

Krv a lymfa

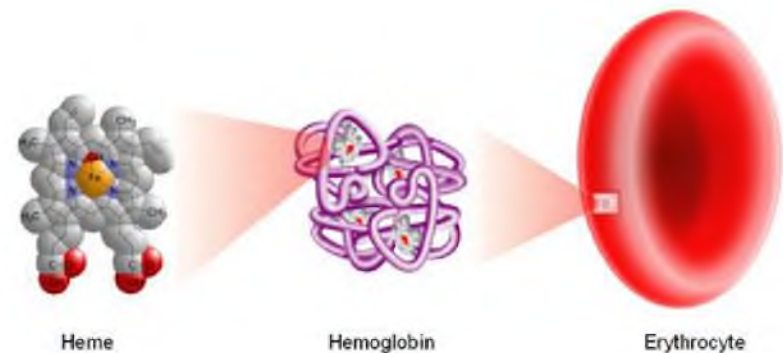
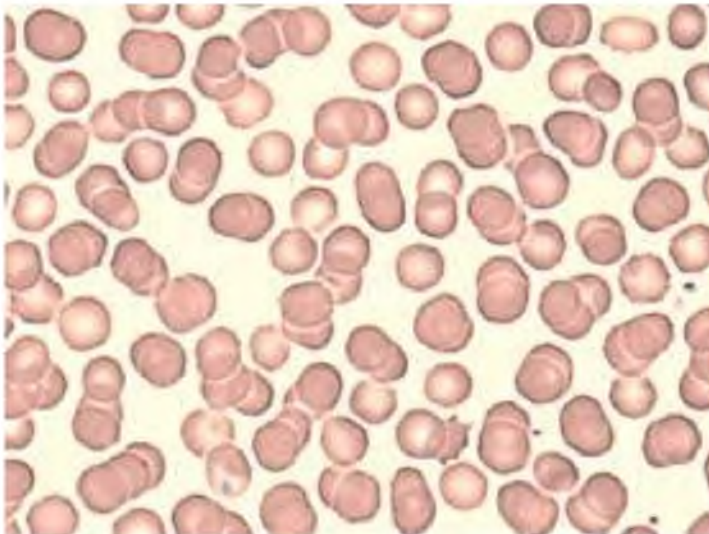
Krv a lymfa

- **krv** je telová tekutina červenej farby, ktorá ako pohyblivé médium spája všetky orgány, tkanivá a bunky, čím sa podieľa na homeostáze (stálom vnútornom prostredí);
- funkcie krvi:
- 1. transportné funkcie – prísun O_2 a živín k tkanivám; odvádzanie CO_2 a splodín látkovej výmeny z tkanív; transport hormónov (účasť na hormonálnom riadení),
- 2. účasť na termoregulácii,
- 3. úloha v obranných procesoch organizmu (leukocyty, imunoglobulíny, zrážanie krvi),
- 4. udržiavanie homeostázy (stále pH, stály osmotický tlak, stály objem tekutín, stále množstvo a pomer iónov).

- množstvo krvi je asi 7 – 9% živej hmotnosti tela cicavcov
- krv sa skladá z dvoch zložiek – krvná plazma (60 %) a krvné bunky (40 %)
- **krvná plazma** je viskózna tekutina nažltlej farby; je zložená z vody (91 – 92%) a sušiny (8 – 9%); sušinu tvoria bielkoviny (plazmatické bielkoviny – albumíny, globulíny, protrombín, fibrinogén), organické látky nebielkovinovej povahy, anorganické látky
- **krvné bunky** tvoria červené krvinky (erytrocyty), biele krvinky (leukocyty) a krvné doštičky (trombocyty); tvoria sa v červenej kostnej dreni, tiež v lymfatickom tkanive (lymfocyty).

