

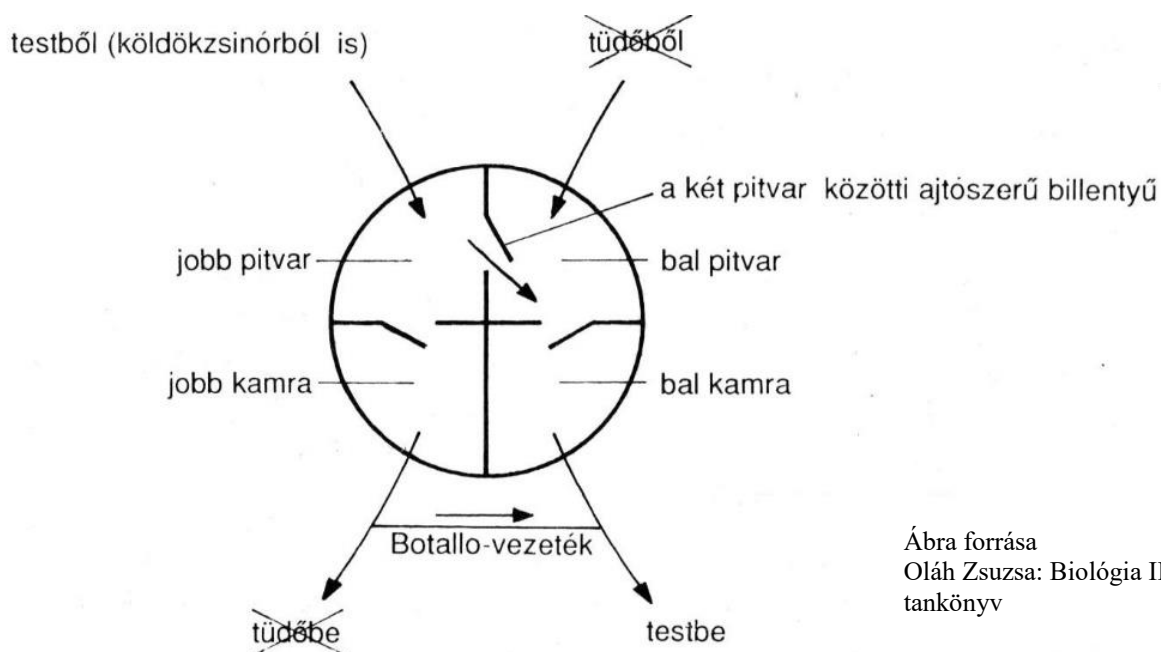
Kiegészítések a keringés témaköréhez – 2024

A magzati keringés

A magzat tüdeje még nem működik. A méhlepényen keresztül kap oxigént a magzat az anyától. A köldökzsinór és a méhlepény magzati részének erei a nagy vérkör részei. A magzat hemoglobinja jobban köti az oxigént, mint az anyáé, ezért tudja átvenni az anyától. (A magzati és anyai vér nem keveredik, bár egymáshoz nagyon közel áramlanak a méhlepényben.)

A tüdőből nem érkezik vér a bal pitvarba. A két pitvar között magzati korban billentyű található, amely a jobb pitvarból engedi át a vért a bal pitvarba, innen jut vér a bal kamrába.

A jobb kamrából kilökődő vér nem a tüdőbe jut tovább, hanem egy vezetéken keresztül ((Botallo-vezeték)) a bal kamrából kiinduló aortába továbbítódik.



Ábra forrása
Oláh Zsuzsa: Biológia II.
tankönyv

Születés után a baba felsír, tüdején már átáramlik a kisvérkör vére. Most már a tüdővénán keresztül érkezik vér a bal pitvarba, így a két pitvar közötti billentyű záródik a nyomásviszonyok megváltozása miatt, majd hamarosan beforr ez a nyílás, tehát a szívsvényen már nem jut át vér a szív két oldala között. A Botallo-vezetéken sem áramlik vér, ezért fokozatosan elsorvad.

A magzati hemoglobin néhány nap alatt normálisra cserélődik.

A hemoglobin porfirin-vázában vas-ion (Fe^{2+}) köti meg az oxigént.

