

Co by měl intenzivista/anesteziolog vědět o likvorové drenáži

J. Habalová, M. Kanta, M. Fric

NCH klinika

Fakultní nemocnice Hradec Králové



Fyziologické poznámky

Vznik likvoru (CSF):

aktivní sekrecí buňkami plexus chorioideus a ependymu mozkových komor (50–70 %)

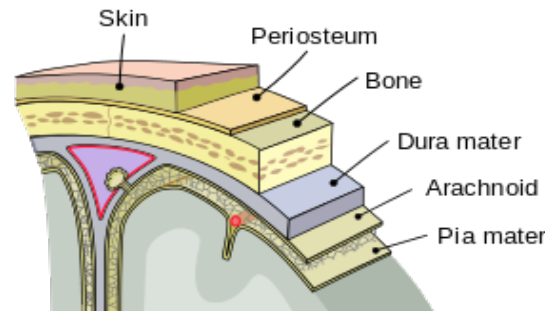
ultrafiltrací krevní plazmy chorioidálními kapilárami

Objem likvoru u dospělého jedince činí asi **120–180 ml**

Rychlost produkce asi 15–30 ml/hod. (tj. 0,25–0,5 ml/min.), 300–600 ml za 24 hodin, celkové množství CSF – 150 ml se obnoví 3 × za den

Likvorové prostory: *intracerebrálně* (20 %) v oblasti dvou postranních komor, třetí a čtvrté komory a spojů mezi komorami, a *extracerebrálně* (subarachnoidálně) (80 %) v prostoru mezi pia mater a arachnoideou na povrchu mozku a míchy.

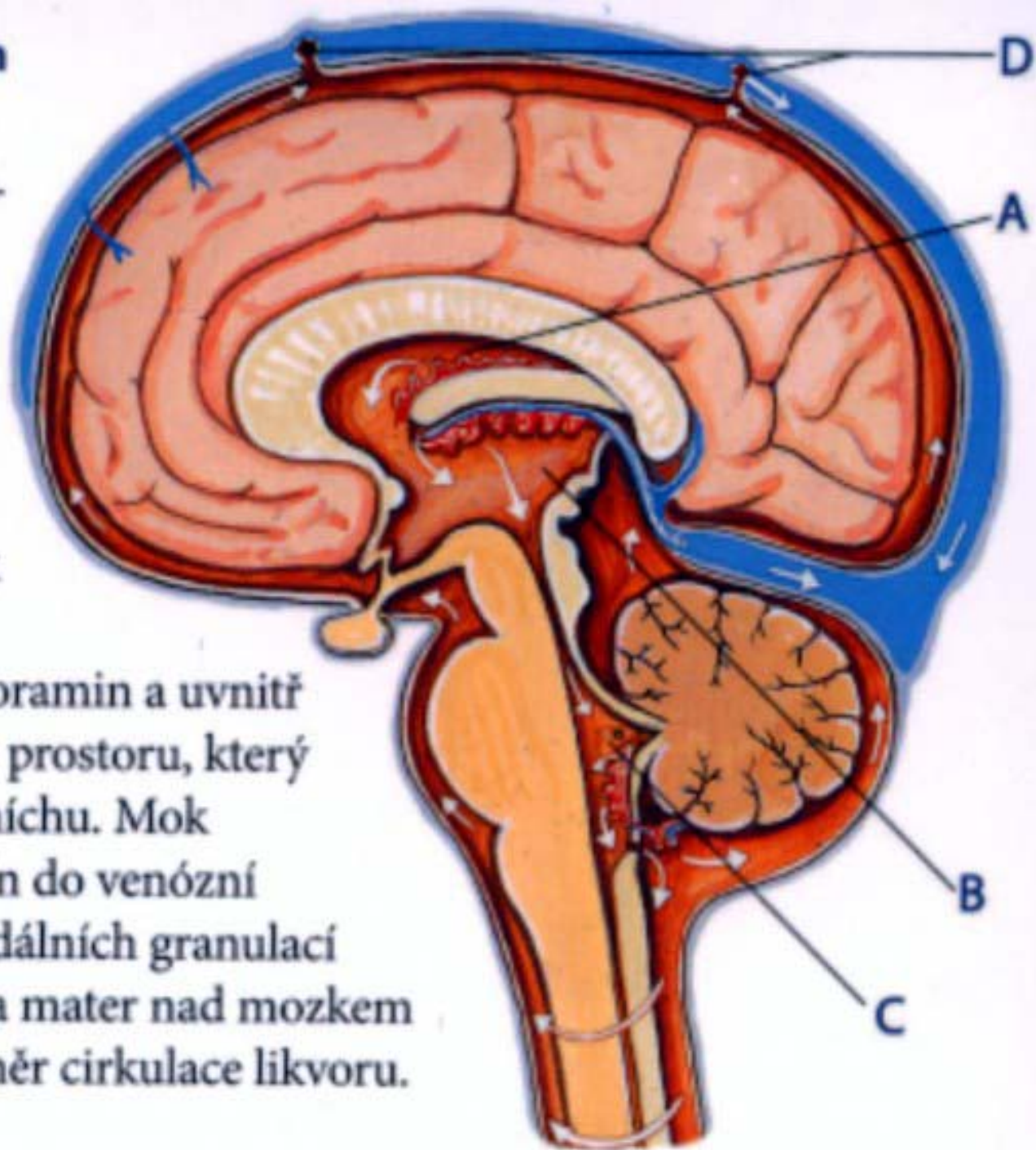
Resorpce mozkomíšního moku se uskutečňuje arachnoidálními klky **Pacchionských granulací** (granulationes arachnoideae), jejichž prostřednictvím přestupuje do velkých nitrolebečních venózních sinusů (do venózní cirkulace)



Komorový systém

Mozkomíšňní mok je nepřetržitě produkován choroidálními plexy v mozkových komorách (postranní (A), třetí (B), čtvrté komoře (C)).

Vyprodukovaný mok cirkuluje systémem komor, mozkových foramin a uvnitř subarachnoideálního prostoru, který obklopuje mozek a míchu. Mok je následně vstřebáván do venózní krve cestou arachnoidálních granulací lokalizovaných v dura mater nad mozkem (D). Šipky ukazují směr cirkulace likvoru.



Bariéry mozku

Složení mozkomíšního moku ovlivňuje **systém bariér**. Pojem hematoencefalické bariéry zahrnuje rozhraní mezi krví, mozem a likvorem, které dovoluje některým látkám průchod oběma směry nebo jen jedním směrem a dalším látkám může průchod omezit. Hematoencefalická bariéra zabezpečuje optimální prostředí pro funkci mozku, chrání mozek před škodlivými látkami a umožňuje zásobování mozku látkami potřebnými pro jeho metabolismus. Rozlišujeme *hematoencefalickou, encefalolikvorovou a hematolikvorovou bariéru*.

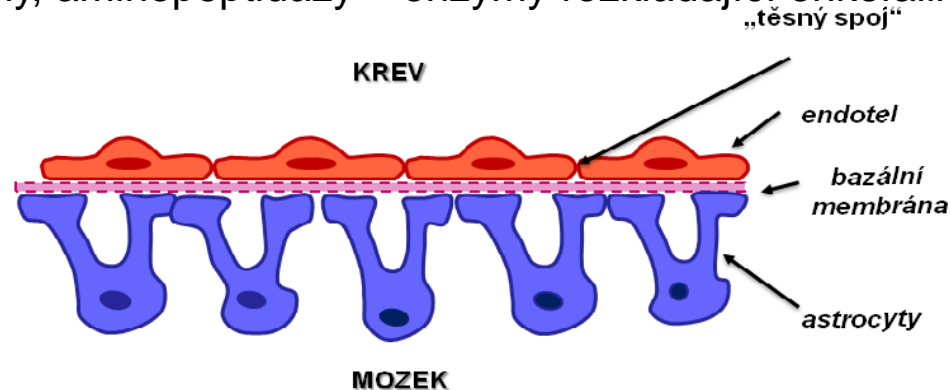
Hemato-encefalická bariéra

Hematoencefalická bariéra vytváří **přechod mezi mozkovými kapilárami a mozkovou tkání**. Morfologickým podkladem hematoencefalické bariéry je z krevní strany souvislá vrstva endotelu mozkových kapilár, bazální membrána a z mozkové strany vrstva astrocytů. Endotel mozkových kapilár se odlihuje od endotelu v jiných lokalizacích tím, že je **bez fenestrací** a endotelové buňky jsou spojeny **těsnými kontakty**. K bazální membráně jsou připevněny výběžky astrocytů společně s pericyty.

Přestup látek z krve do mozku se uskutečňuje na podkladě jejich rozpustnosti v tucích nebo pomocí přenašečových systémů. **Snadno prostupuje voda a látky dobře rozpustné v lipidech (např. ethanol, nikotin, plyny – O₂, CO₂, N₂O).**

hydrofilní látky jsou do mozku transportovány pomocí specifických transportních systémů (gl, neutrální aminokyseliny). Vezikulární transport je velmi omezený. Neporušená hematoencefalická bariéra prakticky **znemožňuje vstup makromolekul** do mozkové tkáně.

Průniku látek do mozku zabraňuje také **enzymatická bariéra**, na níž se podílejí enzymové systémy lokalizované ve stěnách mozkových cév (např. monoaminoxidázy – enzymy degradující monoaminy, aminopeptidázy – enzymy rozkládající enkefaliny).



