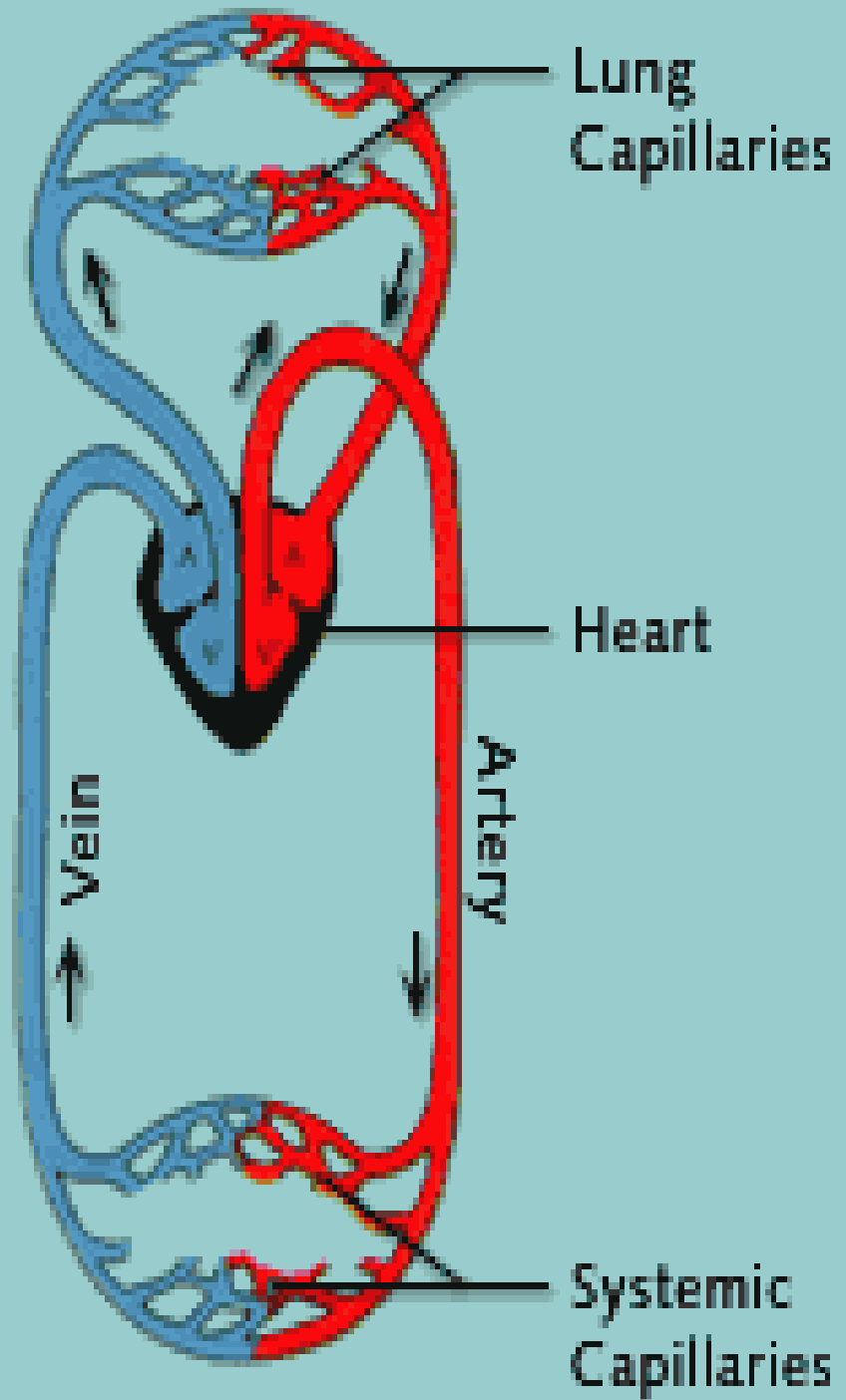


FIZIOLOGIJA KRVI



Šta je krv?

- Krv je telesna tečnost ili tečno tkivo koja stalno tokom života kruži u zatvorenom sistemu krvnih sudova zahvaljujući radu srca.
- Krv je viskozna, neprovidna tečnost svetlocrvene boje, ako je poreklom iz arterija (oksihemoglobin) ili je boje trule višnje ako potiče iz venskog krvnog suda (dezoksigenisani hemoglobin).
- Viskoznost krvi je 3-4 puta veća od viskoznosti vode.
- Količina krvi varira u zavisnosti od životinjske vrste i fiziološkog stanja organizma i najčešće se izražava zapreminskim procentima (ml/100 g telesne mase). Kod domaćih životinja možemo reći da na zapreminu (volumen) krvi otpada 6-10% od ukupne telesne mase životinje.