Kapillárisok szerepe az agyban: Az agyban a hajszálerek fokozott szűrőhatással védik a sejteket az esetleges káros anyagoktól, meggátolják poliszacharidok, antibiotikumok kilépését a hajszálerekből. (Vér-agy-gát)

„Vérkép”: Laboratóriumi vérvizsgálatnál az alakos elemek számát és arányát, valamint a hemoglobin koncentrációját adják meg. Ezekből az adatokból a vérképzésre, a véralvadás jellemzőire, valamint a különböző típusú fehérvérsejtek számából és arányából a szervezetben esetleg zajló gyulladásos folyamatokra, és sokféle más betegségre is lehet következtetni.

Hematokrit: A vér sejtjes alkotói, az ún. alakos elemek térfogataránya a vérben. Átlagosan 40-50%. A hematokrit csökkenése vérszegénységre, a vöröscsontvelő működési zavarára utalhat. Víziány esetén a vérplazma mennyisége is csökken, ilyenkor a hematokrit magasabb.

Vérkenet: A vérmintát megfestik, majd a sejteket tárgylemezre kenik, a készítményt lezárják egy fedőlemezzel. A vérben levő sejtek száma és alakja meghatározható a vérkenetet fénymikroszkópos tanulmányozásával. (Nézd meg a „Keringési rendszerünk” bemutatót!)

„Szélkazán” funkció

A bal kamra összehúzódásakor az aorta és a szívhez közeli nagy verőerek kitágulnak, sok vért fogadnak be. A kamra elernyedésekor a nagy erek átmérője rugalmasságuknál fogva csökken, így a korábban befogadott vér folyamatosan továbbítódik, ezért nem áll le a véráramlás a kamra elernyedésekor sem a verőerekben. Változó sebességgel és változó nyomással, de állandóan áramlik a vér. A honlapomon a BEMUTATÓKnál találsz erről egy rövid videót.

((Szélkazán/légüst: Műszaki berendezés, levegőt tartalmazó tartály, amely kapcsolatban van egy szivattyú vízvezetékével, egyenletesebbé teszi a folyadékáramlást. Innen kölcsönözte ezt a régies kifejezést az élettan.))

Vér pH változásának okai

A sejtlegzés során keletkező szén-dioxid a vízzel szénsavat képez, de az ebből később visszaalakuló szén-dioxid a tüdőben zajló gázcseré során folyamatosan távozik, ezzel tehát a testfolyadékok savassága tartósan nem változik.

Hogyha intenzív izommunka során oxigénhiány miatt erjedéssel tejsav képződik, ez pH-csökkenést okoz. Hasonló pH-változásra lehet számítani súlyos éhezés és cukorbetegség esetén is, mivel ekkor a szénhidrátok és a zsírok oxidációja tökéletlen, ezért kis molekulájú szerves savak képződnek. Más anyagcsere-folyamatok is termelhetnek savakat és bázisokat, de akár ételekkel, italokkal is juthatnak a szervezetbe ilyen anyagok. A bázisok és a savak egymást közömbösítik, de ha valamelyikből többlet marad, akkor egészséges emberben végül a vese állítja be a vér 7,4-es pH-ját.

A pH szabályozása

A vér pH-jának egy nagyon szűk tartományon belül kell maradnia (7,35–7,45), hogy egészségesek maradjunk.

Ezt a pH-tartományt részben a plazmafehérjék tartják fenn, amelyek pufferként működnek. A pufferoldat ellenáll (tompító hatású) a pH változásának azáltal, hogy eltávolítja (illetve megköti) a felesleges H^+ -ionokat (\uparrow savasság) vagy OH^- -ionokat (\uparrow lúgosság). Az aminosavakban lévő aminocsoport ($-NH_2$) felveheti a H^+ -ionokat, míg a karboxilcsoport ($-COOH$) leadhatja a H^+ -ionokat (amelyeket az oldatban OH^- -ionok vesznek fel).

A tüdő, a vese és a vörösvértestek hozzájárulnak a sav-bázis egyensúly fenntartásához.

A szövetekben keletkező szén-dioxid a vérplazmában hidrogén-karbonátként szállítódik; a vörösvértestek hemoglobinja hozzájárul a CO_2 szállításához. A hemoglobin a szénsavból származó hidrogéniont is puffereleli.

A vesékben a gyűjtőcsatornák sejtjei a vér csökkenő pH-ja esetében szén-dioxidot vesznek fel. A sejtben a szén-dioxid a vízzel szénsavat képez, ami disszociál. A H^+ -ionok a gyűjtőcsatorna üregébe jutnak és kiválasztódnak, míg a HCO_3^- -ionok visszakerülnek a vérbe. A vér növekvő pH-ja esetében a HCO_3^- -ionok a gyűjtőcsatorna üregébe jutnak és kiválasztódnak, míg a H^+ -ionok visszakerülnek a vérbe.

