

VYŠETŘENÍ MOZKOMÍŠNÍHO MOKU

MUDr. Zdeňka Čermáková
OKBH FN Brno

Fyziologie

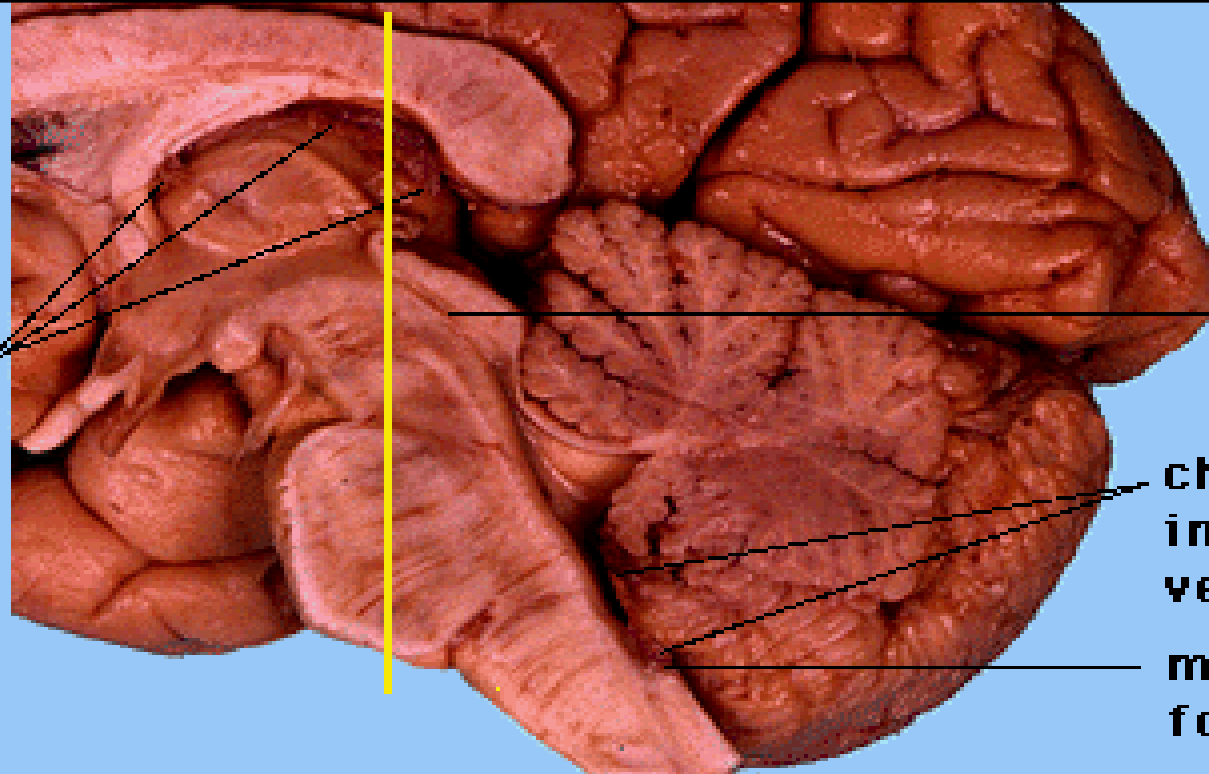
- Čirá bezbarvá tekutina
- Vyplňuje komorový systém mozku, subarachnoideální prostor mozku a míchy
- Tři membrány – měkká plena mozková, arachnoidea, tvrdá plena mozková

Tvorba likvoru

- Ultrafiltrace plazmy – $\frac{1}{2}$
- Aktivní sekrece – chorioideální plexy
- Přestup intersticiální tekutiny z mozkové tkáně
- Objem likvoru 150-180 ml
- Denní produkce 500-600 ml
- Resorpce do žilního a lymfatického systému

