

Megjelenik minden hónap tizedikén, harmadfél nagy nyolczadrét ivnyi tartalommal; időnként fametszetű ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖZLÖNY.  
HAVI FOLYÓIRAT  
KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a 30 ívből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

69-ik FÜZET.

1875. MÁJUS.

VII. KÖTET.

X. A VÉRRŐL.

(Előadatott az 1875 január 9-ikén tartott természettudományi estélyen.)

Jól ismerik tisztelt hallgatóim ama régi görög mondást: „γνώθι σεαυτόν“ (ismerd magadat). Igazán, az életet csak úgy érdemli meg az ember, ha önmagát megismerte. De ez az ismeret ne csak a szellemre, a kedélyre, hogy úgy mondjam erkölcsi világunkra terjeszkedjék, hanem a test állati életére is.

Hányan vannak az emberek között, kik tudják ugyan, hogy szívök van, sőt zaklatásait igen is sokszor érzik, de még sem tudják bizonyosan megmondani, hogy tulajdonképen hol fekszik az mellök üregében, s mélyen baloldalukra mutatnak, midőn szívöket keresik; pedig az nem ott, hanem sokkal feljebb, s a test középvonalához sokkal közelebb nyugszik, vagyis inkább lüktet.

Hát még, ha némely embertől azt kérdeznők, hogy lépe, mája veséje stb. hol van, mire szolgál, és vérében miféle fontos vegyületek vannak, vagy hogy miként pezseg az ereiben, akkor talán épen megakadna, s adós maradna a felelettel.

Az élettan a szerves testek életével foglalkozik. Ez tanít meg bennünket azon csodálatosaknak látszó tünetmények ismeretére, melyek az emberi és állati szervezetben, mint életjelenségek szerepelnek. Ez tanít meg arra, mit jelent a fentebb idézett görög mondás valójában.

Előadásom tárgyát a vér képezi. Azon tudat, hogy a tisztelt hallgatóság önmagát ismerni óhajtja, mit már az által is bizonyít, hogy megjelenésével a Természettudományi Társulatot, mint más-kor, ez órában is megtiszteli, felbátorít, hogy az emberi s állati szervezet élettanának egyik nagyfontosságú fejezetéről „a vérről“ legalább dióhéjba foglalva, előadást tartsak, kikérve ez alkalomra becses türelmüket.

A vér meggyező, szerves, alakos elemekből álló folyadék. Magában véve, mint folyadék, tulajdonképen se nem meggyező,

se nem piros, hanem szintelen, mint a víz; és színesnek csak azért látszik, mert benne apró görcsövi kicsinységű testecskék, az úgynevezett *véresejtek* úszkálnak, melyeknek nagy része piros.

Ha a vért az emberből vagy állatból kibocsátják, mint tudjuk, csakhamar megalszik. E megalvásnak azonban jobbadán elejét lehet venni, ha a kibocsátott és edénybe felfogott fris vért — mint némely alkalommal csakugyan szokás — fakanállal, vagy más szerszámmal gyorsan verdesik, habarják. A vérnek egy része azonban még úgy is megalszik, csakhogy a megaludt részek cza-fatok alakjában a verő szerszámon válnak ki. Ezenkívül bizonyos kémiai szerek is megakadályozzák a vér megalvását. Ha a vérbe konyhasó-oldatot vagy lúgokat töltünk, péld. ammoniakot, akkor még hosszabb idő múlva sem alszik meg. Jégbehűtés, villanyáram és magasabb hőmérsék által lakkszinű tömeggé változtathatjuk a vért és az ily eljárás szintén megakadályozza a megalvását.

Ha a magára hagyott vért megalvása után tekintjük meg, akkor azt vehetjük rajta észre, hogy csaknem egész állományában kocsonyanemű vörös tömeggé szilárdult. E megaludt kocsonyaféle anyagnak *vérlepény* (placenta sanguinis) a neve, és a vérből kiváló rostonya nevezetű fehérnye-anyagból s az ennek szálai közé fogott véresejtekből áll. E lepény teteje sokszor nem piros, hanem szalonnaszerű, sárgálló, különösen oly vérnél, mely lassan aludván meg, a tetejéről a folyadéknál nehezebb véresejteknek idejük volt az edény feneké felé leszállani. E réteget *szalonnarétegnék*, vagy, mivel lobos bántalmakban elhalt ember vagy állat vérében gyakrabban képződik, lob-rétegnék is (crusta phlogistica) nevezik.