Hemato-likvorová bariéra

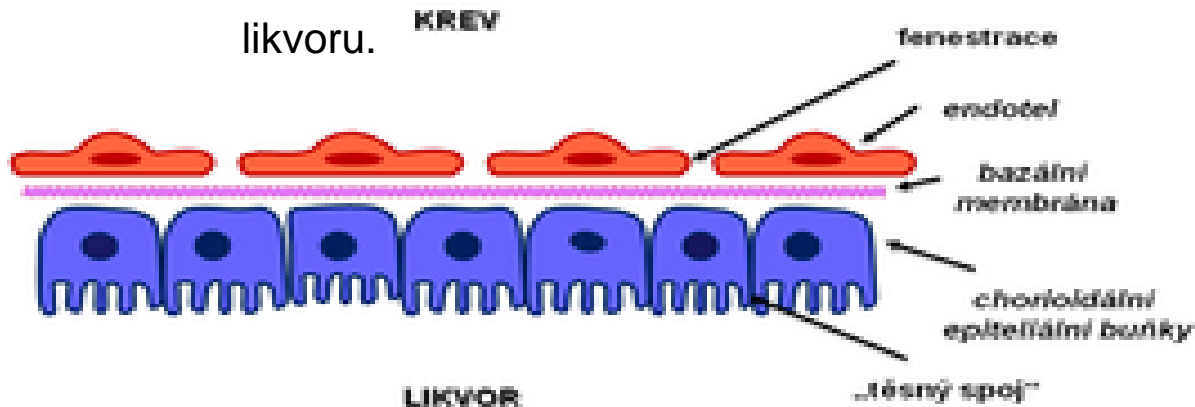
Hemato likvorová bariéra odděluje **krev a mozkomíšní mok**.

Tvoří ji **epitel chorioidálních plexů**, který secernuje likvor.

Epitelové buňky jsou propojeny pevnými spoji, které jsou prostupnější než těsné spoje v mozkových kapilárách. Na straně orientované k likvoru vytvářejí **mikrovili**, které výrazně zvětšují epiteliální povrch. V plexus chorioideus se uskutečňuje difúze, usnadněná difuze a aktivní transport do CSF, ale i transport z CSF do cirkulace.

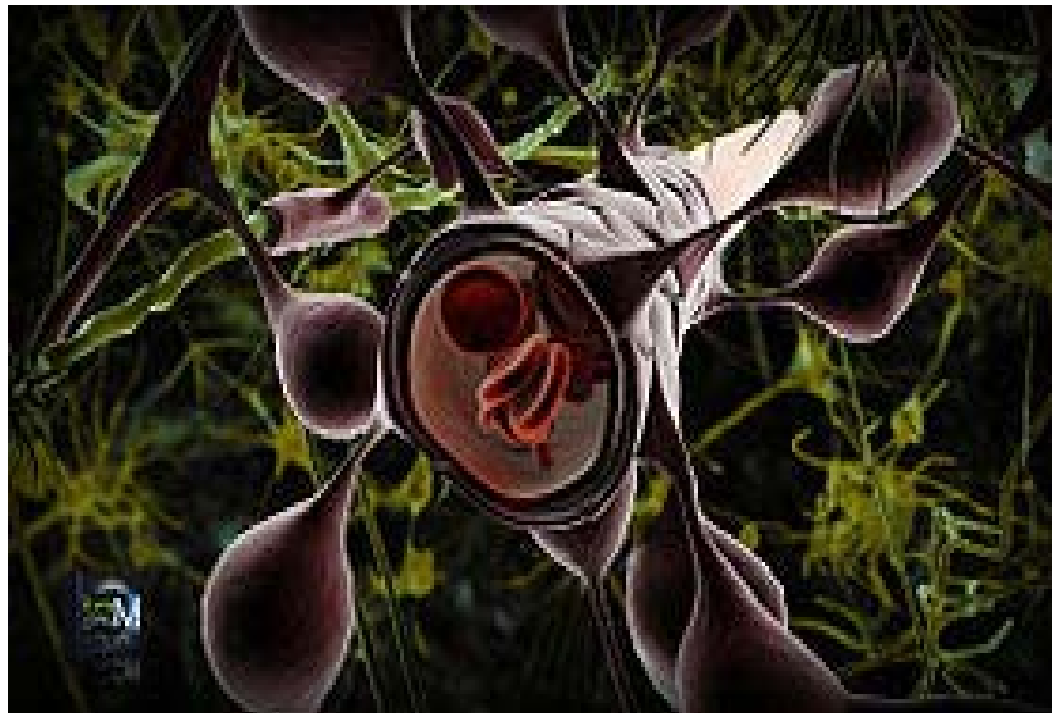
Další součástí hemato-likvorové bariéry jsou **kapiláry pia mater**, které **jsou fenestrované** a podobají se kapilárám v jiných lokalitách.

Hemato-likvorová bariéra je permeabilnější, umožňuje **přestup proteinů** z plazmy do likvoru pinocytózou nebo specifickými přenašeči. Porucha hemato-likvorové bariéry se projeví zvýšenými koncentracemi proteinů v likvoru.



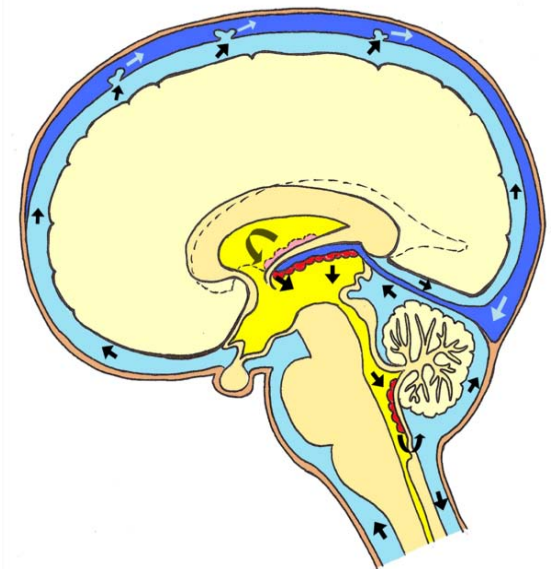
Encefalo - likvorová bariéra

Podstatou encefalolikvorové bariéry je **vrstva gliových vláken na povrchu mozku a endotelu komor**. Tato bariéra je propustnější než hemato-likvorová bariéra. **Průnik látek se děje mezibuněčnými štěrbinami ve vrstvě glie a štěrbinami mezi endoteliem komor**. Substance o velikosti bílkovin mohou difundovat oběma směry.

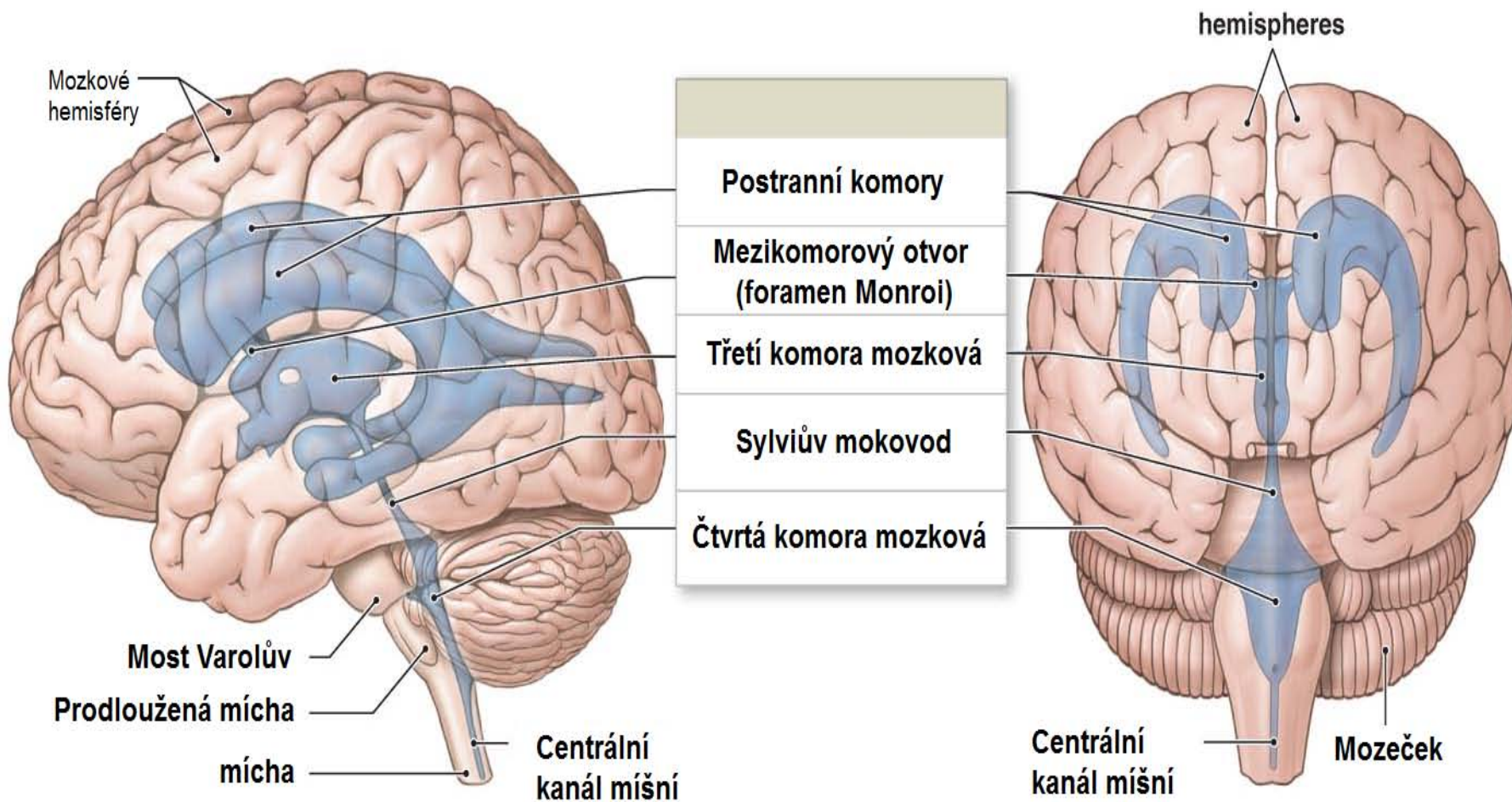


Funkce likvoru

- **Mechanická** – obklopuje mozek a míchu, chrání před otřesy, změnami tlaku a teploty
- **Homeostatická** – zajišťuje optimální prostředí pro buňky CNS (stálé složení iontů, pH a osmolarity)
- **Metabolická** – zajišťuje odsun produktů katabolismu (např. laktát CO_2) a dodává mozgovým buňkám různé bioaktivní látky
- **Ochranná** – podílí se na ochraně před patogenními mikroorganismy