**Specimen:
Sagittal View**

**choroid plexus
in third
and lateral
ventricles**



**cerebral
aqueduct**

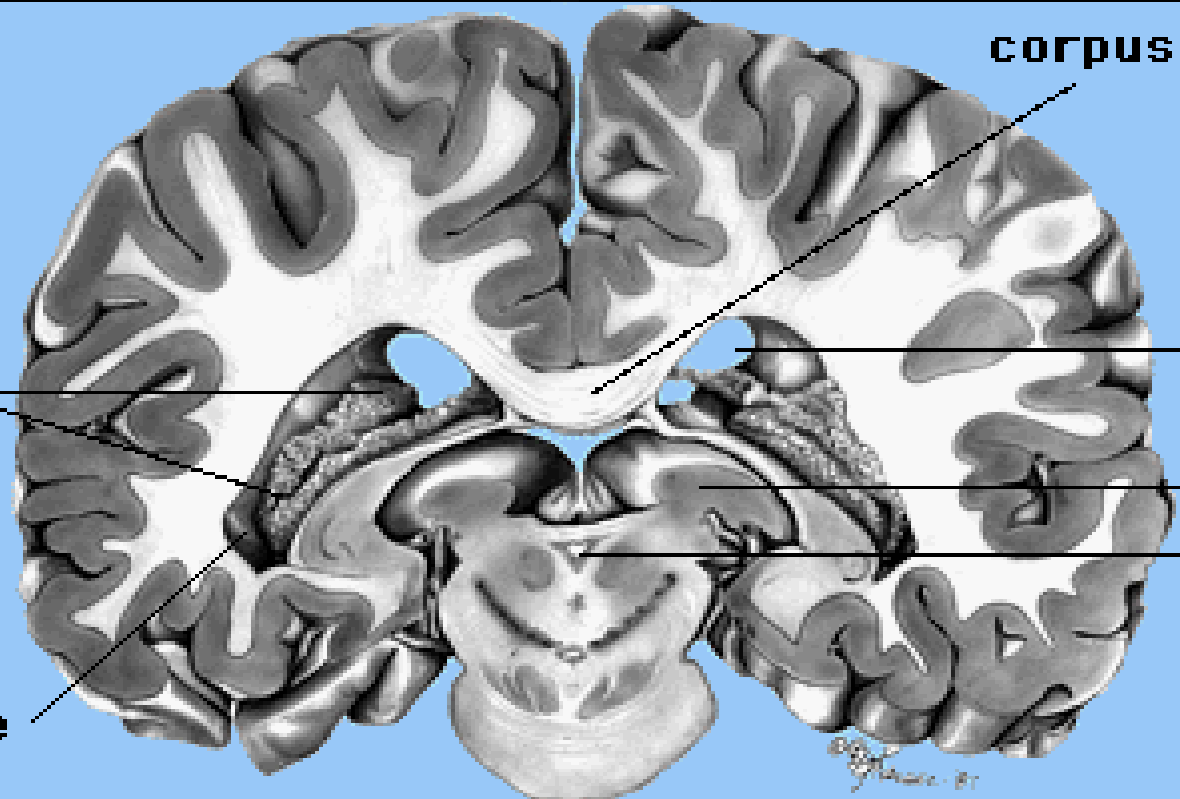
**choroid plexus
in fourth
ventricle**

**medial exit
foramen**

**Coronal Slab:
Posterior View**

**glomus of
choroid plexus
in atrium of
lateral ventricle**

**inferior horn of
lateral ventricle**

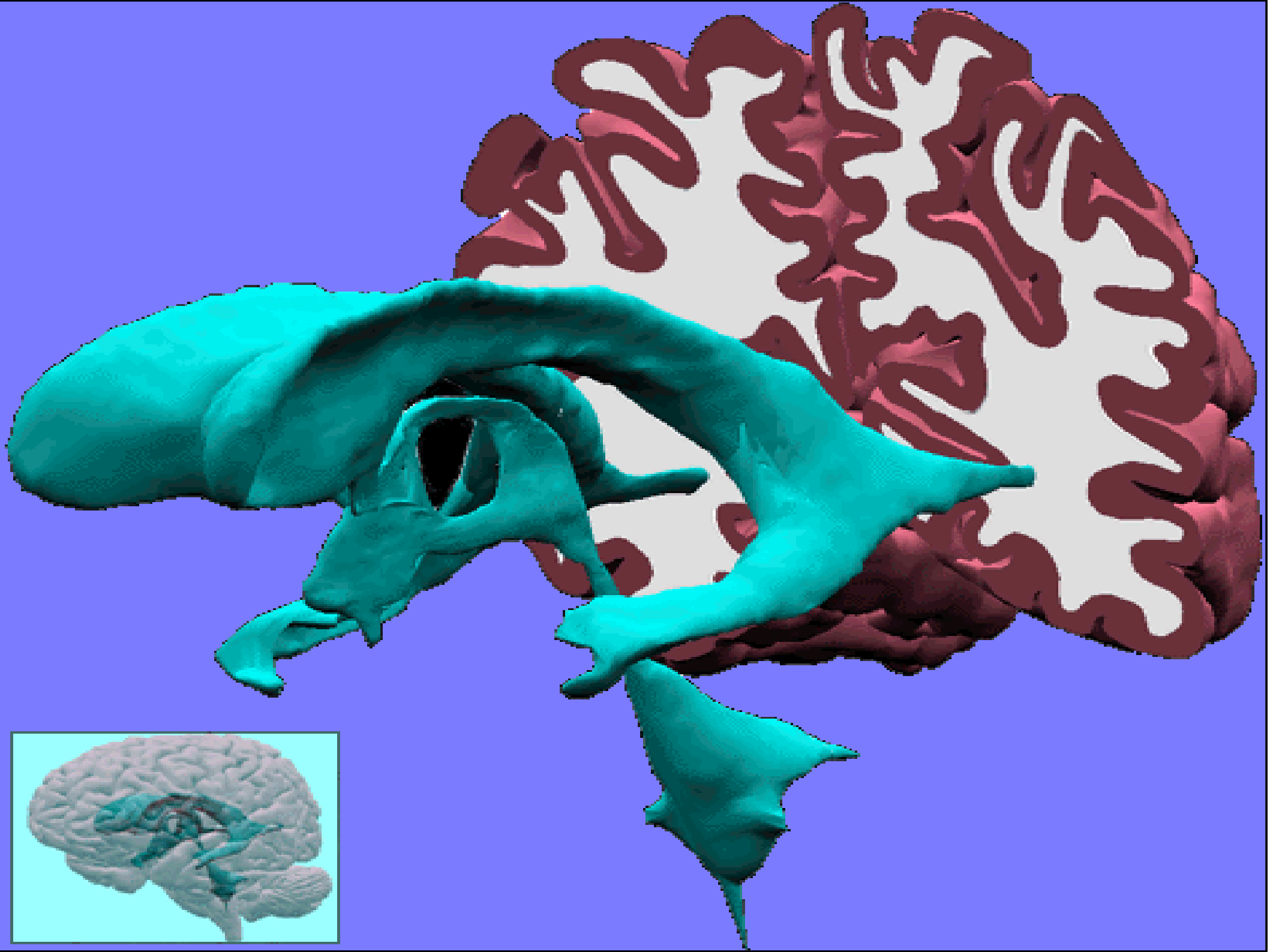


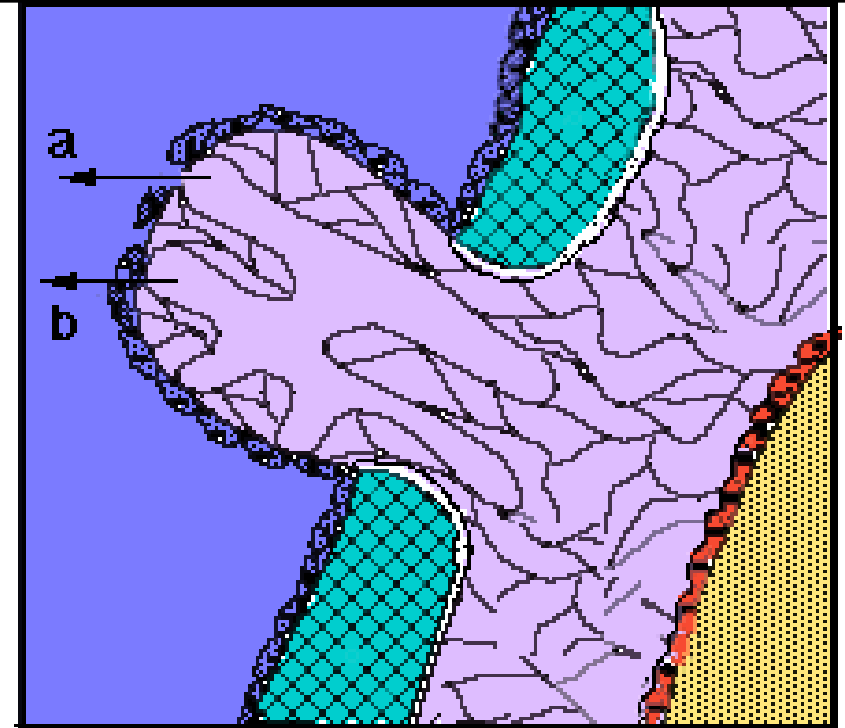
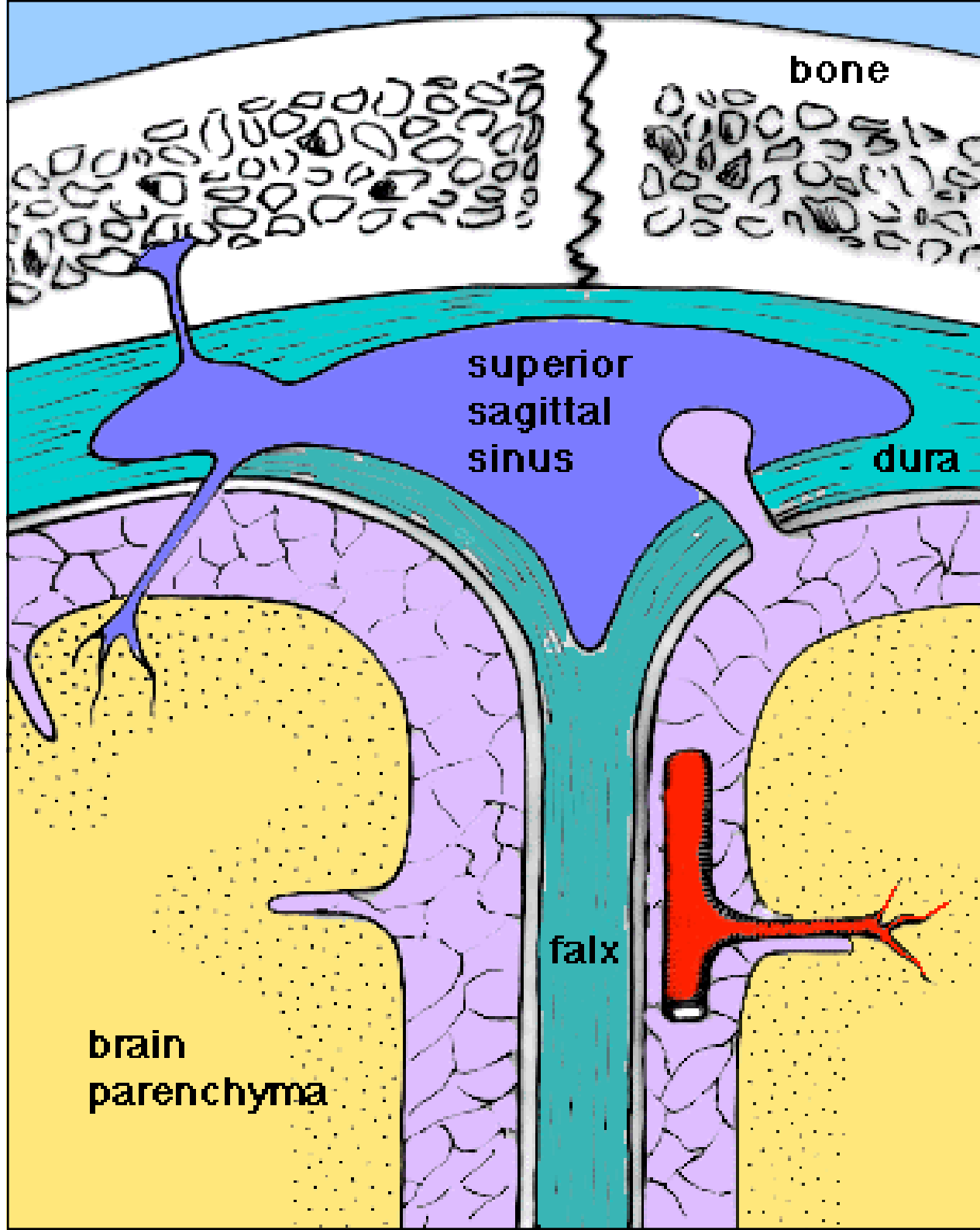
corpus callosum