E vérlepény lassan-lassan tömörebbé válik, össze zsugorodik, s ott leginkább, hol kevesebb véresejt van, tehát a lepény tetején, a szalonna rétegnél. Innen van az, hogy a lepény alakja, hengeres edényben, levágott kúphoz hasonlít, melynek alapja az edény fenekén, csúcsa az edény nyílt szájánál van. E tömörülése, zsugorodása közben a vérlepény egyszersmind nedvet szorit ki magából, mely a lepény fölött mint legkönnyebb foglal helyet, s vérsavónak nevezetik. E szerint a megaludt vérnek, pusztá szemmel a következő három alkatrészét különböztethetjük meg: ú. m. a vérlepényt, ennek tetején a szalonna- vagy lobréteget, s végre az e fölött úszó vérsavót.

Fontos kérdés volt az életbuvárokra nézve az, hogy mi az oka annak, hogy a vér — ha az élő testből kiszabadul — rövid idő múlva megalszik. — A kérdés világosabb megoldása mindaddig késétt, míg Schmidt ki nem mutatta, hogy a vérrostonya, melynek kiválása okozza a vérlepény képződését s így a vér megalvását is, nem egyszerű fehérnyeféle test, hanem két külön fehérnye egye-

sülése által keletkezett, oldhatatlanul kivált anyag. Ezek egyike az ú. n. *rostonya képző* (fibrinoplastikus), másika a *rostonya nemző* (fibrinogén) anyag.

Megjegyzendő, hogy a lepényből a vérrostonyát tisztán úgy nyerhetjük, ha a lepényt víz alatt gyúrva, előbb többször vízben, aztán borszeszszel és aetherrel mossuk. Ekkor spárga-köteghez hasonló, zsiroktól és sóktól mentes fehér, fénylő rostozatú szövetet kapunk, mely tiszta rostanyag, vagyis rostonya, s e találó magyar nevét e szerkezetétől nyerte.

De mind ebből még csak azt tudjuk, hogy mi okozza a vér megalvását, de azt nem, hogy miért nem alszik meg az élő ember és állat ereiben. E kérdést H e w s o n és B r ü c k e kutatásai derítették fel, legalább valószínű eredményyel.

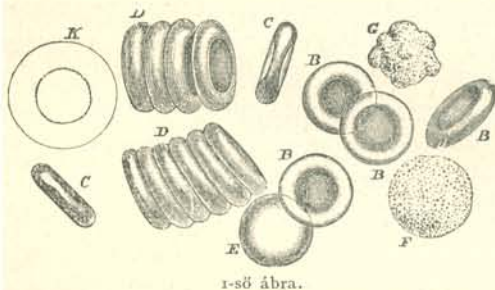
Különösen Brücke egész bizonyossággal kimutatta, mit már az angol Cooper is sejtett, hogy az élő véredényfalnak tetemes befolyása van a vérnek meg nem alvására. Hogy miben áll az élő edényfalnak a rostonyát oldva tartó eme működése, biztosan nem tudni. Elég az hozzá, hogy az élő edényfal megakadályozza a két rostonyafejlesztő- (fibrinogenerator) anyagnak egymással rostonyává egyesülését, vagy úgy, hogy egyikök, talán a kevesebb rostonyát nemző anyag, elpusztittatik, vagy pedig az által, hogy ez anyagok az élő edényfalak közt, bizonyos élenyülések folytán, más és más fehérynnyékké változnak át, úgy, hogy mint ilyenek rostonyát nem képezhetnek; vagy végre, Schmidt szerint, a vérben ozon alakjában jelenlevő éleny az, a mi e rostonyának oldatban maradását okozza. Schmidt ez állítását az által igyekszik erősíteni, hogy a vér, ha reá ozont vezetünk, hosszabb ideig meg nem alszik.

Mind e tényezők között azt, hogy az élő véredényfal bizonyos még ismeretlen működésével a legnagyobb fontosságúnak látszik, már maga az is erősíti, hogy akkor, ha az élő edényfal éironsoltatik, az élő emberben vagy állatban, megalszik a vér, például ha bizonyos orvosi műtétel vagy kísérletek végrehajtása alkalmával az edényt egy helyen lekötik, vagy élő állat véredényeibe, péld. üveg-páczika vagy bármi idegen test köttetik be.

