

Megjelenik minden hónap elsején, harmadfélnagy 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 ivből álló egész évfolyam előfizetési ára 5 forint.

38-ik FÜZET.

1872. OKTÓBER.

IV. KÖTET.

A VESE SZEREPLÉSE AZ ANYAGFORGALOMBAN.

Az állati és növényi szervezetnek létezése szakadatlan folyamatban levő anyagforgalomhoz van kötve. Táplálkozás által tartja fenn magát mind a növény, mind az állat: a táplálkozás pedig nem egyéb, mint anyagcsere.

A táplálkozó szervezet t. i. bizonyos anyagokat vesz fel a külvilágból, azokat átváltoztatja saját testének alkatrészeivé. De a bekebelezett anyag csak bizonyos időre marad annak sajátja; vegy bomlásokat szenved, és a bomlás terményei a szervezetre értéktelenek lévén, kiküszöböltetnek abból. Az így támadt veszteséget azonban új táp felvétel, új áthasonítás követi, mi ismét szétbomlásban s az újra keletkezett bomlási termények ismételt kiküszöbölésében végződik.

E felvétel és kiadás, áthasonítás és szétbomlás szakadatlanul folyamatban van minden élő állatnál, minden élő növénynél. És mert a növény azon anyagokat veszi táplálékul, melyeket az állat testéből kiküszöbölt, — viszont mert az állat csak a növényekben képződött anyagokból építheti fel szervezetét: a szerves természet két világa között e miatt szakadatlan anyagforgalom nyílik meg.

Ha közelebbről vesszük vizsgálat alá a növényi és állati szervezetben véghez menő táplálkozási folyamatokat: azon eredményre jutunk, hogy mind a két alakú szervezetben különbözik ugyan egymástól a folyamat természete de éppen ezen különbség képezi az összekötő kapcsot a kettő között.

Tekintsük át u. i. a növényi szervezet táplálkozási folyamatát. A növények a talajból és a légből egyszerű vegyületeket vesznek fel, mint a szénsav, ammoniak és néhány só, melyek vízben feloldva jutnak be beléjük, részint a gyökereken, részint a leveleken keresztül. Ez egyszerű vegyületekből hozzák létre a szervezetüket alkotó bonyodalmasabb vegyületeket, melyek közül leglényegesebbek a szénvegyek (hydrátok), zsírok és fehérnyék. A változás lé-

nyege pedig melyet az egyszerű vegyületek bonyolodottabb összeköttetéseké váltukban szenvednek, az, hogy belőlők folytonosan éleny válik ki, mely — mint a növénysszervezetre többé értéktelen — kiküszöböltetik abból.

Ha az állatok táplálkozásí folyamatát vesszük figyelembe, azt találjuk, hogy az állati szervezet táplálékát azon anyagok képezik, melyek a növény életfolyamata folytán létesültek. A növényevő állatok a növényekben képződött szénvizegyek, zsírok és fehérnyékből nyerik táplálékukat; ezekből építik fel szervezetüket, melyek ismét a húsevő vagy a mindenfaló állatoknak — ezek között az embernek is — szolgálnak eledelül. Akár honnan vette légyen is bár az állat táplálékát, a szervezetébe bekebelezett anyag nem marad annak sokáig sajátja. A lélegzés által folytonosan beszívott éleny szakadatlanul vegybomlásokat hoz létre az egyes szövetekben, mely vegybomlási folyamat alatt bonyodalmas vegyületekből mindig egyszerűbb egyszerűbb vegyületek létesülnek; a végső bomlási termények pedig, a szénsav, ammoniak és víz, szükségtelenek lévén többé a szervezetben, kiküszöböltetnek. Így adja vissza újra az állati szervezet a szénsavat és ammoniakot a levegőnek és talajnak, azon anyagokat, melyeket másodkézből a növények közvetítése folytán a szervezetlen természetből kapott.

Az állati test bomlási terményei képezik a növényeknek tápszereit. Az állat viszont csak a növények által szervesített anyagból tarthatja fenn életét. A természet mindkét országa ilyenétképpen egymásra van utalva. A növény áthasonítja és szervesíti a nemszervi vegyületeket, az állati szervezet az alkatrészeket ismét nemszervi alakban szolgáltatja vissza a növénynek, melyben újra megkezdődik és szakadatlanul ismétlődik ezen anyag-vándorlási folyamat.

Mind az állat, mind a növény, azonkívül hogy az egymás által termelt anyagokkal táplálkozik: bizonyos anyagokat közösen vesz fel a szervezetlen természetből is, melyeket nagy részben nem kebelez ugyan be testének alkatrészeivé, de azért azok létezésökre nézve éppen úgy szükségesek, mint a többi anyagok. Ezen anyagok a víz és néhány só, melyek — ha szabad úgy kifejezni magamat — folytonos áramlásban vannak az állati és növényi szervezeten keresztül.

És e víz, vagy jobban mondva sóoldat átáramlásnak szerepe lényegében ugyanaz a növénynél és állatnál. A vízáramlással jön forgalomba egyiknél úgy, mint a másiknál, a táplálkozás által felvett anyag, szintén ez átáramlással küszöböltetnek ki a növényi és állati szervezetből az életfolyamat alatt létesült bomlási termények.

A víz a közeg, melyen bejut a tápanyag úgy a növényi mint az állati szervezetbe és annak egyes szöveteibe. Ez ismét az, mely felveszi magába az egyes szövetek által elhasznált anyagokat és eljuttatja azokat a szervezet kiküszöbölő készülékeihez. A szervezetnek, hogy azon vegyi műveleteket létrehozassa, melyek képezik éppen minden életjelenségeinek alapját, éppen úgy nélkülözhetlen a víz, mint a vegyésznek, ki konyhájában folytonosan vizet használ az egyes vegyi műveletek végzésénél, az oldásnál, elpárolásnál, lepárolásnál stb. Víz nélkül nem jöhetne létre az a száz meg százféle vegyület, melyet táplálkozási folyamata alatt létesít a növényi és állati szervezet, a négy egyszerű elemből: a széneny-, köneny-, éleny- és légenyből.

A szervezeteken átáramló vízben azon sórészeknek, melyek benne oldva vannak, melyek nem válnak a szervezet alkatrészeivé, szintén meg van a maguk szerepe. Ezek az átszivárgási folyamatok létesítésére szükségesek, melynek folytán a testnek minden kis részéből, egyes szöveteiből és sejtjeiből bejutnak az átáramló folyadékba a bomlási termények.

Csak az átáramlási mód, a szervezetbe be- és kijutás különbözik a növényi és állati szervezetnél.

A növénybe, a gyökerek kérgén keresztül jut be a talajvíz, magával vive azon tápanyagokat, melyeket a növény a talajból kap, a szénsavat, az ammoniakot, a káli-, nátron-, mész magnesia-sókat melyek chlórhoz, phosphorsavhoz, kénsavhoz és szénsavhoz vannak kötve. A gyökér kérgéből, a talajvízből beáramlott sóoldat a farészletbe nyomul, honnan a törzsön és ágakon keresztül a levelekig emelkedik, hol az addig úgynevezett „nyers tápnedv“ a levegő szén-savával és a napsugárral érintkezésbe jöve, áthasonúlhatóvá válik s úgy száll tovább a kéregben alá. A levelekig jutott talajvíznek legnagyobb része azonban ekkor már lejátszta szerepét és elpárolog. De éppen ezen elpárolgás miatt a talajból új tápanyaggal terhelt vízáram emelkedik fel a levelekig, hol újra elszáll és ismét új vízáram emelkedését vonja maga után.

Hogy mily nagy mennyiségű az a víz, mely a növényen átáramlik, álljon itt a következő példa: Ha a kísérleti szerint egy szál napraforgó napjában 1,0 font vizet párolog el; ha most egy hold föld napraforgóra számítjuk ki az elpárolgási mennyiséget (minden □'-ra véve egy-egy napraforgó szálát), 120 nap alatt az elpárolgott víz mennyisége 3,000.000 fontot tesz ki.

Állatoknál is hasonszerű a víz átáramlása, csak az utak és módok mások, melyeken bejut a víz a szervezetbe és a melyeken elhagyja azt.

Tápanyagainkat ugyanis rendszeren vízzel elegyítve vesszük fel. A szilárd vagy félfolyó állapotban felvett szénvízgyegek, zsírok és fehérnyék a sókkal együtt, a gyomorban és belekben folyékony oldatokba mennek át, és csak így szívódhatnak fel a véredényekbe a tápnya edényeken keresztül, melyeknek végső ágai a bélbolyhokban gyökereznek. A tulajdonképpeni táplálkozás csak a vérből indul ki. A vérbe bejutott és már ekkor különféle változásokon átment tápanyagot ismét folyadék, a vér terjeszti szét a szervezet egyes szöveteibe, még pedig a szívből kiinduló csatornákon az ütereken keresztül, melyek utoljára hajszál finomságúak lesznek s azért hajszál-edényeknek neveztetnek. Innen választja ki minden szövet-csem, minden sejt a maga tápanyagát, mert minden sejtnak a szervezetben, bizonyos fokig, önálló élete van. Azonban a felvett tápanyag helyett cserébe bomlási terményeket (szénsav, kreatin, kreatinin, huygany stb.) bocsát ki magából a sejt és szövet, melyeket ismét a vér vize vesz fel magába és hord el az elhasznált anyagok kiküszöbölésére szánt készülékekbe, a tüdőkbé, a bőrbe és a vesékbe.