**body of
lateral
ventricle**

**thalamus
cerebral
aqueduct**

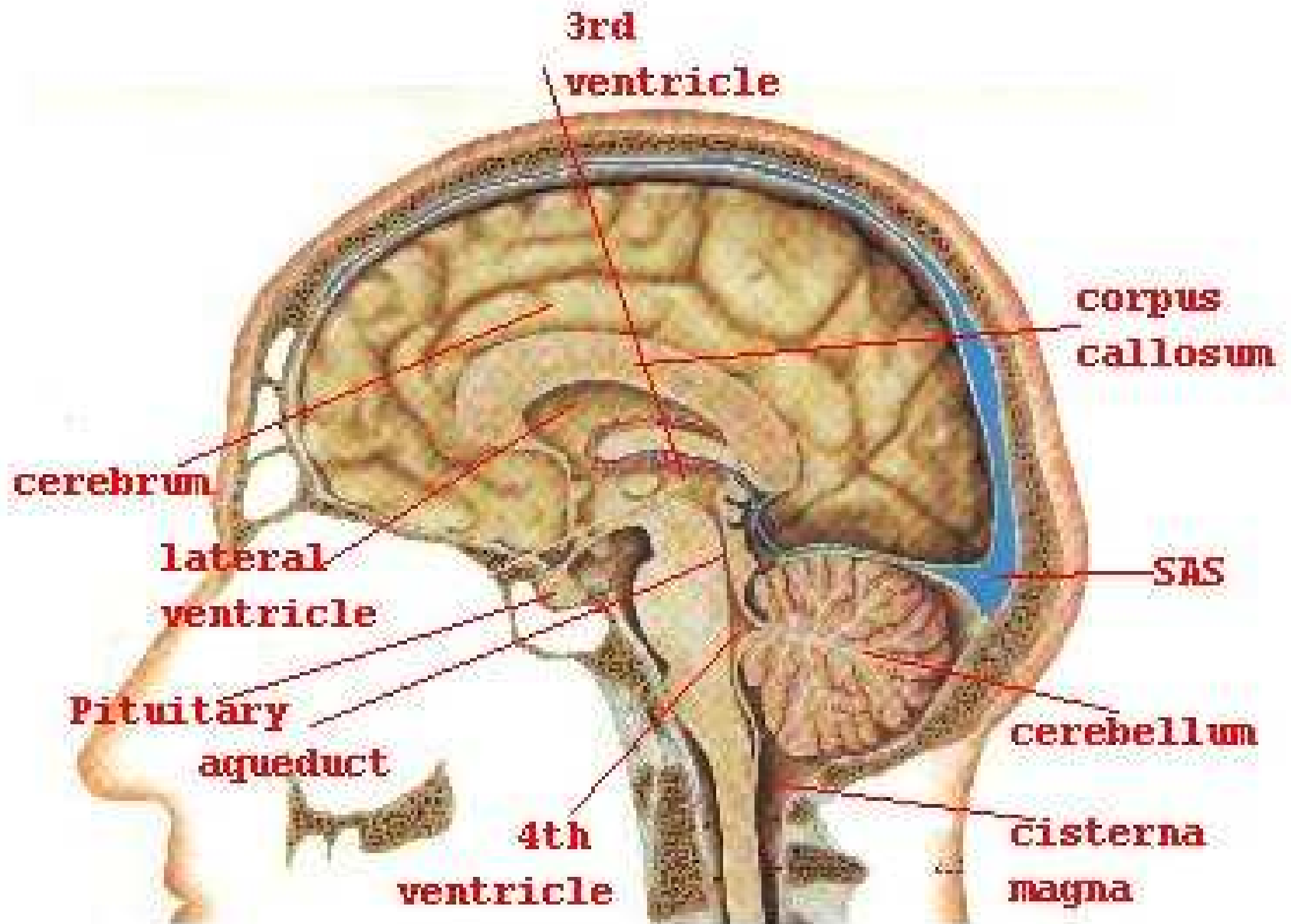
Dr. J. H. H. 01

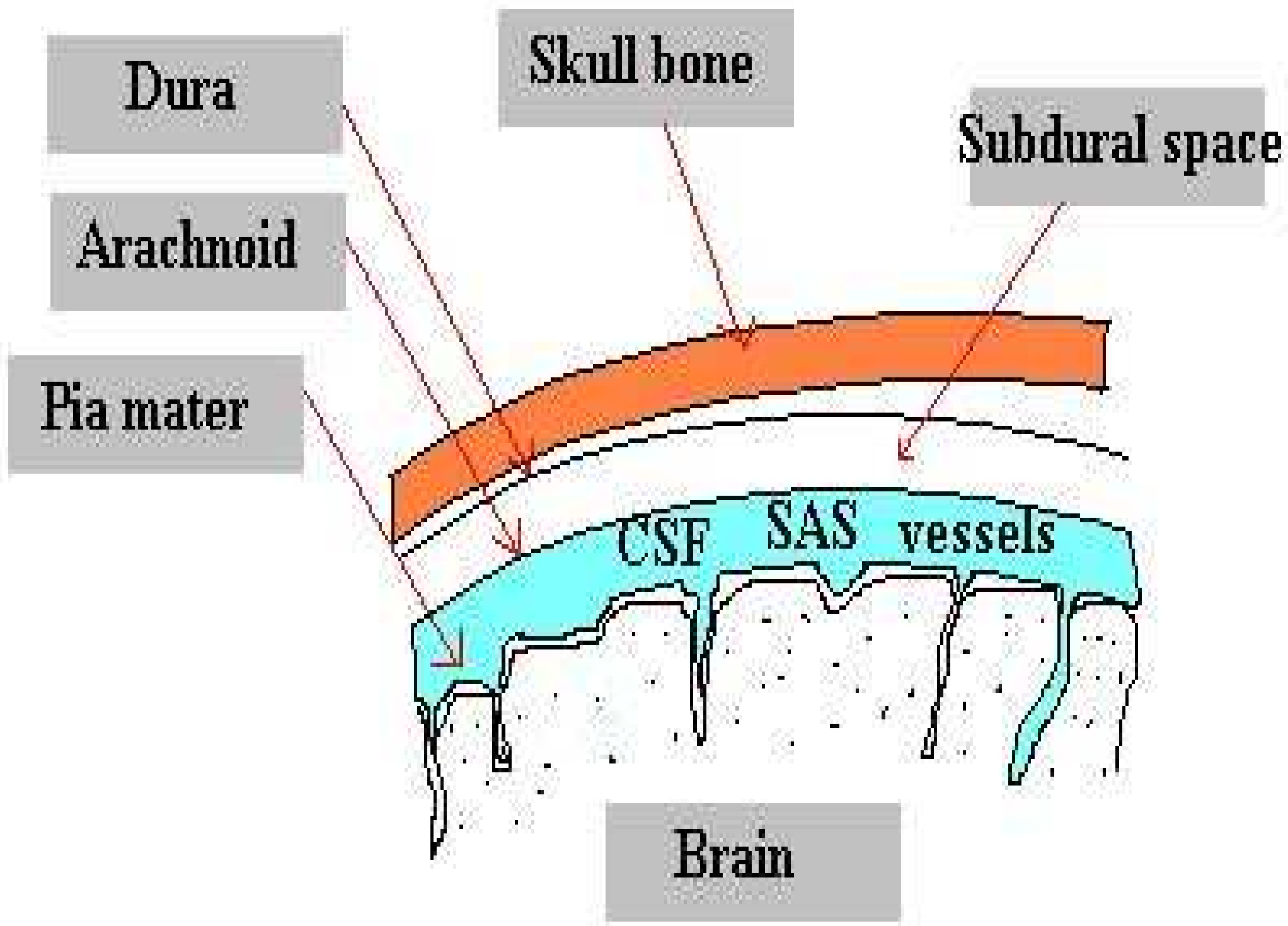




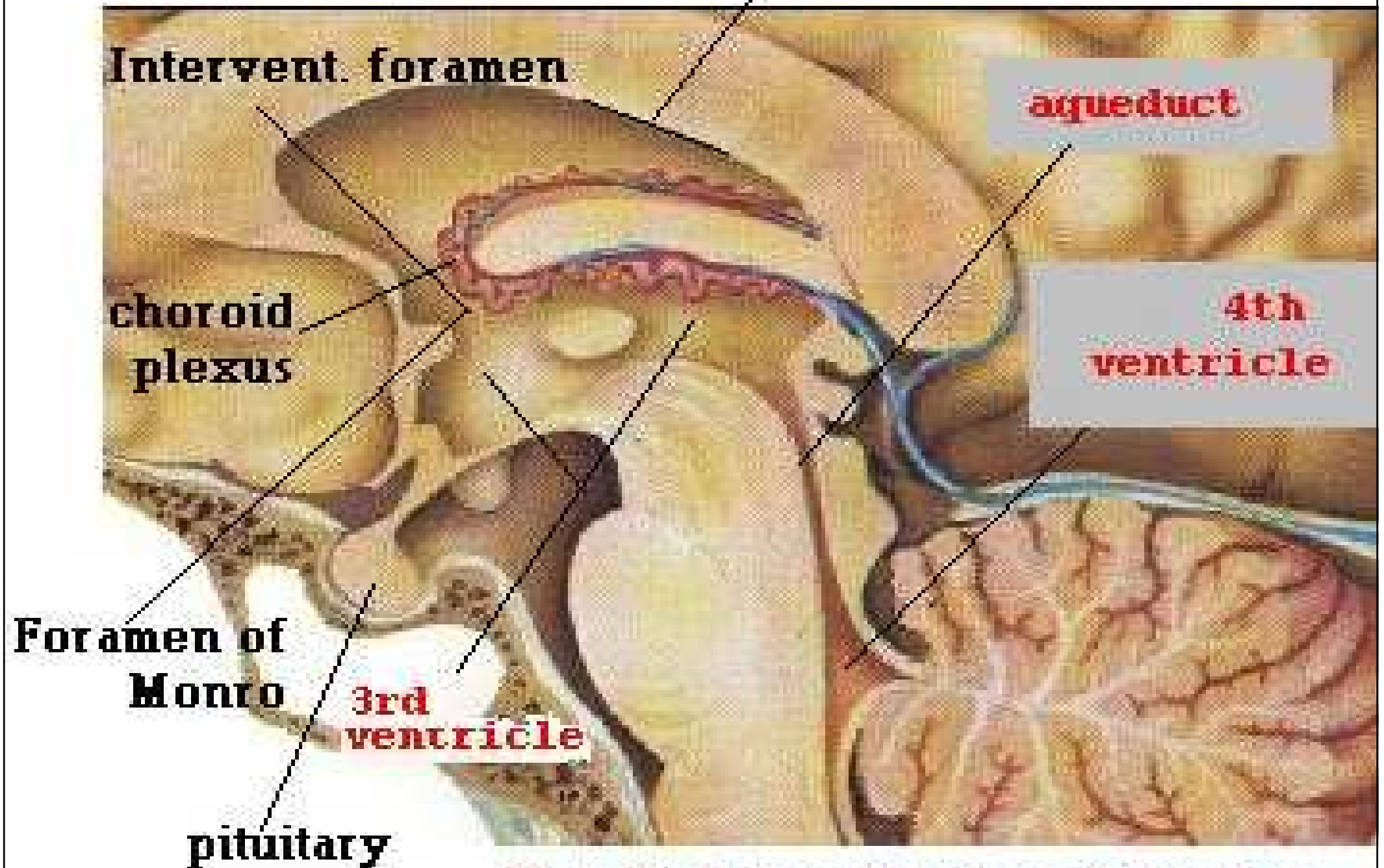
Above: arachnoid villus protruding into superior sagittal sinus

