



# Likvor a jeho základní laboratorní vyšetření

---

Zdeňka Čermáková  
OKB FN Brno

# Likvor – laboratorní vyšetření

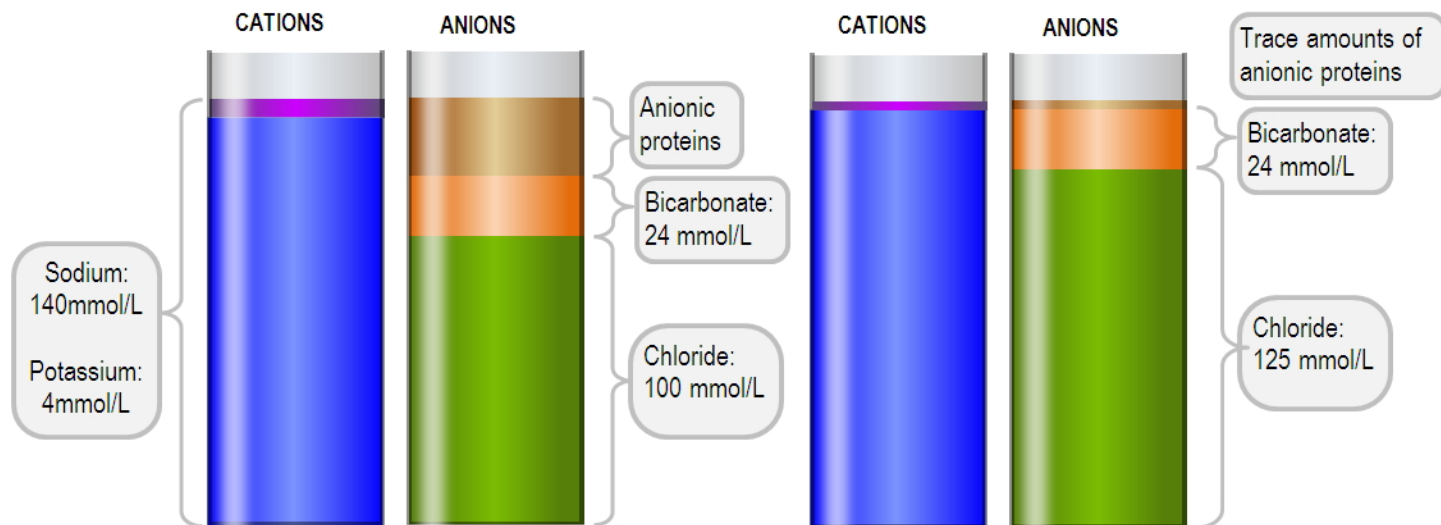
---

Cytologické  
vyšetření

Biochemické  
vyšetření

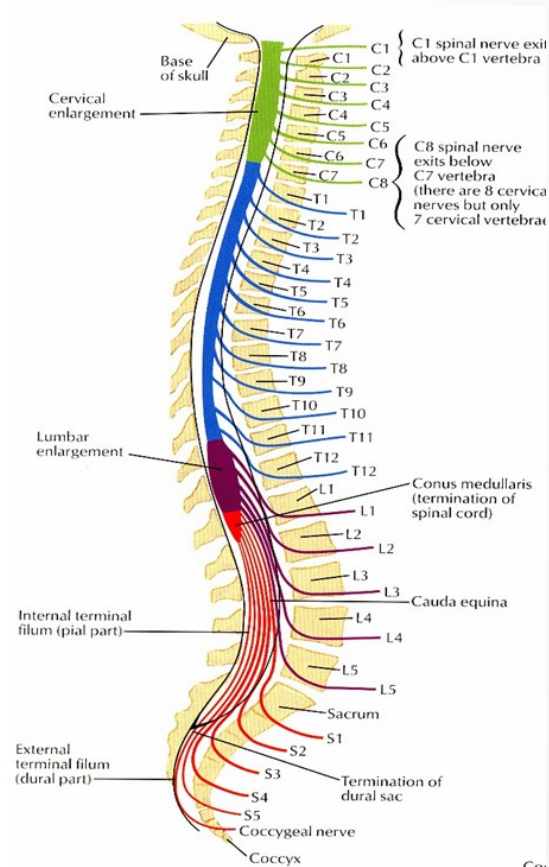
# Složení likvoru

	Krev	Likvor
Na <sup>+</sup> (mol/l)	140	140
Cl <sup>-</sup> (mmol/l)	100	125
Celková bílkovina (g/l)	60-80	0,15 – 0,40
IgG (g/l)	6-16	0,040
Glukóza (mmol/l)	5,6	2/3 glykemie



# Cytologické vyšetření likvoru

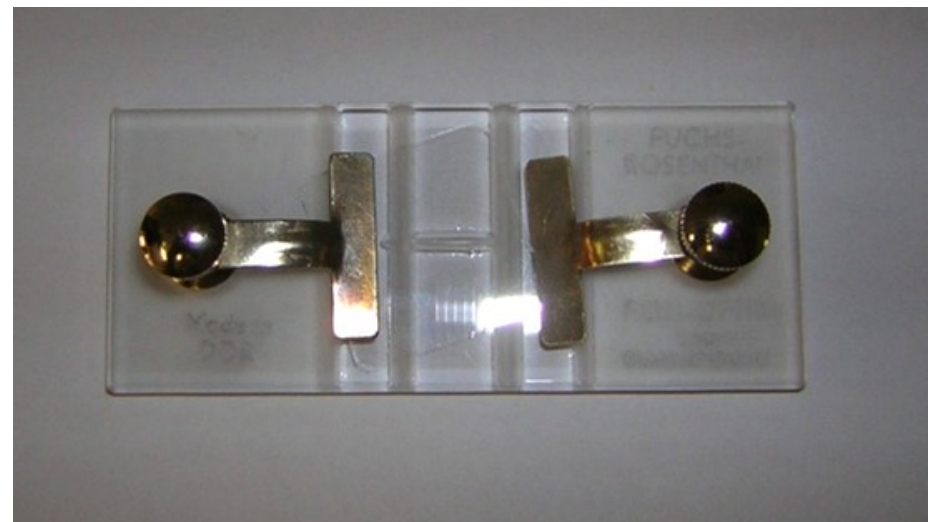
- Kvantitativní – počet buněk
- Kvalitativní – diferenciální rozpočet
- Cytologické nálezy typické pro
  - Fysiologický nález
  - Infekční záněty (neuroinfekce)
    - serózní
    - bakteriální
  - Krvácení
- Ukázky netypických nálezů



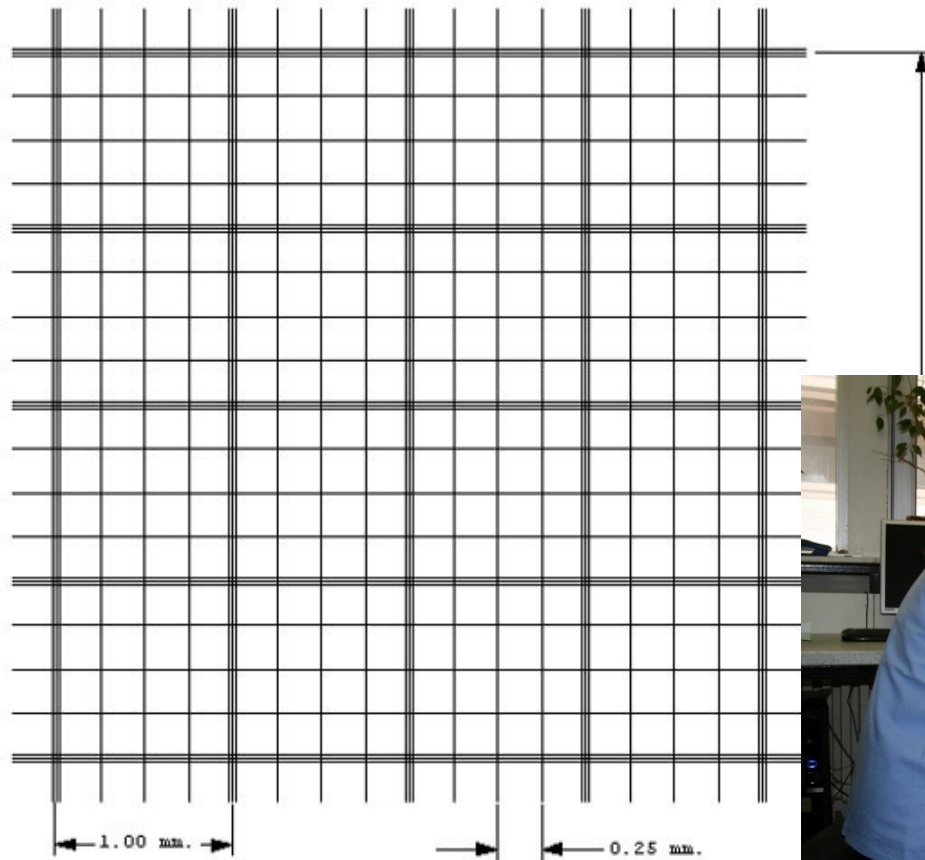
# Kvantitativní stanovení

---

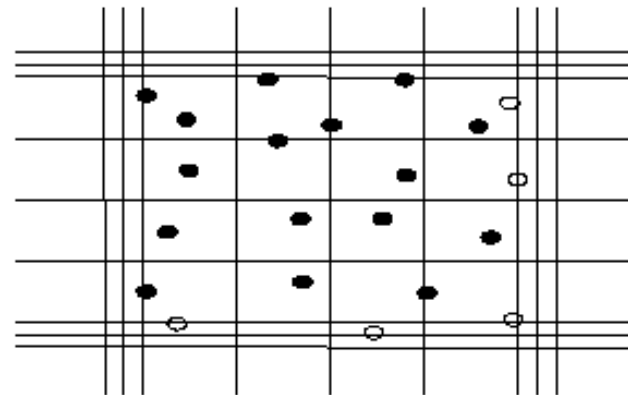
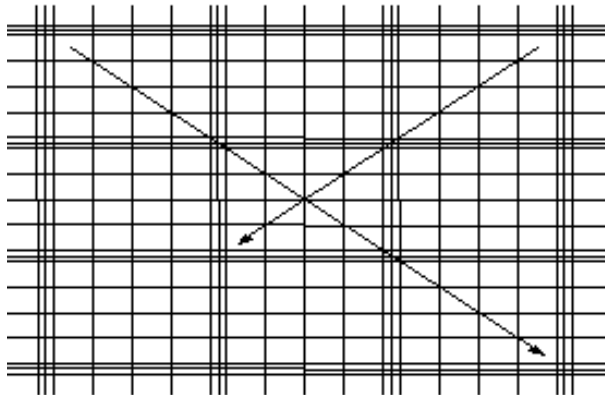
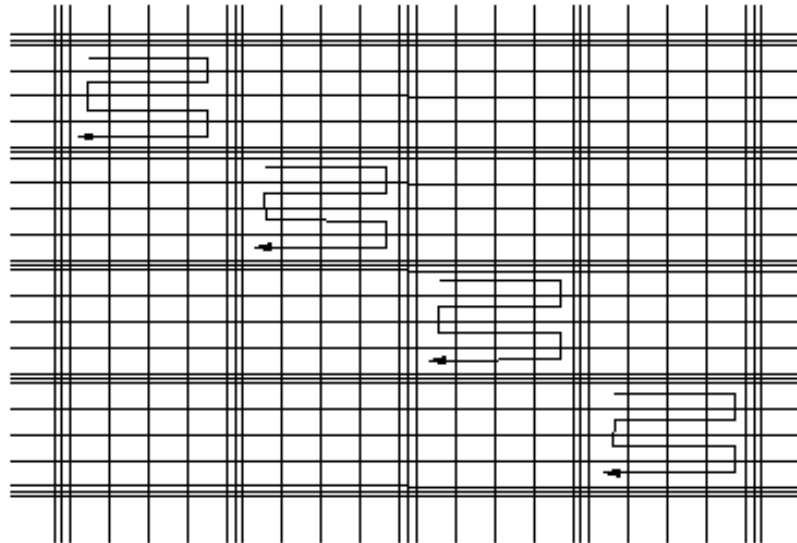
- Fuchs Rosenthalova komůrka (objem 3  $\mu\text{l}$ )
- Počet elementů/ $\mu\text{l}$
- Barvení roztokem kyselá methylvioleti
- Málo spolehlivá diferenciacce jaderných elementů
- Referenční meze : 0-3(5) elementy/ $\mu\text{l}$
- Preamalytické podmínky

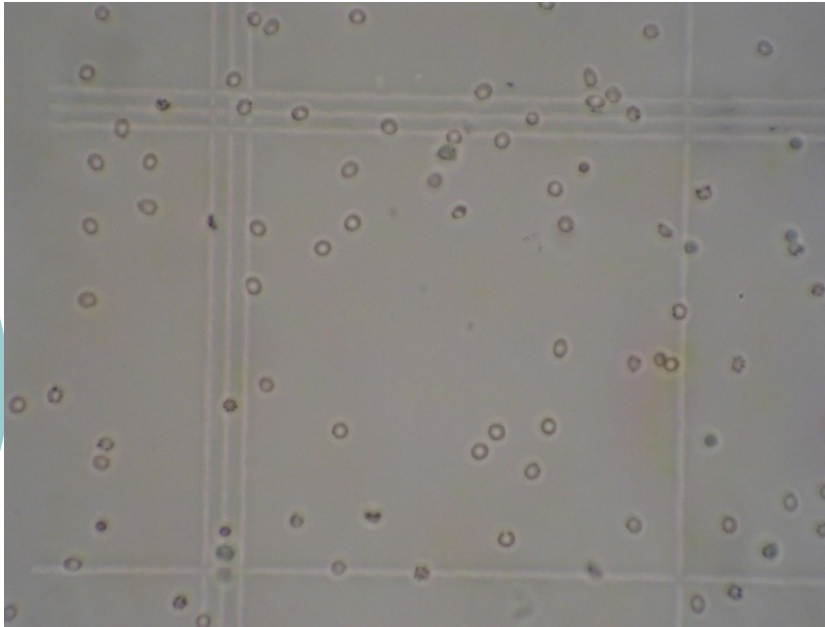


# Fuch-Rosenthalova komůrka

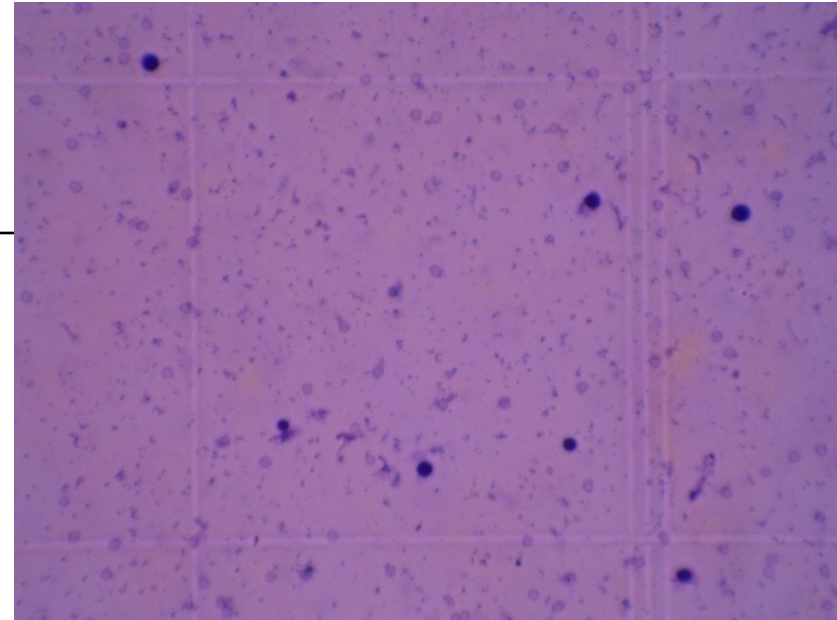


# Kvantitativní stanovení



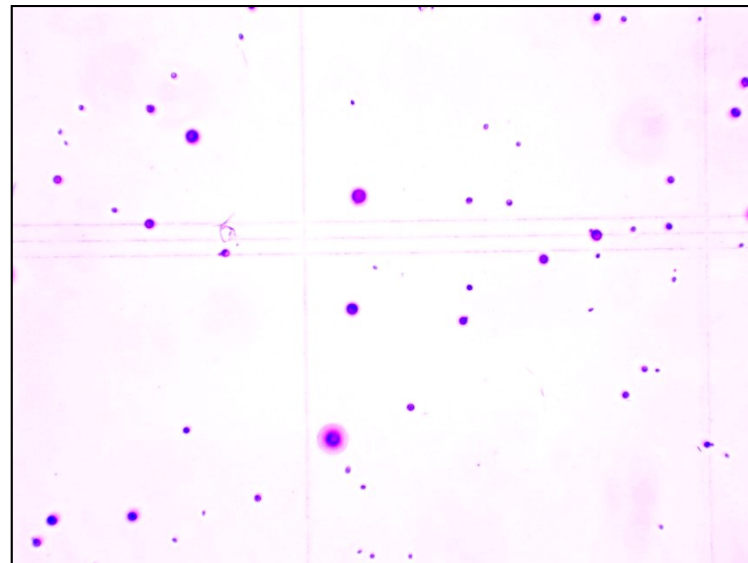


nativ



Po obarvení kyselou metylvioletí

Fuchs-Rosenthalova komůrka  
Zvětšení 200x





# Způsob provedení Kvalitativní stanovení

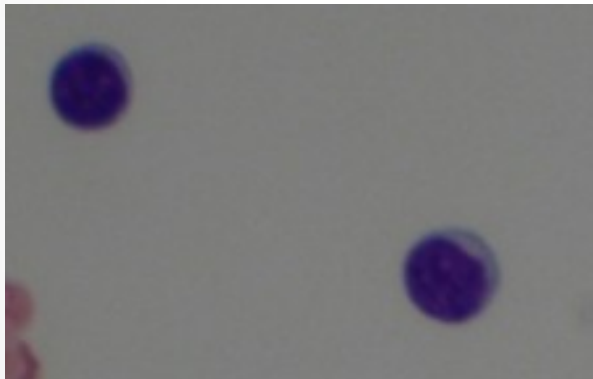
---

- Trvalý cytologický preparát
- Cytocentrifugace
- Základní barvení
- Cytologická diagnostika – zhodnocení zastoupení jednotlivých buněčných typů, funkční stav buněk