Koje su glavne funkcije krvi?

- Kružeci kroz sve delove organizma i dopirući do svake ćelije organizma, krv kao jedinstven organ i jedinstvena nedeljiva sredina obavlja veoma važne funkcije:
 - Prenosilačka-transportna uloga
 - Uloga u održavanju dinamičke ravnoteže unutrašnje sredine (homeostaza)
 - Uloga u humoralnoj korelaciji
 - Uloga u termoregulaciji
 - Odbrambena uloga krvi

Uzimanje uzoraka krvi

- Za svakodnevne analize, male količine krvi mogu se uzeti iz ušne školjke ili iz kreste kod živine.
- Uzimanje krvi kod kunića

Kunići su veoma plašljivi, pa prilikom ulaska igle u uvo od straha mogu ogrebat i veterinaru ili čak skočiti sa stola. Ukoliko koža nije anestezirana pre postupka, normalna reakcija kunića na ulazak igle u rubnu venu u uvu je jak trzaj. Znači, ako se uvo ne anestezira, kunić mora biti zamotan u npr. peškir kako bi ga sprečili da pravi nagle pokrete (sl 1).

Količina krvi koja je potrebna za testiranje određuje mesto iz kojeg se kuniću vadi krv. Iako se uglavnom krv vadi iz vene (sl 2), ponekad je potrebno izvaditi krv iz arterije. Manju količinu krvi (do 5 ml) možemo uzeti iz ušne marginalne vene, pomoću igle pričvršćene na špric ili epruvetu.

Krzneno kožno područje na uvu potrebno je obrijati, a obrijano mesto dezinfikovati alkoholom. Pošto je koža na uvu veoma osetljiva, preporuka je da se mesto iz kojeg se vadi krv anestezira pomoću lidocain kreme (lokalni anestetik). Nakon 45 minuta sva koža na tom delu je u potpunosti obamrla, a anestezija deluje narednih 60 minuta. Isti postupak radi se kada je potrebno preko igle umetnuti kateter.

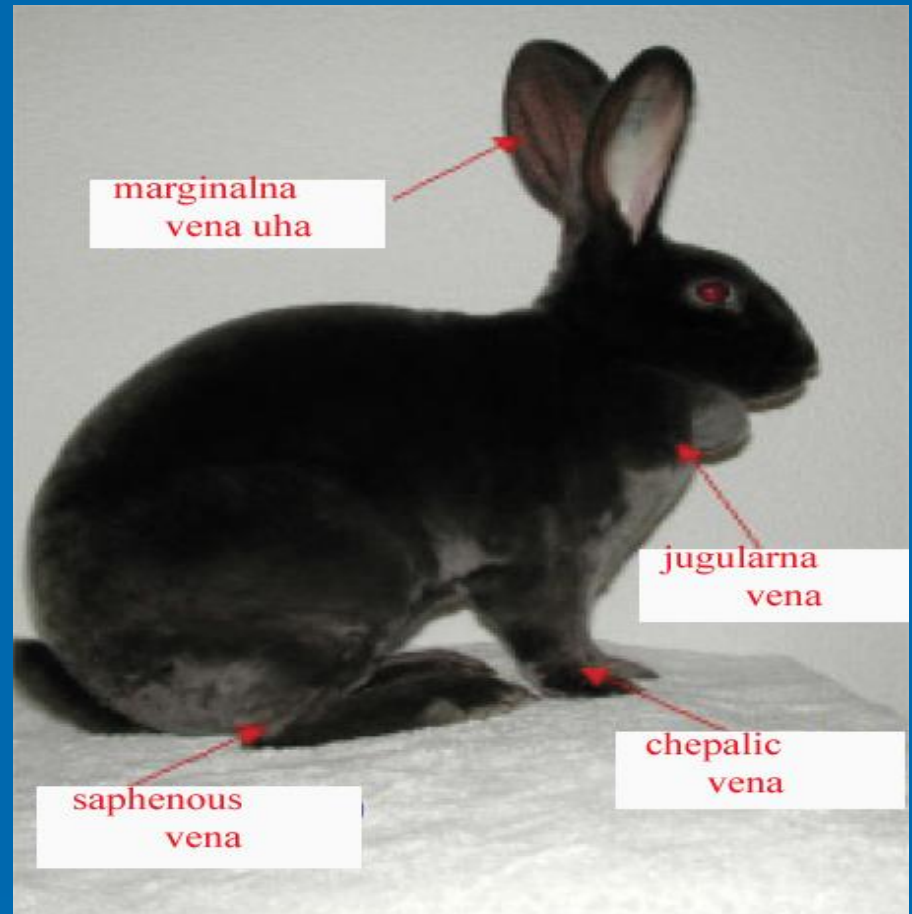
Širenje krvnog suda može se postići masažom uva, zagrevanjem uva, ili korišćenjem acetlypromazina.