Mindezen szerveken víz távolodik el, és vele egy csomó olyan anyag, mely a szervezet háztartásában többé hasznavehetetlen. A tüdön, bőrön gázalakban, a veséken cseppfolyó alakban hagyja oda a víz a szervezetet; és míg ama szervekben az eltávolodó vizet nagyobbára gázalakú bomlási termények kísérik, itten oldott állapotban levő jegeczülő bomlási anyagok távolodnak el vele. Az elvesztett víz helyett azonban új folyadék-tömeg jut be a gyomron keresztül, és megjárva a szervezet egyes vidékeit, újra elhagyja azt, hogy ismét egy új átáramlásnak nyissa meg az útját.

Hogy mily élénk a vízáramlás az állati szervezeten, megíthetjük a következő adatokból. Egy ember napjában középszámítással fel vesz 4–5 font vizet, részint ital alakjában, részint az eledelekkel együtt. Ebből a tüdön és a bőrön elpárolog egyre-másra egy-egy, a vesén pedig középszámítással három font. Vegyük fel most, hogy egy oly nagy városban, mint London, hol 3,000.000 lakos van, minden ember felvesz szervezetébe 5 font vizet, az 15,000.000 font. vagy 7500 köbméter víznek felel meg. Ha 3 fontjával számítjuk a vizelettel kiürített vizet, az 9,000.000 fontot vagy 4500 köbmétert fog tenni, míg a többi része a felvett víznek a bőrön és a tüdőknön távolodik el. Tényleg a felhozott adatoknál sokkal nagyobb a londoni napi vízforgalom, mert 8 társulat napjában London számára, 500.000 köbméter, vagyis ezer millió font vizet szolgáltat a város részére vízvezető csatornákon, melyből minden lélekre 166 liter v. 332 font esik.

Ily nagy vízmennyiség használtatik el napjában, részint ivásra,

részint más házi és ipari szükségletekre. Az elhasznált víz összegyűl ismét csatorna-rendszerekbe, és a Themsébe ömlik, napjában 400,000 köbméter (vagy nyolczszáz millió font.) Az 5-ik száz utczaöntözésre stb. használtatván, a levegőbe párolog.

Meg kell azonban itt jegyezni, hogy a bőr és vese által kiürített víznek mennyisége nagy ingadozásnak van alávetve. Minden körülmény között legtöbb víz válik ugyan le a vesén, mindazonáltal oly körülmények között, mikor a bőrelpárolgás szabadabb, a vese által leválasztott víz mennyisége jóval kisebb; midőn pedig a bőrelpárolgás meg van akadályozva: a vesén keresztül is több víz távolodik el a szervezetből. Mindenki tapasztalhatja magán, hogy nyáron, midőn sokat izzad, aránylag kevesebb vizeletet bocsát, míg télen megfordítva kevesebbet izzad és sokkal többet vizez.

Azon bomlási termények mennyiségére vonatkozólag, melyek a tüdőn, bőrön és a vesén eltávolodó vizet kísérik: csak a vesére nézve hozom fel az adatokat. A vese által leválasztott folyadékban 4% szilárd anyag van feloldva. Ebből 2% a húgyanyra (ureum) esik, mely a szervezet fehérnye anyagainak bomlási terménye; 1% konyhasó, mely nagy részben csak átfutotta a szervezetet, a nélkül hogy annak szövet-elemeivel szorosabb vegyi összeköttetésbe lépett volna; a negyedik százalékot szintén bomlási termények és sók képezik u. m. a húgysav, ammoniak, phosphorsav, kénsav és phosphorsavas füldek. Tehát a vizelet tulajdonképpen nem egyéb, mint húgyany és konyhasó-oldat, melyhez még kisebb mennyiségben más bomlási termények és festőanyagok is vannak elegyedve. — Legfontosabb a húgyany, melyből körülbelől 36 gramm válik ki 24 óra alatt.

Mindezen kiürítő szervek a tüdő, a bőr, a vér, különféleképpen vannak alkotva, a különböző czéloknak megfelelőleg. Azonban közös tulajdonságuk az, hogy bennük a víz nagy területben oszlik szét, hogy azután a vizelpárolgás vagy leválasztás a czélnak megfelelőleg történhessék.

Így például a vesében a vér oly nagy területben oszlik el, hogy egyik-egyik felnőtt emberi vesében a leválasztási felület 43.55 □ lábnyit tesz ki, azaz a vesébe bejutott vérből 43.55 □ lábnyi területen szűrődik le a víz, s szivárognak le ezzel együtt a sók.

Az így széteszlott vérből a tüdőben gőzök alakjában párolog el a víz; a bőrizadás mirigyeiben előbb cseppfolyó alakban szűrődik ugyan le, de a bőr felületére jöven, szintén gőzalakban száll el: a veséken keresztül cseppfolyó alakban távolodik el a vérből a víz.

A következőkben egy ilyen par excellence kiürítő készüléknek, a vesének és a húgyutaknak szerkezetét taglalván, azt lesz szeren-

- csém finom részleteiben bemutatni az olvasónak: hogy miképpen viszi ki technikailag a természet a vesékben szétterült vérből a cseppfolyó víznek leszűrését és a benne oldva levő sóknak és bomlási terményeknek leszivároghatását s mindezeknek pedig bizonyos lecsapoló csatorna-rendszereken a szervezetből való kiküszöbölését.

\* \* \*

Mielőtt a tárgy finomabb részleteibe hatolunk, tekintsük meg a húgykészítő és lecsapoló gépezetet nagyban.

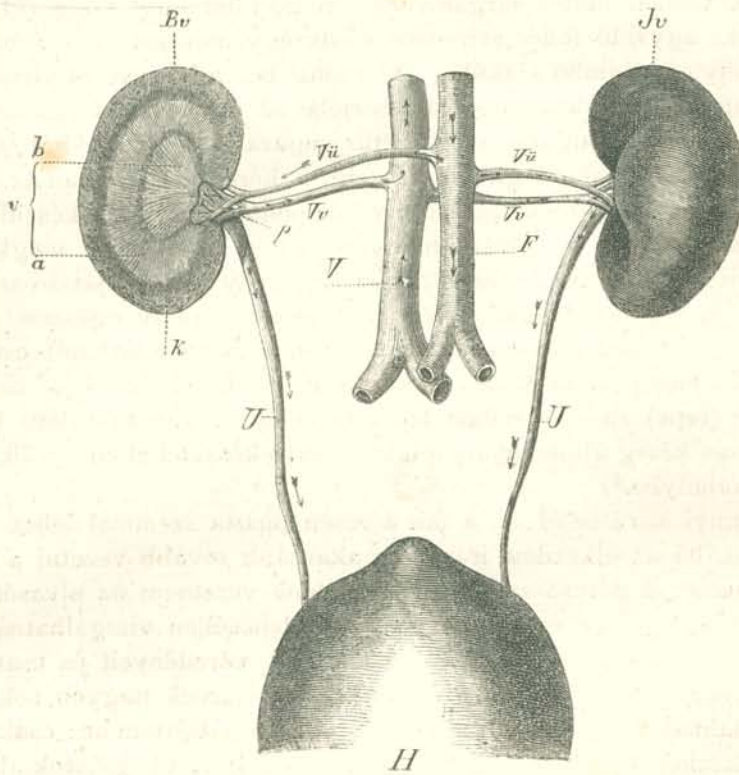
Mint ismeretes, két vese van az állati szervezetben, mely ketős tokba burkolva, a gerincz-oszlop két oldalán foglal helyet, jobbról és balról. (1-ső ábra. *Fv Bv*) Alakja mindenik vesének olyan, mint egy babé, és köldöki része a gerincz-oszlop felé esik. E köldökön csatornák járnak ki s be, melyek közül az ú. n. *veseüter (Vü)* a gerincz-oszlop előtt a szívből leszálló nagy vércsatornából a *hasifüggő ér-ből (F)* hozza a vért a vese számára; a *vese visszer (Vv)* pedig a vesén már átáramlott vért viszi vissza egy másik nagy vércsatornába a *felszálló visszerbe (V)*, melyen keresztül a test alsó részéből nyomul a szívbe a vér. Mindenik veseköldökön még egy harmadik csatorna is száll lefelé a *két húgyvezető (U—U)*, mely azt a vizet vagyis sóoldatot vezeti le a *húgyhólyag-ba (H)*, mely a vérből a vesén keresztül mentében szűrődött le. Ezen kívül még egy negyedik finom csatorna is jön ki a veséből, a vese egyes szövetei között levő hézagokban szivárgó nedvességet vagy is nyirkot vivén ki a veséből. E csatorna nagyon finom, az ábrán nincsen lerajzolva. Ez külső tekintete a húgykészítő és lecsapoló gépezetnek.

A hasi függőéren tehát jön a vér a szívből; annak egy része a veseütereken benyomul a vesébe; miután bejárta azokat, kijön a vese-visszereken és beömlik a *felszálló visszer-be*, melyen keresztül a test alsó részeiből ismét a szívbe jut vissza. Míg azonban a vesén áramol keresztül a vér, belőle bizonyos mennyiségű víz, só és nyirk leválik. A nyirkot a nyirkedény viszi ki a veséből, a víz és sók pedig mint vizelet a húgyvezetőkön jutnak át a hólyagba, honnan csak bizonyos időközökben bocsáttatnak ki a szervezetből.\*) Ez nagyjában a húgy leválasztási és kiürítési folyamat.

