

MUNI

# Nitrolební nádory a traumata mozku

Neurologie II - FSpS

Jan Kolčava

Neurologická klinika FN Brno

MUNI



NEUROLOGICKÁ  
KLINIKA  
LF MU a FN BRNO

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- Metastázy

- *Paraneoplastické syndromy*

# Nádory

- **Nádor** (tumor, neoplasma, novotvar) - je soubor abnormálních buněk, které rostou nezávisle na organismu.
- Z **biologického hlediska** se nádorové buňky od zdravých liší větší schopností se množit a růst a porušenou schopností apoptózy (odumírání).

# Nitrolební nádory

- Neoplazmata lokalizovaná **intrakraniálně**.
- Vyrůstající **primárně z mozkové tkáně a okolních** struktur (mening, pochev kraniálních nervů), nebo do intrakraniálního prostoru **metastazující** či sekundárně **se propagující** z okolí.

# Obecná charakteristika

- **Maligní**
  - Infiltrativní či invazivní růst, dediferenciace, polymorfie a vysoký počet mitóz.
  - Tvorba patologických cév, poškození hematoencefalické či hematolikvorové bariéry.
  - Metastazování do likvorových cest.
  - Degenerativní procesy v nádoru (ischemie, krvácení), výrazný perifokální edém.
  - **Pouze 1/3 intrakraniálních tumorů.**
- **Benigní**
  - **Nádory CNS jsou však „maligní“ svou lokalizací** (lokalizace v prostoru ohraničeném kostěnou schránkou – vzestup tlaku – ireverzibilní poškození mozku a míchy).

# Další charakteristiky

- Zcela **výjimečně metastazují**.
- Výjimečně se **propagují mimo** nitrolební prostor.
- Časté metastazování orgánových malignit intrakraniálně.
  - Incidence nitrolebních metastáz je minimálně dvojnásobná než primárních tumorů.
- **Věková predilekce**
  - *Dětský věk*: častější primární intrakraniální nádory (až 20% maligních TU)
    - spíše infratentoriálně (2/3), jen několik typů tumorů
  - *Dospělí*: vzácné (2-3% maligních TU je intrakraniálně), častěji metastázy
    - většinou supratentoriálně (2/3)

# Příznaky a jejich patogeneze

- **Patofyziologie vzniku příznaků:**
  - zvýšení nitrolebního tlaku
  - fokální poškození mozkové tkáně (kompresí x infiltrací)
- **Zvýšení nitrolebního tlaku:**
  - z nárůstu objemu tumoru a mozkového edému (zejm. vazogenní), někdy z obstrukce likvorových cest (obstrukční hydrocefalus), event. z komprese či obstrukce venózních cest
- Iniciální příznaky mohou být **dlouho izolované** u benigních pomalu rostoucích tumorů nádory jsou pak velkého rozsahu a obtížně chirurgicky řešitelné.
- **Klinická manifestace:**
  - **bolest hlavy** v noci či po probuzení
  - **zvracení** (často explozivní –náhlé, nečekané, bez nauzei)
  - arteriální hypertenze, bradykardie, poruchy respirace až zástava
  - edém papily
  - psychomotorická retardace, **psychické změny** (i jako fokální příznak)

# Fokální klinické příznaky

- Způsobené lokálním postižením funkce mozku (tlakem či infiltrací).
- **Závisí na lokalizaci nádoru.**
- **Parézy, senzitivní poruchy, poruchy řeči, zrakové poruchy, hypakuza, tinitus, ztráta čichu.**
- **Psychické změny**
  - Čelní (frontální) lalok - ztráta inhibice, pseudoeuforie.
  - Spánkový (temporální) lalok - nezralé emoční chování, bizarní myšlení.
- Fokální či sekundárně generalizované **epileptické záchvaty**
  - U 20-50% nemocných s mozkovým nádorem.
  - **Nejčastější první symptom!**
  - Epileptický záchvat fokálního charakteru vzniklý v dospělosti je vždy podezřelý z možnosti nitrolebního nádoru (nejčastěji gliomy, meningeom).



# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- Metastázy

- *Paraneoplastické syndromy*

# Astrocytomy

- **Astrocytom** (gr. I-II) – infiltrativní, pomalu rostoucí nádor, pseudocysty
  - 10% primárních nitrolebních nádorů
  - dospělí hemisferálně (nejčastěji F a T lalok), děti v jiných lokalizacích
  - úvodní symptom často epileptický záchvat
  - průměrná doba přežití cca 5,5 roku, často recidivy, resp. rekurence-malignější formy
- **Anaplastický astrocytom** (astrocytom gr. III)
  - nejčastější lokalizace v hemisférách (méně v kmeni, mozečku, míše)
  - klinicky předchází difuzní symptomy a poté epileptické záchvaty
  - častá přítomnost nekróz, krvácení či rozpadových cyst
- **Glioblastoma multiforme** (astrocytom gr. IV)
  - společně s gr III tvoří 20% primárních nitrolebních nádorů
  - 6-7. dekáda
  - průměrné přežití 11-15 měsíců

# Ependymom

- Nádor z ependymálních buněk.
- Gr II nebo III (anaplastický).
- 5% všech gliomů
- Často lokalizované v míše.
- Léčba: neurochirurgická + následná radioterapie.

# Meduloblastom

- Rychle rostoucí **maligní** nádor u dětí (1. decenium).
- Tumor vycházející ze zárodečných neuroepitelových buněk.
- Lokalizace - **mozeček + strop 4. komory.**
- Implantační metastázy (do páteřního kanálu přes likvorové cesty).
- Eventuálně i metastázy mimo CNS (kosti, uzliny).
- **Klinická manifestace:** vzestup nitrolebního tlaku, mozečkové a kmenové příznaky.
- **Vysoce radio – i chemosenzitivní.**
- Při kombinované terapii (chirurgie + chemo a radioterapie) přežívá 5 let 2/3 dětí.

# Adenom hypofýzy

- z adenohypofýzy, nádory menší než 1 cm - mikroadenomy
- výskyt narůstá s věkem
  
- **Hormonálně aktivní (3/4) X neaktivní.**
- **Endokrinní poruchy:**
  - **Zvýšená produkce hormonů**
    - Prolaktinomy (60-70%, amenorhea, galaktorhea).
    - Somatotropní hormon (=růstový hormon).
      - 10-15%, klinicky akromegalie, gigantismus
    - ACTH (Cushingova choroba).
    - Ostatní jsou vzácné (TSH, gonadotropiny).
  
  - **Nedostatečná produkce hormonů (hypopituitarismus)**
    - hypotyreóza (↓TSH)
    - Addisonova choroba (↓ACTH)
    - amenorea (↓gonadotropních hormonů FSH a LH)
    - zpomalení růstu u dětí (↓STH)

# Adenom hypofýzy

- **Kompresie okolních struktur**
  - chiasma opticum – bitemporální hemianopsie
  - sinus cavernosus
  - třetí komora mozková, temporální lalok, šíření do zadní jámy
- **Bolesti hlavy**
- **Léčba**
  - inhibitory prolaktinu
  - transsfenoideální mikrochirurgický přístup
  - kraniotomie z F přístupu (rozsáhlejší tumor)
  - radioterapie

# Lymfom mozku

- Primární CNS lymfom tvoří 1–2 % všech primárních mozkových tumorů.
- Jsou typem non-Hodgkinského lymfomu.
- Podstatně častěji u **imunokompromitovaných (HIV)**.
  
- Dobře odpovídá na imunosupresi a radioterapii.
  
- Po intenzivní imunosupresivní kúře (včetně kortikosteroidů) se nádor na kontrolním zobrazovacím vyšetření již nemusí prokázat.
  - Někdy se také z toho důvodu můžeme setkat s označením „**mizející tumor**“.
- Ke stanovení diagnózy je nutné histologické vyšetření z **mozkové biopsie**, které prokáže lymfoidní nádorové buňky.

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- **Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)**
- Metastázy
  
- *Paraneoplastické syndromy*



# Vestibulární Schwanom

- Dříve „Neurinom statoakustiku“
- Z vestibulární části n. VIII (n. vestibulocochlearis) ve vnitřním zvukovodu.
- **Propagace do zadní jámy lební:**
  - oblast mostomozečkového koutu
  - komprimuje n. VII, V, IX, X, pons, prodlouženou míchu
- Nejčastějším iniciálním příznakem je **hypakúza** (75% případů).
- U 10% pacientů iniciálním příznakem tinnitus.
- Léčba chirurgická.
- U malých nádorů (méně než 3 cm) stereoradiochirurgie **gamanožem**.

