

**Vznik a funkce mozkomíšního
moku
odběr mozkomíšního moku**

**Zdeňka Čermáková
OKB FN Brno**

Prezentace

- 1. Anatomie, funkce mozkomíšního moku, odběr
- 2. Funkce mozkomíšního moku, bariéry v CNS
- 3. Cytologické vyšetření mozkomíšního moku- kvantitativní (+pouze přehled kvalitativní)
- 4. Cytologické vyšetření mozkomíšního moku - kvalitativní
- 5. Bílkoviny v likvoru ,albumin v likvoru – klinický význam
- 6. Intratékální syntéza imunoglobulinů, kvantitativní a kvalitativní průkaz
- 7. Průkaz likvorey + spektrofotometrická křivka
- 8. Virové meningitidy
- 9. Bakteriální meningitidy
- 10. Skleróza multiplex

Historie

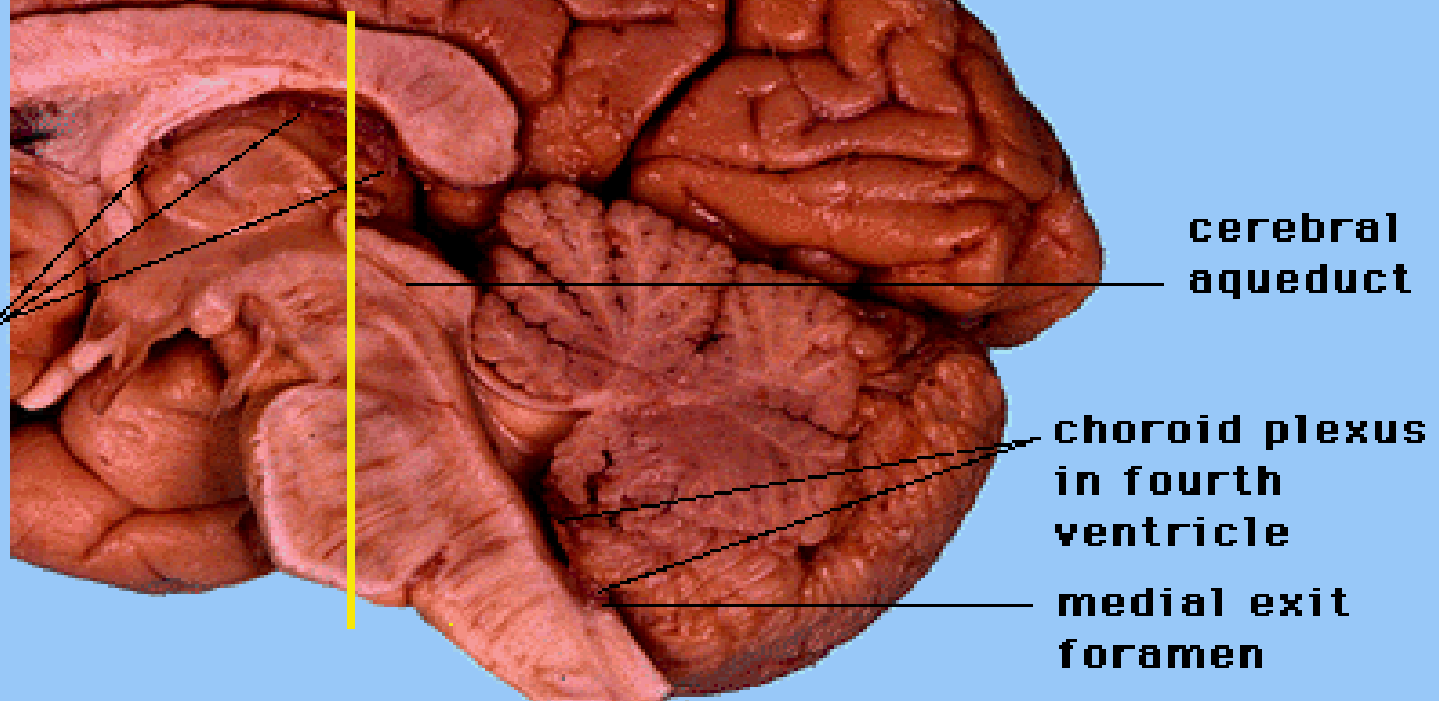
- Základní vyšetřovací metoda v neurologii
- Poznatky staré 2000 let
- Lumbální punkce –r.1891 (Quincke)
- Snížení nitrolebečního tlaku u nemocného hydrocephalem
- Aplikace léků



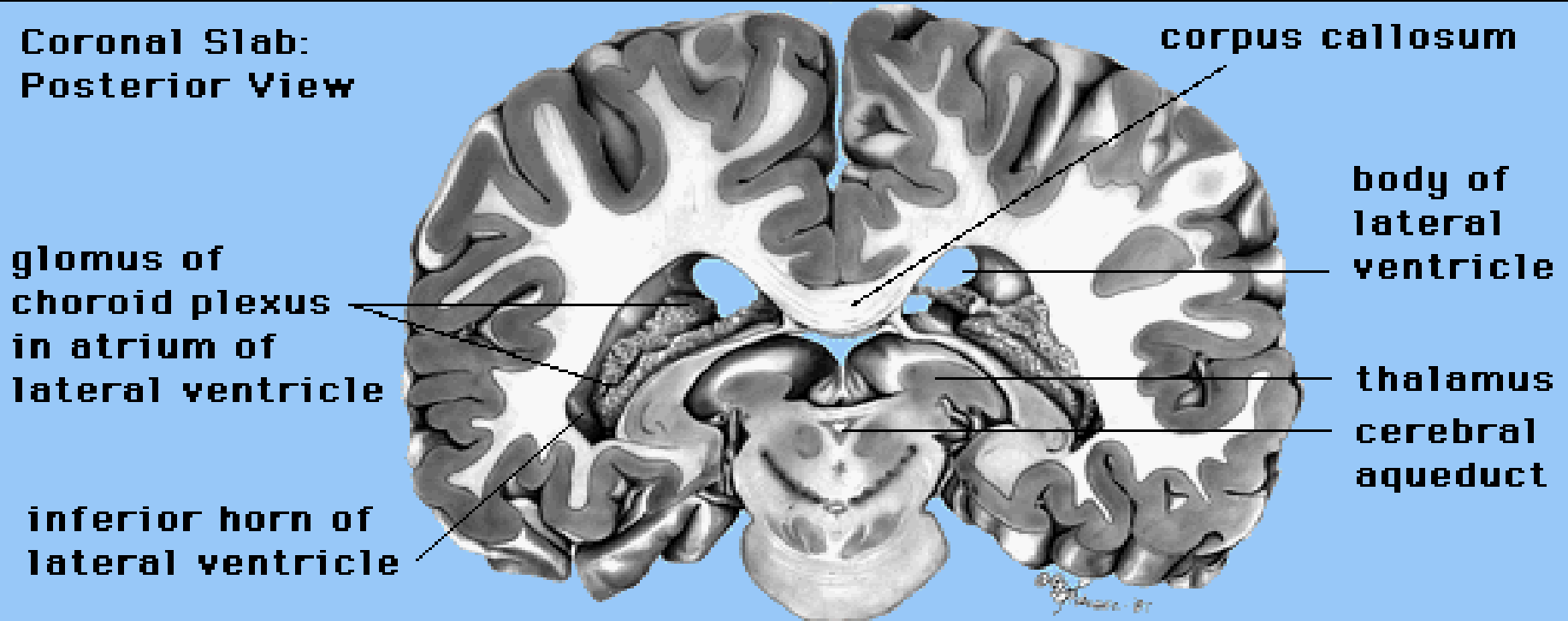
Anatomie a fyziologie

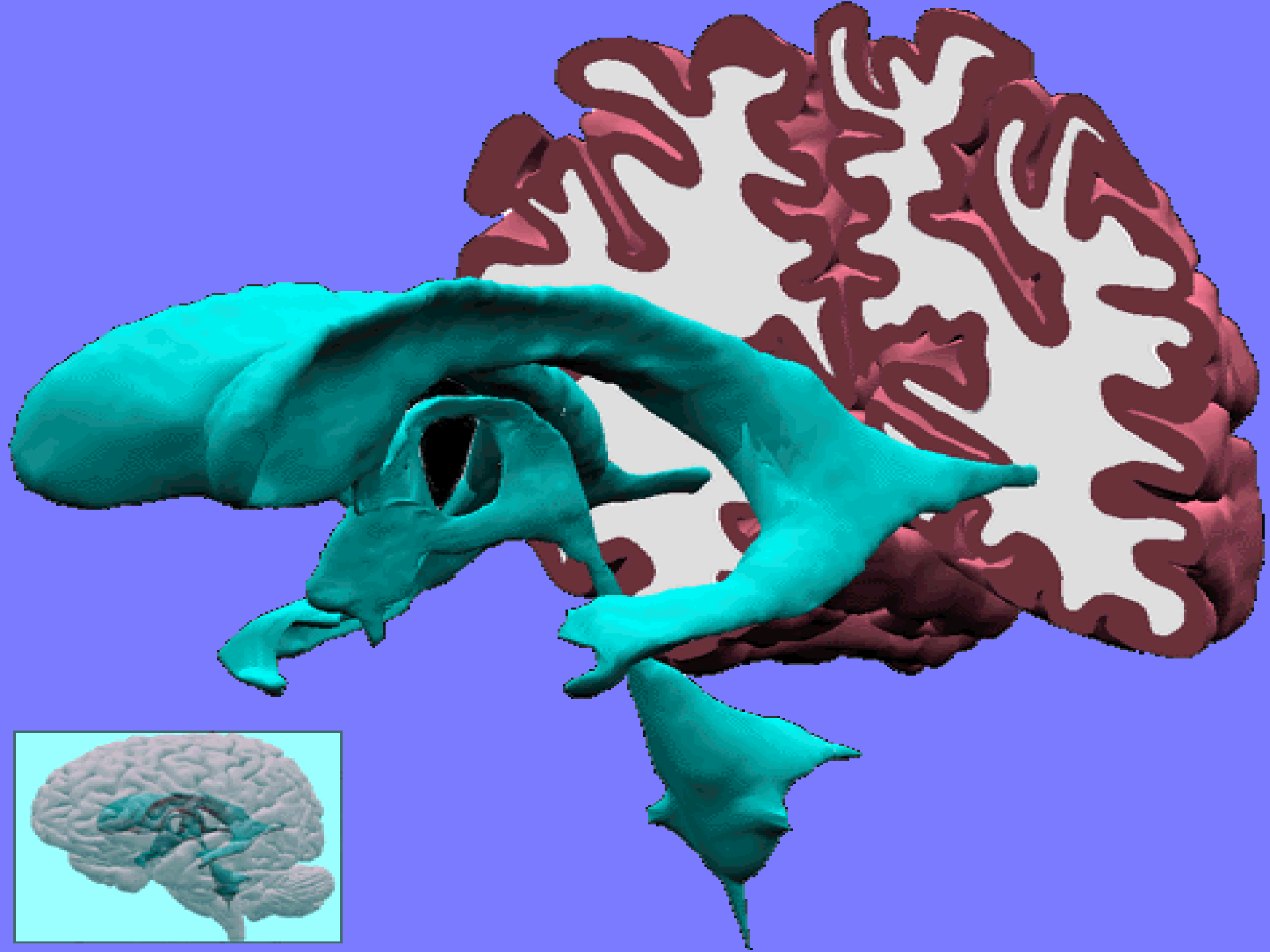
- Čirá bezbarvá tekutina
- Vyplňuje komorový systém mozku, subarachnoideální prostor mozku a míchy
- Tři membrány
 - Měkká plena mozková
 - Arachnoidea
 - Tvrdá plena mozková

