

FIZIOLOGIJA KRVI

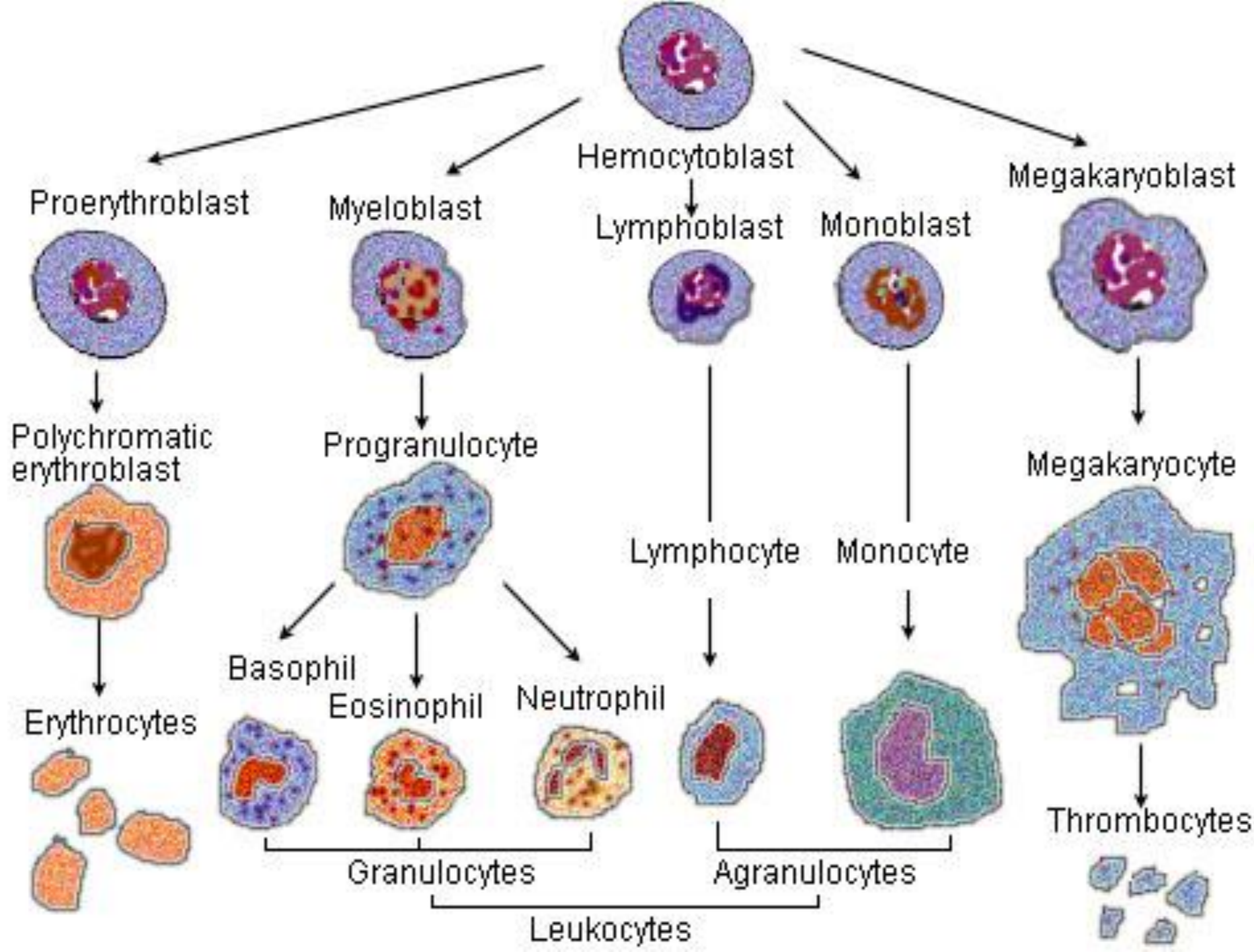


Leukociti

- Leukociti ili bela krvna zrnca su okruglog oblika, različitog prečnika, od 8 μm (limfociti) do 25 μm (monociti)
- Uloga:
 - ❖ Odbrana organizma od stranih agenasa
 - ❖ Učestvuju u zapaljenskim procesima
 - ❖ Učestvuju u uklanjanju mrtvih ćelija
- Prema izgledu citoplazme dele se na
 - ❖ Granulocite i
 - ❖ Agranulocite
- Granulociti, prema afinitetu granula za boje, dele se na:
 - ❖ Neutrofilne
 - ❖ Eozinofilne i
 - ❖ Bazofilne
- Agranulociti se dele na:
 - ❖ Monocite i
 - ❖ limfocite