# Meningeom

- Tvoří 15% primárních mozkových tumorů.
- Častěji postihuje ženy, po 5. deceniu.
- Jedná se o **benigní** nádor (ale maligní lokalizací).
- Často vícečetné, pomalu rostoucí, až enormní velikost.
- **Projevují se nejčastěji fokálními epileptickými záchvaty.**
- + **specifické topické syndromy** podle lokalizace:
  - Sylviova rýha
  - sulcus olfactorius
  - malé křídlo sfenoidální kosti
  - tuberculum sellae
  - mostomozečkový kout
  - páteřní kanál

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- **Metastázy**
  
- *Paraneoplastické syndromy*

# Nitrolební metastázy

- **Až 20% pacientů s maligním nádorem má meta do CNS!!!**
  - 1. Do lebky a dury
  - 2. Do mozku
  - 3. Leptomeningeální
- **DO LEBKY A DURY** – Ca prsu, prostaty, mnohočetný myelom
  - obvykle asymptomatické ev. komprese nerv. struktur nebo prorůstání do nich
- **DO MOZKU**
  - cca 10% meta nemá primárně známé origo
  - u 50% mnohočetné
  - 75% melanomů, 57% nádorů varlat, 35% CA plic
  - nejčastěji Ca plic (až 50%), Ca prsu, kůže (melanom), GIT (kolorektální Ca), ledviny
  - Průměrná doba přežití 6 měsíců
  - fokální příznaky x nárůst nitroleb. tlaku

# Leptomeningeální metastázy

- infiltrace měkkých plen + průnik do likvoru
- Ca prsu, plic, GIT, leukémie, lymfomy, maligní melanom
- meningeální syndrom
- postižení mozku, kraniálních nervů, míchy, kořenů
- **Mnohočetné oddělené příznaky postihující různé části nervových struktur.**
- vyšetření **likvoru**
  - zvýšení bílkoviny, pleocytóza (leukocyty), hypoglykorachie
  - nález maligních buněk
- MRI (často hydrocefalus)

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- Metastázy

- *Paraneoplastické syndromy*

# Nitrolební nádory – diagnostika

- **Zobrazovací vyšetření**
  - CT mozku (senzitivita 95%)
  - MRI mozku (senzitivita až 100%),
  - angiografie klasická či MRI (nádory cévní povahy, vztah k cévám)
- **Oční vyšetření**
  - vyloučení městnání na očním pozadí
- **Likvor**
  - záchyt nádorových buněk, kontraindikace u nitrolební hypertenze
- **Biopsie**
  - většinou stereobiopicky
- **EEG**

# Nitrolební nádory – dif. dg.

- Hematom – v případě prokrvácení tumoru.
- Expanzivní léze netumorózní povahy (absces, granulom, encefalitida).
- Benigní nitrolební hypertenze (pseudotumor mozku).



# Léčba nitrolebních nádorů

- **Chirurgická léčba** (mimo jiné stanovení diagnózy z histologického vyšetření).
- **Radioterapie** (ozáření celého mozku, fokální ozáření –stereotaktická radiochirurgie (gama nůž) –malé tumory do 4 cm – využití u metastáz, schwannomy n. VIII.
- **Chemoterapie** – v některých případech (leptomeningeální metastázy) se cytostatikum podává intratekálně.
- **Léčba symptomatická** – antiedémová (kortikoidy, osmодиuretika (Manitol), diuretika (Furosemid)), antikonvulziva, analgetika.

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- Metastázy

- *Paraneoplastické syndromy*

# Paraneoplastické syndromy

- Klinické projevy nádoru, které jsou přítomností nádoru podmíněné, ovšem manifestují se ve tkáni, ve které se nádor nenachází.
  - Častá neurologické manifestace.
  - Malobuněčný karcinom plic, karcinom prsu, ovaria a lymfom.
- 
- **Centrální nervový systém**
    - Encefalomyelitida
    - Mozečková degenerace
    - Limbická encefalitida
    - Extrapiramidové syndromy
  - **Periferní nervový systém**
    - Lambert-eatonův myastenický syndrom
    - Polyneuropatie
    - Zánětlivá či nekrotizující myopatie
    - Neuormyotonie
    - Stiff-person syndrom

# Nitrolební nádory

## – Nitrolební nádory

- Intraaxiální (vycházející z mozkové tkáně)
- Extraaxiální (vycházející z okolních struktur)
- Metastázy

