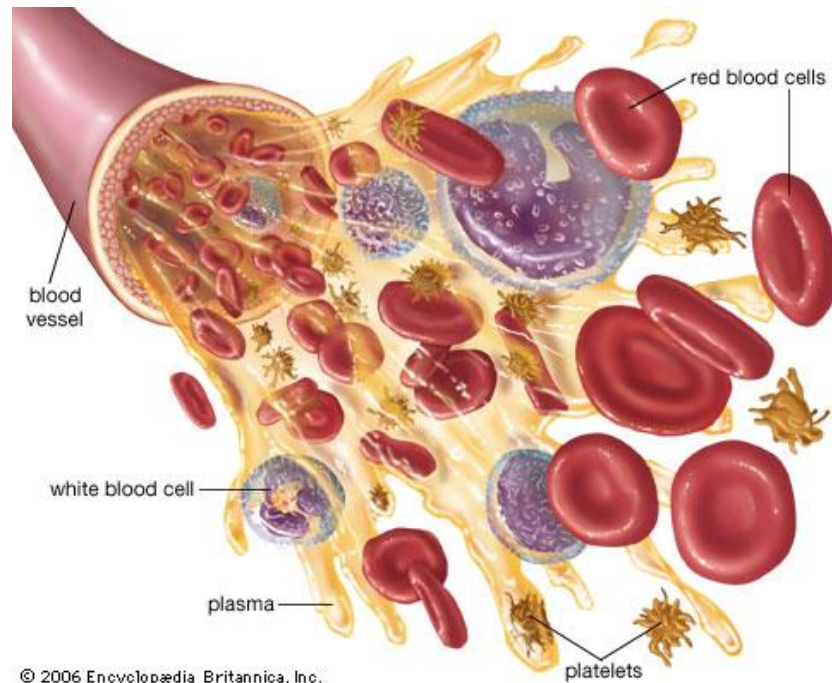


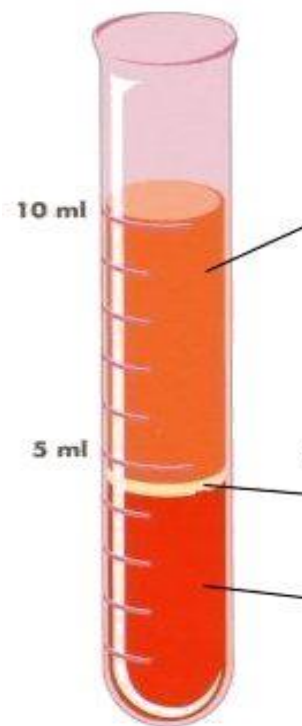
Upozornění!

Nemanipulujte, prosím, s mikroskopy

Po demonstračním výkladu dostanete instrukce

Krev a krevní elementy





PLAZMA

55% objemu

91% voda

7% krevní proteiny (albumin, globulin, fibrinogen)

2% - živiny (aminokyseliny, cukry, lipidy)

- hormony (EPO, Insulin)

- elektrolyty (Na^+ , K^+ , Ca^{++})

BUŇKY

45% objemu

Leukocyty, trombocyty

Erytrocyty

SÉRUM

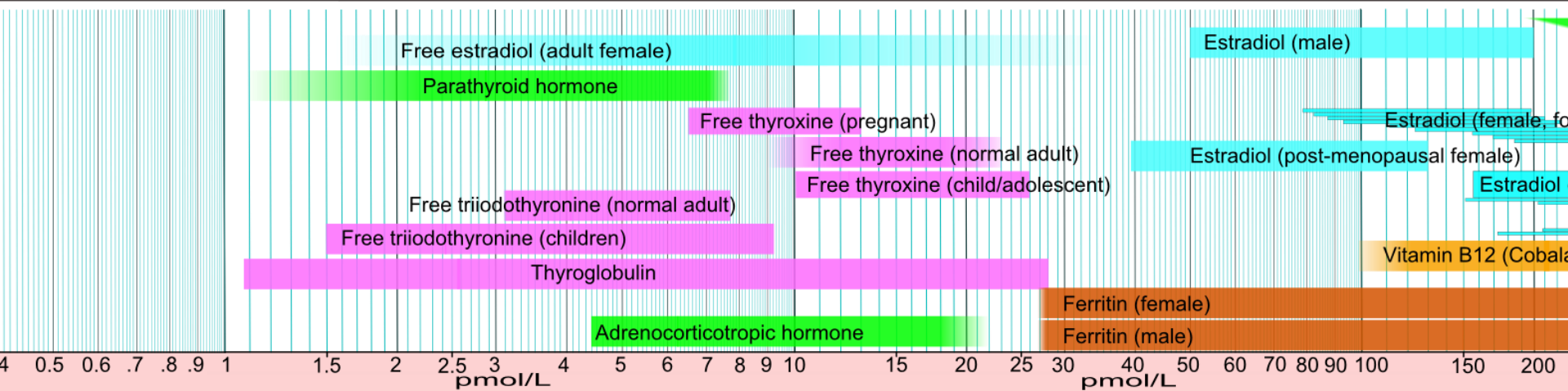
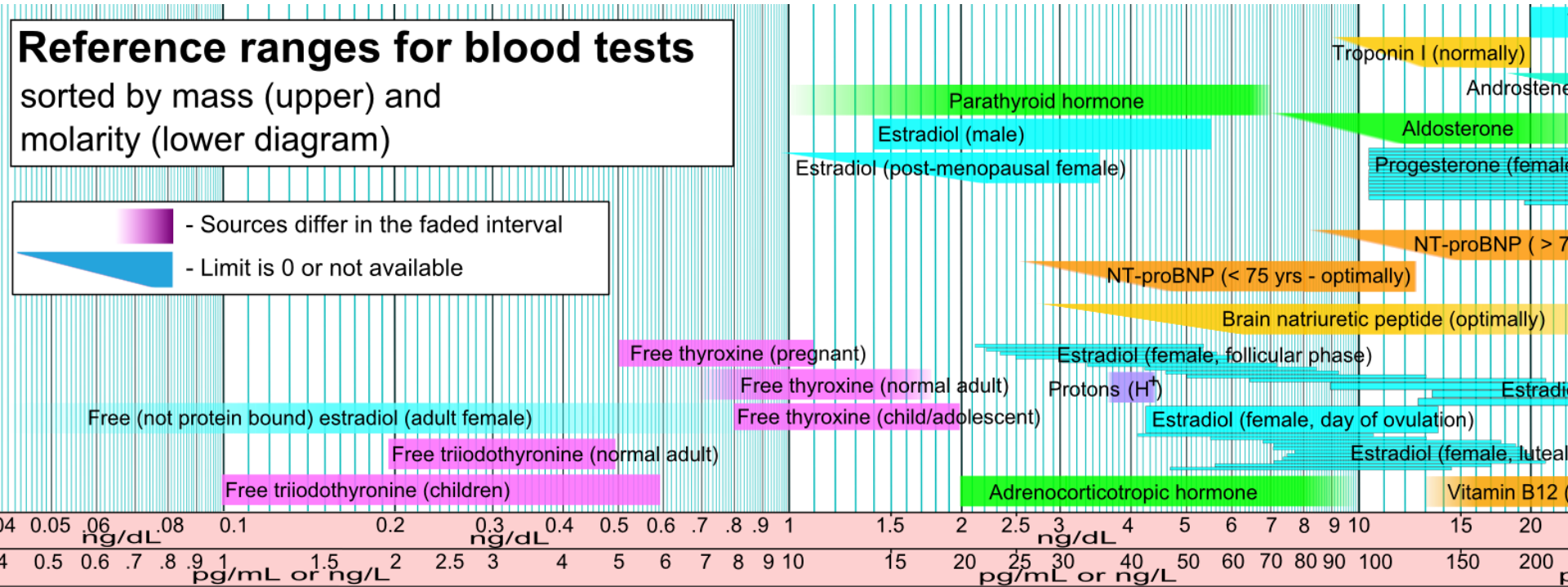
- Neobsahuje fibrinogen a srážecí krevní faktory

Velmi komplexní zastoupení různých biologicky aktivních látek ve velmi úzkém koncentračním rozpětí

Reference ranges for blood tests

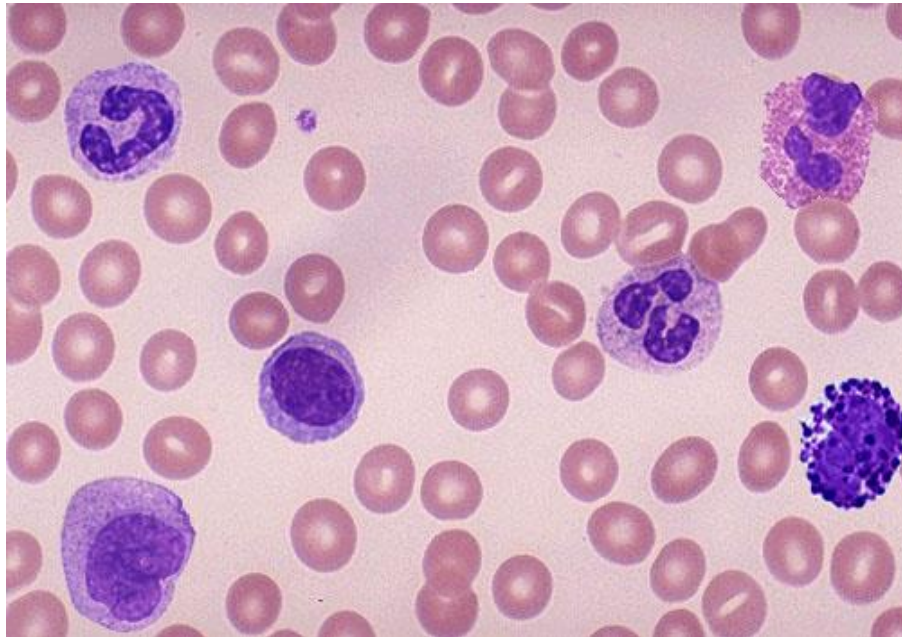
sorted by mass (upper) and molarity (lower diagram)

