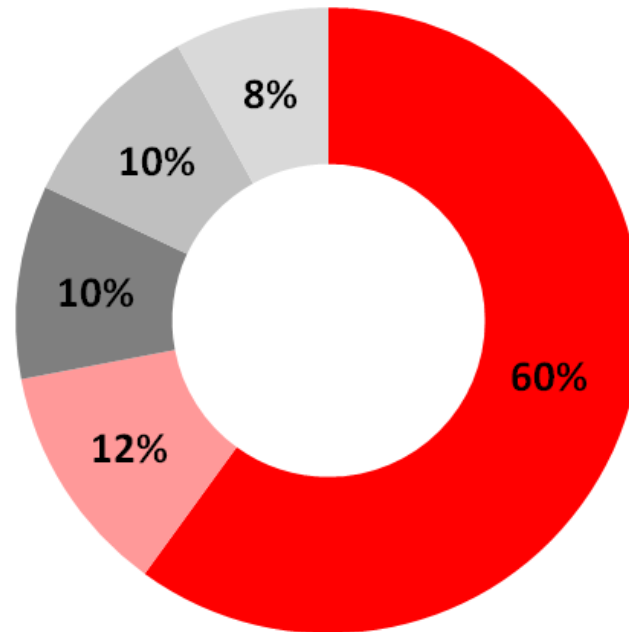


# **Kraniocerebrální poranění v PNP**

# 1) Etiologie



- 1) DN – cca 60%
- 2) pády – cca 10% (z toho 90% děti a senioři)
- 3) sporty, napadení, střelná poranění – cca 10%
- 4) průmysl – cca 8%
- 5) ostatní – cca 12%

## 2) FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK A NÁSLEDNÝ VÝVOJ KCP

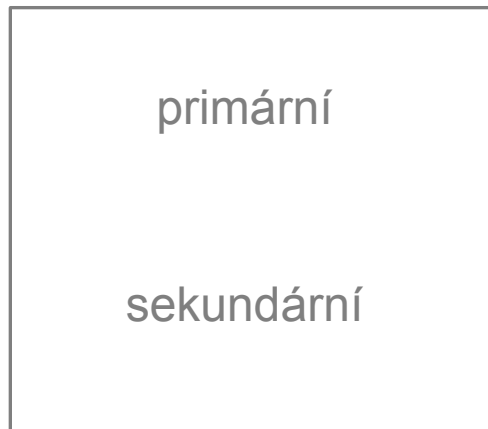
- **pohlaví** - muži 2 – 2,8x více než ženy
- **nižší sociální statut** - alkohol
  - přidružené onemocnění
- **návykové látky** - 56% KCP u dospělých pozitivní abusů alkoholu
  - stále narůstající počet pod vlivem jiných látek
- **věk** - nejčastější skupina 15 - 24 let
  - děti 5 - 10 let
  - senioři

### 3) MECHANISMY

- **translační** - náraz do překážky nebo předmět do hlavy
- **akcelerační** - zrychlení bez nárazu
- **decelerační** - zpomalení
- **rotační** - prudké otočení - úhlové zrychlení
- u KCP téměř vždy kombinace těchto mechanismů

## 4) ZÁKLADNÍ KLASIFIKACE KCP

časová posloupnost



prostorová charakteristika

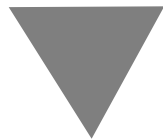


## 4a) PRIMÁRNÍ

- **zlomeniny**
- **fokální** - kontuze
- **hematomy** - subdutální
  - epidutální
  - intracerebrální
- **difúzní poranění mozku** - komoce
  - difúzní axonální poranění
- **lacerace**
- **penetrující poranění**

## 4b) SEKUNDÁRNÍ

- edém
- poškození mozkové kúry
- traumatické SAK
- hematom
- zduření mozku způsobené vazodilatací