Sledeći korak je pažljivo umetanje igle u venu, nakon čega se izvlači krv. Ovaj korak se osim pažljivo mora raditi polako, kako bi se izbegla hemoliza tj. raspadanje crvenih krvnih zrnaca, no dovoljno brzo kako bi se izbeglo formiranje ugrušaka. Nakon vađenja igle iz vene, kako bi se izbeglo stvaranje hematoma, na mesto odakle se vadila krv je potrebno čvrsto pritisnuti vatu ili gazu koja se tako drži najmanje jedan minut ili duže, sve dok krv ne prestane teći. Treba izbegavati upotrebu alkoholom natopljenih gaza, jer alkohol pospešuje vazodilataciju (širenje krvnih sudova) i sprečava hemostazu (zaustavljanje krvarenja). Mrlja koja u uvu ostane od krvi, može se odstraniti hidrogen peroksidom.





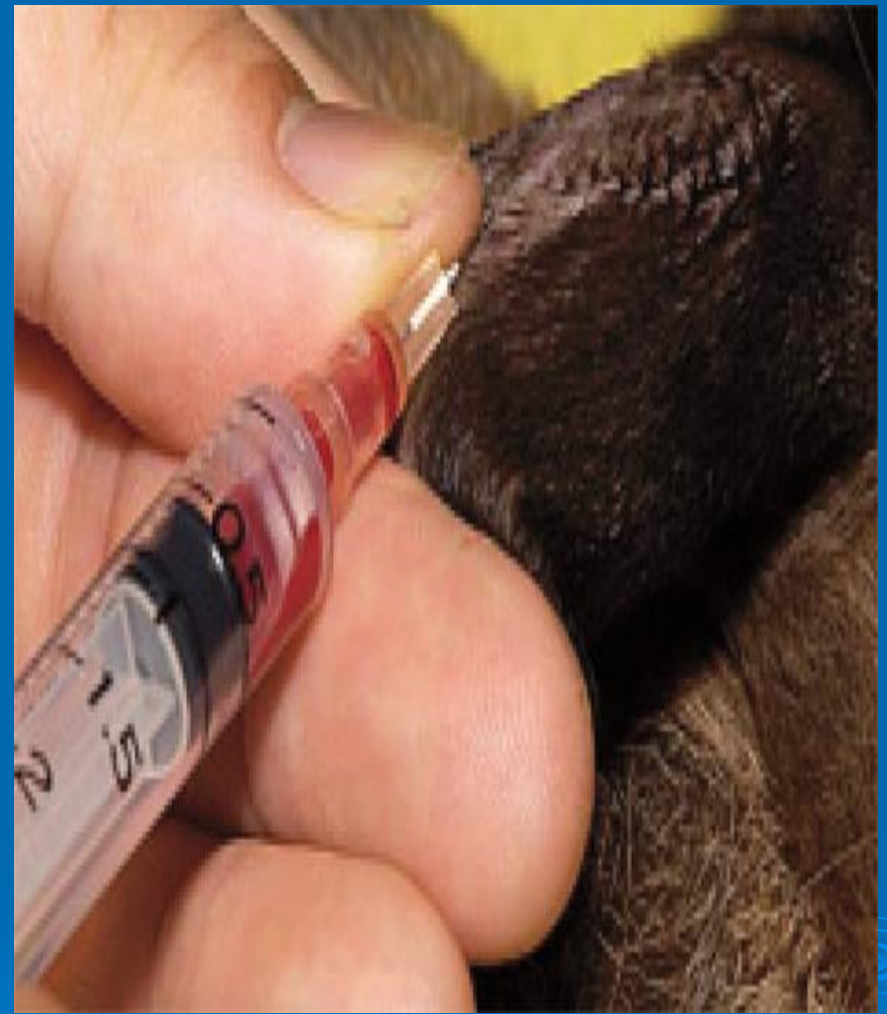
Kunić umotan u peškir



vene iz kojih se uzima krv kod kunića



Umetanje igle u venu



uzimanje uzorka krvi



uzimanje krvi



pritisak na mesto odakle je krv uzeta

Iz jugularne vene može se skupiti dosta krvi. Kunić se može postaviti u nekoliko položaja s ciljem uzimanja krvi iz jugularne vene.