- *Paraneoplastické syndromy*

M U N I

# Traumata mozku

Neurologie II - FSpS

Jan Kolčava

Neurologická klinika FN Brno



NEUROLOGICKÁ  
KLINIKA  
LF MU a FN BRNO

# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Epidemiologie

- Úrazy obecně: ve vyspělých zemích **nejčastější příčinou smrti u osob do 45 let.**
- **Úrazy hlavy a mozku** = 40 % smrtelných úrazů.
- Výskyt mozkových poranění je přibližně 150/100 tis./rok
- Nejrizikovější skupiny:
  - Mladí lidé mezi 15-25 lety
  - Muži
  - Osoby závislé na alkoholu a jiných návykových látkách
- Z hlediska mechanismu:
  - nejčastější dopravní úrazy
  - ve vyšších věkových skupinách pády

# Glasgow coma scale (GCS)

- **Pro posouzení stavu vědomí** a stupně hloubky postižení vědomí.
- Hodnotí stav vědomí pacienta a změny, ke kterým dochází v průběhu hospitalizace.
- Výsledné skóre vzniká součtem tří hodnot, kde každá číselná hodnota odpovídá nejvyššímu dosaženému stupni odpovědi pacienta na daný podnět.
- *U pacienta s ložiskovým neurologickým nálezem (afázie) nemusí odrážet hloubku poruchy vědomí.*
- **Stupně vědomí:**
  - 15 - plné vědomí
  - 14 - 13 bodů - lehká porucha vědomí
  - 12 - 9 bodů - střední porucha vědomí
  - 8 - 3 body - závažná porucha vědomí

## Otevření očí

	Počet bodů
spontánní	4
na výzvu	3
na bolestivý podnět	2
žádné	1

## Vědomí – komunikace, kontakt, bdělost

orientován	5
dezorientován	4
zmatená a neodpovídající slovní reakce	3
nesrozumitelné zvuky	2
bez reakce	1

## Motorická reakce na slovní výzvu, případně na bolestivý podnět

vyhoví správně výzvě	6
cílená reakce na bolest	5
necílená reakce na bolest	4
flekční reakce na bolest	3
extenční reakce na bolest	2
bez reakce	1



# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)
  - Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)
- **Sekundární poranění**

# Mechanismus poranění

- K poranění mozku může dojít:
  - **kontaktním mechanismem** (s pohybujícím se nebo pevnou překážkou) - i poranění lebky
  - **pulzním mechanismem** na základě zrychlení a zpomalení (při prudkém pohybu v krční páteři) bez poranění lebky

# Mechanismus poranění

- **Ložiskové (fokální)**
  - **zhmoždění (kontuze) mozku**
  - **krvácení do mozku** (intracerebrální hematomy)
  - **krvácení mimo mozek (extracerebrálně)**
    - **epidurální krvácení** (mezi lebku a tvrdou plenu mozkovou)
    - **subdurální krvácení** (mezi tvrdou a měkkou plenu mozkovou)
  - Ložiskovým poraněním je i **zlomenina (fraktura) lebky**.
- **Difúzní**
  - Rozsáhlejší postižení axonů mozkových neuronů – tzv. difúzní axonální poranění - **otřes (komocí) mozku**, jehož klinické projevy jsou obvykle **přechodné (reverzibilní)**.

# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Zhmoždění mozku (kontuze mozková)

- Ložiskové zhmoždění mozkové tkáně, obvykle s prokrvácením a vznikem edému okolní tkáně.
- Závažná, potenciálně letální komplikace hlavně v důsledku edému.
- Různá lokalizace a rozsah - dle toho **ložiskové neurologické symptomy**
  - **parézy**
  - **poruchy citlivosti**
  - **poruchy řeči**
  - **možná i porucha vědomí** při zhmoždění mozkového kmene a mezimozku či rozsáhlejších zhmoždění hemisfér
- **Příčiny vzniku:**
  - při **otevřených poraněních spojených s frakturou lebky**
  - při **uzavřených poraněních** (při prudkém pohybu mozku uvnitř lebky dojde ke zhmoždění pólů čelních, týlních a spánkových laloků)