**ischémie**    **nekróza**

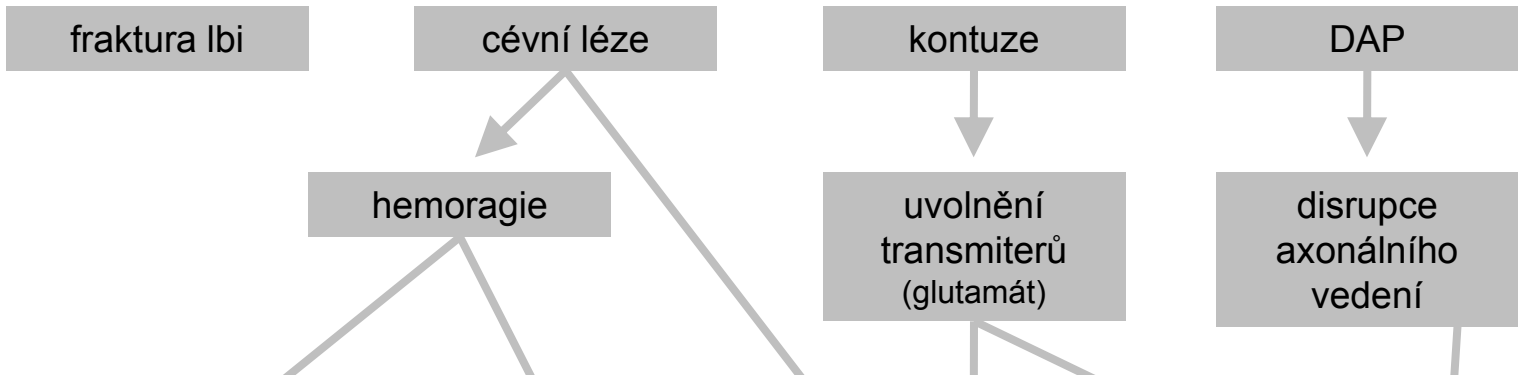
## 4c) SEKUNDÁRNÍ SYSTÉMOVÉ INZULTY

inzult	příčina v akutní fázi KCP	
1. hypoxémie	hypoventilace, trauma hrudníku, aspirace, interní onemocnění	▲ CBF, CBV a ICP
2. hypotenze	hypovolémie, míšní trauma, kardiální dekompenzace	▼ CBF
3. hyperkapnie	respirační deprese	▲ CBF, CBV a ICP
4. hypokapnie	hyperventilace spontánní nebo indukovaná	redukce CBF a ICP
5. hyperglykémie	stresová reakce, iatrogenní, hypotermie	
6. hypoglykémie	předchorobí, abusus alkoholu - zhoršení neurologického defektu	
7. hyponatrémie	iatrogenní - nevhodné podání roztoků	▲ ICP