Sternalno poleganje- s vratom ispruženim prema gore, a prednje šape vise preko ruba stola za pregled.

Dorzalno poleganje- nakon umotavanja kunića u peškir, izdužuje mu se vrat da bi se omogućio pristup jugularnoj veni.

Lateralno poleganje- s istežanjem vrata i povlačenjem prednjih šapica prema dole.

Krzneno je obrijano pre vadjenja krvi. Ukoliko kunić pokazuje respiratorni distres treba izbeći vađenje krvi iz jugularne vene. Životinja bi mogla postati cijanotična prilikom vađenja krvi.



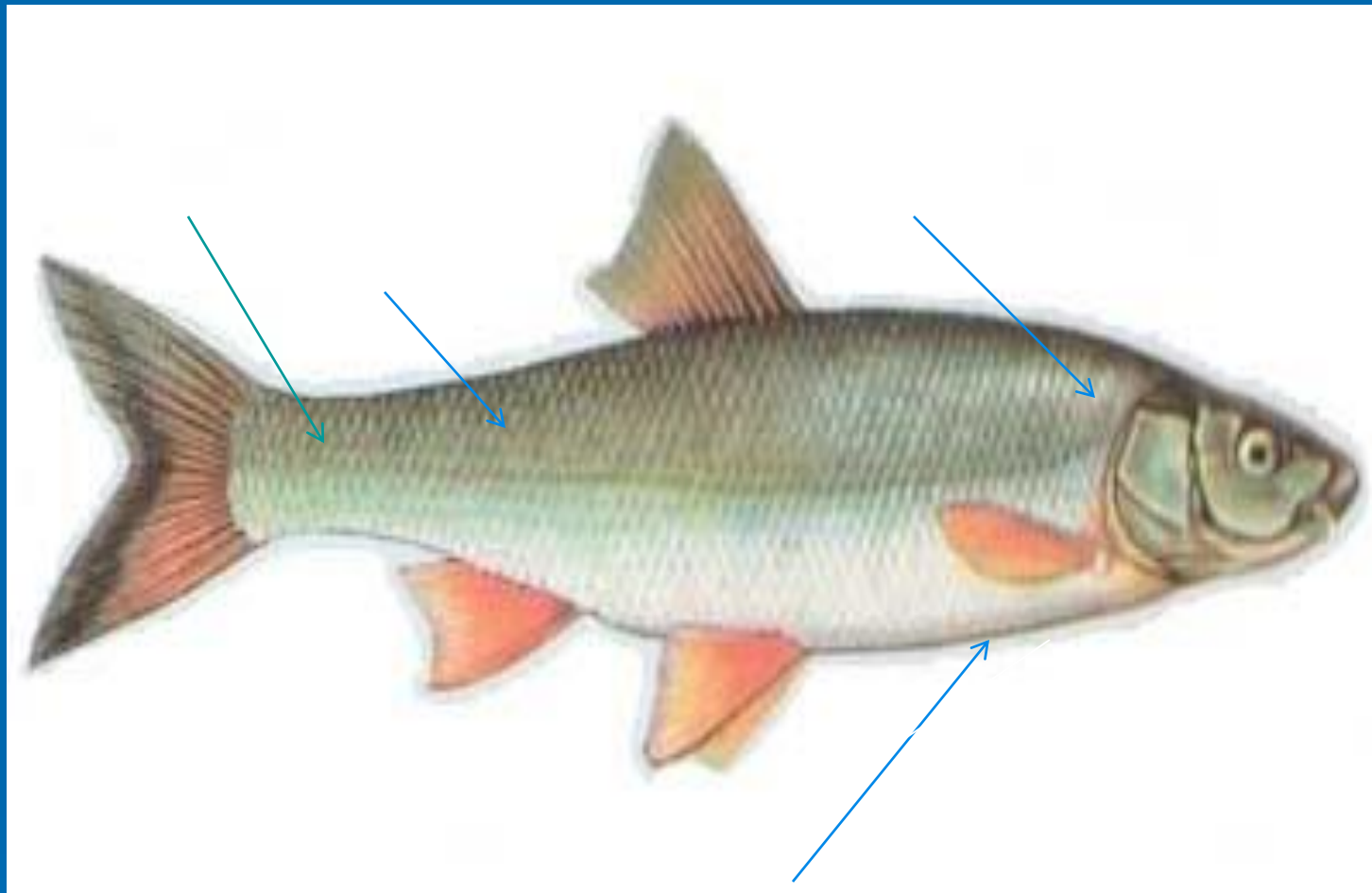
Alternativna mesta za uzimanje krvi su vena cephalica i lateralna vena saphena. Lokacija je ista kao kod pasa i macaka. Ove venu su krhe i hematom se lako stvara.



