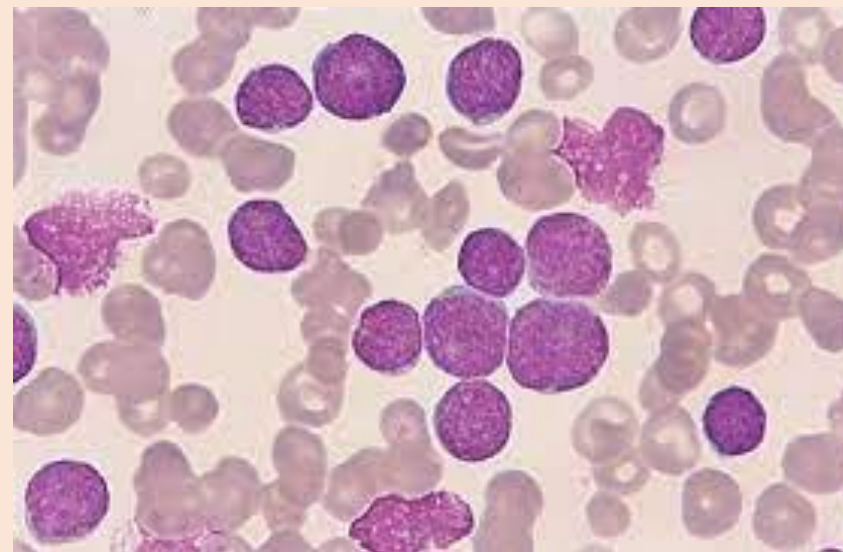


Hematologické vyšetření



Odběr biologického materiálu

- Krev
- Moč
- Stolice
- Bachorová tekutina
- Mléko
- Výtěry a stěry
- Punkce (mozkomíšní mok, synovie)
- Biopsie



Zásady odběru biologického materiálu

- Dle požadavků laboratoří (liší se)
- Řádně označené zkumavky
- Správně vyplněná žádanka
- Požadavky na transport
- Ukládání výsledků

Vyšetření vzorků

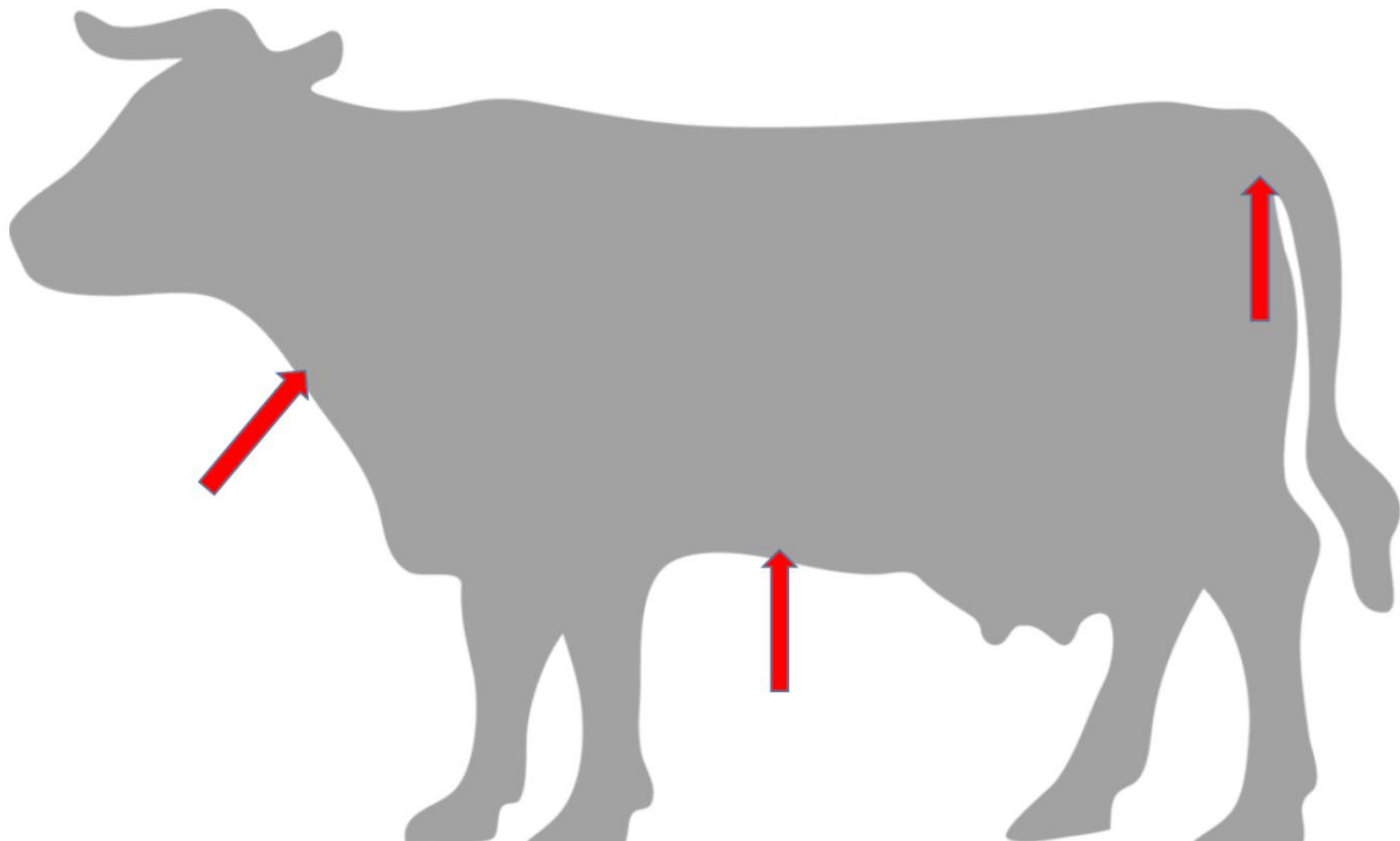
- Hematologické vyšetření
- Biochemické vyšetření
- Parazitologické vyšetření
- Cytologické vyšetření
- Imunologické vyšetření
- Mikrobiologické vyšetření
- Histopatologické vyšetření
- A další