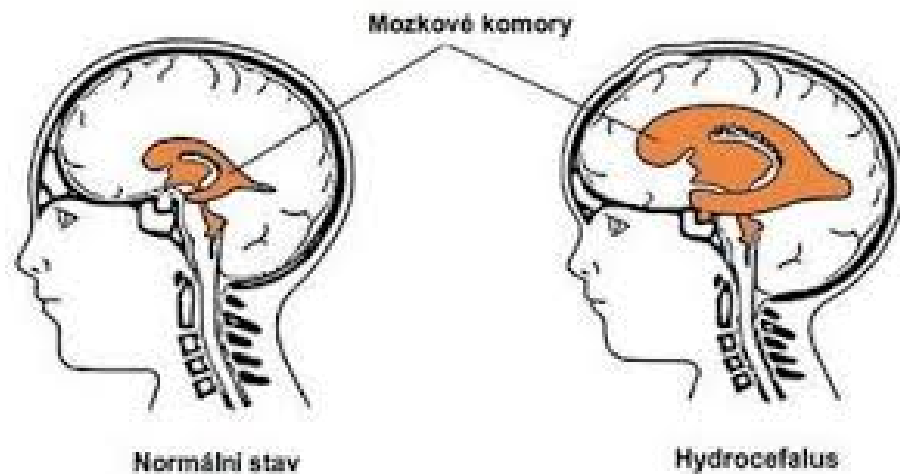
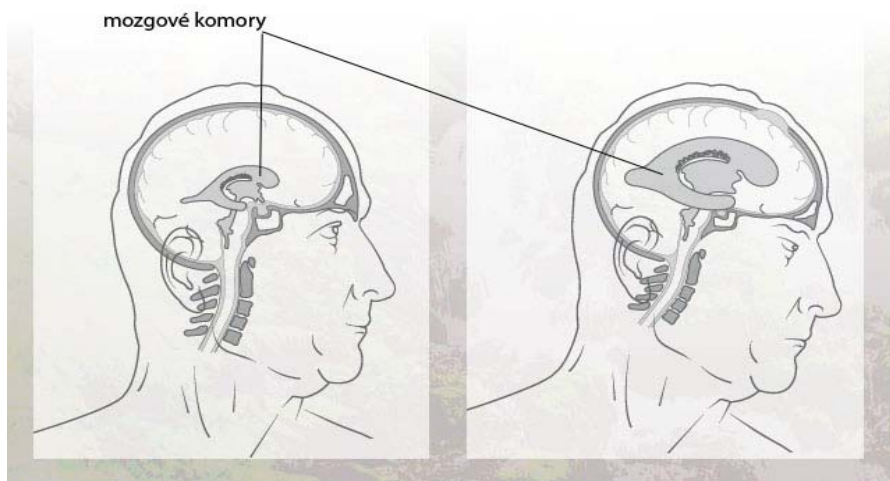
Komorový systém





Hydrocefalus

- vzniká zmnožením mozkomíšního moku (likvor, CSF) v komorách či v subarachnoidálním prostoru vlivem **zvýšené sekrece**, **snížení resorpce** moku nebo **obstrukcí likvorových cest**. Obvykle dochází k útlaku a redukci mozkového parenchymu. Prosté zmnožení mozkomíšního moku, jež vede k rozšíření komorového systému, ale bez útlaku a redukce mozkové tkáně nazýváme **ventrikulomegalií**



Rozdělení hydrocefalu

akutní hydrocefalus

chronický hydrocefalus

Funkční klasifikace:

- **obstrukční hydrocefalus** - vzniká bloádou cirkulace likvoru. Z hlediska místa obstrukce se dále dělí na: **nekomunikující**, kdy překážka je v komorovém systému a **komunikující**, kdy překážka je v subarachnoidálních prostorách nebo žilním systému
- **hypersekreční hydrocefalus** po zánětech, SAK, u nádorů chorioidálního plexu, papilomu či karcinomu
- **hyporesorpční hydrocefalus** – hyporesorpce např. po opakovaném krvácení

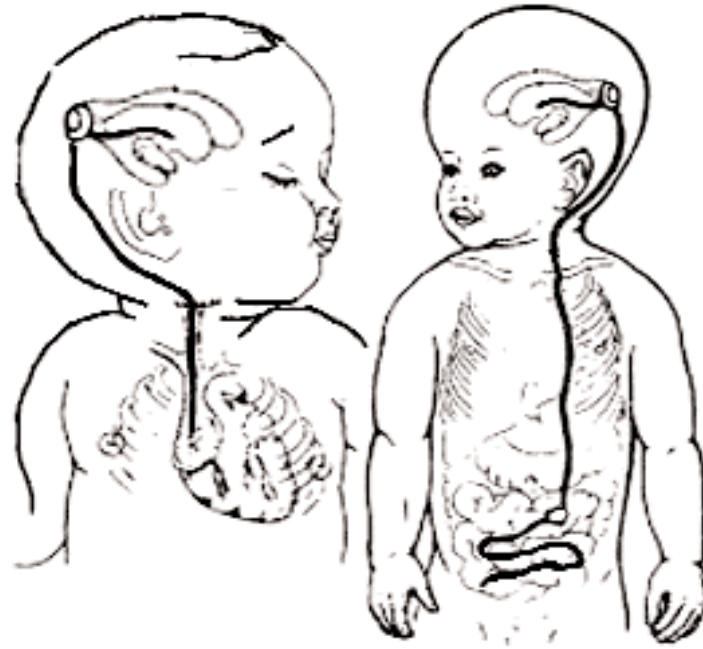
Z hlediska dynamiky (význam pro léčbu): aktivní, pasivní

Normotenzní hydrocefalus komunikující hydrocefalus, léčitelná demence

příznaky – **triáda**: demence (porucha krátkodobé paměti, bradypsychismus), porucha chůze-široká baze, krátké krůčky), inkontinence, hlavně u mužů nad 60 let; etiologie nejasná – někdy v anamnéze meningitida, SAK, úraz

Přítomny **známky na MR**: rozšíření komorového systému, prosak moku periventrikulárně, hyperdynamický pohyb likvoru v Sylviově mokovodu

Shuntové operace



Zevní likvorová drenáž - indikace

Zevní **komorová** drenáž

Zevní **lumbální** drenáž

Odvod zánětlivého likvoru

(Infekce CNS - riziko akutní obstrukce vývodných cest, riziko rozvoje pozánětlivého obstrukčního hydrocefalu)

Odvod krvavého likvoru po krvácení nebo operaci

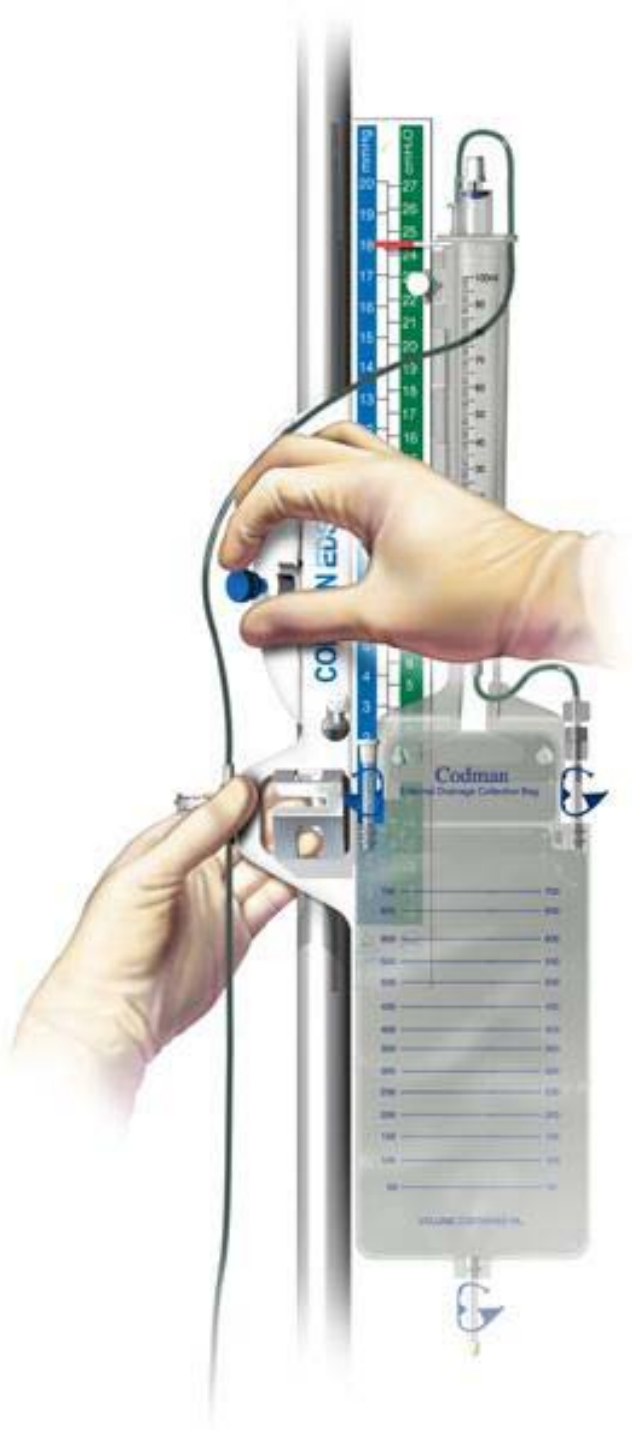
(riziko obstrukce vývodných cest, riziko pozdějšího rozvoje obstrukčního hydrocefalu)

Odklonění přirozeného toku likvoru

(hojení rány v oblasti zadní jámy lební, postintervenční likvoreja, potraumatická likvoreja)

Snížení nitrolebního tlaku

(akutní hydrocefalus, dekompenzovaný chronický hydrocefalus, kraniotrauma)



Indikace zevní komorové drenáže (ZKD)

Vždy, kdy nelze vyloučit možnost obstrukce likvorových cest

Ischémie mozečku

Dekomprese perioperačně u mozkových operací (např. v oblasti z.j.l.)