- Prema segmentiranosti jedra leukociti se dele na
- Segmentirane-polimorfonuklearne:
 - ❖ Neutrofilni
 - ❖ Eozinofilni
 - ❖ Bazofilni
- Nesegmentirane-monomorfonuklearne:
 - ❖ Limfociti i
 - ❖ monociti





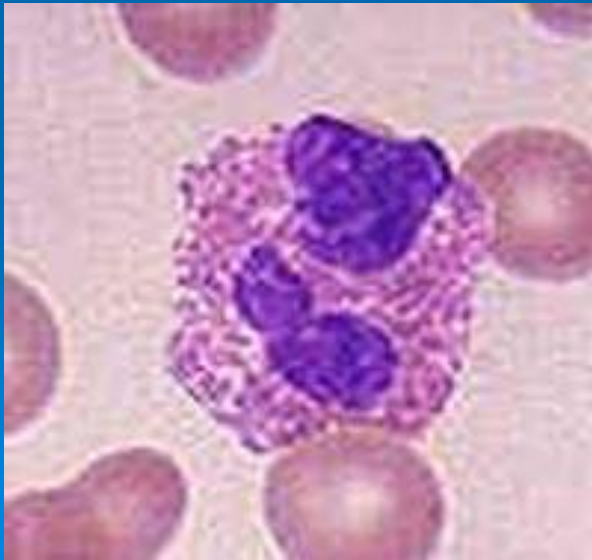
Neutrofilni granulociti

- Okruglog su oblika, veličine 12-15 μm .
- Imaju segmentirano jedro sa 2-5 lobulusa, međusobno povezanih trakama hromatina.
- Mladi neutrofili imaju 1-2 lobulusa, a stariji 4-5.
- Ako u krvnom razmazu preovlađuju mladi neutrofili, onda oni “skreću u levo”
- Ako preovlađuju stari neutrofili, oni “skreću u desno”.
- Na razmazu se mogu videti nezreli neutrofili koji imaju štapičasto jedro, nesegmentirano i obično je u obliku slova S ili polumeseca
- Povećan broj neutrofila koji “skreću u desno” ukazuje na njihovo smanjeno stvaranje.
- Veći broj onih koji “skreću u levo” ukazuje na povećano stvaranje.



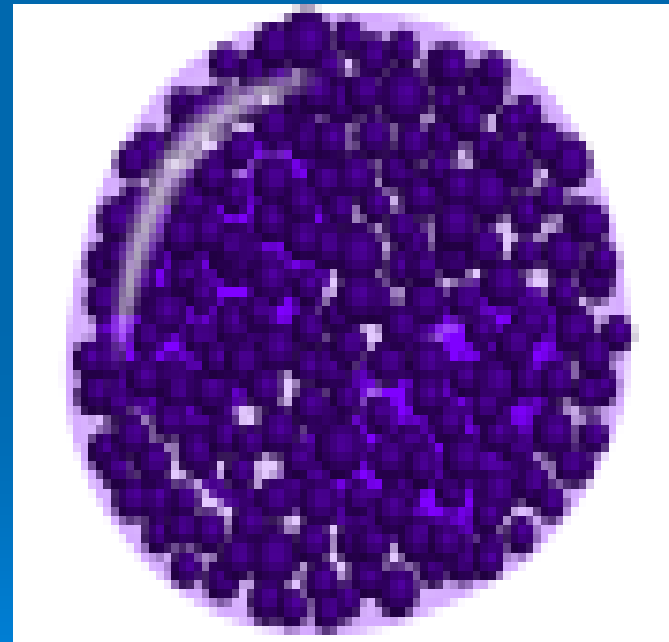
Eozinofilni granulociti

- Veličina 12-15 μm .
- Imaju segmentirano jedro, najčešće u obliku bisaga.
- U citoplazmi se nalaze brojne narandžasto-crvene granule koje su veoma gusto pakovane.
- Povećanje procenta eozinofila u krvi javlja se kod alergijskih stanja i parazitskih invazija.

