

H 52

55388



925

ÉRTEKEZÉSEK
A TERMÉSZET TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

II. KÖTET. X. SZÁM. 1873.



ADATOK
A ZSIRFELSZIVÓDÁSHOZ

S A

VÉKONYBÉL BOLYHOK SZÖVETI SZERKEZETÉHEZ.

DR. THANHOFFER LAJOS,

A M. KIR. EGYETEM ÉLETTANI TANSZÉKE TANÁRSEGÉDÉTŐL.

Közlemény a pesti m. kir. egyetem élettani intézetéből.

(Bemutatta dr. Jendrássik Jenő l. t. a III osztály ülésén 1872. Junius 17.)

5 TÁBLÁVAL.

Ára 60 kr.

BUDAPEST, 1873.

EGGENBERGER FERDINÁND, M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

Hoffmann és Molnár.



Eddig külön megjelent

É R T E K E Z É S E K

a matematikai tudományok köréből.

— o —

Első kötet.

- I. Szily Kálmán. A mechanika hő-elméleteinek általános alakjáról. Székfoglaló 15 kr.
- II. Hunyady Jenő. A pólus és a polárok. A viszonyos polárok elve. 30 kr.
- III. Vész János Ármin. Biztosítási kölesön (új életbiztosítási nem) 30 kr.
- IV. Kruspér István. A Schwerdt-féle Comparator módosított alkalmazása 15 kr.
- V. Vész János Ármin. Legrövidebb távok a körkúpon. Székfoglaló 20 kr.
- VI. Tóth Ágoston Ráfáel. Az európai nemzetközi fokmérés és a körébe tartozó geodaetai munkálatok 30 kr.
- VII. Kruspér István. A párisi meter-prototyp 10 kr.
- VIII. König Gyula. Az elliptikai függvények alkalmazásáról a magasabb fokú egyenletek elméletére 24 kr.
- IX. Murmann Ágost. Európa bolygó elemei annak tiz első észlelt szembenállása szerint 25 kr.
- X. Szily Kálmán. A Hamilton-féle elv és a mechanikai hő-elmélet második fő tétele 10 kr.
- XI. Tóth Ágoston. A földképkészítés jelen állása, a mint az képviselve volt az antwerpeni kiállításon. Két táblával 40 kr.

Második kötet. 1872.