# Fyziologický nález

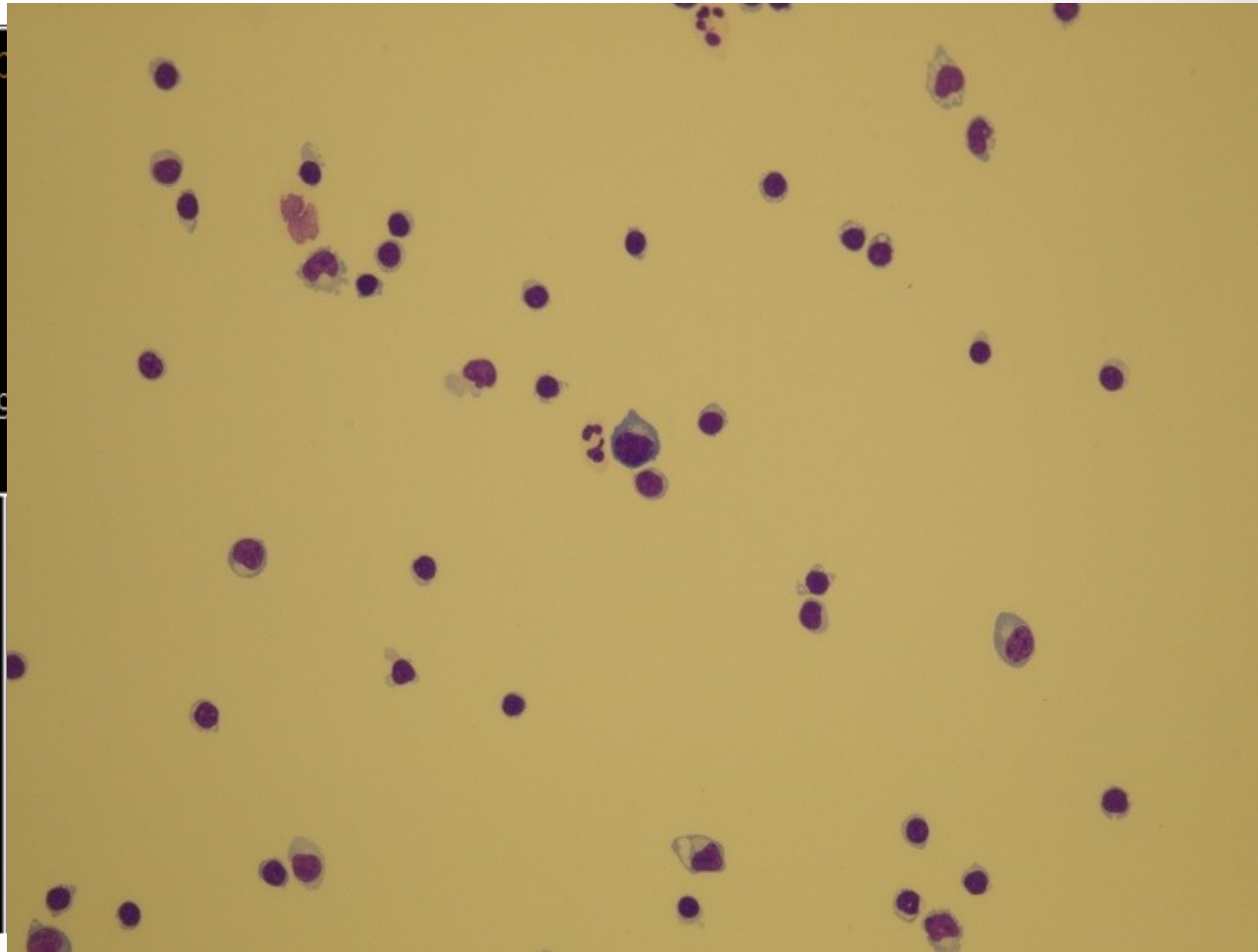
- Oligocytóza 0-3buňky/ul
- Lymfocyty 50-80%, monocyty 20-50%
- Převaha klidových forem



# Serózní neuroinfekce

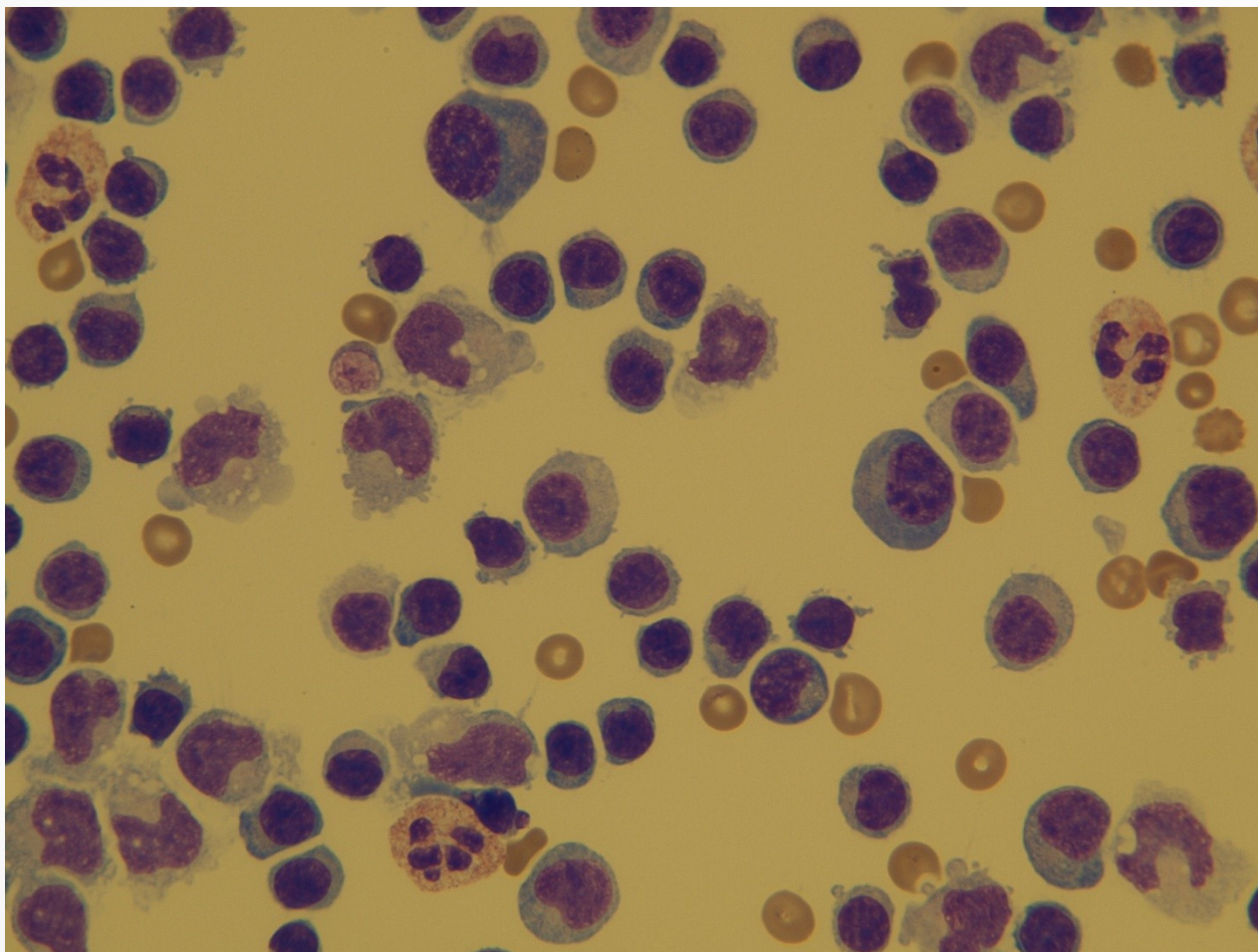
Číslo, datum.. 3790/01/0  
Oddělení..... 1312  
Rodné číslo..  
Jméno.....  
Diagnóza.....A692  
Pojišťovna...201  
Lékař.....72100041  
Komentář.....  
Dat.nar. 6/11/19  
VYŠETŘENÍ.....

Gluk= 5.4	MPre=čirý, b
Alb = 47.9	MPo =čirý, b
IgG = 9.14	Hbpr=negativ
IgM = 1.48	Hbpo=negativ
IgA = 1.34	mono= 30.3+
SIH = 4.00	poly= 0.0-
SIL = 2.00	ery = 0.7
SII = 13.00	lymf= 80
CSFG= 3.6	monc= 15
PrVz= 1.00	n.cr= 0