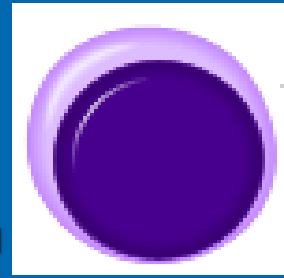


Bazofilni granulociti

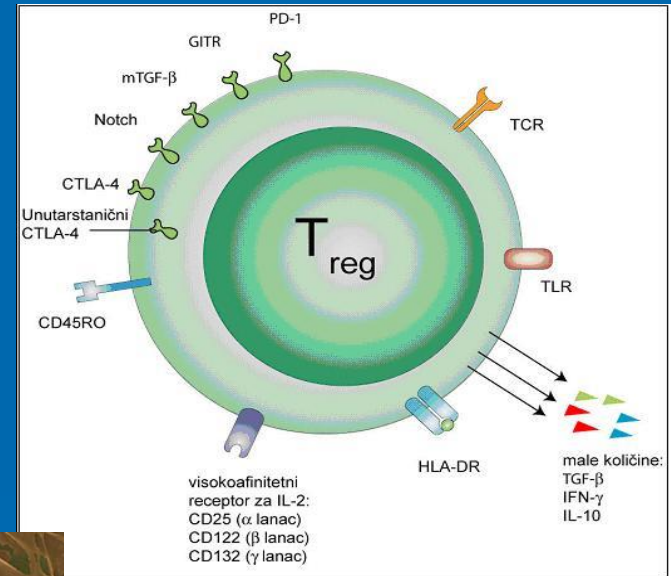
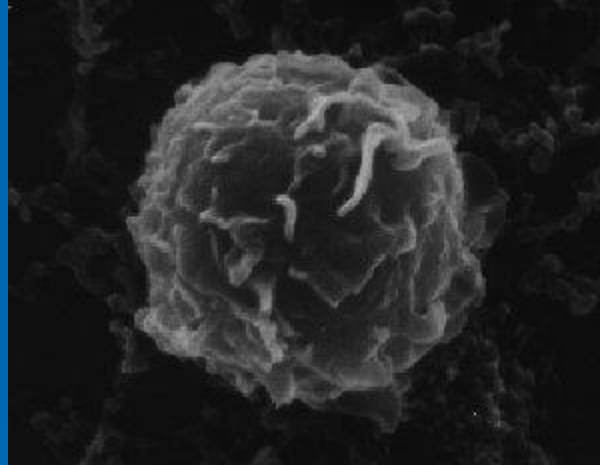
- Najređa vrsta leukocita.
- Jedro je teško vidljivo, jer ga pokrivaju granule tamno ljubičaste boje.



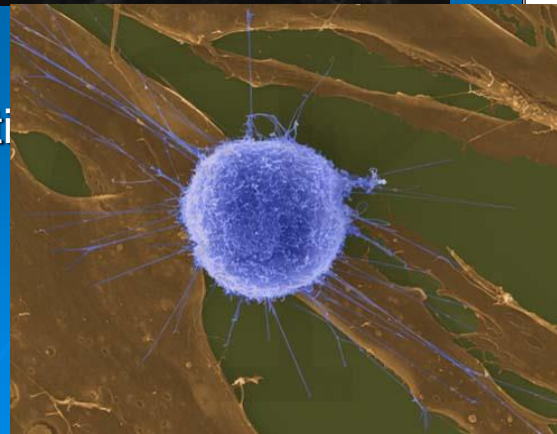
Limfociti



- Imaju loptasto jedro tamnoljubičaste boje koje ispunjava skoro celu citoplazmu.
- Oko jedra je uzan pojas plavičasto obojene citoplazme.