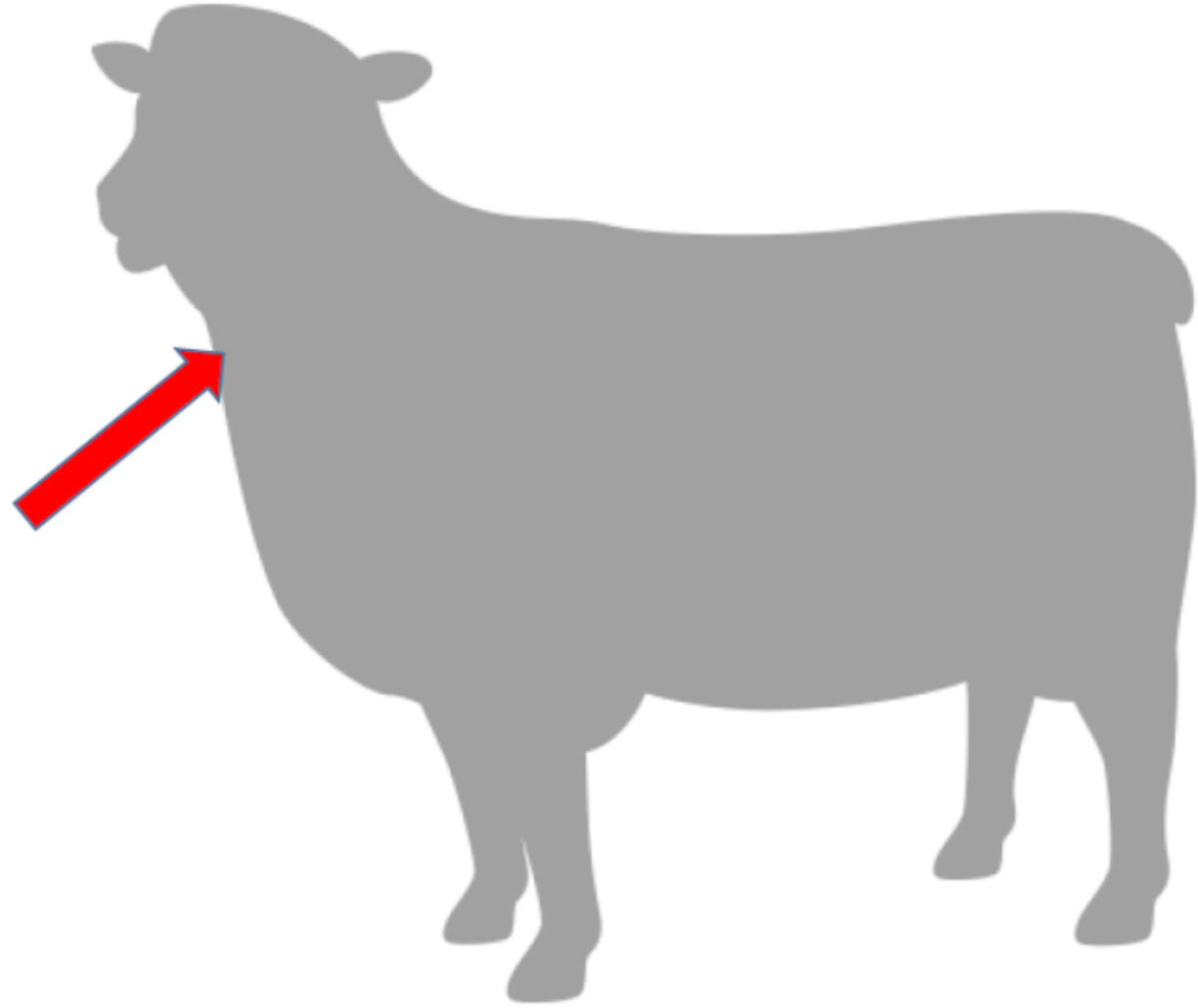


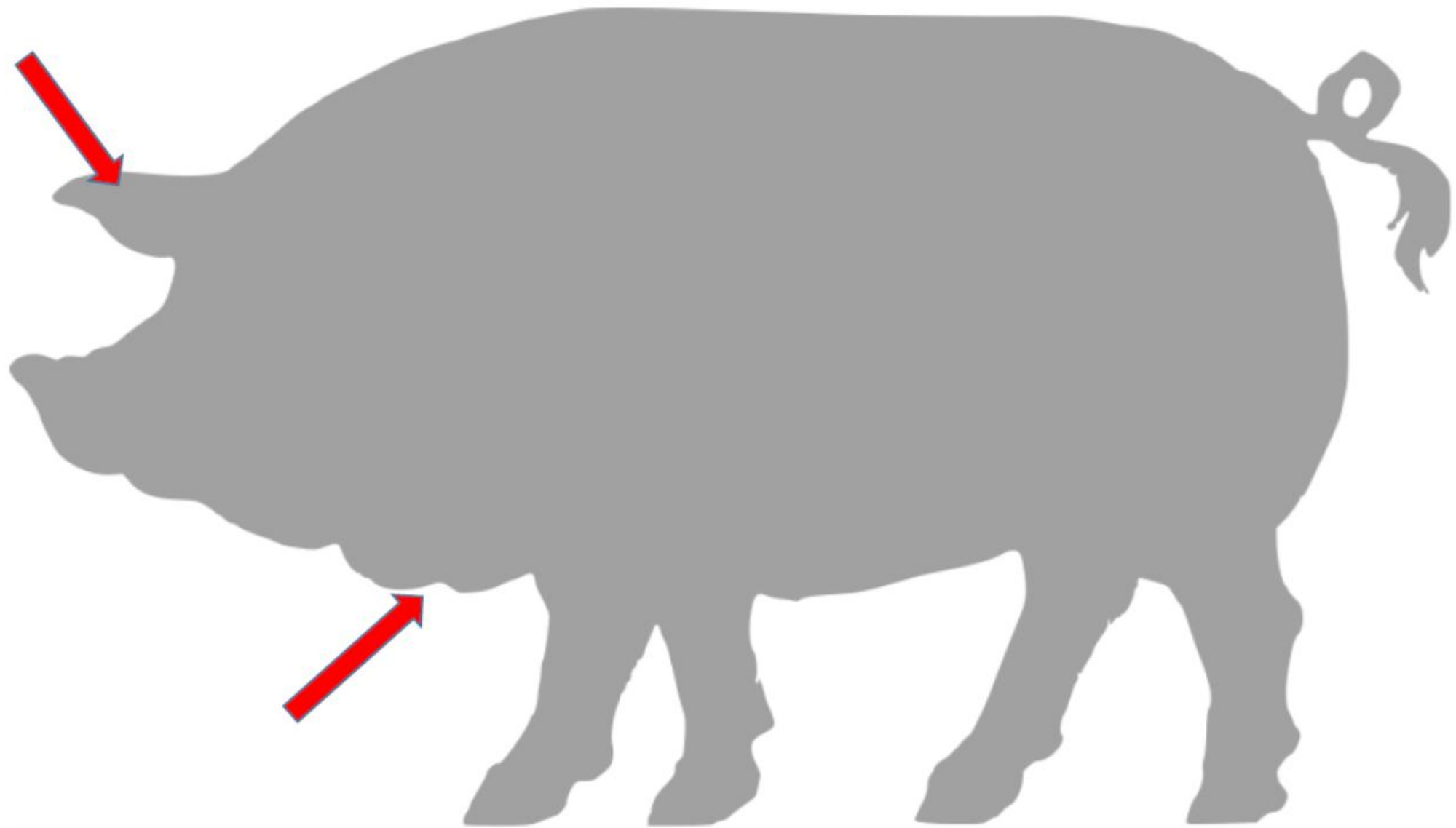


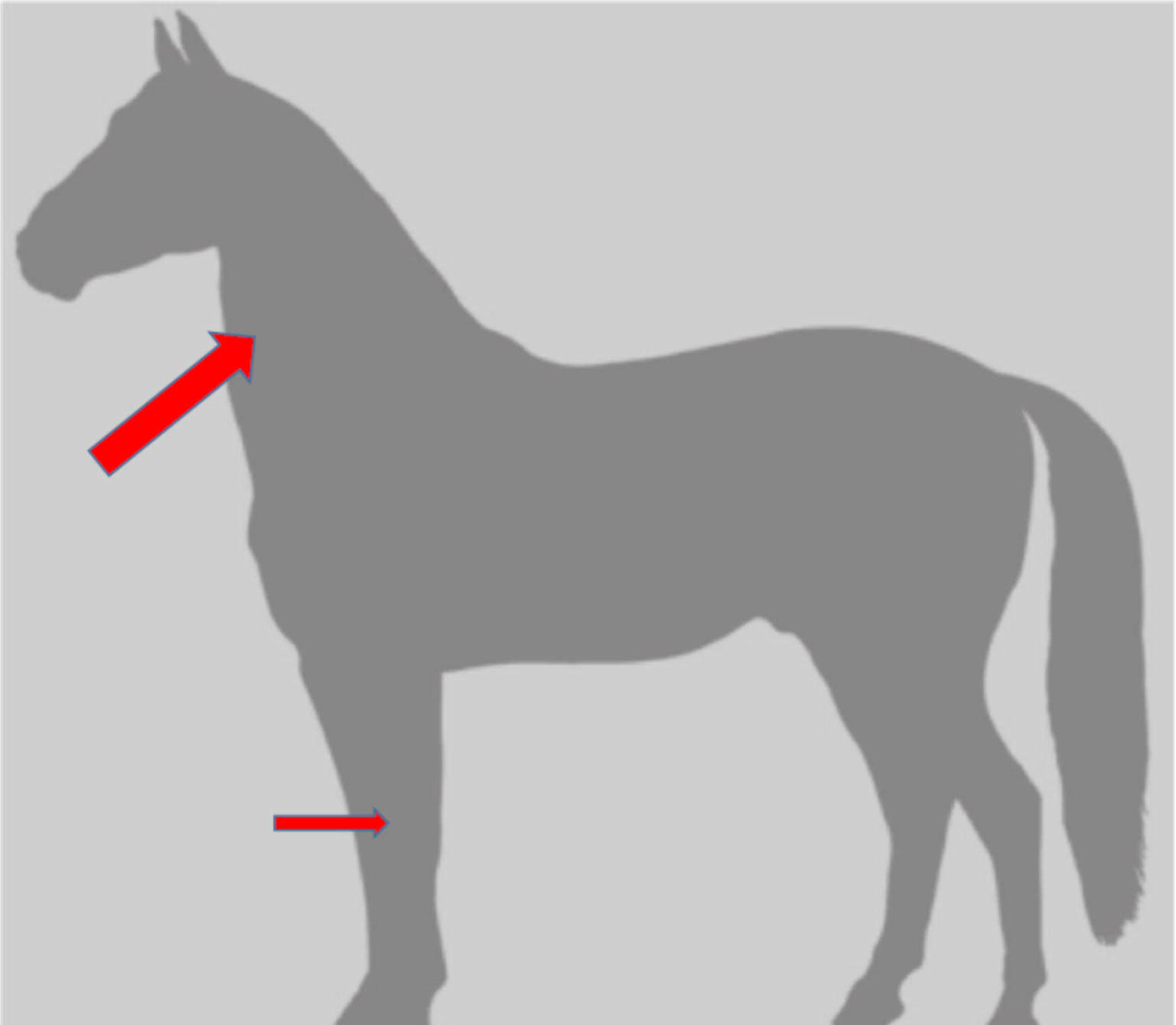
Odběr krve

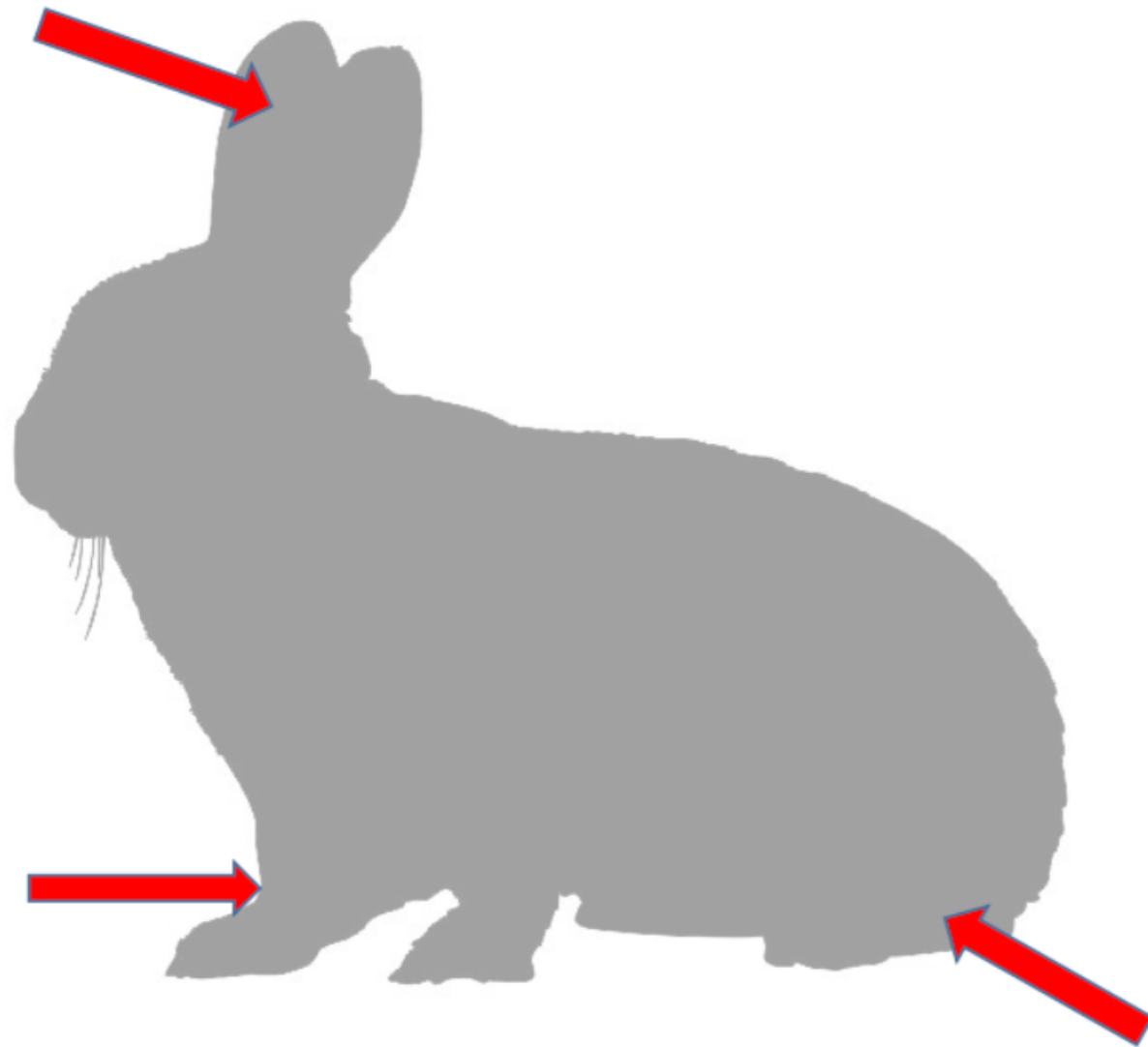
arteriální x venózní

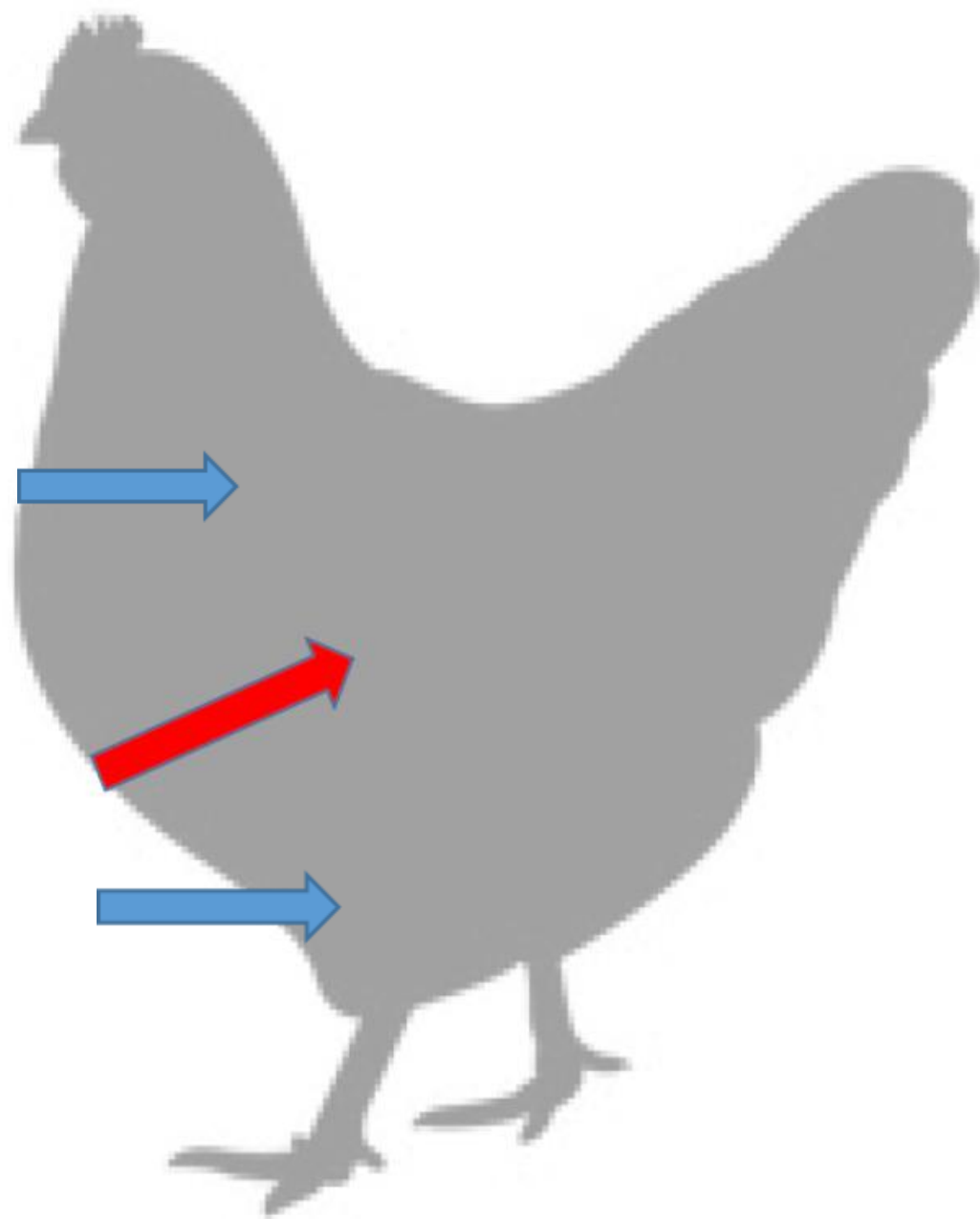


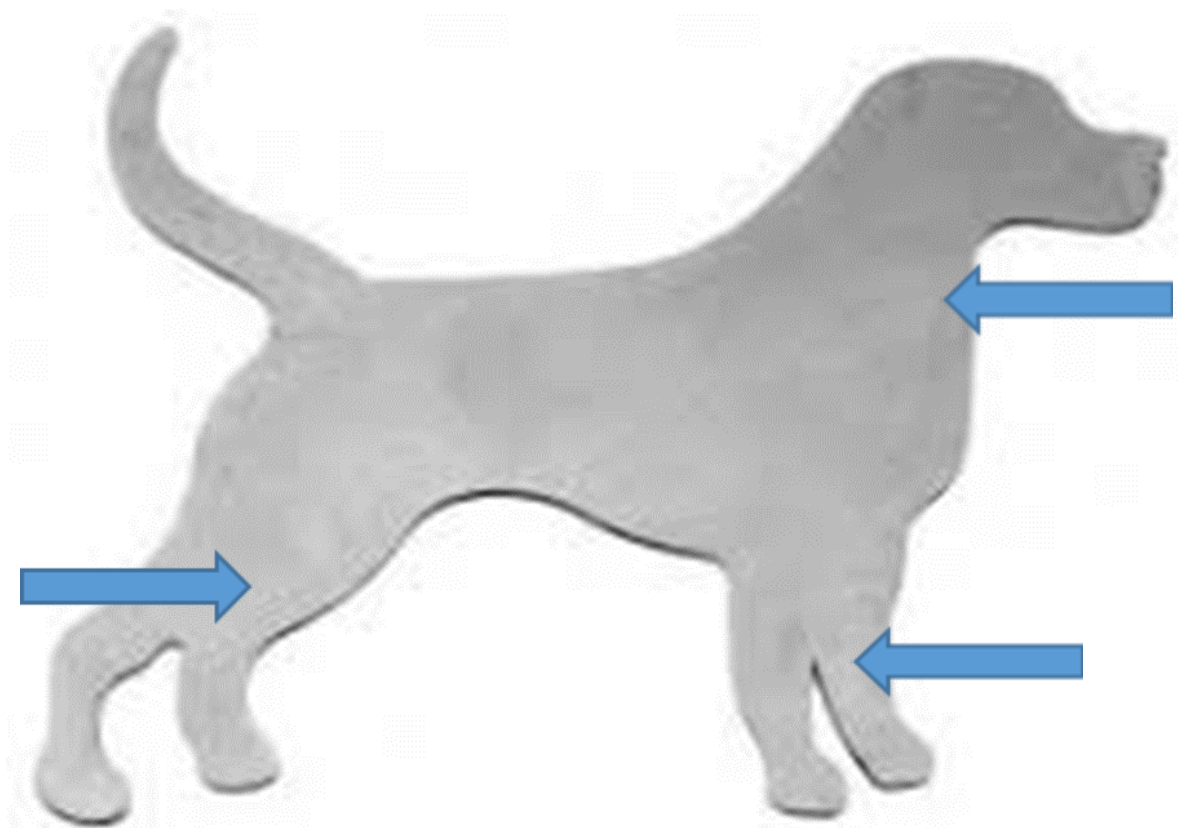












Alternativní způsoby odběru krve

<https://edu.ceskatelevize.cz/video/13631-odber-krve-pomoci-pijavek-lekarskych>



Odběrový materiál

- Jednorázové jehly a stříkačky (různé systémy)
- Hemosky
- Zkumavky - různé typy a různá činidla
 - kuličky, gely