**Specimen:
Sagittal View**



**Coronal Slab:
Posterior View**





Dura

Skull bone

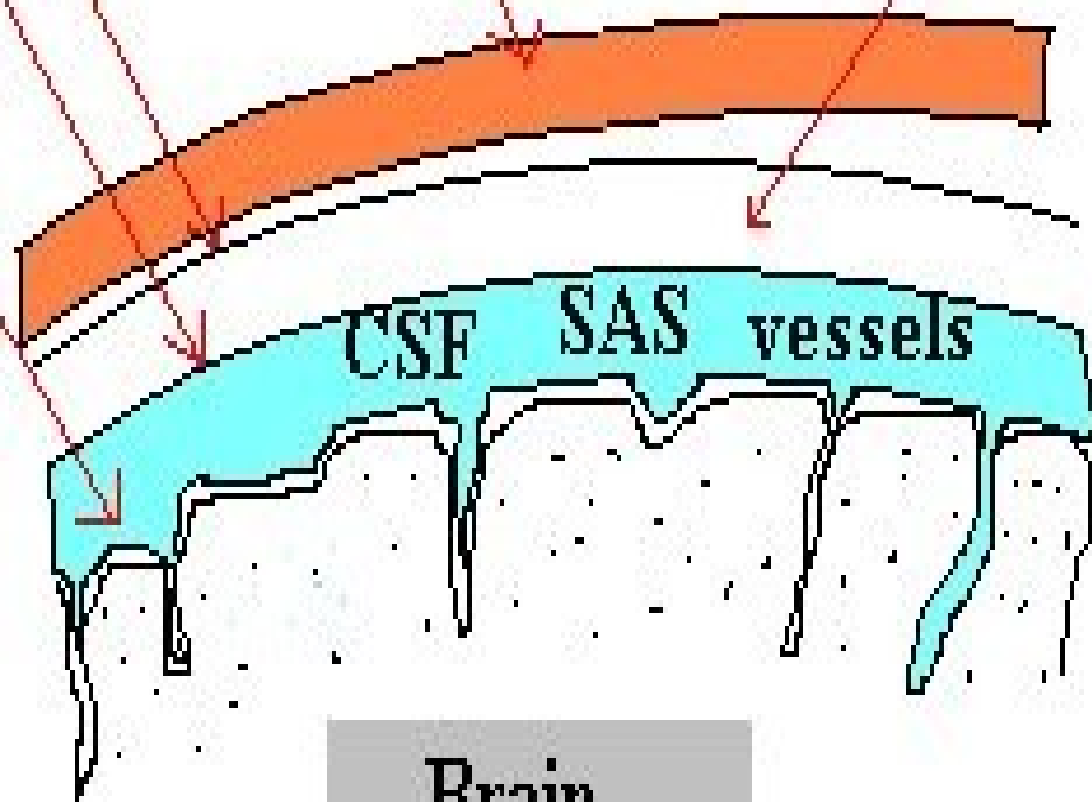
Subdural space

Arachnoid

Pia mater

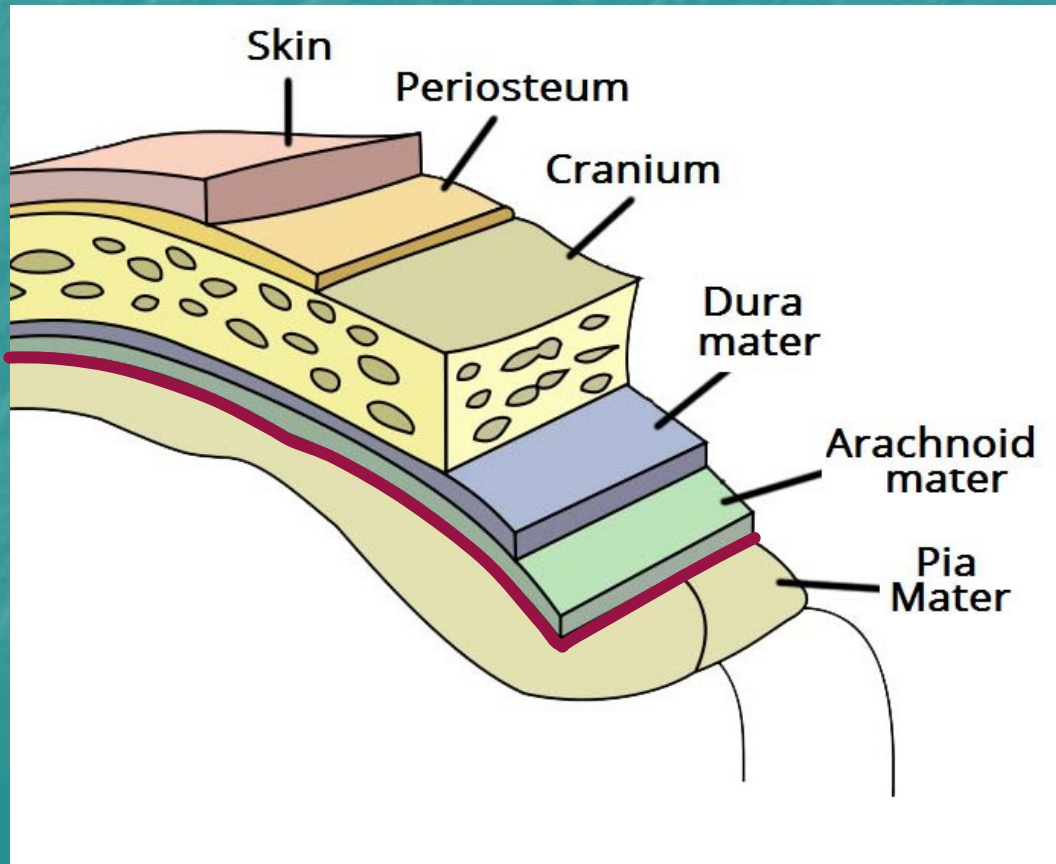
CSF SAS vessels

Brain



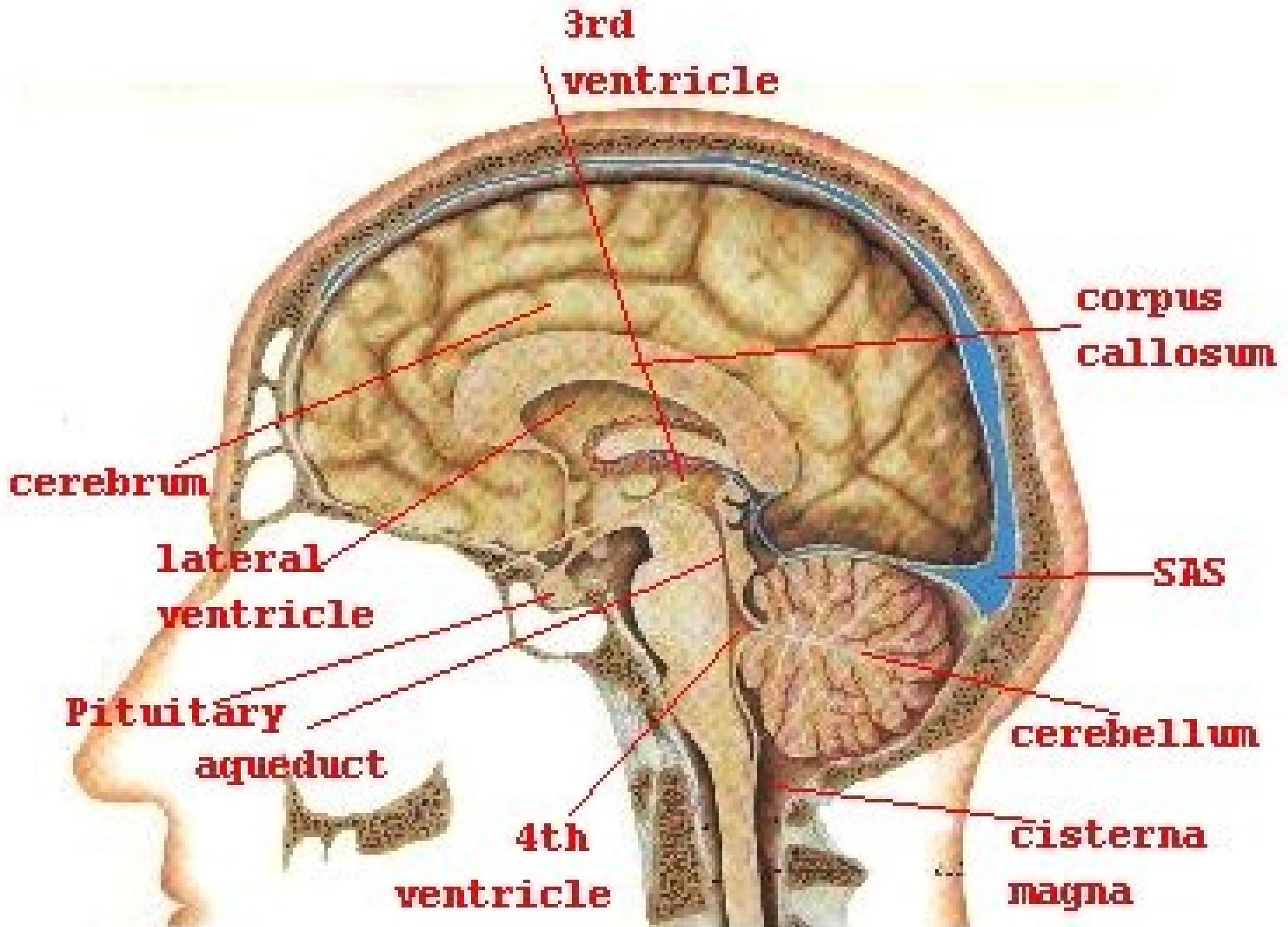
Where is CSF?