- Sources differ in the faded interval
- Limit is 0 or not available



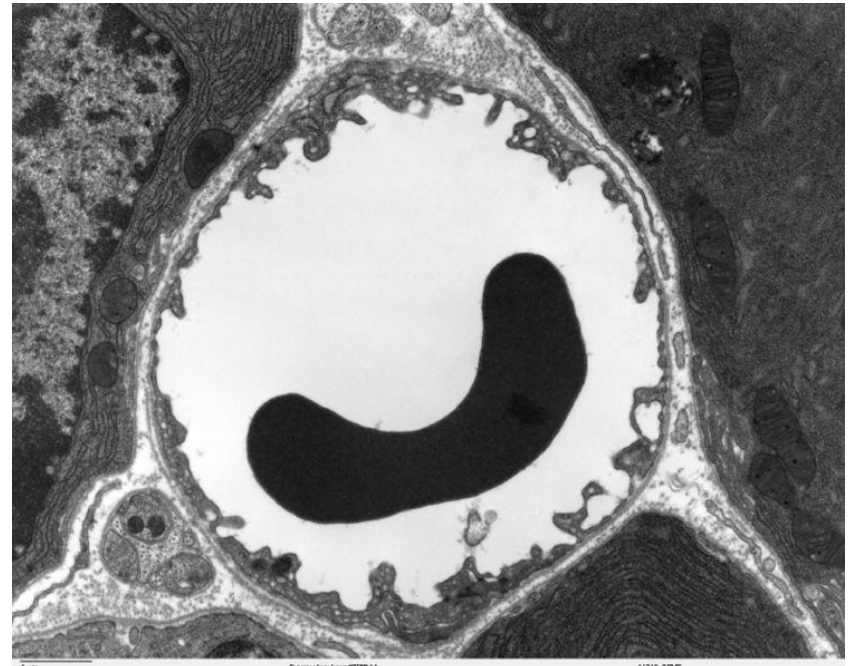
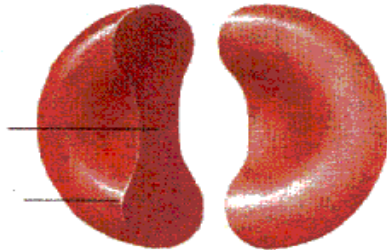
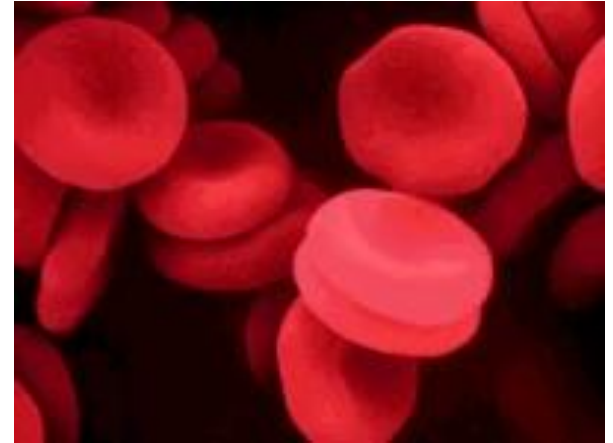
Krevní buňky (formované elementy)

- Red blood cells /RBC/ – **erythrocyty** - 4 – 6 milionů/ 1 μ l
- White blood cells /WBC/ – **leukocyty** - 5,000 – 9,000 / 1 μ l
- Platelets /PLT/ – **trombocyty** - 150,000 – 300,000/ 1 μ l

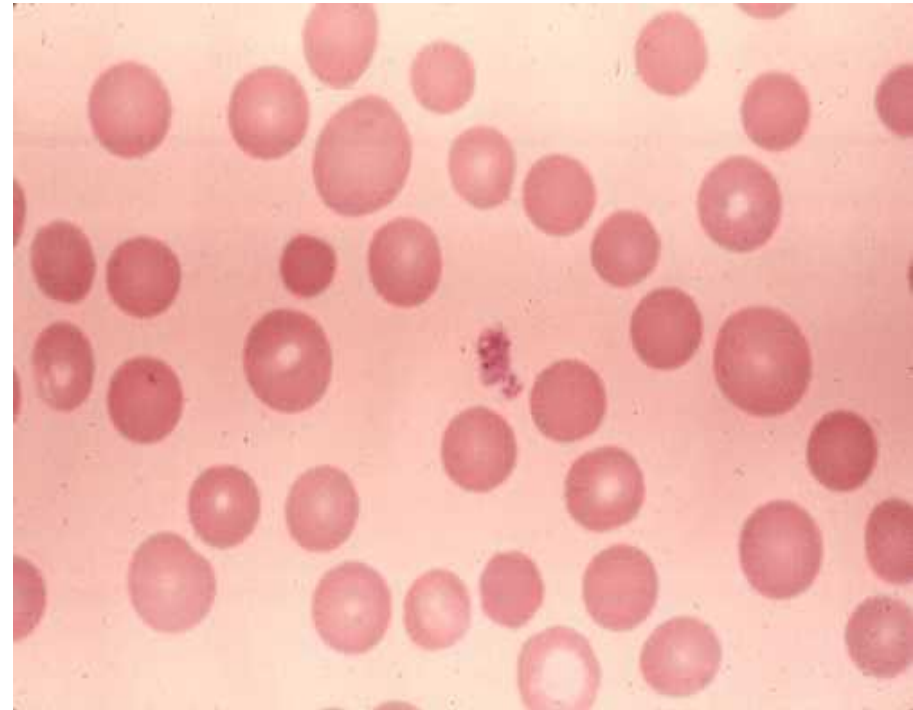
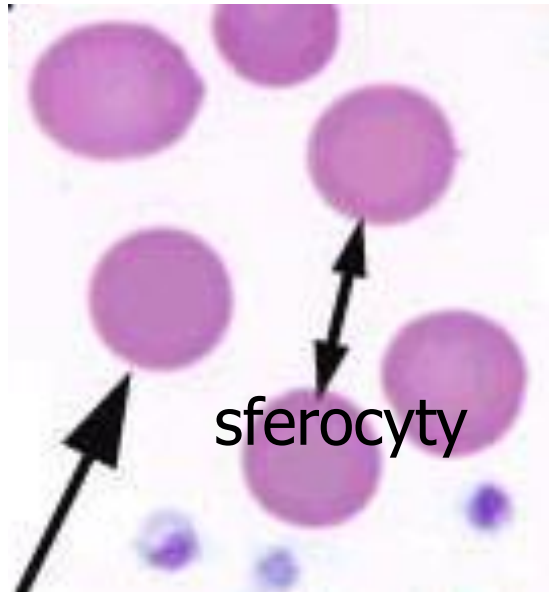


ERYTROCYTY

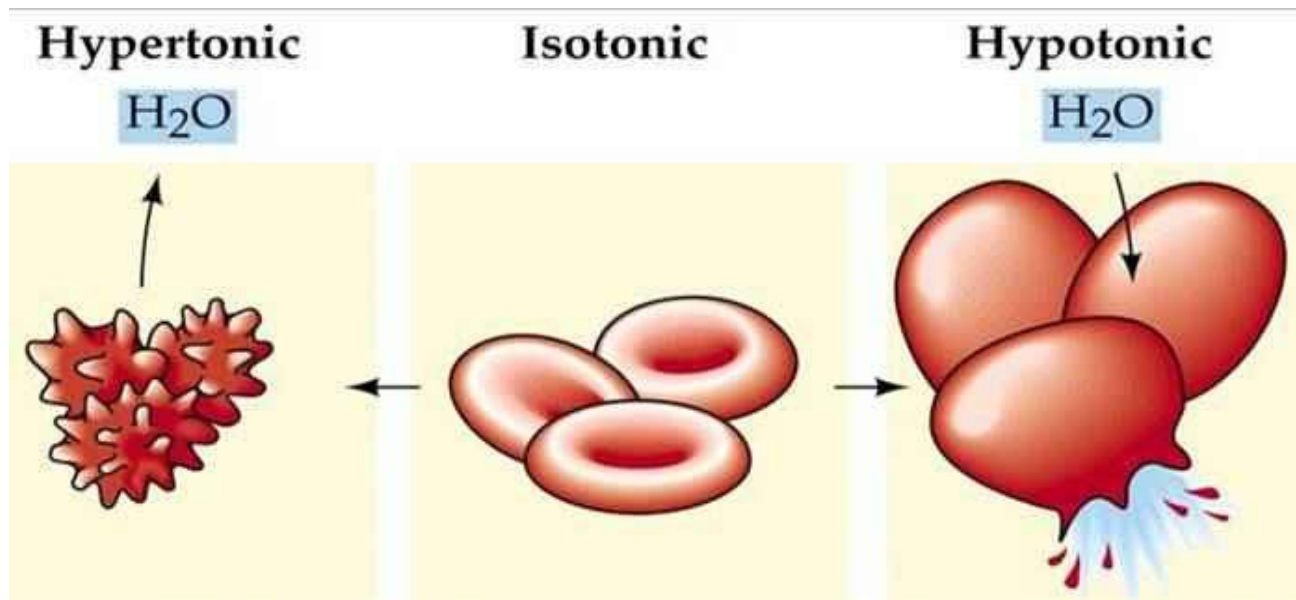
- 4 – 6 milionů/ μl
- tvar: bikonkávní terčík
- velikost: 7.4 μm (normocyt)
- struktura:
 - plasmalema
 - cytoplasma + hemoglobin 33 %
 - chybí jádro a buněčné organely
- životnost: 120 dní
- funkce: transport O_2 a CO_2