 - antikoagulační činidla - heparin, EDTA, citrát





Funkce krve

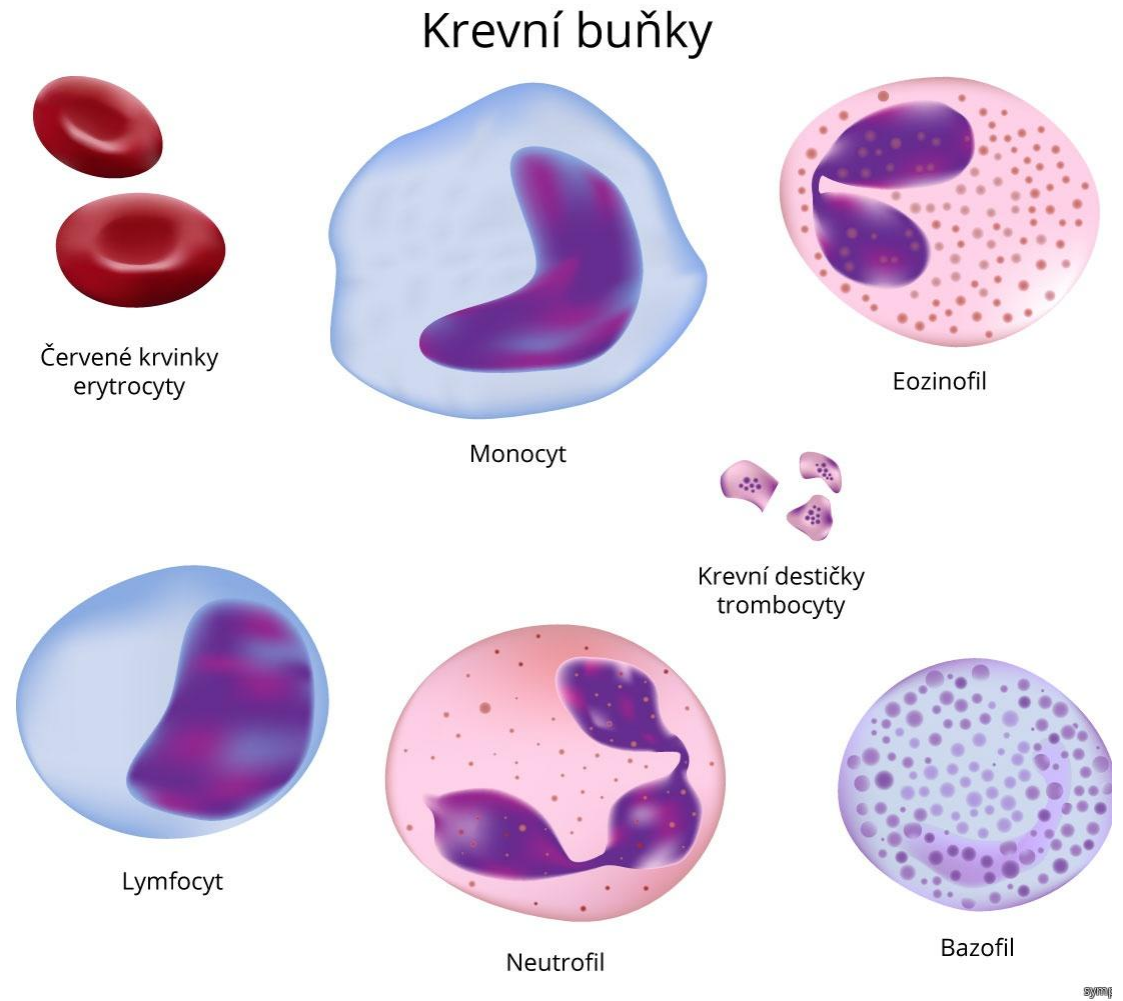
- Transportní - dýchací plyny, metabolity, tepla
- Regulační - informační molekuly, nárazníkové systémy
- Obranná - leukocyty, Ig, cytokiny, proteiny akutní fáze atd.

Množství krve na kg živé hmotnosti (dospělí jedinci)

druh	pes	kočka	kůň	skot	ovce	koza	prase
ml/kg	75-90	60-70	65-75	70-90	55-65	65-70	55-65

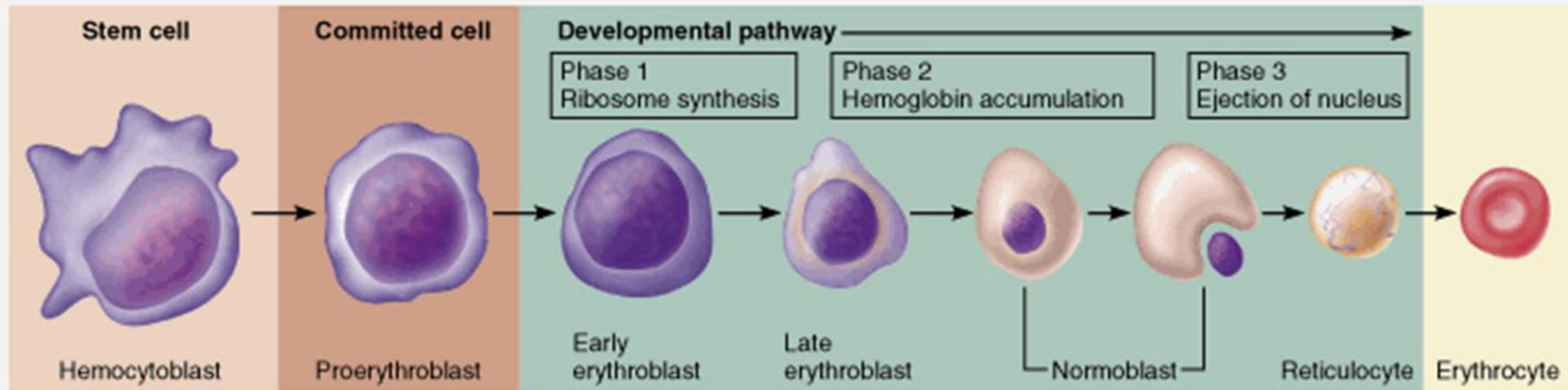
Krevní buňky

- **Erytrocyty**
- **Leukocyty**
 - neutrofily
 - lymfocyty
 - monocyty
 - eozinofily
 - bazofily
- **Trombocyty**