punkcija lateralne vene saphene



Vađenje krvi iz vene jugularis (konj, preživari)



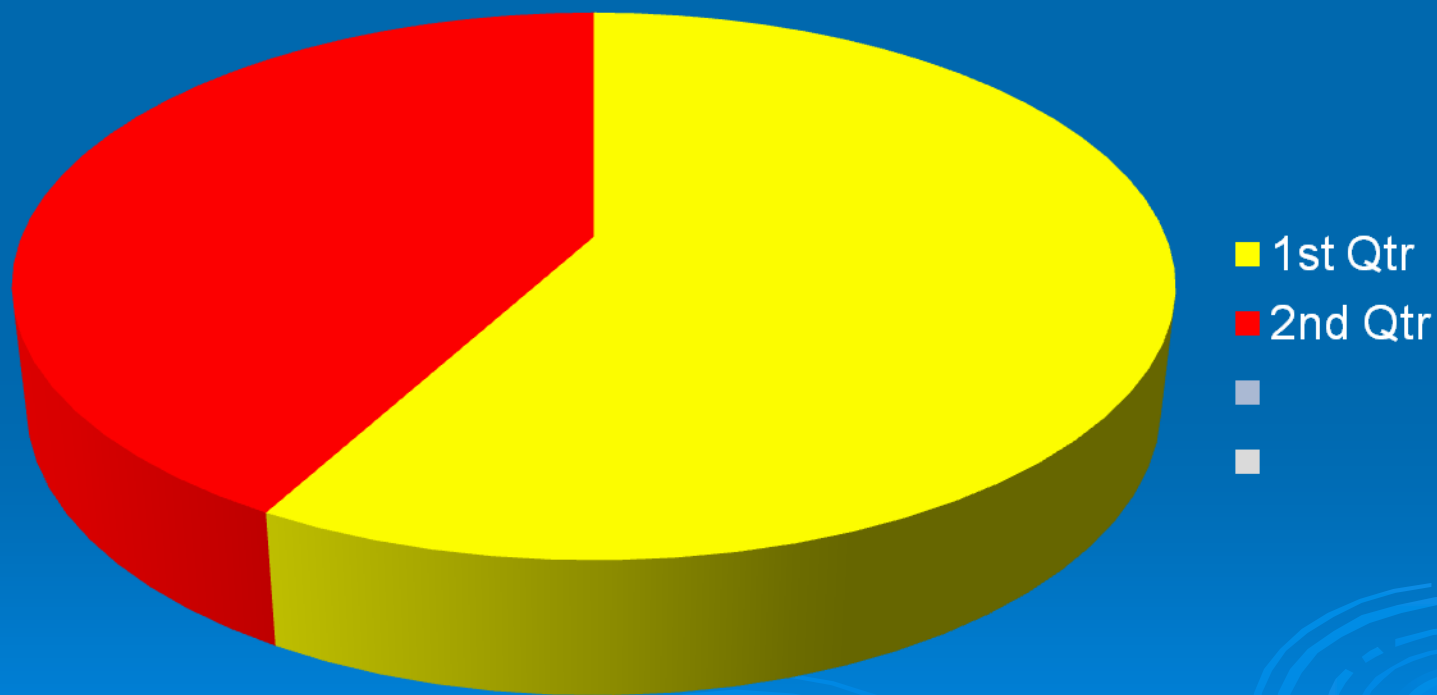
- 1-mesto punkcije srca
- 2-mesto uzimanja hematopoeznog tkiva
- 3-mesto uzimanja krvi i hematopoeznog tkiva kod mladih
- 4-mesto uzimanja krvi i hematopoeznog tkiva kod starijih riba