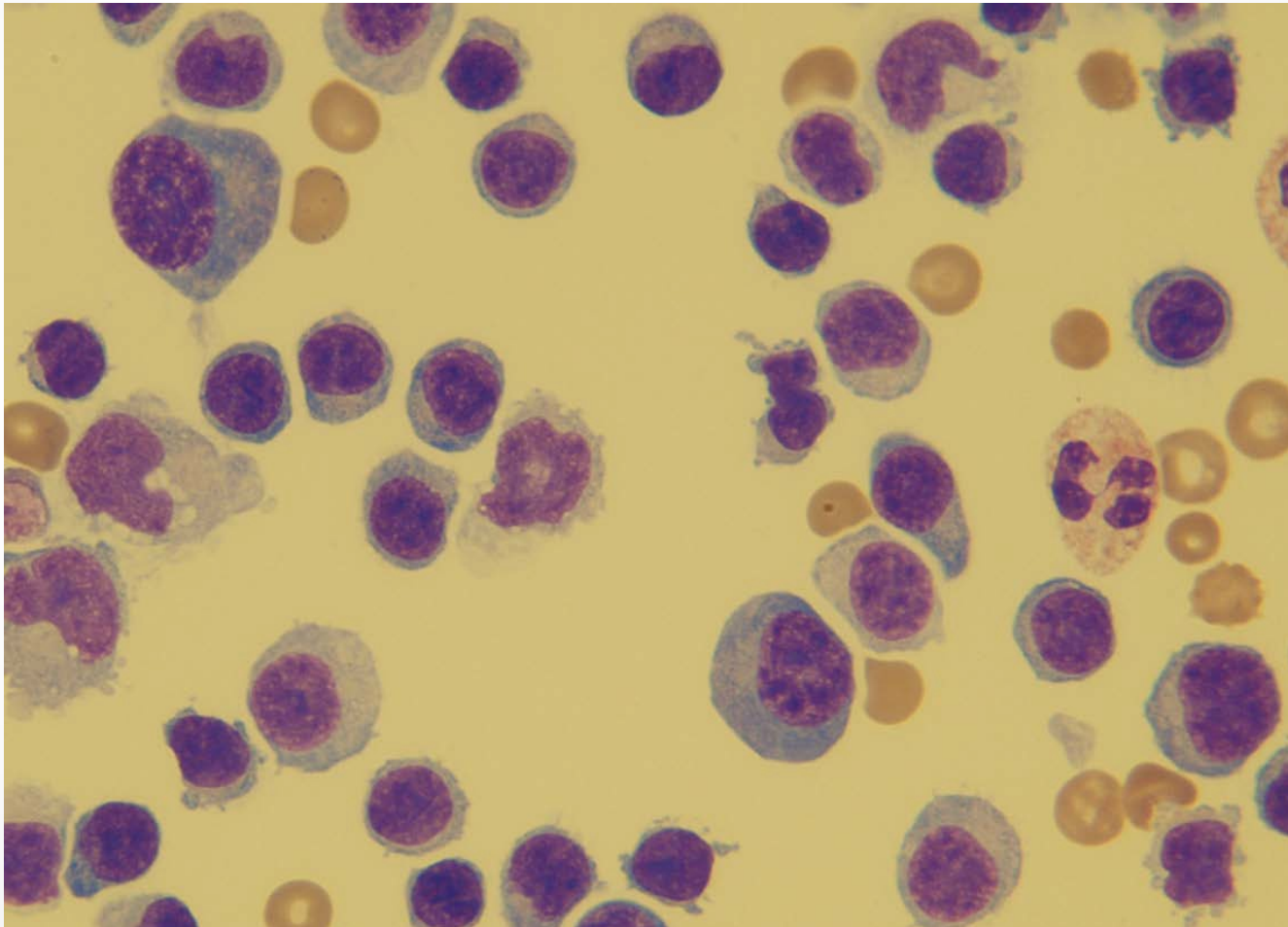
- Zvětšení 200x

# Serózní neuroinfekce



● Zvětšení 400x

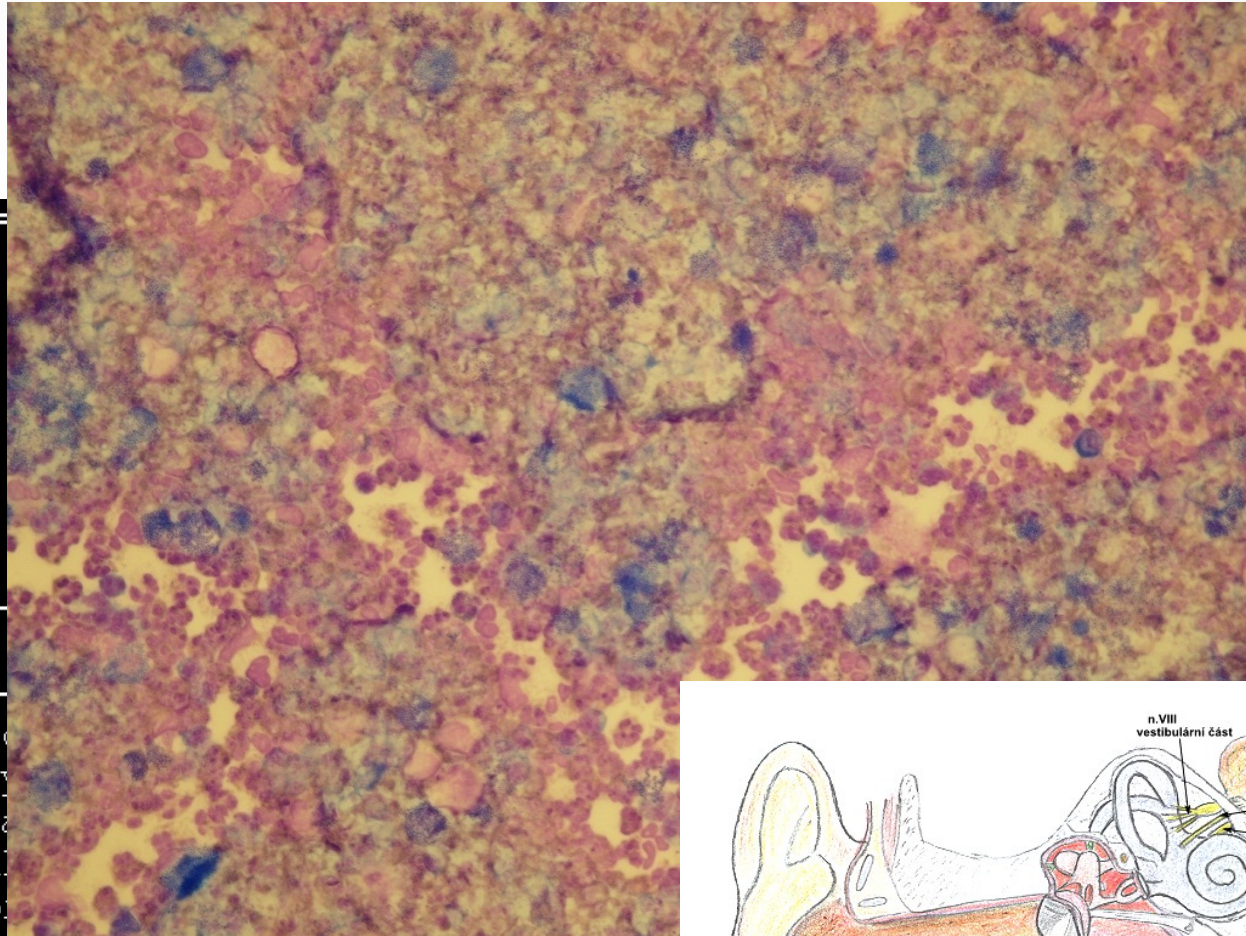
# Serózní neuroinfekce



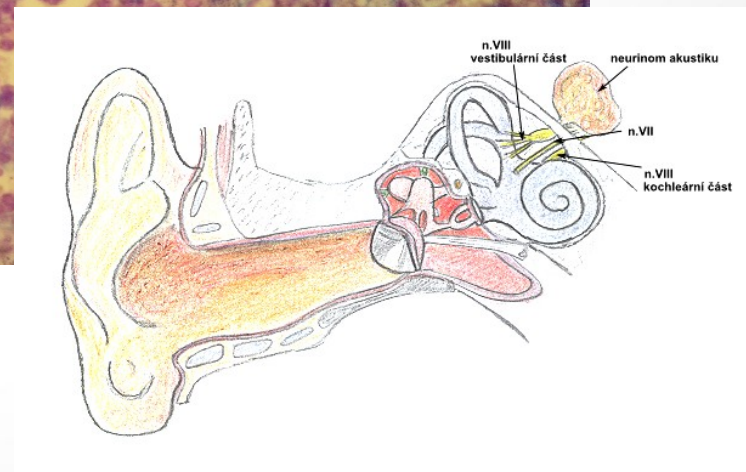
- Zvětšení 1000x

# Bakteriální neuroinfekce

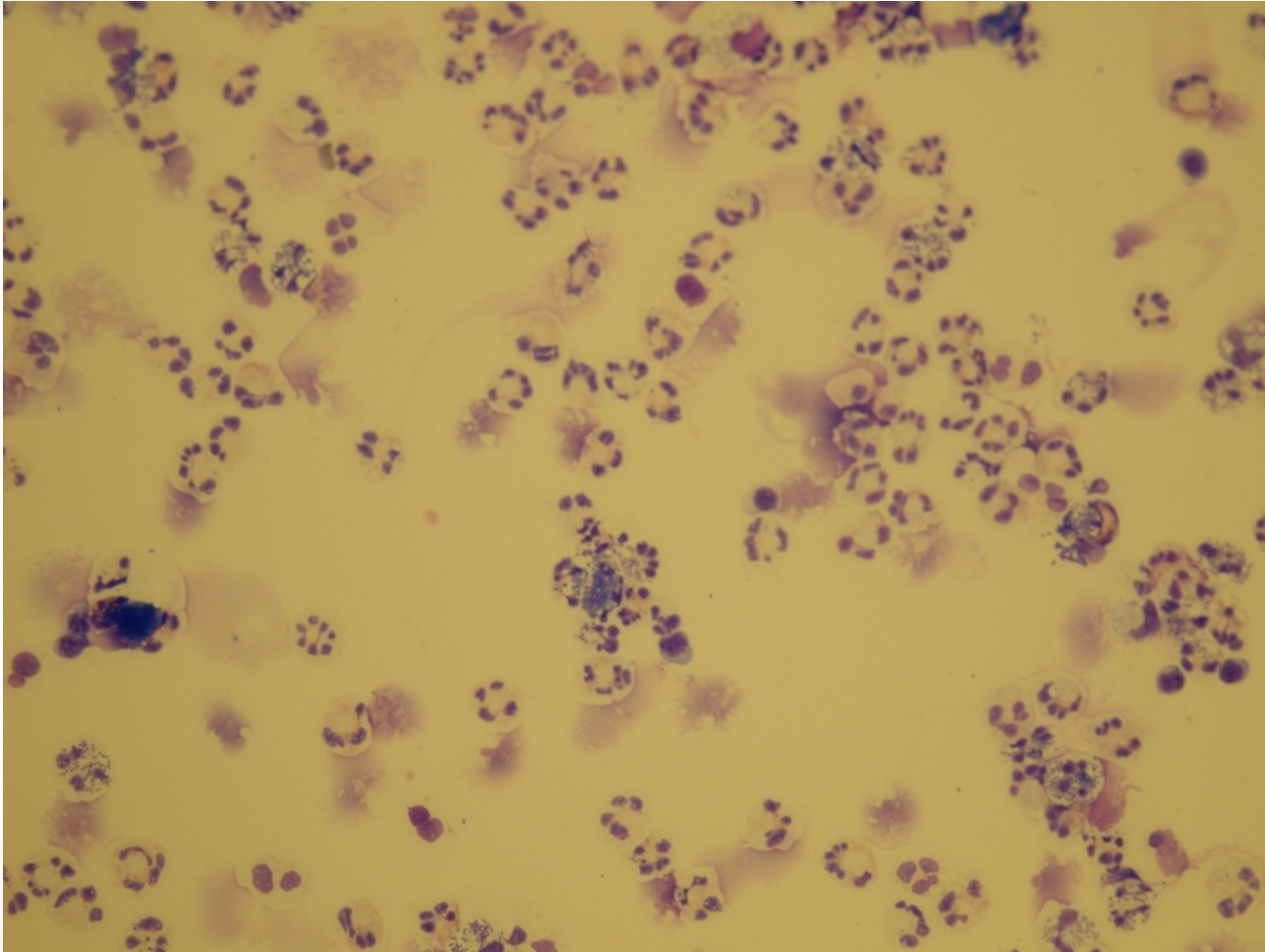
Číslo, datum.  
Oddělení....  
Rodné číslo.  
Jméno.....  
Diagnóza....  
Pojišťovna..  
Lékař.....  
Komentář...>  
Dat. nar.  
VYŠETŘENÍ...



CSFG= 1.3-	n. c.
MPre=zkalený	ery
MPo =čirý, b	pla
Hbpr=+-	ma
Hbpo=negativ	ep
mono= 644.0+	nabb= 0
poly=2577.0+	ERYT= 0
ery = 3.0	SID = 0
lymf= 5	Kval= Purulen
monc= 15	LCB = 0.81+

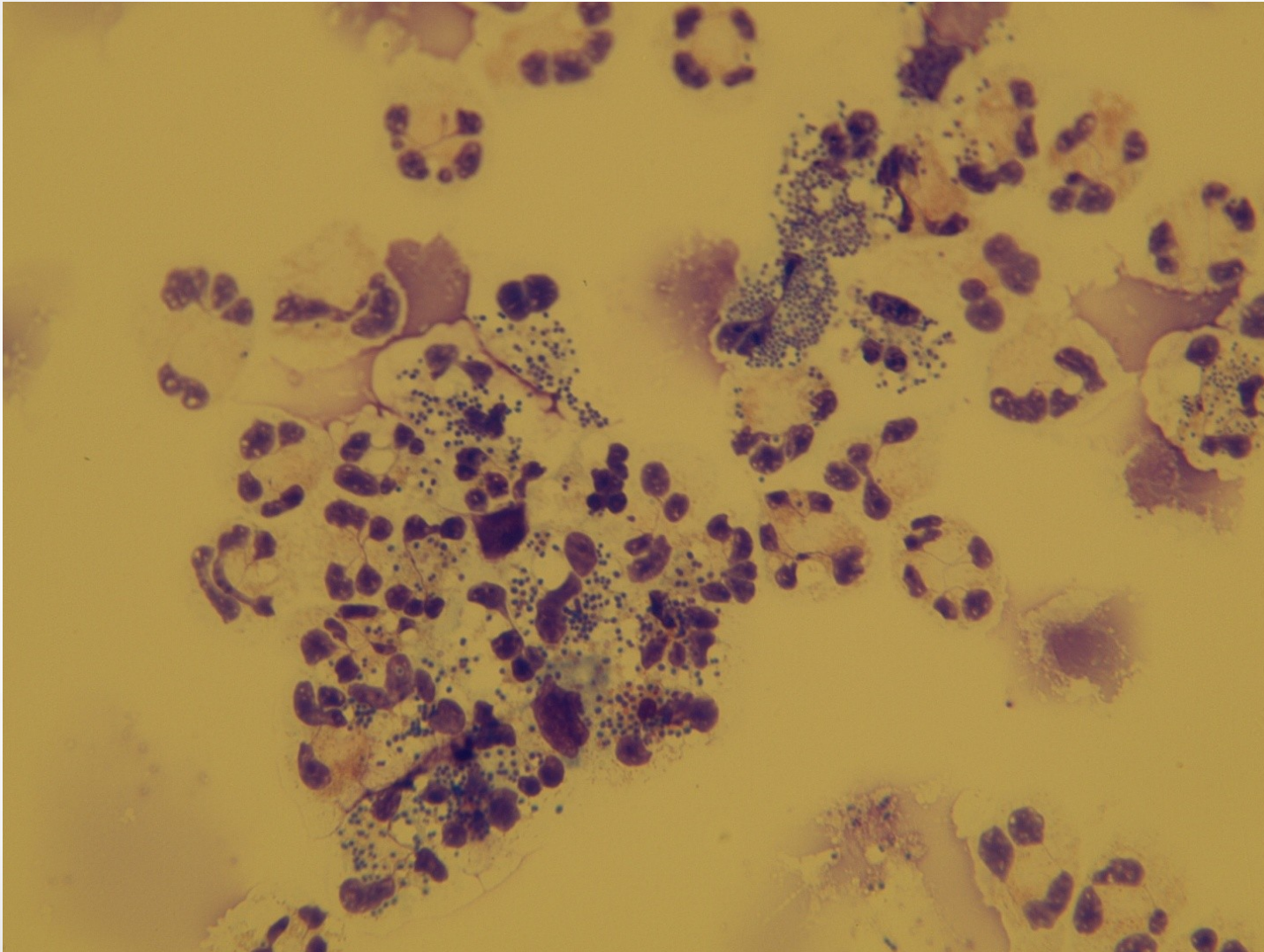


# Bakteriální neuroinfekce



Cytospin po naředění (zvětšení 200x)

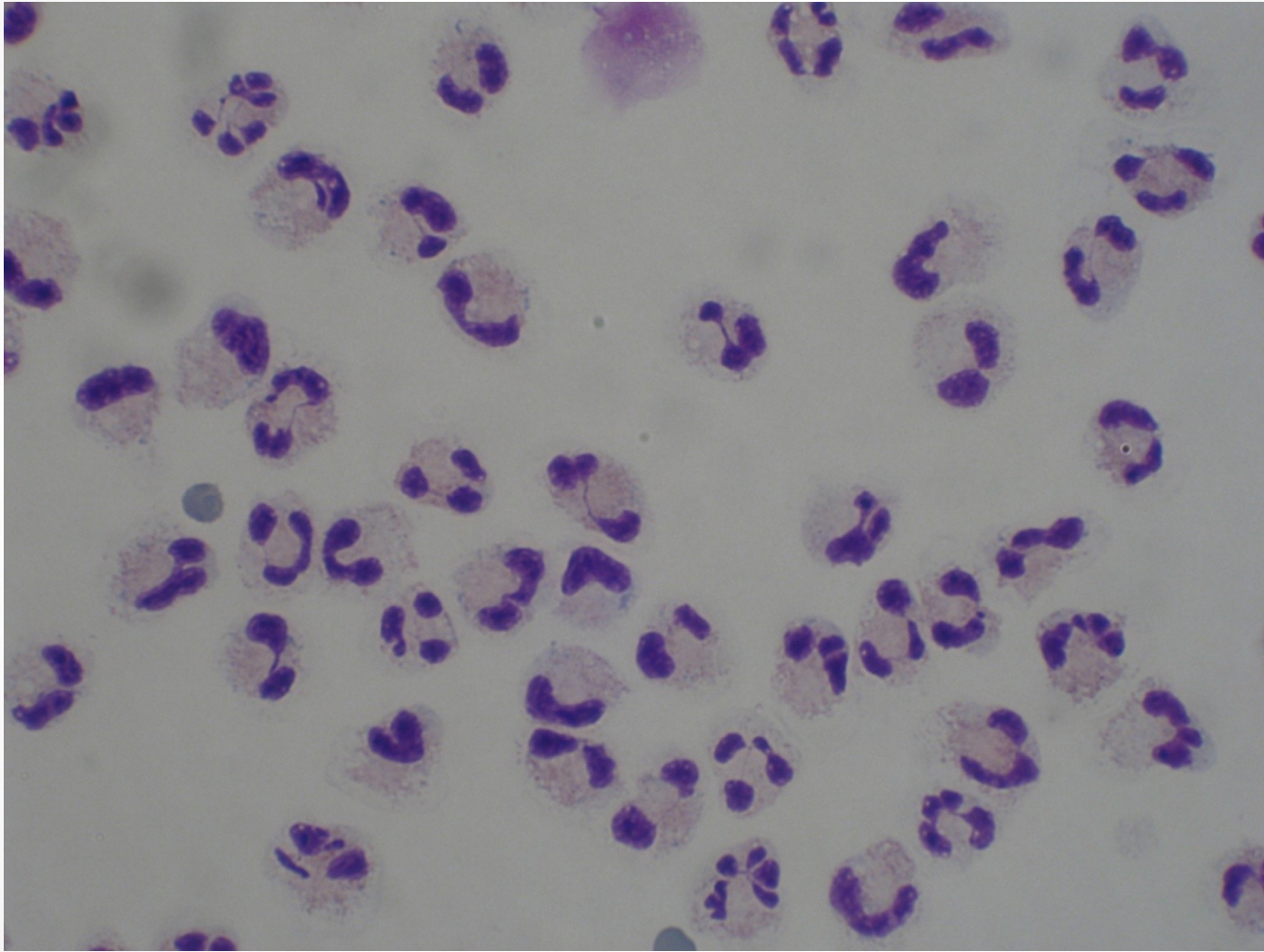
# Bakteriální neuroinfekce



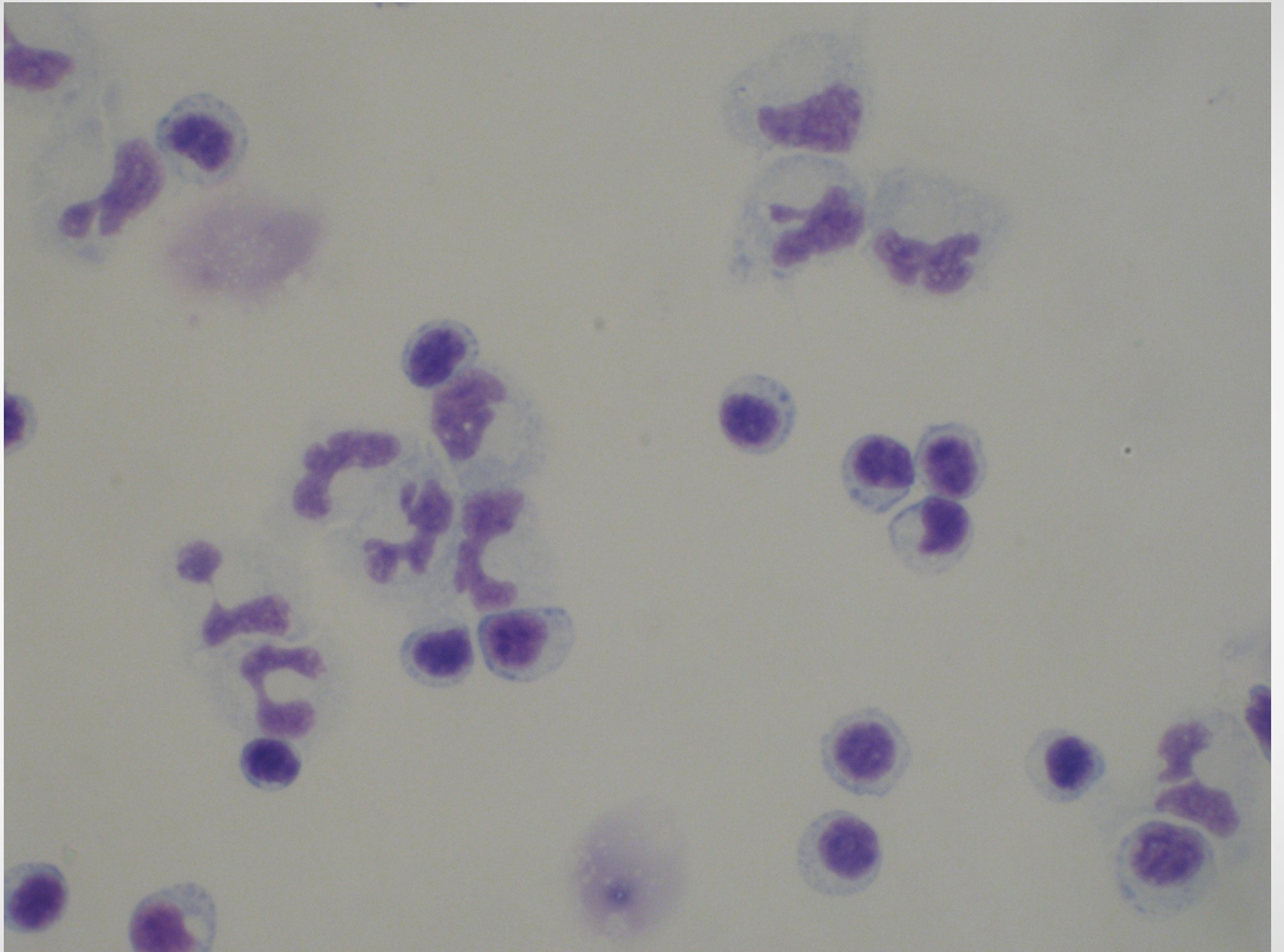
- Cytospin po naředění (zvětšení 400x)