- Between **arachnoid** and **pia mater** meninges



Meninges

“Intrathecal”
refers to under
the arachnoid
membrane
i.e. in the CSF

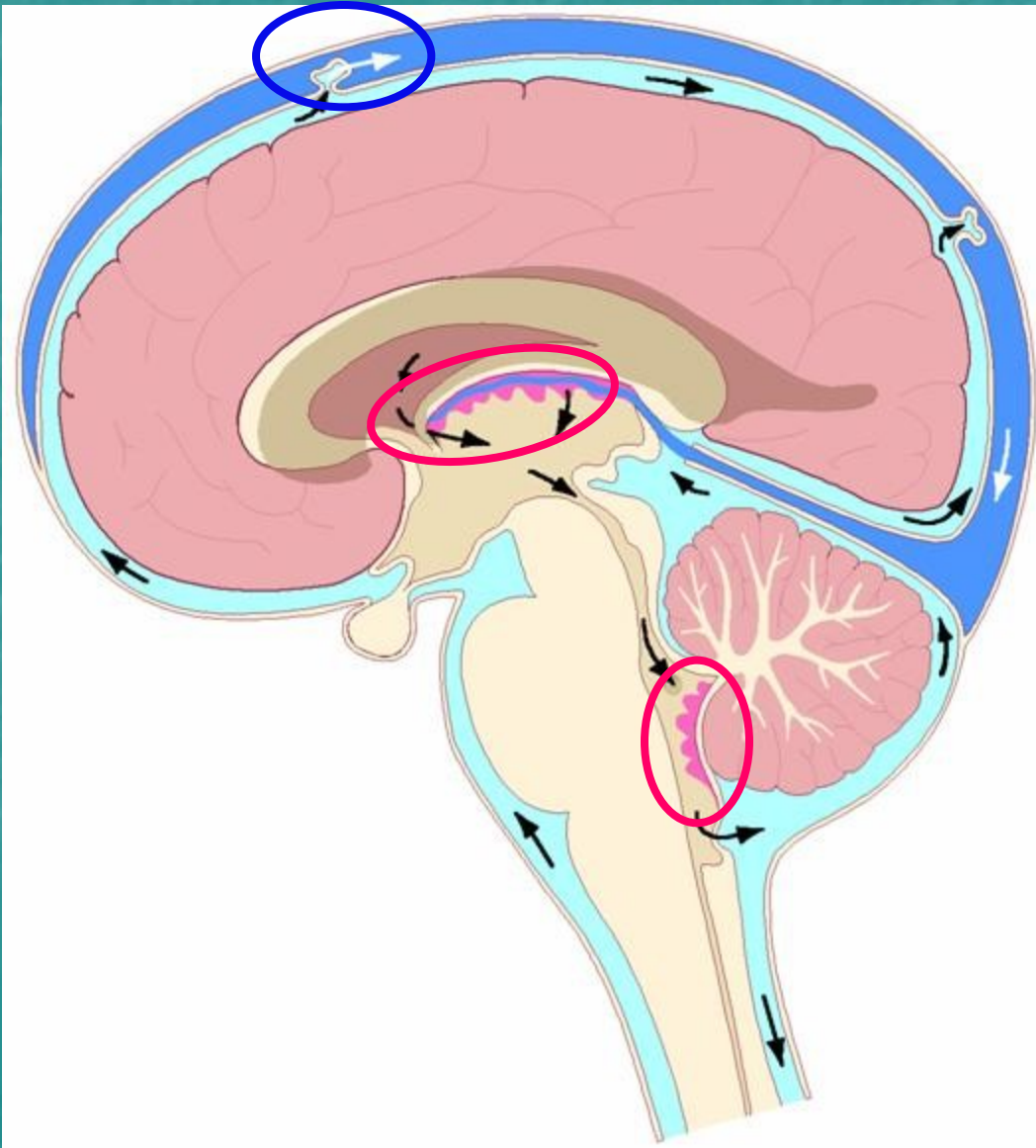


Tvorba likvoru

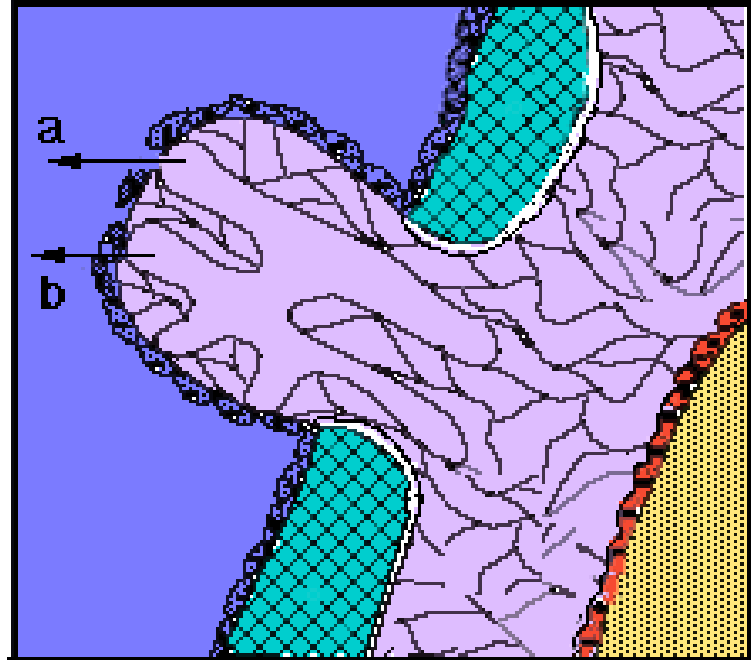
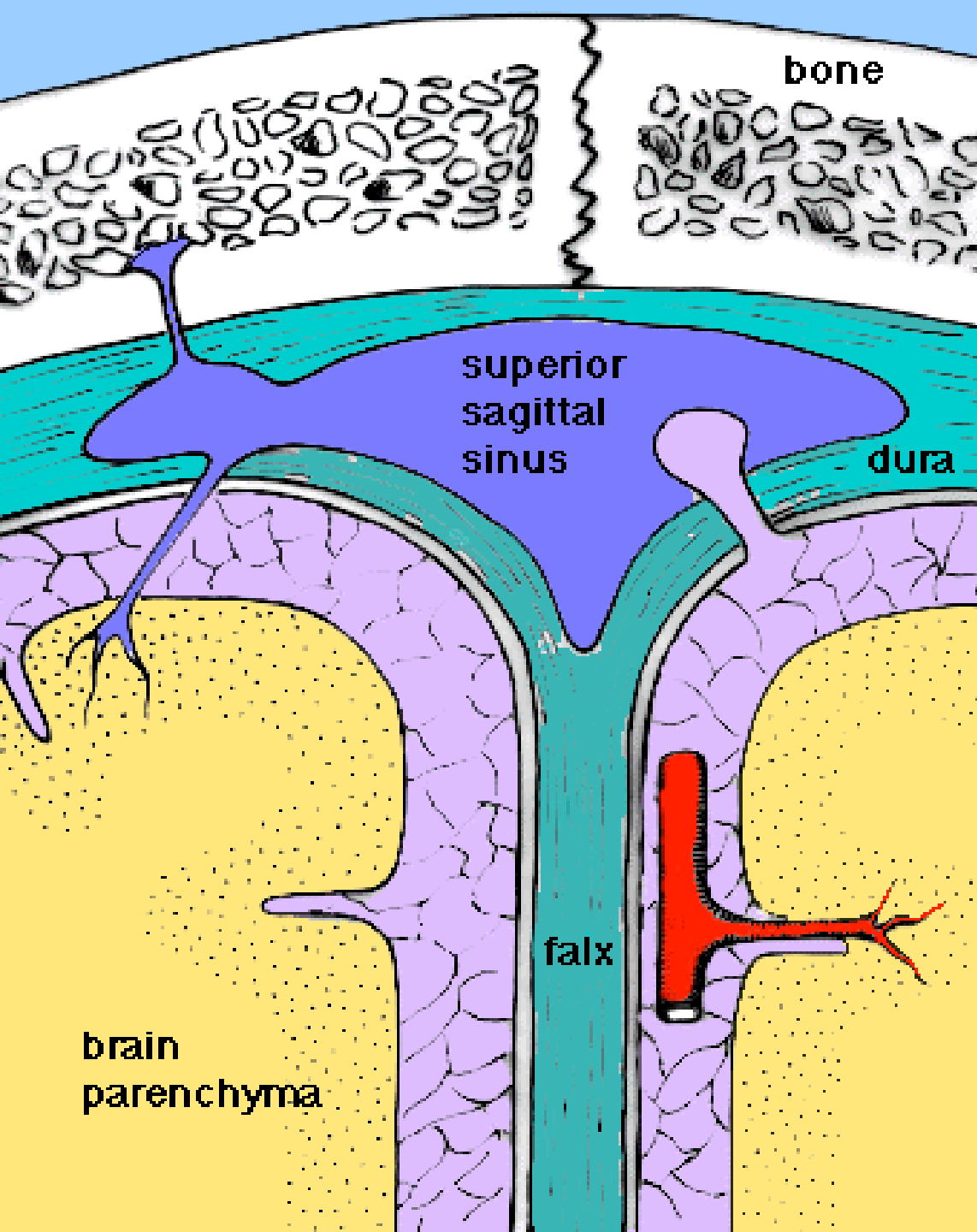
- Aktivní sekrece –choroideální plexy
- Přestup intersticiální tekutiny z mozkové tkáně

- Objem likvoru 150-180 ml
- Denní produkce 500-600 ml
- Resorpce do žilního a lymfatického systému

Where is CSF made?