A vérzéscsillapítás szakaszai

- **Érösszehúzóadás:** Vérzéssel járó sérülés esetén először a kiserek reflexesen összehúzódnak, ami csökkenti a sérült területre áramló vér mennyiségét, ezáltal a vérvesztés mértékét.
- **Vérlemezke fázis:** A sérült érfalból, felszabaduló anyagok hatására a vérlemezkek az ér belső felszínéhez tapadva összekapcsolódnak. Az így kialakuló massa lezárja vagy beszűkíti az eret, ezzel tovább csökkenti a kifolyó vér mennyiségét.
- **Véralvadás** (véralvadási lánc): A folyékony vérből a sérülés helyén kocsonyás vérrög jön létre, ami elzárja a vér útját. A véralvadás bonyolult, többlépcsős biokémiai *láncreakció*, melyben a résztvevő anyagok egymást aktiválják. A károsodott hám alatt a vérrel érintkező kollagén, valamint a szövetekből és a vérlemezkekből felszabaduló anyagok hatására egyes fehérjék aktív hatóanyaggá alakulnak át (aktiváló komplex).
(A véralvadás részleteit, ábráját az *Embentan jegyzet*ben láthatod.)
- **Fibrinolízis:** A sebgyógyulás során a feleslegessé válik a véralvadék. Ennek eltüntetését a *fibrinolízis* teszi lehetővé, aktiválódik a vérben keringő egyik enzim (plazmin), ami a fibrint feloldja, így a véralvadék eltűnik.

Alvadási idő: az az időtartam, amely alatt az üvegedénybe frissen levett vérben megjelenik az első fibrinszál. Átlagosan 5-6 perc. (A vérbe csaknem vízszintesen tartott tűt mártogatunk, és kiemeljük, amikor áttetsző fonál látható a kiemelt tűn, az már fibrinszál.)

Protrombin idő: A levett vérhez protrombint aktiváló anyagot és kalciumot adnak, majd mérik, mennyi idő telik el az alvadék kialakulásáig. Ez egészséges embernél 10-15 másodperc. Ha értéke ennél hosszabb, akkor vérzékenység áll fenn, a rövidebb idő pedig vérrögzépződés veszélyét jelzi.

Alvadásgátló gyógyszer hatása jól lemérhető azzal, hogy mennyire nyújtja meg az alvadási időt, illetve a protrombin időt.

A vérzéscsillapítás módjai elsősegélynél

A vér harmadának (1,5-2 l) elvesztése halálos lehet.

A vérző végtagot felemelve (magasra polcolva) mérséklődhet a vérzés.

a) Hajszáleres vérzés (horzsoláskor): steril fedőkötést kell alkalmazni.

b) Visszeres (vénás) vérzés: A vér egyenesen folyással távozik a sebből, színe vörös.

Nyomókötést kell alkalmazni: A sebre gézlapot teszünk. A gézlapra keményre gyűrt gézgombócot vagy kigöngyöltlen géztekerccset helyezünk, amelyet szoros, körkörös pólyamenetekkel a vérző sebre nyomunk. (Összenyomjuk a megsérült vénát.)

A nyakra nem helyezhető szoros nyomókötés, mert megfojtanánk a beteget. Steril, még összetekert pólyát nyomunk a sebbe a szaksegítség megérkezéséig.

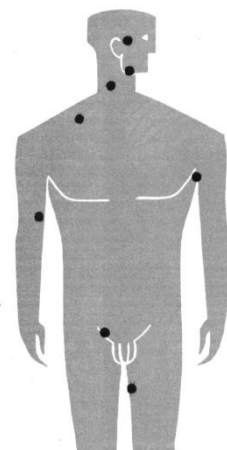
c) Ütőeres (artériás) vérzés: Lüktetve távozik az élénk vörös színű vér.

A lefektetett sérült vérző végtagját felemeljük.

