



KRVNA PLAZMA I SERUM

Prof. M. Lazarević
2020

Definicije 4



Krvna plazma - tečni deo krvi bez uobličjenih krvnih elemenata

Krvni serum - plazma bez fibrinogena, II, V i VIII faktora koagulacije

Nešto više serotonina

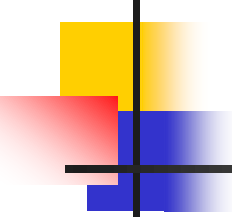
4-5% telesne mase

Metode dobijanja:

Plazma - centrifugovanje krvi pri **sprečenoj** koagulaciji

Serum - centrifugovanje krvi posle spontane koagulacije

OPŠTE OSOBINE KRVNE PLAZME

- 
- 1. Boja:** kod konja i preživara **žuto-crvena** - kod ostalih **žuta**, zavisi od **karotina i bilirubina** (crvena - hemoliza, mrka - ikterus)
 - 2. pH** - nešto alkalnija od krvi – **7,5**
 - 3. Specifična težina** **1,020-1,030**
 - 4. Viskoznost** **1,6-2,0**

NEORGANSKI SASTOJCI

H₂O 90-92% i soli 1%

**(10 g pepela/L krvne plazme) slobodna i vezana
za albumine i β lipoproteide**

Na⁺	140-150 mmol/L
K⁺	4-4,8 mmol/L
Ca⁺⁺	2-2,7 mmol/L
Mg⁺⁺	1-2 mmol/L
Cl⁻	100-104 mmol/L

ORGANSKI SASTOJCI

Azotni:

Proteini 60-80 g/L ⚡

Rest N (neproteinski azot):

Urea, amino-kiseline, peptidi, kreatin, kreatinin, mokraćna kiselina, pirimidinske baze

Bezazotni sastojci:

Glukoza 4,5-6,6 mmol/L (preživari 2-3,2) ⚡

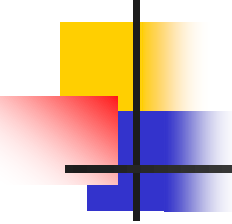
trigliceridi, holesterol, hormoni, vitamini i fermenti

KATJONI KRVNE PLAZME:



Na⁺ (hlorid, bikarbonat i fosfat)

- NaCl 220-260 mmol/L
- uloga u održavanju osmotskog pritiska
- polazno jedinjenje za HCl u želucu
- aktivise neke enzime - amilaze
- učestvuje u održavanju A-B ravnoteže u sastavu pufera
- učestvuje u bioelektričnim promenama na membrani

- 
- **Koncentracija** zavisi i od količine vode u krvi (hemokoncentracija i hemodilucija) i stepena izlučivanja preko bubrega
 - Razmenjuje se za jone **Cl⁻** i **bikarbonata** kroz membranu eritrocita u toku razmene gasova u plućima i tkivima

K⁺

- **20 x manja koncentracija** nego u ćelijama reguliše propustljivost membrane i nervno-mišićnu nadražljivost

Ca⁺⁺

-difuzibilni - jonski 55% i

nedifuzibilni - vezan za proteine - albumine

- izvor soli za kalcifikaciju kostiju

- reguliše nervno-mišićnu razdražljivost
hipokalcemija u puerperalnoj parezi kod krava,
krmača, ovaca i koza ako ima više plodova
zbog kostiju ploda i laktacije

⇒ pareze, grčevi i tetanije

⇒ intravenske infuzije Ca⁺⁺

⇒ Ca⁺⁺ se nalazi u blizini kanala za Na⁺ i odbija
ove jone

⇒ Ako ga nema oni ulaze i dolazi do
depolarizacije tj. tetanije i povećane
razdražljivosti (grč respiratornih mišića)



- **uloga u koagulaciji**

- **aktivator nekih fermenta**

- **neophodan za egzocitozu medijatora**

- **neophodan za mišićne kontrakcije, srce**



Mg⁺⁺

- kod preživara može doći do pašne tetanije usled nedostatka Mg⁺⁺ u zemlji - hrani
- sličan mehanizam kao kod Ca⁺⁺
(daju se lekovi koji sadrže i Ca⁺⁺ i Mg⁺⁺)
- Mg⁺⁺ smanjuje nervno-mišićnu razdražljivost
- aktivator je nekih enzima

Fe⁺⁺ - vezano za β 1 globulin - **transferin** ♪

Cu⁺⁺ - vezan za β 2 globulin - **ceruloplazmin** ♪

Mn⁺⁺, Zn⁺⁺

ANJONI KRVNE PLAZME:

Cl⁻ vezan za Na, K i Ca

PO₄ neorganski – puferi - primarni i sekundarni
organski u sastavu fosfatida, glukozofosfata
i ATPa

HCO₃ - puferi krvi

SO₄ - neorganski i organski - truležni procesi
(vezani sulfati)

I⁻ - vezan za α globulin **PBI** (*protein bound iodine*
- PBI)