Hematocefalus

Hydrocefalus

SAK – monitoring, dekomprese, derivace likvoru

ICP monitoring, dekomprese likvoru

HC: Komplikace po SAK:

Akutní obstrukční hydrocefalus

- akutní dilatace postranních komor na CT
- časná komplikace SAK (< 72h)
- incidence 15-27%
- příčinou bývá zakrvácení do komorového systému s následným blokem likvorové pasáže, bývá zodpovědný za zhoršení klinického stavu pacienta (porucha vědomí) v prvních dnech po vzniku SAK
- indikována zevní komorová drenáž (EDV)

Hypoosorbční hydrocefalus

- vzniká při masivnějších SAK (podle Fisherovy škály), při nichž viskozni směs krve s krevními elementy a moku nedostatečně přechází do venózního řečiště a zvětšuje se objem likvorového ompartmentu
- na CT je rozšířen komorový systém a bývají známky transependymálního přestupu likvoru
- tento typ hydrocefalu se málokdy těžce dekompenzuje, ale snižuje CPP a spolu s vazospazmy zvětšuje rozsah ischemických ložisek
- Nejde o úplnou blokádu pasáže jako u obstrukčního hydrocefalu, ale o nutnost většího přepouštěcího tlaku, tedy likvoro-venózního gradientu, aby se viskóznější mok dostal mimo likvorový kompartment
- v některých případech může být hypoosorpce trvalá a je třeba zavést ventrikuloperitoneální shunt.

Klinický obraz

akcentace bolestí hlavy

nauzea / zvracení

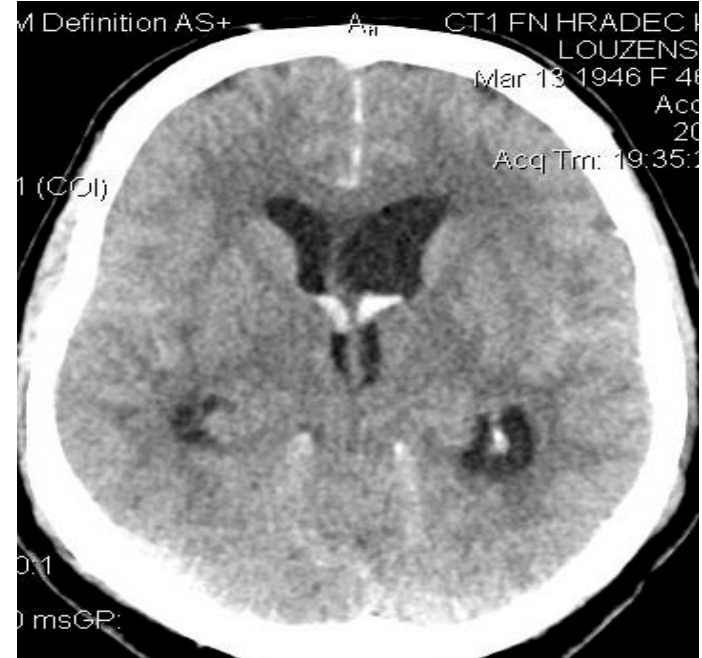
kvalitativní poruchy vědomí

Diagnostika

CT mozku

TCCD s nárůstem periferní rezistence (\uparrow PI, RI)

verifikací je zlepšení stavu po odlehčovací LP, (často nutná denně nebo obden), ev. lumbální likvorová drenáž ponechaná několik dní





CODMAN® EDS 3™



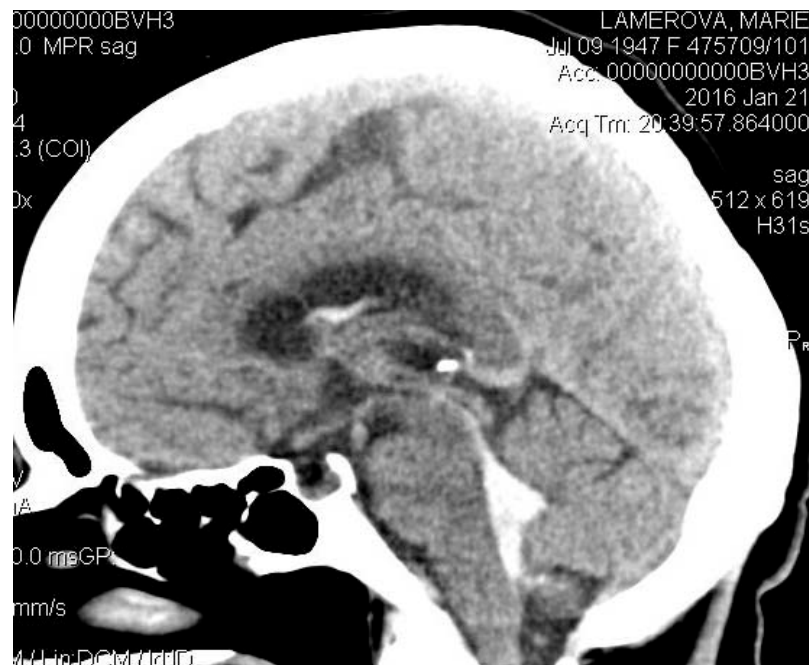
LATEX FREE

Codman.
External Drainage Collection Bag

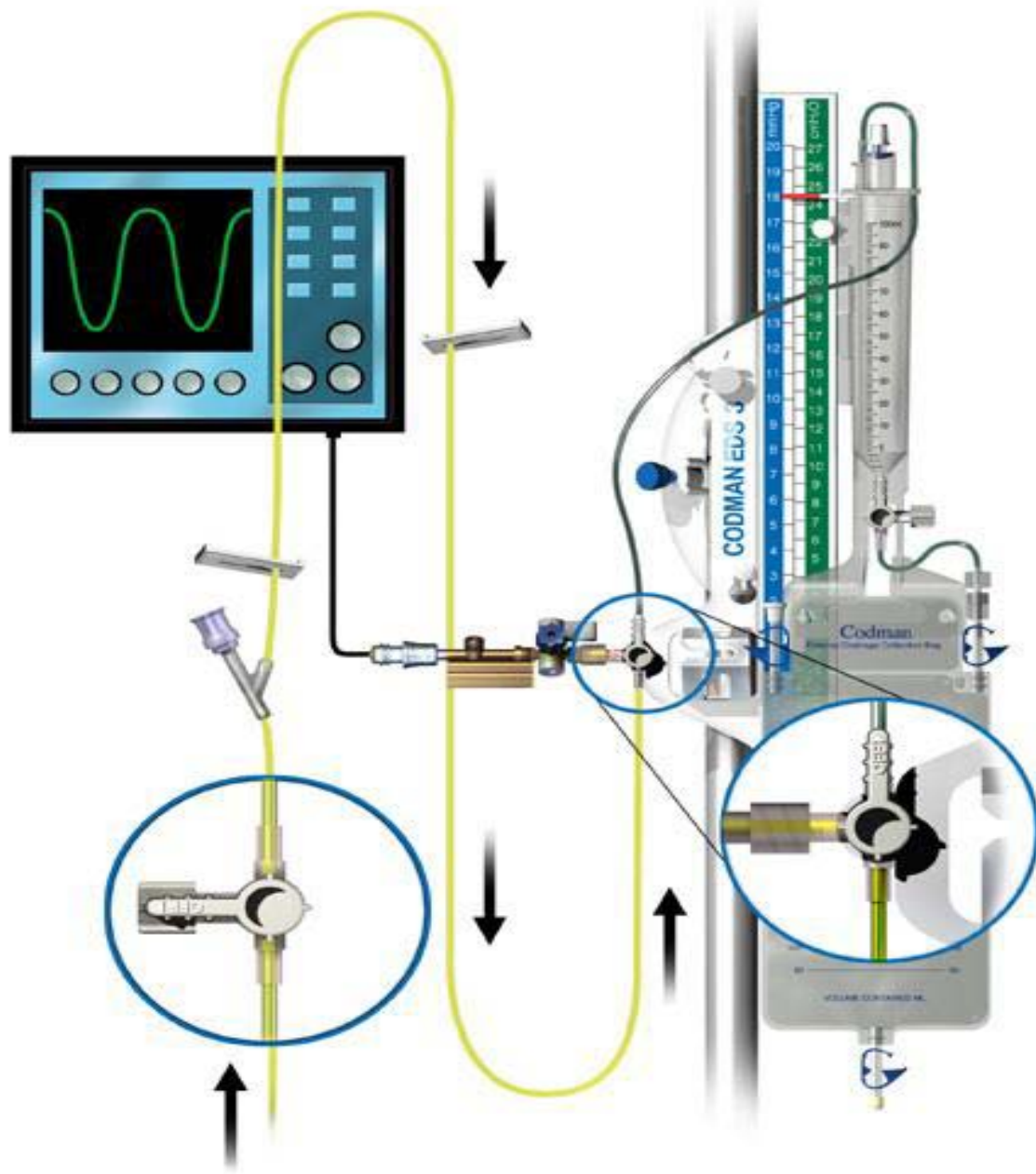
Indikace LD při **spontánním intracerebrálním krvácení (ICH)**