Poikilocytóza a anisocytóza

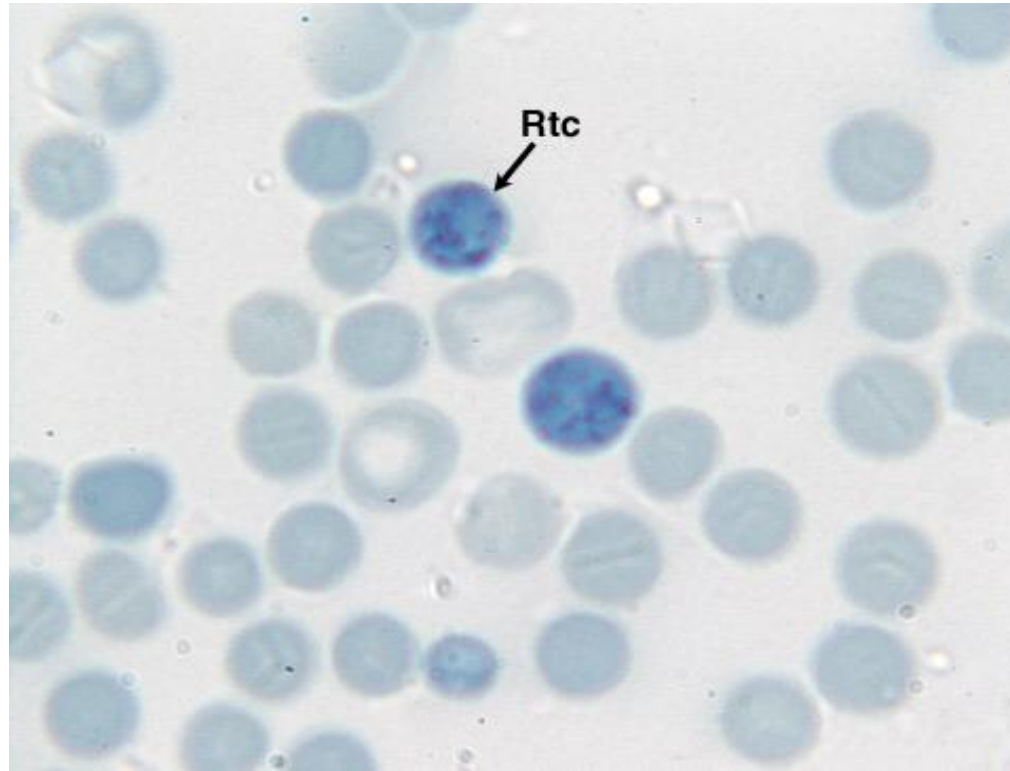


- **polyglobulie, polycytémie, erythrocytóza** – zvýšený počet ery
- **anemie** – snížený počet ery
- **osmotická resistance a hemolýza** (osmotický tlak má velký vliv na živé buňky, protože jejich membrány jsou permeabilní)
 - v hypertonickém roztoku – ery se smršťují → echinocyty
 - v hypotonickém roztoku – ery bobtnají, plasmalema praská - **hemolýza**



Retikulocyty

- Nezralé ery , v periferní krvi - 0.5 – 1.5 %
- Obsahují zbytky organel (polyribosomy, mitochondrie – substantia reticulofilamentosa)
- Specifické barvené - brilantkresylová modř
- V ery dozrávají během 24 – 48 hod



LEUKOCYTY

- Granulocyty:

- neutrofilny
- eosinofily
- basofily

polymorfonukleáry

acidofilní cytoplazma

specifická + azurofilní granula

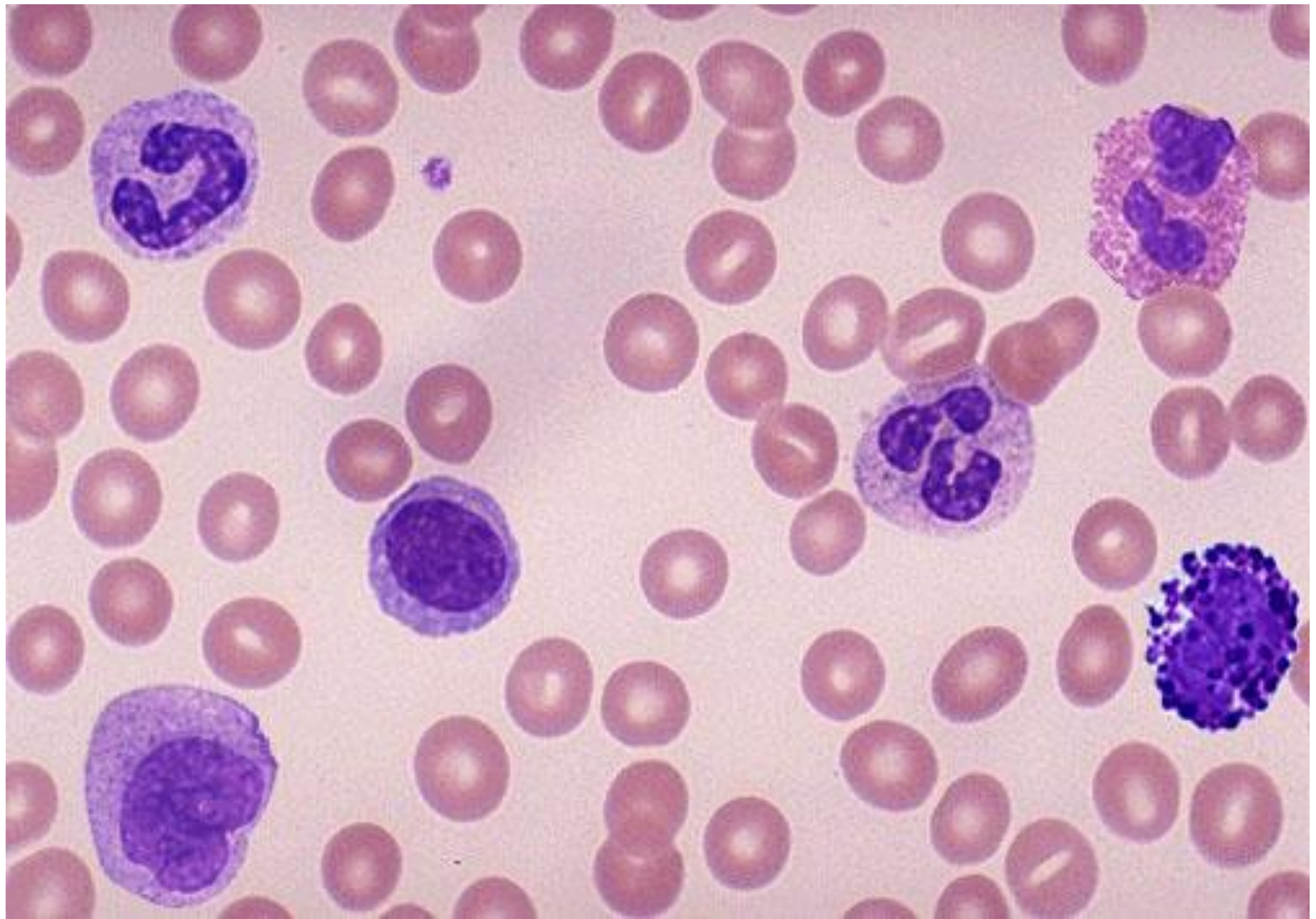
- Agranulocyty

- lymfocyty
- monocyty

mononukleáry

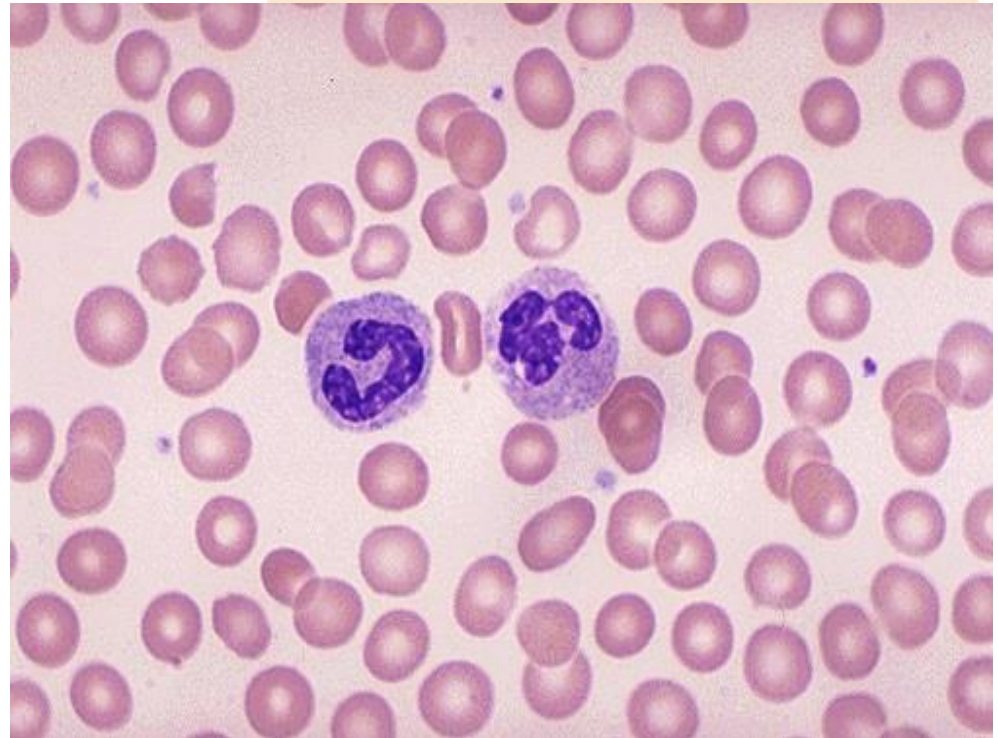
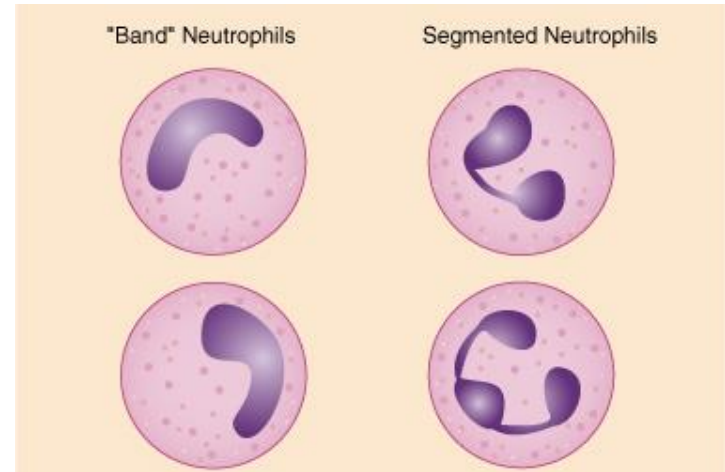
basofilní cytoplazma