Krv a lymfa

- **červené krvinky** (erythrocyty) – sú ploché, nepohyblivé, majú bikonkávny tvar;
- ich funkciou je transport dýchacích plynov, živín, hormónov a tiež jedov;
- u cicavcov sú bez jadra (bezjadrovosť má 3 efekty – zväčšenie povrchy o 30 %, plasticosť, nespotrebujú O_2 na svoj vlastný metabolizmus), u plazov, vtákov a obojživelníkov majú jadro;
- sú veľké 4,7 – 7 μm , ich počet je 6 – 8 T.l^{-1} (T – tera, $\text{T} = 10^{12}$);
- obsahujú hemoglobín – červené krvné farbivo (bielkovina globín + nebielkovinová zložka hem s obsahom Fe^{2+}), na ktorý sa viaže O_2 a CO_2
- životnosť: 60 – 120 dní



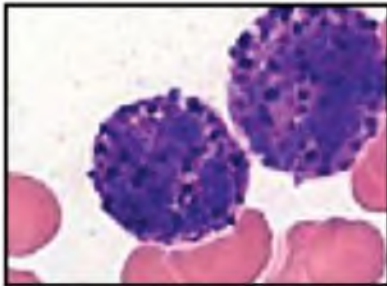
Krv a lymfa

- **biele krvinky** (leukocyty) podieľajú sa na obrane organizmu (imunita)
- sú bezfarebné bunky s jadrom, ich veľkosť je 6 – 20 μm a počet 6 – 8 G.l^{-1} (G – giga, G = 10^9)
- delia sa na 2 skupiny podľa prítomnosti granúl v cytoplazme:
- **1. granulocyty** – v cytoplazme sa nachádzajú granule, majú segmentované jadro,
 - a) neutrofilné granulocyty (mikrofágy) – tvoria 30 – 40 % leukocytov, jadro je členené na 2 – 5 segmentov, aktívne sa pohybujú a majú schopnosť fagocytózy, ich životnosť je 2 – 4 dni,
 - b) eozinofilné (acidofilné) granulocyty – tvoria 3 – 6 % leukocytov, jadro má 2 segmenty, majú améboidný pohyb a selektívnu fagocytárnu schopnosť,
 - c) bazofilné granulocyty – tvoria 0,1 – 0,5 % leukocytov, aktívne sa pohybujú, majú schopnosť fagocytózy,
- **2. agranulocyty** – bez prítomnosti granúl v cytoplazme,
 - a) lymfocyty – tvoria základ imunity; B – lymfocyty – zabezpečujú humorálnu imunitu; T – lymfocyty (50 – 55 % leukocytov),
 - b) monocyty (makrofágy) – tvoria 3 – 5% leukocytov, sú to najväčšie leukocyty, majú fagocytárnu schopnosť

