem, který při vertikalizaci zabraňuje „předrénování“
- ventrikuloperitoneální shunt
- ventrikuloatriální shunt
- největší komplikací je infekce!
 - o musíme shunt vyjmout a nahradit ho zevní komorovou drenáží + podávat ATB

3. Endoskopická ventrikulektomie III. komory

- princip: propojení III. komory se subarachnoidálním prostorem
- u obstrukčního hydrocefalu
- prováděna rigidním endoskopem, který dovoluje i ošetření cyst, plastiku akveduktu, resekci menších tumorů