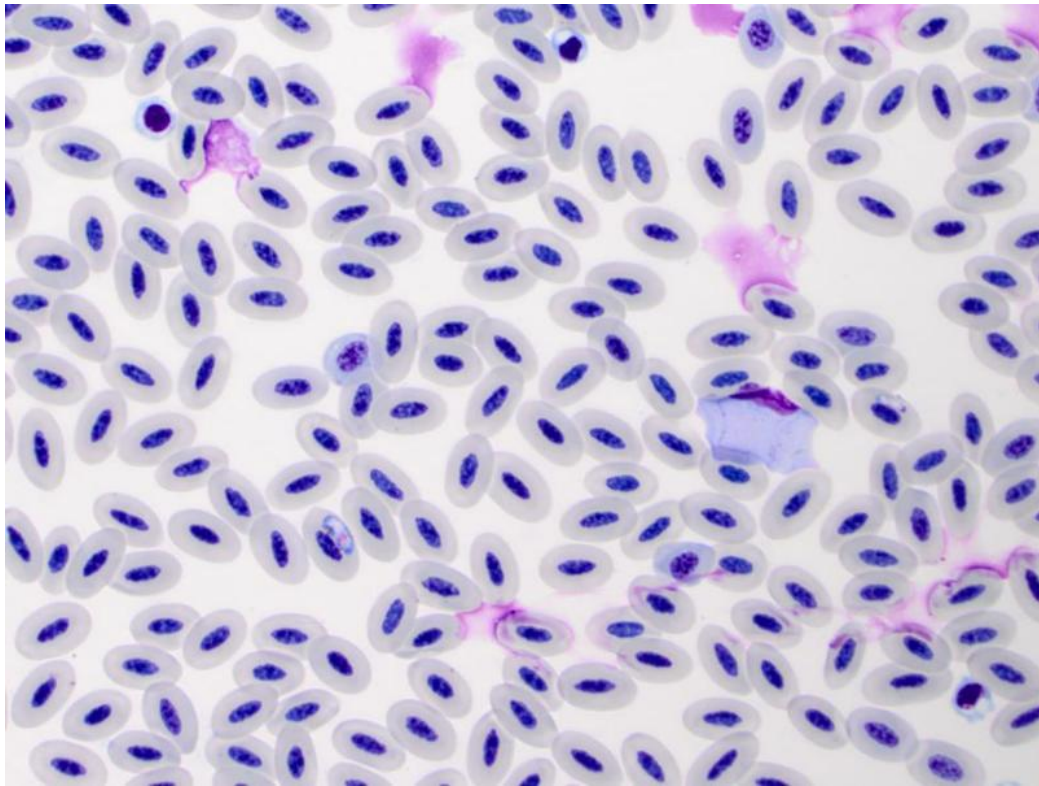


Erytrocyty

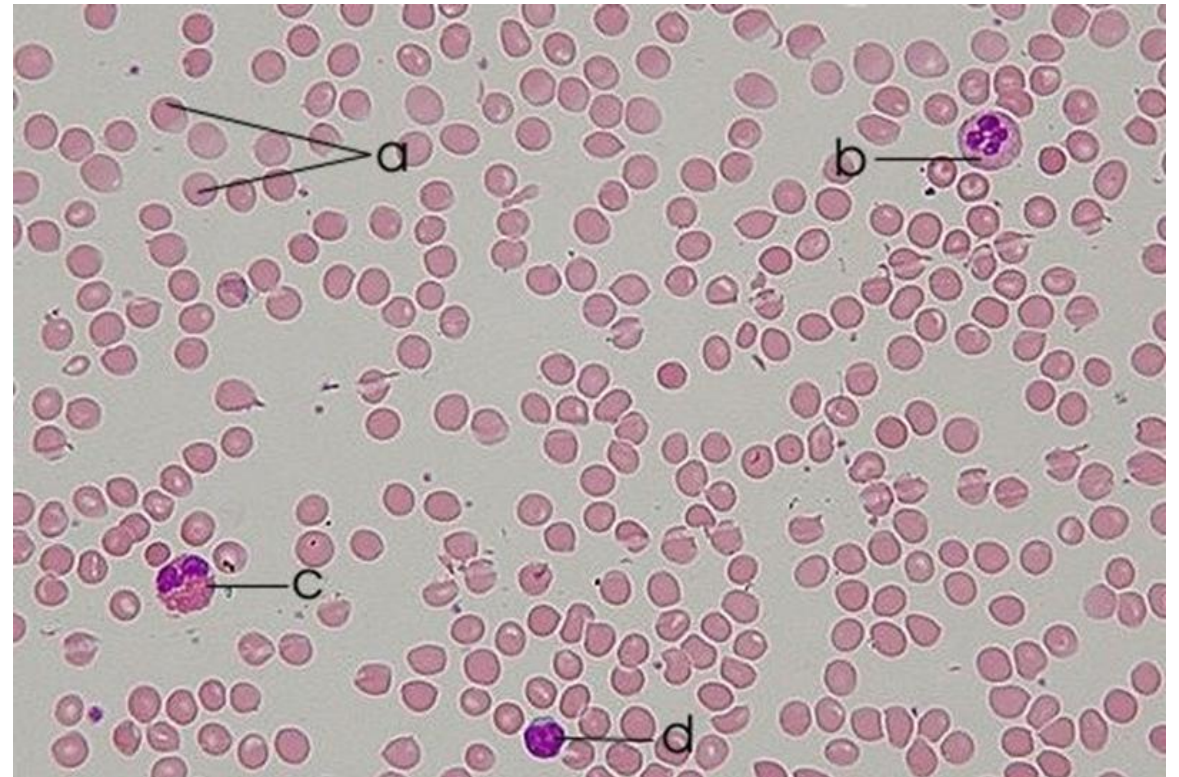
- Savci - **bezjaderné** krevní elementy bikonkávního tvaru
- Hemoglobin
- Vznikají v **červené kostní dřeni**
- Odbourávání - retikuloendotelový systém - **slezina**
- Životnost erytrocytu v krvi je okolo **120 dní**
- Kmenová buňka - proerytroblast – normoblast – retikulocyt - zralý erytrocyt, přeměna retikulocytu na zralý erytrocyt trvá 24-48 hodin



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

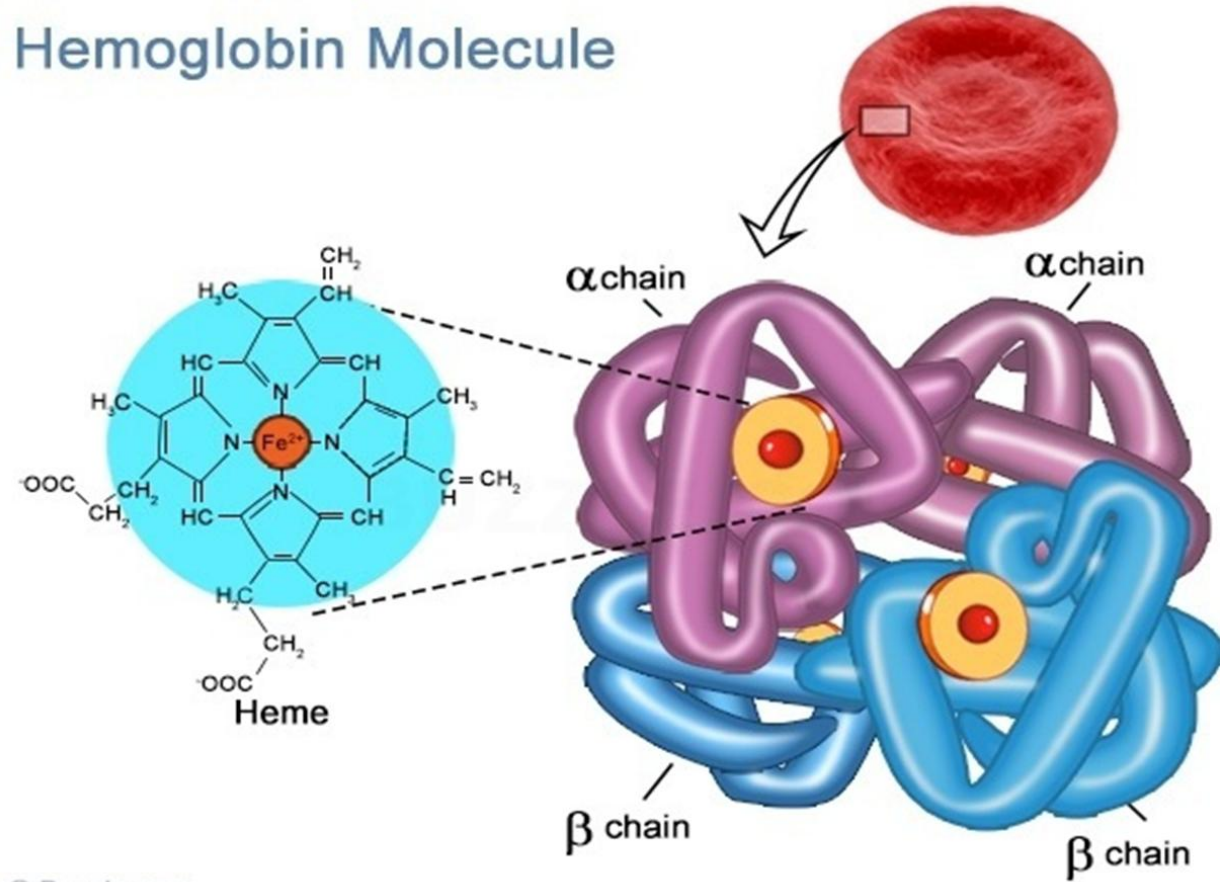


Ptačí

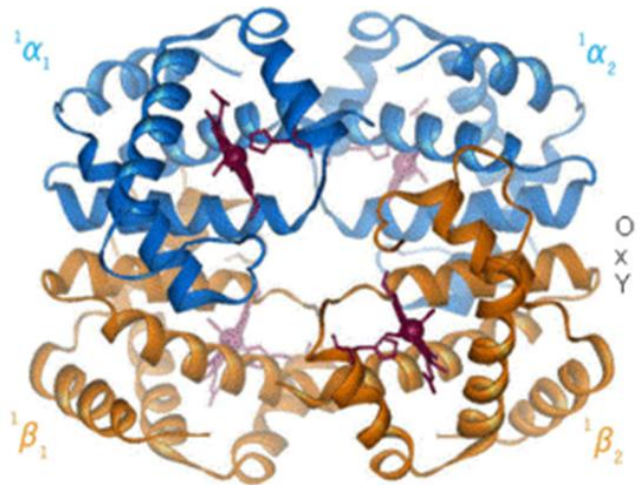


Savčí

Hemoglobin Molecule



© Buzzle.com



Změna konformace deoxyhemoglobinu v oxyhemoglobin

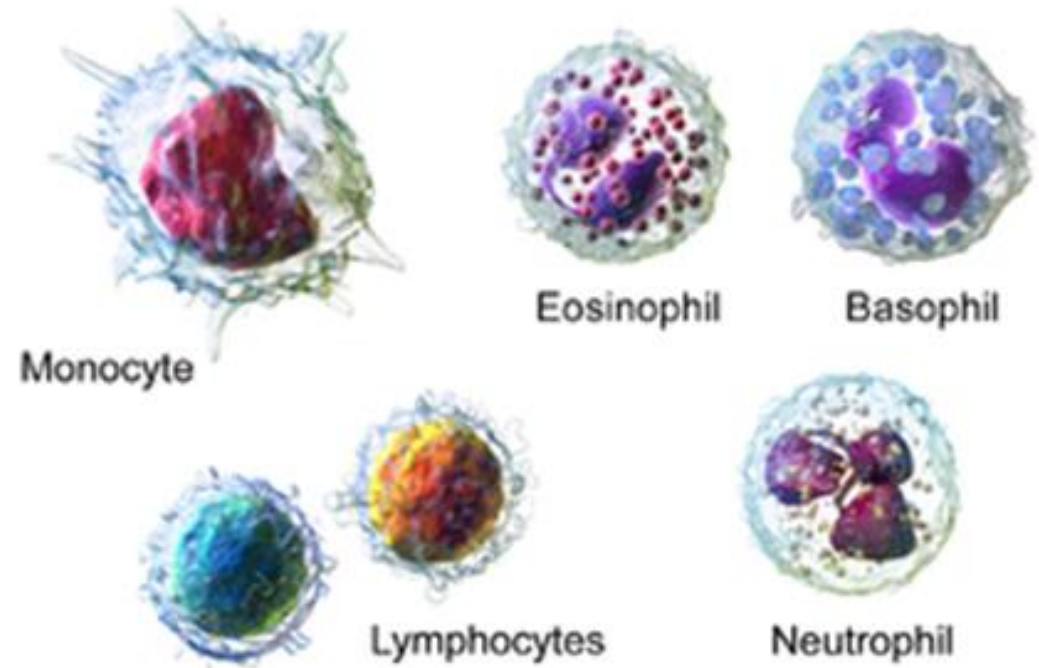
Funkce erys

- Přenos krevních plynů
- Pufrovací funkce
- Udržování viskozity krve
- Ochrana před volnými radikály

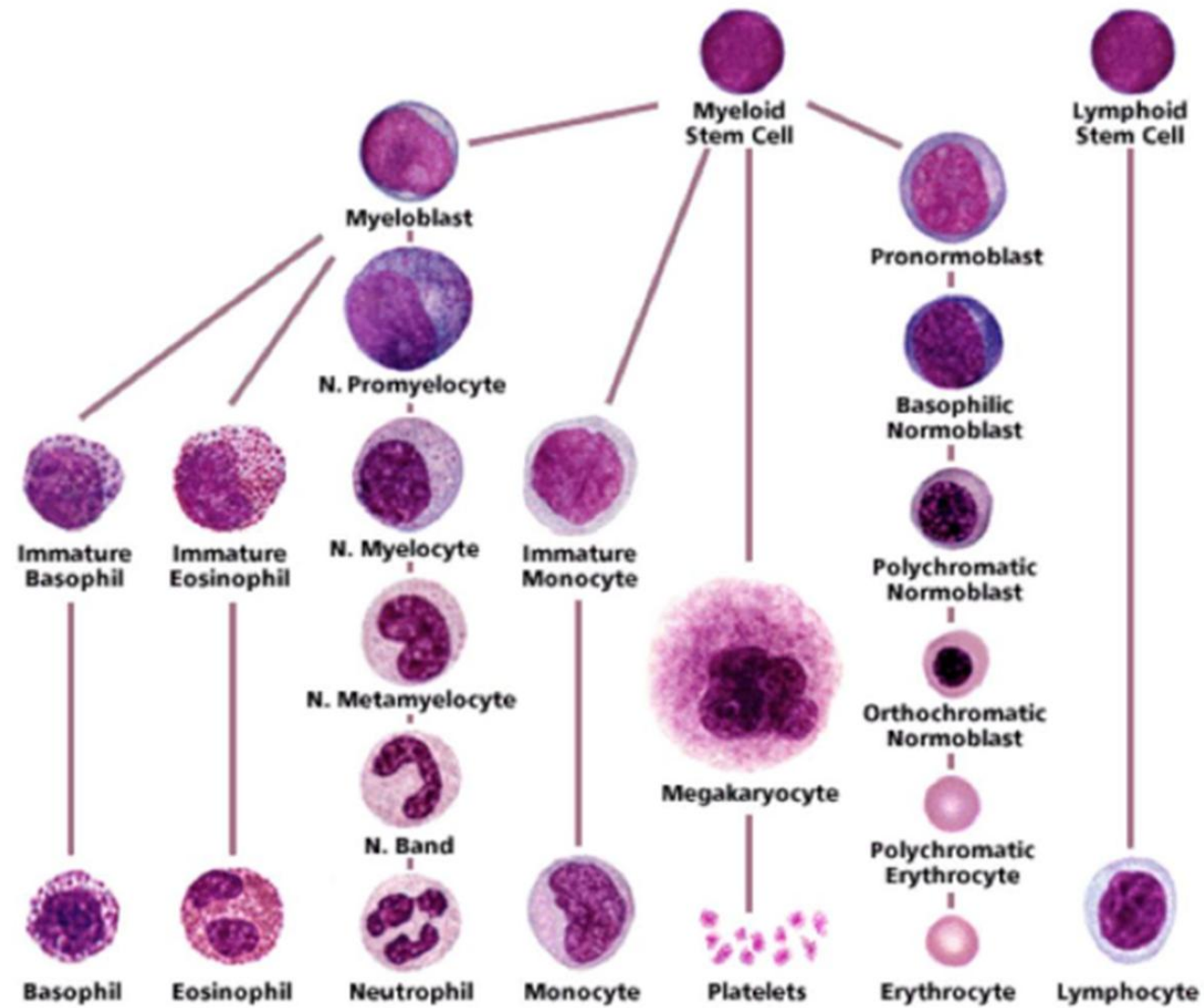


Leukocyty

- **Granulocyty** - neutrofilní, eozinofilní a bazofilní
- **Agranulocyty** – lymfocyty a monocyty
- - vznikají v kostní dřeni a vyplavují se do krve, odkud se dostávají do tkání mezi buňky
- Hlavní funkcí leukocytů je zprostředkování **imunitních reakcí**
- Obranyschopnost zajišťována přítomností **enzymů**, schopností produkovat **cytokiny** a další **mediátory**