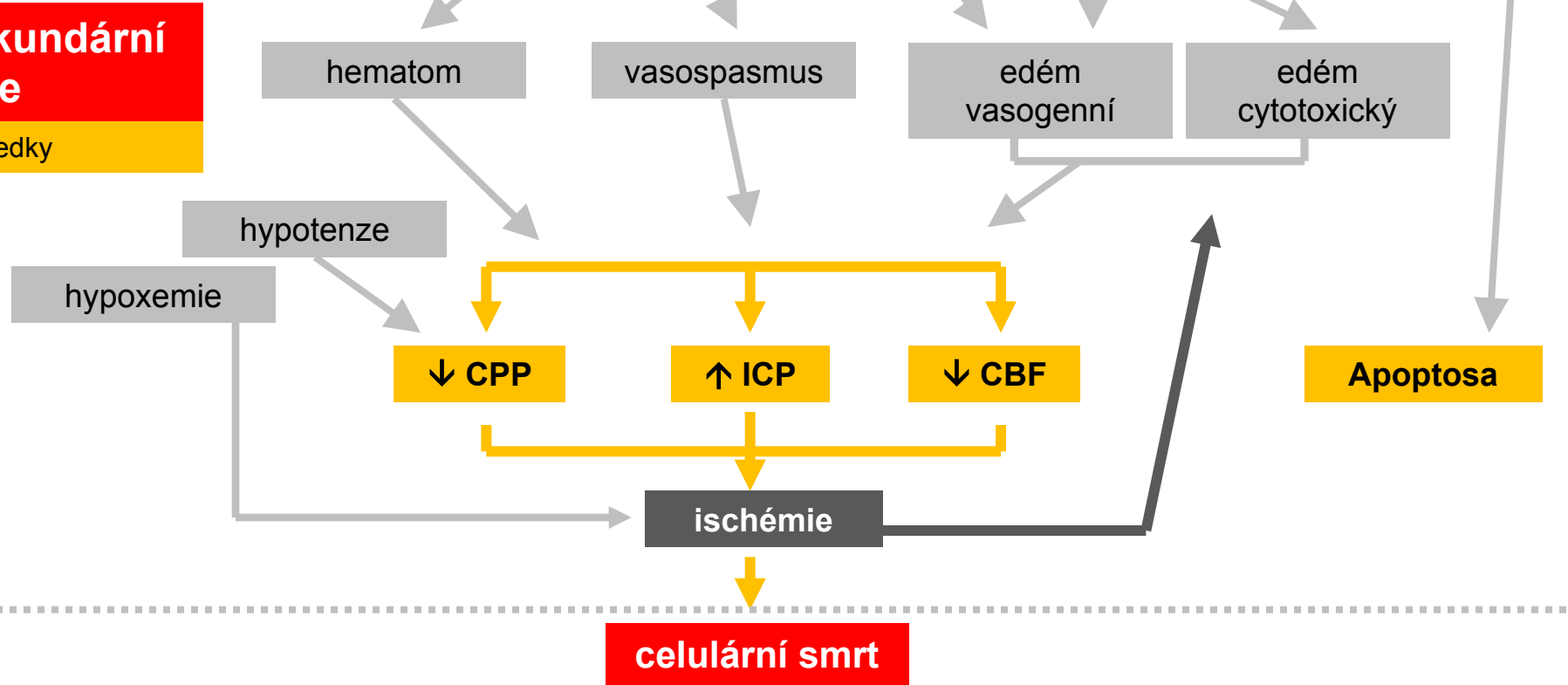


# 5) J. Pokorný, Přednáška KCP v UM, Praha 2007

**primární léze**  
výsledek



**sekundární léze**  
následky



## Vazogenní mozkový edém

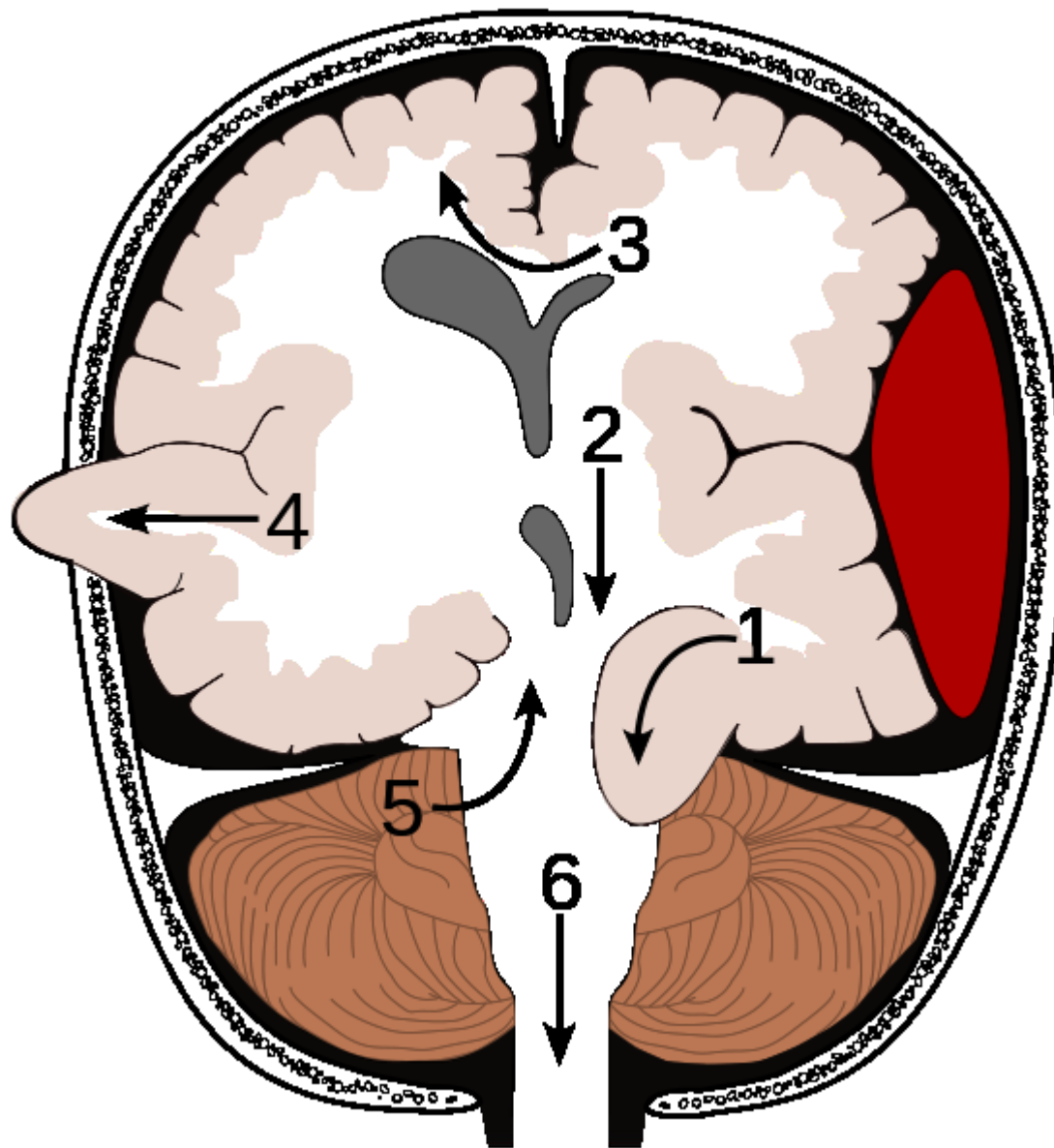
- vzniká poruchou [hematoencefalické bariéry](#) (HEB)
- provází nejčastěji nádory a [záněty](#)
- příznivě reaguje na terapii [kortikoidy](#) (hlavně [dexametazon](#)), terapie osmotickými látkami (manitol) může způsobit [rebound fenomén](#) (dostane-li se manitol do parenchymu, otok se zhorší)

## Cytotoxický mozkový edém

- vzniká jako následek [hypoxie](#) buňky a je doprovázen poruchou membránové rovnováhy
- voda je především intracelulárně
- nejčastějším etiologickým činitelem je úraz