- I. Murmann Ágost. Freia bolygó feletti értekezés 70 kr.
- ~~~~~

ADATOK

925.

A ZSIRFELSZIVÓDÁSHOZ

S A

VÉKONYBÉL BOLYHOK SZÖVETI SZERKEZETÉHEZ.

DR. THANHOFFER LAJOS,

A M. KIR. EGYETEM ÉLETTANI TANSZÉKE TANÁRSEGÉDÉTŐL.



Közlemény a pesti m. kir. egyetem élettani intézetéből.

(Bemutatta dr. Jendrássik Jenő l. t. a III osztály ülésén 1872. Junius 17.)

5 TÁBLÁVAL.

PEST, 1873.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)

ADATOK
AZ ÉRTÉKELÉSENYI ÉRŐSÉG

ÉRŐSÉG ÉRŐSÉG ÉRŐSÉG

ÉRŐSÉG ÉRŐSÉG ÉRŐSÉG



**SZEK
DUPLUM**

I.

TÖRTÉNELMI RÉSZ.

Henle (Allgem. Anat. p. 230.) Gruby és Delafond (comptes rendus de l'Acad. 1843.) a bolyhok felhámsejtjein profilban látszó fénylő szegélyt irtak le. Henle ezt a sejthártya szilárdulásaként tekinté.

Kölliker (régibb művében) e szegély bélüreg felé néző szélét diffusio útján felemelkedett sejthártyaként irta le, s azt állította, hogy e közt meg a sejtbennek közt folyadék foglaltatnék, s ez s a fölötte levő határoló sejthártya hozná létre a fénylő sejtsegtélyt.

Donders (Nederl. Lancet. 3. Serie II. 548. l.) Henle nézetének hódolt.

Brücke (Denkschriften der math. naturw. Klasse d. k. Acad. der wissen. zu Wien VI. Bd. 9. Dec. 1859), ki egy megvastagodott hártya jelenlétét a sejtek alapi végén az élettani kivánalmakkal megegyeztethetőnek nem tartott, azon véleményben volt, hogy a boholy felhámsejtek alapi végükön nyíltak, s a szegély nem egyéb, mint a kitérdülő nyálkás sejtbennek. Azt állította továbbá, hogy a sejtek boholyszövet felé néző csücsös végükön szintén kis nyílással bírnak, s ez által a boholy szövet hézagaival s ezek folytán a boholy központi tápanyaüregével állanak összefüggésben; e szerint a zsirszemcsék belenyomatnak a nyílt sejtbe, ennek végnyílásán át bejuthatnak a boholy szövet hézagaiba s innen endosmosis következtében a boholy tápanya üregébe; végre Brücke azt vélte, hogy a boholy központi tápanyaürege nem egyéb, mint szövethézag, mely legfeljebb a sejtvaladékok szilárdulása által képzett finom alkatnélküli fallal volna határolva.

Ismeretesek az irodalomban azon fáradozások, miket Brücke e nézete erősítésére *Moleschott* és *Marfels* (*der Uebergang kleiner fester Theilchen aus dem Darmcanal in den Milchsaft und das Blut*) vittek véghez, melyek azonban semmi eredményre sem vezettek, s végleg vesztettek értékükből, midőn *Dondersnek* az általuk ajánlott kísérlet (choroidea szemcséknek nagy nyomás alatt a bélbe való fecskendése s kutyának más állat szemével való etetése) bármily erőfeszítés mellett sem sikerült.

Kölliker (*Verhandlungen der würzburger Gesellschaft* VI. és VII. köt.) és *Funke* (*Liebold's Kölliker folyóirata* „*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* VI. köt. 1855. 322. l.) egyidőben egymástól függetlenül tették amaz észleletet, hogy a sejteken látszó szegély finom, egymáshoz közel álló, a sejt ho sz tengelyével párhuzamosan menő vonalak által van csíkolva. *Funke* nem mert e vonalak keletkezésének magyarázatába ereszkedni, míg *Kölliker* azt állította, hogy azok finom csatornácskák optikai kinyomatai. *Kölliker* szerint azon sötét pontok, melyek a sejt alapi hártáját, ha azt felülről nézzük, tarkázni látszanak, e csatornácskák végeinek láttani kifejezései volnának.

Funke később (*Lehrbuch der Physiologie des Menschen*, 2-ik kiad. IV. 110. l.) oda módosította *Kölliker* állítását, hogy a csatornák s ezeknek felülről látható fekete pontszerű láttani kinyomatai nem az egész sejttetőn láthatók, hanem csakis egy körben a sejt széleinél.

Donders (*Untersuch. z. Naturl. d. Men. u. d. Thiere* II. köt. 120. l.) *Kölliker* véleményét pártolta, míg *Moleschott* (*Unters. z. Naturl. II. köt.*) Brückével értett egyet.

Pár évvel később *Brettauer* és *Steinach*, *Brücke* tanítványai (*Sitzungsberichte der Wiener Acad. d. wissens.* 1857. XXIII. köt. 303. l.) „*Untersuchungen über das Cylinderepithelium der Darmzotten und seine Beziehung zur Fettresorption*“ című értekezésükben úgy irták le a sejteket, hogy azok alapi rétege (*Basalschicht*) finom pálczikaszerű nyulványokból volna összetéve, melyek szoroson állanak egymás mellett, s két-két pálczika érintkezési vonalai okoznák a szegély csíkolatát.

Ők éhező, meg táplált állatokon, melyeket kalapáccsal ütöttek föbe, tették minden vegyszer nélkül, egyedül bélnedvben, vizsgálataikat, s oda jutottak, hogy a gerincezek többjénél s az embernél is constatálhaták a szegély csikolatának ily módon való létrejöttét. Továbbá azt állították, hogy a pálczikaszerű nyulványok nem érnek egészen a szemcsés sejtbennéig, hanem ettől egy finom, erős fénytörésű övrészlet által (zone) vannak elválasztva; hogy a pálczikaszerű nyulványok erősebb összefüggésben állanak a sejtbennéssel, mintsem a sejhártyával, s végre, hogy zsírfelszívódás alatt a szegély felényire, harmadára megvékonyul s csikolatát elveszti.