---

\*) A vér napjában körülbelül 3760-szor keringeli meg a testet, így 3760-szor fut át a veséken is; és csak ennyi idő alatt veszít 3 font vizet. A keringő összes vér súlya egy felnőtt 120 fontot nyomó embernél 10—12 fontra tehető. Ha meggondoljuk azt, hogy csupán a veséken keresztül 3 font anyag ürül ki napjában, és hogy e veszteség a tápfelvétel által minden nap mindig helyre pótoltatik: beláthatjuk, mily nagy mérvű az anyag-átáramlás szervezetünkön.

Hogy azonban teljes képet alkothassunk magunknak a vese működéséről, meg kell ismerkednünk azon finom szűrő-készülékekkel és csatorna-rendszerekkel is, melyek magokban a vesékben lé-



1-ső ábra.

*A húgykészítő és lecsapoló készülék.*

A hasi függő éren (F) jön a vér a szívből és a két veseüteren (Vü) be megy a jobb (Jv) és bal (Bv) vesébe. Megjárva azoknak belsejét, visszajön a vesevisszerekben (Vv Vv) a felszálló nagy visszérbe (V). Míg benne jár a vér a vesében, belőle vizelet válik le, mely a két húgyvezetőn (U—U) becsorog a húgyhólyagba (H), melynek csak citromalakú felső vége van lerajzolva. A vér áramlásának az edényekben, valamint a húgyvezetésnek irányát a nyilak mutatják.

A balvese (Bv) hosszában átmetszett egyszerű vesét ábrázol. Két főrészt lehet rajta látni: a kérget (k), mely burok gyanánt veszi körül az ú. n. velő-állományt (v). A velő-állományon szintén két részlet mutatkozik; a külső határrészlet (a) és a belső bimbóirészlet (b), mely tompa, kúpalakú csúcson, a bimbóban (papilla = p) végződik. E bimbó belecsüng, a húgyvezető trombitaszerűleg kiszélesedett felső végébe, mely medencze gyanánt fogja fel a vesebimbó 10—20 nyílásából lecsorgó vizeletet, és azért vese-medenczé-nek vagy vesekehely-nek nevezetik.

teznek, a melyeken történik a víznek a vérből leválása és a húgyvezetőkbe jutása. Lássuk azért, mit lehet látni a vesebonczolásnál pusztá szemmel, hogy aztán jobban belemélyedhessünk azon finom

szerkezet megértésébe, melynek szövényes részleteit kikutatni, csak sokaknak és kitartó búvárkodás után sikerült.

Ha egy egyszerű vesét, mint pl. a tengeri nyúlé, hosszában átmetszünk, a következőket láthatjuk a metszési lapon (1-ső ábra *Bv*). A vese felületes sárgás-vörös része mint egy kéreg (*k*) veszi körül az agyvelő fehér színezete miatt úgy nevezett *velő-állományt* (*v*), mely emlőbimbó alakúlag (*p*) csüng be, a húgyvezető trombita-szerűleg kiszélesedett felső tölcserjébe az úgynevezett *vesekehelybe*. A *velő-állomány* sugaras szerkezetű; sugarai a *vesebimbó*-ból (*p*) terjednek szét a kéreg legkülső részeig, a kéregben azonban az egyes sugarak között apró tűszúrásnyi vörös pontok (a leszűrő készülékek) látszanak. Magán a *velő-állományon* is két részt lehet megkülönböztetni: a külső ú. n. *határrészletet* (*a*), mely vörösbe játszó szürkés színezetű, s a belső ú. n. *bimbói részlet*-et (*b*), mely egészen fehér. Ha a *vesebimbót* (mely a rajzon hosszátmetszetben látható) csúcsán tekintjük meg, néha pusztá szemmel is, de különösen kézi nagyító üvegen (lupe) 10—20 nyílást lehet rajta látni. E nyílásokon folyik ki a vese kéreg állományában létező szűrő-készülékeken levált vizelet a *kehelybe*.\*)

Ennyi körülbelől az, a mit a vesén pusztá szemmel lehet látni, és most, ha az elkezdett irányban akarnánk tovább vezetni a kutatás fonalát: a göröcső-asztal mellé kellene vezetnem az olvasót, hol különböző, egészen ezerszerte nagyító lencséken vizsgálhatnánk a vese pusztá szemmel nem látható finom véredényeit és csatornarendszereit. Mivel azonban e kutatási módszernek nagyon sok apró bonyodalmi vannak, azok leírásába nem bocsátkozom be: csak azon képeket közlöm az olvasóval, melyet az ily irányú vizsgálatok alapján lehet alkotni a vese szövényes és bámulatos szép szerkezete és az ezekkel összeköttetésben levő folyamatok felől.

Azon göröcsői vizsgálatok szerint melyek a vese szerkezetének tanulmányozására tétettek, a vese áll: 1-ör *sajátságos elosztott véredényekből*; 2-ör bizonyos rendszer szerint csoportosult ú. n. *húgy-csatornákból*; 3-ör az ezeket egy testbe összetartó *kötőszövetből*, melyben ezenkívül még *idegek* és a veseköldök táján *nyírkedények* is vannak.

---

\*) Szándékosan tengeri nyúl vesét vettem fel e rajzban, mert itt a viszonyok egyszerűbbek és állanak az emberi vesére is. Az emberi vesében a nagyságon kívül annyiban van eltérés a rajzolt vesétől, hogy a *velő-állomány* nem egy, hanem 15 bimbóban végződik, mely mindenik külön kis vesemedenczécskébe önti tartalmát; mindenik vesemedenczécskéből azonban egy nagy vesekehelybe gyűlik össze a vizelet. A kéreg-állomány nincsen 15-felé osztva, hanem szakadatlan folytonosságban borítja az egész *velő-állományt*, csak egyes nyúlványokat bocsát be a *velő* egyes bimbói közé. Az emberi vesét tehát úgy lehet tekinteni, mint 15 a rajzoltéhoz hasonló egyszerű vesét, melyeknek kergei egygyé olvadtak össze.



Legfontosabbak ezek közül a *véredények* és *húgycsatornák*, mert ezeknek sajátzerű eloszlása és elrendeződése folytán létesítheti éppen feladatát a vese, hogy. t. i. bizonyos anyagokat leválaszthasson a vérből és azokat bejuttathassa a vesemedenczébe.

A veseüter, mihelyt bemegy a vesekapun, a vesemedencze falzatában gyorsan szétágazódik és ezen elágazódását folytatja egészen addig, míg a vesekehely lemezeiben el nem jutott a kéreg- és velőállomány közötti határig. Ekkor már meglehetősen széles mederben folyik a vesébe menő összes vér, a veseüteri mederhez képest. Itt aztán minden veseüteri végág (2-ik ábra. *Vü*) következő alapterv szerint oszlik el. Ágak mennek belőle a kéreg-állományba (*f—f*). E kéregbe menő ágak mindenike több mellékágot ad, *bevezető edényeket* (*bv*), az ú. n. *edénygomolyokhoz* (*g—g*), melyek mindenikéből ismét *kivezető edény* (*kv*) merül fel és hajszálvékonyságú ú. n. *hajszál-edény hálózatokra* oszlik. Az *edény-gomoly* (glomerulus) úgy áll elő, hogy a bevezető edény 4—6 ágra, ezek mindegyike pedig megint tovább oszlik, egy bizonyos fokig; később pedig az így szétoszlott véredények — melyek egymással nem közlekednek, mint a hajszál edények — ismét összeszedődnek és egyetlen kivezető edénybe folynak össze. E hajszál-edények czérna-gombolyag alakban vannak összegöngyölödvé, azért hívják *edény-gomoly-nak*. A kivezető edényeknek és az edénygomolyokat nem képező üter ágaknak hajszáledény reczétetéből (*c*) kicsiny visszerek merülnek fel, melyek vastagabb-vastagabb visszerecskékké egyesülve, utóljára mint egy visszérág jutnak a kéregállományi határon levő *visszéri végághoz* (*Vv*). A vér ilyen utakat fut meg a vese-kéreg állományában. Alkatrészeiből ez úton két helyen veszít: az *edény-gomolyokon* vizet és sókat; a *hajszál-edényeken* pedig nyirk izzad át belőle.

Az edénygomolyokon leváló vizet és sókat mindenütt mindjárt egy kis medenczecske fogja fel. Mindenik edénygomolyt u. i. egytok (*T*) vesz körül, a rajzon tehát 8 edénygomolyt 8 tok, mely mindenik egy-egy *kanyargós csatornába* (*I—I*) keskenyül meg. A kanyargós csatorna aztán méginkább megkeskenyül és egy *U* alakú csőbe az úgynevezett *hurokrészletbe* (*h*) folytatódik, melynek felszálló szára újra kitágul, és egy-két kanyarulatot (*II*) képez. Az edénygomolyokból levált vizelet csak eddig fut ilyen külön-külön húgycsatornában, mert több ilyen külön futó húgycsatorna (a rajzon kettő-kettő) itten egy közös *gyűjtőcsőbe* önti tartalmát. Így lesz a rajzon 8 különfutó húgycsatornából 4 gyűjtő-cső (*G*). A gyűjtő-csövek aztán a vese egész átmérőjén keresztül a felülettől egészen a bimbóig egyenes irányban viszik a bennök meggyült folyadékot. Mielőtt azonban a vesebimbóhoz érnek, összeszedődnek *főcsövekké*.