Production
Reabsorption
~20 ml/hour



Above: arachnoid villus protruding into superior sagittal sinus

Left: superior sagittal sinus and falx in coronal section

Funkce

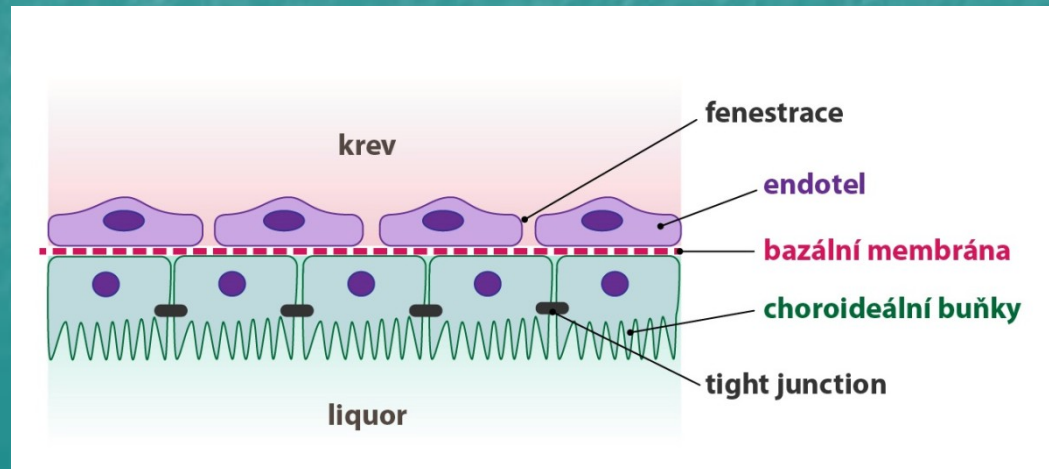
- Mechanická ochrana mozku a míchy
- Ochrana proti patogenům
- Přísun živin, hormonů
- Homeostáza

Bariéry

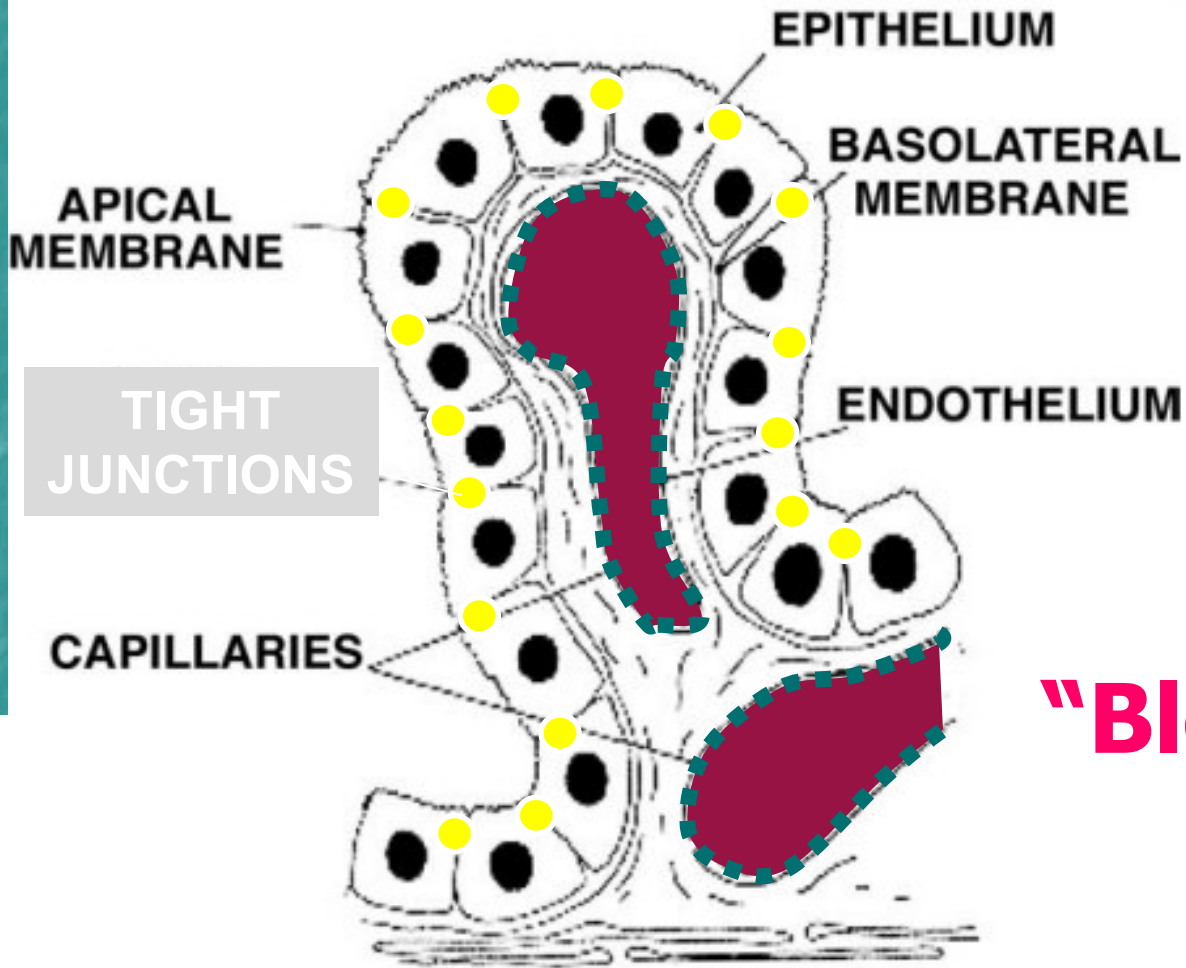
- Stálá výměna látek – plocha asi 9m²
 - krev – likvor
 - krev – mozek
- Mechanismy – mechanické, enzymatické (specifické přenašeče..)

Hematolikvorová bariéra

- Odděluje krev a mozkomíšní mok
- Tvořena epitelem choroideálních plexů
- Látky přechází difuzí a aktivním transportem
- Umožňuje přestup proteinů



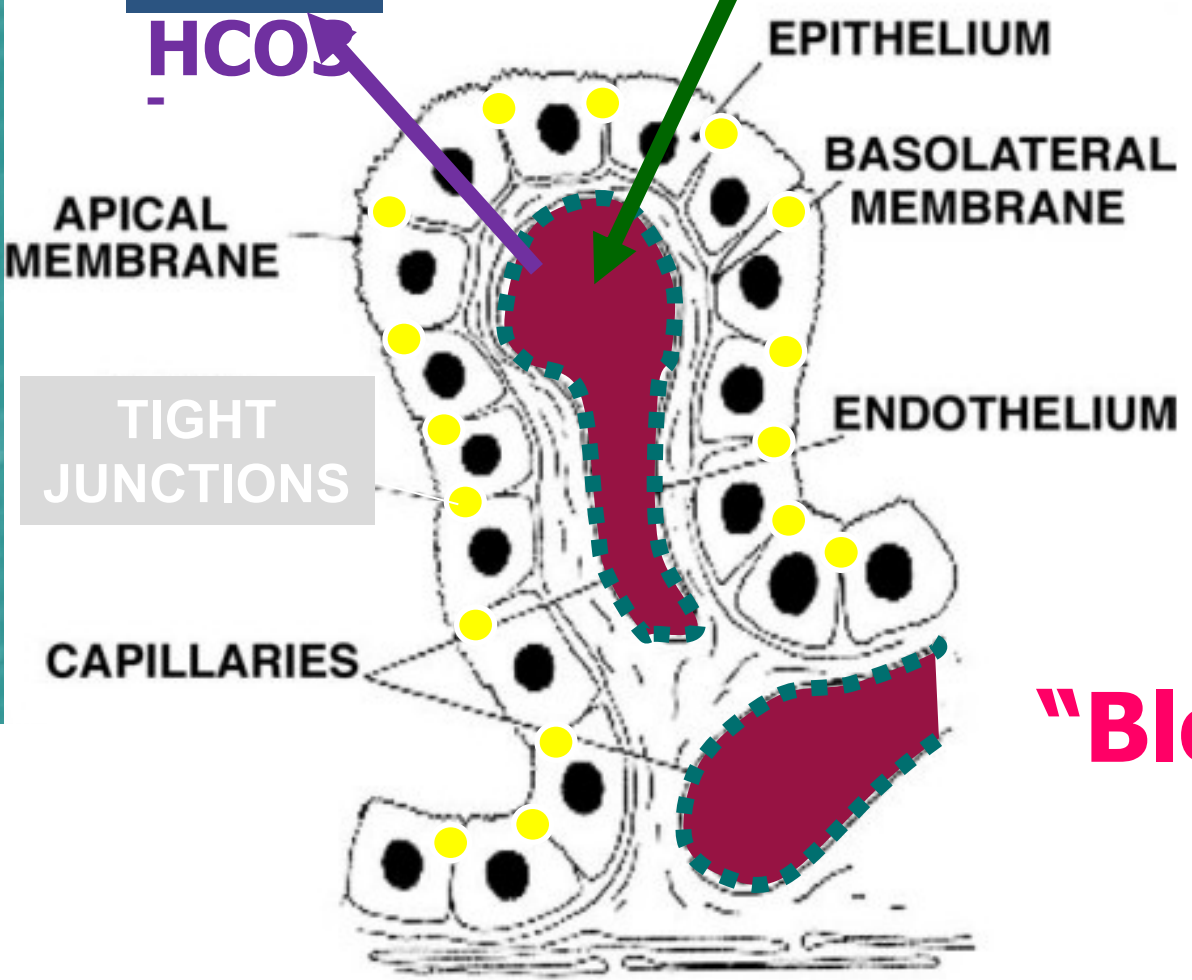
How is CSF made?