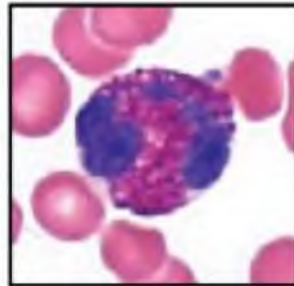
Krv a lymfa

- biele krvinky

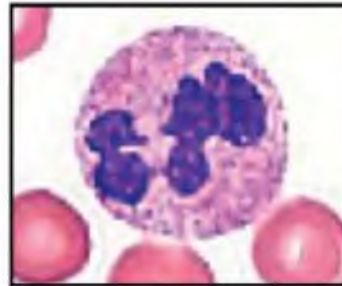
Key



Basophil



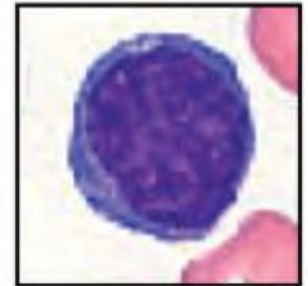
Eosinophil



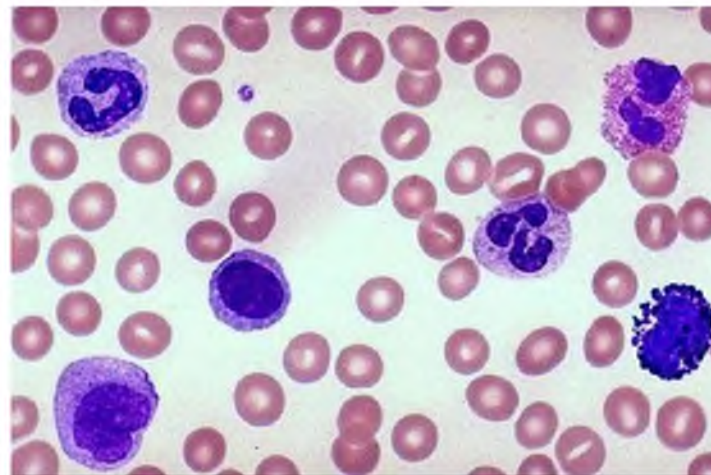
Neutrophil



Monocyte

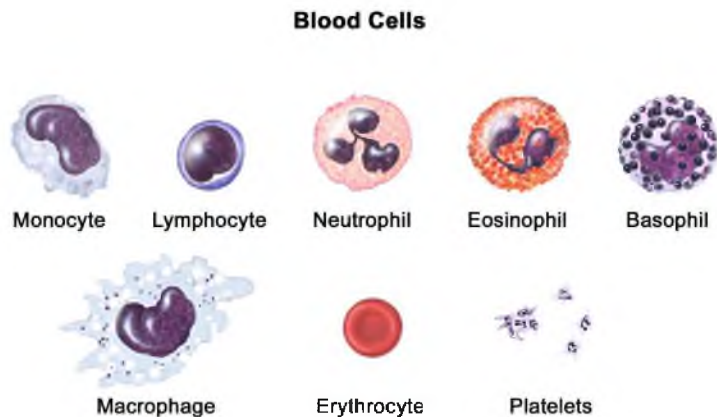


Lymphocyte

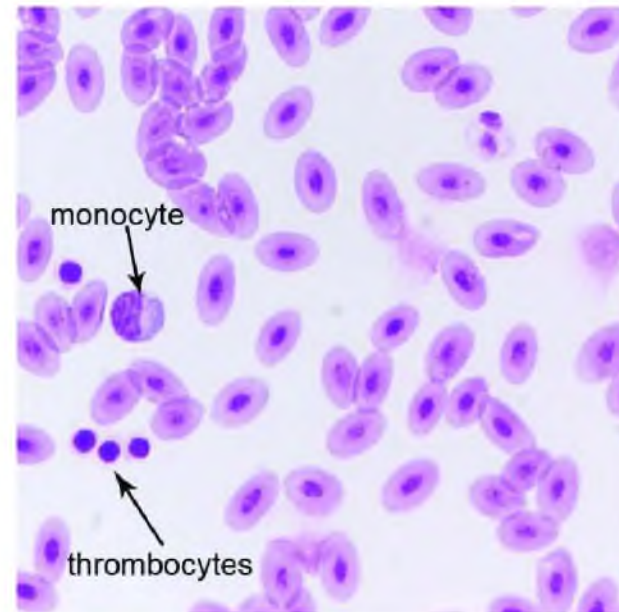


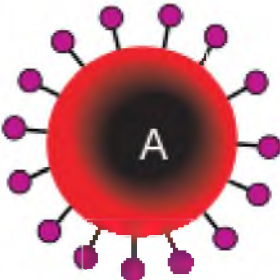
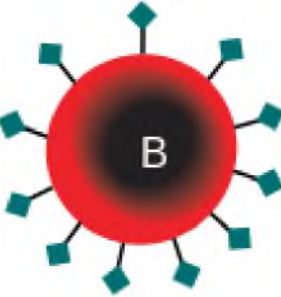
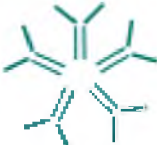



Krv a lymfa

- **krvné doštičky (trombocyty)** – bezjadrové bunky, ich veľkosť je 2 – 4 μm , sú to fragmenty cytoplazmy obrovských buniek kostnej drene (megakaryocytov)
- ich počet je 500 G.l^{-1} a životnosť je 5 – 8 dní
- funkciou trombocytov je ochrana organizmu pred vykrvácaním, tým že sa podieľajú na hemostáze (zastavení krvácania)



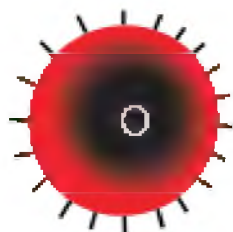
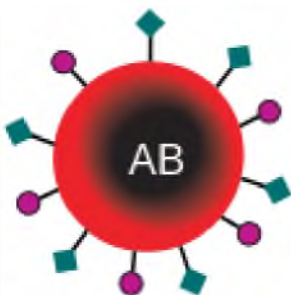
© 2007 Terese Winslow
U.S. Govt. has certain rights



	Skupina A	Skupina B
Typ červenej krvinky	 <p>A</p>	 <p>B</p>
Protilátky v plazme	 <p>Anti-B</p>	 <p>Anti-A</p>
Antigény na červ. krvinke	 <p>A antigen</p>	 <p>B antigen</p>