## A 2-ik ábra magyarázata.

*A véreloszlás és húgylecsapolás alapterve a vesében.*

A vesébe menő üteres vér a vesekehely falában számos ágakra szétoszló veseüter-ágakon eljut a kéreg- és velő-állomány határához, hol minden üter végág (Vü) elágazódásain következő alapterv szerint oszlik el a vese gyűrmájában. — Egyik része a *kéregbemenő üterágakon* (F) a kéreg, a másik a *velőállományba szálló ágakon* (I) a velőállomány felé veszi útját. A kéregbe menő üterágakon áramló vér a *bevezető edényeken* (bv) az *edény-gomolyokba* (g—g) jut, honnan a *kivezető edényeken* (kv—kv) kijöve, egy *hajszáledény-területen* (e) terül szét, melyből apró *visszerecskéken* (v) egy a kéregállományból jövő *visszér-törzsön*, a határvonali *visszéri végágba* (Vv) jut. Ez áramlási irány nyilakkal van jelölve. Így járja be a vér a vese kéreg-állományát. Ez útjában az *edénygomolyokon* sokat és vizet, a *hajszáledény-területen* pedig nyirk-folyadékot veszít. Az edénygomolyokon leszivárgó vizet és sokat minden gomolyból külön-külön húgycsatorna fogja fel azon hólyagalakulag megduzzadt végével, mely tok gyanánt (T) fog körül minden edénygomolyt. Minden különfutó húgycsatorna áll a *tok-ból* (T), mely után egy *kanyargós rész* (I = első rendű kanyargós húgycsatorna) következik, ez pedig alá-felé a *hurokrészletbe* (h) folyik, melynek felhágó szára ismét *kanyargós csatornába* (II = másodrendű kanyargós húgycsatorna) megy átál. Több ilyen (a rajzon kettő-kettő) különfutó csatorna az edénygomolyoktól hozott vizet egy közös *gyűjtő-csőbe* (G) önti. Ez összedződés által a rajzon 8 különfutó csatornából 4 gyűjtőcső állott elő. A gyűjtőcsövek a vesebimbóhoz közel egyesülvén, a lecsorgó víz a *főcsővekbe* (F) jut, honnan az egész leválasztási területről összegyűjtött víz egy a vesebimbón szabadon nyíló vezető-csatornán (D) a vesemedenczébe csapoltatik le. Ez az a csatornanyílás, a melyhez hasonlót 10—20-at lehet látni a vesebimbón. A hajszáledény-reczétből levált nyirk a mindezen részeket összetartó kötszövet hézagaiban szivárog és körülmosván a húgycsatornákat, egy része a kérgethorító tok kötszövetébe szivárog átál, más része pedig egy a veseöldökön kimenő önálló csatornába gyűlik össze. A veseüteri végághoz jutott üteres vér másik része a *velőbe szálló ágakon* (I) a gyűjtőcsatornákat a különfutó húgycsatornáknak szintén ide benyúló hurok részleteit folyja körül finom hajszáledény-reczéken, a honnan aztán a keletkező visszerecskék összefolyásából támadt *visszérén* (s) visszajut a kéreg állományi határon levő *visszéri végághoz* (Vv). Ez útjában a hajszáledény-területen, valószínűleg rendes viszonyok között is, vizet veszít, mely a hurokrészletek és a gyűjtőcsövek falzatain beszivárog a lecsapoló húgycsatorna-rendszerbe.

és több németországi nagy városban, ilyen csatorna-rendszer van tervben nálunk Pesten is. A terv, mely szerint e lecsapoló rendszerek készülnék hasonló, a vesében levő húgylecsapoló csatorna-rendszerrel. Mindenik házból egy csatorna jön az utcára, mely csatorna magába fogadja az azon házban elhasznált konyha-vizet, árnyékszék-folyadékot, és ha eső van, a ház tetejéről és udvaráról lefolyó esővizet. E házi csövek az utcába ásott csatornákba öntik tartalmukat. Az ücza-csővek tartalma pedig egyes városrészek utczáiból egy közös gyűjtő-csatornában gyűlik meg, mely gyűjtő-csatornák a városon kívül egy-két főcsatornává folynak össze, melyek aztán egy nagy tartóba (réservoir) öntik tartalmukat, a honnan vagy a város mellett elfolyó vízbe bocsájtják a város úrtíkányagait, vagy pedig a várostól távolabb eső mezőségek öntözésére és trágyázására fordítják.

De térjünk vissza a vese szerkezetének alaptervéhez. Ott hagytuk el, hogy a kéreg állományi edények edénygomolyaiból becsorgott víz bizonyos csatorna-rendszeren lecsa-

poltatik a vesekehelybe. Igen, de a kivezető edények és az edénygomolyt nem képző ütérágak eloszlása folytán támadt hajszáledényreczéken (*c*) még nyirk is izzad át. E nyirknak is meg van a maga útja. Ez azon kötszövet hézagaiban szivárog, mely az ütereket és húgycsatornákat oly módon fogja össze együvé, mint a házfalban a cement a köveket és a gerendákat. Így a húgycsatornát a kéregben és a velőben mindenütt nyirk folyadék szivárogja körül. A nyirk utóljára részint a veseköldökön megy ki a veséből, részint pedig a vesét környező tok kötszöveti hézagaiba szivárog át.

Az alaptervben még eddigelé nem kísértük azon ütéri ágakat, melyek a vese ütéri végágból (2-ik ábra. *Vü*) lefelé szállnak a velőállományba (*l*). Ezek elágazódva utóljára hajszál-edényekké esnek szét, melyek a gyűjtő- és főcsöveket valamint a kéreg állományi különfutó húgycsatornák hurok-részleteit fonják körül, úgy mint a folyondár a fát. E hajszáledény-területről visszerecskék emelkednek fel a gyűjtő-csövek között és egy visszérre egyesülve (*s*) a határvonali *visszéri végágba* (*Vv*) öntik tartalmukat. Az alatt, míg a vér a velőt átjárja hajszáledényein keresztül vizet veszít, mely beszivárog hihetőleg a hurok-részletek és a gyűjtő-csatornák falzatán magukba a gyűjtő-csövekbe és hurok-részletekbe.\*)

Miután a vér a kérget és velőt a leírt utakon megjárta és vizet, sőt és nyirk-anyagokat is veszített, a vesekehelyben utóljára egyetlen nagy *vese visszérre* összeszedődő visszereken elhagyja a vesét.

A 2-ik ábrán csak 8 edénygomoly van, és az ebből levált vizet 8 külön csatorna fogja fel s önti utóljára egyetlen csőbe egyesítve tartalmát a vese-medenczébe. Képzeljünk azonban 2000 ilyen edénygomolyt, melynek lecsorgó vizét 2000 külön csatorna fogja fel és egyesíti utóljára egy a kehelybe vezető csatornába: akkor alkotunk a valót megközelítő fogalmat a vesebimbó egy nyílásában egyesített húgycsatorna-rendszer felől. Ha pedig meggondoljuk, hogy körülbelül 20 ilyen bimbói nyílás összesen 40.000 edénygomolyból csapolja le a vizet, beláthatjuk mily nagy felületben terül szét ezen eloszlási mód mellett, a vér a vesében.

Eddigelé megismertük, mily alapterv szerint terül szét a vér a vesében; láttuk, hogy az edénygomolyokból levált víz és só-oldat milyen csatorna-rendszeren csapoltatik le a vese-medenczébe; most

---

\*) Rendes viszonyok között valószínű, hogy a vese által leválasztott víz nagy része az edénygomolyokon szűrődik le; de hogy a velő-állomány hajszáledényeiből is szűrődik le víz, annak bizonyosága az, hogy némely kóros változásánál a vesének, midőn a kéreg-állomány az edénygomolyokkal együtt összesorvad, midőn tehát a tulajdonképpeni húgyleszűrő-szerkezetek elpusztultak — a rendesnél néha több víz is ürítettik ki a veséken. Éppen ez a helyreplő jelentősége van annak, hogy a vesekéreg és velő állományában külön vérkeringés áll fenn.

vizsgáljuk meg közelebbről, *hogyan jöhet létre maga a víz- és sórészeknek a vérből való leválása? és micsoda változásokat szenved az edénygomolyokból leszűrődött só-oldat az alatt, míg a lecsapoló csatorna-rendszeren bejut a vesekehelybe?*

Mint mondva volt, a víz legnagyobb része az edénygomolyokon válik le a vérből. Ezeket kell tehát szorosabban szemügyre venni. Ezek oly kicsinyek, hogy pusztán szemmel csak egy tűszúrásnyi vörös pontnak látszanak, tokjuknak átmérője emberi vesében  $\frac{1}{5}$  millimétert tesz; erős nagyításnál azonban finom részleteiben is lehet tanulmányozni. Körülbelül 1000-szeres nagyításban, félvázlatosan a 3-ik ábrában van elötüntetve szerkezetük, a kanyargós húgycsatorna hólyagszerűleg kitágult végével, mely mint egy tok veszi körül az edénygomolyt, és medencze gyanánt fogja fel az edénygomolyból levált folyadékot. Látjuk a tok mellső falán hagyott nyíláson keresztül, hogy a *bevezető edény (va)* a tokon belől előbb 4–6, aztán több finom ágra oszlik, melyek nem közlekednek egymással. Egerszersmind azt is látjuk, hogy az edények mint egy czérna-gombolyag csüngenek be a *tokba* s belőlök a *bevezető edény* mellett egy *kivezető edény (ve)* hagyja el a tokot, mely kivezető edény sokkal szűkebb mint a bevezető. Ezen edény-eloszlás miatt a bevezető edényen jövő vér a tokon belől hirtelen nagy területben oszlik szét, az összes árammeder hirtelen kiszélesedik, de a milyen hirtelen kiszélesedett, épp oly gyorsan meg is szűkül, mert az eloszlott finom edények összeszedődve a *kivezető edénybe* folynak össze, mely még szűkebb mint a bevezető.