“Blood-CSF barrier

Waste products
Excess
neurotransmitters etc.

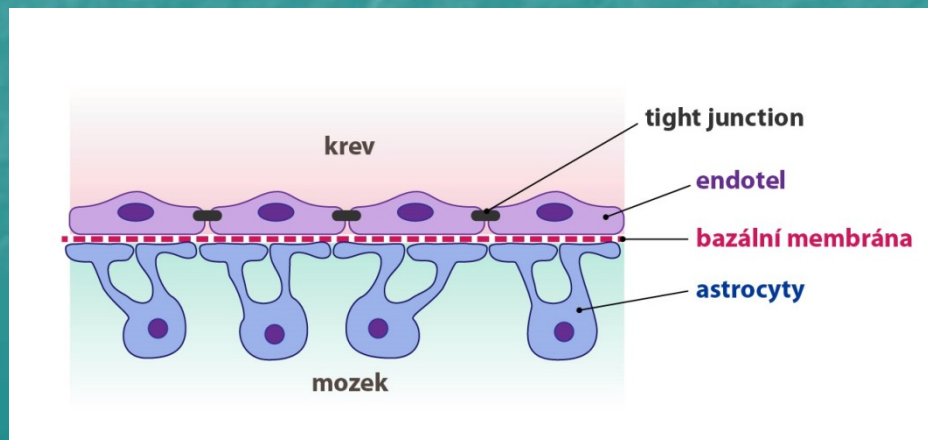
Na^+
 Cl^-
 HCO_3^-



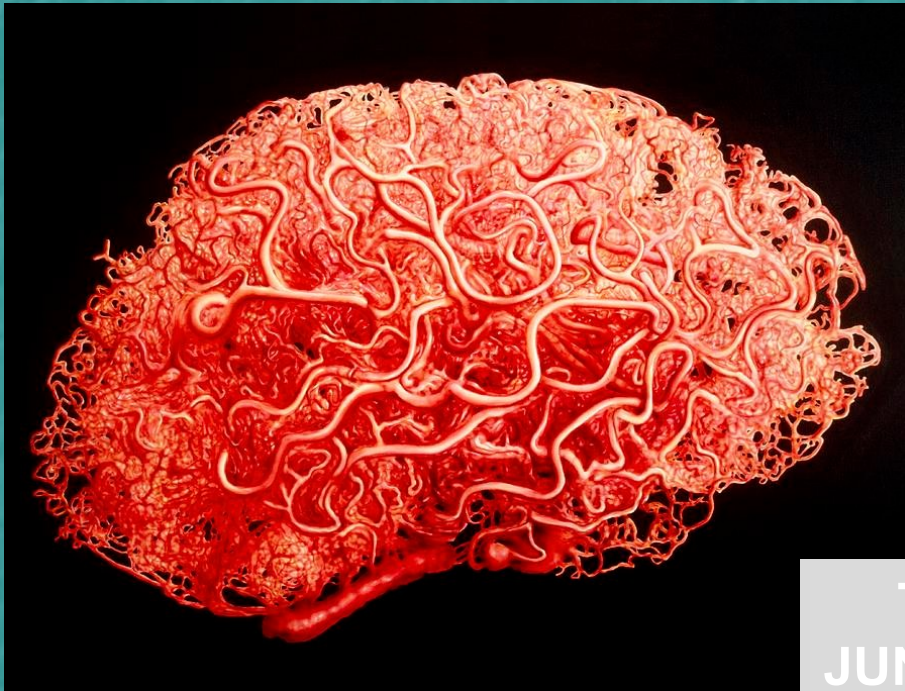
“Blood-CSF barrier

Hematoencephalická bariéra

- Bariéra mezi krevními vlásečnicemi a mozkovou tkání
- Je tvořena endotelem a basální membránou kapilár a vrstvou astrocytů
- Přestup látek z krve do mozku se uskutečňuje na podkladě jejich rozpustnosti v tucích nebo pomocí přenašečových systémů
- Snadno prostupuje alkohol, nikotin, plyny