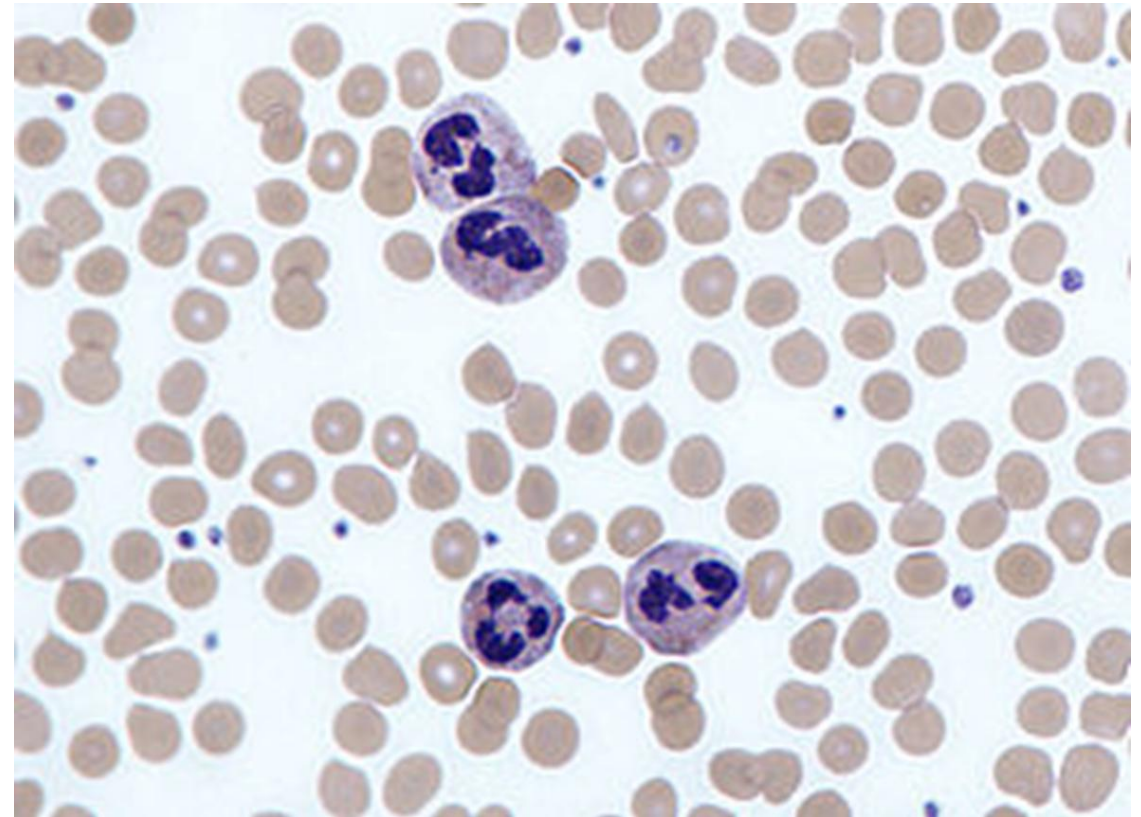


White Blood Cells



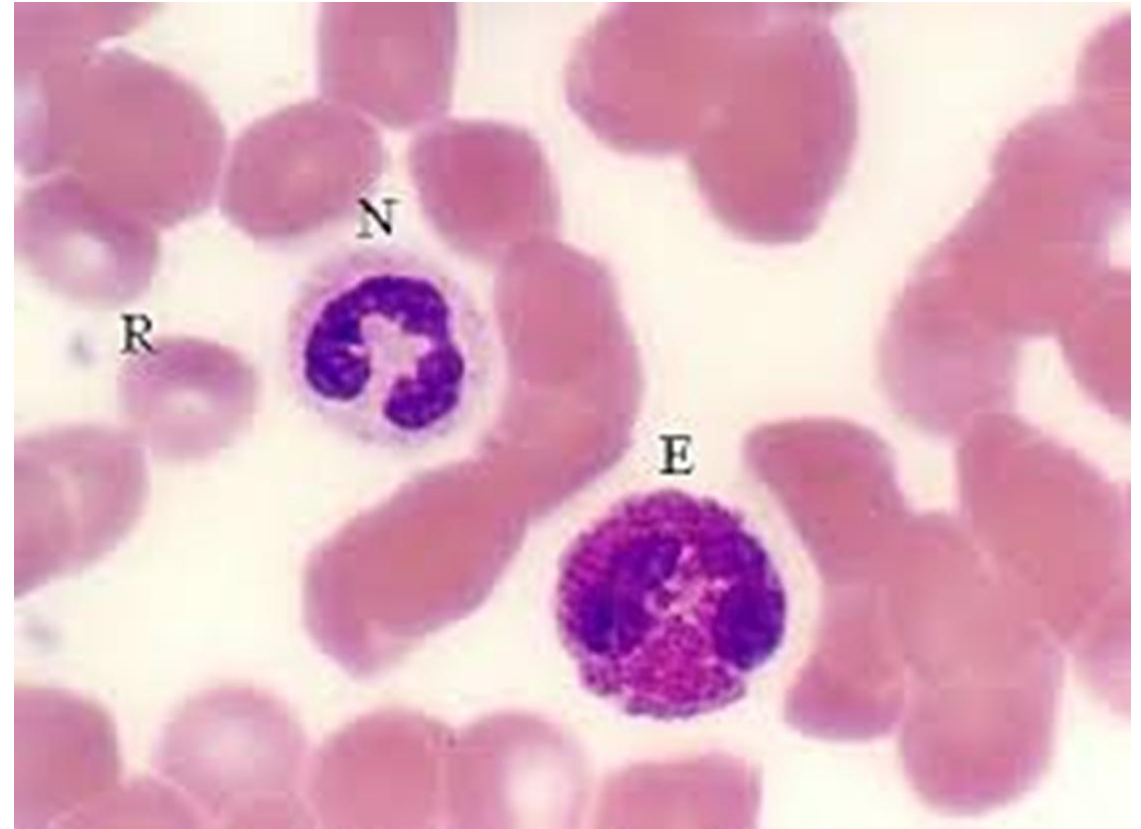
Neutrofily

- Účinně bojují s bakteriemi
- V krvi **nejpočetnějším** druhem - tvoří 60 – 70 %
- Schopné pohlcovat a ničit bakterie, tzv granula, která obsahují agresivní enzymy
- Mají krátký život, v oběhu se vyskytují pouze **6-7 hodin**
 - poté do tkání, kde žijí 1 až 4 dny – po uplynutí této doby se rozpadnou a jsou makrofágy odstraněny



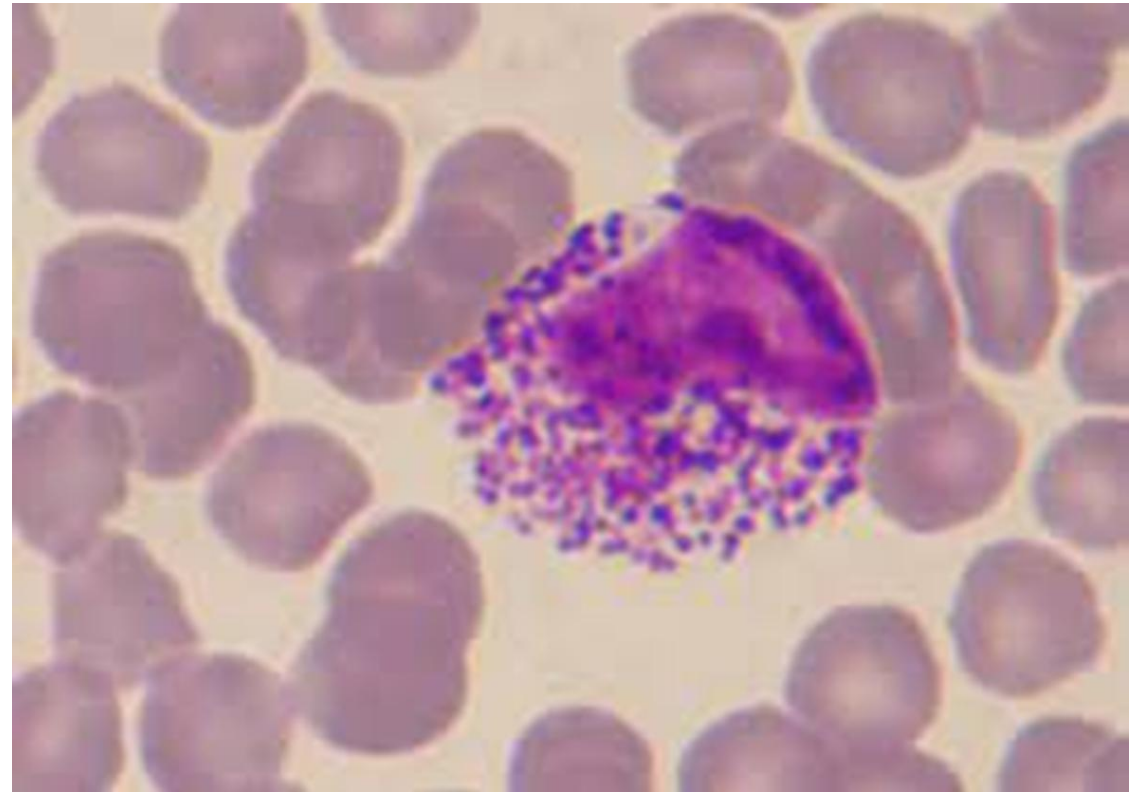
Eosinofily

- Tvoří 2 – 4 %
- Mají uvnitř velká granula
- Uplatňují se v boji proti parazitům a také při alergiích
- Životnost maximálně týden