Mi lesz ennek a következése? az, hogy a véráramlás hirtelen meglassul, éppén úgy, mint a folyó lassabban folyik tovább azon helyen, hol a medre hirtelen szétterül. De más felől meg az a nyomás, a mit az áramló vér az edénygomoly vércsatornáinak falzatára gyakorol, megnövekszik, mit aztán még jobban fokoz az, hogy a kivezető edény nem éri el azt a tágasságot, mint a bevezető. Ez a nyomás olyan nagy, hogy a vérfolyadék folyékony részei átnyomúlnak az edényfalzat likacsain, éppén úgy, mint hurkatöltésnél, megcsúsznak az, hogy a töltelék hígabb részei átnyomúlnak a hurkabél falainak likacsain, ha erősebben nyomják a hurkatöltő toloját.

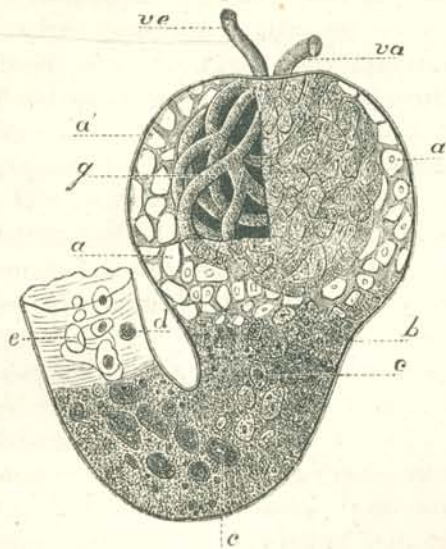
A vérnek rendes viszonyok között 79 százaléka víz, a többi 21 százalékat részint a vérsejtek, részint a vér vizében oldva levő fehérnyeszerű anyagok, bomlási termények (mint a húgyanyag stb.), és sók alkotják. Az edénygomolyokon ez alkotórészekből csak a víz, és a jegeczülékeny anyagok mennek át; a colloid anyagok pedig, mint a fehérnye és rostanyag, visszamaradnak a vérben, nem úgy mint más hajszáledény reczésekénél, hol ezen anyagoknak egy ré-

sze is leválik a vérből, midőn egyébiránt nem vesz el a szervezetre a fehérvér, mert a mit belőle fel nem használnak a szövetek, a nyirkedényekbe jutva, vissza megy megint a vérbe; míg itt a húgygyal kiürítve, egészen kárba veszne. Hogy a colloid-anyagok nem jutnak át az edénygomolyok kacsain, az annak tulajdonítható, hogy azokat még kívülről egy finom hártya takarja, mely éppen úgy megakadályozza a fehérvérnek a vér folyadékából az edénygomolyt körülmosó vízbe való átmenetét, mint a pergamen papír, mely ha oly két folyadék közé helyeztetik, melyek közül egyik csupán csak vizet, a másik pedig sókat és fehérvért is tartalmaz, csak a sókat bocsátja magán keresztül, egyik folyadékából a másikba, míg a fehérvért visszatartja. A növényi és állati hártyák ezen tulajdonságát a vegyészek arra használják fel, hogy a colloid-anyagok közül leválasszák a jegező anyagokat s magát az eljárást *dialysis*-nek *leszívódrogálás*-nak nevezik. Lényegileg az edénygomolyokban is e folyamat megy véghez. Az edénygomolyok kacsain az áramlásában meglassúdott vérből, melyben *colloid* és *crystalloid* anyagok vannak oldva és oldatlan, a kacsokat bevonó hártya csak a jegező anyagokat, a húgyant, húgysavat, konyhasót stb. választja le, míg a colloid anyagok, a vér fehérvérjei tovább mennek az áradattal.

Most tehát ismerjük, miként történik a vesében az edénygomolyok által a vér folyékony alkotórészeinek *leszívódása* és jegezőlékeny anyagainak *leszívódrogálása*. Lássuk most, mi változást szenved a húgycsatorna hólyagszerűleg kitágult része által felfogott folyadék az alatt, míg áthatol a lecsapoló csatorna-rendszeren a vesekelyig.

Az edénygomolyokat körülvevő toknak és a húgycsatornáknak fala üvegtálcás, egynemű ruganyos hártyából áll, mely oly szívós anyagból van alkotva, hogy csak a legerősebb savak képesek elpusztítani. Ez ú. n. *saját hártyát* — mit a 3-ik ábrán a kettős szegélyvonal jelez — belől sejtboríték fedezi, a toktól kezdve végig a csatorna-rendszernek a kehelybe vezető részeig. Ez a sejtboríték a húgycsatorna-rendszer különböző pontjain különböző természetű, és a vese fejlődése és működése közben változásokat szenved. Legfontosabb ezen változások közül az, a mit a *kanyargós* csatornarész és hólyagszerű tágulatának sejteji szenvednek. Ébrényi (*embryo*) állapotban ezen csatornarészt nagy, kerek, világos protoplasmájú és áttetsző magvakkal ellátott sejtek bélelik ki, sőt ekkor még az edénygomolyt borító hártyán is sejtek vannak; emberi ébrény veséjében kocka alakú sejtek. Mihelyt azonban elkezdődik a vízleszívódás és sóleszívargás az edénygomolyokon: a sejtek legelőször az edénygo-

molyokról pusztulnak el, azután a kanyargós csatornarészt kibéleelő sejtek esnek szét apró protoplasma szemcsékké és zsirtestecskékké, minek következtében az illető húgycsatornarészlet finom protoplasma



3-ik ábra.

*Az edénygomoly a kanyargós húgycsatorna kezdetével egy 6 hetes tengeri nyúl veséjéből (félvázlatos kép = 960-szor nagyítva).*

**va** = bevezető edény; — **ve** = kivezető edény; — **g** = edénygomoly, melynek egy része a tokon hagyott nyíláson csupasznak látszik, tulajdonképpen azonban hártával borítva foglal helyet a tok üregében, a gomoly többi része csak a tok falán keresztül látszik; — **a** = a tok belfalát bélelő sejtek; — (**a'**-nél a toknak a glomerulus mögött levő fala látszik); — **b** = a kanyargós húgycsatorna pépszerű hámborítéka, melyben a csatorna-tengely irányában a tok belfaláról lehullott és különböző szételési stádiumban levő sejtek (**e—e'**); — és szabadmagvak (**d**) foglalnak helyet; — **e**-nél a húgycsatorna saját hártájája látszik csupán a tengelyirányban levő világos sejtekkel.

igen hamar (egyes állatoknál nem is következik be, tengeri nyúlnál pl. a kiürített vizeletben megtaláljuk ama szemcséket), hihetőleg azért

szemcsékből és zsircseppcskékből álló pépszerű anyaggal telik meg, úgy mint azt a 3-ik ábrában láthatni, hol **b** azon szemcsézetet jelenti. E pépszerű hámtömegben itt-ott szabad sejtmagvak (**d**) vannak beágyazva, ezenkívül a csatorna-tengely irányában világos, a tok belfaláról lehullott és a lecsorgó vízárammal tovasodott sejtek, melyek lassanként kisebb-nagyobb sejtörmelékké hullanak szét. A tok belfalán világos és ép marad a sejtfedezet, csak alsó részéről hullanak le folytonosan egyes sejtek és elegyednek a kanyargós csatornarész pépszerű hámjába. E változás a vese működése alatt az első rendű kanyargós rész egész folyamában folytonosan tart.

Az edénygomolyokból lecsorgó sóoldatnak a pépszerű hámtörmeléken kell átszivárogni, minek természetesen az lesz a következése, hogy azon törmelékek egy része feloldódik, és a húgy alkotórészeivé válik.<sup>\*)</sup> Ez a föloldás természetesen nem megy

<sup>\*)</sup> Hogy az 1-ső rendű kanyargós húgycsatornának hámborítéka mennyire játszik szerepet a húgy szilárd alkotórészeinek képzésében? eltérők a búvárok nézetei. Egyik rész nem tulajdonít neki e tekintetben semmi szerepet, mint Ludwig, ki tisztán *leszűrődési és átszivárgási* folyamatokból igyekszik magyarázni minden húgyelválasztási jelenséget. — Más búvárok azt vévén fel, hogy az említett csatornarészt felnőtt állat veséjében is különálló sejtek bélelik; azt hiszik, hogy a húgynak leglényegesebb anyagát, a húgyant és egyéb bomlási terményeket, maguk a háms sejtek termelik és az edénygomolyokból leszivárgó víz csak kimossa a sejtekből azon anyagokat. Hogy a kanyargós csatornának hámborítéka a működését már elkezdett vesében nem külön álló sejtekből, hanem kisebb-

tesz annyi kanyarulatot a különfutó húgycsatorna e részlete, hogy a feloldás annál tökéletesebb legyen.

Az 1-ső rendű kanyargó-részletből az ilyen változást szenvedett vizelet az U alakú hurokrészletbe megyen át; hogy azonban itt micsoda változást szenved, még nincsen felderítve. Minthogy e húgycsatorna-részletnek igen finom hártájája van, maga az egész részlet pedig benyúlik a velőbe: valószínű, hogy a velőbe menő vérből levált vízzel jön átszivárgási viszonyba; minek következtében az egész csatorna-tartalom sokkal higabban száll fel a 2-od rendű kanyargó részletekbe. Azt sem lehet tudni, hogy itt mi változáson megy át az idáig jutott vizelet. A gyűjtő csövekbe jutott vizelet aztán lefeljebb a csatornákat környező nyirkkel való átszivárgás folytán szenved változást, különbe pedig egyenes irányban halad a főcsövön és a kehelybe vezető csatornán a vesemedenczébe.