- Uzimanje uzorka krvi kod krokodila

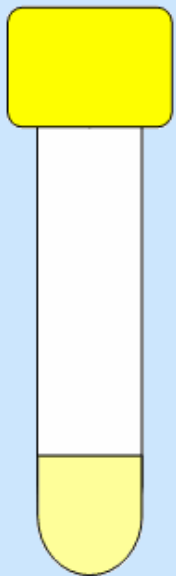
Krv se sastoji od **tečnog dela**, krvne plazme i **ćelijskih elemenata-eritrocita, leukocita i trombocita**

Sales

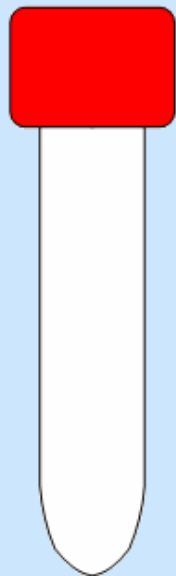


Dobijanje krvnog seruma

serum



bez antikoagulansa



plazma



oksalat



EDTA



heparin

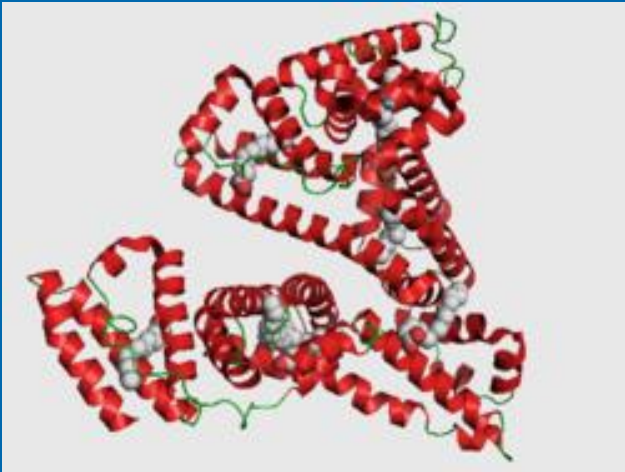


citrat

- Krvni serum se može dobiti centrifugiranjem koagulisane krvi. Krv izvađena u epruvetu ostavi se na sobnoj temperaturi da spontano koaguliše. Ovako pripremljen uzorak se centrifugira. Krvni serum se može dobiti i centrifugiranjem defibrisane krvi. Krv se sipa u porcelansku posudu (šolju), pa se meša staklenim štapićem dok se ne zalepe fibrinski konci koji se zatim odstrane. Krv se sipa u epruvetu i centrifugira. Posle centrifugiranja (10 min/3000 obrtaja u min) plazma, odnosno serum, nalaze se iznad krvnih ćelija, a njihovo izdvajanje se vrši pomoću Pasterovih pipeta.
- Krvna plazma se dobija centrifugiranjem krvi u koju je dodat antikoagulans.
- Krvni serum se razlikuje od krvne plazme po tome što ne sadrži belančevine fibrinogen, protrombin i ostale faktore koagulacije.
- Proteini krvnog seruma pokazuju različit stepen refrakcije (prelamanja svetlosti) u zavisnosti od njihove koncentracije.
- Određivanje koncentracije ukupnih proteina na brz i jednostavan način može se izvršiti metodom refraktometrije po Abbe-u.

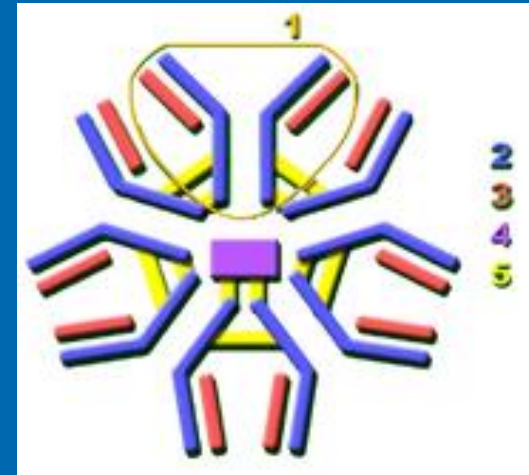
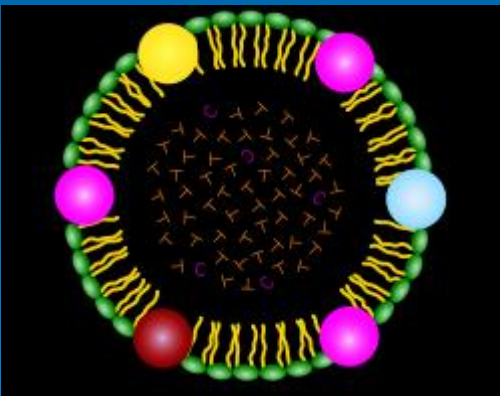
Belančevine krvne plazme i seruma