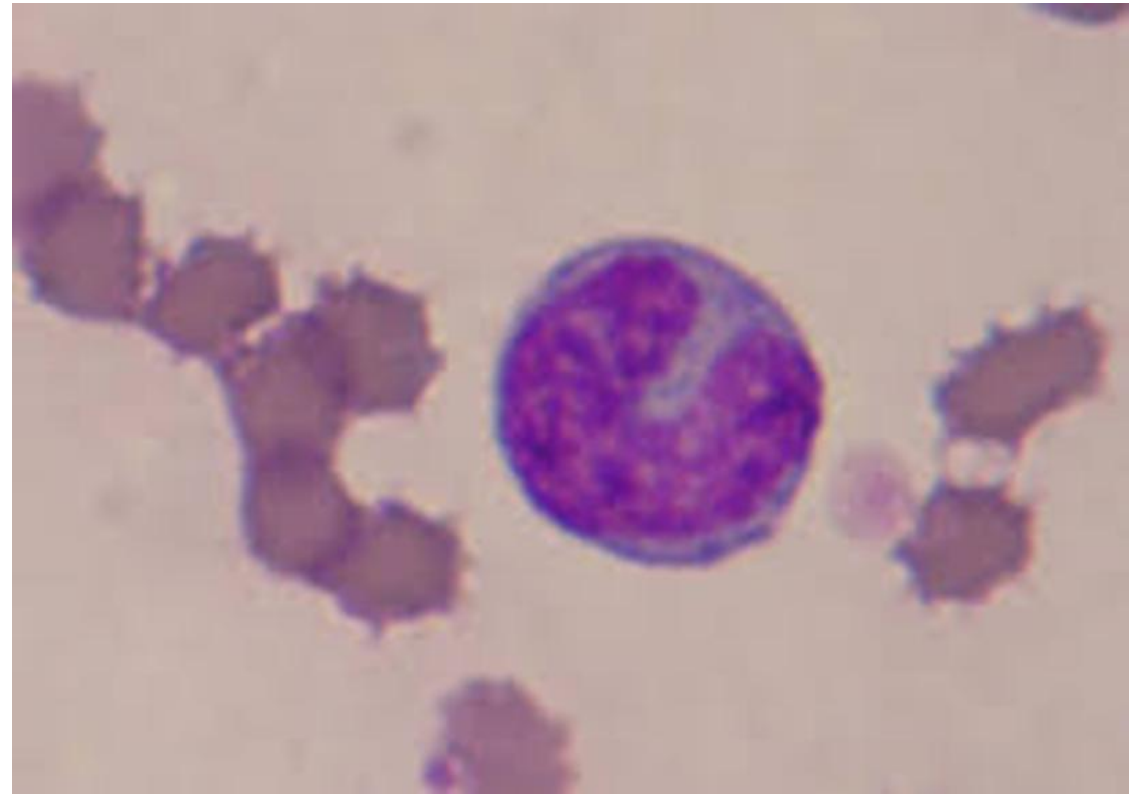
Bazofily

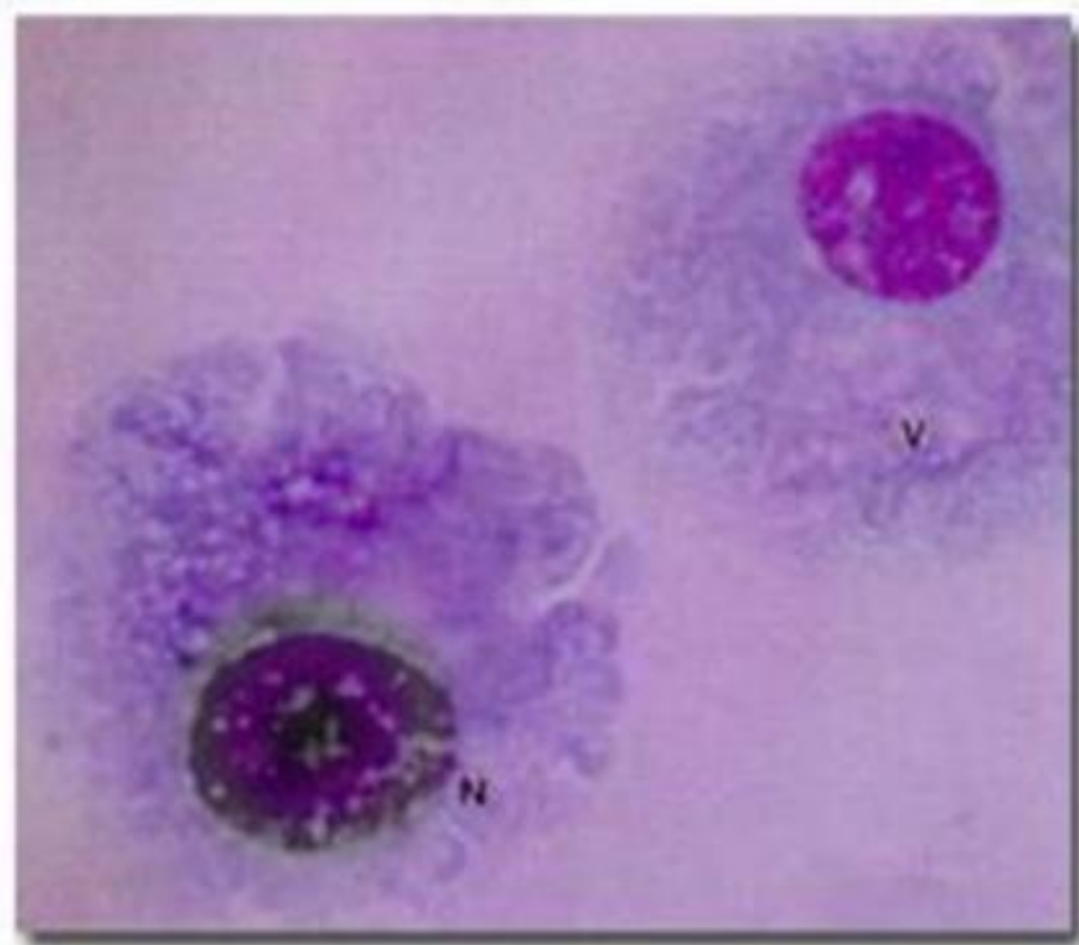
- Jsou buňky s granuly barvícími se bazickými barvivy
- Tvoří asi jen 1 %
- Není přesně objasněna jejich funkce
- Jejich počet se zvyšuje při krevních a infekčních chorobách
- Životnost maximálně týden



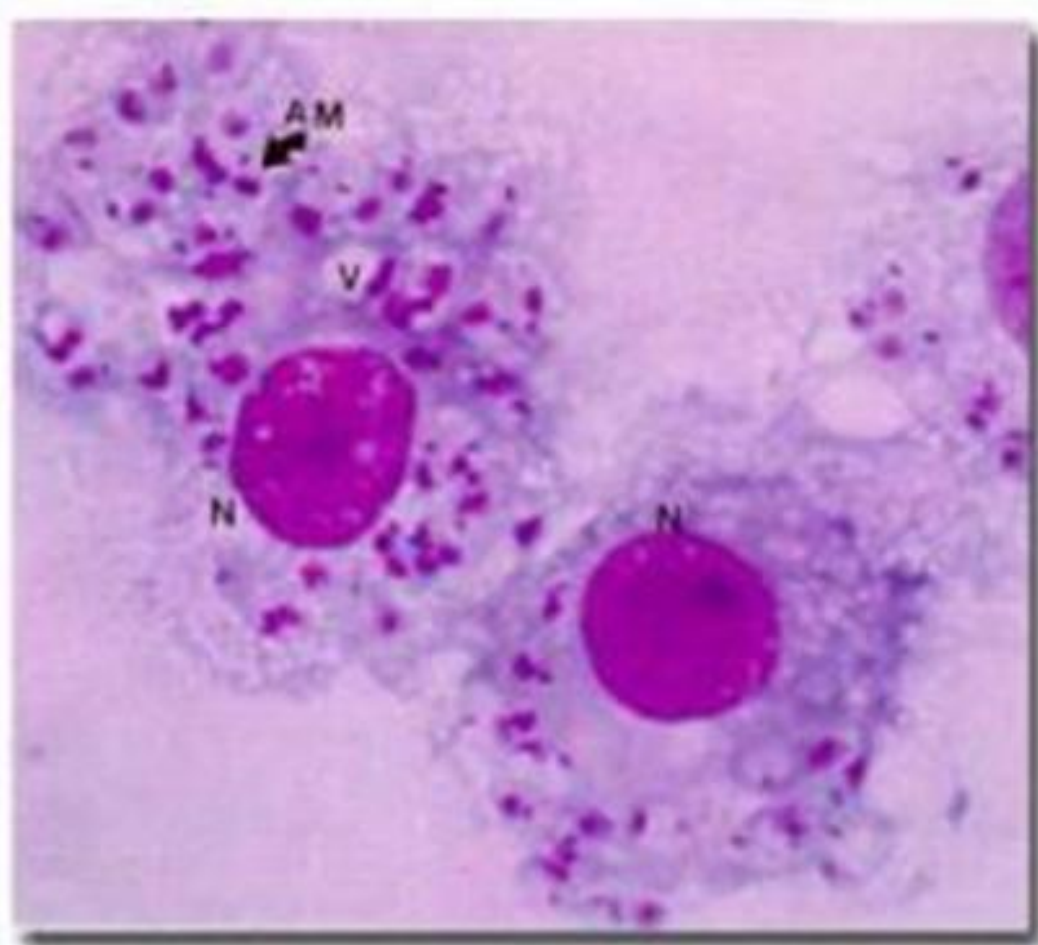
Monocyty

- Několik dní cirkulují v krvi a pak prostupují do tkání mezi buňky, kde se jim říká **makrofágy**
- Hlídají, zda se kdekoliv v těle neobjeví cizorodý materiál, dokáží jej rozpoznat a pohltnout, čímž je zneškodní
- Dávají zprávu ostatním leu, že "objevily nepřítele"
- 2-8 %
- V krvi několik dní





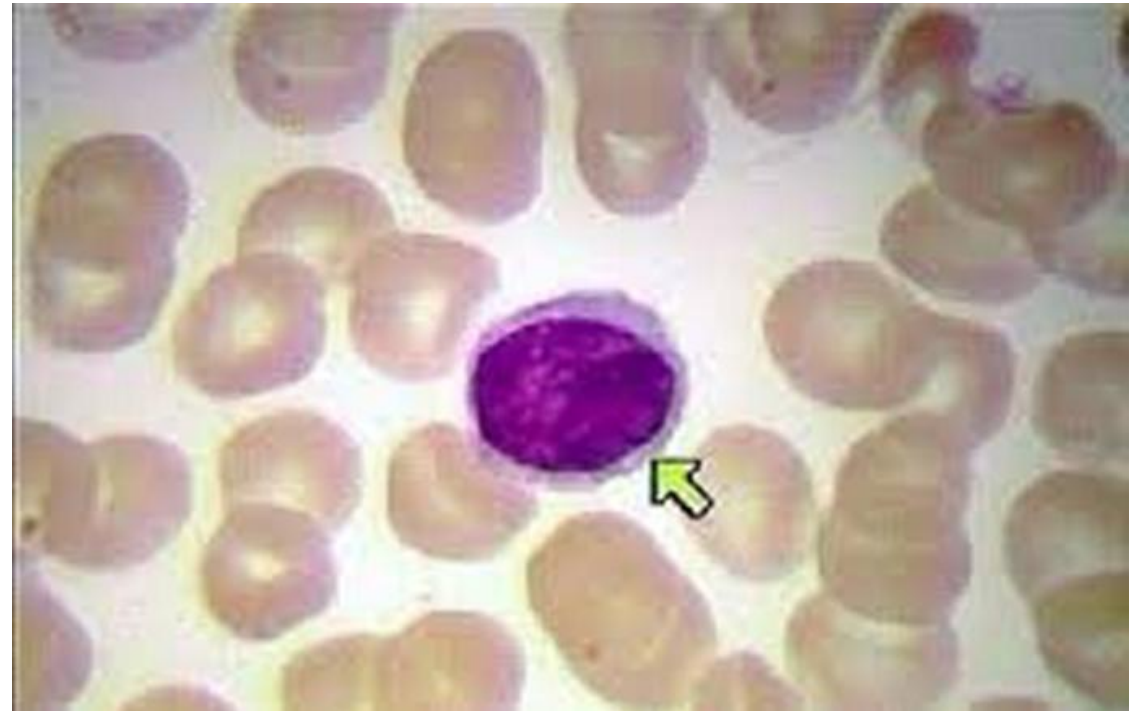
Uninfected Macrophages



Infected Macrophages

Lymfocyty

- Koordinace všech složek imunitního systému a komunikace mezi leukocyty
- Tvoří 25 – 30 %, dělí se na lymfocyty typu T a lymfocyty typu B