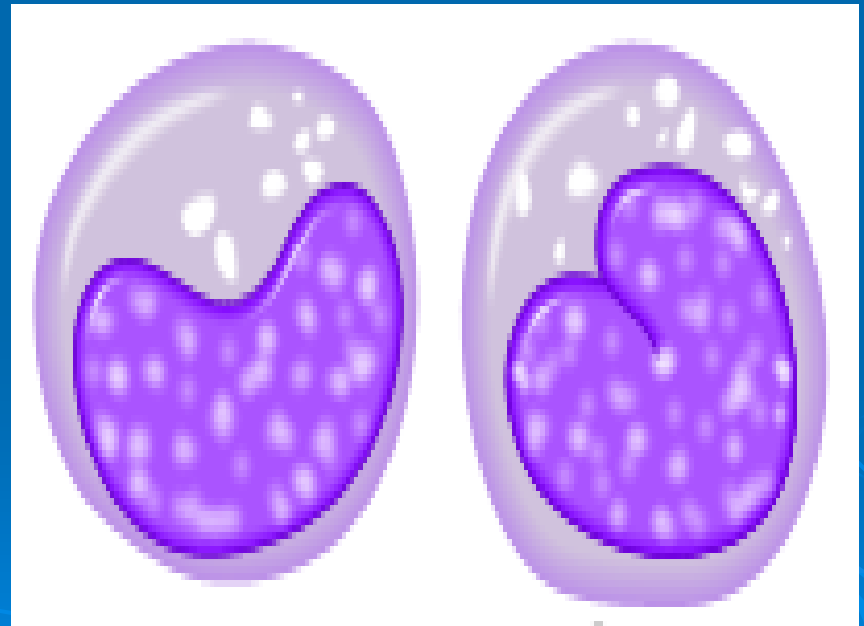


- B-limfocit i T-limfociti



Monociti

- Najveći leukociti, 2-3 puta veći od limfocita.
- Jedro je obično pasuljastog oblika, svetlije ljubičaste boje, sa širim slojem citoplazme.



Poremećaj broja leukocita

Do povećanja broja leukocita može doći i pod fiziološkim uslovima:

Posle fizičkog naprezanja

Posle uzimanja hrane

U toku graviditeta...

Promene broja leukocita su izražene kod raznih patoloških stanja.

Leukocitoza

Bakterijske infekcije

Gnojni procesi

Leukopenija

Virusna oboljenja

Oštećenja koštane srži raznim industrijskim otrovima

Predoziranje pojedinim lekovima

Zračenje

Trovanje živom, arsenom, olovom...

Određivanje broja leukocita

- Pribor : hemocitometar (komora), melanžer za leukocite, Türckov rastvor (koncentrovana sirćetna kiselina 2 ml, 1% vodeni rastvor gencijana violet 3ml; destilovana voda do 300 ml), vata, alkohol, injekciona igla, mikroskop
- Način rada: postupak je sličan postupku za brojanje eritrocita. Za razblaženje krvi koristi se Türckov rastvor da bi sirćetna kiselina razorila eritrocite, a gencijana violet obojila jedra leukocita. U melanžer za leukocite uvuče se krv do oznake do oznake 0,5 ili 1, obriše se vrh melanžera od krvi, a zatim se do oznake 11 uvuče Türckov rastvor. Krv se može razblažiti 10 ili 20 puta. Melanžer za leukocite u proširenom delu ima belu kuglicu. Tako pripremljen sadržaj u melanžeru, držeći između palca i kažiprsta, dobro promešati. Ispustiti iz melanžera prve 3-4 kapi, a zatim sledećom napuniti komoru.
- Napomena: pri punjenju komore voditi računa da sadržaj ne prelije žljebove ili pređe preko pokrovnog stakla.

- Tako pripremljenu komoru staviti na stočić mikroskopa, sačekati 3-4 minuta, zatim započeti brojanje.
- Malim uveličanjem naći celu mrežu i u njoj izbrojati leukocite (u 400 kvadratića – Thomina komora ili u 16 velikih kvadrata – Neubauerova komora)
- Broj leukocita se izračunava po formuli :

Broj leukocita u 1 mm³ = broj izbrojanih leukocita x 10 x razblaženje (10 ili 20)

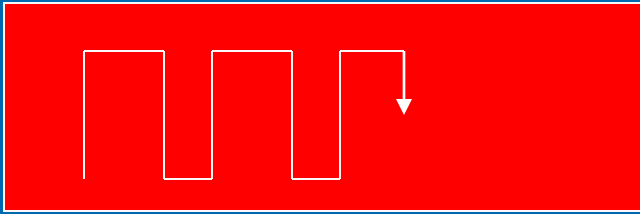
- Da bismo dobili broj leukocita u 1 l krvi, dobijeni broj pomnožimo sa 10⁶
- Primer: izbrojano je 85 leukocita, a razblaženje krvi je 10 puta

$$85 \times 10 \times 10 \times 10^6 = 8,5 \times 10^9 / l$$

- Leukociti mogu da se broje i na četiri velika ugaona kvadrata komore, tj. na površini 4 x 1 mm². Ovakvim postupkom znatno se skraćuje vreme brojanja.