pouze azurofilní granula



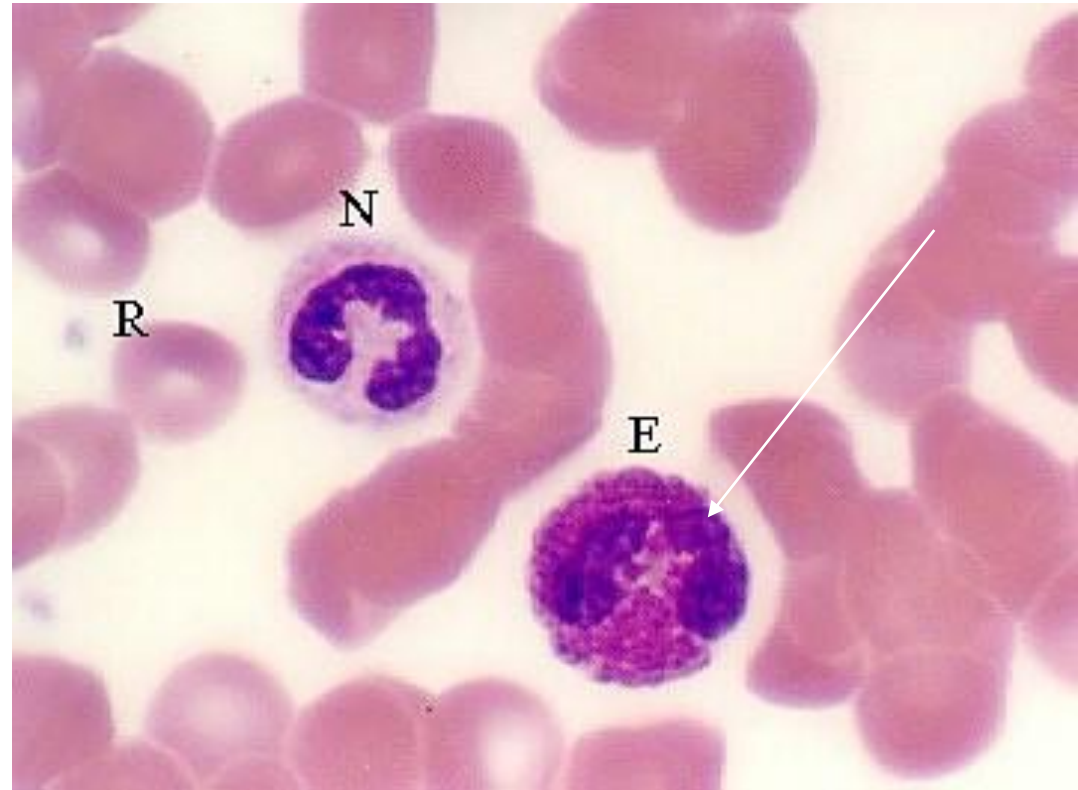
Neutrofilní granulocyty

- 71 % z DBOK
- Ø 10 – 12 µm
- cytoplazma: acidofilní
- specifická granula: neutrofilní
- jádro:
tyčka (4 %)
segmenty (67 %) - (2-5)
- životnost: několik hodin
nebo dní
- funkce: **mikrofág**

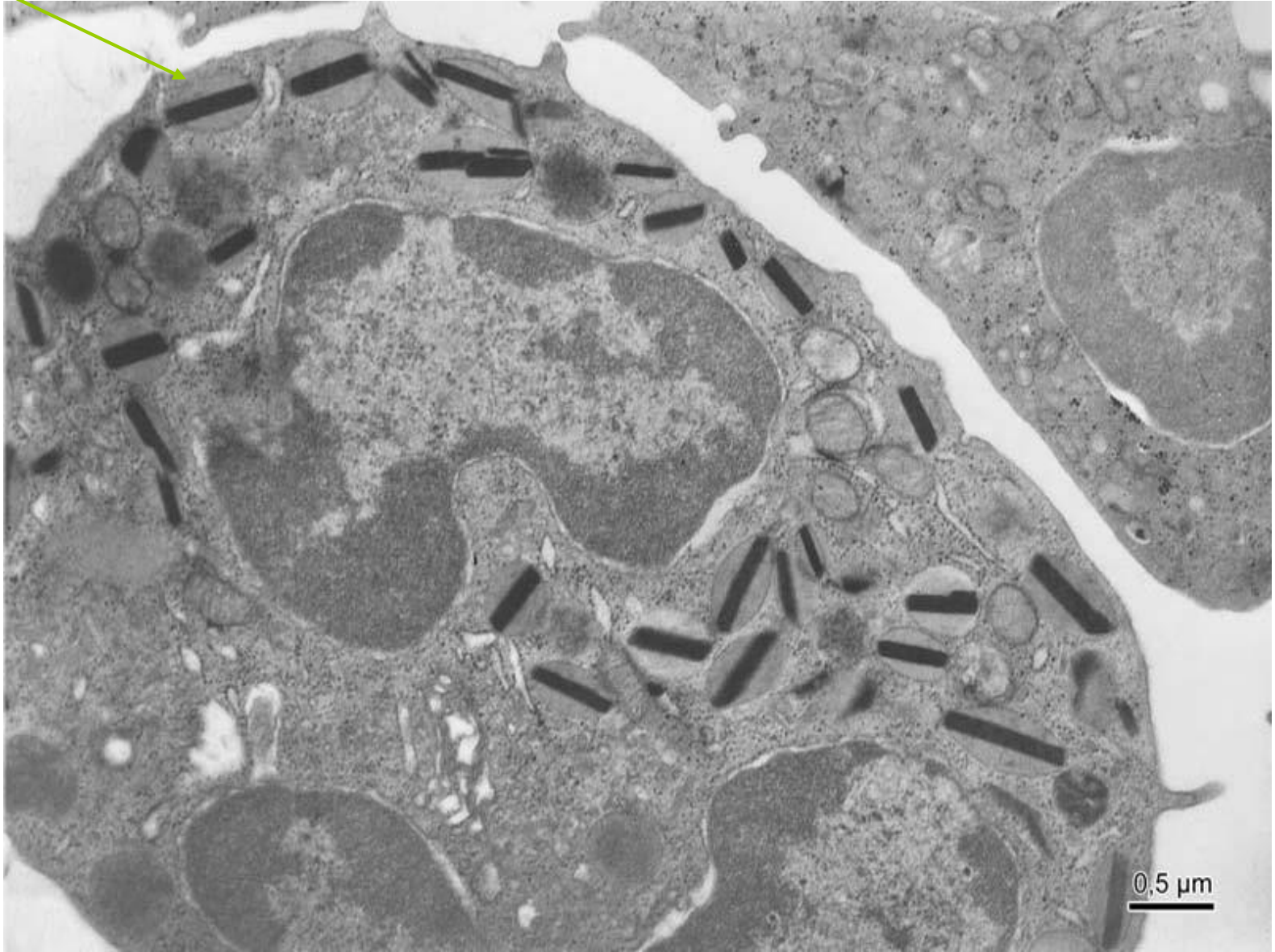


Eosinofilní granulocyty

- 1– 4 % z DBOK
- Ø 12 – 14 µm
- cytoplazma: acidofilní
- specifická granula: eosinofilní
- jádro: 2 laloky spojené tenkým chromatinovým můstkem, připomíná činku nebo brýle
- funkce: fagocytóza komplexů antigen-protilátka
- ↑ - **eosinofilie** – alergie, parazitární onemocnění