T lymfocyty

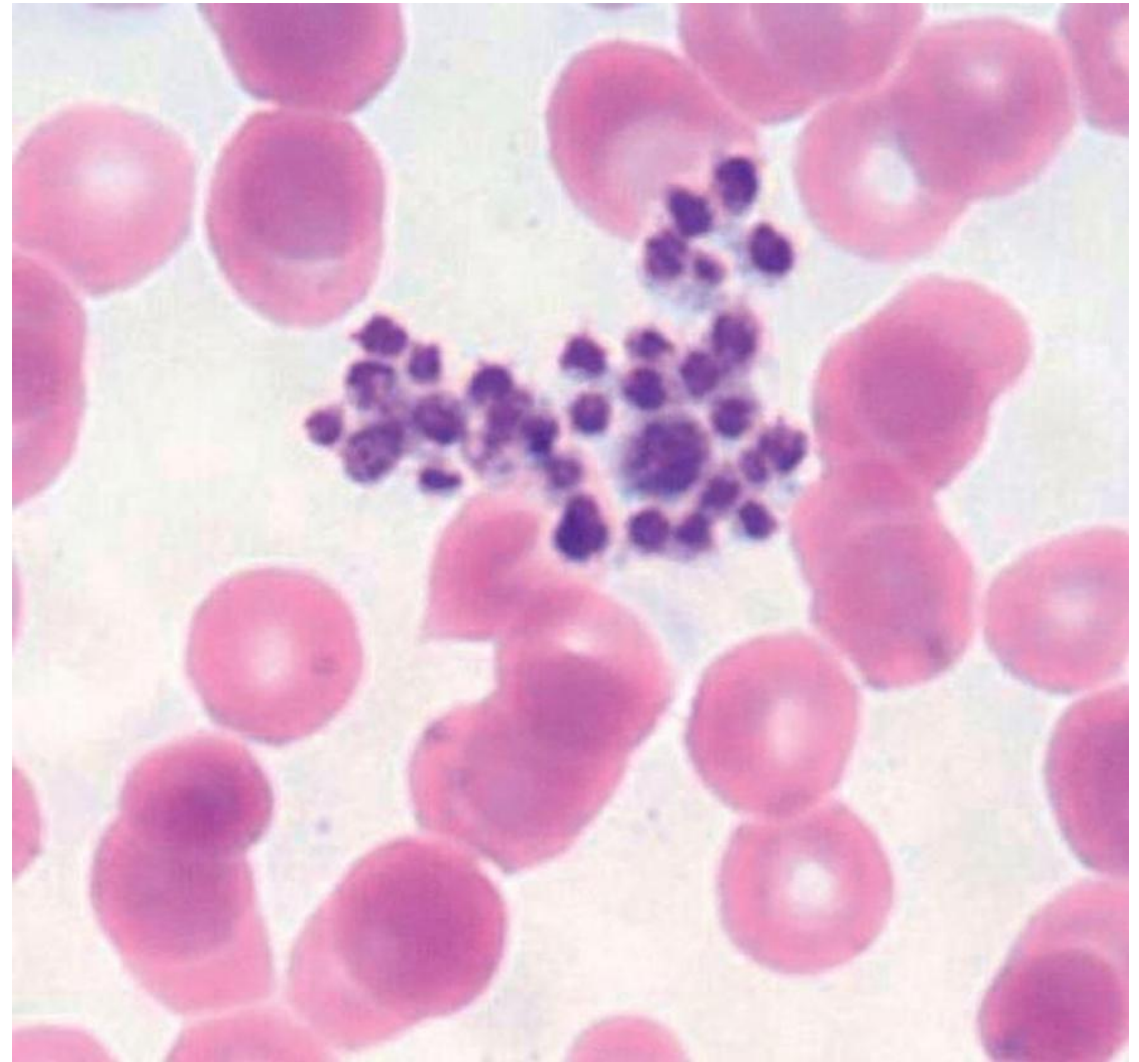
- Koordinace všech složek imunitní odpovědi a komunikace mezi nimi, aby reakce byla dostatečně silná, aby nebyla přehnaná a nepoškozovala
- Dokáží porušit stěnu cizí buňky a tím ji zničit
- Přežívají **měsíce až roky**, diferenciace v thymu

B lymfocyty

- Dovedou tvořit protilátky proti patogenům,
- Pamatují si nepřítel a při opětovném objevení je jejich reakce rychlejší a účinnější
- Při stavu ohrožení se množí a zvyšují několikrát svůj počet
- Žijí **10 – 20 dní**, diferenciace v kostní dřeni (Bursa fabricii)

Trombocyty

- Uvolňují se z megakaryocytu
- 1/3 uložena ve slezině
- Účastní se **na zástavě krvácení**
- Aktivace (=změna tvaru a metabolismu): porušení cévního endotelu - plazmatické faktory – adheze (přilnutí) - agregace (shlukování) - destičková zátka
- Životnost **10 dní**



Srážení krve (hemokoagulace)

- Zapojení tří systémů:
- 1. cévní stěna
- 2. trombocyty
- 3. plazmatické faktory
- koagulační, fibrinolytické, inhibitory koagulace
- musí být aktivovány, mění se jejich struktura



Složení krve a krevní plazmy

Složení krve

červené krvinky - 42%

bílé krvinky - 1%

plazma - 57%



Složení krevní plazmy

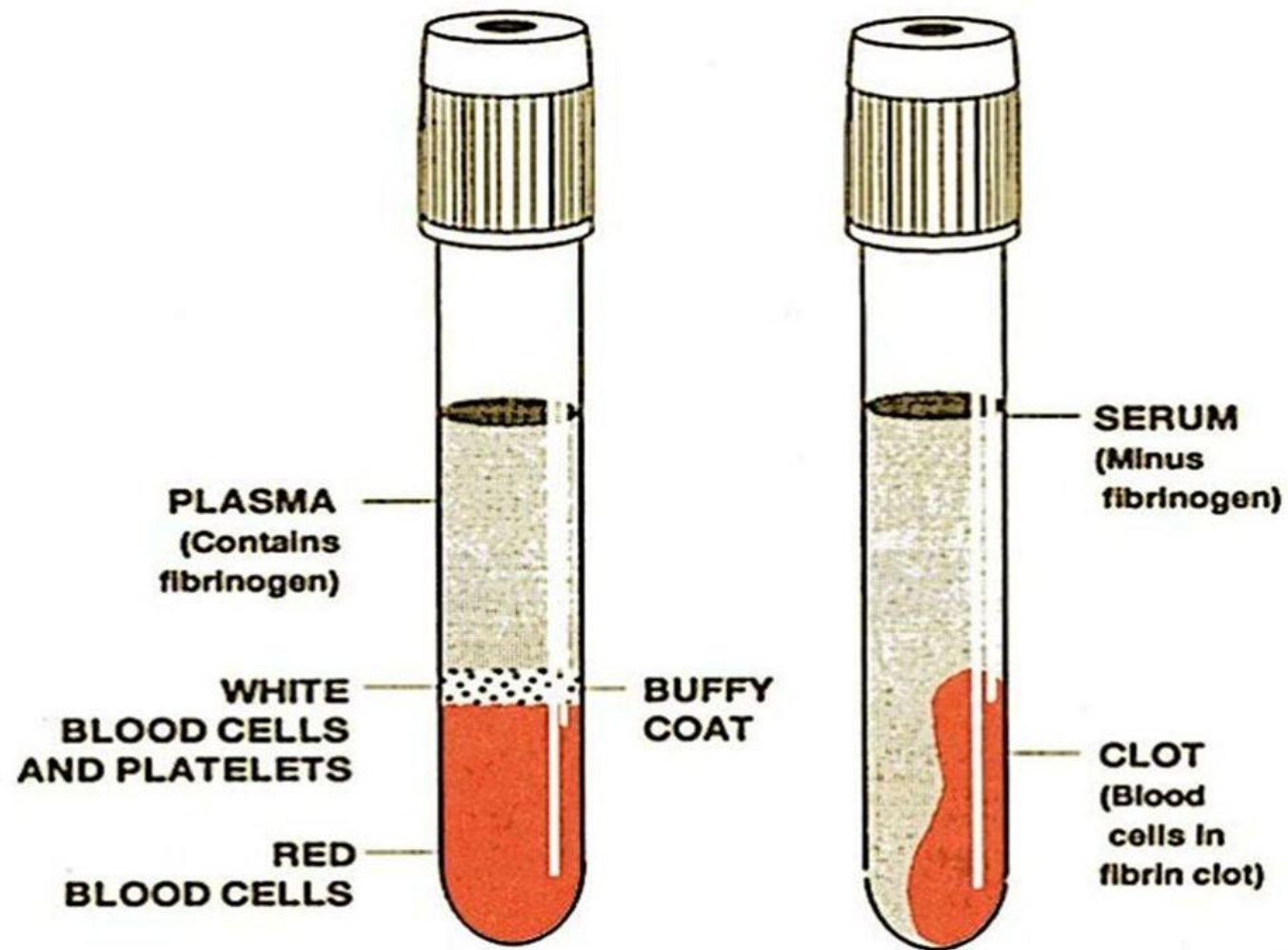
voda - 90%

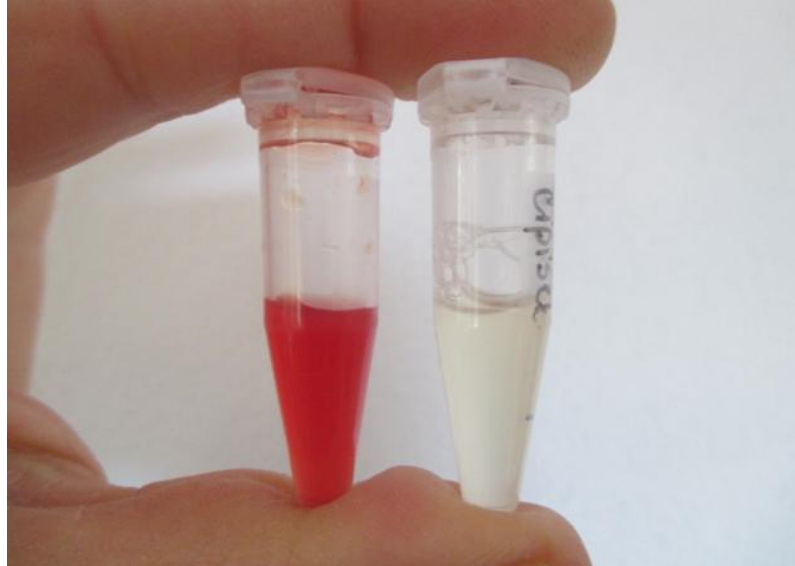
minerální látky - 2%

plazmatické bílkoviny - 8%



Sérum vs. plazma





Abnormality
séra/plazmy

Stanovení hematologických parametrů

Celkový počet erys

- počet erys na 1 l krve ($10^{12}/l$, T/l)
 - kočka - 5-10T/l, prase 5-8T/l
 - snížení - anémie
 - zvýšení - polycytémie
-
- **MCV** (střední objem erytrocytu) - **Ht/ery**
 - **MCH** (průměrné množství Hb v buňce) - **Hb/ery**
 - **MCHC** (střední koncentrace Hb v erytrocytech) - **Hb/Ht**

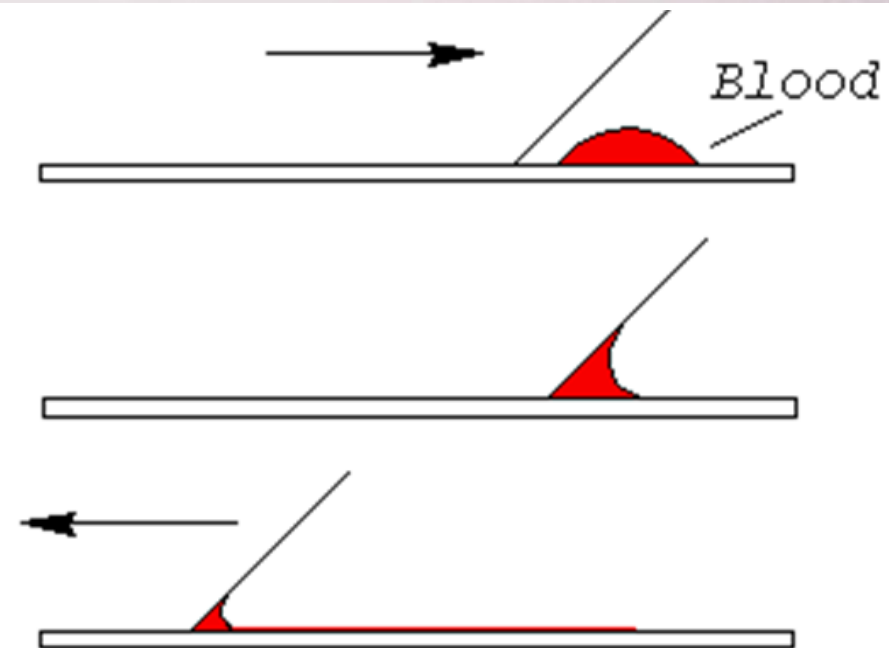
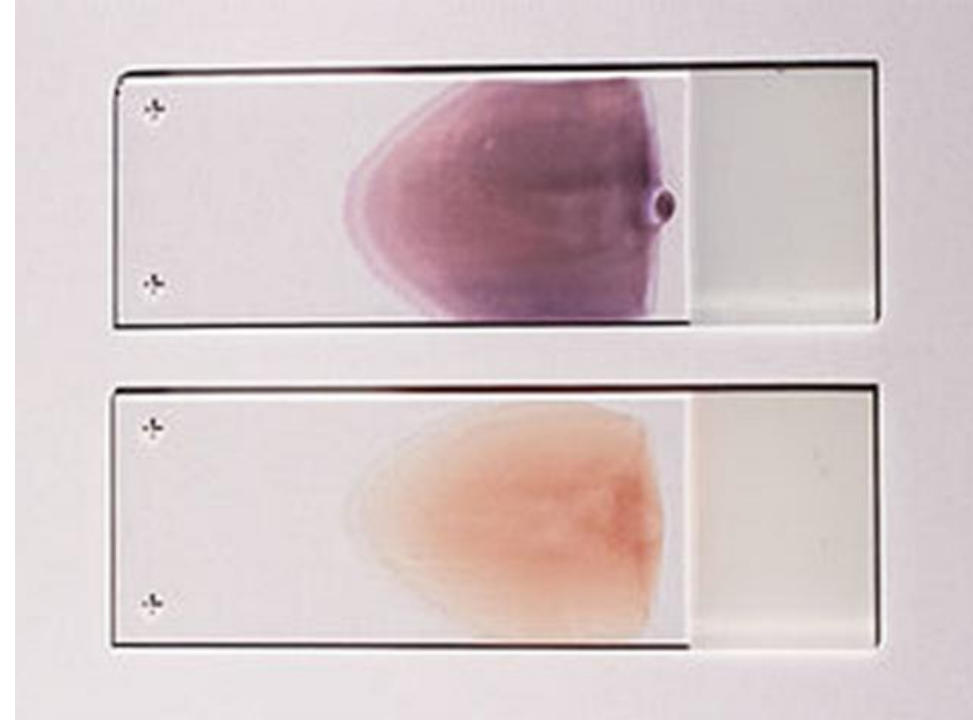