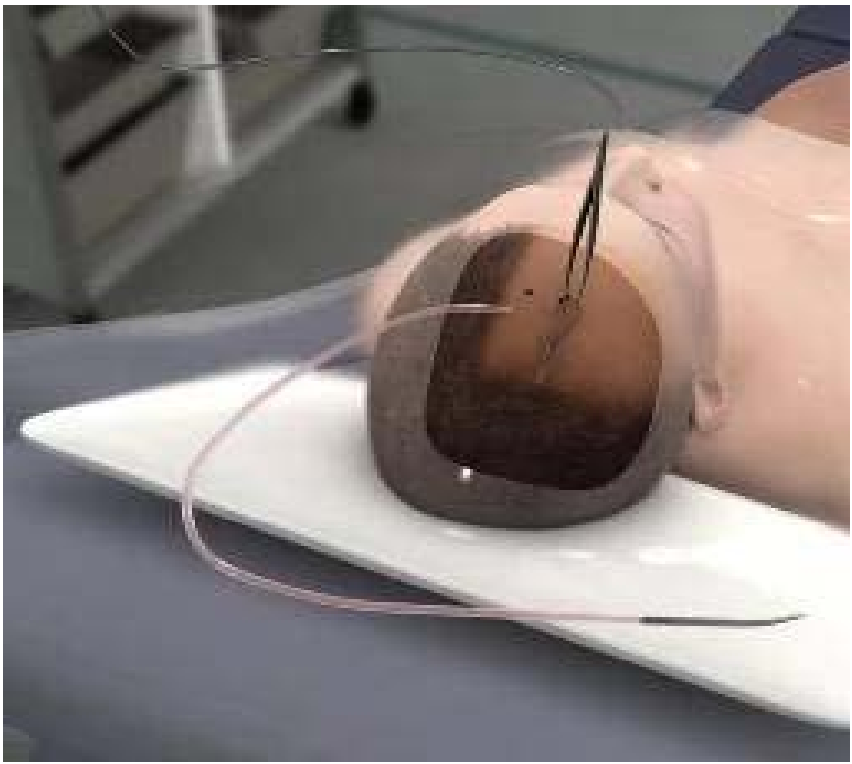
Monitorace ICP, zevní komorová drenáž

- zavedení možné až po úpravě koagulační parametrů
 - indikace u ICH nejednoznačné
 - pacienti s GCS ≤ 8 s rozsáhlým hematodem, hemocefalem nebo hydrocefalem (AHA/ASA class IIb)
 - čidlo **intraparenchové** nebo **intraventriculární** (výhodou je, že umožňuje i drenáž)
 - hlavní rizika: krvácení, infekce (riziko je vyšší u intraventriculárních katetrů)
 - čidlo ponechat max. 5-7 dní, poté roste riziko infekce a klesá přesnost měření
 - léčba ICP dle protokolů u kraniotraumat
 - CPP 50-70 mmHg (AHA/ASA class IIb)
 - ICP < 20 mm Hg
 - hlavně u masivních hemocefalů (hlavně ve III. a IV.komoře)
- a expansivně se chovajících cerebelárních hematomů
- nutná pečlivá monitorace stavu vědomí a opakované CT (á 8 h)
 - léčit na pracovišti schopném akutně zavést EVD a monitorovat ICP



Měření ICP





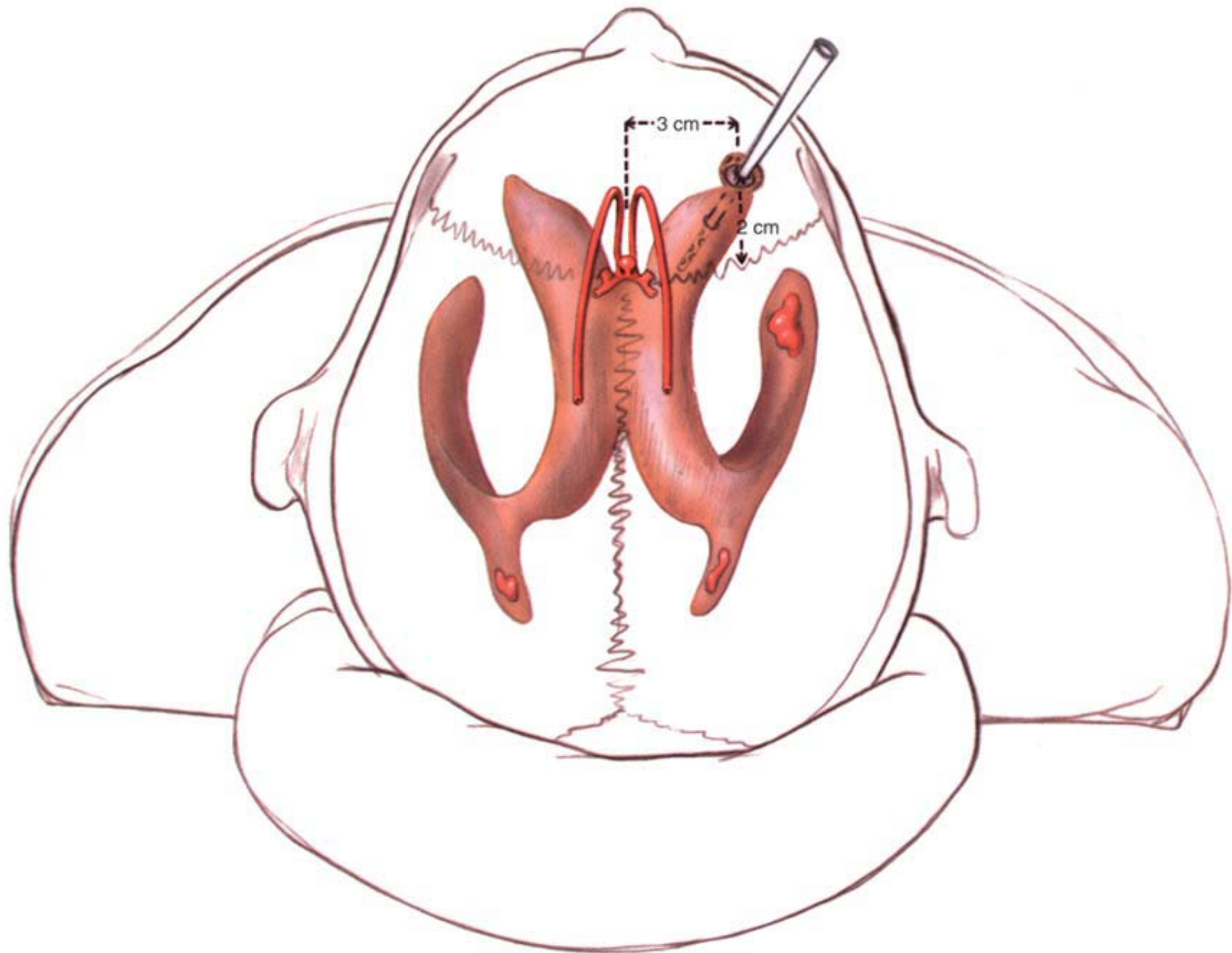
Zavedení **zevní lumbální drenáže**

- Testování před definitivním zavedením vnitřního VP-shuntu u NPH (200ml/den po dobu 72 hod)
- vyšetření compliance likvorového kompartmentu
- alternativa ZKD u posthemorhagického HC nebo terapie infekce CNS
- použití preventivně při torakoabdominální chirurgii u aortálních aneurysmat

Terapie **akutní nitrolební hypertenze**

Zevní komorová drenáž (EVD)

- hlavní indikací je **akutní obstrukční hydrocephalus** s omezením toku likvoru v likvorových cestách
 - při hematocephalu a obturaci mokovodu koaguly
 - při zevní kompresi mokovodu (např. expansivně se chovající mozečkovou ischemií)
- doba trvání < 10dní, přepouštěcí tlak 10-20 cm H₂O
- postupně se přepouštěcí tlak zvyšuje (↓ drenáž moku)



Drenážní set

-popis

Komorový katetr

Spojovací set

Antirefluxní sběrná komora

Sběrný sáček

Měřítko s posunem

Laserové ukazovátko

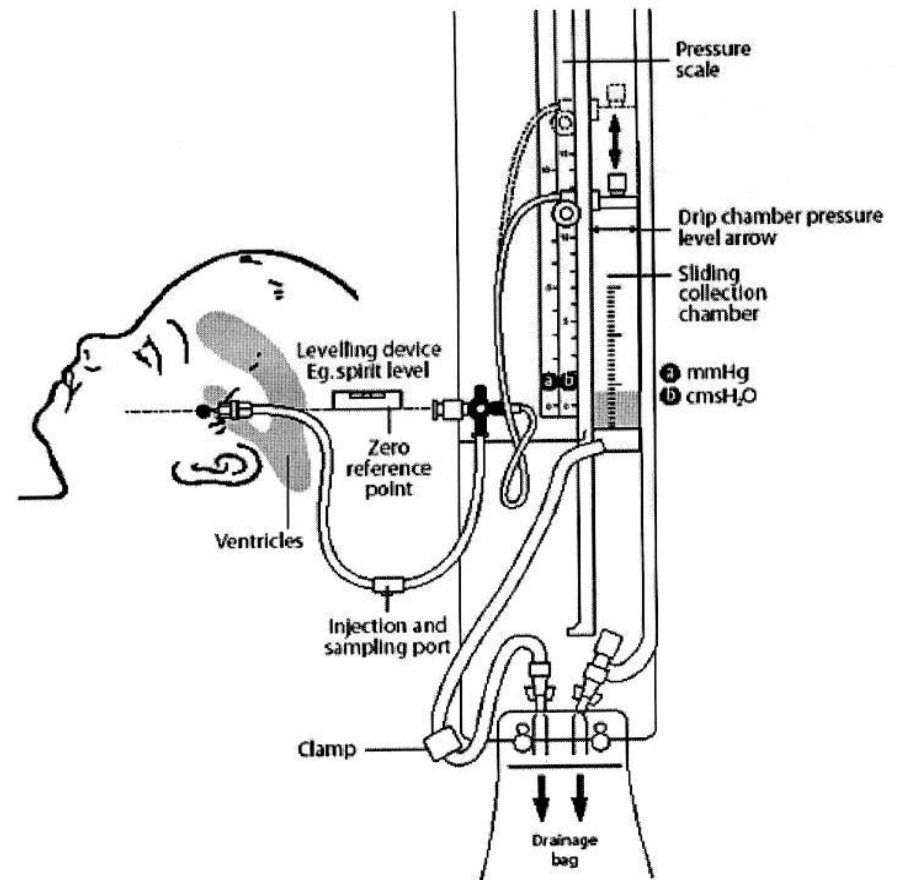
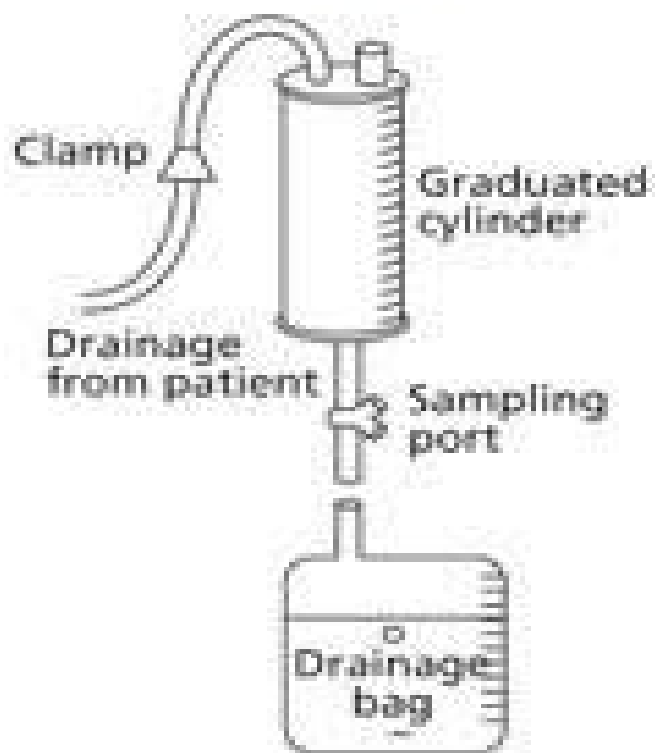
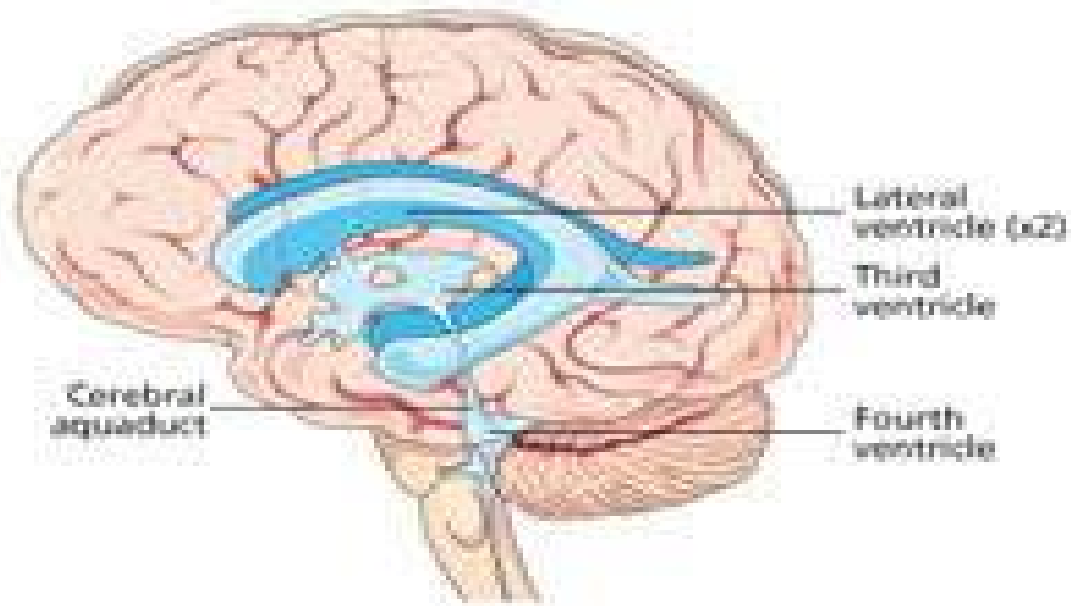