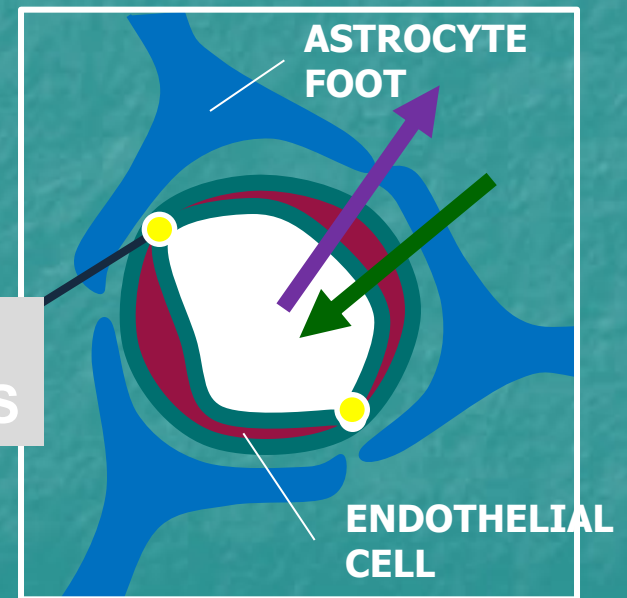


Blood-brain barrier



TIGHT
JUNCTIONS

- Endothelial cells



krev

volně - pasivní difúze

malé molekuly
H₂O, O₂, CO₂,
NH₃, Ethanol

lipofilní látky
steroidní hormony

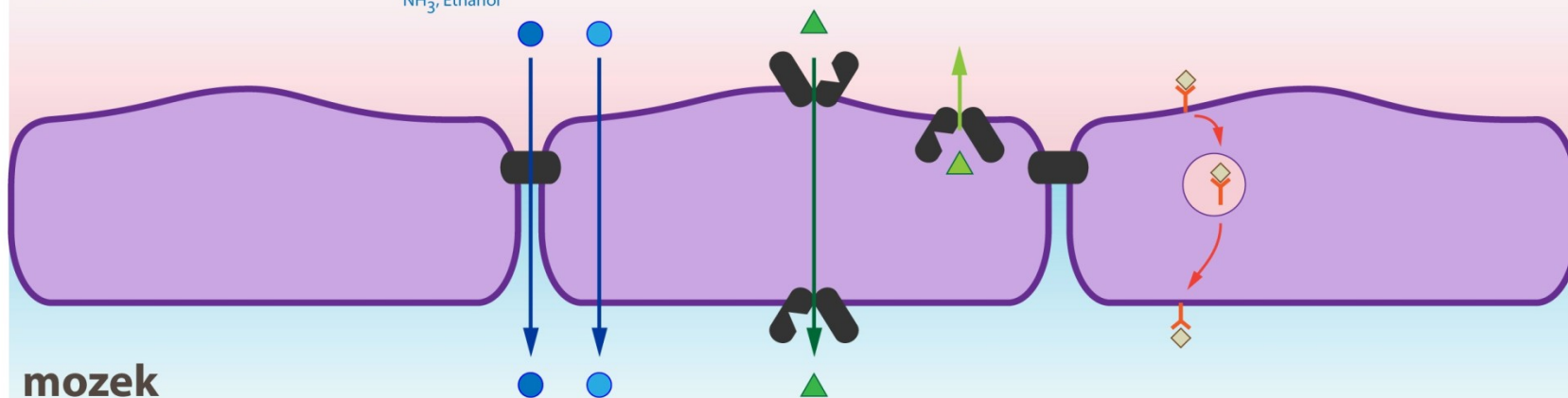
selektivní transportéry

glukóza: GLUT-1
aminokyseliny

transportéry
vylučující léky

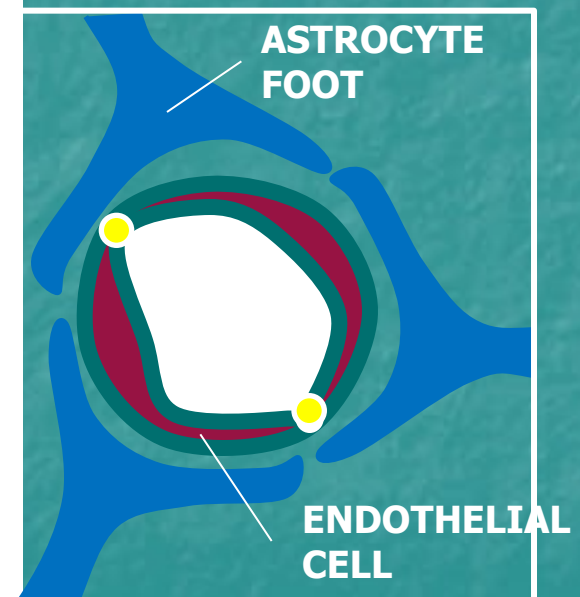
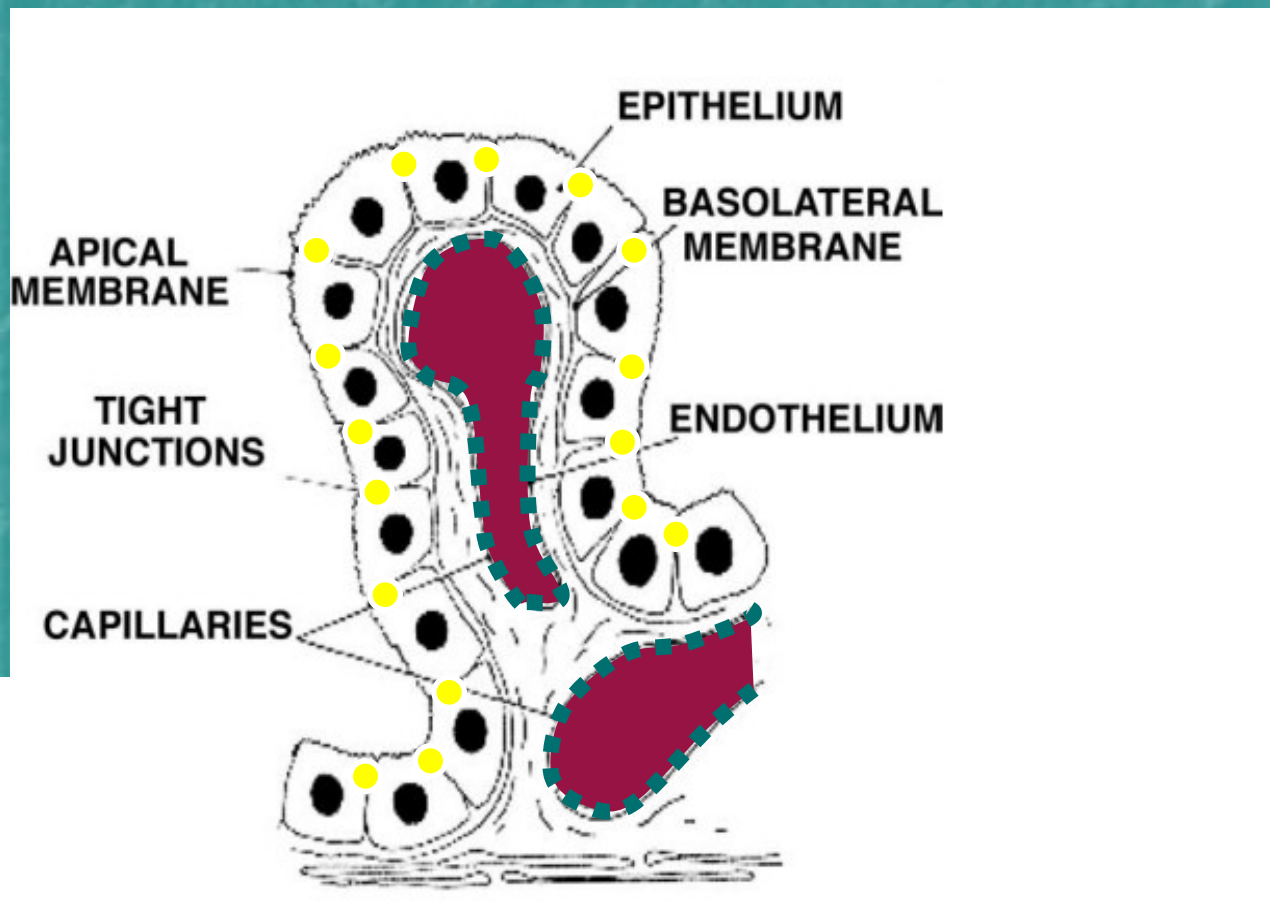
transcytóza

mozek



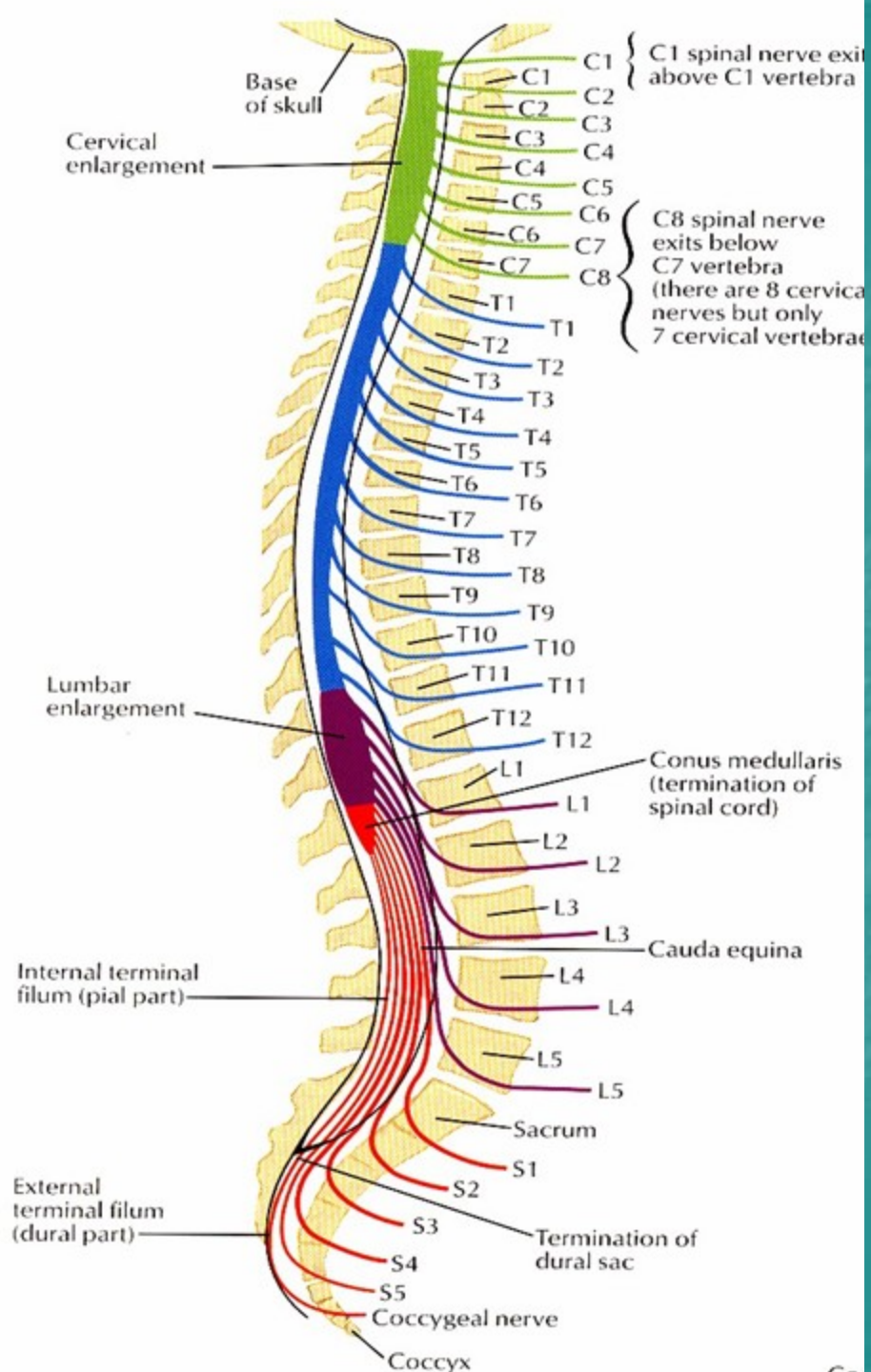
2 major barriers that separate blood and brain extracellular fluids

Blood-CSF barrier **Blood-brain barrier**



Odběr

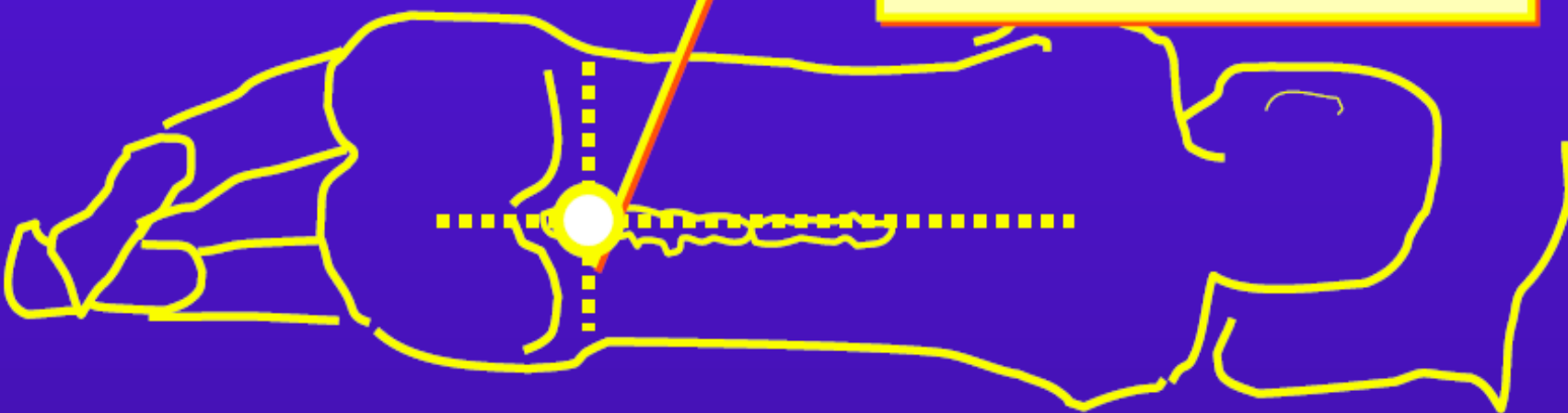
- Lumbální punkce
- Subokcipitální, ventrikulární
- Rychlé doručení do laboratoře
(do 1 hod. od odběru)
- Krvavý likvor (nutno stočit do 10 min.)