# Herniace

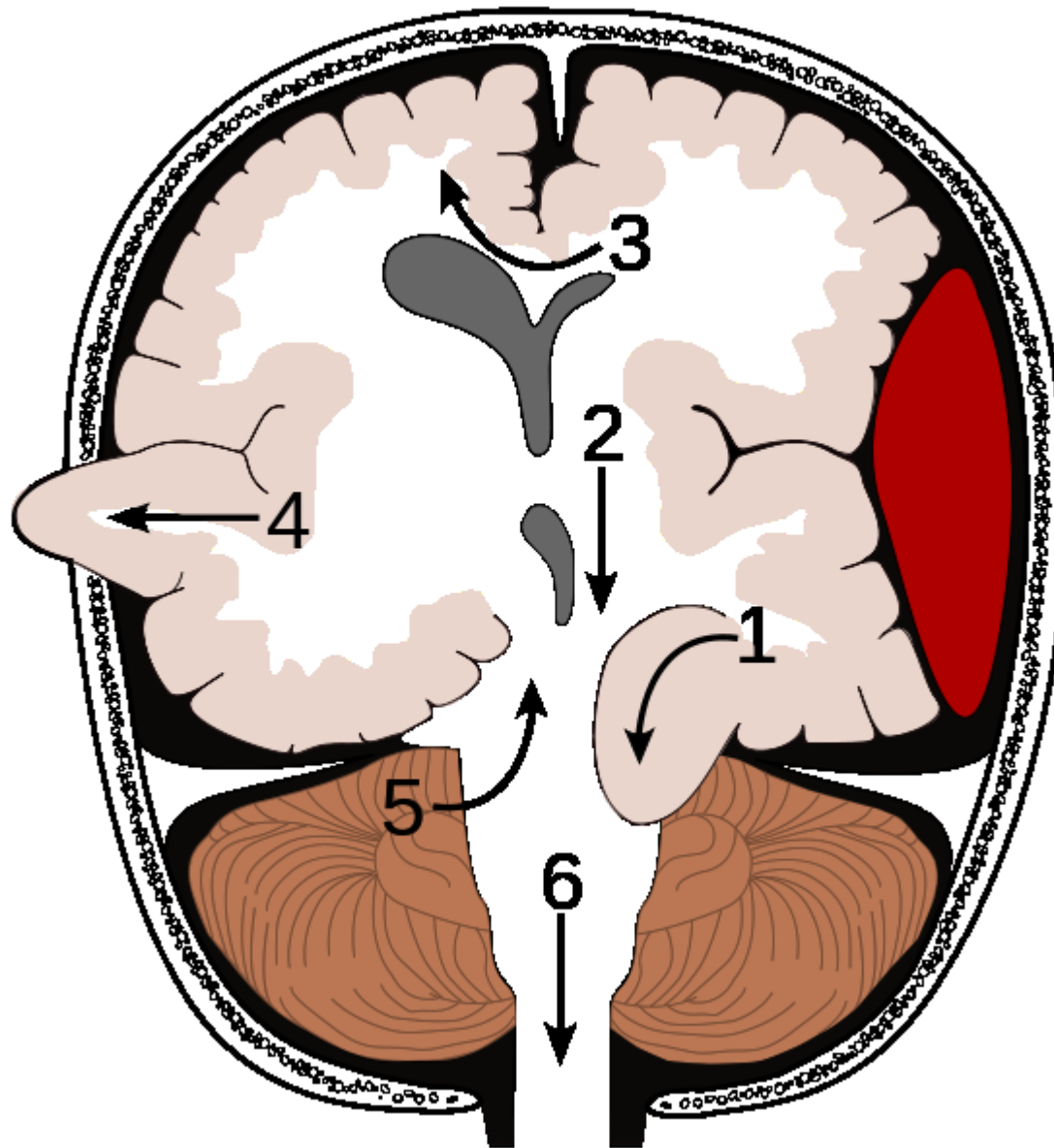
- **Herniace cingulární**
- [gyrus cinguli](#) (gyrus obkružující mediálně [corpus calosum](#)) se vtlačuje pod falx cerebri
- typicky při jednostranných procesech ve frontálním laloku
- patrná jak na CT tak na angiografii (přesun a. cerebri anterior pod falxem – signum falcis)
- klinicky nemá nápadnější příznaky
- může ale dojít ke kompresi či zalomení a. cerebri anterior – ischemie – prohloubí symptomatologii (obrna DK...)



- 3 - cingulární

# Centrální herniace (transtentoriální)

- **Descendentní transtentoriální herniace – laterální**
- Temporální (2) či unkální konus (1) zejména při ložiskových procesech temporálních aj.
- **Klinické projevy:**
- **ipsilaterální mydriáza** s vyhaslou fotoreakcí až **kompletní paréza n. III**
- při laterálním tlaku na kmen mozkový **porucha vědomí s kontralaterální hemiparézou, decerebrační křeče**, při progresi **postižení dechových a oběhových center**
- při přetlačení kmene na opačnou stranu může útlakem o tentorium i zde vzniknout **mydriáza**, která je pak **kontralaterální**, zatímco **hemiparéza** je ke konusu **ipsilaterální**
- při tlaku tentoria na a. cerebri posterior – **infarkt** v jejím povodí