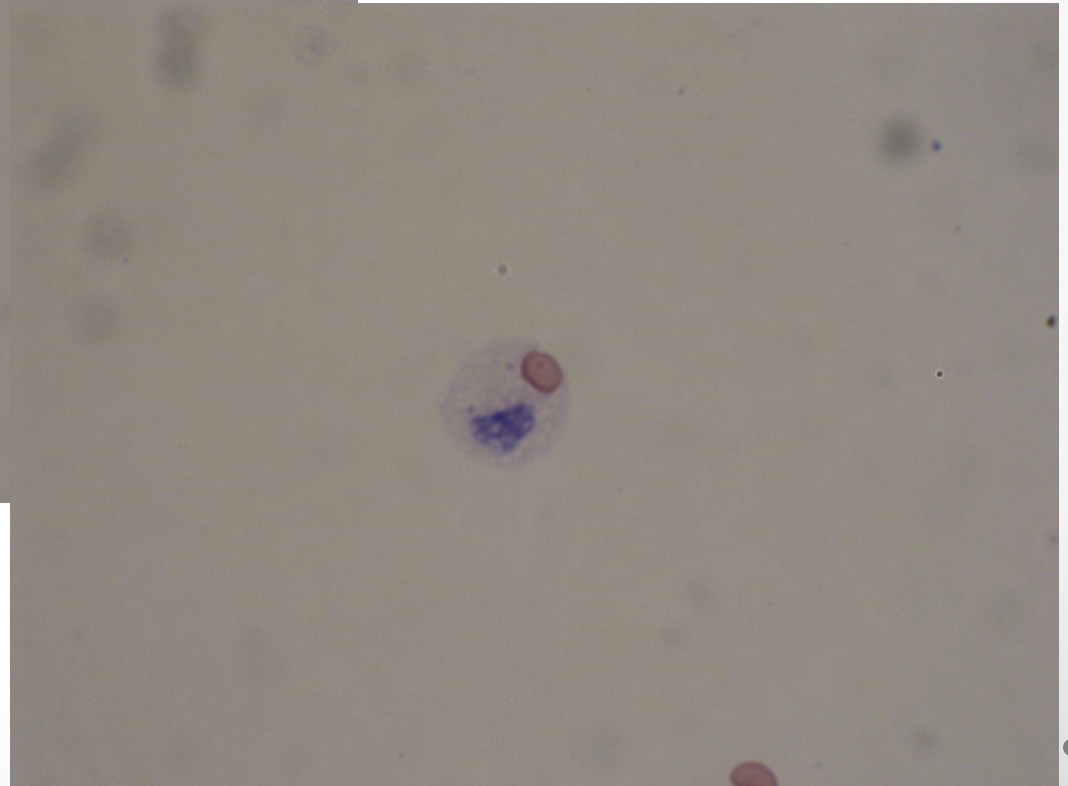
# Bakteriální neuroinfekce

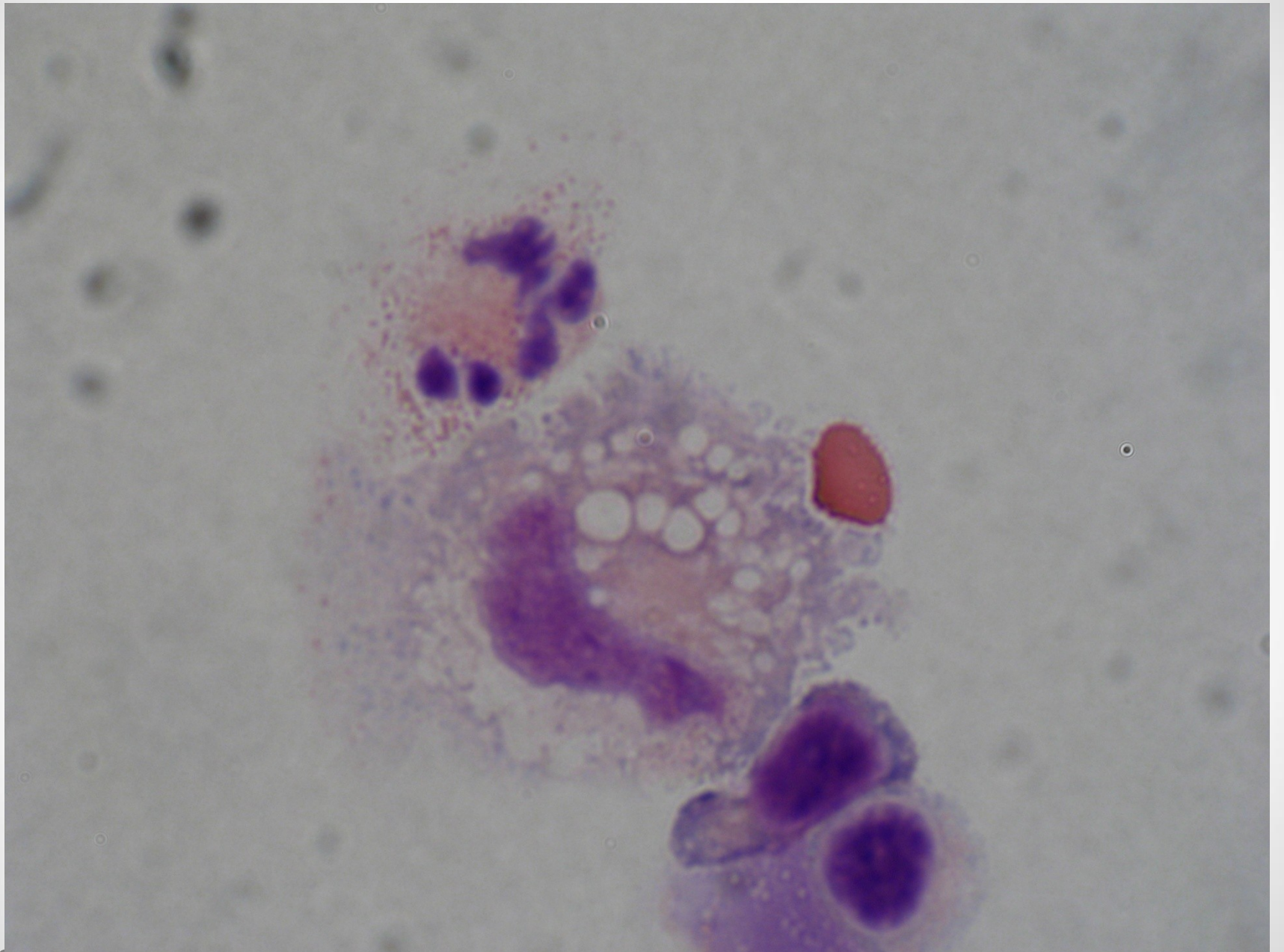


zvětšení 400x

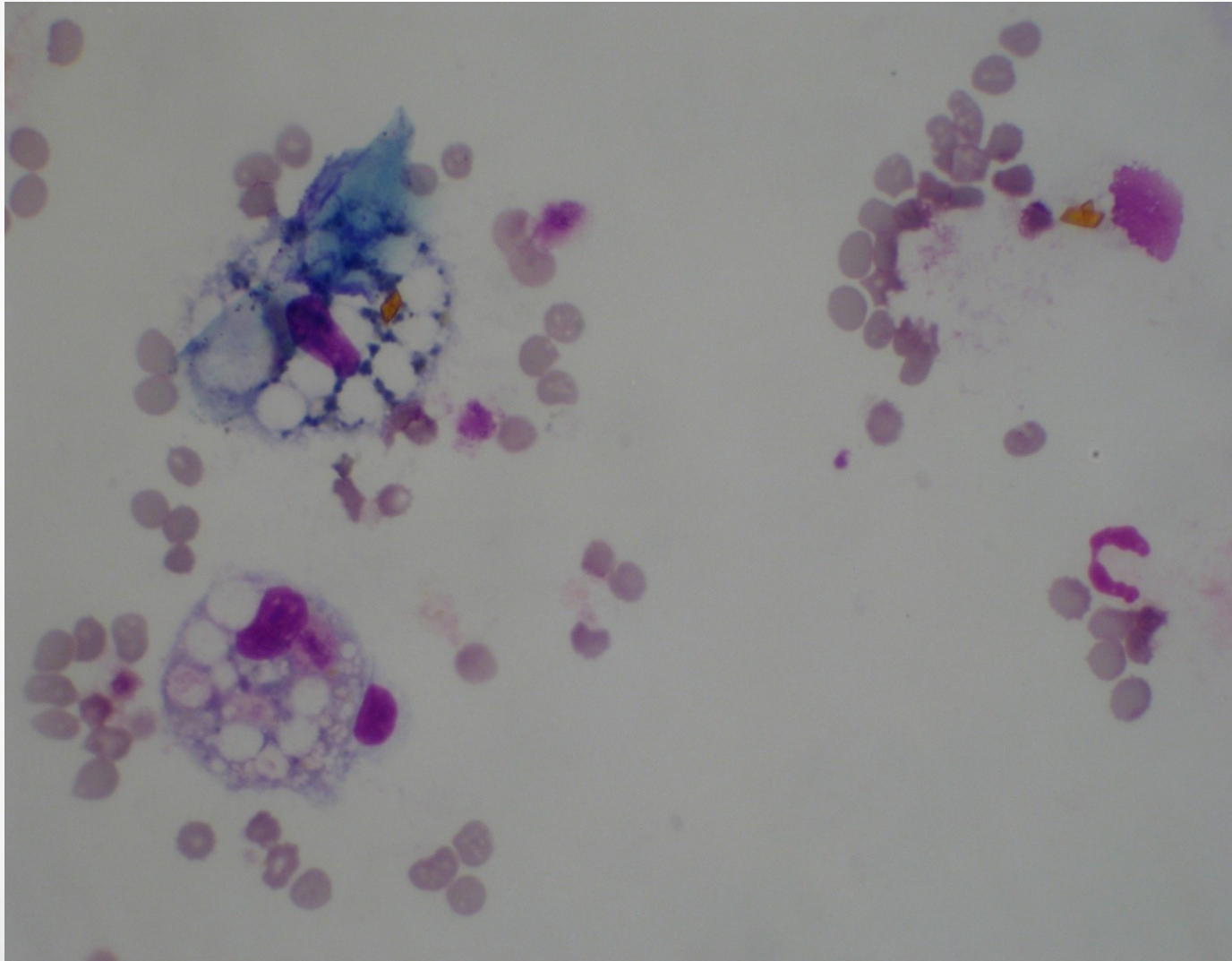


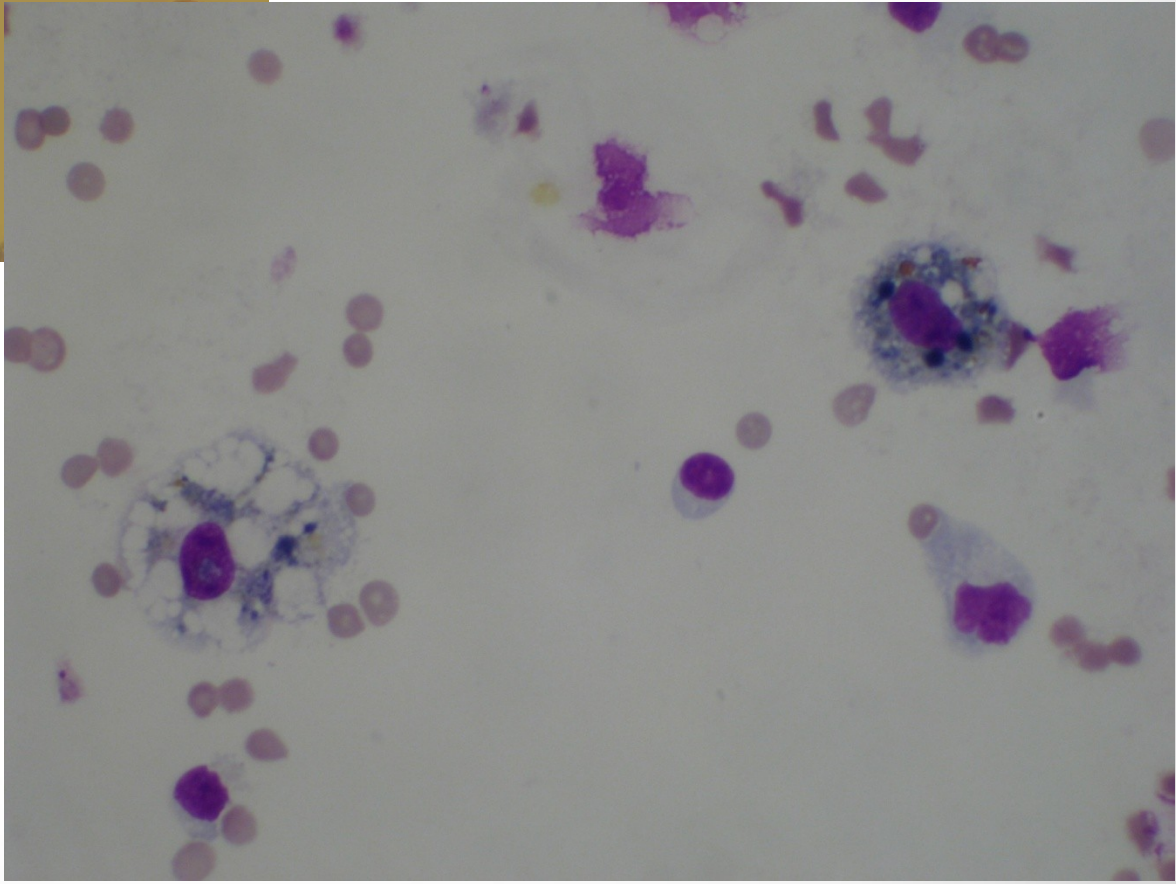
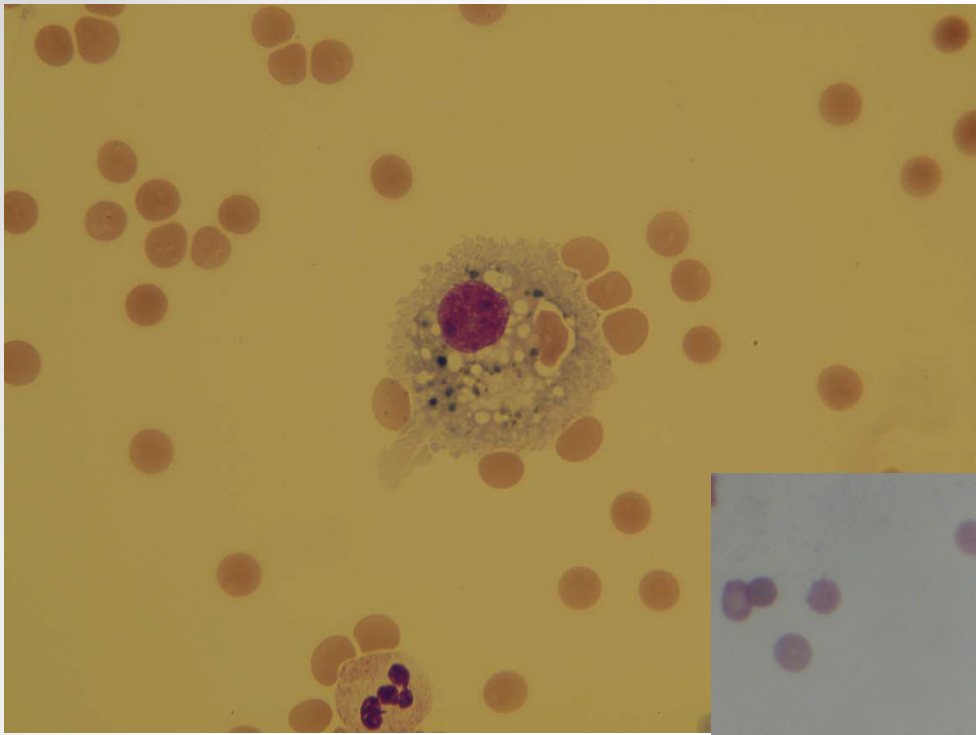
# Krvácení čerstvé