- Koncentracija proteina u krvnoj plazmi iznosi 60-80 g/l
- Možemo ih svrstati u tri velike grupe
 - Albumini
 - Globulini
 - Fibrinogeni
- ELEKTROFORETSKE FRAKCIJE PROTEINA
 - ALBUMINI- sintetišu se u jetri, najvažnija im je funkcija u održavanju koloido-osmotkog pritiska i u prenošenju velikog broja organskih, neorganskih i biološki aktivnih sastojaka krvnog seruma, elektroforetska frakcija sa najvećom brzinom kretanja u električnom polju
 - Alfa-globulini: alfa1-alfa2 lipoproteidi, glikoproteidi, ceruloplazmin, protrombin, antitrombin...
 - Beta-globulini-obično jedna frakcija, kod nekih vrsta dve podfrakcije beta 1 i beta 2 globulini
 - Gama-globulini-najsporija elektroforetska frakcija
 - Lipoproteidi
 - Glikoproteidi



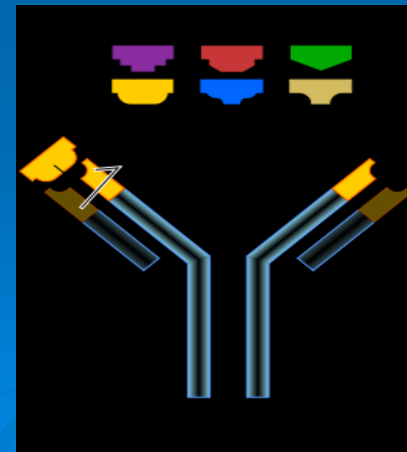
humani albumin

Lipoprotein



Ig- M

antitelo i antigeni



Elektroforetske frakcije belančevina krvnog seruma nekih domaćih i
laboratorijskih životinja (g/l) (procentualni odnosi)
elektroforeza na filtracionoj hartiji

Vrsta	albumuni	Alfa globulini	Beta globulini	Gama globulini
Konj	30-40	16-24	16-20	20-30
Goveče	30-45	15-20	10-15	25-35
Ovca	30-45	15-25	20-30	10-20
Svinja	25-40	20-30	10-20	20-35
Pas	30-45	16-26	18-30	13-21
Kunić	50-60	14-18	8-14	12-22
zamorče	41-48	23-31	12-16	11-16

Fiziološki značaj belančevina krvne plazme

- 1. uloga u regulisanju koloido-osmotskog pritiska
- 2. puferska uloga
- 3. transportna uloga
- 4. centralna uloga u metabolizmu proteina
- 5. uloga u koagulaciji krvi
- 6. odbrambena uloga



Vežba: Određivanje koncentracije ukupnih proteina metodom refraktometrije po Abbe-u

- Pribor: Refraktometar, krvni serumi, pipete, papirna vata, tablica za preračunavanje refraktometrijskih indeksa
- Način rada: Refraktometrija služi za određivanje prelomnog broja (refraktometrijskog indeksa) i rasipanje boja u rasponu 1,325-1,367 kod prizmi za analizu krvnog seruma. Merenje počinje postavljanjem granične linije između svetlog i tamnog na krst u gornjem polju okulara i čitanjem prelomnog broja ili procenta suve supstance na jednoj od dve skale na donjem vidnom polju. Nekoliko kapi seruma se stavi na čistu i suhu donju nepokretnu prizmu i sistem prizmi se zatvori. Čitanje je potrebno vršiti na dnevnom svetlu i na sobnoj temperaturi ili dolazi do izvesnih odstupanja osim kad je uređaj drugačije prilagođen. Kad uporedimo dobijeni refraktometrijski indeks sa tabličnom vrednošću daje rezultat u g% ukupnih proteina, a množenjem faktorom 10 dobija se vrednost u g/l.