

A vér

A vér összetevői

- a vér alakos elemekből és plazmából áll - a kettő arányát a hematokrit adja meg (44%)
- a plazma mintegy 90%-a víz, a többi diffúzibilis és nem diffúzibilis anyagokból tevődik össze
- a diffúzibilis anyagok 290 milliozmolt tesznek ki, a legnagyobb mennyiségben a Na^+ , Cl^- és HCO_3^- van jelen, bár egyes állatokban karbamid is, mint ozmolitikum
- a nem diffúzibilis anyagok (kolloidok), vagy plazmafehérjék 6-8 g%-ot jelentenek,
- a plazmafehérjék frakciói (immunelektroforézis):
 - albumin (3,5-5 g%): kolloid ozmózisnyomás biztosítása
 - globulinok (2-4 g%): immunfehérjék, transzport, pl. lipidek, hormonok
 - fibrinogén (0,2-0,4 g%): véralvadás, kicsapódása után savó, vagy szérum marad vissza
 - közös funkció Hgb-vel is: sav-bázis puffer hatás

A vérsejtek keletkezése

- naponta $3,7 \times 10^{11}$ vérsejt keletkezik a limfohemopoetikus őssejtekből a pusztulás ellensúlyozására
- az embrionális fejlődés során az őssejtek először a májba vándorolnak, innen kerülnek a csontvelőbe, illetve a csecsemőmirigybe
- A T limfociták (thymus - csecsemőmirigy) kivételével minden vérsejt a vörös csontvelőben (1,5 kg) termelődik; sárga inaktív, elzsírosodott
- az őssejtek önreprodukcióra képesek
- elköteleződnek: progenitor sejtek, amelyek már valószínűleg nem önreprodukálók
- adott számú osztódás után érett sejt
- a folyamatot citokinek serkentik és szabályozzák - glikoproteinek, pl. interleukin, eritropoetin
- az eritropoetin a vesében (85%) és a májban (15%) termelődik, vvt specifikus, O_2 ellátottság szabályozza - magaslathoz való alkalmazkodás

A vérsejtek típusai I.

- **vörösvérsejt**
 - 7-8 mikron, vastagsága 2 mikron, 5 millió/mikroliter
 - hemoglobin tartalom 14-15 g%
 - mindig az érpályában marad, 120 napig él
 - érett állapotban nincs sejtmagja - makrofág távolítja el - közvetlenül ezután még szintetizál hemoglobint, mert még van mRNS-e - retikulocita; csontvelőben érik, vérben kevés, de gyors vvt képzésnél feldúsul - diagnosztikai értékű
- **fehérvérsejtek: granulocita, monocita, limfocita; összesen 5-6 ezer/mikroliter**
- **granulociták**
 - 12-15 mikron, karéjos mag, plazmában különböző enzimeket tartalmazó szemcsék - fagocita funkció
 - szemcsék festődése alapján neutrofil (fvs-ek 50-70%-a), eozinofil, bazofil granulocita
 - mikrofágok, 7 óra után kilépnek az érpályából, néhány napig élnek

A vérsejtek típusai II.

- monociták
 - 15-20 mikron átmérő
 - makrofágok, hónapokig élnek
 - a szövetekbe lépve osztódnak - szöveti makrofágok
- limfociták
 - 6-20 mikron átmérő
 - immunválasz a funkciójuk, évtizedekig élnek
 - fvs-ek 20-40 %-a
 - B-sejtek (madár bursa fabricii, emlős csontvelő) - immunoglobulinok termelése plazmasejtté alakulva
 - T-sejtek (csecsemőmirigyben - thymus) - sejtes válasz, pl. szervátültetés
 - komplementrendszer (20 fehérje), opszonizáció
 - immunoglobulinok szerkezete, oltás, vércsoportok, autoimmunitás (pl. myasthenia gravis)
- vérlemezke
 - mindig az érpályában marad 10 napig él
 - 60 mikron átmérőjű megakariociták szétesésével keletkezik
 - 150-300 ezer/mikroliter

A véralvadás

- finom egyensúly, hiba esetén trombózis, vagy vérzékenység
- legalább 16 fontos faktor, ezek közül 13 római számmal számozva, részben betegek nevei alapján elkeresztelve
- Ca^{++} sok lépéshez nélkülözhetetlen - alvadásgátlás oxálsavval, vagy citromsavval
- a faktorok zöme a májban termelődik, sokhoz K-vitamin kell - patkányirtás dikumarinnal
- külső (szövetsérülés) és belső (üvegcső) alvadás indítás
- a két folyamat konvergál - protrombin-trombin átalakulás
- a trombin proteáz, sok faktort aktivál, ezenkívül katalizálja a fibrinogén-fibrin átalakulást
- vérlepény és savó szétválása, lepény retrakció a trombociták aktomiozinja miatt