Nincs a testben oly folyadék, mely annyi egyes különféle élettani szerepet játszó alkotórészzel volna ellátva, mint éppen a vér. Legnagyobb mennyiségben van benne 1) víz; 2) csak a vért jellemző vegyület, a haemoglobin (festett vérfehérnye); 3) fehérynnyék; 4) zsírok; 5) illó savak, (ú. m. hangyasav, eczetsav, capronsav, stb.); 6) különféle sók (phosphor, szénsavas és kénsavas sók); 7) vas, és az alsóbb fokú gerincztelen állatoknál réz, péld. a kerti csigánál, 8) gáz-nemű anyagok, szénsav, éleny és csekély légeny.

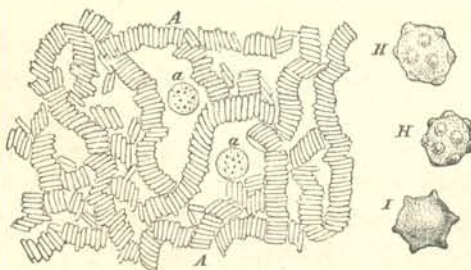
A vér összes mennyisége a bűvárok kísérletei alapján a test súlyának  $\frac{1}{13}$ — $\frac{1}{14}$ -ed részét teszi. Így a 120 vámfont vagyis 60 kilogram súlyú ember vére  $9\frac{1}{4}$  fontra vagyis  $4\frac{5}{8}$  kilogramra rúgna. Welker, Bischoff és Heidenhain kísérleteiből kitűnt, hogy az embernél, kutyánál s más emlős állatoknál a test vérének összes súlya megegyezőleg a test súlyának fentebb említett része volt. Házi nyúlán azonban a test súlya  $\frac{1}{18}$ -ad részével találták egyenlőnek a test összes vérmennyiségét.

A vér görcső alatt a következő képet nyújtja. 200—600-szoros nagyításnál egy csepp vér nem egyenletesen piros, hanem szakgatottan, az az csak bizonyos testecskékhez kötötten, míg a láttér azon részei, melyek e testecskék közti hézagot töltik ki, egészen színtelenek. E testecskék az ú. n. piros vérszettek. Az ember és az emlősállatok vérében előforduló piros vérszetteknek nincsen magvok, hanem kerek korongidomúak és mindkét oldalukon bemélyednek; ennél fogva az élükre állítva, piszkóta alakúak (l. az 1-ső ábrán C-nél), s e tulajdonuknál fogva élükre állítva és egymással



1-ső ábra.

Emberi vérszettek k. b. 600-szor nagyítva. B, C, D, E, K, veres vérszettek: B, oldalról, C, éléről tekintve; D, pénzszlopszzerűleg elhelyezkedve; E, víztől meghalványodva. K, színtelen vérszett, eczetsavtól meghalványodva; F, színtelen vérszettek, és pedig G gömbölyded alakú, G amoeba-szerű kidudorodásokkal.



2-ik ábra.

A, emberi veres vérszettek, összetapadó tekercset képezve; H, H, I, elidomtalanodott vérszettek; a, a, színtelen vérszettek. K. b. 600-szor nagyítva.

litenek egymáshoz; legnagyobb vérszettjei vannak az elefántnak, legkisebbek a pézsmás állatnak (moschus moschiferus). A hüllők vér-

lősállatok vérében előforduló piros vérszetteknek nincsen magvok, hanem kerek korongidomúak és mindkét oldalukon bemélyednek; ennél fogva az élükre állítva, piszkóta alakúak (l. az 1-ső ábrán C-nél), s e tulajdonuknál fogva élükre állítva és egymással sorba összefogózkodva, pénztekercshez vagy füge-fűzérhez hasonlítanak. (2-ik ábra.) Különösen akkor mutatkozik e sorakzás szépen, ha a görcső alatt a csepp vizsgált vér megaludni kezd. Kivételnek azonban a tevék és lámák családjai, melyeknél a piros vérszettek hosszukásak és magvuk is van.

A madarak, hüllők és halak vérszettjei szintén laposak s tojásdadok, mint a lámák- és tevékéi, s hasonlóan magjuk is van. Nagyságra nézve az emlősök és az ember vérszettjei többé-kevésbé köze-

sejtjei többszörte nagyobbak, mint a többi állatokéi, így például a *proteus anguineus* vérsejtjei szerfelett nagyok.