# Traumatické nitrolební krvácení

- **krvácení do mozku** (intracerebrální hematomy) – vzácné, hlavně antikoagulovaní, spíše spontánní
- **krvácení mimo mozek (extracerebrálně)**
  - **epidurální krvácení** (mezi lebku a tvrdou plenu mozkovou)
  - **subdurální krvácení** (mezi tvrdou a měkkou plenu mozkovou)
  - **Subarachnoidální krvácení** (mezi měkké pleny): vzácné, častěji spontánní

# Epidurální krvácení

- Krvácení mezi lebku a tvrdou plenu v důsledku **natržení meningeálních arterií** při současné **fraktuře lebky**, nejčastěji ve **spánkové oblasti (arteria meningea media)**.
- První příznaky obvykle do 6 hodin, max. do 24 hodin od úrazu - akutní rozvoj!
- Mydriáza na straně hematomu v důsledku útlaku n. oculomotorius.
- Hemiparéza kontralaterálně.
- Narůstající porucha vědomí (možný tzv. **lucidní interval**).
- Diagnostika:
  - **CT vyšetření** - hematom tvaru **čočky**.
- Terapie:
  - Okamžitá **neurochirurgická intervence** (odsátí hematomu).
- Prognóza
  - U nekomplikovaného epidurálního krvácení je při včasném chirurgickém zákroku **dobrá**.

# Subdurální krvácení

- Krvácení mezi tvrdou a měkkou mozkovou plenu.
- Zdrojem krvácení je natržení přemostujících vén.
- akutní x chronická forma
- Lokalizováno nad mozkovými hemisférami, méně často mezi hemisférami nebo v zadní jámě lební
- **Akutní subdurální krvácení:**
  - rozvoj do 3 dnů od úrazu
  - většinou doprovází **těžší úrazy mozku s kontuzí**
  - klinika podobná jako u epidurálního hematomu, jenom **pozvolnější rozvoj**
  - **CT prokáže srpkovitou až plášťovou kolekci čerstvé krve (hyperdenzní na CT)**
  - rozsáhlejší hematomy vyžadují **neurochirurgickou** evakuaci



# Chronické subdurální krvácení

- Manifestuje se po **více než 3 týdnech od úrazu**
- **úraz obvykle lehčí povahy** (souvislost s úrazem nemusí být zřejmá a je třeba o ní pátrat)
- zejména starší jedinci **nad 50 let věku**
- riziko při poruchách hemokoagulace či alkoholismu
- klinicky jsou přítomny narůstající **bolesti hlavy** a další příznaky **nitrolební hypertenze, ložiskové příznaky** a epileptické záchvaty – připomíná spíše tumor
- **CT**: lem různé tloušťky, denzita odpovídá stáří hematomu (hyperdenzní ->hypodenzní)
  
- větší hematomy je třeba **neurochirurgicky** evakuovat

# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

# Lehké mozkové poranění

- Dřívě komoce mozková nebo otřes mozku
- až 90 % všech mozkových úrazů
- diagnóza dle klinických příznaků
- **přechodné bezvědomí (obvykle do 5 minut, maximálně 30)**
- **přechodná ztráta paměti (amnézie)**
  - na časový úsek před úrazem (retrográdní)
  - a/nebo zejména na úsek po úraze (anterogádní, posttraumatická amnézie).
  - trvá obvykle do 1 hodiny, výjimečně 24 hodin
- vznik v přímé návaznosti na úrazový děj
  
- **Neurologický nález je bez ložiskové symptomatiky!**

# Lehké mozkové poranění

- asi v 10 % případů může být komoce **komplikovaná** dalším typem poranění (zejm. **epidurálního** nebo **subdurálního krvácení**)
- dle klinických známek indikace k CT vzšetření a/nebo sledování 24 hodin za hospitalizace
- **Prognóza je ve většině případů dobrá**

# Postkomoční syndrom

- Většina postižených by měla být během několika týdnů až 3 měsíců bez obtíží.
- „**postkomoční syndrom**“ - Mluví se o něm tehdy, když příznaky přetrvávají delší než „očekávanou“ dobu, která není ale přesně definována.
- **Mezi symptomy patří: bolest hlavy; závrať; únava; podrážděnost; nespavost; poruchy koncentrace; poruchy paměti; snížená tolerance stresu, emočního vzrušení, alkoholu.**
- Postkomoční příznaky nejsou zcela specifické pro mozkové poranění a mohou být také ovlivněny i řadou pre- a perimorbidních faktorů, jako jsou osobnost, očekávání, úzkost, deprese a emoční distres .