Skupina AB

Skupina 0



Žiadne



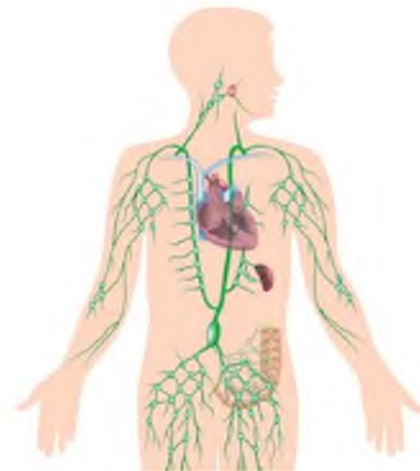
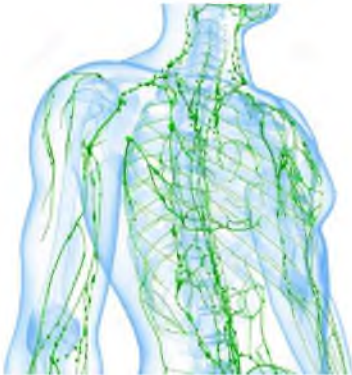
Anti-A and Anti-B


A and B
antigens

Žiadne

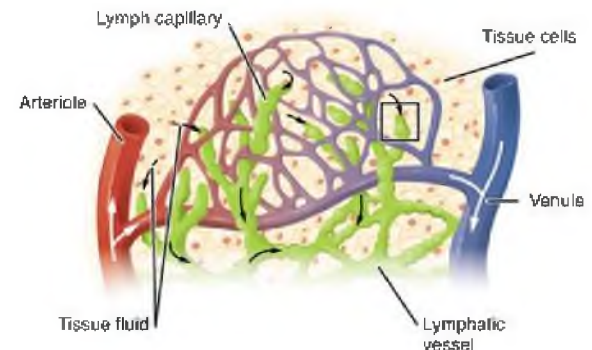
Krv a lymfa

- **lymfatická sústava** je súčasťou obehovej sústavy a skladá sa z lymfatických ciev, z lymfatického tkaniva a orgánov
- do lymfatickej sústavy patria lymfatické cievy (*vasa lymphatica*), lymfatické uzliny (*lymphonodi*), slezina (*lien*), týmus (*thymus*) a u vtákov Fabriciov vačok (*bursa Fabricii*)
- okrem uvedených orgánov sa do lymfatickej sústavy zaraďuje aj lymfatické tkanivo, ktoré je rozptýlené buď difúzne, alebo je usporiadané vo forme uzlíkov v sliznici dýchacej, tráviacej sústavy a iných orgánov
- v lymfatickej sústave (v lymfatických cievach) prúdi číra alebo žltkastá tekutina lymfa (miazga)



Krv a lymfa

- **lymfa** je zložená z lymfatickej plazmy a formovaných bunkových elementov
- lymfatická plazma v porovnaní s krvnou plazmou obsahuje viac bielkovín a tuku
- z bunkových elementov až 95 % tvoria lymfocyty
- lymfa na rozdiel od krvi (ktorá cirkuluje) prúdi len jedným smerom od periférie do silnejších lymfatických ciev, ktoré ústia do krvného obehu
- pohyb lymfy je veľmi pomalý, lebo prúdi bez pomoci osobitného „hnacieho motora“, akým je pri obehu krvi srdce
- funkčný význam lymfatickej sústavy je predovšetkým v tom, že z orgánov a z tkanív pomáha odvádzať rozličné látky vysokomolekulárnej a korpuskulárnej povahy, ktoré sa nemôžu vstrebávať priamo do krvi
- rovnako dôležitá je tvorba lymfocytov, obranná funkcia (fagocytóza) a tvorba špecifických protilátok