Analyzátor

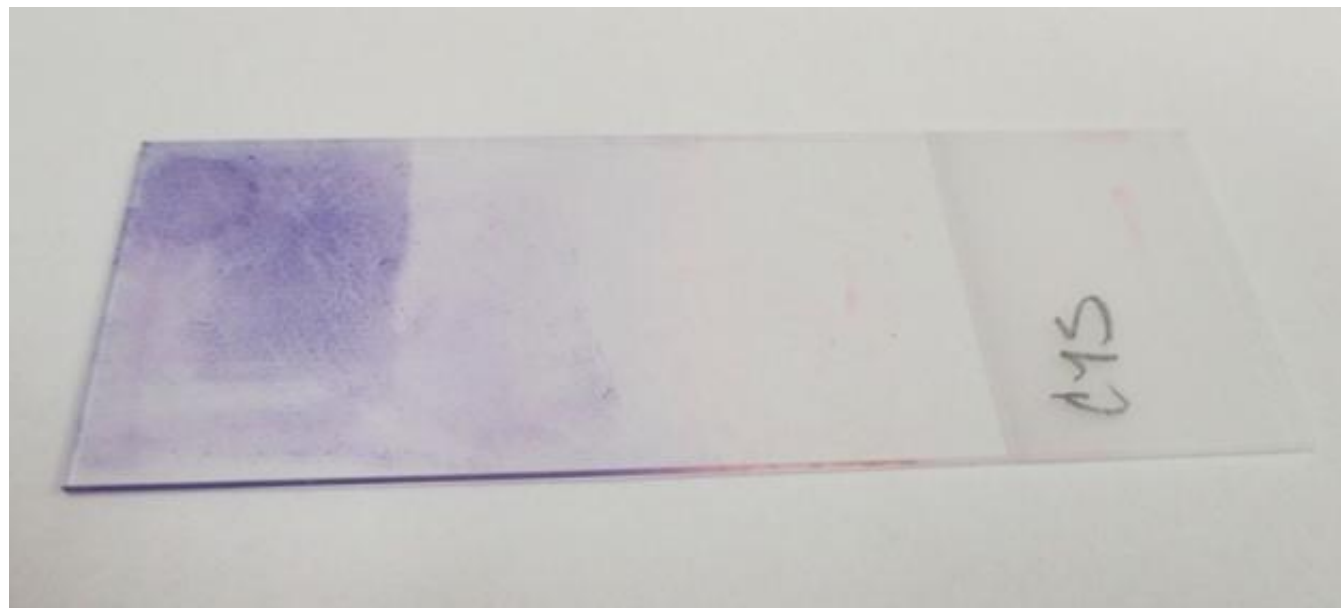
Mikroskopické vyšetření

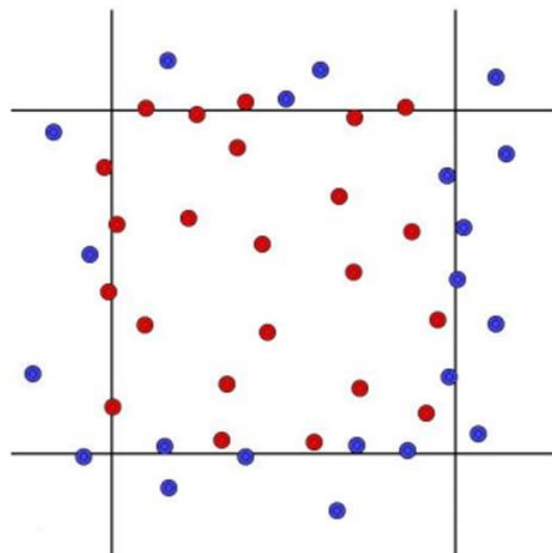
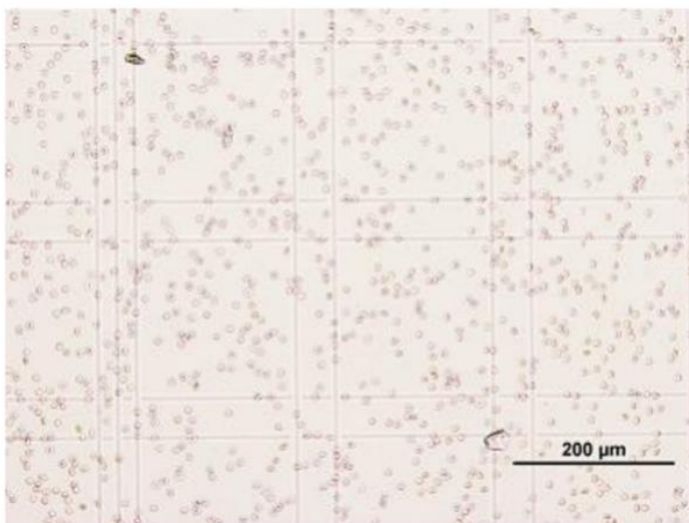
- Nátěr, imerzní olej (100x)



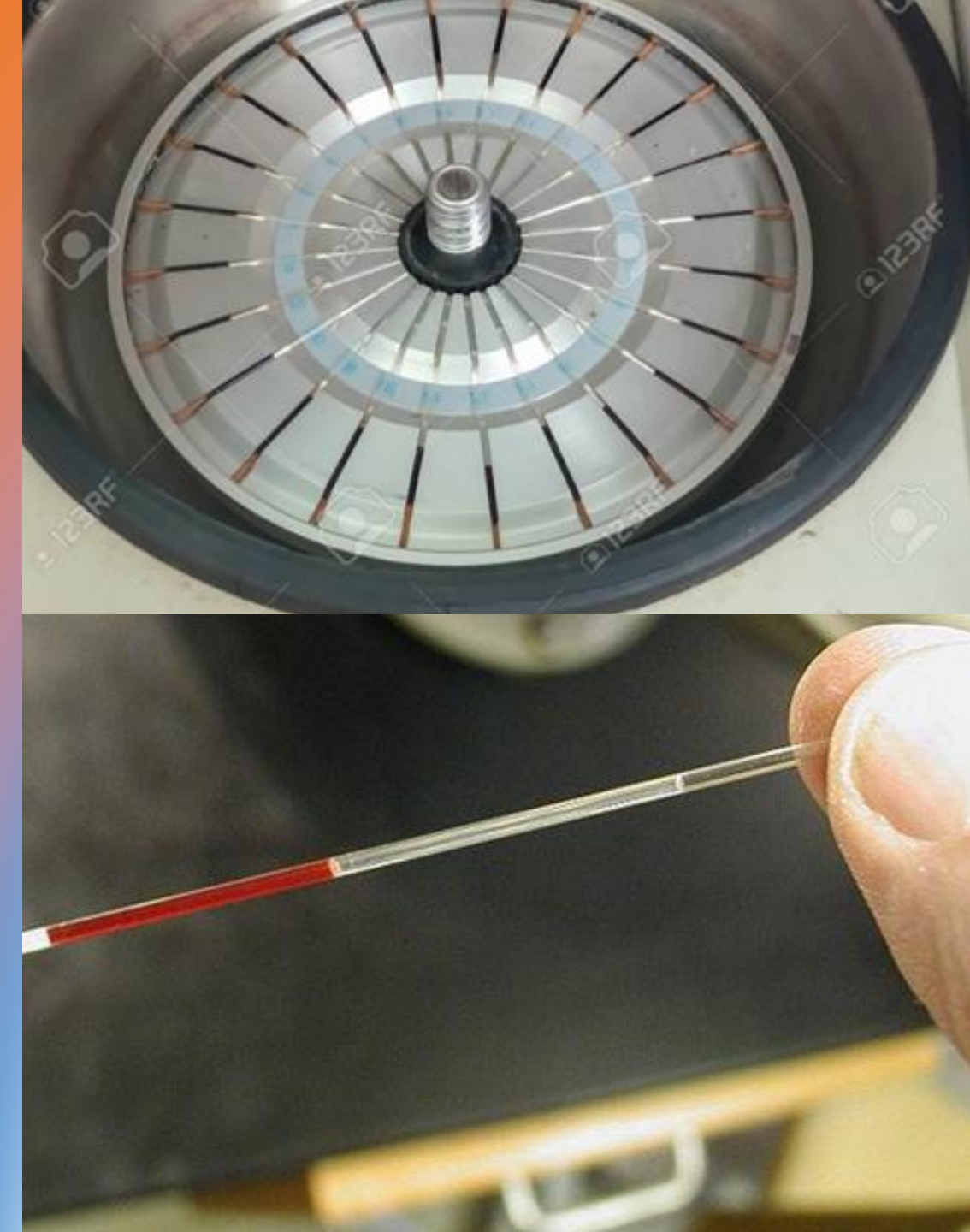
Mikroskopické vyšetření

- Nátěry periferní krve jsou barveny panoptickým barvením dle Pappenheima s použitím barviv May-Grünwald a Giemsa Romanovski
- Při barvení dochází k odlišení jednotlivých struktur podle jejich pH





Mikroskopické vyšetření



Hematokrit

- Podíl krvinek na objem krve (% l/l)
- Kočka 0,24-0,45 l/l (24-45%), skot 0,24-0,46 l/l
- Odstředění nesrážlivé krve x analyzátor (výpočet z ery)
- Pokles: krvácení, rozpad erys, chronická onemocnění, nedostatek erytropoetinu
- Zvýšení: dehydratace, pobyt ve vysokohorských podmínkách

← Fotometrické stanovení při 540 nm

Celkový počet leukocytů

- Počet leukocytů na 1 l krve ($10^9/l$, G/l)
- Kočka - 7-17 G/l, skot – 4-12 G/l
- Počítání v Bürkerově komůrce x analyzátory
- Snížení - leukopenie
- Zvýšení - leukocytóza
- **Diferenciální rozpočet**
 - ✓ lymfopenie x lymfocytóza
 - ✓ neutropenie x neutrofilie
 - ✓ eosinopenie x eozinofilie
 - ✓ bazofilie, monocytóza

Počet trombocytů

- Počet trombocytů na 1 l krve ($10^9/l$)
- Kočka - 300-600 $10^9/l$, skot- 800-1000 $10^9/l$, pes – 200-500 $10^9/l$
- Analyzátoři
- Snížení - trombocytopenie
- Zvýšení - trombocytóza

Stanovení krevních skupin

- Pojmem krevní skupina se označují všechny erytrocytární antigeny, které jsou schopné vyvolat tvorbu protilátek
- Párování zvířat
- Transfúze

Krevní skupiny:

pes – DEA 1.1, 1.2, 3, 4, 5, 7 – 6 krevních skupin +

kočka - A, B, AB - 3 krevní skupiny

fretka - nemá, **kůň** - 7, **skot** – 11,

prase – 16, **ovce** – 7 genetických systémů krevních skupin