Az elmondottakban megismertettem az olvasót azon alaptervvel, a mely szerint oszlik el a vér a felnőtt emlős állat veséjében; leírtam, mint létesülhet a vérből a víznek leszűrődése és a jegeczülő szilárd anyagoknak leszivárgása az edénygomolyokon; vázoltam a lecsapoló csatorna-rendszer alaptervét; elősoroltam — a mennyire az ismeretek jelen állásán megítélni lehet — azon változásokat, melyeket az edénygomolyokból leszivárgó vizelet szenved a lecsapoló csatorna-rendszeren a vesemedenczébe jutásáig; most hátra van még fogalmat adnom arról, *miképpen vannak a tervben megismertetett lecsapoló húgycsatorna-rendszerek a hozzájuk tartozó véredényekkel együtt tényleg elrendezve a vesében? és hogy micsoda mechanismus segítségével ürülnek ki végleg a testből a vérből lecsapolott anyagok?*

Már azon körülményből, hogy bizonyos számú edénygomolyból a levált vizet felfogó külön húgycsatornák gyűjtő csövekké, a gyűjtő csövek főcsövekké, ezek utóljára egyetlen, a vesekehelybe nyíló csatornává egyesülnek, következik: miszerint az együvé tartozó húgycsatornák kúp- vagy lobaralakú térben sorakoznak egymás mellé,

---

nagyobb szemcséket tartalmazó kocsonyaszerű tömegből áll: először Henle fedezte fel, újabban pedig Beale és Ludwig is úgy írják le. Csak a pépszerű szemcsétömeg származására és jelentőségére térnek el egymástól. Beale azt tartja, hogy az azon szabad magvak széteséséből származik, melyek a pépszerű tömegbe vannak beágyazva, úgy hogy szerinte azon szabad magvak folytonosan szaporodnak és szétesnek, és a húgy szilárd alkatrészeivé válnak. Ludwig a pépszerű szemcsézetet az egész kanyargós húgycsatornát kibélelő összefüggő protoplasmának tartja, mely az egyes sejtmagvak körül nem oszlott el külön sejtecskékké. Saját vizsgálataim, melyeket ez irányban az elmúlt télen tettem, a szövegben leírt felfogáshoz vezettek. — Annyi bizonyosnak látszik, hogy a kanyargós húgycsatornáknak e pépszerű szemcsézte az edénygomolyokból leszivárgott szilárd alkatrészek felül még új szilárd anyagokat is szolgáltat a rajta átáramló húgynak. E felvétel mellett legalább értelmezhető Hoppe-Seyler azon észrevétele, hogy a kutya vizelete sokkal töményebb mint a vére, mit nem lehetne magyarázni, ha tisztán csak leszűrődési és átszivárgási folyamatok szerepelnének a húgyelválasztásban.

H. E.

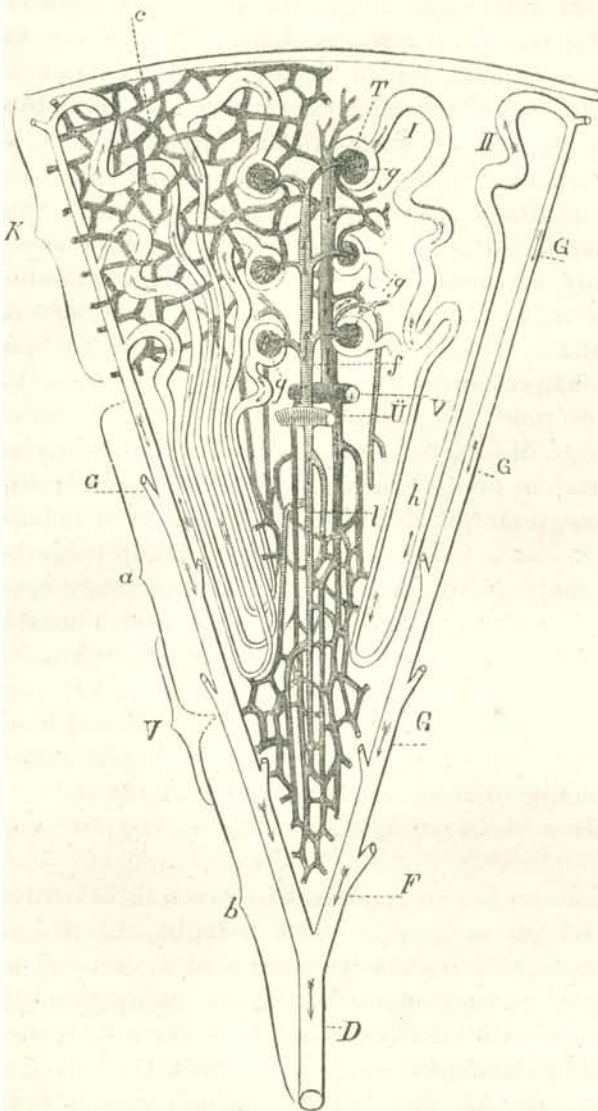


mely lobornak csúcsát az illető terület vesebimbón nyíló végcsatornája képezi, alapja pedig a vesefelületre esik.

Tényleg úgy áll a dolog, hogy minden nyílás, mely a vese-

4-ik ábra.

*A húgylecsapoló csatornák soraközűsa egyes vese-pyramisokká.*



**D** = a vesebimbón nyíló csatorná, mely a vesében egy pyramis alakú térről csapódik le a vesekehelybe a vizeletet. A pyramis áll 2 elsőd-küpből, melynek kivezető csatornáit a főcsövek (**F**) képezik. A kúpoknak csak egymásfelé tekintő részei vannak rajzolva. **G** = gyűjtő cső, mely 3—3 különfűtő húgy-csatornát vesz magába (jobb felől egy van teljesen kirajzolva) melynek mindeniknek két kanyargós része (**I—II**), e kettő között egy U-alakú hurokrészlete van. Az **I** sz. kanyargós csatorna hólyagszerűleg kitégűlt része tok (**T**) gyanánt fogja körül az edénygomolyokat (**g**). — **Ü** = veseűtəri végágon jön a vér az elsőd-kúpok közé, és két-felé oszlik, egyik része megy a kéregbe, a kéregbemenő ágon (**f**), hol a bevezető edényeken, a gomolyokon (**g**), a kivezető edényeken áthaladva, hajszáledény hálózatra (**e**) bomlik, mely a kanyargós csatornákat fonja körül, melyből az útér mögött látható csatornán jön a vér a határvonali visszéri végághoz (**v**). — A vér másik része száll, ott hajszáledényekre oszolva, körül folyja a gyűjtő-csőveket és hurokrészleteket, melyekből két visszéren megy a határvonali vesevisszéri végághoz. A határvonali edénygomoly kivezető edénye lenyűlik a velőbe s ott ágazik szét. A véráramlás és húgy-lecsapolás irányát nyílak mutatják. — **K** = kéreg; — **V** = velőállomány; — **a** = a velőállomány határrészlete; — **b** = bimbói részlete.

bimbón létezik, a vesének egy-egy pyramis alakú részletéből csapolja le a vizeletet; a vese annyi egyszerű pyramisból áll, a hány nyílás van a bimbón. Minden kehelybe vezető csatorna azonban,

mint tudjuk, több főcső összefolyása folytán származott: minden főcső azért az egyszerű lobor összes területének egy kúpalakú részletéből szedi össze a vizeletet. Ezek a L. u d w i g által úgynevezett *elsőd kúpok* (primitiv Kegel). Minden egyszerű vesepyramis, annyi *elsőd kúpból* áll, a hány főcső összeömlése által alakult az illető pyramis kehelybe vezető csatornája. — A 4-ik ábra ilyen egyszerű vesepyramist tüntet elő, hol  $D = a$  vesebimbón nyíló csatorna, két *elsőd kúp* főcsővének összefolyása folyán támad. Az elsőd kúpoknak csak egymásfelé tekintő részei vannak lerajzolva.  $F = a$  főcső több gyűjtő csövet ( $G$ ) vesz fel, melyek párhuzamban futnak ki a vese felületig, itt azonban belőlök csak egy-egy van ábrázolva mindenik kúpra nézve teljes lefutásában. A gyűjtő cső a kéregbe jutva, több különféle húgycsatornát fogad magába, mely mindmegannyi edénygomolyból vezet az ott leszűrődött vizeletet. Mindenik különfutó húgycsatornának, mint már ismerjük, két kanyargós része ( $I-II$ ) és e kettő között  $U$  alakú csőhöz hasonló hurok részlete ( $h$ ) van. Valamennyi különfutó húgycsatorna  $I$  számú kanyargós részlete hőlyagszerűen kitágul és tok ( $T$ ) gyanánt fogja körül a beléje csüngő edénygomolyt ( $g$ ). Most a húgylecsapolás irányával szemben mentünk a csatornatartalom eredeti forrásáig, az edénygomolyokig.

Ha a rajzolatot megtekintjük, láthatjuk, hogy az elsőd kúpnak alapja a vesefelületre, csúcsa a főcsővekbe esik, hogy a kúp tengelyét a gyűjtőcsővek képezik, hogy a kúp oldallapja nem felel meg egy egyenes lapnak, hanem ott, hol a kéreg át megy a natárállományba, hirtelen behomorúl, mint egy üvegpalaczk ott, hol teste átmegegy a nyakába. E miatt két elsőd kúp között rés marad, éppen úgy, mint két vagy több egymás mellett levő szájánál és testénél fogva összetartott üvegpalaczk között; e *rés* az, melyen benyomul az elsőd kúpok közé a veseüternek a határvonalig eljutott végága ( $ü$ ), és szintén ez a rés az, hol elhagyja a vér a visszeri végágakon ( $v$ ) a megjárt kúp-területet.