Left: superior sagittal sinus and falx in coronal section





Ependyma (ventricular lining)



Magnified view of brain sagittal section

Funkce

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

Hematoencefalická bariéra

Stálá výměna látek – plocha asi 9m²

- krev – likvor
- mozek – likvor
- krev – mozek

Mechanismy – mechanické,
enzymatické (specifické přenašeče..)

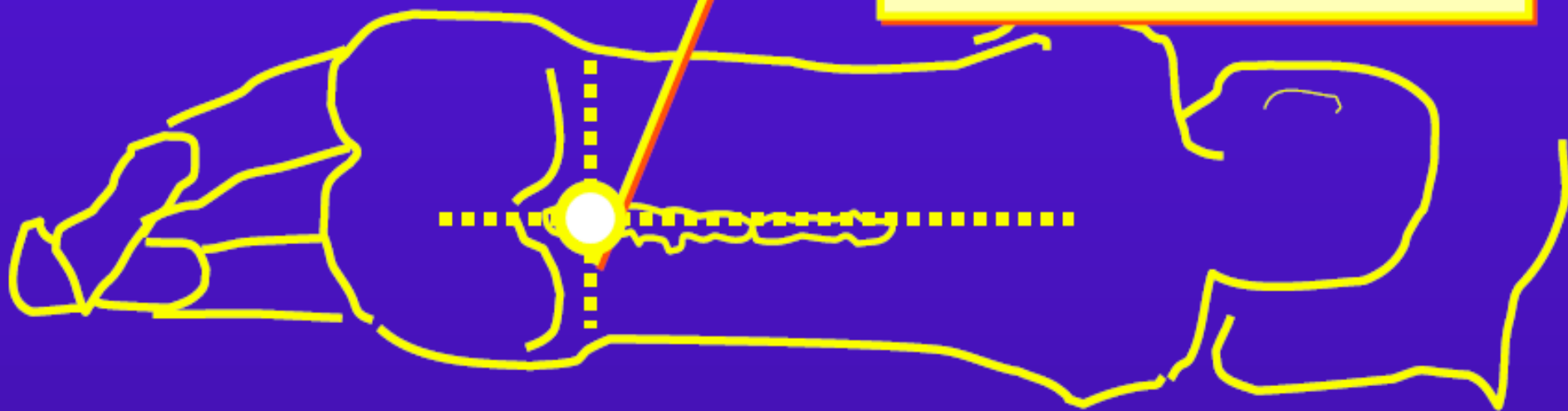
Odběr

- 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.

Vzhled

- Čirá, bezbarvá tekutina
- Zákal – hnisavé záněty
- Barva – xantochromní (nažloutlá)
 hnisavý zánět, obstrukce, starší
 krvácení, vysoký S-bilirubin
 - sanguinolentní (načervenalá)
 příměs krve – krvácení, arteficiální
 příměs



Čirý, bezbarvý



Zakalený



Nažloutlý



Sangvinolentní

Základní vyšetření

- Počet elementů a erytrocytů –kvantitativní cytologie
- Kvalitativní cytologie- trvalý cytologický preparát
- Celková bílkovina
- Glukóza
- Laktát

Další doporučená vyšetření

- Spektrofotometrie
- Albumin
- Immunoglobuliny
- Beta2 mikroglobulin
- Specifické proteiny
- Specifické protilátky (infekční agens,
k antigenům CNS)

Mikrobiologické vyš., mykologické, parazitologické

Průkaz nukleové kyseliny (borrelie...)

Celková bílkovina

- Fyziologická hodnota 0,15 - 0,40 g/l (stoupá s věkem)
- Zvýš. CB – záněty (porucha hematoencephal. bariéry)
 - porucha cirkulace likvoru
 - intratekální syntéza Ig

Glukóza

- Základní energetický zdroj nervové tkáně
- Hladina závisí na glykémii (60% sérové hladiny)
- Snížení: bakteriální meningitida
nádory
krvácení

Laktát

- Fyziologická hodnota 1,2-2,1 mmol/l
- Nezávisí na plazmatické koncentraci, prakticky neprochází přes hematoencephalickou bariéru
- Zvýšení:
 - Záněty – rozlišení virové a bakteriální meningitidy (produkován hlavně bakteriemi při anaerobní glykolýze)
 - Poruchy zásobení mozku kyslíkem – ischemie, krvácení
 - Zvýšení intenzity metabolismu – nádory

Albumin

- Syntetizován v játrech, do likvoru se dostává přes HL-bariéru
- Slouží k posouzení funkčnosti HL-bariéry
- Albuminový kvocient

$$Q \text{ albumin} = \text{CSF alb.} / \text{S alb.}$$

Imunoglobuliny

- Zdroj – sérum (přechází při poruše bariéry)
 - intratekální syntéza – lokální syntéza Ig při onemocnění CNS spojeném s imunitní reakcí (roztřoušená skleróza)



Intratekální syntéza Ig

- 1. Výpočet dle Reibera
- 2. Izoelektrická fokuzace – průkaz oligoklonálních proužků

Výpočet dle Reibera

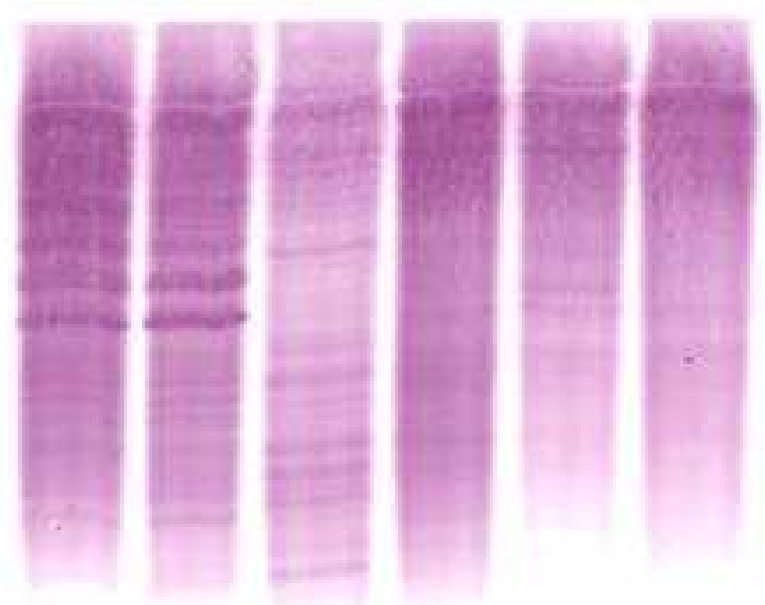
- 1. $Q_{Lim}(IgG) = 0.93 \times \sqrt{(Q_{alb})^2 + 6 \times 10^{-3}} - 1.7 \times 10^{-3}$
 $Q_{Lim}(IgA) = 0.77 \times \sqrt{(Q_{alb})^2 + 23 \times 10^{-3}} - 3.1 \times 10^{-3}$
 $Q_{Lim}(IgM) = 0.93 \times \sqrt{(Q_{alb})^2 + 6 \times 10^{-3}} - 1.7 \times 10^{-3}$
- 2. $IgG_{Loc} = (Q_{IgG} - Q_{lim_{IgG}}) \times IgG_s \text{ (mg} \times 1^{-1}\text{)}$
- 3. $IgG_{ITH} = (1 - Q_{lim_{IgG}}/Q_{IgG}) \times 100\%$