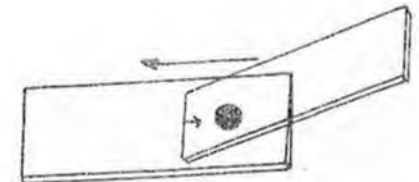


Krv a lymfa

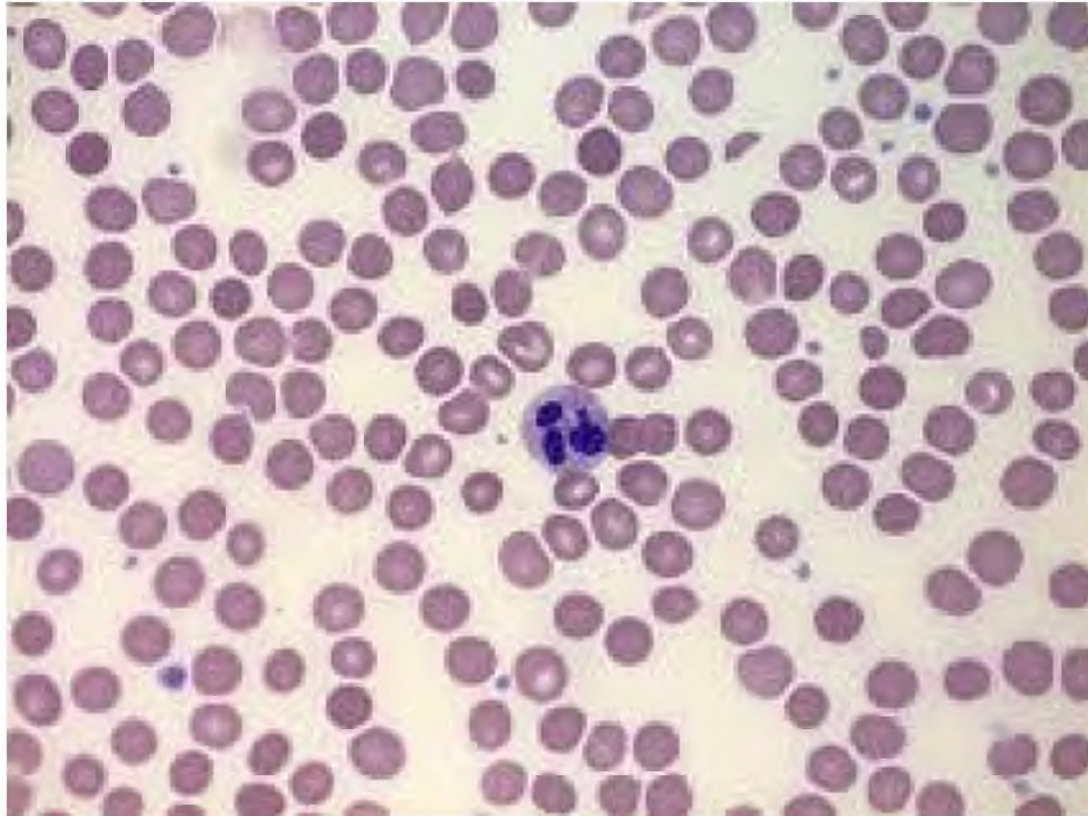
Zhotovenie trvalého krvného náteru

Princíp:

- Kvapku krvi rozťahujeme na podložnom sklíčku a necháme uschnúť. Suchý náter pozorujeme pod mikroskopom.
- Pomôcky: krv, mikroskop, podložné sklíčko, vatové tampóny, kvapkátko
- Pracovný postup:
 - na okraj podložného sklíčka nanesieme kvapku krvi;
 - pod uhlom 45° priložíme ku kvapke druhé podložné sklíčko, tak aby s ním kvapka krvi bola v ostrom uhle,
 - dotkneme sa hranou sklíčka kvapky krvi a počkáme, kým sa kvapka rozplynie po celej šírke styčnej plochy,
 - šikmo postavené sklíčko potom posúvame po podložnom sklíčku tak, aby sme kvapku krvi rovnomerne rozťahli na jemnú vrstvu,
 - po uschnutí náter pozorujeme pod mikroskopom