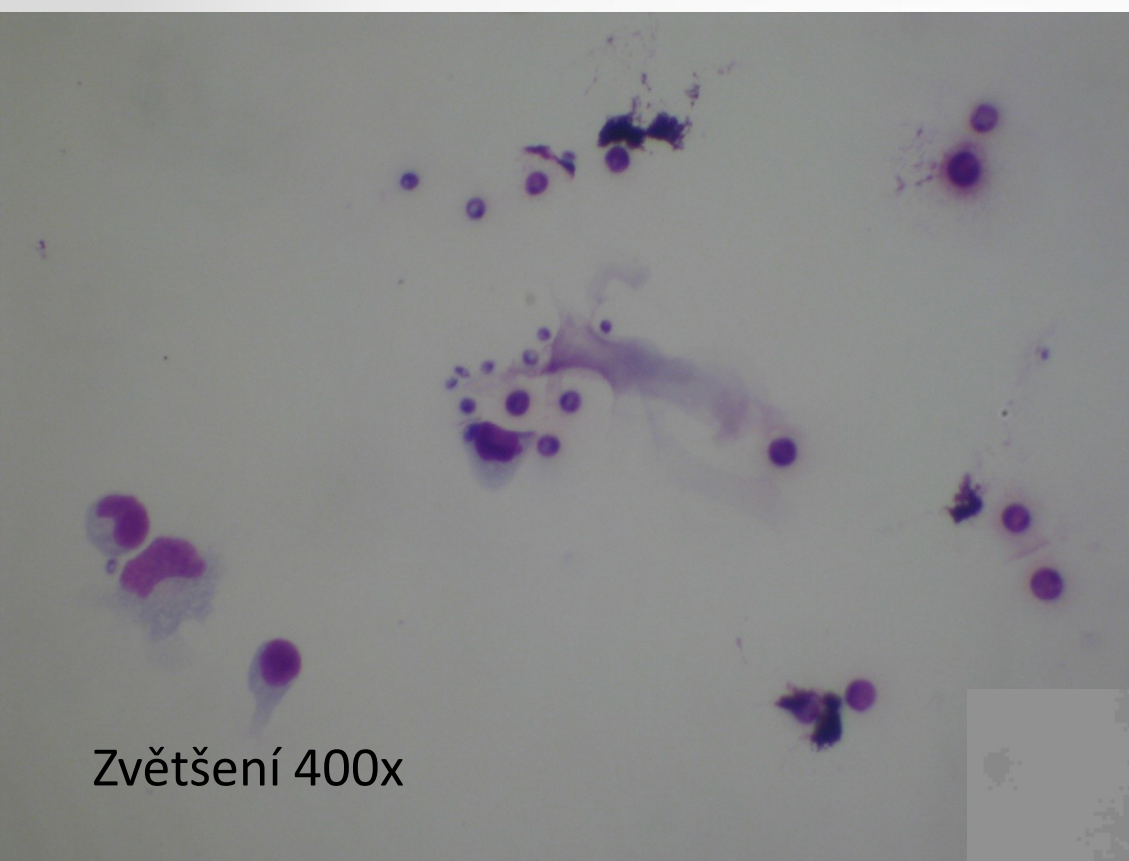


# Krvácení starší

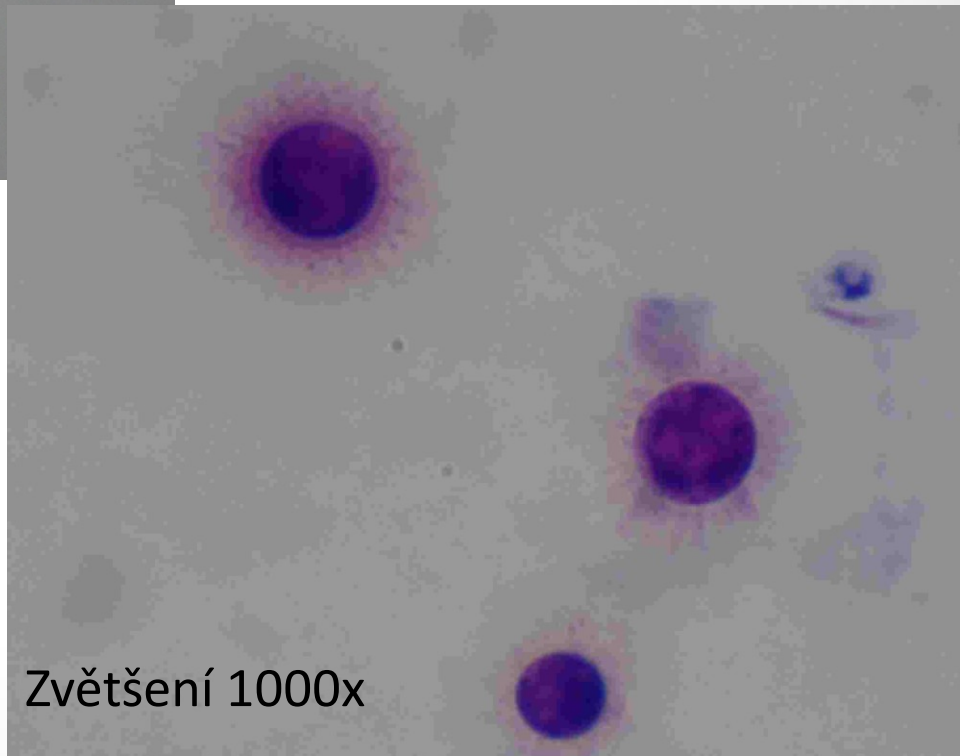




# Cryptococcus neoformans



Zvětšení 400x



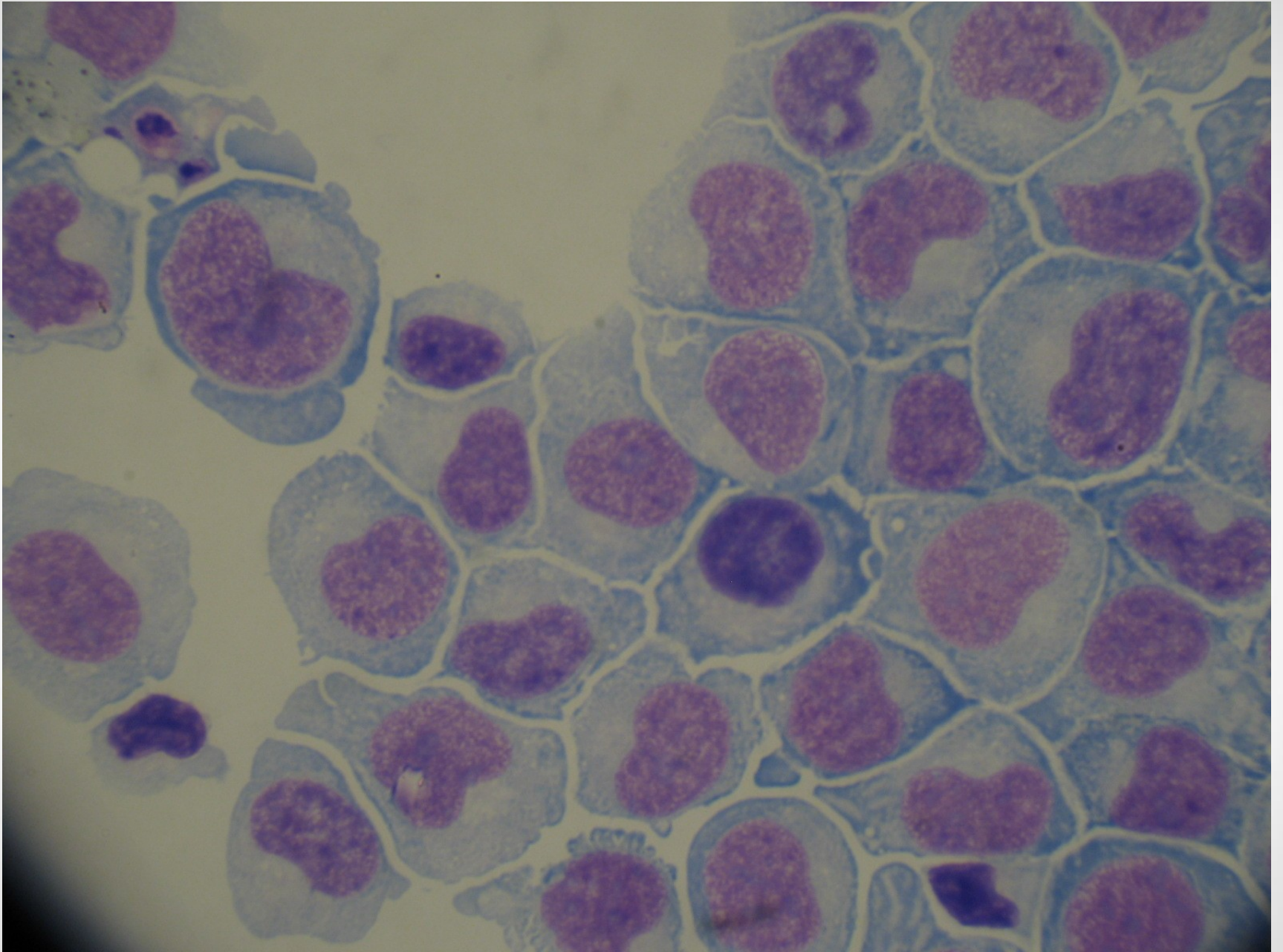
Zvětšení 1000x

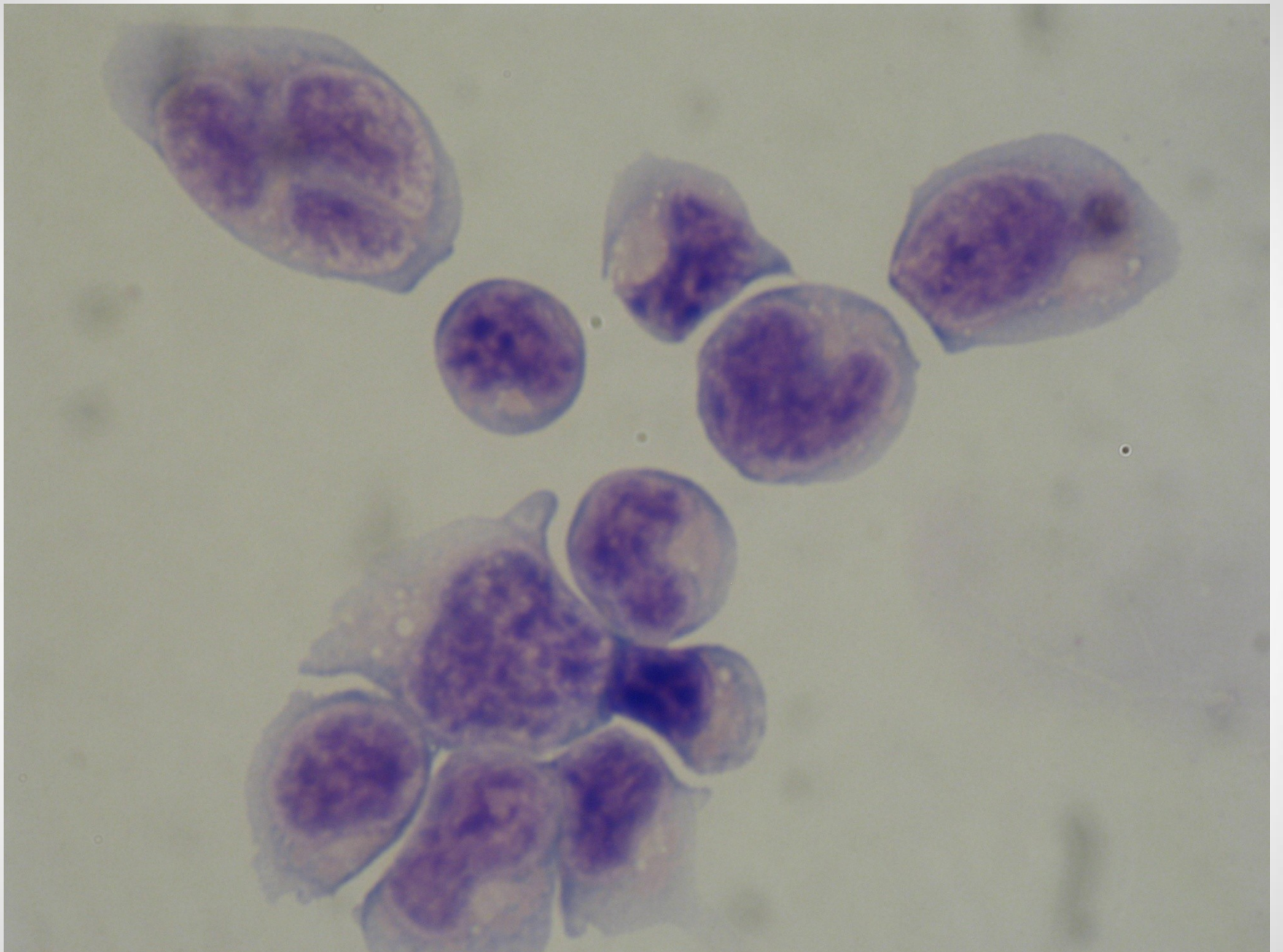
# Nádorové buňky

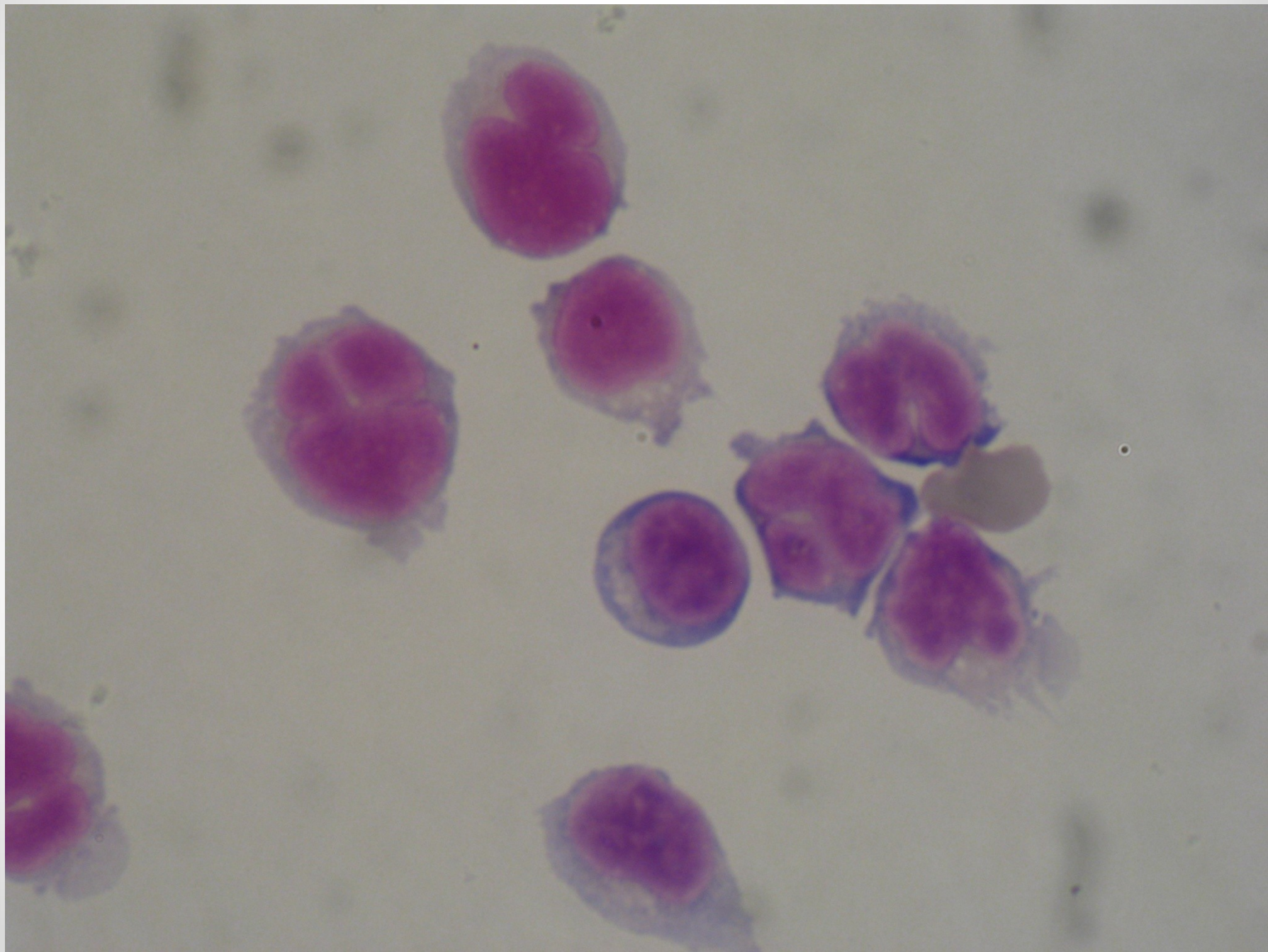
## Kritéria malignity

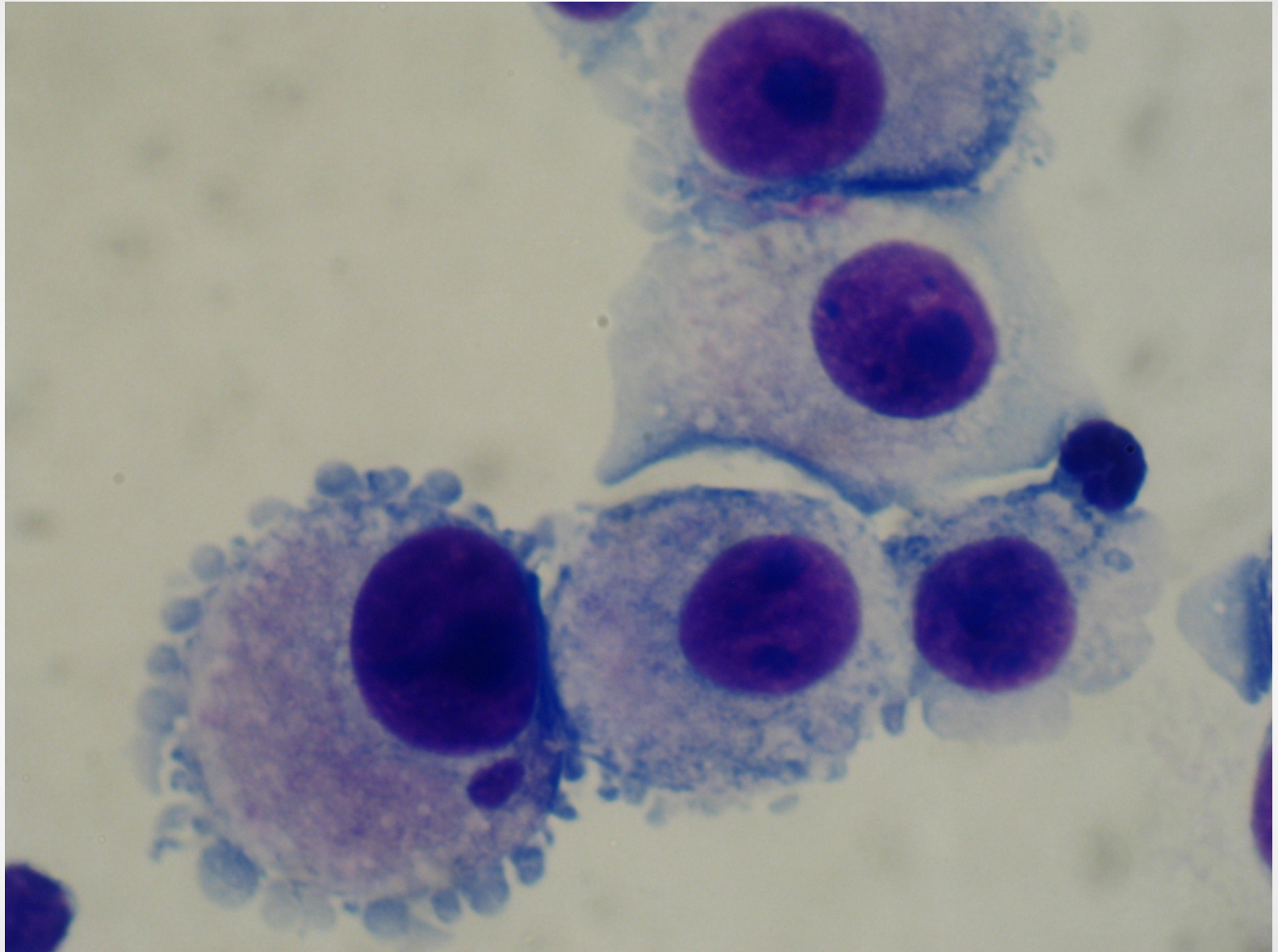
- Velké jádro, výraznější jadérka
- Časté dělení buněk
- Značná velikost
- Tendence k buněčným shlukům