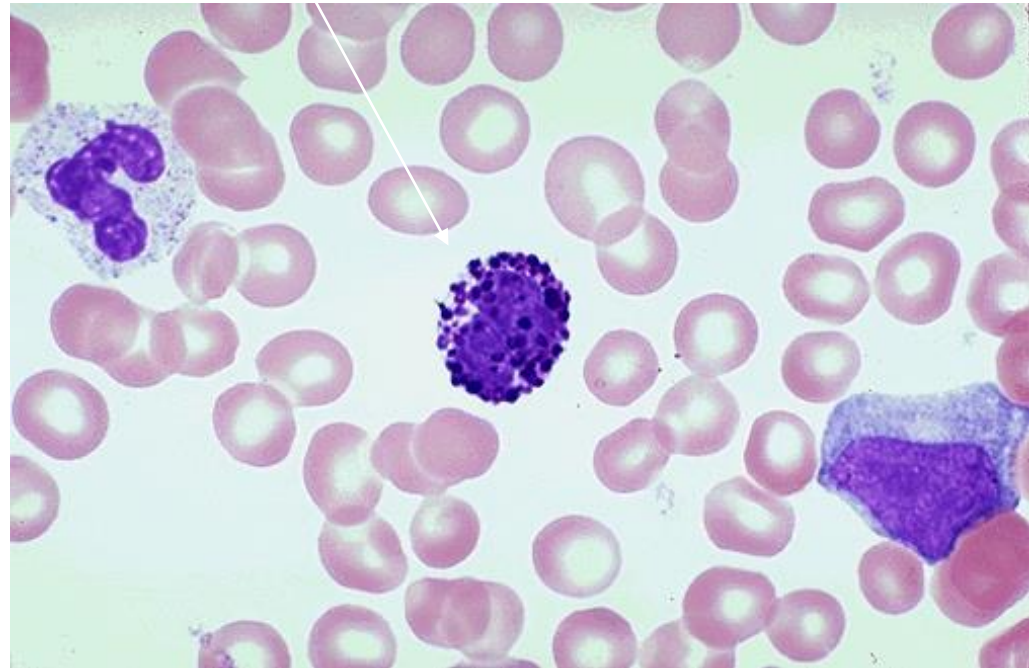


Eosinofilní granulocyty



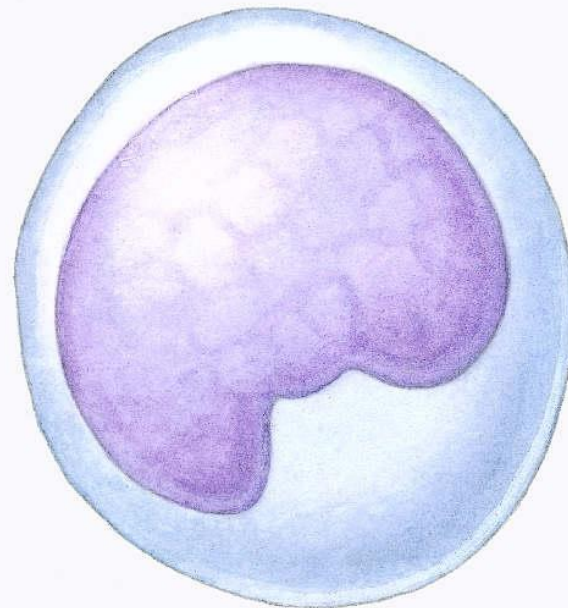
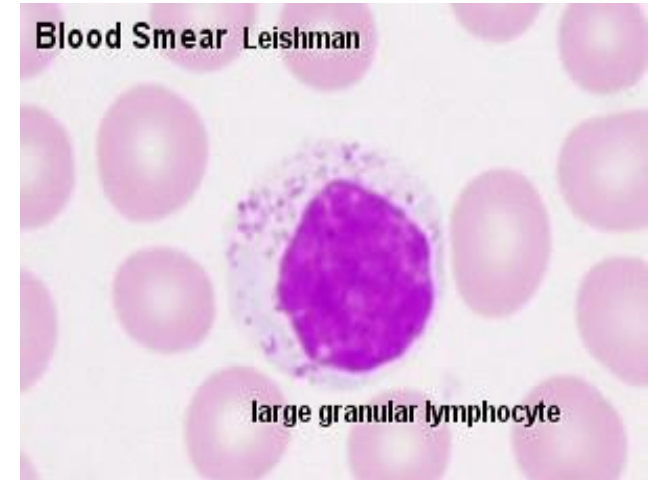
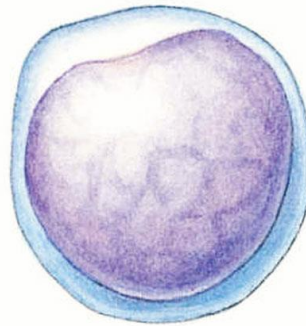
Basofilní granulocyty

- do 1 % z DBOK
- Ø do 10 µm
- cytoplazma: lehce basofilní
- specifická granula:
 - basofilní - heparin, histamin, ..
- jádro: nepravidelně laločnaté, tvar „tlustého písmene S“
- hypersensitivita



Agranulocyty

- **obecná charakteristika:**
 - mononukleáry – jádro je sférické, oválné nebo ledvinovité
 - **basofilní** cytoplazma
 - **chybí specifická** granula
 - azurofilní granula s lysosomálními enzymy



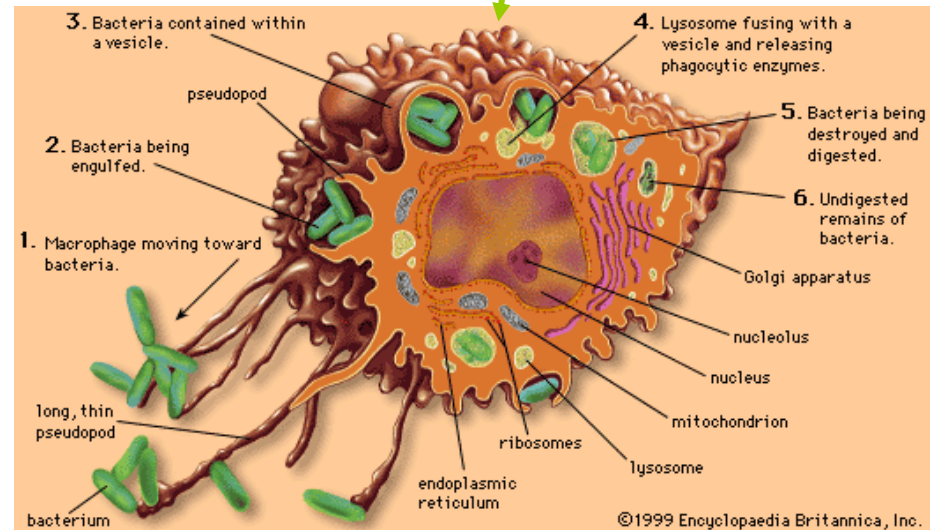
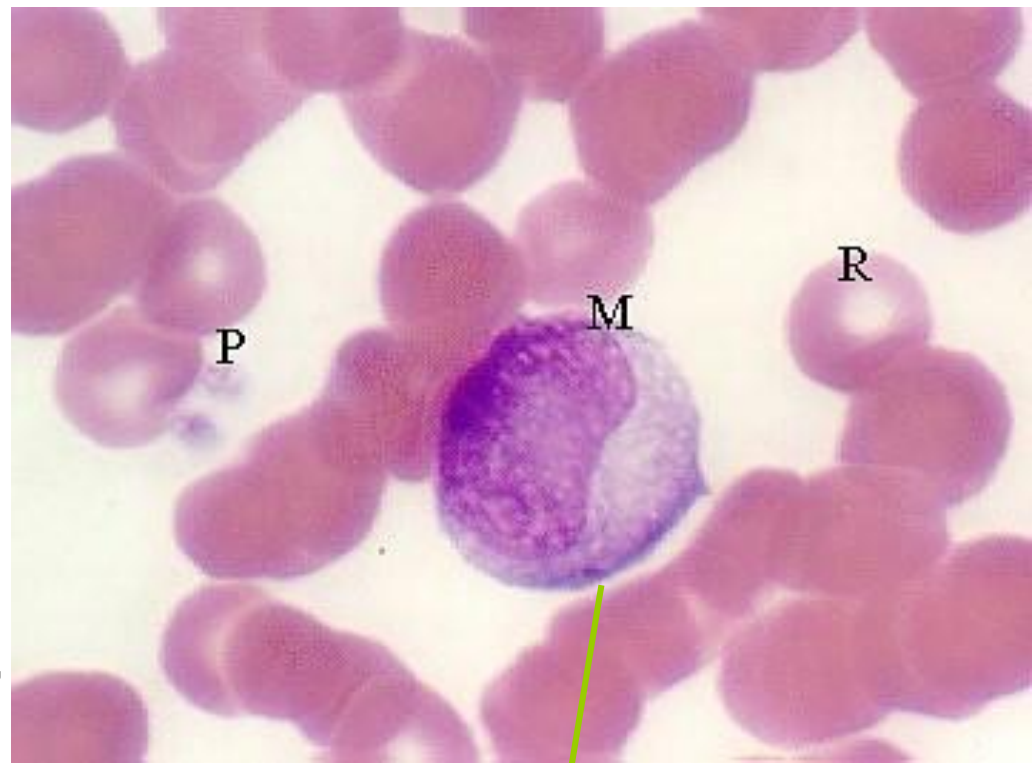
Lymfocyty

- **20 -25 %** z DBOK
- cytoplazma – modrá s azurofilními granuly, četné ribosomy
- jádro – kulaté, hyperchromatické
- třídění:
 - T- a B-lymfocyty
 - malé ($\text{Ø } 8 \mu\text{m}$),
 - střední ($\text{Ø } 10\text{-}12 \mu\text{m}$),
 - velké ($\text{Ø } 16\text{-}18 \mu\text{m}$)