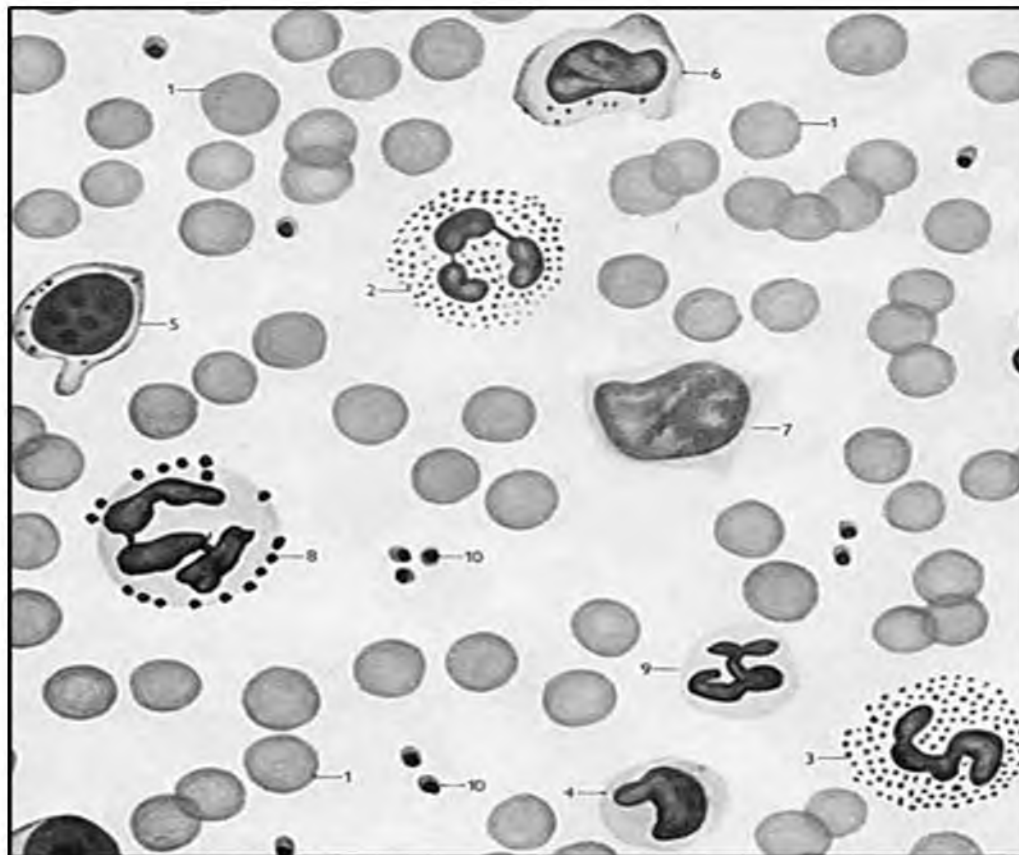


Krv a lymfa



Zhotovenie krvného náteru

Krv a lymfa



Identifikujte jednotlivé krvné bunky

Krv a lymfa

Počítanie bielych krviniek bankovou metódou

- Princíp:
 - čerstvú alebo defibrovanú krv riedime v sklenenej skúmavke fixačným roztokom, ktorý sfarbí jadrá bielych krviniek na modro; zriedenú krv prenášame na Bürkerovu počítaciu komôrku a sčítame krvinky v jednotlivých štvorcoch
- Pomôcky:
 - krv, pipetka o obsahu 0,025 ml, pipetka o obsahu 0,475 ml, Pasteurova pipetka, sklenená skúmavka na riedenie, Türkov roztok, Bürkerova počítacia komôrka, mikroskop, vatové tampóny
- Pracovný postup:
 - do pipetky o obsahu 0,475 ml nasajeme Türkov roztok a prenesieme ho do sklenenej skúmavky na riedenie; do druhej pipetky o obsahu 0,025 ml nasajeme vyšetrovanú krv; znečistenú pipetku zvonku očistíme vatovým tampónom; krv kvantitatívne prenesieme do Türkovho roztoku a pipetku 3 krát prepláchneme; sklenenú skúmavku uzavrieme gumenou zátkou a 3 minúty je miešame; dostaneme zriedenú krv v pomere 1:20; kvapku zriedenej krvi prenesieme na Bürkerovu počítaciu komôrku a počítame biele krvinky vo veľkých štvorcoch; počítame v 1, 4, 7 a 10, a z 12. radu pripočítame ešte dva štvorce, t. j. spolu 50 štvorcov, súčet krviniek dosadíme do vzorca:
- $P = p \cdot v \cdot h \cdot z \times 10^6 : y$
- P – celkový počet krviniek v 1 litri krvi; p – počet napočítaných krviniek (všetky); v – prevrátená hodnota plochy jedného políčka, v ktorom sme počítali krvinky (25); h – prevrátená hodnota hĺbky komôrky (10); z – zriedenie krvi (20); y – počet políčok, v ktorých sme krvinky počítali (50)
- Celkový počet krviniek v 1 litri je vyjadrený v 10^9 , čo predstavuje vlastne G (giga) $G=10^9$; počet krviniek vyjadríme $G \cdot l^{-1}$