# Otřes mozku – dlouhodobé následky

- Nejzávažnější komplikací je možná asociace mezi opakovaným komocemi a vznikem neurodegenerativního onemocnění.
- Tzv. chronická traumatická encefalopatie (CTE) byla popsána u boxerů, u hráčů fotbalu, hokeje, amerického fotbalu a v dalších sportech, podobně jako u obětí opakovaného fyzického násilí a u vojáků po zranění výbuchem.
- Epidemiologie CTE dosud není přesně známa.
- Jsou popsány dvě klinické varianty CTE, které se vzájemně překrývají.
- U **behaviorální formy**, častější u mladších postižených, dominují zpočátku příznaky jako zvýšená impulsivita, agresivita, iritabilita a poruchy chování.
- U **kognitivní formy** jsou více zvýrazněny poruchy paměti, pozornosti a exekutivních funkcí a rychleji se rozvíjí syndrom demence. Předpokládá se, že mTBI může také být podkladem i některých případů Parkinsonovy nemoci .

# Lehké mozkové poranění – prevence a terapie

- Jako prevence rozvoje postkomočního syndromu je v návaznosti na komoci vhodný krátkodobý klidový režim (úplný klid nejméně 3 dny) a vyřazení jedince ze sportovních, pracovních nebo školních aktivit.
- Po odeznění akutních příznaků komoce se doporučuje postupný a stupňovitý návrat k předchozím aktivitám a aerobnímu cvičení tak, aby nedošlo ke znovuobjevení postkomočních symptomů.
- Důležitá je spánková hygiena. Pokud se objeví bolesti hlavy migrenózního nebo tenzního typu, které patří mezi nejčastější postkomoční obtíže, v jejich akutní terapii se používají odpovídající léčiva.
- Při výskytu úzkostných a depresivních symptomů se uplatňuje jak adekvátní farmakoterapie, tak kognitivně-behaviorální terapie.

# Lehké mozkové poranění – vyšetření u opakovaných komocí

- U anamnézy opakovaných komocí a/nebo protrahovaného trvání obtíží je vhodné doplnění standardní MR mozku, které slouží k prokázání nepřímých známek traumatického axonálního poranění a k detekci mikrohemoragií.
- Jiná zobrazovací vyšetření se v současnosti nedoporučují.
- Podrobné neuropsychologické vyšetření může vést k časně detekci vznikajícího kognitivního deficitu.
- V těchto případech je vhodné zvážit ukončení rizikové (např. sportovní) činnosti.



# Difuzní axonální poranění

- Vysokoenergetické poranění mozku (trakční či střížné poranění axonů)
- Například při autonehodách
- Chudý CT nález x těžká porucha vědomí
- Lehčí formy - komoce
  
- Prognóza je špatná (často persistentní vegetativní stav)

# Pozdní následky traummat mozku

- Potraumatická epilepsie
  - měsíce až roky po inzultu
- Psychiatrické obtíže
  - poruchy nálady, emoční nestabilita, snížená tolerance zátěže, nekoncentrovanost, zvýšená únava
- Potraumatický hydrocefalus
- Autonomní dysregulace
- Vegetativní stav
  - perzistentní (> 1 m.) x permanentní (> 12 m.)

# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)
  - Poranění difuzní (Mozková komoče, Difuzní axonální poranění)
- **Sekundární poranění**

# Sekundární poranění

- Vzniká postupně v primárně nepoškozené mozkové tkáni, ale jeho přítomnost je u těžkých poranění mozku téměř pravidlem.
- Na základě primárního poškození mozku dochází k poruše cévní reaktivity a poruše hematoencefalické bariéry.
- Tyto mechanismy vedou ke vzniku edému, který vede ke zvýšení nitrolebního tlaku a ke snížení mozkové perfúze.
- Hrozí až herniace mozkové tkáně do míst nejmenšího odporu.
- Transtentoriální herniace vede k útlaku n. oculomotorius a k mydriase obvykle na straně hematomu.
- Později dojde k útlaku samotného mozkového kmene a ke smrti na základě selhání vitálních funkcí.

# Traumata mozku

## – Traumata mozku

- **Primární poranění**
  - **Poranění fokální (Mozková kontuze, Hematomy)**
  - **Poranění difuzní (Mozková komoce, Difuzní axonální poranění)**
- **Sekundární poranění**

**M U N I**

**Děkuji za pozornost!**