Određivanje leukocitarne formule (brojni odnos pojedinih tipova leukocita)

Vrsta	% od ukupnog broja leukocita				
	neutrofilni	eozinofilni	Bazofilni	limfociti	monociti
Čovek	60-70	2-4	0,5	25-30	6-8
Goveče	25-35	2-5	1	60-65	5
Ovca	25-35	2-5	1	60-65	5
Koza	34-40	2-5	1	50-55	5
Svinja	35-50	2-5	1	45-55	5-6
Konj	50-60	2-5	1	30-40	5-6
Pas	60-70	2-5	1	20-25	5
Mačka	55-60	2-5	1	30-35	5
kokoš	25-30	3-8	1-4	55-60	10



Krvni razmaz sa pravcem brojanja leukocita

- Brojanje leukocita se vrši u označenim pravcima pokretanjem preparata prikazanim na slici.
- Izbrojati najmanje 100 leukocita i prikazati na sledeći način:

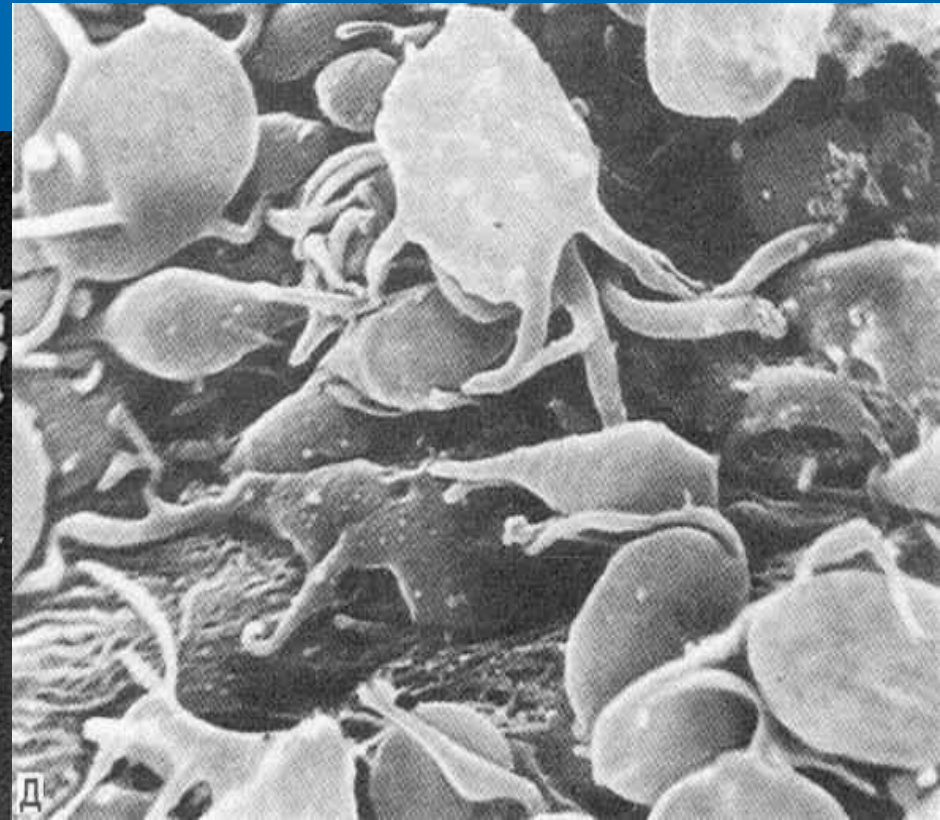
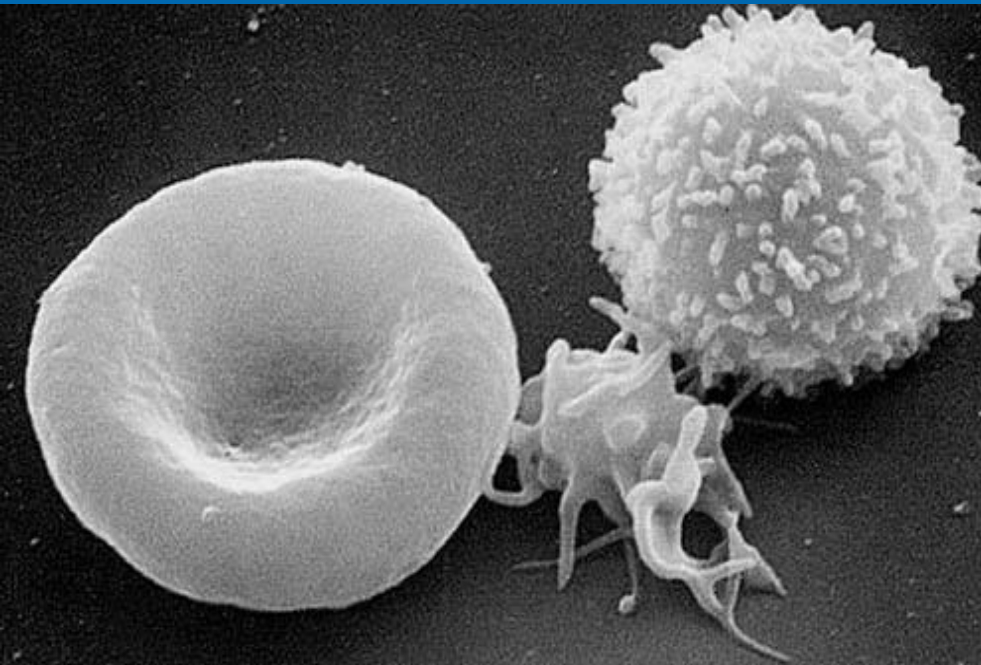
agranulociti		granulociti						
limfociti	monociti	neutrofilni					eozinofilni	bazofilni
		I	II	III	IV	V		
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—			—	—				
—				—				
				—				