Krv a lymfa

Stanovenie hematokritovej hodnoty krvi

Princíp:

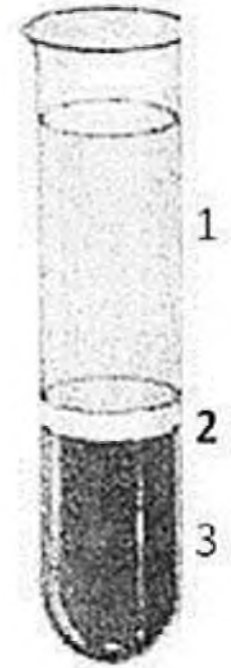
- objem krvných buniek v pomere k celkovému objemu krvi sa nazýva hematokritová hodnota; táto hodnota nás informuje nielen o zastúpení krvných buniek vzhľadom k celkovému objemu krvi, ale môžeme z nej usudzovať aj ich absolútne množstvo; hematokritovú hodnotu určíme tak, že odstredením nezrazenej krvi oddelíme krvné bunky od krvnej plazmy, čo nám umožní odčítať ich objemový podiel.
- Pomôcky:
 - krv, hematokritové skúmavky (pipetky), vatové tampóny, plastelína, centrifúga
- Pracovný postup:
 - do pipetky na stanovenie hematokritovej hodnoty nasajeme vyšetrovanú krv; znečistenú pipetku zvonku očistíme vatovým tampónom; jeden koniec pipetky uzatvoríme pomocou plastelíny, aby krv z pipetky počas centrifugácie nevytekla; vložíme pipetky s krvou do centrifúgy a centrifugujeme 15 minút pri 3000 otáčkach za minútu; počas odstredovania sa v pipetke oddeľujú krvné elementy od plazmy, pričom červené krvinky vytvoria najspodnejšiu súvislú tmavočervenú nepriehľadnú vrstvu, nad ktorou je tenká, belavá vrstva bielych krviniek a krvných doštičiek a širšia, slabožltá priehľadná vrstva plazmy; po centrifugácii pomocou počítadla na stanovenie hematokritovej hodnoty krvi odčítame hematodritovú hodnotu vyšetrovanej krvi,
- hematokrit je vyjadrený v %

Krv a lymfa

Components of Whole Blood



Dr. SAYID



Krv a lymfa

Určovanie osmotického rezistencie červených krviniek, hemolýza krvi

- Princíp:
- najvhodnejším fyziologickým prostredím pre červené krvinky je izotonické prostredie krvnej plazmy; v prostredí s nižším osmotickým tlakom ako má krvná plazma (t. j. v hypotonickom roztoku) erytrocyty prijímajú vodu, zväčšujú svoj objem, ale hemolyzujú až pri určitom stupni hypotónie roztoku; z toho vyplýva, že normálne červené krvinky majú určitú odolnosť voči hypotonickým roztokom
- túto odolnosť erytrocytov, čiže osmotickú rezistenciu voči hypotonickému prostrediu zisťujeme v rôzne koncentrovaných hypotonických roztokoch NaCl; 0,9 % roztok NaCl má rovnaký osmotický tlak ako krvná plazma, preto ho označujeme ako izotonický; koncentrácia NaCl, pri ktorej začnú hemolyzovať najmenej odolné erytrocyty, vyjadruje minimálnu osmotickú rezistenciu; maximálna osmotická rezistencia je určená zase takou koncentráciou hypotonického roztoku NaCl, pri ktorej hemolyzujú aj tie najodolnejšie červené krvinky; rozdiel medzi minimálnou a maximálnou osmotickou rezistenciou je rezistenčná šírka; k hemolýze erytrocytov dochádza aj v hypertonickom roztoku v dôsledku zmrašťovania sa a poškodenia membrány erytrocytu, čo má za následok vyplavenie hemoglobínu do prostredia

Krv a lymfa

Pomôcky:

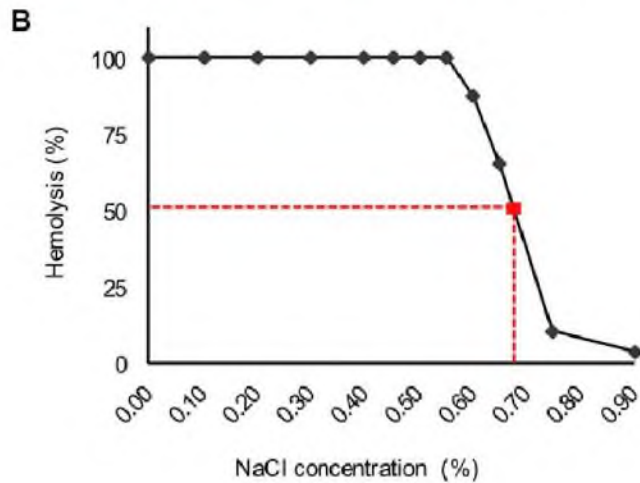
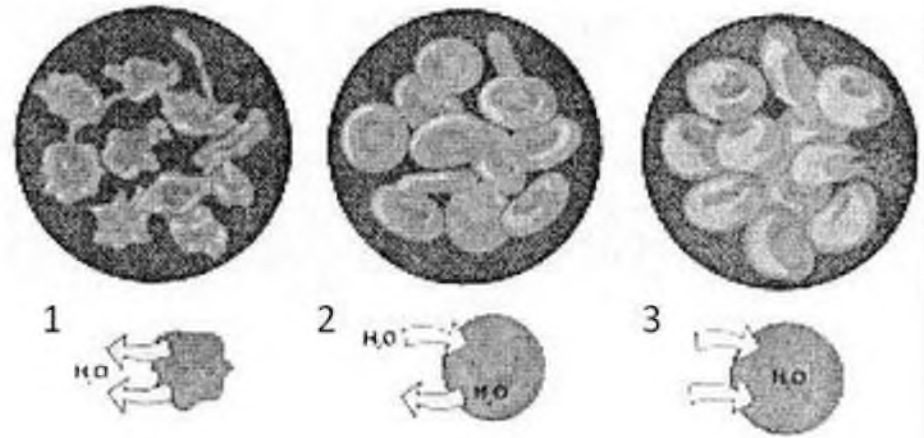
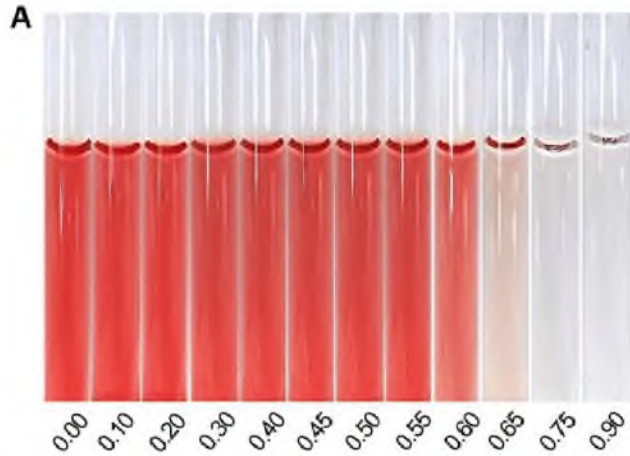
- krv, skúmavky, stojan na skúmavky, pipety, 1 % roztok NaCl, destilovaná voda, gumené zátky, kvapkátko

Pracovný postup:

- - označíme si 6 skúmaviek a do všetkých napipetujeme NaCl a destilovanú vodu podľa tabuľky
- do každej skúmavky pridáme 2 kvapky krvi a obsah premiešame,
- po 1 až 2 hodinách, keď erytrocyty sedimentovali, úlohu vyhodnotíme

skúmavky	1	2	3	4	5	6
1% NaCl v ml	8	7	6	5	4	3
destilovaná voda	2	3	4	5	6	7
koncentrácia	0,8 %	0,7 %	0,6 %	0,5 %	0,4 %	0,3 %

Krv a lymfa



Krv a lymfa

Krvná skupina	Aglutinogén	Aglutinín
A		
B		
AB		
0		

Dopíšte do tabuľky prítomnosť aglutinogénov a aglutinínov v jednotlivých krvných skupinách

Krv a lymfa