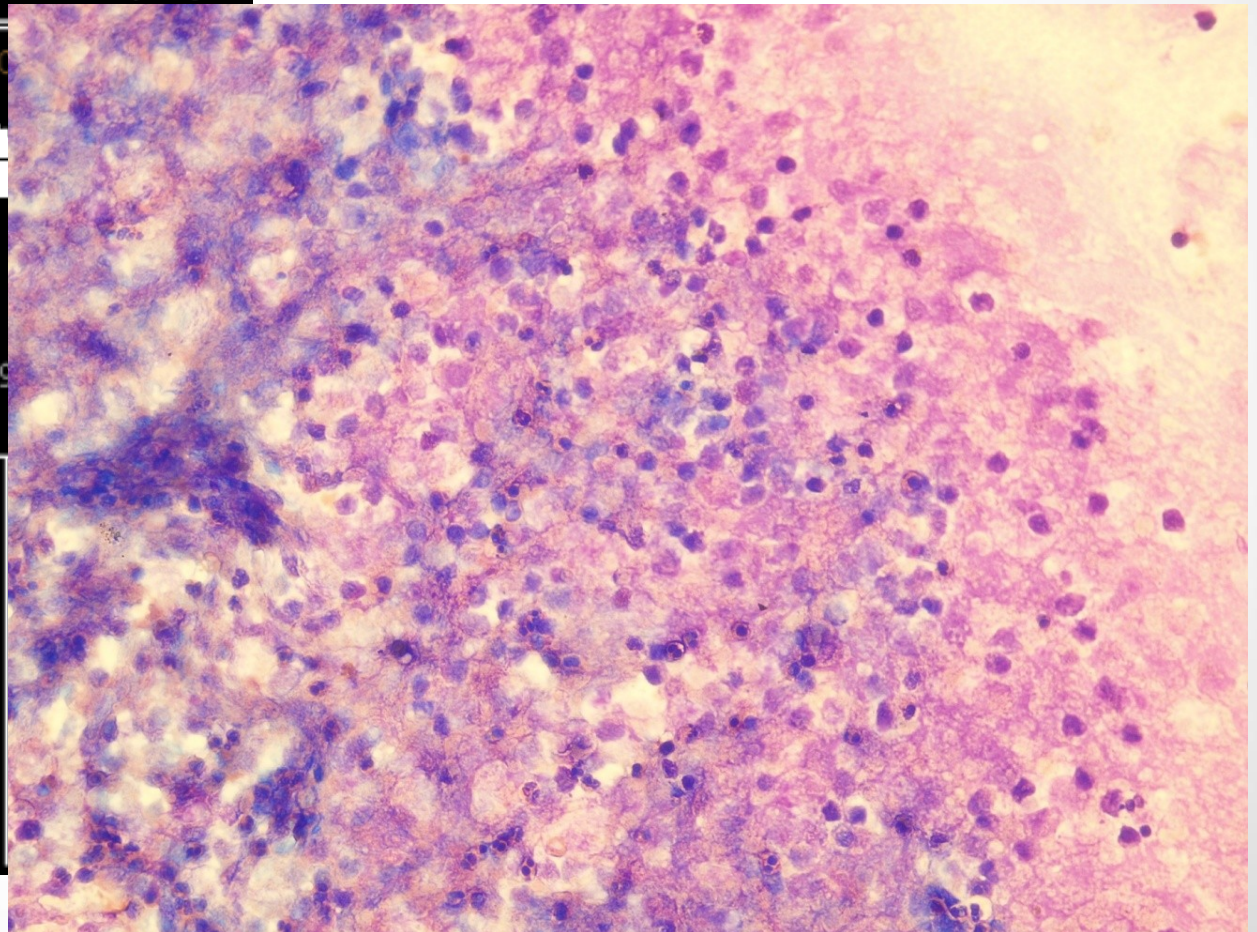


# Nelze diferencovat leukocyty

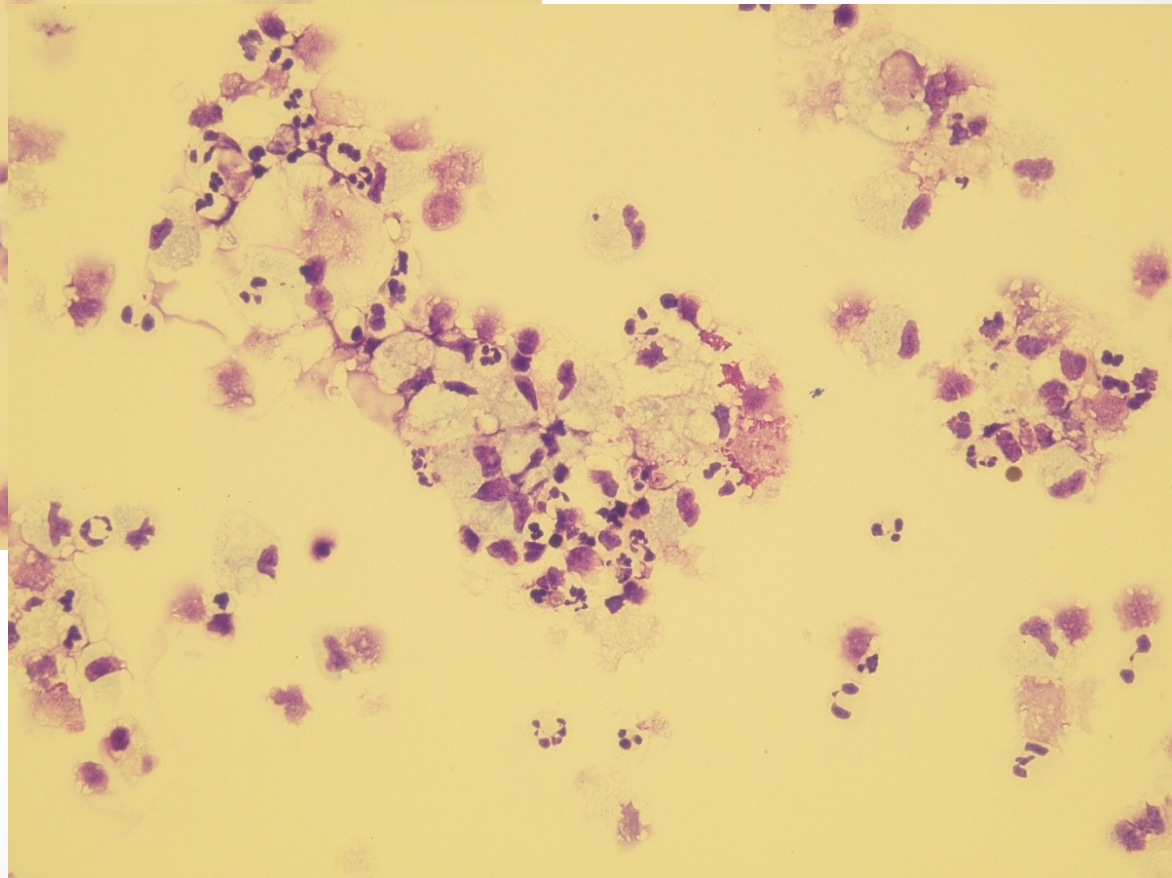
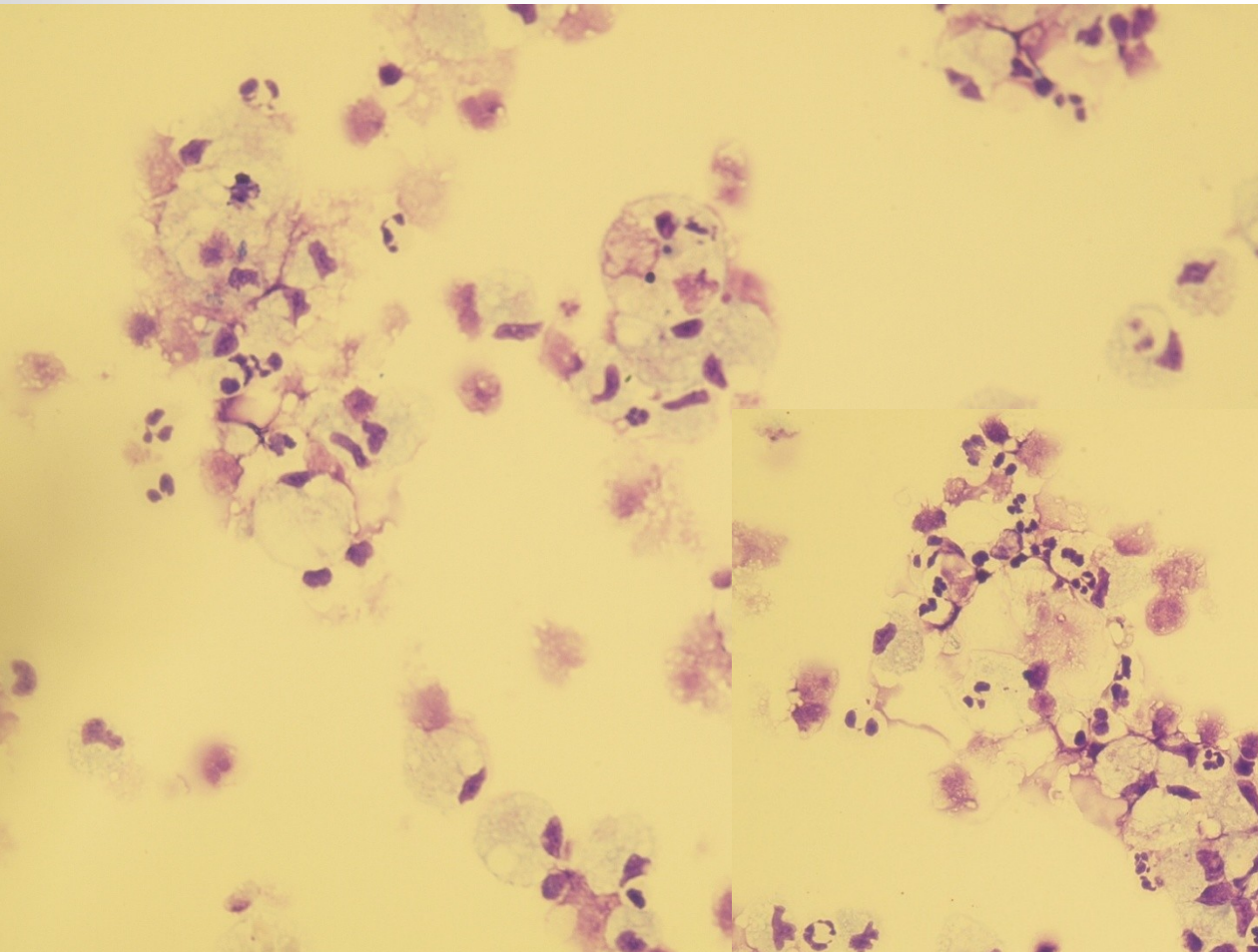
INFOLAB 13/02/20

Číslo, datum.. 3583/13/0  
Oddělení..... 1331  
Rodné číslo.. [redacted]  
Jméno..... [redacted]  
Diagnóza..... G001  
Pojišťovna... 111  
Lékař..... 72100033  
Komentář.....  
Dat. nar. .... 6/11/19  
VYŠETŘENÍ.....

AKR =* Metod	ery = 440.0+
PSM =1123.0	LCB = 5.34+
CSFG= 3.4	K_LA= 109
CSLa= 11.2+	R_ex= 2016
MPre=žlutý -	M_ex= 2
MPo =čirý, n	D_ex= 13
Hbpr=++	h_ex= 23
Hbpo=+	m_ex= 6
mono=4210.0+	
poly=8420.0+	

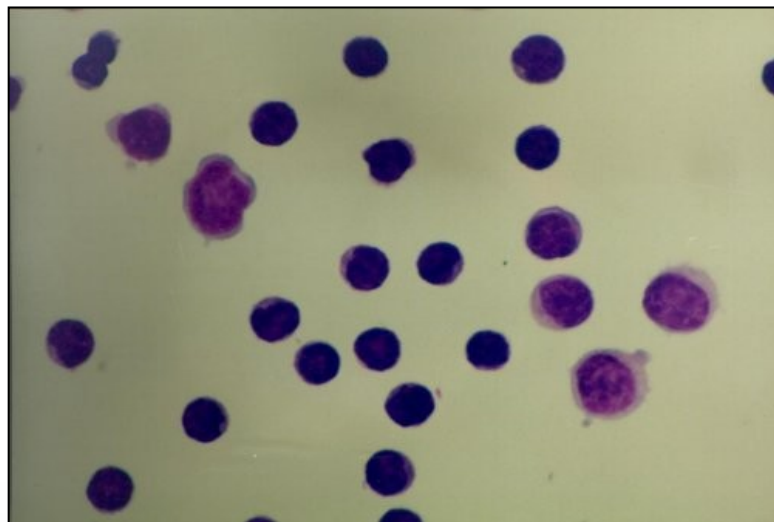


# Nelze diferencovat leukocyty



# Typy cytologických likvorových nálezů

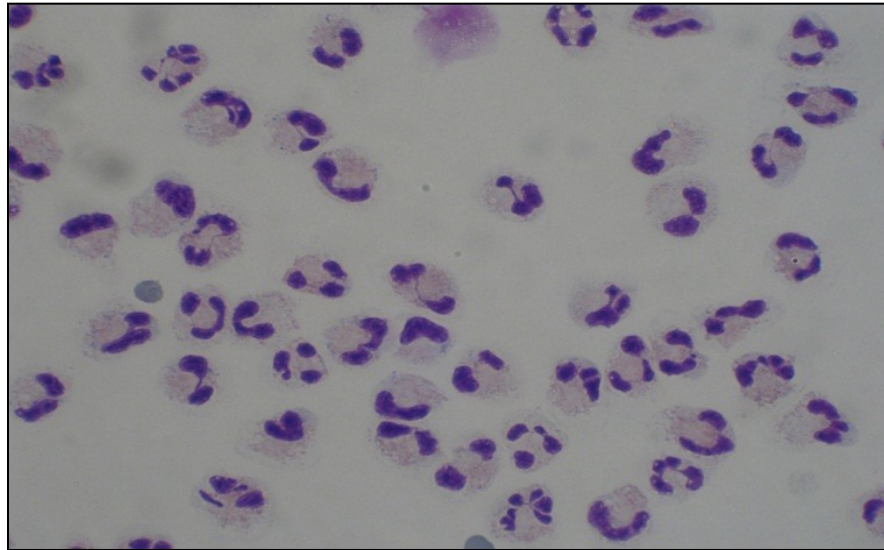
- **Lymfocytární pleocytóza** se vyskytuje u nehnisavých zánětlivých onemocnění (infekce virové, infekce způsobené borreliemi, leptospirami nebo bacily tuberkulózy)



- **Lymfocytární oligocytóza** se často nachází v počáteční fázi roztroušené sklerózy.

# Typy cytologických likvorových nálezů

- **Granulocytární pleocytóza** s převahou neutrofilů se vyskytuje u hnisavých zánětů

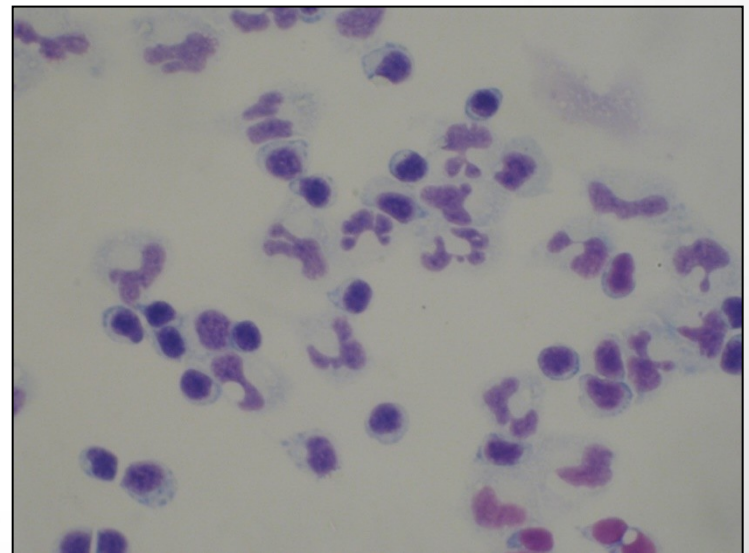
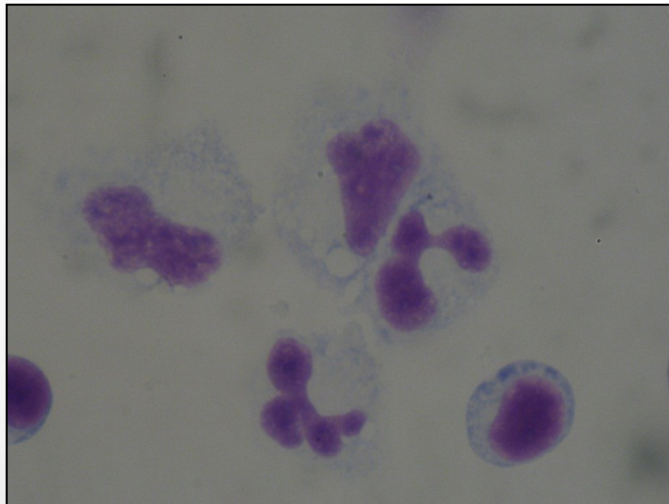


- **Granulocytární oligocytóza** je častá v počáteční fázi nehnisavých zánětů nebo mozkové ischemie



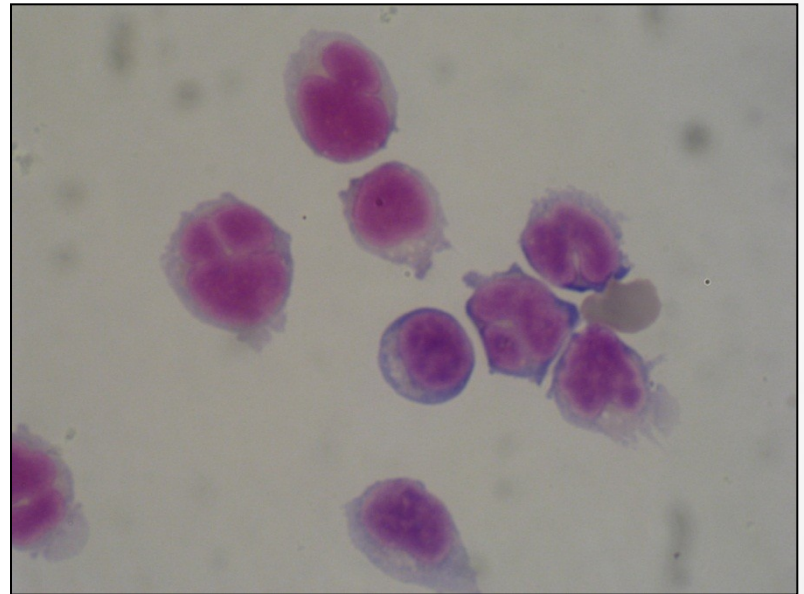
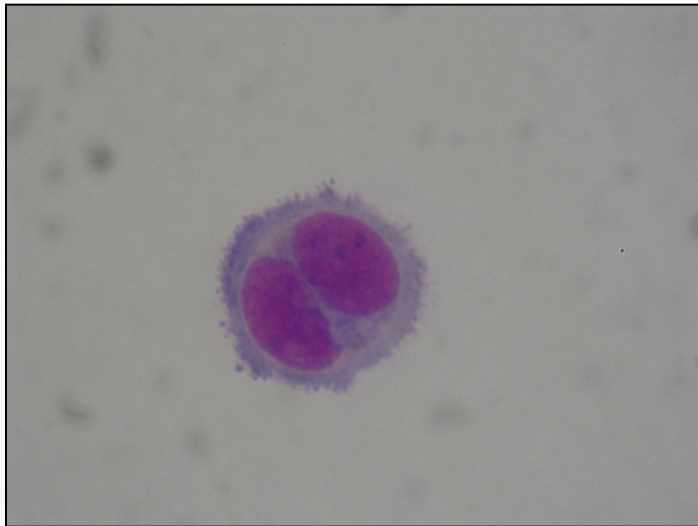
# Typy cytologických likvorových nálezů

- **Monocytární pleocytóza** nebo **oligocytóza** s nálezem aktivovaných monocytů je nespecifickým nálezem charakteristickým pro neinfekční onemocnění – kompresivní syndrom, autoimunitní onemocnění. Nález je také charakteristický pro konečnou fázi zánětu.