PROTEINI KRVNE PLAZME

Kvantitativno i kvalitativno najznačajniji sastojak plazme

- preko **200** različitih molekula sa definisanim ulogama i strukturom (primarnom, sekundarnom i tercijernom)
- sintetišu se u **jetri** 200-400 mg/kg/24h i u plazmocitima (od B limfocita)
- promene koncentracije imaju **dijagnostički značaj**

Proste: albumini, globulini i fibrinogen i

Složene: glukoproteidi, hromoproteidi i $\alpha 1$ i $\beta 1$ lipoproteidi

Albumini 60% (goveda imaju više globulina)

PROTEINI KRVNE PLAZME

U ekstravaskularne prostore idu vezikularnim transportom a kroz zid kapilara procesom koji je sličan **pinocitozi**

Mogu se razdvojiti taloženjem i filtracijom:

Fibrinogen se taloži poluzasićenjem NaCl

Lančasti molekul 400 kDa, rastvorljiv u vodi

Globulini poluzasićenjem $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ euglobulini i pseudoglobulini

Albumini potpunim zasićenjem $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ oko 70 kDa

PROTEINI KRVNE PLAZME

Razlika u brzini i lakoći taloženja potiče od razlike u **stepenu naelektrisanja** koloidnih micela proteina:

U stepenu njihove hidratacije,

U veličini molekula i njihovom obliku

Najveće naelektrisanje imaju **albumini**

Ovo se koristi za razdvajanje proteinskih molekula **elektroforezom**

Pri **pH 8,5** disosovani su kao **kiseline** i u elektroforetskom polju se kreću prema **anodi**

Najbrže se kreću **albumini**

PROTEINI KRVNE PLAZME

+

albumini, α , β globulini, fibrinogen, γ globulini ⚡

<

<

<

<

<

Lipoproteidi u α_1 i β glob. frakciji (fosfatidi ili holesterol)

Glikoproteidi α_1 i α_2 , β_1 i β_2 (polisaharidi)

Fetuin - seromukoid kod fetusa i CA jetre, imunosupresivan

Haptoglobin - seromukoid koji vezuje Hb

ULOGE PROTEINA KRVNE PLAZME ⚡

1. Održavanje koloidno-osmotskog - onkotskog pritiska i indirektno volumena krvi i TA

- prvenstveno albumini - 80% - sila kojom proteini vezuju vodu za sebe – **3,2 - 4 kPa**
- utiču na razmenu vode između krvi i tkiva
- proteini **ne dozvoljavaju** da voda **izađe** iz tkiva ⚡

Hipoproteinemija => **edemi**

Ciroza jetre, metiljavost, hepatiti, oštećenja bubrega (bubrežni edemi)



ULOGE PROTEINA KRVNE PLAZME

2. Centralna uloga u metabolizmu belančevina

- izvor AK za sintezu ćelijskih proteina
- izvor energije

ULOGE PROTEINA KRVNE PLAZME

3. Transportna uloga

- transportuju male molekule koji bi se zbog svojih dimenzija izgubili preko mokraćne
- + depo malih molekula
mikroelementi **Fe - transferin,**
Cu- ceruloplazmin, J – PBI + Ca 4
CO₂ - karbaminoproteinati
transportuju i žučne boje, vitamine i lekove
kao i hormone štitaste žlezde, nadbubrega i
polne hormone



ULOGE PROTEINA KRVNE PLAZME

- 4. Odbrambena uloga** - imunoglobulini i sistem komplementa, lizozim, properdin
- 5. Uloga u koagulaciji** - faktori koagulacije
- 6. Puferska uloga** - amfoterna jedinjenja na pH 7.4 su disosovani kao kiseline

REST – N (preostali azot)



Urea - krajnji proizvod metabolizma belančevina
(koncentracija raste kod oštećenja bubrega a
pada kod oštećenja jetre)

Mokraćna kiselina - kod čoveka i antropoidnih
majmuna krajnji proizvod razlaganja purinskih
baza a kod ostalih je to **alantoin**

Purinske baze, ADP i ATP

Kreatin i kreatinin - iz hrane i mišića

NH₃ => amonijumove soli, raste kod ošt. jetre



BEZAZOTNI SASTOJCI

Glukoza

- jedini monosaharid u cirkulaciji ⚡
- izomerizacija se odvija u jetri
- alimentarna hiperglikemija
- kod preživara se UH razlažu do **NMK** a ne do glukoze pa je glikemija niža ⚡

BEZAZOTNI SASTOJCI



Lipidi

Trigliceridi - rastu posle obroka

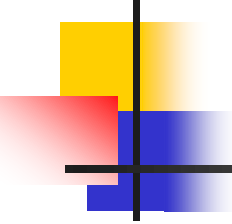
Holesterol - slobodni i esterifikovani

Fosfatidi - lecitini, kefalini, sfingozin

Metabolički proizvodi:

mlečna, limunska i pirogroždana kiselina

4 ULOGE PROTEINA KRVNE PLAZME 4

- 
- 1. Održavanje koloidno-osmotskog - onkotskog pritiska i indirektno volumena krvi i TA**
 - 2. Centralna uloga u metabolizmu belančevina**
 - 3. Transportna uloga**
 - 4. Odbrambena uloga**
 - 5. Uloga u koagulaciji**
 - 6. Puferska uloga**