A megsérült artéria szívhez közelebb eső ép szakaszát igyekszünk a környezetében levő csonthoz nyomni, és ilyen módon csillapítani a vérzést. (Ezek az artériás nyomópontok. ⇒)

Az ütőeres nyomókötést úgy készítjük, hogy a steril gézlapot – ha kell, több rétegben – benyomkodjuk a sebbe. Erre helyezünk egy újabb steril gézlapot, majd egy kibontatlan gézhengert. Ezután szoros, körkörös pólyamenetekkel a nyomópárnát a sebre szorítjuk. Az átvértett kötést lebontani nem szabad, hanem újabb nyomópárnát felhelyezve ismét átkötjük a területet.

Körkörös leszorítást alkalmazni tilos, mert az egész végtagot kirekeszti a keringésből (ilyenkor ellilul).



Sebellátás

Sebbenzinnel, alkohollal, (esetleg tiszta vízzel megnedvesített gézdarabbal) a seb környékét megtisztítjuk. Mindig a sebtől távolodó irányban töröljük, nehogy baktériumok kerüljenek a sebbe. A seb környékének megtisztítása után fertőtlenítésként jódtinktúrával ecseteljük körül a seb környékét 3-4 cm szélességben, itt is ügyelve a sebszéltől kifelé történő mozgásra, a sebbe jód nem kerülhet.

Majd a sebre steril kötszert kell helyezni. A géz sebbel érintkező felszínét ne érintsük meg, mert elveszíti sterilitását. A gézlapot ragtapasszal vagy pólyamenetekkel, illetve háromszögletű kendővel rögzítjük. Kisebb sebek sebpárnával ellátott ragasztóval jól befedhetők.

A testüregbe hatoló és onnan kiálló tárgyat (lécet, vasdarabot stb.) csak szakembernek szabad eltávolítani, mert könnyen megsérthetjük a környező szöveteket.

A sebet ne kezeljük fertőtlenítőszerrel, porokkal, kenőcsökkel, spray-kkel, ne öblítsük ki vízzel. Kivétel: állatharapás, maródás okozta, illetve égési sebeket vízzel öblítsük ki. Ne tegyünk vattát közvetlenül a sebre.

A végleges sebellátás orvosi feladat.

Érelmeszesedés (arterioszklerózis)

Kezdeti szakaszában az érfalban koleszterin rakódik le, ez a terület később elmeszesedik (pl. kalcium is lerakódik ide). Így az artériák megkeményednek, beszűkülnek, és akadályozott itt a vérkeringés. Súlyos érelmeszesedés miatt infarktus, agyvérzés, a végtagokon érszűkület alakul ki.

Érelmeszesedést okozhat a sok állati eredetű zsiradék, kevés növényi olaj fogyasztása; a sok só fogyasztása, a túlhajszolt életmód, a dohányzás is elősegíti kialakulását.

Visszértágulat

Az alsó végtagon álló helyzetben nagy a vénák falára jutó megterhelés. Ezt csökkentik a bennük levő billentyűk, mert ezek a véroszlopot kb. 10 centiméteres szakaszokra osztják. Amint azonban a véna fala tágulni kezd, a billentyűk már nem zárnak, és az érfalra nehezedő nyomás rohamosan fokozódik. A vénák kitágulnak, kanyargóssá válnak.

A keletkezésében fontos az öröklött hajlam. Leggyakrabban álló foglalkozásúaknál jelentkezik. A sok járás kevésbé hajlamosító tényező, mert az ütemes izom-összehúzódás segíti a vénás véráramlást.

Lassul az érintett végtag keringése. Esetleg fáradékony, fájdalmas lesz.

Akkor okoz súlyos panaszokat, ha szövödményként trombózis (érrögösödés) társul hozzá.

A visszértágulat azonban legtöbbször csak kozmetikai problémát okoz.

Trombózis

Trombózisról akkor beszélünk, ha valahol az érrendszerben vérrög képződik. Ez növekszik, és előfordul, hogy egy kisebb-nagyobb darabka leszakad belőle. Ezt a leszakadt vérrögöt a véráram tovább sodorja egészen addig, amíg átfér az ereken. Amikor egy nála kisebb érszakaszhoz érkezik, megakad, és elzárja a vér útját. Ekkor beszélünk embóliáról. Trombózis leggyakrabban az alsó végtag mélyvénáiban alakul ki.