Izoelektrická fokuzace

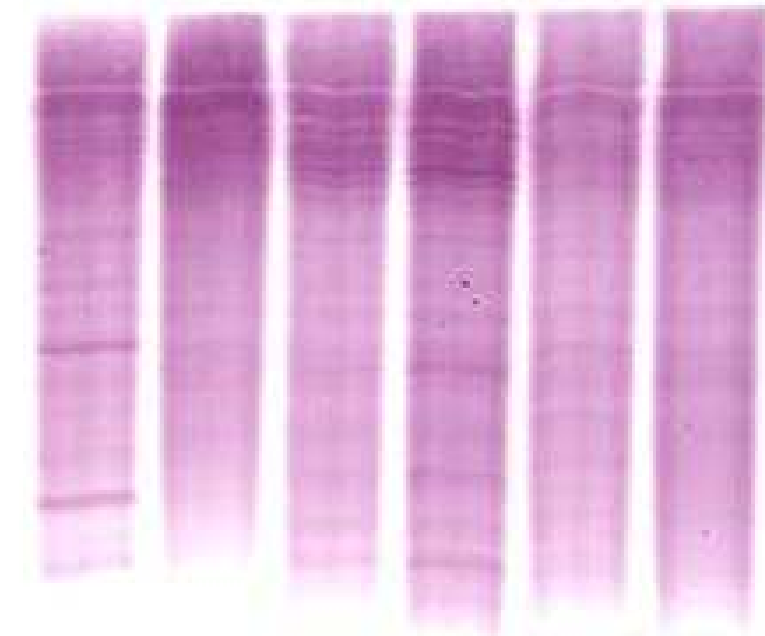
- Elektroforéza v gradientu pH – rozdělení podle izoelektrického bodu jednotlivých bílkovin
- Současně se analyzuje i sérum
- Významný je nález, kdy nacházíme proužky v likvoru, které nejsou v séru – znamená intratekální syntézu Ig



L S L S L S



L S L S L S

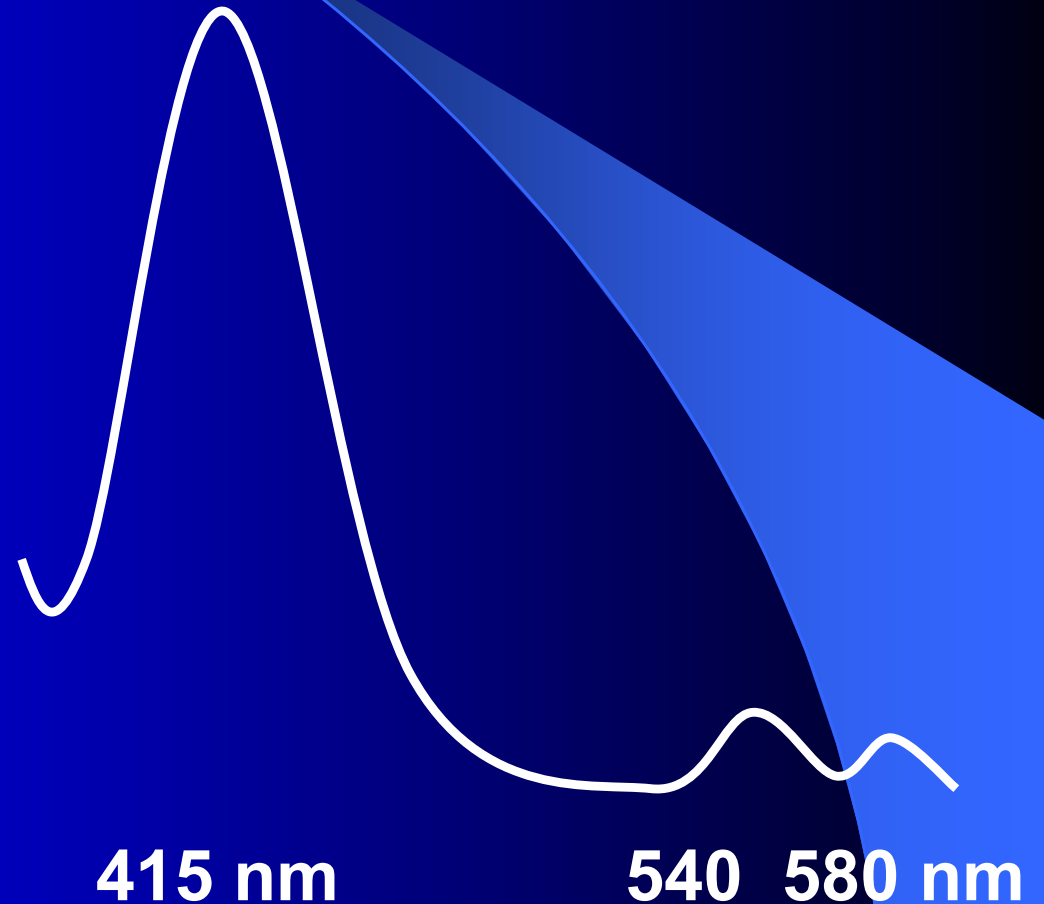


Spektrofotometrie likvoru

- Registrace absorbance v oblasti viditelného světla
- Při podezření na krvácení, přibližné údaje o stáří krvácení

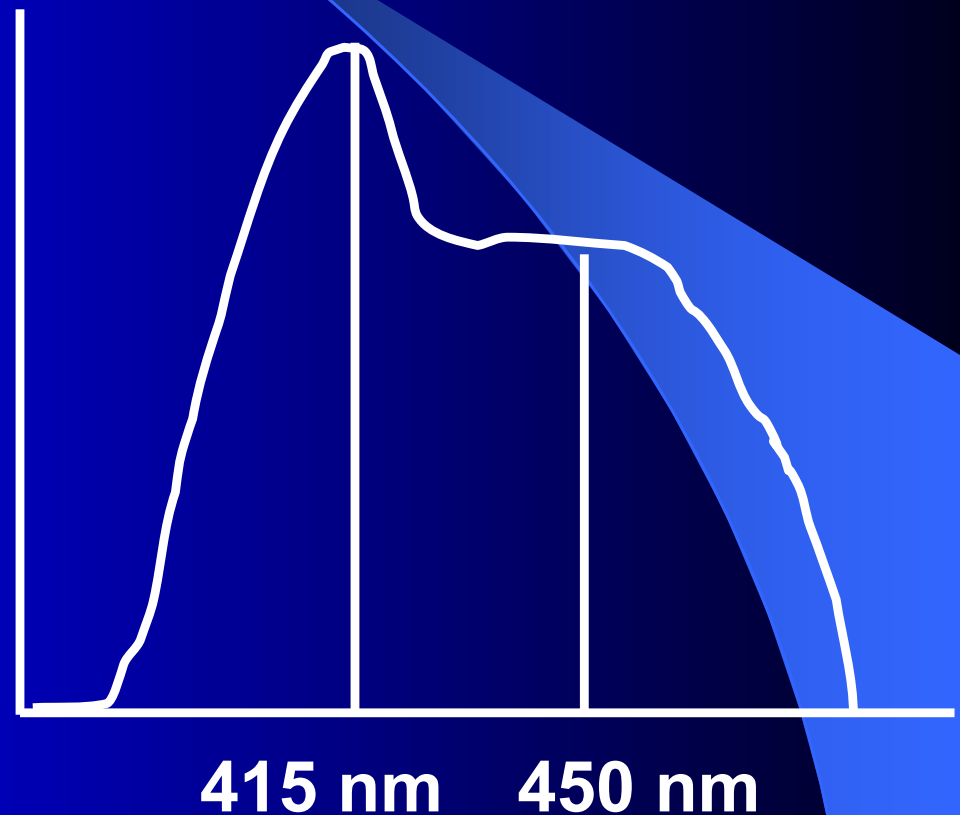
Oxyhemoglobin

- maximum při 415nm
- 2 minoritní vrcholy 540nm, 580nm
- objevuje se za 4-8 hod. po začátku krvácení