Schéma komorové drenáže



Nastavení drenáže



Používané typy drenáží

Medtronic



Integra

Codman EDS 3



Raumedic



Likvorová drenáž - komplikace

Infekce drenáže

Mechanické komplikace

Předrénování systému

Chirurgické komplikace

Likvorová drenáž

Infekční komplikace

- * průměrné riziko 5,2%, mortalita 0,2% všech drenáží
- * profylaktické podávání ATB - nepotvrzen efekt (Stenager: infekce 17,2%, bez vlivu profylaktické podání ATB, Alleyne: výskyt infekcí ATB vs. ne ATB 3,8%:4,0%)
- * Pozor na falešně pozitivní bakteriální nálezy při odběrech z kohoutků a pytlíků (korelace buněčnosti likvoru s kultivačním nálezem a kontrolním odběrem)
- * Riziko infekce zvyšuje: krvavý likvor, opakovaný chirurgický zákrok, zvýšený ICP, kortikoidy, věk...
- * Počet manipulací se systémem-rozpojení zvyšuje riziko
- * Přísné dodržování zásad asepse při manipulaci s drenážním systémem
- * Zdrojem infekce jsou G- i G+ mikroorganismy
- * Doporučeno drenážní katetr tunelizovat
- * Riziko osídlení/infekce narůstá s délkou zavedení od 7-10 dne

Bactisealový katetr –

ATB impregnovaná silikonová matrix (Rifampicin+Clindamycin), dochází k trvalému pomalému uvolňování ATB do lumina i zevně katetru

Infekční komplikace

- symptomy

Celkové příznaky: subfebrilie, celková schvácenost, cefalea, vomitus s nauseou či bez, fotofobie, fonofobie, zvýšená dráždivost na nociceptivní podněty, bolesti zad, myalgie

Objektivně: pozitivní meningeální příznaky (napínací manévry): Příznak **opozice šíje** – nemocnému ležícímu na zádech provádíme anteflexi šíje. **Lassegueův příznak** – nemocnému ležícímu na zádech elevujeme obě dolní končetiny. Pokud je pacient meningeální, dojde k provokaci bolesti v zádech. (Kernigův příznak, Brudzinského příznak, spine sign)

Porucha vědomí (kvalitativní i kvantitativní charakteru delirantně-halucinatorních stavů či zmatenosti), **parézy mozkových nervů** (častá bývá porucha sluchu), **parézy končetin**, epileptické záchvaty **vegetativní příznaky:** např. hypertenze, bradykardie, mozečkové a kmenové příznaky (rhombencefalitis), edém papily, případně s hemorrhagiemi na očním pozadí

NCH klinika, FNHK

Nozokomiální meningitidy v souvislosti s likvorovou drenáží

Průměrný počet operací s použitím likvorové drenáže /rok.....	80
Průměrný počet časných nozokomiálních meningitid /rok-	3,85 ...4,8%
Etiologie G negat	52%
(Klebsiella 4%, E.coli 4 %, Serratia 4%, Pseudomonas 7%, Acinetobacter 7%, Enterobater 7%)	
Etiologie G pozit	41 %
(peptostreptococcus 4%, stafylococcus aureus 7%, koag.negat. 22%, enterococcus 4%,corynebacterium 7%)	
Etiologie polybakteriální	7%

- U NCH výkonů s použitím likvorové drenáže je nutné předpokládat vysoké riziko vzniku NM.
- Včas zahájit léčbu kombinací antibiotik pokrývajících široké spektrum nozokomiálních kmenů s dobrým průnikem do likvoru (karbapenemy např. meronem s vankomycinem)
- Po kultivačním vyšetření a průkazu agens v likvoru je možné deescalovat ATB terapii na cílenou (ev PCR stanovení genomu bakteriálního původce)
- ATB terapie iv musí pokračovat 6-8 týdnů, ev sekvenčně p.o.
- Prodlení ATB terapie zhoršuje prognózu pacienta a jeho výsledný stav a neúměrně navyšuje náklady na léčbu

Likvorová drenáž

- Mechanické komplikace

Obstrukce v průběhu drenážního systému:

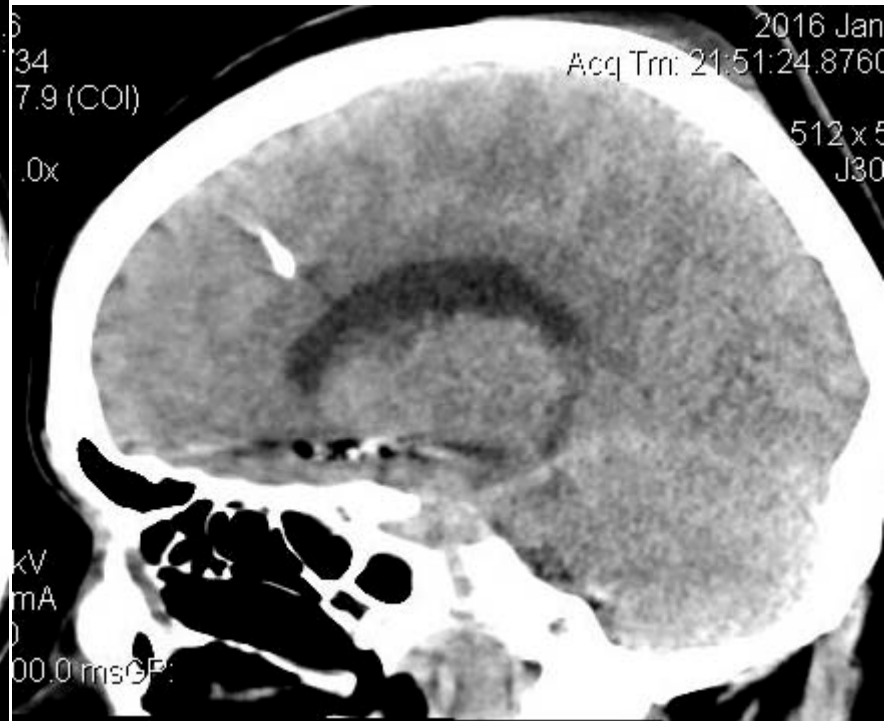
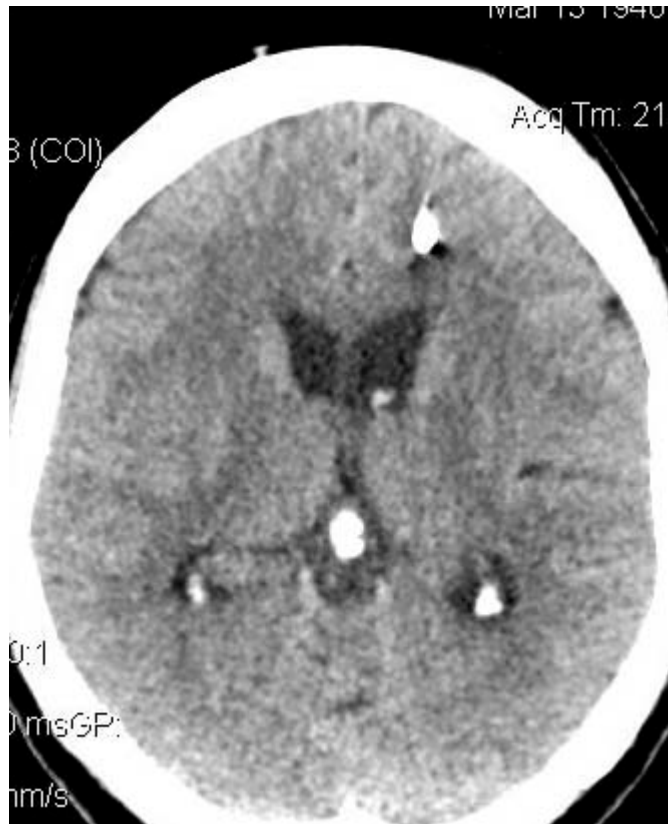
- Nezbytná opakovaná kontrola průchodnosti
- Pozor na zalomení drenážního systému (manipulace s pacientem, převazy..)