Odběr likvoru

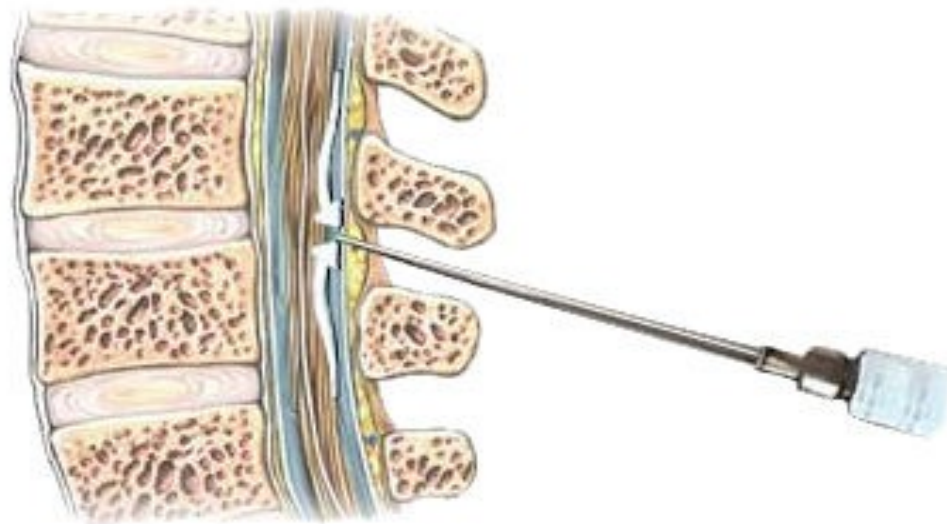
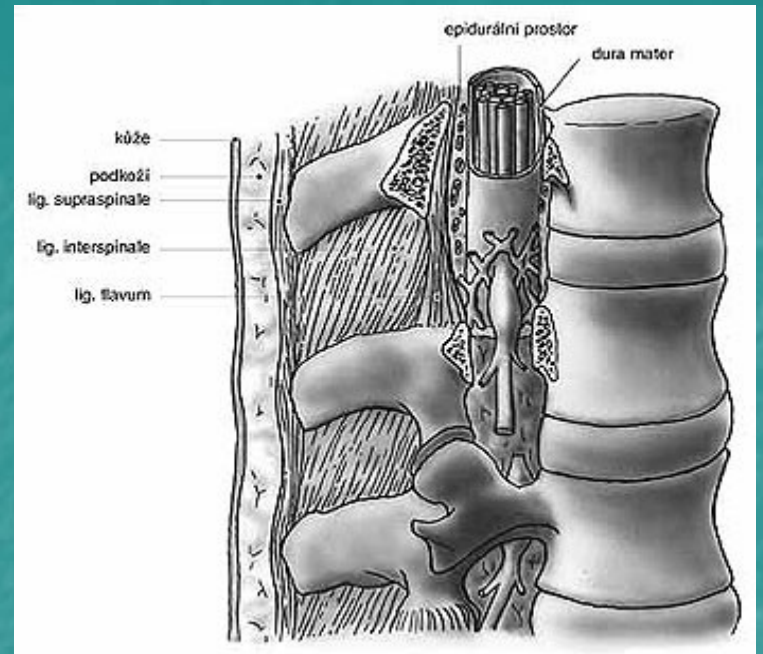
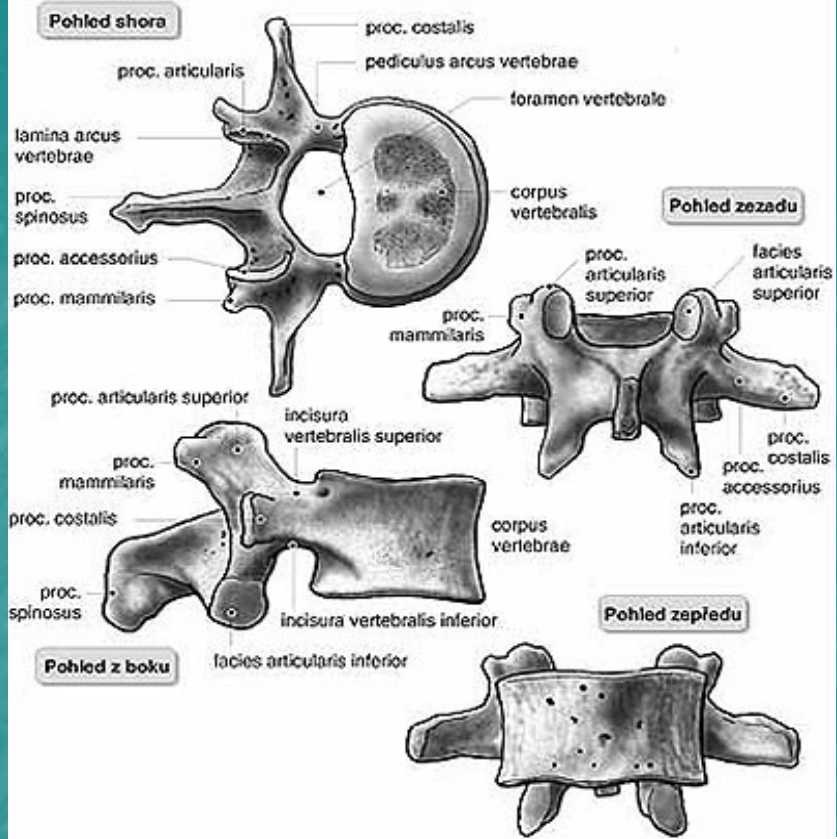
Lumbální punkce

Místo vpichu je na spojnici vrcholů kostí kyčelních a křížení s páteří v místě L4

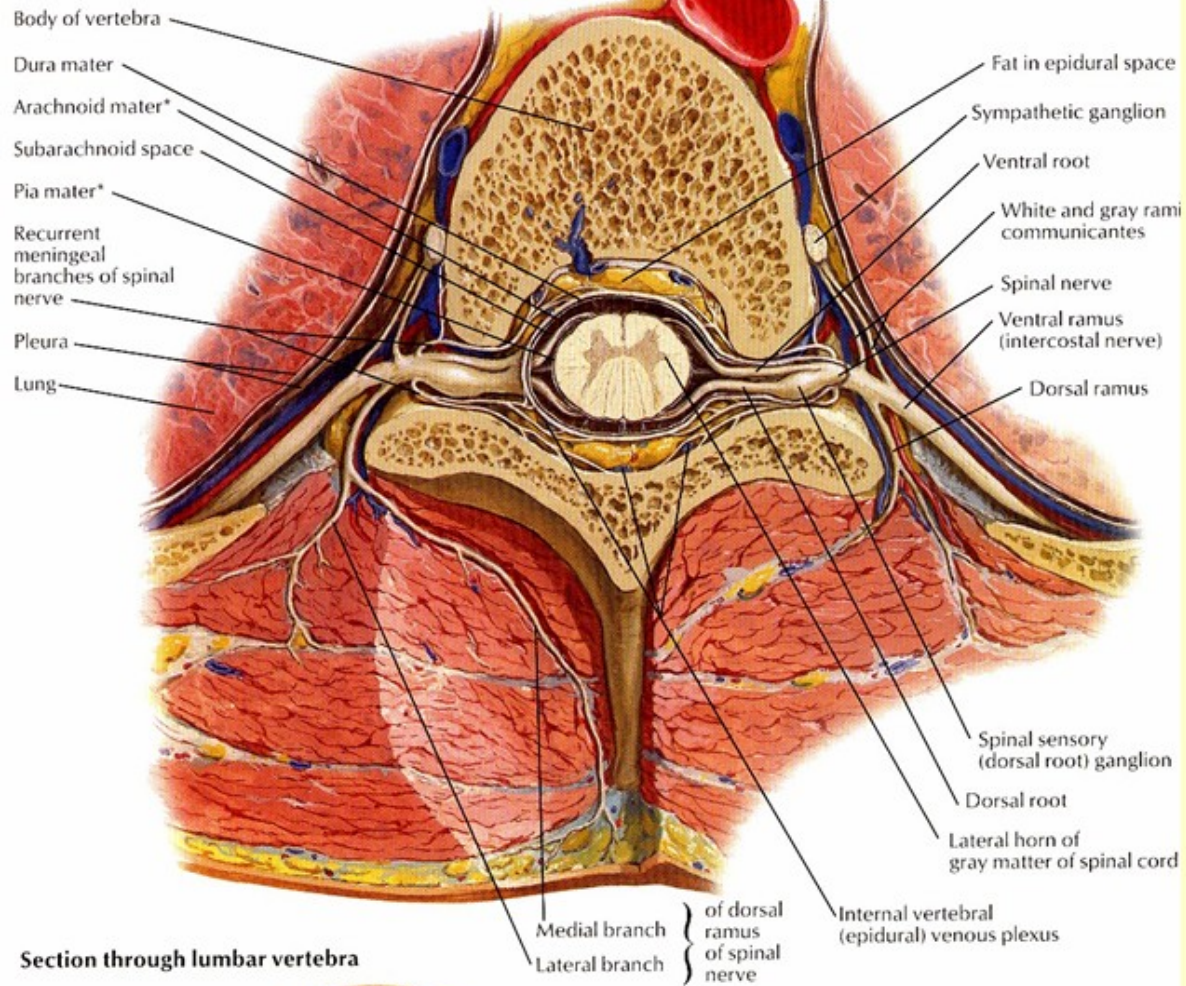


Odběr se provádí pomocí jehly s mandrenem do sterilních zkumavek.
Množství u dospělého činí 10-15 ml.