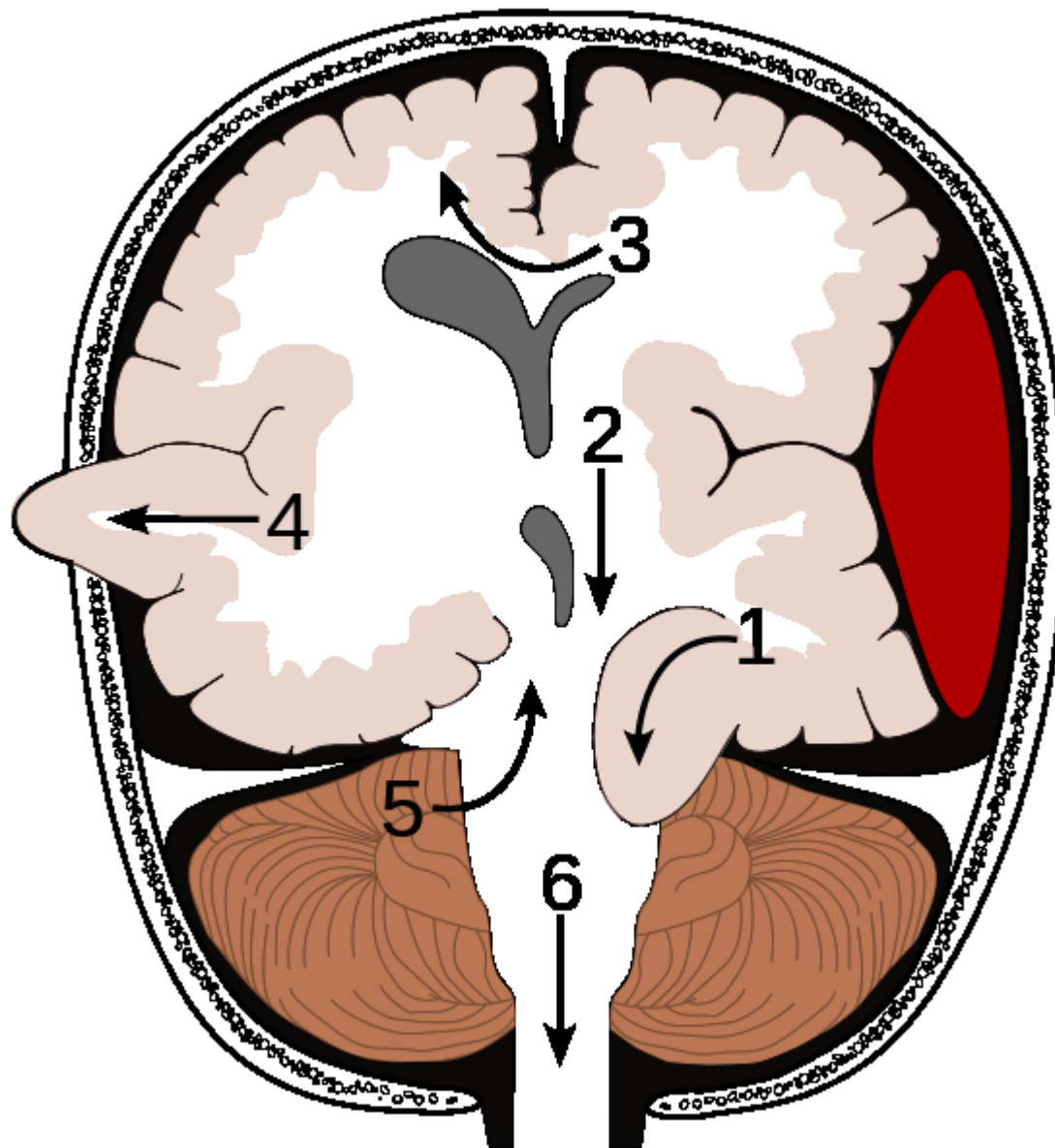


- 1 – unkální, 2- centrální

# Centrální herniace (transtentoriální)

## Descendentní transtentoriální herniace – centrální

- Axiální – zejména při symetrickém zvýšení nitrolebního tlaku, posun diencefala a mezencefala kaudálně – vede k mechanickému postižení mozku, díky tahu natržení perforujících cév s vícečetnými hemoragiemi či infarkty kmene mozkového
- **Klinické projevy:**
- **kvantitativní porucha vědomí, dekortikační rigidita** se spastickými projevy, při progresi obraz **decerebrace, poruchy dýchání**
- **léze diencefala** – zornice miotické, reagující
- **léze mezencefala** – zornice středně široké nebo mydriatické, fixované