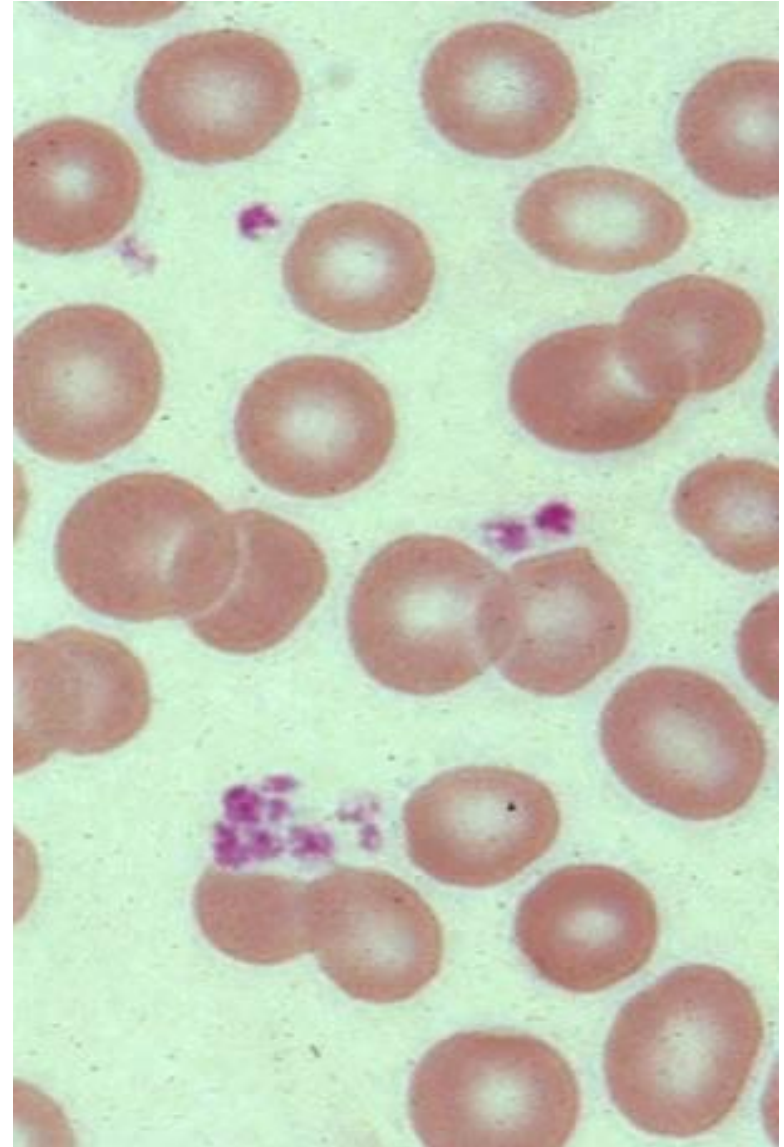
Monocyty

- 5 % z DBOK
- velikost: \varnothing 15 – 20 μm
- cytoplazma – objemná, šedomodrá, nespecifická granula a četné ribosomy,
- jádro – ledvinovité až laločnaté, většinou v excentrické pozici, chromatin je jemně vláknitý
- funkce : **makrofág**



TROMBOCYTY

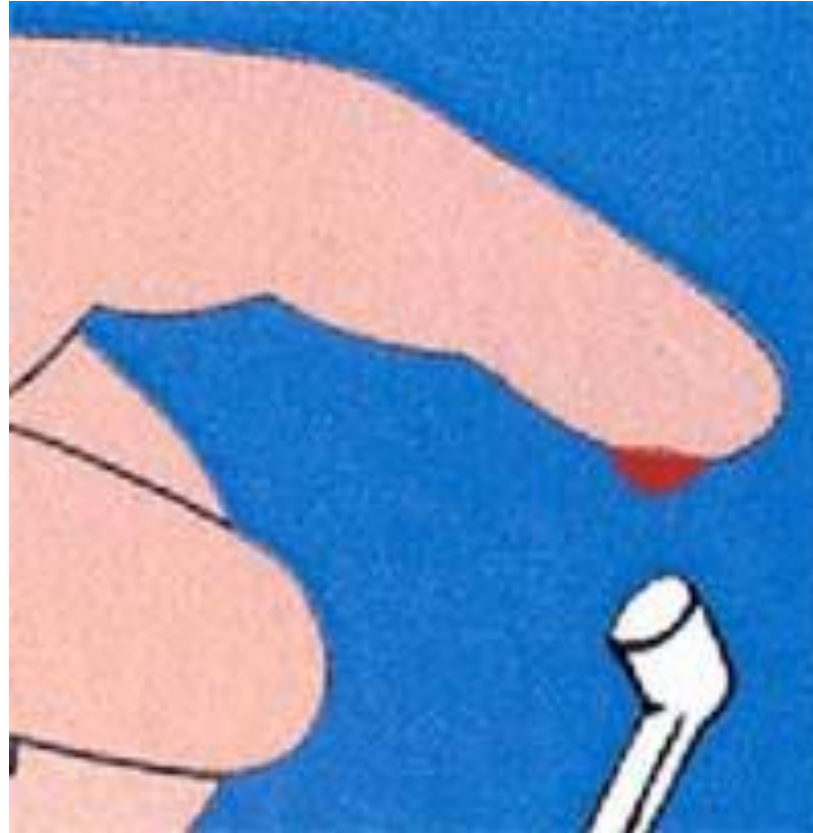
- nejsou buňky, ale fragmenty cytoplazmy megakaryocytů
- tvar: primárně vřetenovitý, po aktivaci - pseudopodie
- velikost: 2 – 4 μm
- **hyalomera** světle modrá periferie
- **granulomera** červeně zbarvená zrníčka v centru destičky
- životnost: 10-12 dnů
- funkce : hemostáza /zástava krvácení/





20 μ m

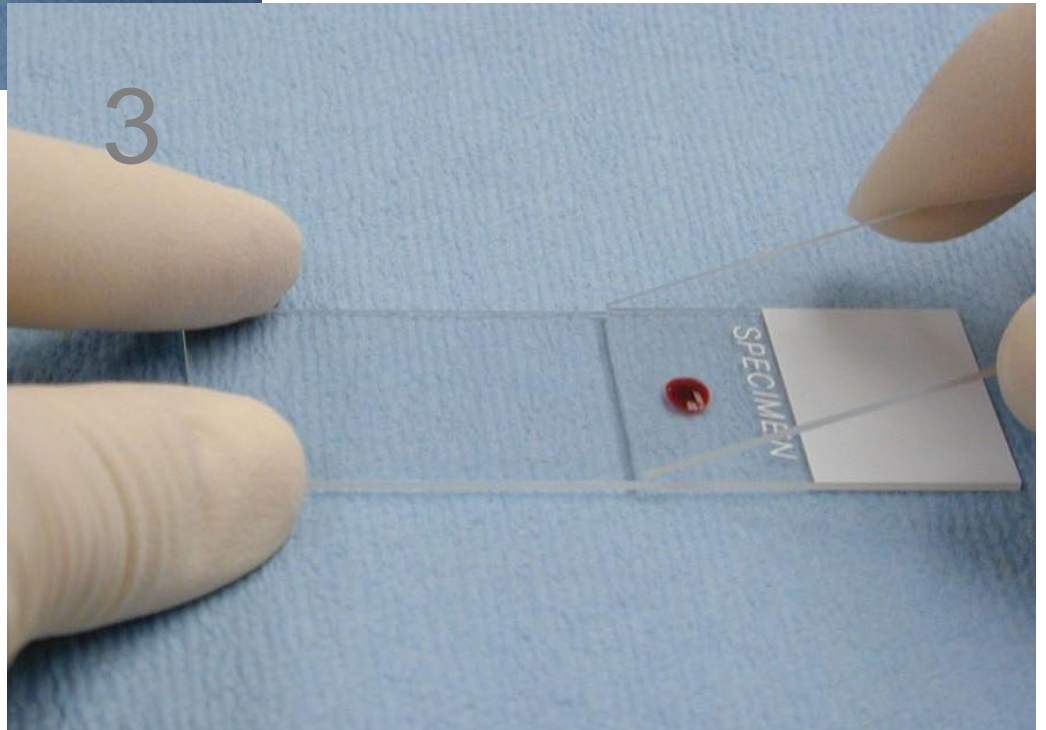
Jak připravit krevní nátěr?