E piros vérsejtek állománya legnagyobbbrészt a haematin nevezetű, vastartalmú vérfestéktől vörösre színezett fehérnyéből, az ú. n. globulinból áll. E haematin és globulin vegyületét ennél fogva közös névvel haemoglobinnak nevezik, vagy, mivel a kettő együtt bibor-piros, s a különféle állatoknál különféle alakban kristályosodik ki, haematokrystallin nevet is visel.

A piros vérsejtek száma töméntelen, így Welker és mások számításai szerint *egy* köbmilliméter vérben férfinál *öi millió* találtatott, nőknél *ötödfél millió*. S így a 10 fontnyi vérrel bíró ember vérében 250.000-millió ily vörös vérsejt foglaltatnék.

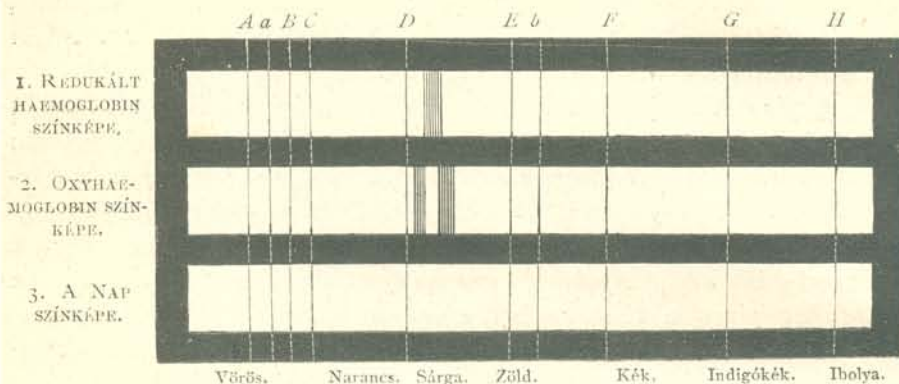
A piros vérsejtek a test legfontosabb képleteihez tartoznak, Nélkülök élet nem volna lehetséges. A bennök levő haemoglobin az, mely az életet fenntartja, az által, hogy a tüdők útján a körlegből bevett élenyt megköti, vagyis a haemoglobint oxyhaemoglobinná (élenyes haemoglobinná) változtatja. E sejtekben foglalt haemoglobin az, melytől a vér piros színezete függ. A vér az üterekben piros, a visszerekben sötét, mondhatni kék. A vérnek e színváltozata előidézhető a szervezeten kívül is. Ha a vérhez vizet töltünk, a keverék ráeső fényben sötétnek fog látszani; míg konyhasóoldattal keverve, élénk világosvörös színt vesz fel, szintén ráeső fényben. Áteső fényben tekintve e két vért, a konyhasóval kezelt vér sötét, míg a vízzel kevert átlátszó, világos lesz. A vérnek e tulajdona a vörös vérsejtek sűrűsége és alakja változásának következménye. Ugyanis, mint a göröcsövi vizsgálatokból tudjuk, a konyhasó oldattól e sejtek összezsugorodnak, csillagalakúakká válnak. Ily testek, mint tudjuk, kevés fényt eresztve magukon át, a fénynek nagyrészét visszaverik, ennél fogva a ráeső fényben világosak s épen azért áteső fényben viszont sötétek lesznek. A víz ellenben annyira felduzzasztja a piros vérsejteket, hogy gömbbé válnak, kettős homorulatukat elvesztik, s mint kettős domború lencsék működven, a rájuk eső fény legnagyobb részét magukon át bocsátják. Épen ezért a vízzel kevert vér ráeső fényben sötétnek, míg áteső fényben világosnak tünik fel.

Az élő testben keringő vér színezete azonban nem e sótól vagy víztől függ, noha mindkettő elég mennyiségben foglaltatik a vérben, hanem vegyi folyamatokon alapszik. Ugyanis e vastartalmú globulin, a haemoglobin, élenyt felvéve, élenyülve, ha szabad úgy szólanunk rozsdásodva, vörösebbé lesz, s mivel az üteres vérben az éleny sokkal nagyobb mennyiségben van, mint a visszeres vérben, amaz sokkal pirosabb lesz, mint emez. Hogy ez így



van, kísérletileg is kimutatható. Két edénybe töltött vér egyikébe élynyt, másikába szénsavat vezetünk. Egy idő múlva az első élénk vörös színt nyer, míg az utóbbi sötétté, csaknem feketévé válik.