- 2 - centrální



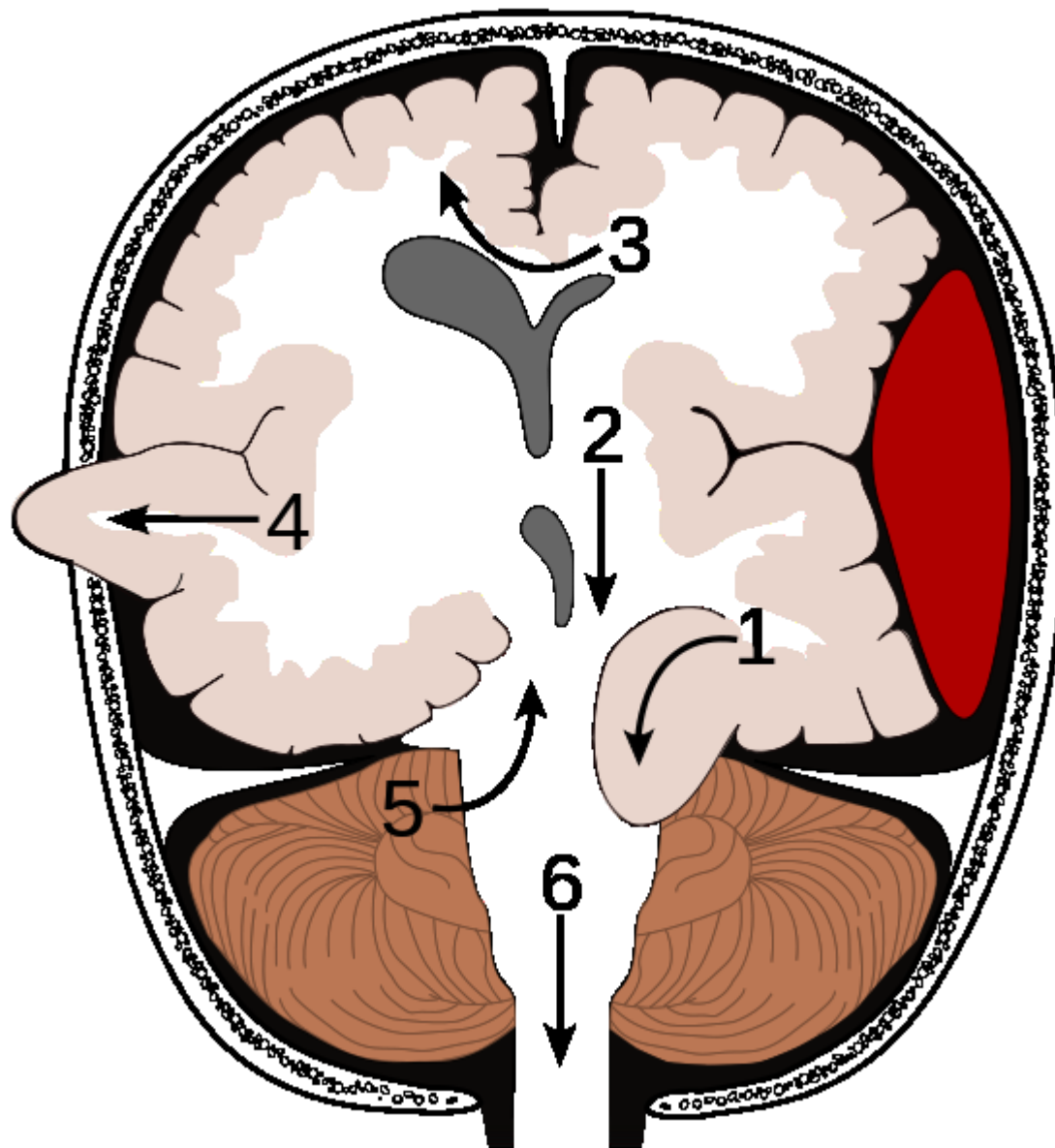
# Centrální herniace (transtentoriální)