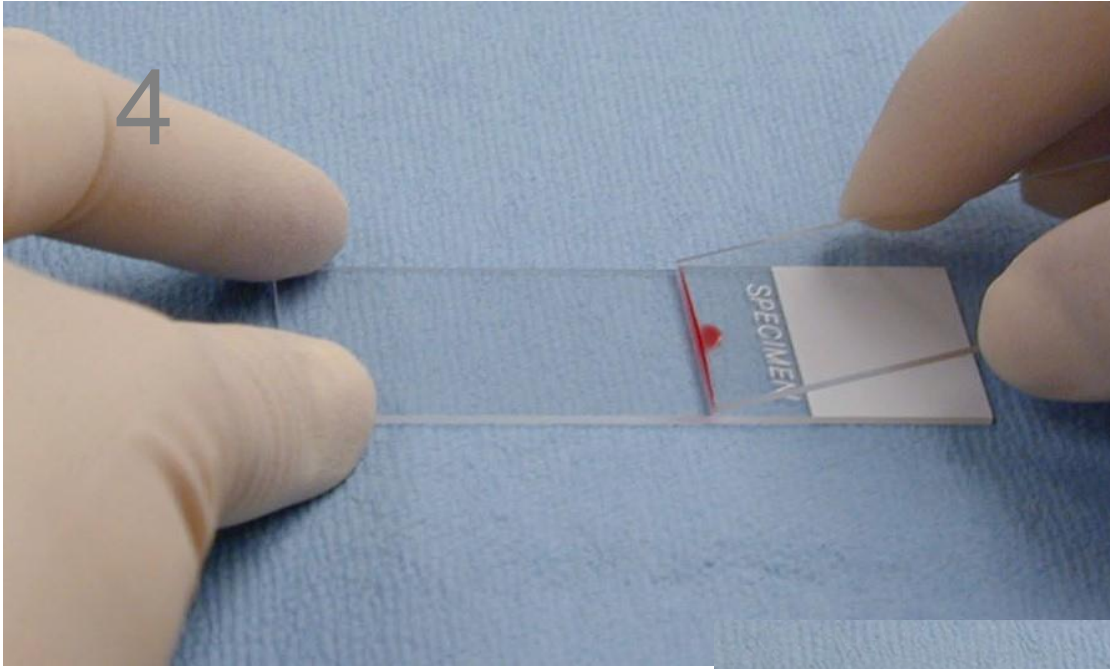
2



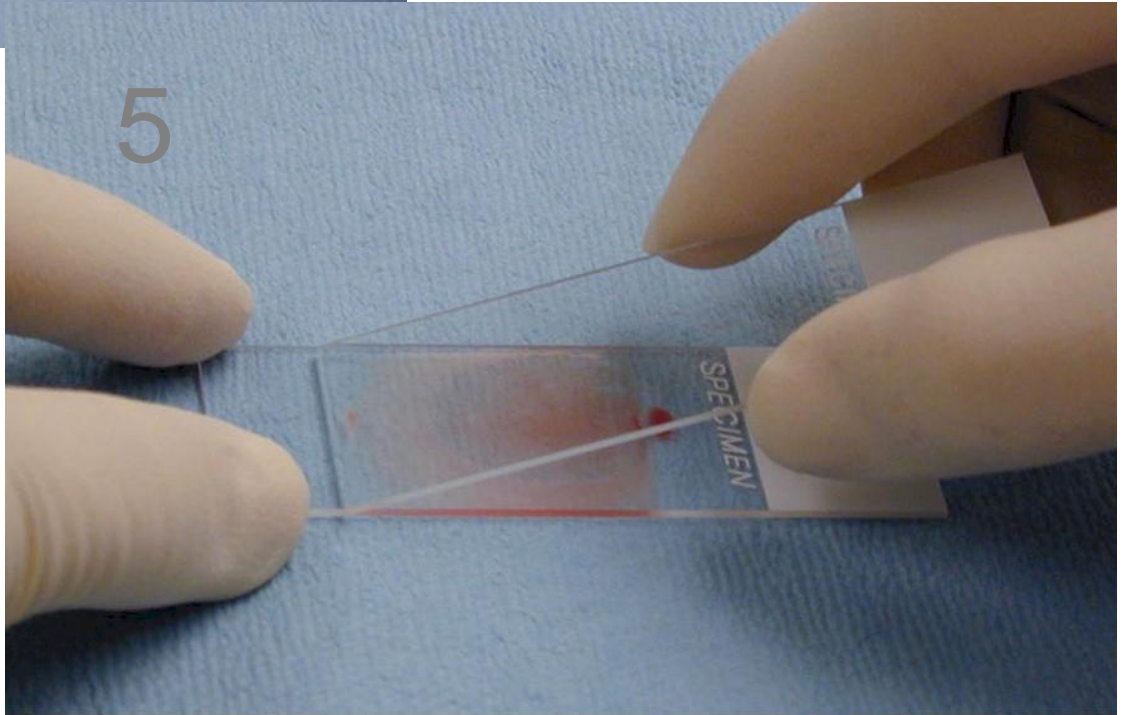
3



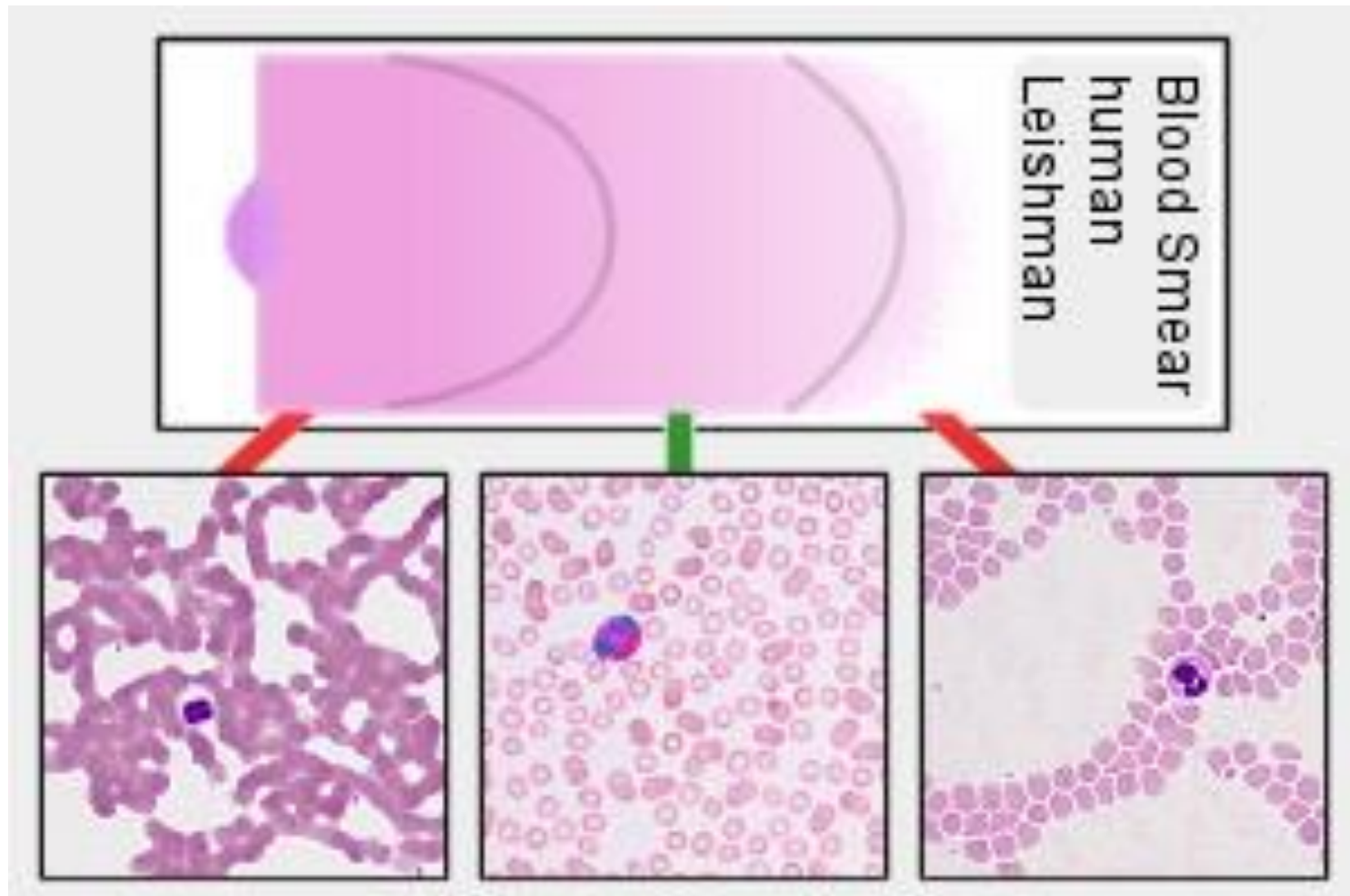
4



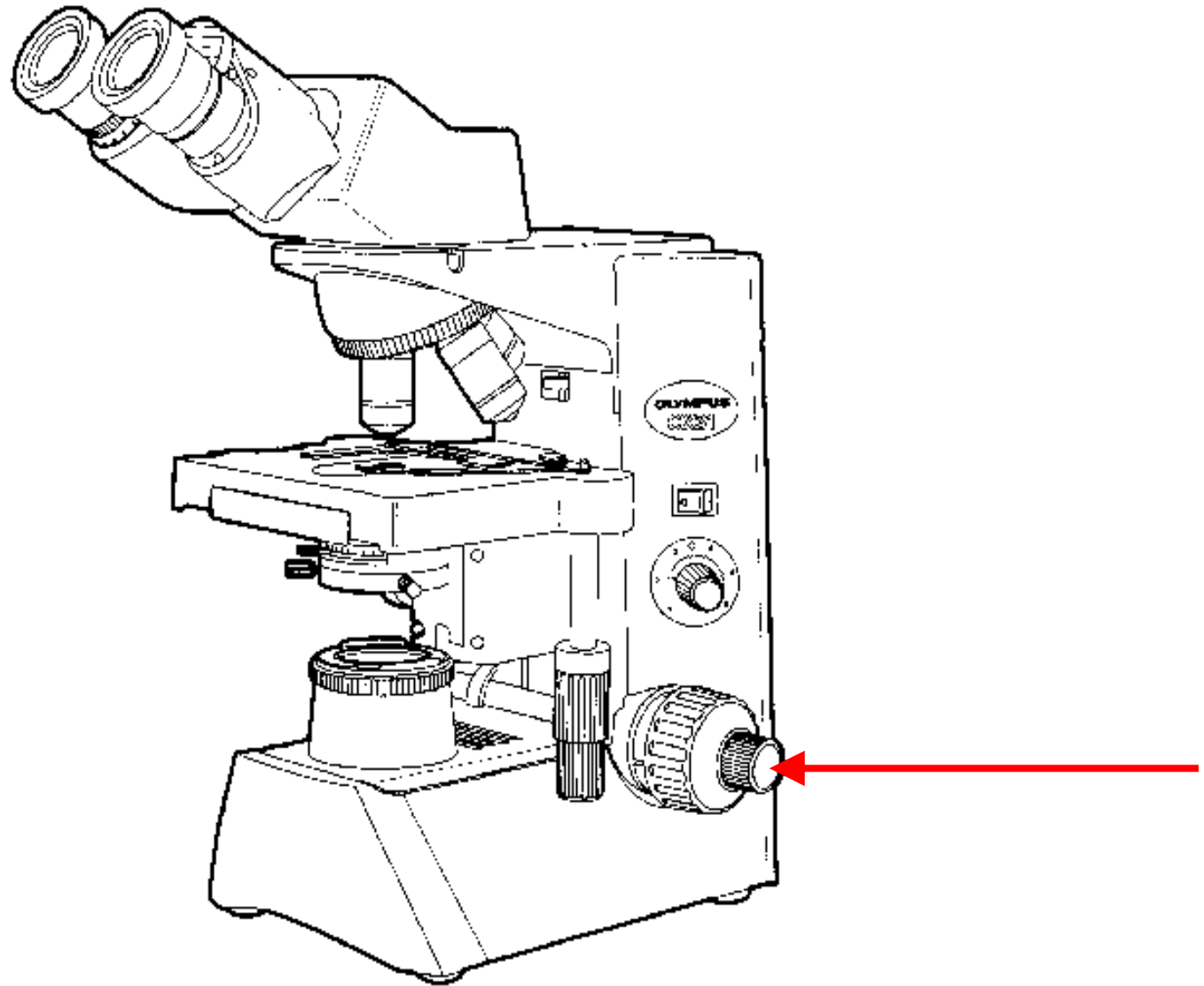
5



- krevní nátěr fixovat (methylalkohol, 3-5 minut) a barvit (speciální panoptické barvení dle **Pappenheima**)



Světelný mikroskop



Jak studovat krevní nátěr?