# Typy cytologických likvorových nálezů

- **Tumorózní pleocytóza** nebo **oligocytóza** svědčí pro maligní onemocnění.



# Biochemické vyšetření

---

- Stanovení celkové bílkoviny
- Parametry energetického metabolismu – glukóza, laktát
- Hodnocení funkčnosti hematoliquorové bariéry – stanovení albuminu a výpočet Qalb.
- Vyjádření intratékální protilátkové odpovědi – stanovení imunoglobulinů, stanovení OP

# Celková bílkovina

---

- Fyziologická hodnota 0,15 - 0,40 g/l (stoupá s věkem)
    - albumin, prealbumin, transferin, imunoglobuliny
    - haptoglobin, C-reaktivní protein, C3 a C4 složky komplementu, antitrombin III,  $\alpha$ 1-antitrypsin
    - orosomukoid.
  - **Zvýš. CB**
    - Záněty
    - porucha cirkulace likvoru
    - intratekální syntéza Ig
- Stanovení-fotometrie



# Glukóza

---

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

Metoda stanovení-fotometrie hexokinázová reakce

# Laktát

---

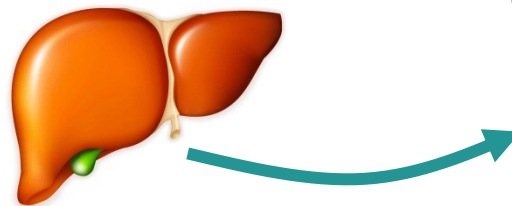
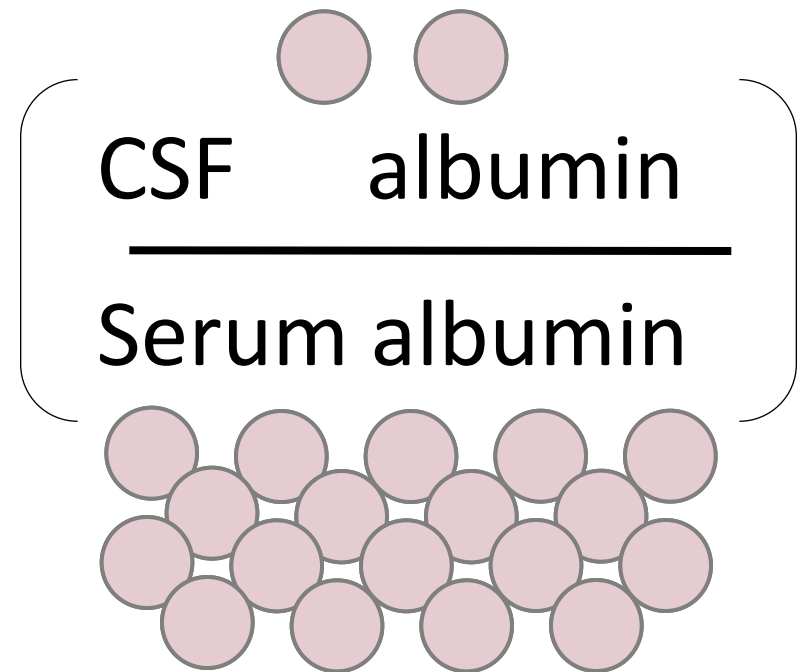
- Fyziologická hodnota 1,2-2,1 mmol/l
- Nezávisí na plazmatické koncentraci, prakticky neprochází přes hematoencephalickou bariéru
- **Zvýšení:**
  - Záněty – rozlišení virové a bakteriální meningitidy (produkován hlavně bakteriemi při anaerobní glykolýze)
  - Poruchy zásobení mozku kyslíkem – ischemie,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

# Albumin

- Tvorba v játrech
- Albumin v likvoru pouze z obvodové krve
- Hodnocení bariéry

Albuminový  
kvocient  
( $Q_{\text{Alb}}$ )

=



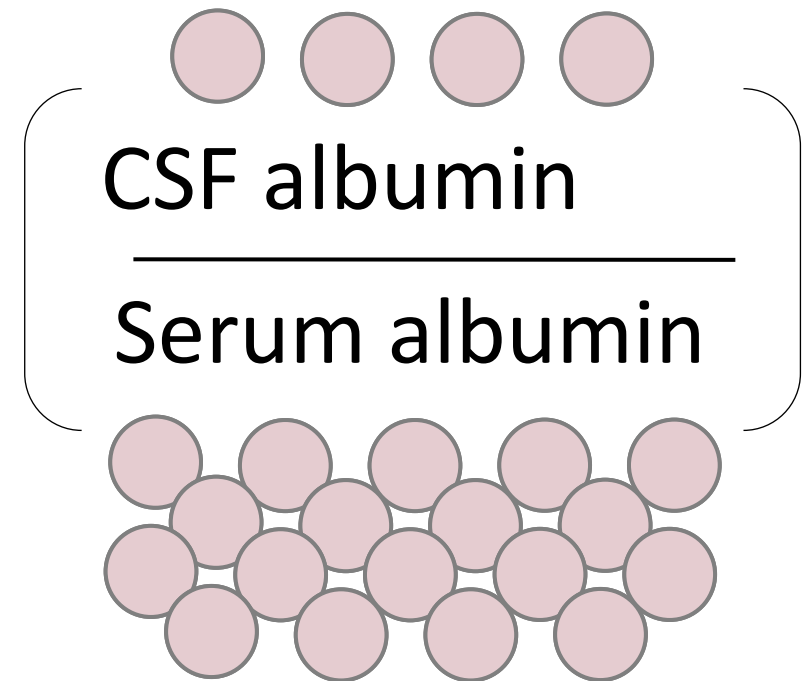
# Albuminový kvocient ( $Q_{Alb}$ )

---

## Porucha bariéry

Albuminový  
kvocient  
( $Q_{Alb}$ )

=





# Imunoglobuliny

---

- Zdroj – sérum
- Lokální syntéza (intratékální)
  - CSF-IgG: 12,0–40,0 mg/l
  - CSF-IgM: 0,2–1,2 mg/l
  - CSF-IgA: 0,2–2,1 mg/l



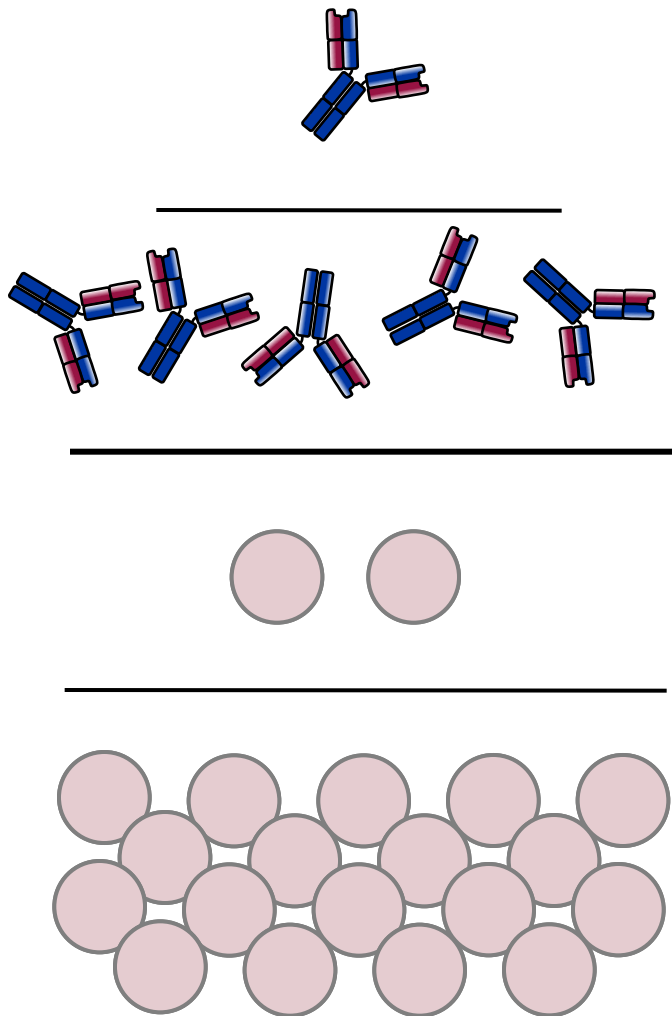
# Humorální imunitní reakce v CNS

---

- IgG index  $IgG_{index} = \frac{Q_{IgG}}{Q_{alb}}$   $IgG_{index} = \frac{IgG_{CSF}/IgG_{sérum}}{Alb_{CSF}/Alb_{sérum}}$
- Výpočet dle Reibera
- Kvalitativní-izoelektrická fokuzace – průkaz oligoklonálních proužků

$$\text{IgG index} = \frac{Q_{\text{IgG}}}{Q_{\text{Alb}}} = \frac{\left( \frac{\text{CSF IgG}}{\text{Serum IgG}} \right)}{\left( \frac{\text{CSF albumin}}{\text{Serum albumin}} \right)}$$

# Normal individuals



CSF

IgG

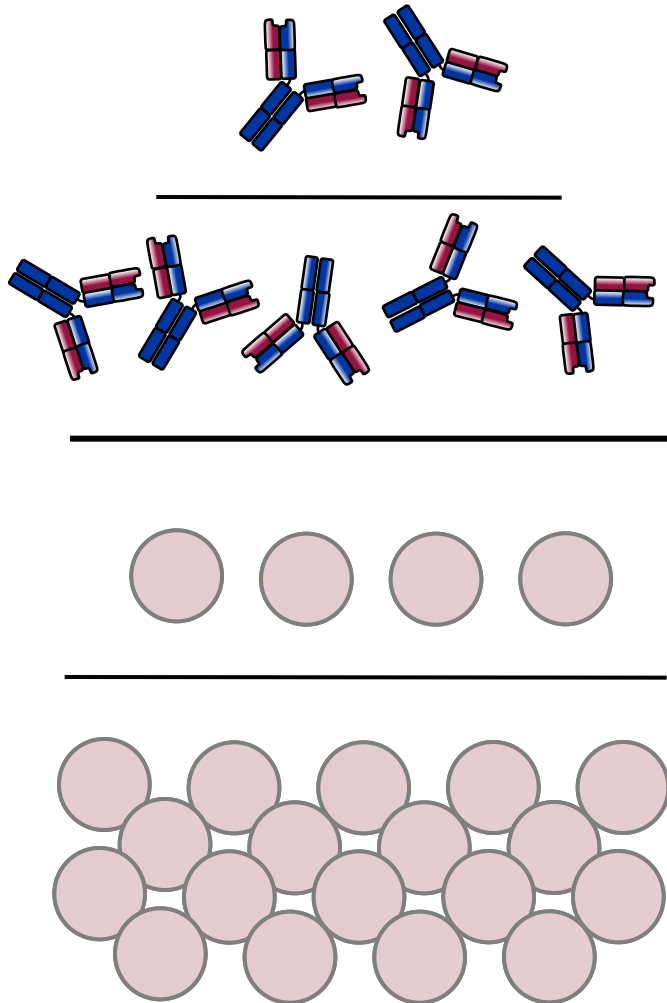
Serum IgG

CSF

albumin

Serum albumin

# Impaired blood brain barrier

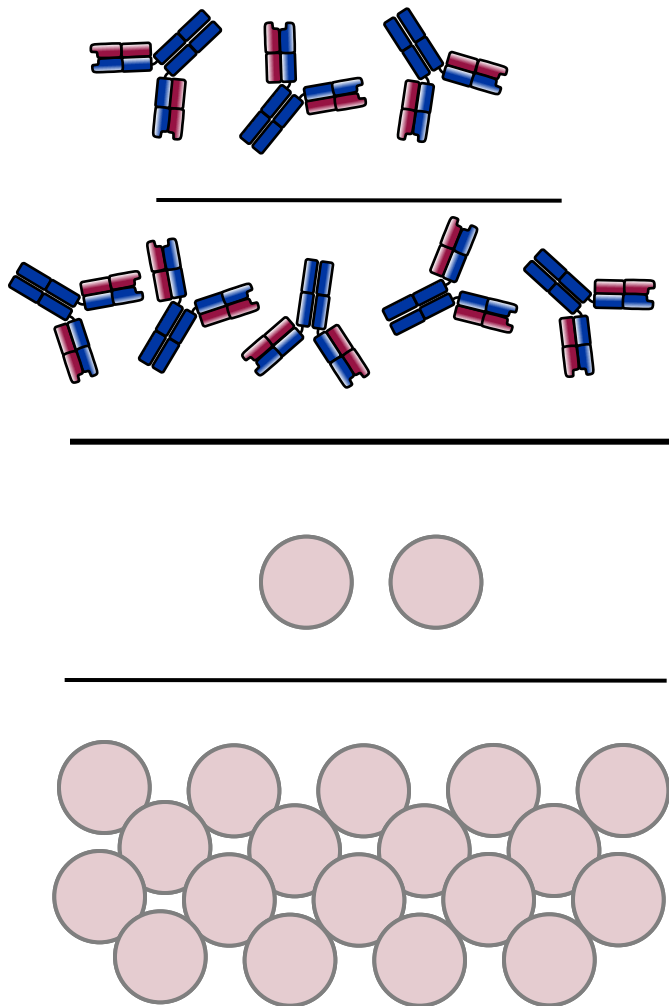


=

$$\left( \frac{\text{CSF IgG}}{\text{Serum IgG}} \right)$$

$$\left( \frac{\text{CSF albumin}}{\text{Serum albumin}} \right)$$

# Multiple sclerosis



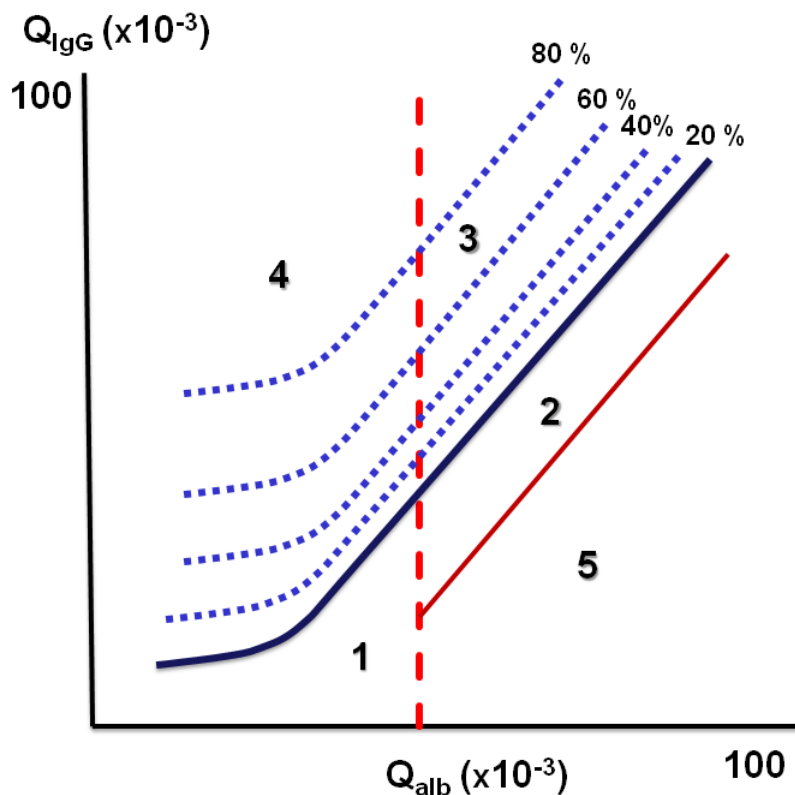
CSF IgG

Serum IgG

CSF albumin

Serum albumin

# Výpočet dle Reibera



**Oblast 1** – normální nález;

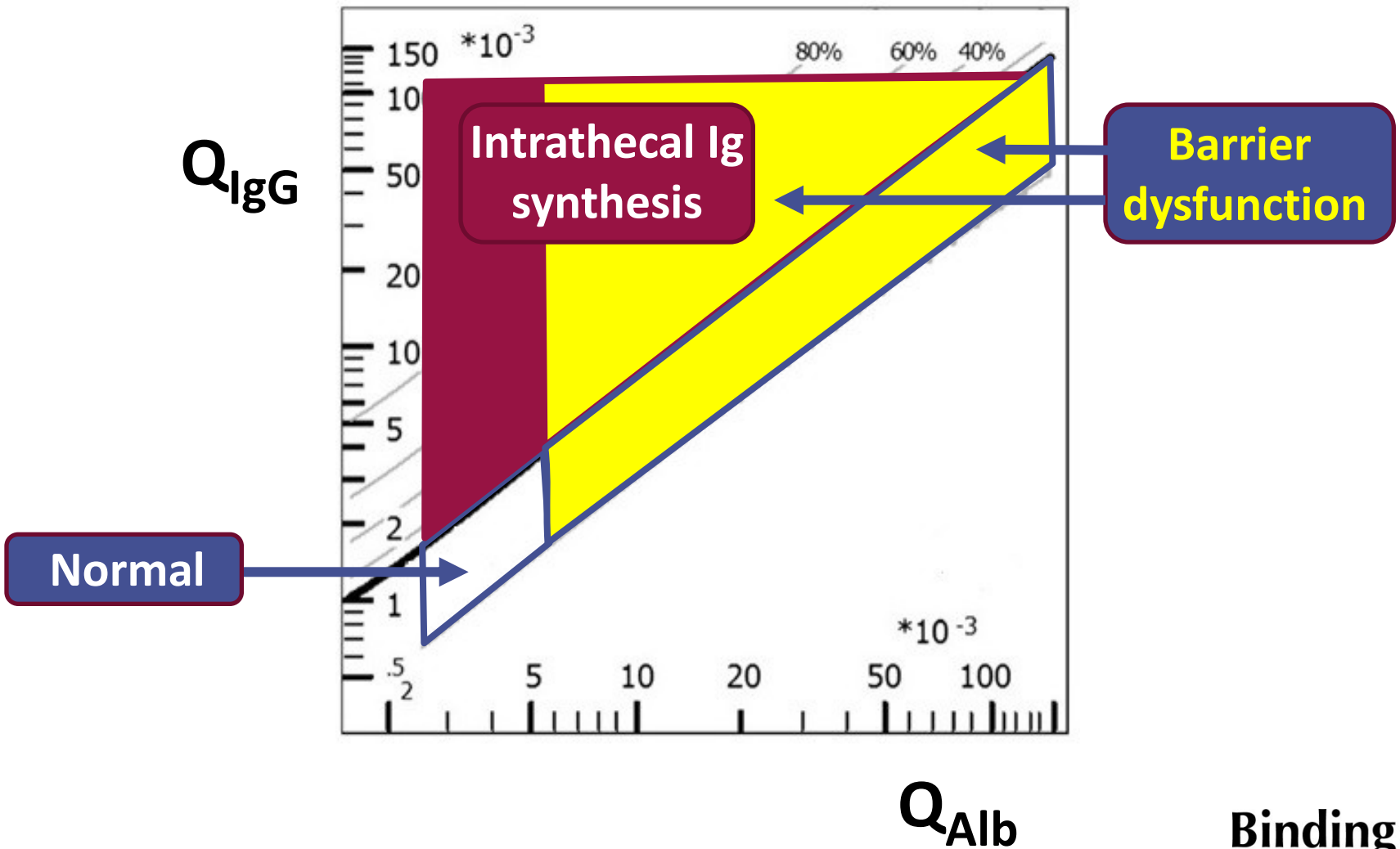
**Oblast 2** – izolovanou poruchu hematolikvorové bariéry bez lokální syntézy Ig