## Ascendentní transtentoriální herniace

- Klinické projevy:
- nauzea, zvracení
- progredující porucha vědomí bez lokalizačních příznaků
- vývoj obstrukčního hydrocefalu

# Okcipitální herniace

- Tonzilární – tonzily mozečku vtlačovány do foramen occipitale magnum, tím dochází ke kompresi oblongaty.
- Klinické projevy:
  - bolest v záhlaví, závratě, zvracení
  - opistotonus
  - parestézie obou HK
  - hrozí rychlá progresse – s postižením dechového a vazomotorického centra, bilaterální mydriáza a pokles svalového tonu



- 6 - okcipitální

## 6) Advanced Trauma Life Support

- airway maintenance
- breathing and ventilation
- circulation with haemorrhage control
- disability assessment, neurological status
- exposure and environmental control

## 7) Indikace OTI cíl SpO<sub>2</sub> nad 95% EtCO<sub>2</sub> 30-35mmHg

mělké povrchní dýchání - hypoxémie, hypo-hypercapnie,

+ **nedostatečná analgésie** stresová odpověď s metabolismu mozku,  
hyperglykemií



**GCS <=8** → analgésie → sedace → relaxace → OTI

**VENTILACE + MONITORING Et CO<sub>2</sub> 30-35mmHg**

fiziologickou frekvencí, preference VT,

PEEP do 8mmHg

zabránění interference s řízenou ventilací

**zabránění**

**↑ ICP**

**Analgésie + Sedace + (Relaxace)**

## 8) STABILIZACE OBĚHU

- cílem dosáhnout **MAP 90mmHg v co nejkratší době**
- hypotenze se systolickým tlakem pod 90mmHg zdvojnásobuje výslednou moratlitu
- pokud úvodní infuze plných krystaloidů a koloidních roztoků nevede v řádu minut k normalizaci TK    přistoupit k podpoře sympatomimetiky
- lékem volby    noradrenalin v kontinuálním podání doplněný případně o dopamin či dobutamin

## 9) ORINTAČNÍ NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

Klíčové pro zhodnocení závažnosti KCP

Sledování **dynamiky** a včasná dg nitrolební hypertenze

- GCS každou modalitu zvlášť
- velikost postavení a fotoreakce zornic (nic víc)
- motorika všech končetin

**Dynamicky znamená opakovaně !**

GCS 13 – 15	KCP lehké	RTG (CT)	standard observace
GCS 9 – 12	KCP střední	CT	intenzivní péče
GCS 3 – 8	KCP těžké	CT	komplexní resuscitace

# 10) ORIENTAČNÍ NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ

P	L	stav zornic	klinický význam
+	+	pupily úzké, reagují na osvit	normální nález
●	●		
(+)	+	P rozšířená reakce obleněná L úzká reaguje	pravostranná léze, útlak
●	●		
-	+	P široká, nereaguje L úzká reaguje	progrese stavu
●	●		
-	-	P a L středně široké P a L nereagující	léze středního mozku tentoriální herniace
●	●		
-	-	P a L široké nereagující	medulární léze terminální stav
●	●		



# 11) ADEKVÁTNÍ TRANSPORT

- elevace hlavy o 15 – 30 stupňů

- kontrola případného venózního městnání!

$$\text{CPP} = \text{MAP} - \text{ICP} + \text{VP}$$

- měření **EtCO<sub>2</sub>** u každého KCP na UPV !

- monitoring dynamiky neurol. symptomů !

- avizovaný transport do místa definitivního ošetření 24hod neurochirurgická péče

- zlatá hodina

## 12) Algoritmus péče o těžké trauma GCS méně jak 8

### předpoklad přidružených poranění

- kompletní spinální protektivní zajištění
- vyloučení zevních výrazných krvácení
- vyloučení tenzního PNO
- komplexní resuscitační péče
- komplexní monitoring
- pravidelná kontrola dynamiky neurologických symptomů s cílem podchycení nárůstu ICP - přechodu do fáze dekompenzace a jeho včasná léčba
- avizo a transport na odpovídající pracoviště s 24 hodinovou neurochirurgickou péčí včetně JIP