Bilirubin

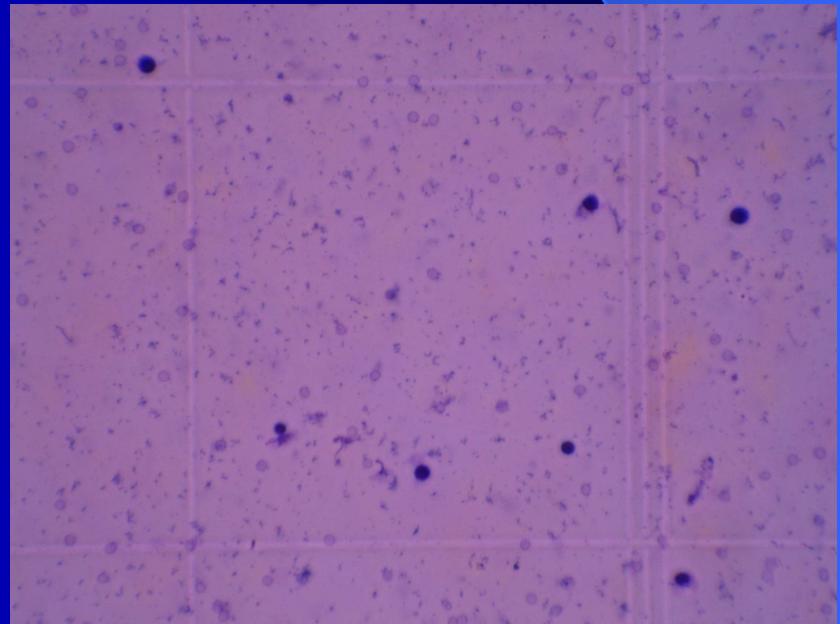
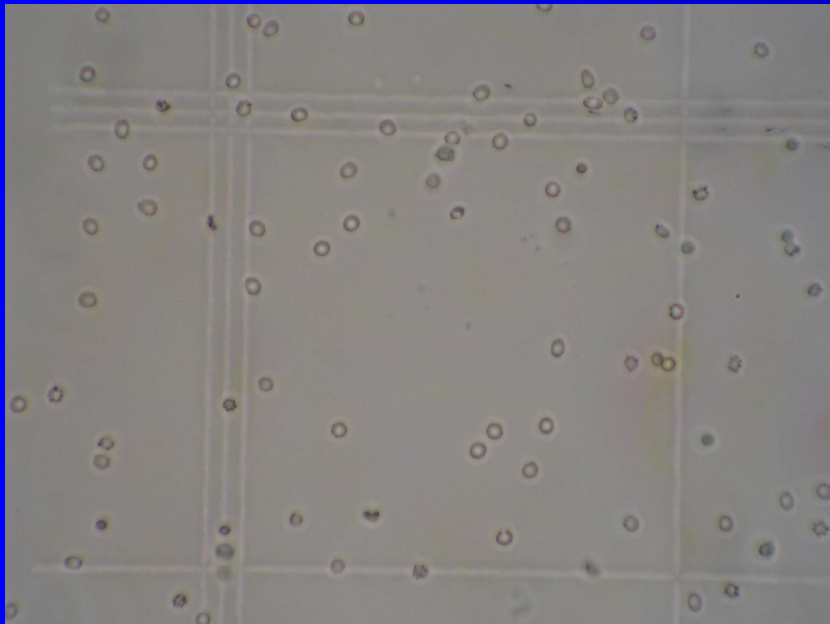
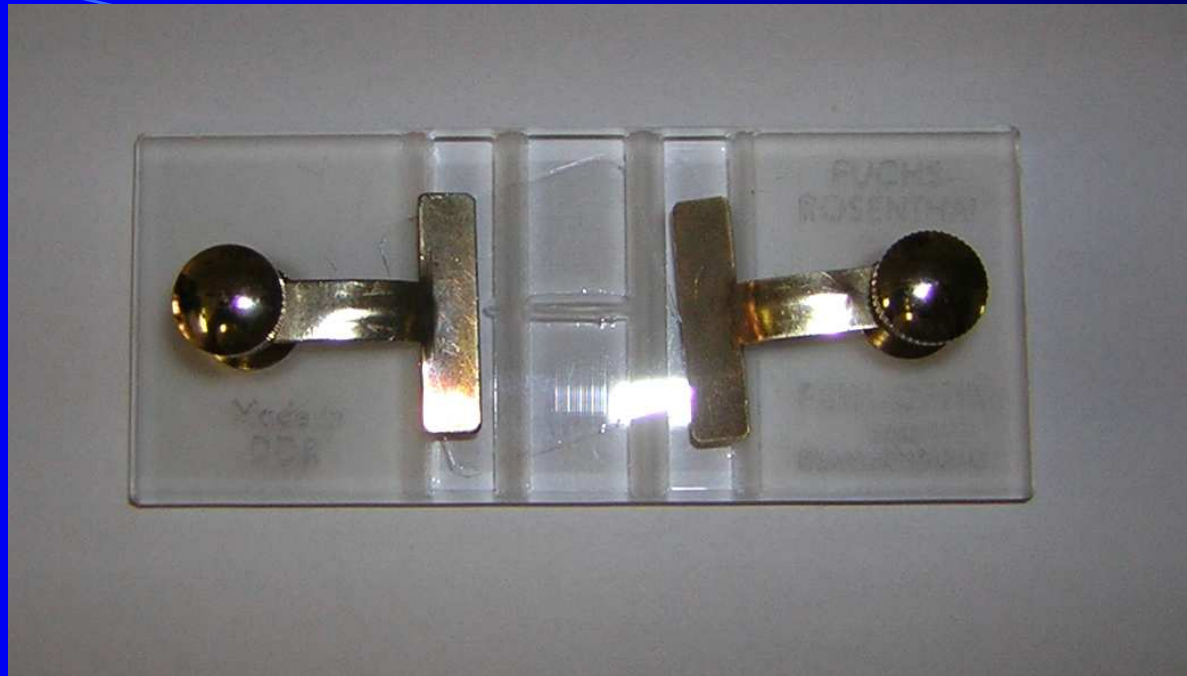
- maximum při 450 nm
- maxima dosahuje 3.den od začátku krvácení, přetrvává až 3 týdny



Cytologie likvoru

Kvantitativní

- Fuchs Rosenthalova komůrka (objem 3 μl)
- počet elementů/ μl
- barvení roztokem kys. fuchsinu
- málo spolehlivá diferenciací jaderných elementů
- ref.meze : 0-3 elementy/ μl
(novor. do 15/ μl)



Kvalitativní

- Trvalý cytologický preparát
- Cytocentrifugace, cytosedimentace
- Obarvení (podle Pappenheima)
- Cytologická diagnostika –
zhodnocení zastoupení jednotlivých
buněčných typů, funkční stav buněk