Ha a benyomuló üteret ( $ü$ ) elágadozásában követjük, láthatjuk, hogy az egy ágon, a *kéregbe menő ágán* ( $f$ ) a kéregbe, másik ágán pedig, a *velőbe szálló ágán* ( $l$ ) a velőbe terjeszti szét a vért. A kéregbe menő üterág egyes bevező edényeket ad az edénygomolyok számára, melyekből a kivezető edényeken kijöve a vér a kanyargós csatornákat körülhálózó hajszáledény-reczébe ( $c$ ) oszlik el, melyekből ismét egy különálló edény, az üter mögött látható visszer hozza vissza a vért a határvonali vesevisszeri végághoz ( $v$ ). A határvonalon levő edénygomolyok kivezető edényei lenyúlnak a velőbe és ott oszlanak szét hajszáledényekre. — A veseüternek a velőbe szálló ága ( $l$ ) a vesebimbó felé terjeszti szét a vért: a gyűjtő-csőveket és a

hurokrészleteket körülfonó hajszáledény hálózatban, melyekből két, a veseüter mögött látható visszer viszi vissza a vért a határvonali visszéri végághoz (*v*). A vér áramlási és az edénygomolyokban leválasztott vizelet lecsapolási irányát a nyilak jelölik.

Ilyen módon vannak tényleg elrendezve a vese egy rendszerbe tartozó, egy vesebimbói nyílásban egyesülő lecsapoló csatornái, a hozzájuk tartozó véredényekkel.

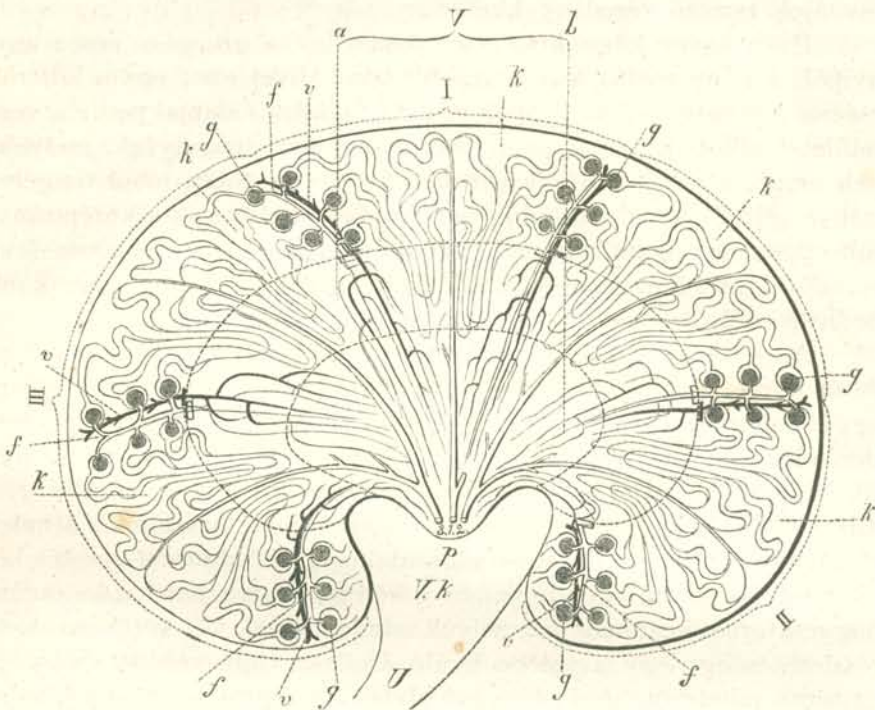
Ilyen egyes loborokból van összealkotva az egész vese: anynyiból, a hány nyílás van a vesebimbón. Mivel ezen egyes loborok csúcsai a vesebimbóban vannak együvé foglalva, alapjai pedig a vese felületet alkotják: csak azon loborok egyenes tengelyűek, melyeknek alapja a vesebimbóval szemben fekszik, a többi lobor tengelyiránya görbül annál inkább, mennél oldalvástabb esik a középiránytól, éppen úgy, mint valamely rózsacsokorban, csak a közepén levő rózsaszál marad egyenesen, a többinek a szára meghajlik, leginkább pedig a szélsőé.

Az 5 ik. ábra, a leírt terv szerint szerkesztett minta, egyszerű vesét ábrázol, hol a tárgy könnyebb áttekinthetése végett csak három egyes loborból áll az egész vese (*I*<sub>1</sub>, *II*<sub>2</sub>, *III*<sub>3</sub>). E loborok a vesebimbóban (*p*) vannak összekötve, melyen három csatorna-nyílás nyílik be a vesekehelybe (*V.k*). Mindenik veselobor két *elsőd kúp*ból áll. Az I. számú veselobor egyik *kúpja* nincs kirajzolva. Minden elsőd kúp egyes gyűjtőcsöve sűgáralakúlag terjed szét a vesebimbótól mint központtól kiindulva, és a kéregbe jutva hat-hat különfutó húgycsatornát vesz magába, melyek mindenkének két-két kanyargós részlete és egy-egy a velőbe nyúló U-alakú hurokrészlete van. E csatorna mindmegannyi edénygomolyból (*g*) hozza a gyűjtőcsöbe az ott leszűrt vizet.

Az egyes elsőd kúpok között benyomult üter a vese kérgébe és velejébe ad ágakat. Mindenik kéregbe menő ág hat-hat edénygomoly (*g*) képzéséhez járul. A kéregállományt megjáró vért visszerek (*v*) hozzák vissza a határhoz. E visszerek az ábrán egészen feketén az üterek mögött vannak rajzolva. A velőbe szintén ütérágak nyomulnak az egyes kúpok közé és ezek hajszáledényeiből ismét visszerek jutnak a határvonalhoz. A határon levő edénygomolyok kivezető edényei benyúlnak a velőbe.

Most tehát tiszta kép áll előttünk a vese finomabb szerkezetére vonatkozólag. Most már értjük a vesebimbóból kiinduló sugaras szerkezetet, a mit akkor láttunk, midőn a vesét hosszában átmetszettük, tudjuk, mi az a *kéreg* és *velő-állomány*, hogy mi okozza azon színárnyalati különbséget, a mely létezik egyfelől a kéreg és velő, másfelől a velőállomány határ- és bimbói részlete között.

A közölt vázlatos rajzokban, mindig csak kevés számú edénygomoly volt feltüntetve. Tényleg azonban óriási mennyiségű edénygomoly van a vesében. Schweigger-Seidel számítása szerint egyik-egyik emberi vesében 600,000 edénygomoly van. Ily nagyszámú edénygomolyból ugyanannyi csatorna fogja fel a leszűrődött vizet és önti 15 vesebimbón 200 nyíláson keresztül a vese-



5-ik ábra.

*Az egyes veseloborok sorakozása egyszerű vesévé. Vázlatos vesehosszmetszet.*

Az egész vesevázlat áll három egyszerű loborból (I 1, II 2, III 3), mely 3 a bimbón (p) szájadzó nyíláson (1—2 3) önti tartalmát a vesekehelybe (V.k), honnan a húgyvezetőbe (U) jut a húgy. Mindenik veselobor áll két elsőd-kúpból. Az elsőd-kúpoknak minden gyűjtő-csőve 6—6 különfutó húgycsatornát egyesít. Az elsőd-kúpok közötti részen benyomuló üterek kéregbe menő ágai (f) 6—6 edénygomolyon (g) át jutnak a kivezető edényekbe. A kéreg állományt átáramlott vérnek az üterek mögött levő feketére rajzolt visszerek (v) mutatják az útját. A benyomuló üteri végágak velőbe menő ágai a vesebimbó irányában viszik a vért, honnan az ismét visszaterjed egyes visszereken a határvonalon levő visszéri végágakhoz. A vérédények és húgycsatorna-rendszerek leírt rendeződése okozza, hogy a vese hosszszmetlapon, pusztá szemmel nézve, két feltűnően különböző réteg a kéreg (k k) és velő (V), ez utóbbin ismét két rész: a határ (a) és bimbói részlet (b) mutatkozik.

kehelybe. E gomolyok  $43,55 \square'$  leválasztási területet képviselnek: azaz egyik-egyik veseutéren bemenő vérből a vese működése alatt folytonosan  $43,55 \square'$ -nyi területen szűrődik le és csorog a felfogó csatornába a víz. A két emberi vesében tehát  $87 \square'$ -nyi területet 24 óra alatt 3760-szor fut át az összes vér. Ez alatt szűrődik le belőle

egyre-másra 3 font víz. Ha meggondoljuk, hogy egyik-egyik emberi vese nem foglal el több helyet 7 köbhüvelyknél, hogy ily nagy leválasztási területről alig 52 milliméternyi út megfutása után (míg az egyes edénygomolyokból a vesekehelybe jut a vizelet) a vesekehelyben alig  $1\frac{1}{2}$  hüvelyknyi ürben gyűl össze valamennyi víz: beláthatjuk, mily óriási helygazdálkodást eszközöl a természet az által, hogy az egyes leszűrő elemeket gömbszerűnek alkotta, hogy magukat ezen leszűrő készülékeket gömb- vagy tojásdad felületben helyezte el, hogy az így elhelyezett készülékekből leszűrt víz lecsapolására a csatorna-rendszereket a kör sugára szerint szedte össze a vesebimbókban.