- Posmatra se traka po traka razmaza, pomerajući preparat za po jedno vidno polje. Prepoznati leukocite na svakom vidnom polju do ukupnog broja od 100, tako da brojna vrednost za svaku vrstu leukocita predstavlja njihovu procentualnu zastupljenost.
- Ako izbrojimo manje ili više od 100, procenat izračunavamo:

$$\frac{\text{broj određene vrste leukocita}}{\text{broj ukupno izbrojanih leukocita}} \times 100$$

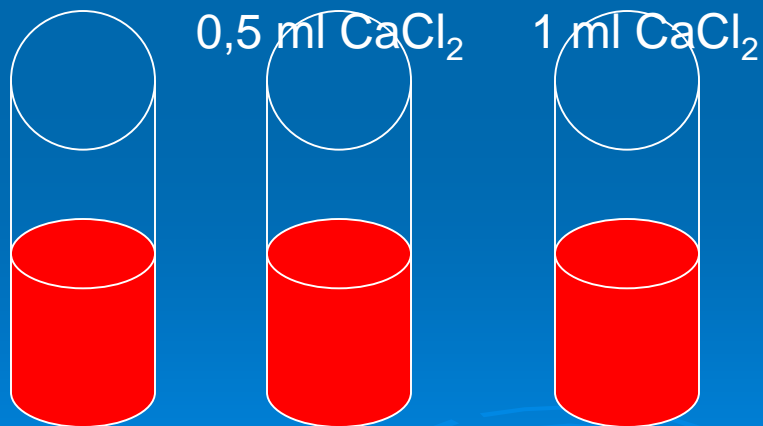
Trombociti

- Trombociti ili krvne pločice su uobličeni elementi krvi, bez jedra, veličine 2-4 μm .
- Njihov broj varira ne samo u odnosu na vrstu životinje, već i kod jedinke zavisno iz kog krvnog suda je uzeta krv.
- Prosečan broj trombocita kod domaćih životinja iznosi $450 \pm 150 \times 10^6$ u 1 l krvi.
- Trombocitoza
- trombocitopenija



Ca-joni – koagulacija krvi

- Koagulacija krvi nije moguća bez prisustva jona Ca.
- Neophodni su za odigravanje sve četiri faze koagulacije.
- Antikoagulantna sredstva sprečavaju koagulaciju krvi tako što vezuju jone Ca u obliku soli citrata ili oksalata (nedisosovane, odnosno nerastvorljive soli).



Izvršiti koagulaciju citratne krvi dodavanjem Ca-jona

- Pribor: citratna krv, epruvete, rastvor 5% CaCl_2 , pipeta
- Načina rada: u tri epruvete sipati po 5 ml citratne krvi i obeležiti ih. Prva epruveta služi kao kontrola, u nju se ništa ne dodaje. U drugu epruvetu dodati 0,5 ml CaCl_2 , a u treću 1 ml CaCl_2 . Sve tri epruvete ostaviti nekoliko minuta na sobnoj temperaturi. Nakon nekoliko minuta izvaditi epruvete i konstatovati da se krv potpuno koagulisala samo u trećoj epruveti. U prvoj epruveti krv je ostala tečna, a u drugoj epruveti koagulacija je delimična.