Likvorea v okolí inzerce drenáže:

- dislokace - vytažení
- Objevení se likvoru v krycím obvazu drenáže je indikace převazu s revizí
- Rozpojení drenáže nekontrolovaný únik likvoru s likvorovou hypotenzí
- Po manipulacích kontrolovat jednotlivá spojení
- Po odběru vzorků se přesvědčit o uzavření systému
- Ucpání filtru

Blokáda nebo nezjištěné rozpojení drenážního systému má charakter život ohrožující komplikace!!!

Dislokace konce komorového katetru



Předrénování systému „slit ventricles“

Při nedodržování ošetrovatelské péče – přepad drenáže, rozpojení, únik likvoru
Kolaps komorového systému

Nutno kontrolovat přepad drenážního systému po každém polohování pacienta

Příznaky:

Bolest hlavy

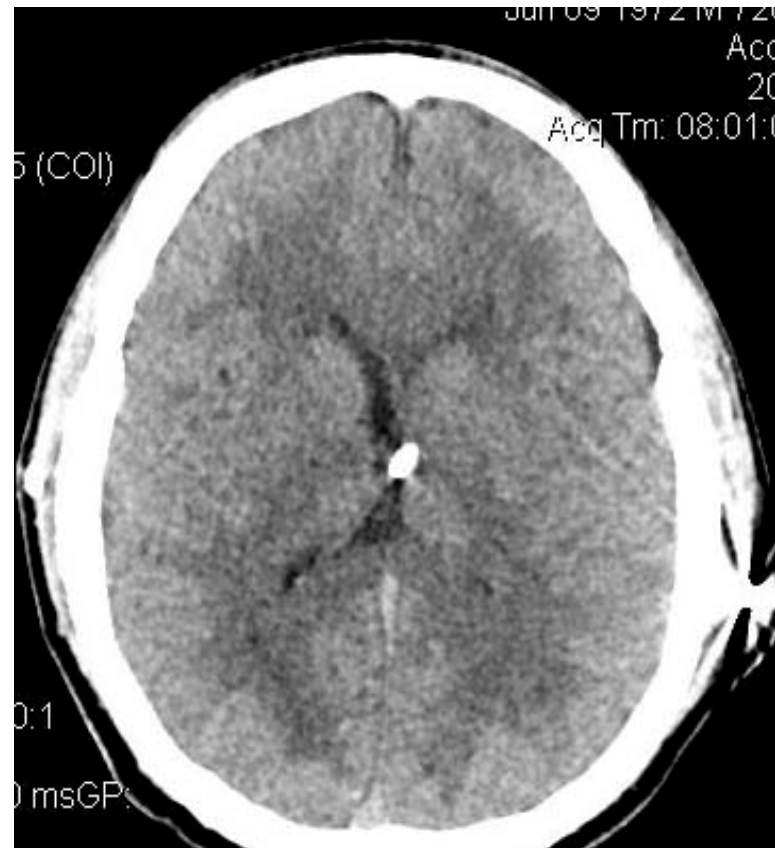
Podrážděnost

Bledost

Vegetativní příznaky

(tachykardie, alterace oběhu, pocení)

Porucha vědomí



Likvorová drenáž

- chirurgické komplikace

Malpozice drenáže

10% všech drenáží

Z frontálního přístupu penetrace do BG nebo stropu III.komory, katétr v mezencefalu, hypothalamu, thalamu, vzácně i Sylviově rýze

Z occipitálního přístupu porucha zrkového pole, penetrace do thalamu, příčné fissury, mozkového kmene (fatální komplikace)

Krvácení : (1%)

Epidurální hematom

Subdurální hematom

Subarachnoidální krvácení

Intraparenchymové krvácení

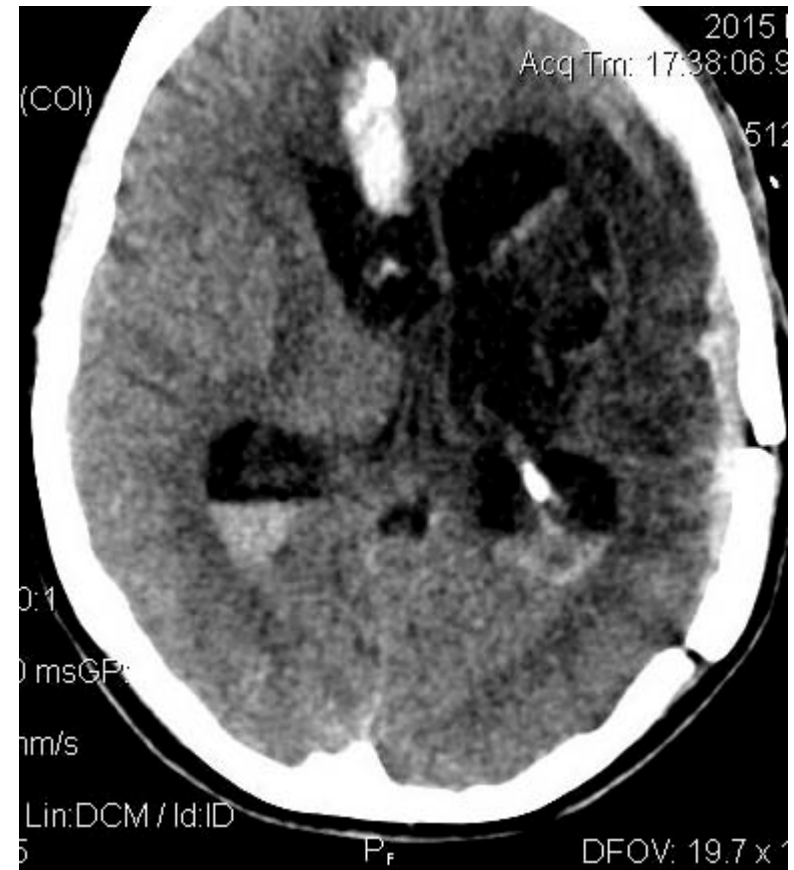
Hematocefalus

Vyšší procento u novorozenců 2,5%

Riziko ruptury event. reruptury u aneuryzmat



Krvácení v trajektorii drenáže



Likvorová drenáž

- kontraindikace

Vždy zvážit důvody pro zavedení:

- indikaci
- přínos (terapeutický, diagnostický, alternativa s nižším rizikem)
- rizika ze strany pacienta (obezita, konstituce, spolupráce, analgosedace, odmítnutí apod.)
- pravděpodobná délka zavedení drenáže a riziko infekce
- lokalizace (komorová, lumbální)
- erudici ošetřujícího personálu při sledování drenáže

Absolutní KI

Těžká koagulační porucha



Doporučené sledování při likvorové drenáži

Úroveň vědomí

Reakce zornic

Hybnost končetin a svalovou sílu

Srdeční frekvenci (bradykardie)

Krevní tlak (hypertenze)

Dechová frekvenci

Změny tělesné teploty

Symptomy malfce:

bolest hlavy, nauzea a zvracení, podrážděnost, letargie

Zásady péče o likvorovou drenáž

Před a po jakékoli manipulaci s kohoutky musí být tyto ošetřeny dezinfekčním roztokem (spray) a pevně uzavřeny

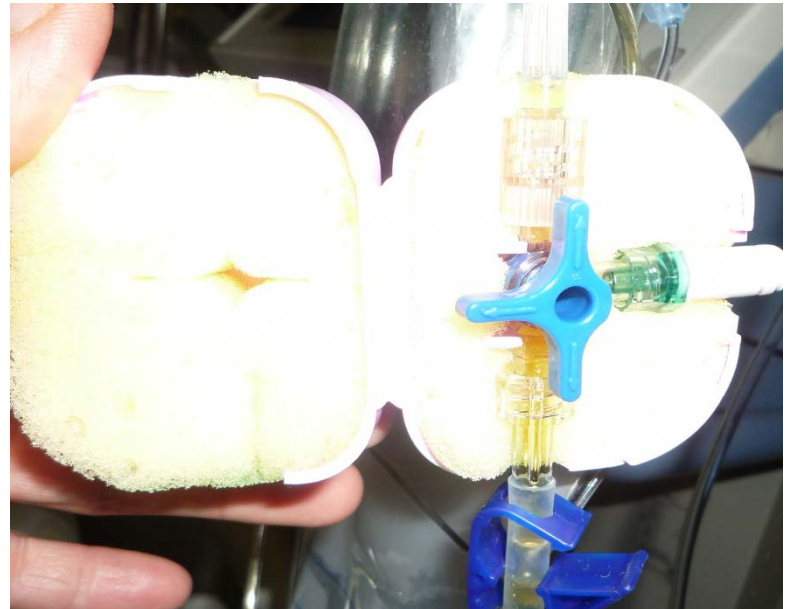
Pokud je drenáž zavedena pro zánětlivé onemocnění měníme set denně do negativní kultivace

Při drenáži pro hydrocefalus se mění set včetně komorového katétru po 10-12 dnech, nebo kdykoliv při vzniku likvorey v okolí vstupu

Drenážní sáček by měl být vypuštěn vždy, když je ze $\frac{3}{4}$ plný, protože přeplnění sáčku může zhoršit drenážní schopnost

Před položením drenáže do vodorovné polohy

musí být vypuštěna měrná komůrka: nasáknutí filtru



Zásady péče o likvorovou drenáž

- v určených časových intervalech zapisovat odvod likvoru
- kontrolovat nastavenou výši přepadu drenáže (drenážní tlak v cm H₂O)
- po jakékoli změně polohy pacienta překontrolovat výši přepadu drenáže
- pokud pacient sám mění polohu nebo excesivně kašle – zavřít drenáž
(nezapomenout otevřít)
- ICP lze změřit při otevřené drenáži pohybem komůrky, ICP = okamžik odkápnutí do komůrky