Hátra van még röviden azon mechanizmust ismertetni meg, mely az így lecsapolt vizeletnek a szervezetből való végleges kitakarítására van rendeltetve.

Az egyes edénygomolyokból leszűrődött víz, míg bejut a vesekehelybe, embernél körülbelül 52 milliméternyi utat tesz meg. Itt a hajtóerőt maga a vérnyomás és az edénygomolyokból folytonosan lecsepegő víz képezi. A főcsövekből és a kehelybe vezető csövekből a kehelybe való kiürítést elősegíti még azon izomrostoknak összehúzódása is, melyek a bimbót borító hártyában léteznek.

A vesemedenczéből a két húgyvezetőn a hólyagba folytonosan csepeg a vizelet. Itt a folyadék továbbhajtásánál még mindig szerepel ugyan a „vis a tergo“, de másfelől már a húgyvezetőknek a veséktől a hólyagig még négy lábú emlősöknél is oly nagy esése van, hogy a folyadék saját súlyánál fogva bejuthat a hólyagba; egyébiránt még a húgyvezető falában sima izomrostok is vannak, melyeknek reflex-összehúzódása folytán a húgyvezető folytonosan féregszerű mozgásban van, mi elősegíti a vizeletnek a hólyagba mint egy nagy tartóba való bejutását. A hólyagból csak időnként és akarat szerint bocsátjuk ki a meggyűlt vizeletet a húgycsövön keresztül a hólyag összehúzódó izmainak segélyével.

Engedje meg itt az olvasó, hogy eszmetársulásnál fogva, visszatérjek a már több ízben megemlített *földalatti lecsapoló csatorna-rendszerekhez*, melyek nagyobb városokban az elhasznált víz és ürítékanyagoknak a város területéről való gyors kiküszöbölésére használatnak. E csatornáknál nem lévén „vis a tergo“, mely a csatorna tartalmát előre tolja, magának a csatornáknak kell esést adni, hogy a folyadék saját súlyánál fogva haladhasson előre; azért ezeket úgy építik, hogy legmagasabban állanak a házicsövek, az utcacsövek már alantabb, így tovább egészen azon csatornáig, mely az ürítékanyagokat a folyóba üríti. A végső kiürítő csőnek természetesen a folyó víz tükre felett kell nyílni, nehogy a folyó víz benyomuljon a csa-

tornába és megakadályozza a kiürítést. Ezen esést azonban a város talaja és a folyó-tükör fekvés közötti csekély differentia miatt sok esetben nem lehet megadni. Ez az eset van Londonban is, hol a Themse tükrének magas állása miatt nem lehetett közvetlenül a folyóba vezetni a csatorna tartalmát. A technikusok úgy segítettek a dolgon, hogy két nagy kőfalazott reservoirt építettek a parton, egyiket közelebb, másikat távolabb a parttól. A távolabbi reservoirba bocsátják be a város területéről lecsapolt üríték-anyagokat, és egy folytonosan működésben levő 1110 lóerejű gép segítségével 11 méter magasságra szivattyúzzák; innen bocsátják aztán a Themseparthoz közelebb eső tartóba, honnan időnként a víztükre felébe lehet leereszteni az üríték-anyagokat.

A húgykiürítésnél a természet szintén használ ilyen póterőt, a húgyhólyag izomzatának összehúzódásában, a húgy nagyobb tömegben és gyorsan történő kiürítésére.

Így vitte ki technikailag a természet a vesékben szétterült vérből a víznek cseppfolyó alakban leszűrését és a benne feloldott sóknak s bomlási terményeknek leszivároztatását; mind ezeknek aztán a szervezetből való lecsapolását.

Mily lényeges és életbevágó a víznek és a bomlási terményeknek a vérből való leválasztása, és a leválasztott anyagoknak lecsapolása a szervezetre nézve, mutatja az a kísérlet, hogy ha élő állatnál a húgyvezetőket lekötjük, ez által egyelőre a vizelet kiürítését, később pedig az elválasztást is megakadályozzuk: az állat rövid időn elvész a vérben visszamaradt húgyany mérgező hatása következtében.

Éppen ilyen lényeges és közegészségügyi tekintetben életbe vágó nagy lakosságú városokban az elhasznált víznek és ürülékanyagoknak a városból gyors eltávolítása, vagyis lecsapolása. Koppenhágában nem rég vízvezetékét csináltak s ez által bőven ellátták a várost vízzel, azonban nem gondolkoztak arról, hogy az elhasznált víz és vele az üríték-anyagok kellő gyorsan eltávolíttassanak a város területéről. Mi lett a következése? a városban rövid idő múlva pusztító járványok léptek fel, mert a talajvíz hirtelen megnövekedett és sokkal magasabb lett, — mi a föld felső rétegében levő szervi hulladék-anyagok rothadását és bomlását vonta maga után; hogy pedig az mennyire fészke minden ragályos betegségnek, mutatja a mindennapi orvosi tapasztalat. Londonra nézve statistikai számítások bizonyítják, hogy mióta a város lecsapolása a fentebb leirt módon történik, évenként 3000 emberrel kevesebb hal meg, mint azelőtt.

\*

\*

\*

Ez a kép, a mit a vese szereplése nyújt az anyagforgalomban, Egy kis szakasz ama nagy körpályából, melyen keresztül az anyag

szünetlenül áramlásban van. Egy pár vonás ama képsorozatból, mely szakadatlan egymásutánban vonúl el a természet szemlélődő bűvara előtt, midőn az élő és élettelen világ tüneményeit egymással való összefüggésükben tekinti át.

HÖGYES ENDRE

## A JUNGFRAU MEGMÁSZÁSA.<sup>1)</sup>

(TYNDALL „*Hours of exercise in the Alps*“ című munkájából.<sup>2)</sup>

Az 1863-ik év nyarában csaknem két hetet töltöttem az Aeggischhorn<sup>3)</sup> hegyoldalán, majd a zöld Alpokon sétálva s álmodozva, majd az Aletsch-jégáron<sup>4)</sup> komolyabban foglalkozva. Nappal a földre ereszkedő kék égboltozat, s éjjel a felhőtlen égről lesugárzó csillagok ékesítették e napokat. — Egész Sveiczban nincs szebb hegycsoport mint az, melyet derült napon az Aletsch-jégár közepéből dél felé látunk, míg északra, s pedig egészen közel, a Jungfrau s mindazon csúcsok emelkednek, melyeket minden utas ismer, ki a Wengern-Alpon átment. Vágyam, e nagyszerű képet magányban élvezni, arra birt, hogy magamat minden társaságtól elvonva, augusztushó 3-án felfelé haladjak a jégáron, mely csaknem két órai út hosszában oly síma mint bármely országút, úgy hogy a helynek

<sup>1)</sup> A Jungfrau (12827 párisi láb), a Finsteraarhorn (13160 p. l.), Schreckhorn (12568 p. l.), Mönch (12609 p. l.) Eiger (12240 p. l.), Aletschhorn (12952 l. p.) s egyéb csúcsokkal együtt a berni Oberland legfőbb díszét képezi. — Megmászása a legnehezebbek közé tartozik, s sokáig lehetetlennek tartatott, úgy hogy annak első megmászói, Meyer testvérek Aaraból, sok kétkedőre találtak. Ez első 1811-ben történt megmászást újabb időben számtalan más követte, mit az oberlandi vezetők ügyességének kell tulajdonítani.

<sup>2)</sup> E munka német fordításban is megjelent. Címe: „In den Alpen“, von John Tyndall, Braunschweig, Vieweg, 1872.

<sup>3)</sup> Az Aeggischhorn (9053 p. láb) a Rhone völgyéből emelkedve a Finsteraarhorn nagy csoportja felé hajlik; az annak oldalán mintegy 7000 lábnyi magasságban álló Hétel Jungfrau, kényelmes kiindulási pont több nagyszerű kirándulásra.

<sup>4)</sup> A *Gletscher*-nek megfelelő magyar kifejezésre nézve, hosszas megfontolás után a „jégár“ szóban állapodtam meg. Eredeti magyar szó e fogalomra már azért sincs, mert az annak megfelelő tárgy honunkban hiányzik. Legtermészeteszerűbb lenne tehát a német „Gletscher“ vagy a francia „Glacier“ kifejezést irányadóul venni. De ha a „Gletscher“-t akarnók fordítani, akkor a „csúszó“, „csusza“ vagy „csuszlány“ kifejezésekhez jutnánk, ha pedig a „Glacier“-t fordítanók, akkor a „jeges“, „jegecz“, vagy „jegnek“ szókat kellene alkotnunk. E kifejezések közül a csúszót, csuszát és csuszlányt, sőt még a már itt-ott használatba átment „jegnek“-et is rossz hangezés miatt tartom elvetendőknak, a jegecz és jeges szókat pedig azért nem akarom használni, mert más fogalmak jelzésére alkalmazhatnák. Az egyszerű fordítás tehát célhoz nem vezet, s a „Gletscher“-nek megfelelő magyar szót a fogalomnak lehetőleg megfelelően újból alkotni kell. — Ha így tekintetbe vesszük, hogy a Gletscher nem egyéb mint jégfolyam, vagy jégáram, úgy az utóbbinak rövidítéséből alkotott „jégár“ talán czélszerűnek fog tartatni.

B. Eötvös Loránd.



# 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:

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

**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.