Typy buněk v likvoru

- Polynukleáry
- Lymfocyty
- Monocyty
- Tumorové buňky

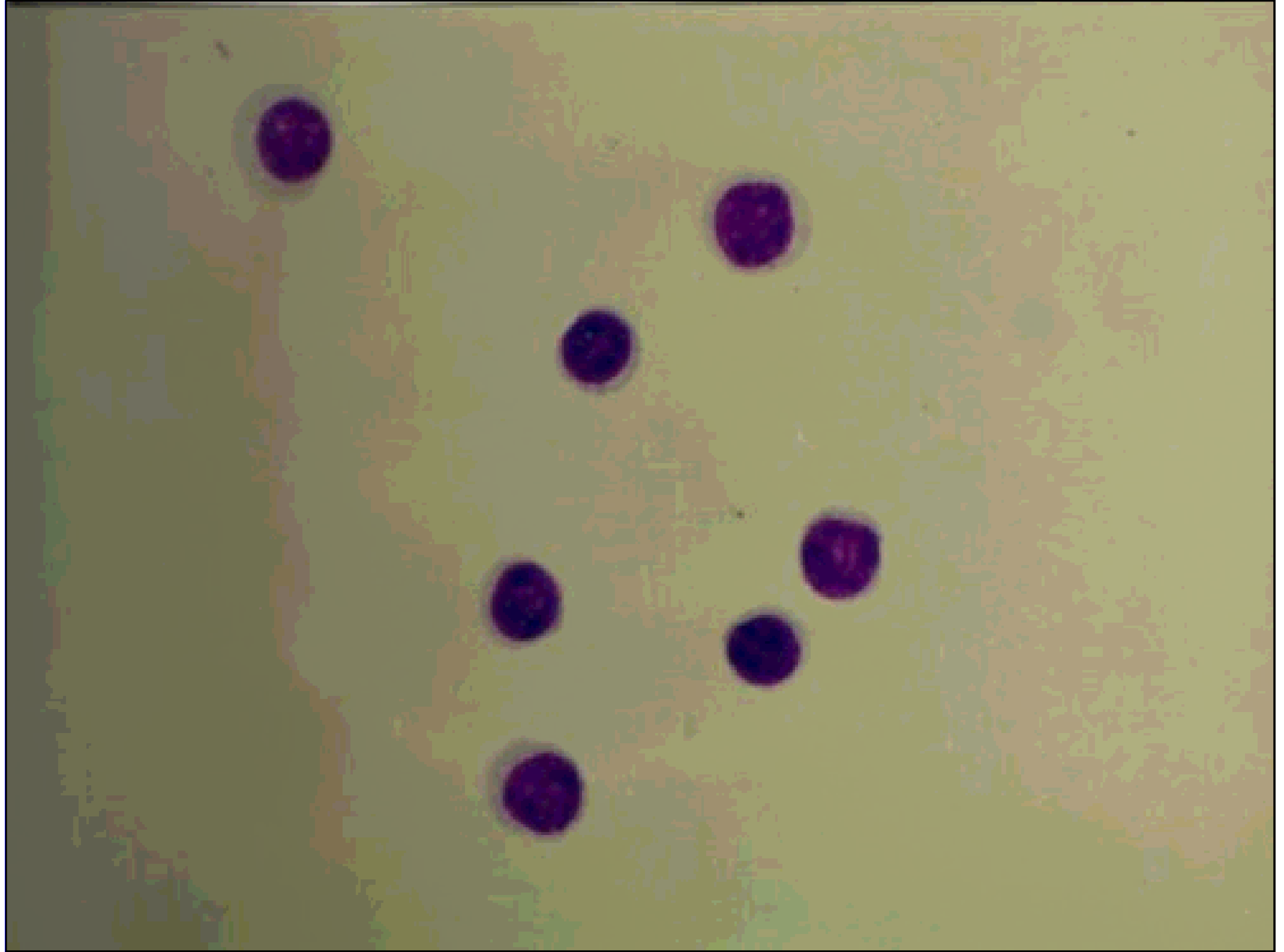
Polynukleáry

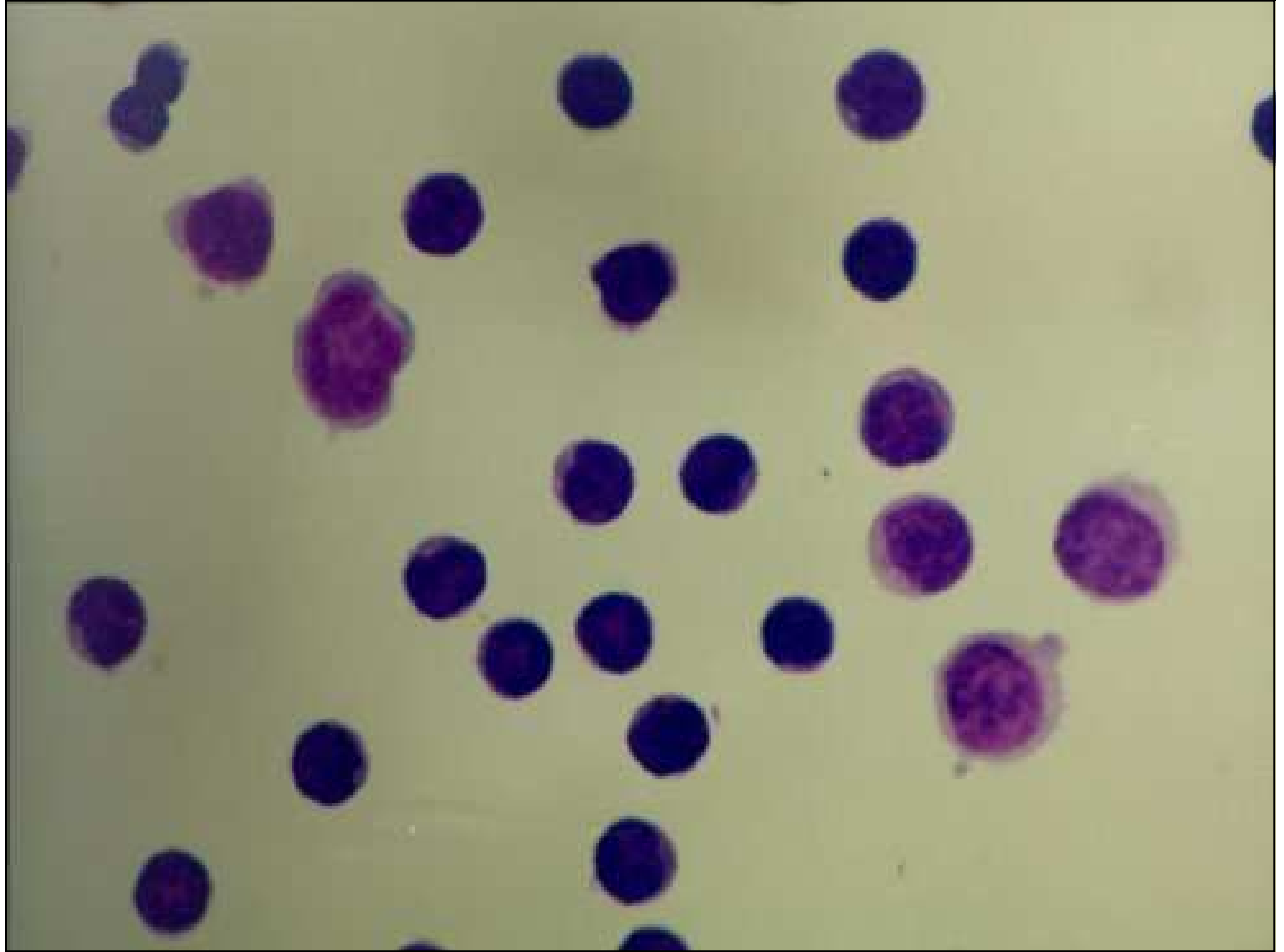
- Zodpovědné za rychlou nespecifickou imunitní reakci, fagocytóza bakterií
- Výskyt v začátcích patologických procesů
- Krátká životnost, po splnění funkce hynou
- Bakteriální záněty



Lymfocyty

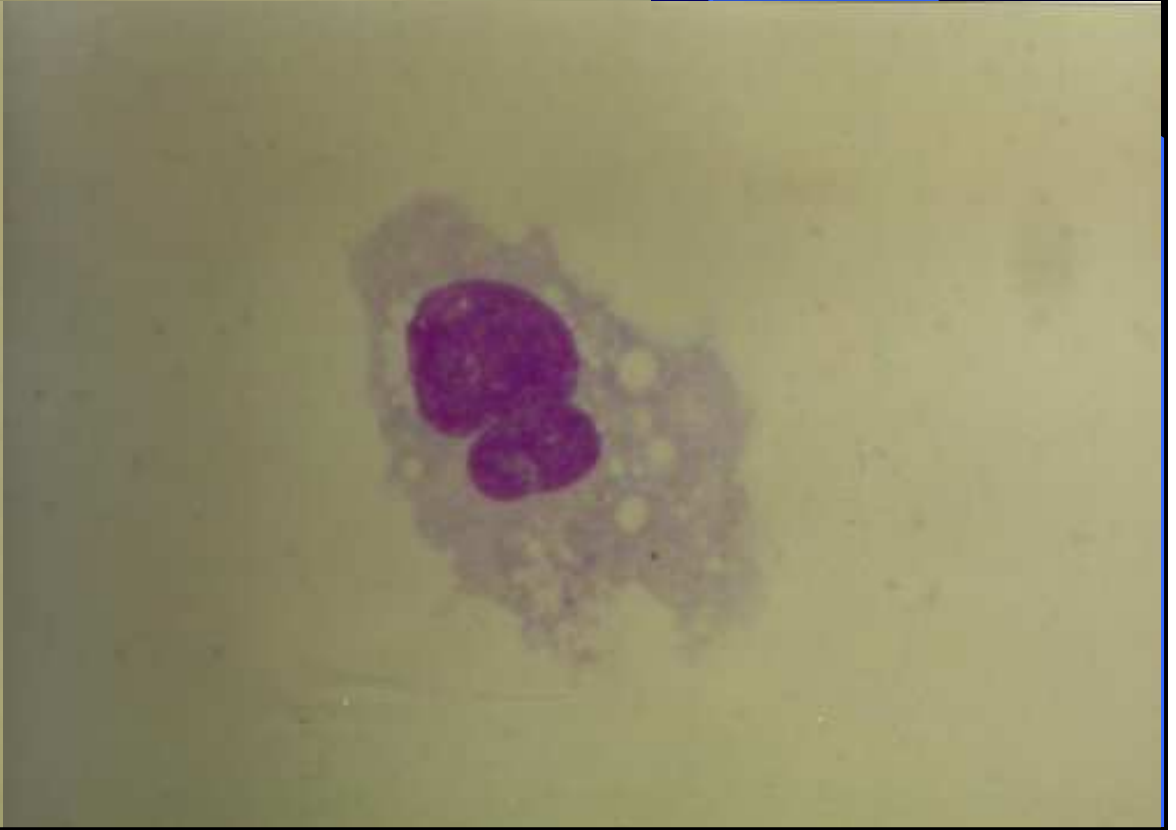
- Specifická imunitní reakce (pomalá, získaná)
- Produkce protilátek, cytolýza
- Virové záněty
- Autoimunitní záněty