**Oblast 3** – poruchu hematolikvorové bariéry společně s intratékální syntézou I

**Oblast 4** – izolovaná intratékální syntéza Ig bez poruchy hematolikvorové bariéry;

**Oblast 5** – oblast analytických chyb.

# Reibergram





# Kvalitativní průkaz intratékální syntézy IgG

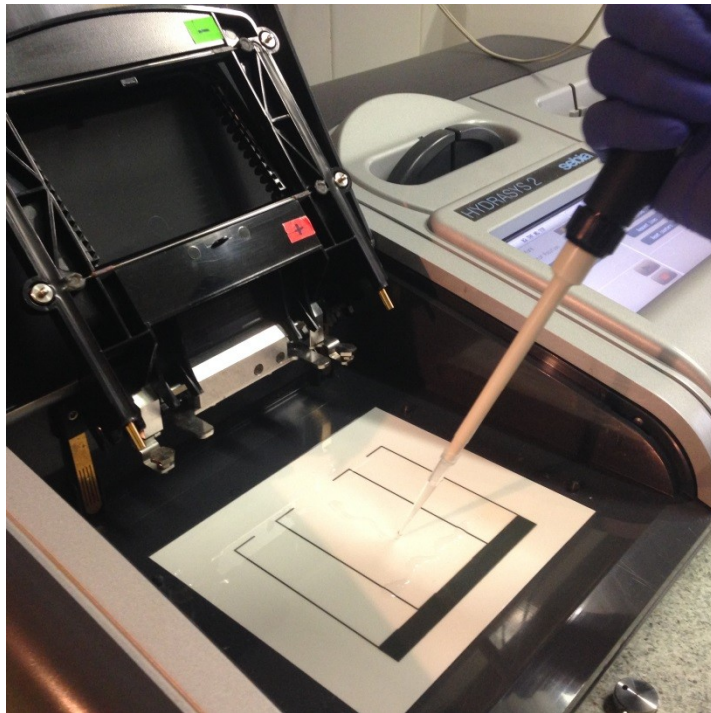
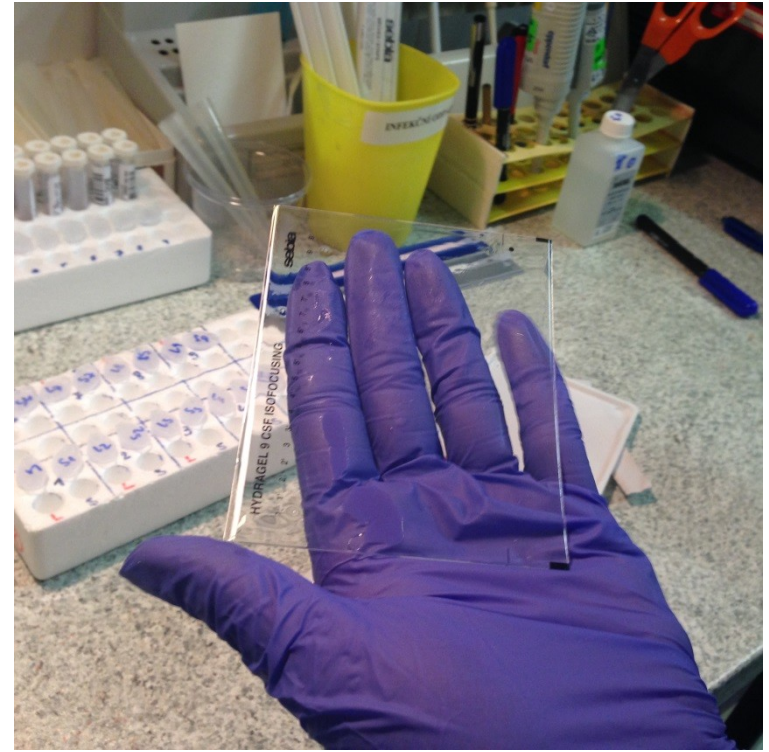
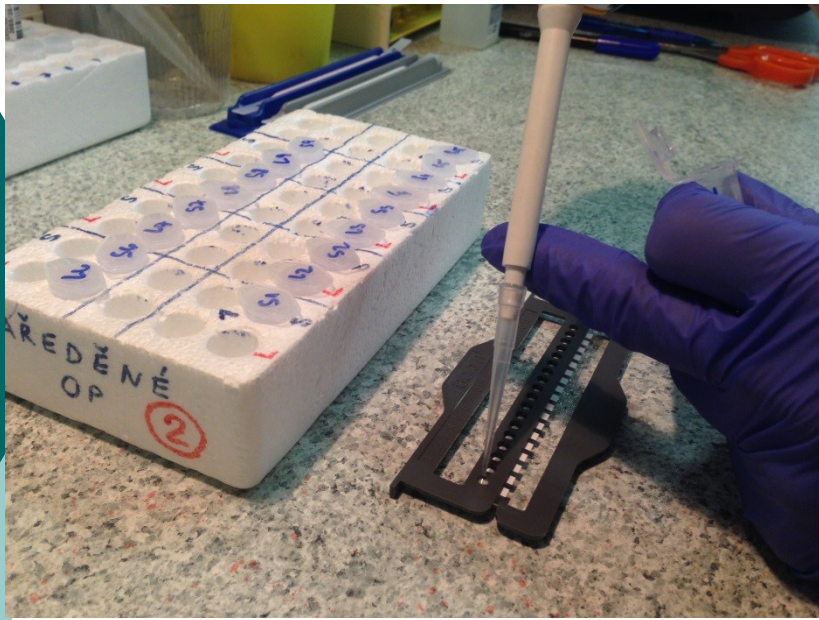
## Oligoklonální pásy

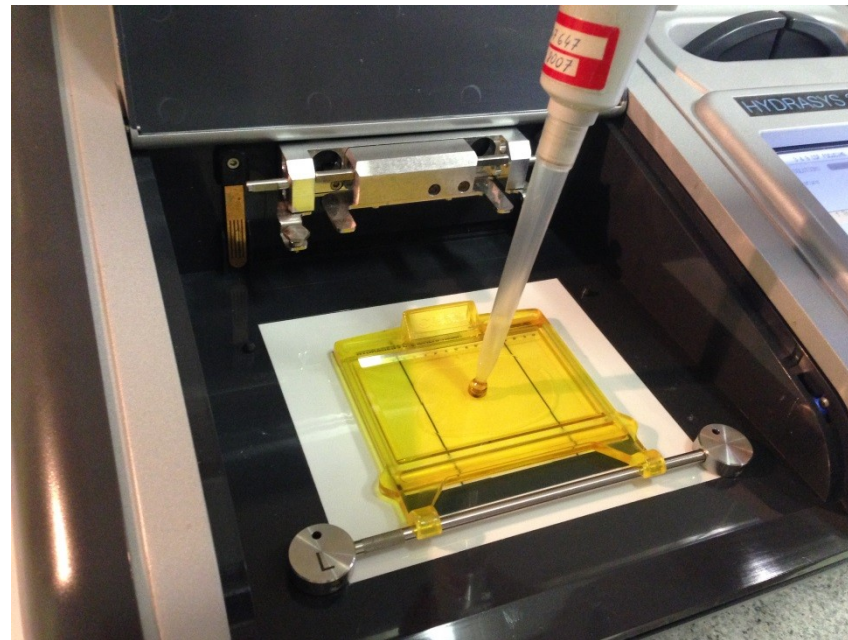
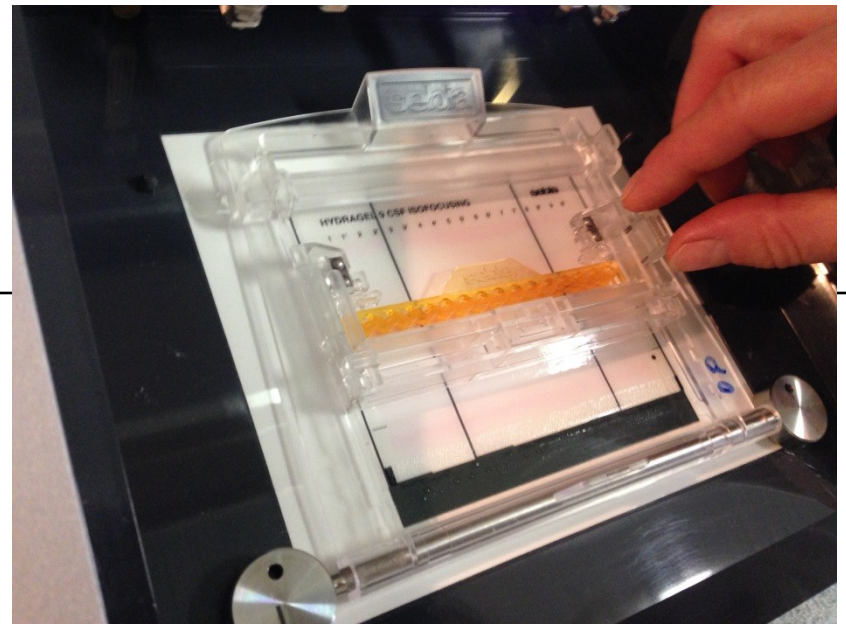
---

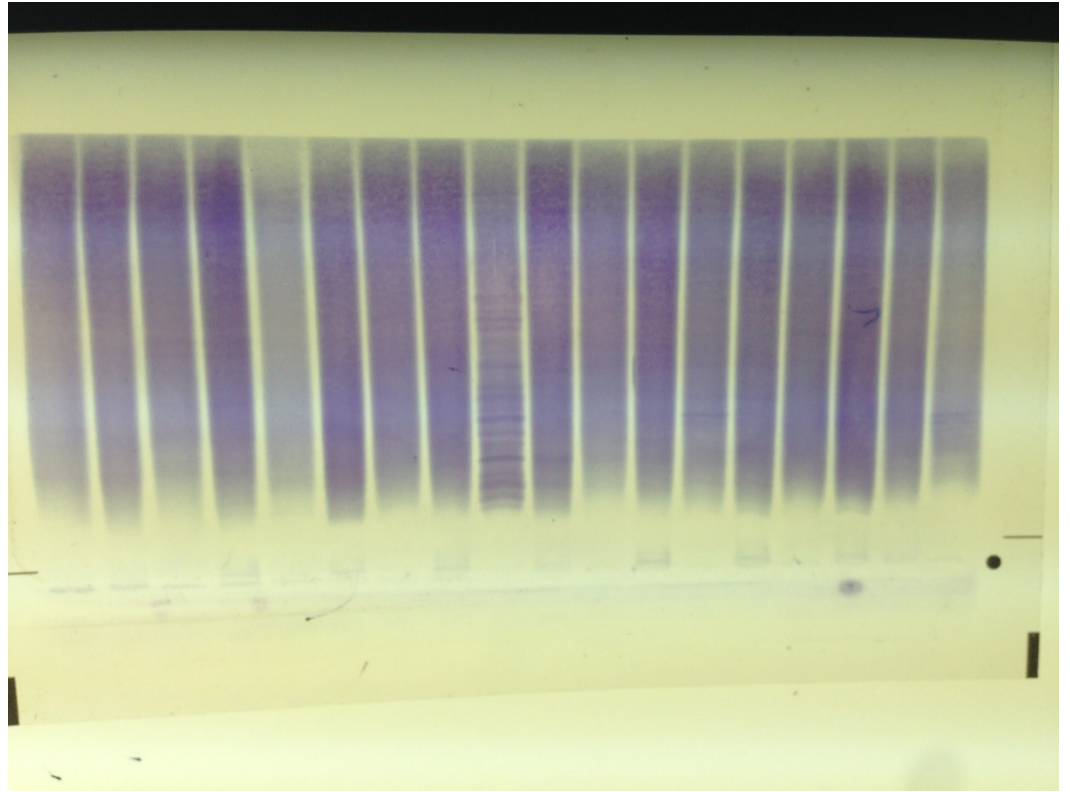
- Elektroforéza v gradientu pH – rozdělení podle izoelektrického bodu jednotlivých bílkovin
- Současně se analyzuje i sérum











CSF S



Typ 1

CSF S



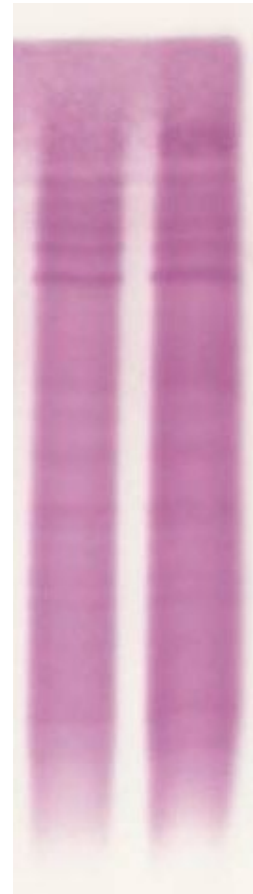
Typ 2

CSF S



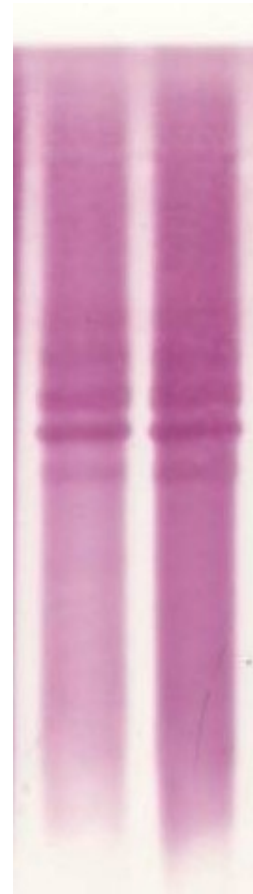
Typ 3

CSF S



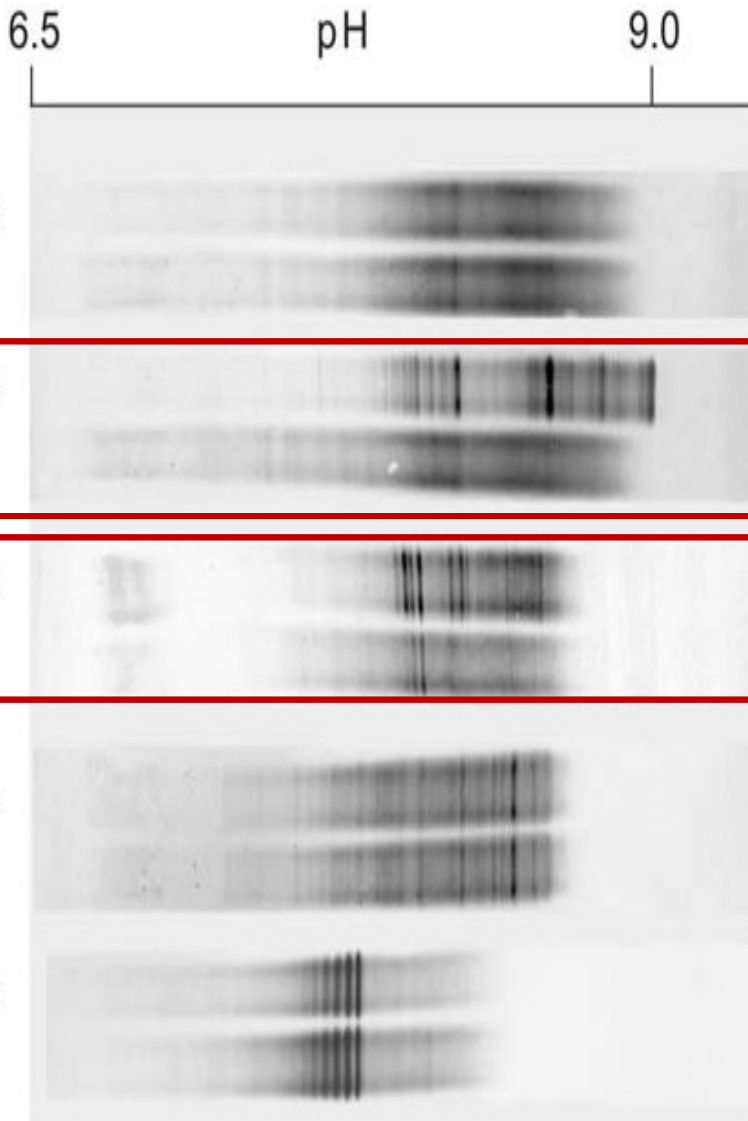
Typ 4

CSF S



Typ 5

# Oligoclonal bands (OCB)



Normal

OCB in CSF only:  
Intrathecal IgG synthesis

MS

Additional OCB in CSF:  
Intrathecal IgG synthesis

MS

Identical OCB in Serum and CSF:  
Systemic infection

Monoclonal IgG:  
Identical in Serum and CSF

# Tumorové markery

---

- $\beta_2$  mikroglobulin
- AFP, HCG
- NSE
- CEA



# Průkaz likvorey

Likvoreja – závažný stav s komunikací likvorových cest  
Detekce likvoru je možná stanovením parametru specifického pro likvor.

## β2 transferin