A trombózis megelőzése: abba kell hagyni a dohányzást, 35 év fölötti nők lehetőleg ne használjanak fogamzásgátló tablettát, akinek ágyban kell feküdnie rendszeresen tornáztassa a lábait, hosszú repülőúton is mozogni kell időnként (segít ilyenkor a szoros gumiharisnya is), műtét után szedni kell az orvos által felírt véralvadásgátlót. Az álló foglalkozásúak helyesen teszik, ha napközben néhányszor lábujjhegyre állva tornáztatják lábukat.

Embólia: A keringési rendszerbe jutott *tovasodródó* idegen anyag (vérrög, levegőbuborék zsírcsepp) egy szűkebb érbe jutva elzárja a vér útját.

Magasvérnyomás-betegség (hipertónia):

Ha két alkalommal mért vérnyomás eléri vagy meghaladja a 140/90 Hgmm az értéket, magasvérnyomás-betegség alakult ki, amit orvosi segítséggel kell kezelni.

(Ha vérnyomása felső értéke 130-139 Hgmm közötti, vagy az alsó érték 85-89 Hgmm közötti, akkor magas normális vérnyomásról beszélünk, amit érdemes évente ellenőrizni. Életmódváltással megelőzhető, késleltethető a magasvérnyomás-betegség kialakulása.)

Zaklatott, *idegfejltség*gel járó életmódot folytatók betegsége elsősorban. A *sok só, az elhízás, alkoholfogyasztás, mozgásszegény életmód okozhatja.*

A magasvérnyomás-betegséget "**csendes gyilkosnak**" is szokták nevezni, mivel a legtöbb ember egészségesnek érzi magát, nem is tud a betegségéről. Ha nem kezelik, a magasvérnyomás agyvérzést, szívinfarktust, vesebetegséget, szembetegségeket, halált okozhat.

Az **ájulás** hirtelen fellépő, rövid idejű eszméletvesztés. Az ájulás az agy elégtelen oxigén- és tápanyagellátásának tünete, általában a véráramlás átmeneti csökkenése okozza.

Az ájultat vízszintesen kell fektetni, hogy visszanyerje eszméletét. A lábak felemelése meggyorsítja ezt, hiszen ez a testhelyzet növeli a véráramlást a szív és agy felé.

Fiataloknál, akiknek nincs szívbetegségük, az ájulás általában nem tekinthető súlyos állapotnak, kezelés ritkán szükséges.

Sokk alakul ki, amikor a csökkent vértérfogat, vagy a szív elégtelen működése, vagy az erek falának túlzott elernyedése súlyosan alacsony vérnyomást okoz. Ez sokkal súlyosabb és hosszabban tartó, mint ájulás, a szervezet sejtjeinek elégtelen vérellátásához vezet. A sejtek gyorsan és visszafordíthatatlanul károsodnak, majd elpusztulnak.

Alacsony vértérfogat kialakulhat a testnedvek nagyfokú elvesztése következtében: baleset, gyomorfekély bevérzése, egy belső ér elszakadása miatt. Sok testfolyadék veszíthető el kiterjedt égés miatt is.

Szívrítmuszavarok

Ritmuszavarnak nevezzük a túl gyors vagy túl lassú szabályos ritmust, és a szabálytalan ritmusú szív működést is. A szívrítmuszavarnak sokféle oka lehet:

- Izgalom és testi megterhelés.
- Sok alkohol, dohány vagy kávé fogyasztása.
- Gyógyszerek mellékhatása vagy túladagolása.
- A szív- és keringési betegségek kísérő tünete.

A **szívinfarktus** a szívizomzat kisebb-nagyobb területének elhalása.

Infarktusnál a koszorúér elzáródása miatt megszűnik a szív egy területének vérellátása. Ha ez pár percnél tovább tart, a szívizom itt elhal. Az elzáródás leggyakoribb oka vérrög. (Az elmeszesedett erek belső felülete elveszti eredeti simaságát, és ez elősegíti a vérröggképződést.)

Ha a bal kamra izomzatának 40%-a elhal, az már halálos. Az egymás utáni infarktusok hatása összeadódik.

Tünetei: szegycsont mögötti hirtelen igen heves fájdalom, amely többnyire a bal karba, a vállba és a lapocka alá sugárzik ki. A beteg halálfélelmet érez.

Infarktus gyanúja esetén azonnal mentőt kell hívni, a betegnek nyugodalomban kell fekélnie.

Legfontosabb rizikófaktorok:

- magas vérzsírértékek,
- állandó stressz,
- magas vérnyomás,
- dohányzás,
- elhízás,
- mozgáshiány.