Monocyty

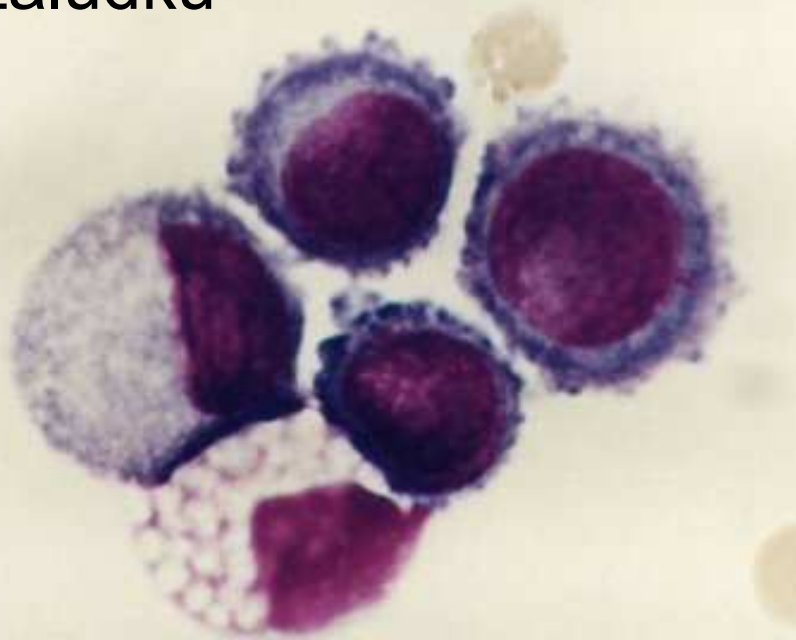
- Velká výkonnost, dlouhá životnost
- Nespecifická imunita
- Fagocytóza, úklidové reakce
- Virové záněty, poškození vlastních buněk



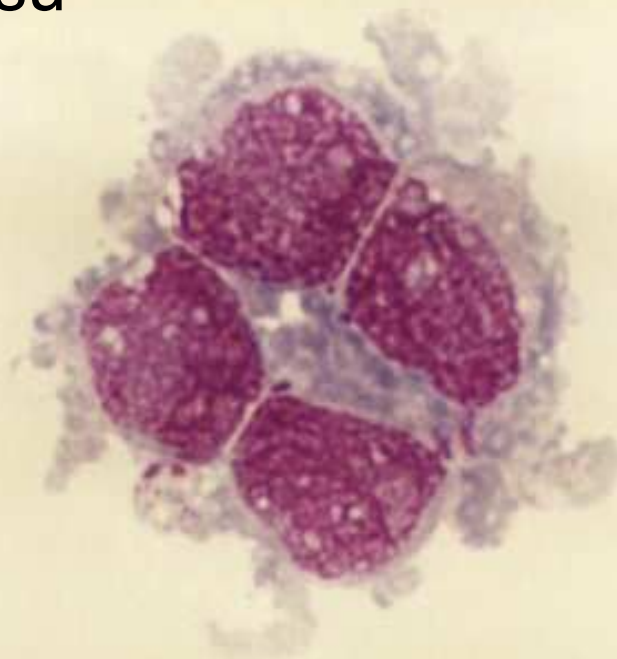
Tumorové buňky

- Nádory mozku
- Metastázy nádorů
- Hematologické malignity

CA žaludku



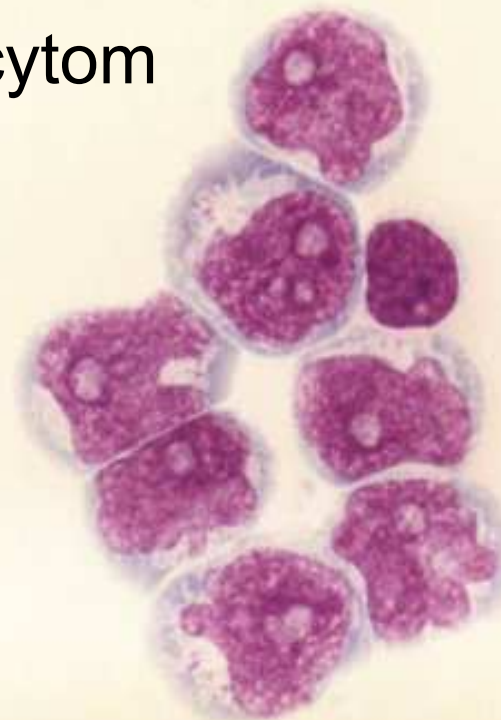
CA prsu



CA plic



histiocytom

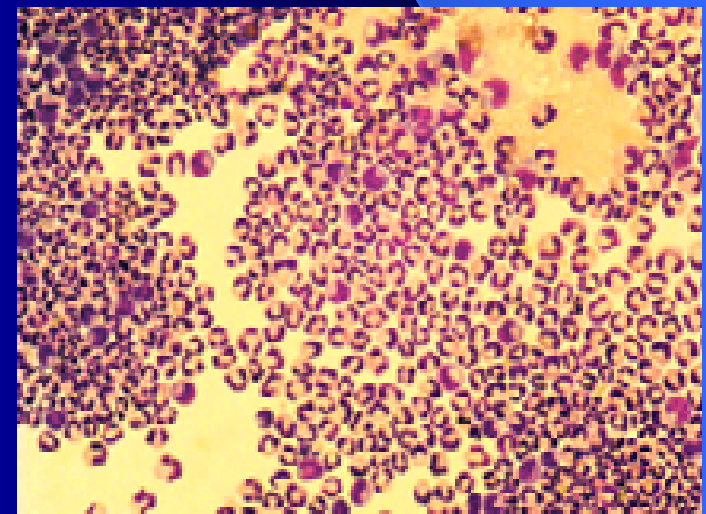


Fyziologický nále

- Oligocytóza
- Lymfocyty 50-80%, monocyty 20-50%
- Převaha klidových forem
- Žádné lymfoplazmocyty
- Žádné polynukleáry (vyjímka novorozenci a kojenci)

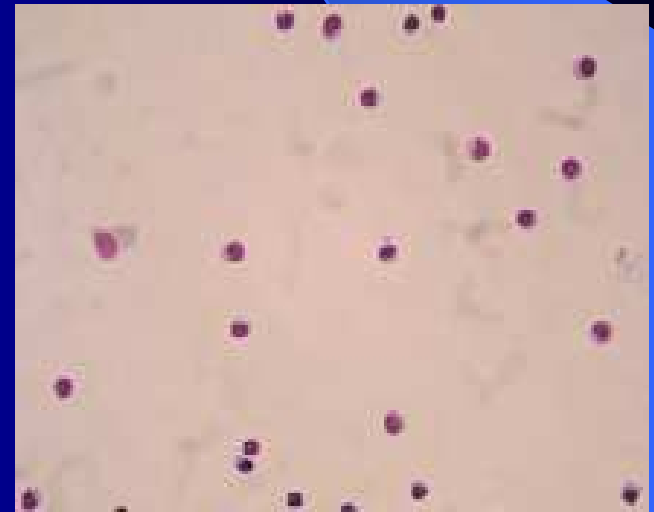
Bakteriální zánět

- Počet granulocytů vysoký (až tisíce)
- CB > 1 g/l
- Laktát > 4,2 mmol/l
- Glukóza výrazně snižena (až nulová)



Virový zánět

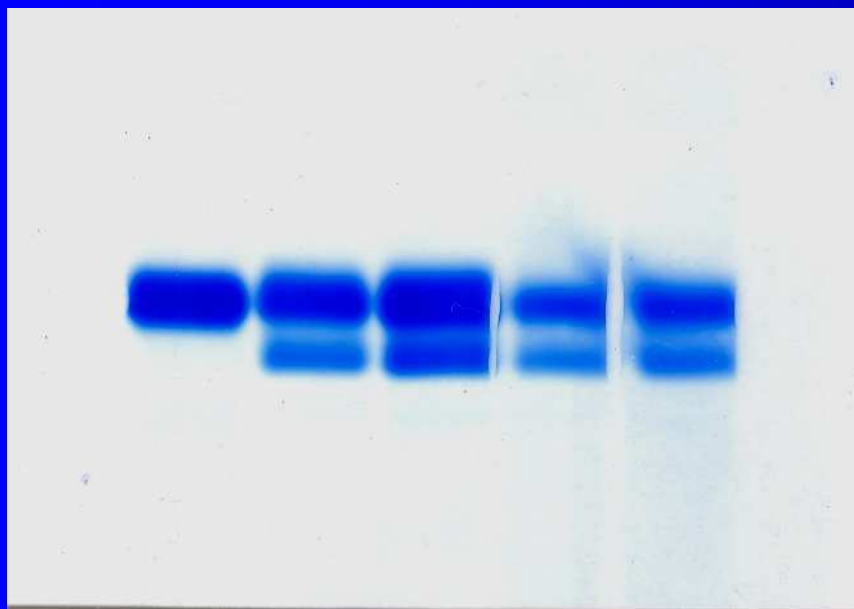
- Počet buněčných elementů různý – desítky, stovky
- Převaha lymfocytů, aktivované formy a přítomnost plazmocytů
- CB < 1 g/l
- Laktát < 4,2 mmol/l
- Glukóza
 - nedochází ke snížení



Průkaz přítomnosti likvoru

- V sekretech z nosu a ucha
- Specifická bílkovina β_2 transferin stanovení – elektroforéza s následnou imunofixací

Pozitivní



Negativní