Odběr vzorku likvoru

Na kultivace každých 24-72 hodin

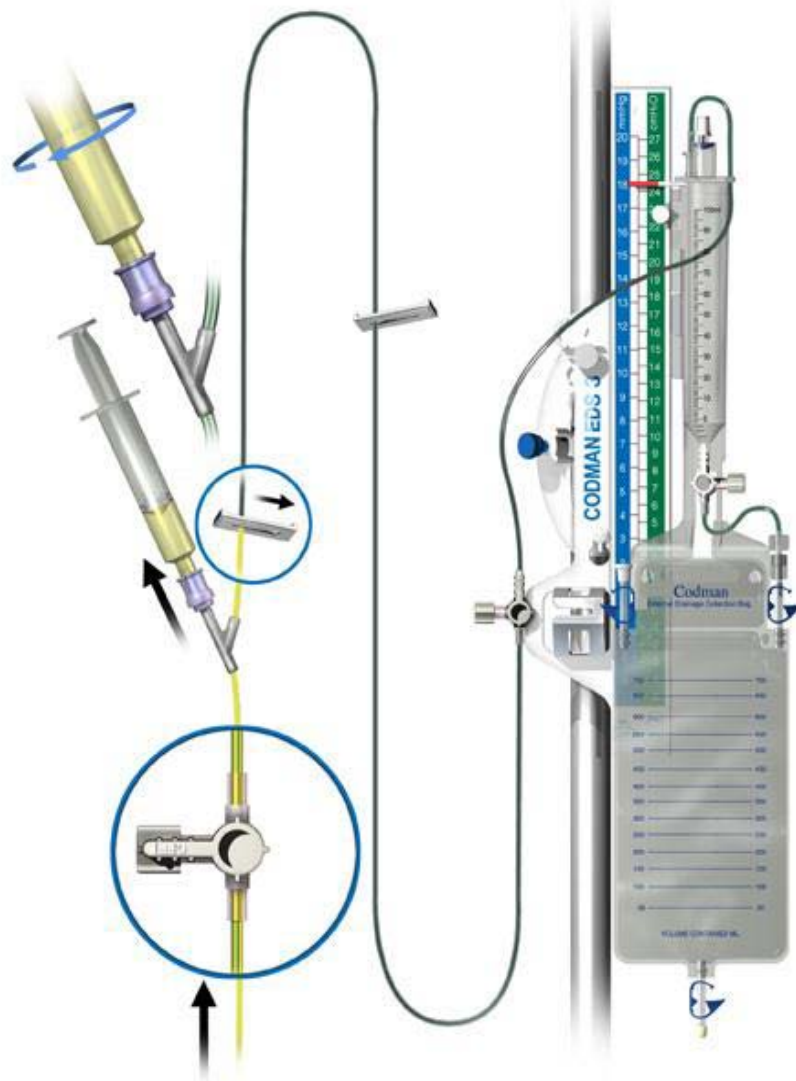
Sterilní rukavice, sterilní čtverce

Desinfekce (chlorhexidin, Softa sept)

Desinfekce odběrového místa,

snětí krycí čepičky, odběr vzorku,

desinfekce, nová krycí čepička



Základní vyšetření mozkomíšního moku

- posouzení **vzhledu likvoru**: norm. čirá, bezbarvá tekutina (příměs Hb, metHb, bilirubinu-xantochromní, ery-sanquinolentní, leuko-zákal)
- **kvantitativní stanovení** : celková bílkovina, glukóza, laktát..AST, výpočet KEB
- **Cytologické vyšetření** (buněčnost), neaktivované elementy lymfo/monocyty (10/3)
- Imunologické vyšetření
- spektrofotometrie

Bílkoviny v likvoru

Při **poruše hematolikvorové bariéry do likvoru patologicky proniká větší množství bílkovin**. Při blokadě likvorových cest dochází pod překážkou k těžké poruše HEB a do moku pronikají bílkoviny z plasmy (albumin i vysokomolekulární-fibrinogen).

Intratékální syntéza (imunoglobuliny) při aktivaci imunitního systému.

Abnormální složení plazmatických bílkovin se promítne do složení likvorových proteinů, např. Monoklonální gamapatie se projeví přítomností stejných imunoglobulinů i v likvoru.

Zvýšení **strukturálních proteinů při poškození tkáně CNS** .Nádorová Infiltrace mozkových obalů.

Albumin v likvoru pochází **vždy z krve**, neboť v CNS se netvoří. Jeho syntéza probíhá v játrech a do mozkomíšního moku se dostává přestupem přes hematolikvorovou bariéru. Zastoupení albuminu tvoří asi 57 % celkové bílkoviny v CSF. Zvýšená koncentrace albuminu v likvoru je vždy známkou poruchy hematolikvorové bariéry.

Cytologické vyšetření likvoru

Oligocytoza: do 10/3 (3 v 1 μ l), hodnota 11–15/3 je považována za hraniční

Pleocytoza

V normálním likvoru jsou přítomny pouze lymfocyty (60–80 %) a monocyty (20–40 %), ojediněle se mohou vyskytnout ependymální buňky nebo buňky chorioidálního plexu.

Přítomnost erytrocytů může být způsobena arteficiálně poraněním cévy při lumbální punkci nebo v důsledku krvácení do likvorových cest.

Také přítomnost *dalších elementů* (granulocyty, aktivované lymfocyty, plazmatické buňky, aktivované monocyty, nádorové buňky) jsou příznakem patologických dějů v CNS.

.

Některé **patologické cytologické nálezy:**

Pleocytóza:*Monocytární* Převažují monocytární buňky a je zvýšeno zastoupení jejich aktivovaných forem. Představují nespecifickou reakci na předchozí podráždění nervového systému (např. ischemie CNS, terminální fáze zánětu s úklidovou reakcí, stav po angiografii CNS).

Granulocytární: Výrazné zvýšení neutrofilních granulocytů (tisíce až desetitisíce) je typické pro hnisavé (bakteriální) záněty. Převaha eosinofilů se vyskytuje při alergických reakcích nebo při některých neuroinfekcích (parazitární, mykotické).

Lymfocytární: Pleocytóza s převahou lymfocytů včetně aktivovaných forem je charakteristický nález pro nehnisavé zánětlivé onemocnění virového původu, ale někdy i u některých bakteriálních neuroinfekcí.

Patologická oligocytóza (celkový počet elementů nepřesahuje normu, patologické je jejich zastoupení) : **Monocytární** Vyznačuje se převahou monocytů a zvýšeným relativním zastoupením aktivovaných monocytů. Tento nespecifický obraz může doprovázet např. krvácení do likvorových cest, kdy se mohou prokázat makrofágy s pohlcenými erytrocyty nebo terminální fázi zánětu. **Granulocytární:** Granulocytární oligocytóza s převahou neutrofilů je častým nálezem u počínající hnisavé i nehnisavé neuroinfekce. **Lymfocytární: převaha aktivovaných forem lymfocytů.** Přítomnost plazmatických buněk svědčí pro intratékální syntézu protilátek. Je typická pro chronické neuroinfekce a pro rostroušenou sklerózu. **Tumorózní pleocytóza nebo oligocytóza** elementy v likvoru mají původ v nádorech lokalizovaných v blízkosti likvorových cest nebo v maligní infiltraci mening

Co by měl o likvorové drenáži vědět:

Anesteziolog:

Při podání anestezie u pacienta s likvorovou drenáží dohlíží na správnou manipulaci s drenáží - při transportu uzavřít

Během dlouhotrvajícího operačního výkonu otevřít na žádaném překapu

Registruje a hlásí rozpojení, likvoreu

Podává perioperační chirurgickou ATB profylaxi

Intenzivista:

Navrhuje zavedení likvorové drenáže

Instaluje v některých případech, za přísně sterilních podmínek lumbální drenáž

Dohlíží na dodržení výše překapu drenáže, sleduje, zná, diagnostikuje a ihned řeší komplikace při předrénování nebo obstrukci

Hodnotí výsledky analýzy likvoru

Dokáže léčit infekci shuntu (ATB s průnikem do CNS, dle K+C, dlouhodobě (6-8 tý), monitoruje buněčný a biochemický nález v likvoru

Použitá literatura

- GLOSOVÁ, L. *Cytologický atlas mozkomíšního moku*. 1. vydání. Praha : Galén, 1998.
- KALA, M. a J MAREŠ. *Lumbální punkce a mozkomíšní mok*. 1. vydání. Praha : Galén, 2008.
- MASOPUST, J. *Klinická biochemie. Požadování a hodnocení biochemických vyšetření I. a II. část*. Praha : Karolinum, 1998.
- NEVŠÍMALOVÁ, S, E RŮŽIČKA a J TICHÝ, et al. *Neurologie*. 1. vydání. Praha : Galén, 2005.
- SCHNEIDERKA, Petr, et al. *Kapitoly z klinické biochemie*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2004.
- RACEK, Jaroslav, et al. *Klinická biochemie*. 2. vydání. Praha : Galén, 2006. 329 s. s. 276-277.
- ŠTERN, P, et al. *Obecná a klinická biochemie pro bakalářské obory studia*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 2005.
- ZIMA, T, et al. *Laboratorní diagnostika*. 1. vydání. Praha : Galén – Karolinum, 2002
- NÁHLOVSKÝ, J. et al. *Neurochirurgie*. Praha: Galén a Univerzita Karlova v Praze, nakl. Karolinum, 2006. (Karolinum)
- NAVRÁTIL, L. a kol. *Neurochirurgie 1.vyd.* Praha: Karolinum, 2012. ISBN: 978-80-246-2068-8
- PETROVICKÝ,P. a kol. *Klinická neuroanatomie CNS s aplikovanou neurologií a neurochirurgií*. Praha: Triton, 2008.
- SMRČKA, M., PŘIBÁŇ, V. a kol. *Vybrané kapitoly z neurochirurgie pro studenty lékařské fakulty*. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Lékařská fakulta, 2005.

Děkuji za pozornost