- Čočka imerzního objektivu /zvětšení 100x/ je ponořena do kapky imersního oleje a krevní nátěr je připraven ke studiu
- Zapněte mikroskop
- Pokud obraz není ostrý, zaostřete pouze pomocí **MIKROŠROUBU**

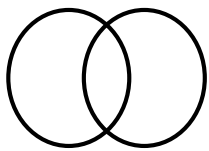
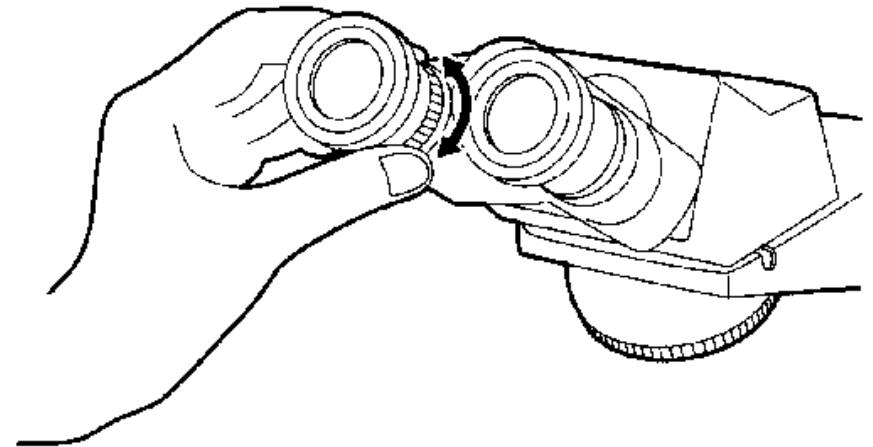
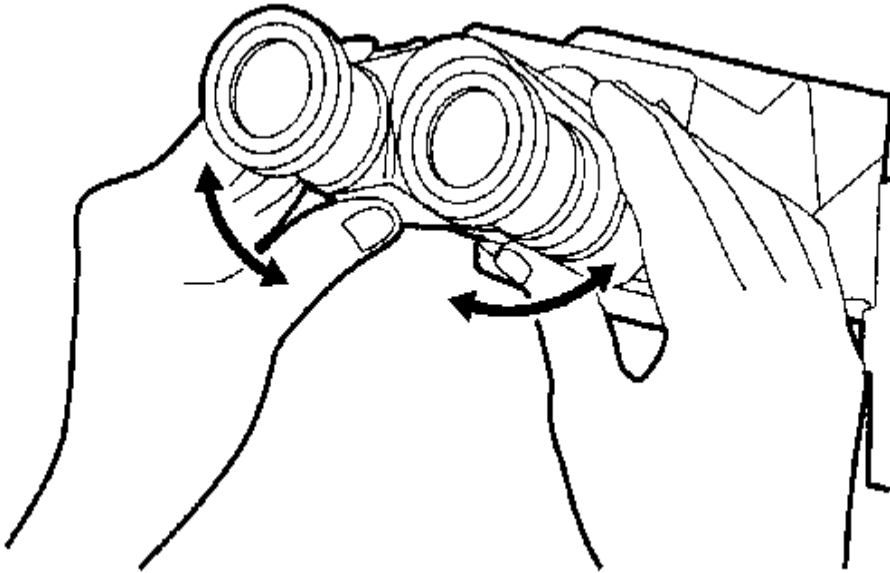
NESAHAJTE NA MAKROŠROUB

**Pokud se něco nedaří,
obrat' se na svého
vyučujícího**

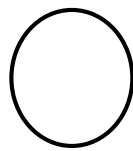
Manipulace

Dioptrická korekce

- Nejprve podívat do pravého okuláru a zaostřit
- Potom zkontrolovat levým okulárem, pokud není obraz ostrý, otočte kolečkem



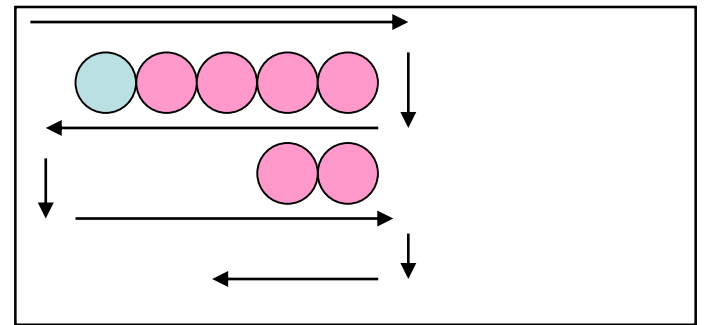
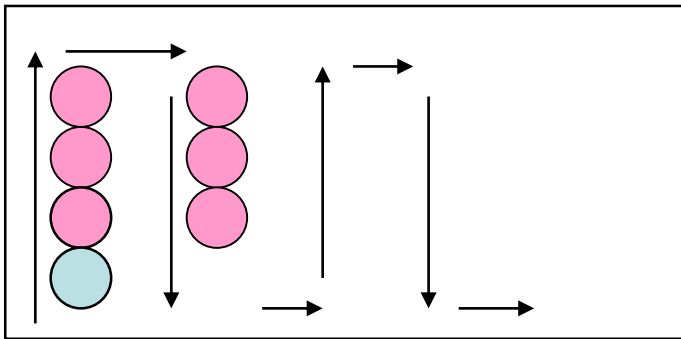
špatně



dobře

Jak počítat DBOK?

- krevní nátěr musíte prohlížet systematicky – meandrovitě



Tabulka

	1	2
Neu tyčky	/	
Neu segmenty	////////	///
Eos		/
Baso		
Ly	//	////
Mono		//
	10	10



9	10	výsledky	norma
//			4 %
////////	///		67 %
/	//		3 %
	/		1 %
/	////		20 %
			5 %
10	10	100	100 %

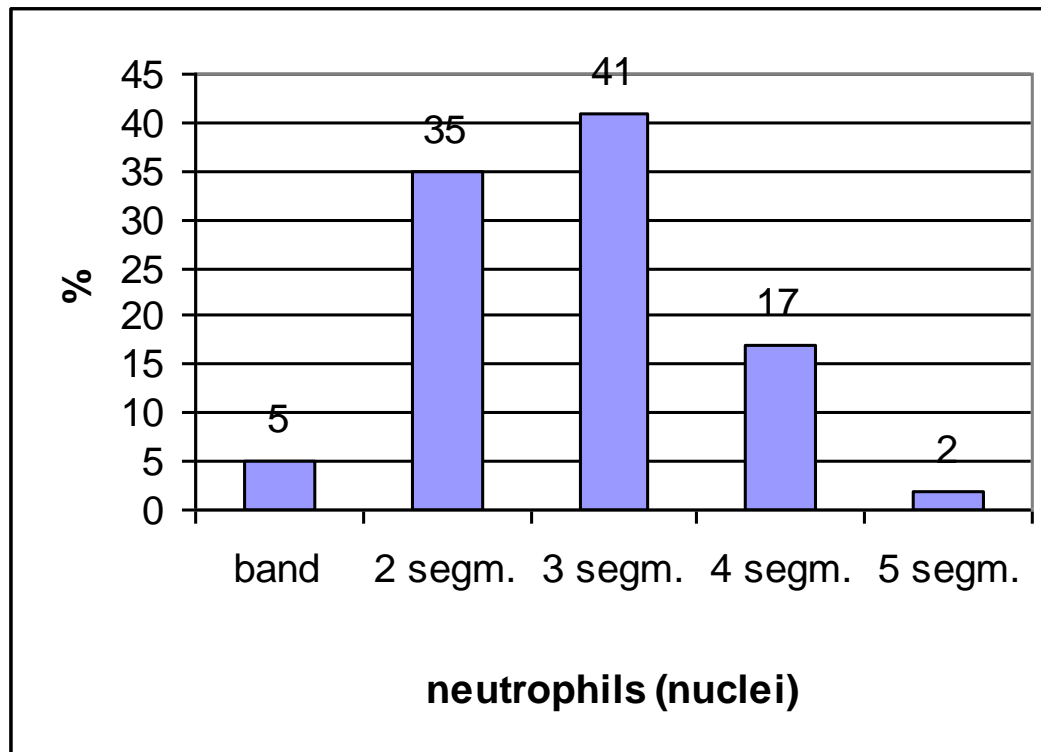
Diferenciální bílý obraz krevní

- průměrné (normální) hodnoty

Neutrofily - tyčky	4 %
- segmenty	67 %
Eosinofily	3 %
Basofily	1 %
Lymfocyty	20 %
Monocyty	5 %
	$\Sigma = 100 \%$

Neutrofilly

- tyčky : segmenty - 4 % : 68 % → 1 : 17
- **posun doleva**
- **posun doprava**
- **Hynkovo číslo – 2.7**



Anomálie DBOK

	↑	↓
Neutrofily	neutrofilní granulocytóza	neutrofilní granulocytopenie
Eosinofily	eosinofilní granulocytóza	eosinofilní granulocytopenie
Basofily	basofilní granulocytóza	basofilní granulocytopenie
Lymfocyty	lymfocytóza	lymfocytopenie
Monocyty	monocytóza	monocytopenie