E vér színét adó haemoglobinnak igen fontos optikai tulajdonát említhetjük fel. Ez abban áll, hogy a színekben elnyelési csíkokat mutat. Ha oxyhaemoglobin-oldatot (élynyes, festett vérfehérnyét) teszünk a színeképi készülék üveghasábjára elé, akkor a színekép sárga csikjában a *D* és *E*-nek nevezett Fraunhofer-féle vonalak közt két fekete csíkot fogunk látni (a 3-ik ábrán 2-nél).



3-ik ábra.

1. Redukált haemoglobin (élynyétől megfosztott haemoglobin); 2. Oxyhaemoglobin (Oxyhaemoglobulin = Haematokrystallin = élynyes haemoglobin); 3. a Nap színeképe.

Ha a haemoglobint élynyétől megfosztjuk, péld. kénammoniumot, vagy zinkoxydult, vagy más vegyületet, keverünk hozzá, akkor e két fekete csík pár perc alatt egy szélesebb s halvány csikká válik. Ez az élynyétől megfosztott vagy másként redukált haemoglobin elnyelési csíkja (l. a 3-ik ábrán 1-nél). E tulajdona a vérnek orvostörvényszéki szempontból is nagyon nevezetes, mert egy kis vörös foltról, a mely ha csak  $\frac{1}{3}$  köbmilliméter vért tartalmaz is, vízben feloldva és oldatát a színeképelemző hasábjára elé helyezve, megismerhető, hogy a vörös foltocska vért okozta-e vagy más festőanyag. Sőt az ú. n. mikrospektroskopok (gőrcsőhöz alkalmazott színeképi készülékek) segedemével állítólag egyetlen egy vérsajt elnyelési csíkjaikat is meg lehet figyelni.

Azonban a vérnek egy hetesnél régiebbnek nem szabad lennie. De több hónapos, sőt éves vérfoltok is könnyen felismerhetők lesznek vegyi úton, ha a haemoglobint haeminné változtatjuk át, s azt kikristályosítjuk. — Ily könnyen kiváló haeminkristályok a legparányibb vérpontból, mely ruhákon vagy gyilkos eszközökön

található, könnyen előállíthatók. E kristályok kis búzaszemhez hasonló, apró rhomb-lapokban képződnek egyenként vagy tömegesen egymásra keresztetbe hányva.

A vérnek még egy görcsői alkatrészéről kell megemlékez-nem, a ú. n. fehér vagy szintelen véresejtről. A fehér véresejt mag-gal bíró szemcsés testecske, az állat életében alakját változtatja, s a piros véresejtek-nél valamivel nagyobb (emberek, emlősök vé-rében). Embryóban, sőt újabb vizsgálatok szerint felnőtt emberben és állatban is, belőlük származnak bizonyos átalakulás és festék felvétel által a piros véresejtek. Élő állapotukban (nedves görcsői kamrában, vagy hevített görcsői tárgyasztalon vizsgálva) amoebák-hoz hasonlóan mozognak: nyúlványokat bocsátanak ki magukból, meg be huzzák azokat. E mozgásaik közben festék szemcséket is vesznek fel magukba.



4-ik ábra.

Emberi vérből való szintelen véresejtek változatos alakjai. K. b. 600-szor nagyítva.

A vérben ezek sokkal kevesebb számban találá-lhatók, mint a piros véresej-tek. Moleschott számításai szerint 350 pirosra jut egy fehér véresejt. E szerint míg egy köbmilliméter vérben 5,000.000 piros véresejtet találtak, a fehérek száma csak 14,000-re, rúgna. Azonban különféle okok befolyása alatt mennyiségök ingado-zik, sőt a test különféle szerveinek véredényeiben is igen változó. Így hogy csak egyet említsünk, a léphez vezető útér vérében a piros véresejtek száma úgy aránylik a fehérekéhez, mint 1500 az 1-hez, míg a lép visszerében 70 piros véresejtre esik egy fehér véresejt; könnyen elgondolható, hogy azért, mert a lépben nagy mennyiségű fehér véresejt képződik. Képződésük a lépén kívül a nagyszámú nyirkmirigyekben történik, rendszeren szokott mennyiségben. Azon-ban kóros állapotukban, különösen az először Virchow által leirt *fehérvérűségben* (leukaemia, leukocytosis) a fehér véresejtek annyira megszapordhatnak, hogy ugyanolyan, de sőt még nagyobb szám-ban is előfordulhatnak a vérben, mint a piros véresejtek. Az ilyen emberek vére a tejhez hasonló fehér folyadék.

THANHOFFER LAJOS.



# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.