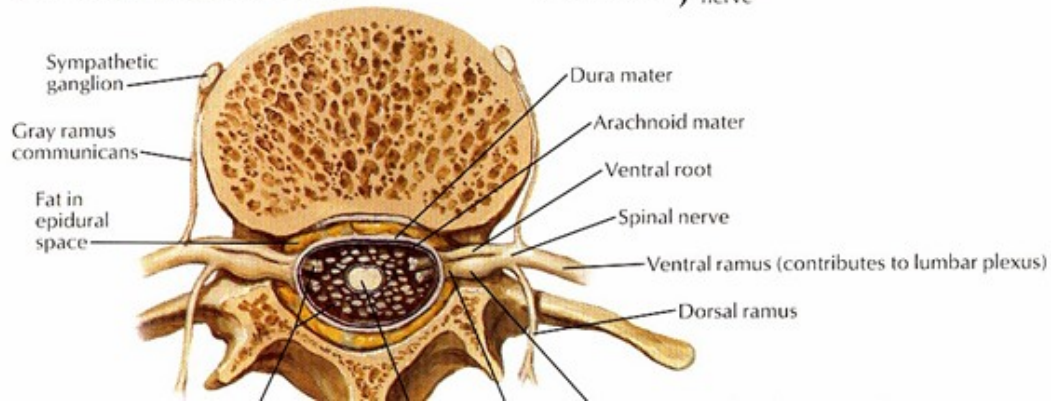




Section through thoracic vertebra



Section through lumbar vertebra



Komplikace lumbální punkce

- Suchá punkce – nesprávná poloha jehly, artrotické změny
- Traumatická lumbální punkce - poranění epidurální žilní pleteně, komplikace při vyšetření, může komplikovat stanovení diagnózy subarachnoideálního krvácení



Indikace odběru likvoru

- Infekční onemocnění - zánět mozkových blan (meningitis) a zánět mozku (encephalitis)
- Autoimunitní onemocnění - sclerosis multiplex (poškození myelinových obalů), Guillain-Baré syndrom, sarkoidóza
- Subarachoideální krvácení, které není prokazatelné jinými zobracovacími metodami.
- Onkologická onemocnění centrálního nervového systému nebo průkaz metastáz.

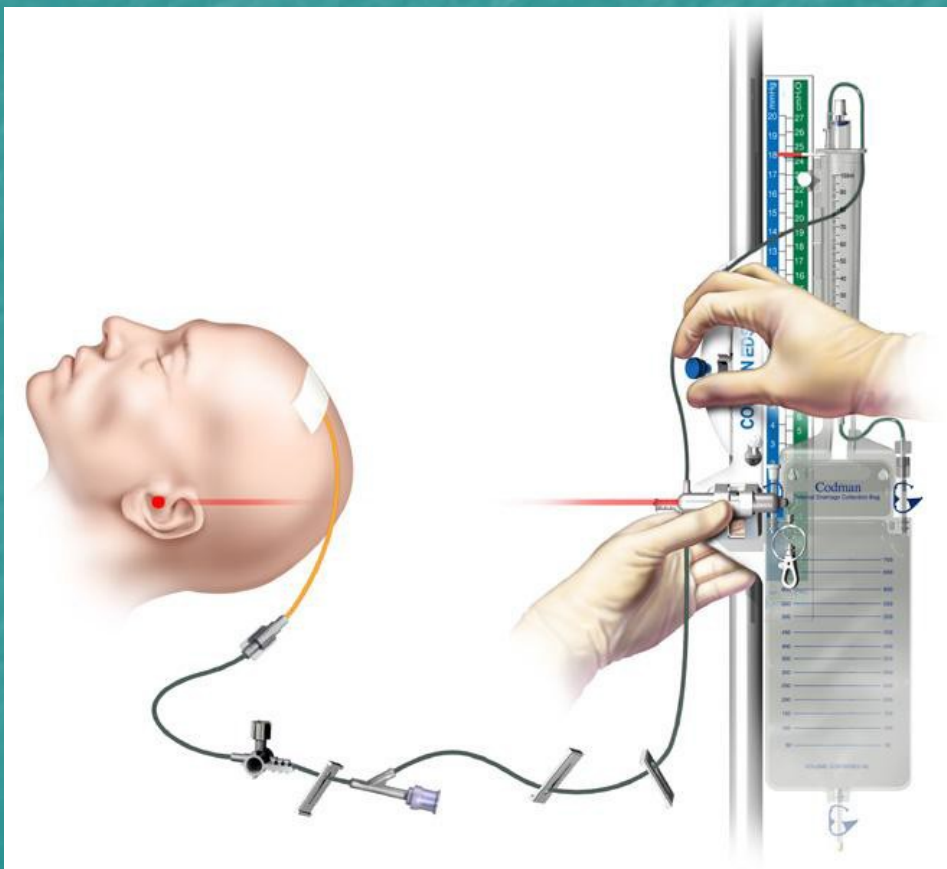
Kontraindikace lumbální punkce

- Hemokoagulační poruchy
- U nemocných se zánětlivými afekcemi kůže nebo dekubity v oblasti bederní páteře
- Zvýšený nitrolebeční tlak

Zevní komorová drenáž

Indikace

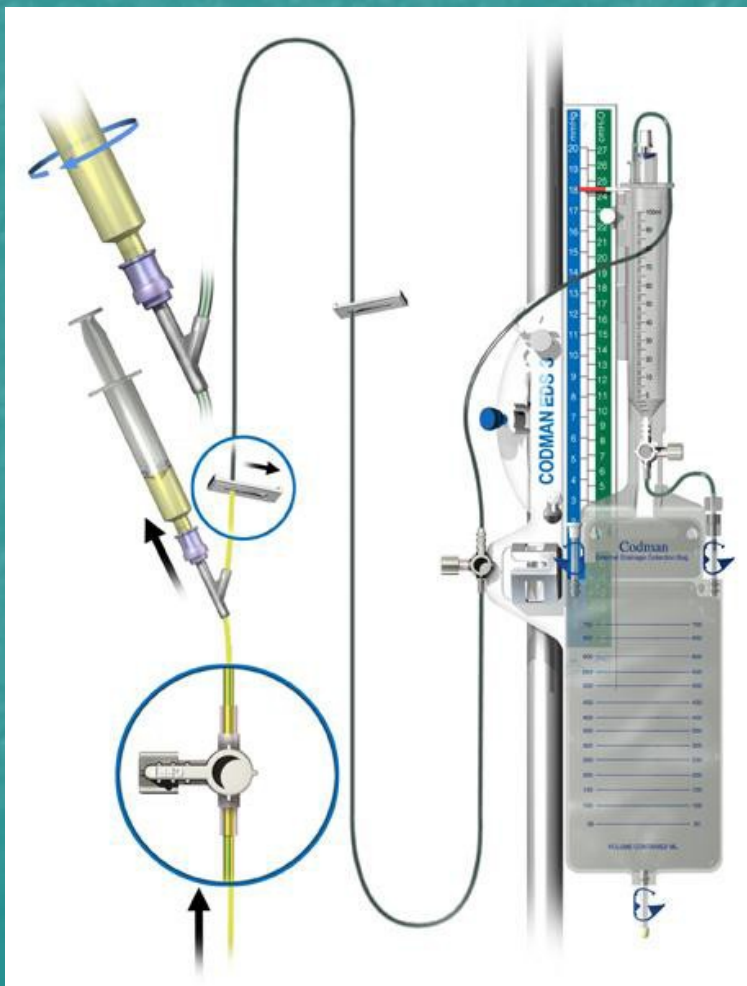
- **Snížení nitrolebního tlaku** (akutní hydrocefalus, dekompenzovaný chronický hydrocefalus, trauma CBS)
- **Odvod zánětlivého likvoru** (riziko akutní obstrukce vývodných cest, riziko rozvoje pozánětlivého obstrukčního hydrocefalu)
- **Odvod krvavého likvoru** po krvácení nebo operaci (riziko obstrukce vývodných cest, riziko pozdějšího rozvoje obstrukčního hydrocefalu)
- **Odklonění přirozeného toku likvoru** (hojení rány v oblasti zadní jámy lební)



Komorový katetr

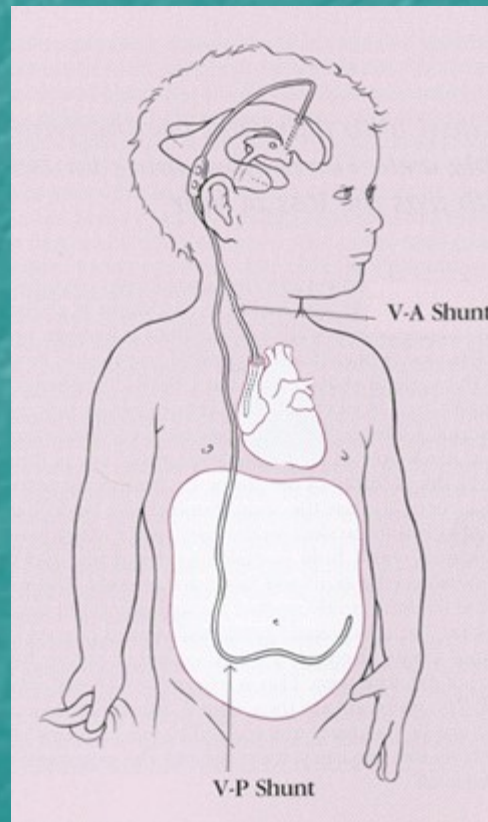
- Spojovací set
- Antirefluxní sběrná komora
- Sběrný sáček
- Měřítko s posunem
- Laserové ukazovátko

Odběr vzorku z komorové drenáže



- 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

Hydrocephalus, odběr z V-P shuntu



Odběr z Ommaya rezervoáru