Ugyanekkor *Wittich* (*Beiträge zur Frage der Fettesorption Virchows, Archiv für pathol. Anat. XI. köt. 37. l.*) tette közzé vizsgálatai eredményét, s tagadta a sejt szegélyeinek csikolatát, s azt állította, hogy a szomszédos sejtek alapi rétege nem különvált, hanem egymással összefüggő, úgy hogy több felhámsejt alapi rétege egy összefüggő egészet, likakkal áttört hártvás képletet képez. E buvár azonban annyira ment, hogy az egész sejtsegelet hullatüneménynek tartotta.

Wittich fentebbi művében még azon észleletét tette közzé, hogy a bélből véresejtek is szívódtak fel.

Moleschott és *Marfels* békáknak emlős állat vérét vagy szem-edényhártya (choroidea) szemeséket fecskendeztek be, s a bélfodoredényekben megtalálták volna az emlős állatból vett véresejteket s a festenyszemeséket.

Osterlem (*Henle und Pfeifer's Zeitschrift für rationelle Medicin V. köt. 434—438. l.*) azt közölte, hogy állatoknál higanykenőcsnek bőrbe való dörzsölése, vagy azzali etetés után, higanygolyócskák jutottak volna a véredényekbe. Hasonló történt szerinte a szénporral is.

Eberhard Rud. Fried. (*Versuche über den Uebergang fester Stoffe von Darm und Haut aus in die Säfte-Masse des Körpers; Inaugural Dissertat. 1847.*) kénvirággal tett hasonló kísérleteket, s egyenlő eredményre jött volna.

Bruch (*Beiträge zur Anatomie der Dünndarm Schleimhaut. Zeitschr. f. wiss. Zoologie von Siebold und Kölliker. 1853. 290. l.*) találta, hogy a zsírszemesék a véredényekbe is

bejuthatnak, s állította, hogy a zsir erőműveleg jut mind a boholy felhámsejtbe, mind pedig a véredényekbe.

Heidenhain (Die Absorptionswege des Fettes. 1. Darmepithelium. 2. Untersuch. z. Naturl. der Mensch. u. d. Thiere IV. köt.) Brettauer és Steinach véleményéhez csatlakozott, tekintve a sejtek alapi rétege nyulványos szerkezetét, Heidenhain mutatta ki először, hogy a boholy felhámsejtek alatt a boholy szövet felé kötszöveti sejtbe menő nyulványokkal állanak összefüggésben; ő a boholy csillagos kötszöveti sejtjeit külön összefüggésben látta a boholy központi üregével. Ebből s azon tényből, hogy a felhámsejt nyulványokban külön, s külön] a kötszöveti sejtekben s a tápnyacsatornában zsirszemcséket lelt, — vette fel, hogy a zsir első útja a felhámsejt nyulványától a központi boholyüregig e kötszöveti sejteken át halad.

Lambl 1859-ben (Prager Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde 61. köt. 11. l.) valamint az általa véleménye erősítésére felhozott paduai Vlakovich, s a flórenczi Amici határozottan tagadják az alapi rétegnek csikolatát. Lambl továbbá azt állítja, hogy a sejszegély nem a fedelék profilja által jó létre, hanem hogy az csak a sejt alapi szélét körítő erősebb fénytörésű szilárdult sejthártya.

Welcker (Zeitschrift für rationelle Medicin. Neue Folge. VIII. 239. l.) s *Friedreich (Archiv für path. Anat. XV. köt. 1858. 535. l.)* elismerték, hogy Brettauer s Steinachnak igazuk van, s Friedreich még azt is találta, hogy a vékonybél felhámsejtek alapi rétegesíkjai folytatódnak a sejtbennéken keresztül egészen a sejt hegyes végén túl a kötszöveti testekig. Szerinte e csikolatot képző vonalak finom hajszálesatornák kinyomatai volnának.

Ugyanekkor Balogh Kálmán, most egyet. tanár, akkor élettani tanársegéd, egy értekezést tartott a természettársulat szakgyűlésén, előadván abban a zsirfelszívódásra vonatkozó észleleteit. Ez értekezés magyarul a természettudományi közlönyben jelent meg. (*Természettudományi közlöny. I. köt. 1860. 200 l.*) Német nyelven pedig Moleschott *Untersuchungen stb. című folyóiratában* s külön füzetben ily cím alatt: „*Das Epithelium der Darmzotten in verschiedenen Resorptionszuständen.*“ Észleleteit éhező, s zsírral táplált állatokon s

olyanokon tette, melyeknek csak vizet fecskendett be, s kísérleteiből azt következtette, hogy a sejtek alapi rétege csakugyan pálezikaszerű nyulványok által képeztetik, de mint kísérletei későbbi folyamából kitűnik, nézete Brettauer s Steinachétól lényegesen eltér s egészen új, a mennyiben Balogh a pálezikákat nem tartja preformáltaknak, mint Brettauer s Steinach, hanem keletkezésüket a zsírfelszívódással hozza összefüggésbe, azt állítván, hogy a csatornamentek a sejtbennekben csak a benyomuló zsírszemcsék által képeztetnének; továbbá nem értett Balogh egyet Steinach és Brettauerrel a szegély vastagsági változását illetőleg sem, mert míg Brettauer és társa azt állították, hogy a szegély legszélesebb éhező állapotnál s legvékonyabb zsírfelszívódásnál, addig Balogh néha úgy, de máskor éppen ellenkezőleg észlelte, hogy az alapi réteg zsírfelszívódáskor vastag s csikolatos, míg éhezésnél egészen vékony s csikolatokkal nem bír.

Balogh Lambbal hasonlóan írta le, hogy a sejtiszegély (alapréteg, Basalschicht) nem sejtfedelék profilja, hanem hogy tisztán csak mint gyűrű, mint keményebb s nagyobb fénytörésű sejthártyarészlet köríti a sejtet.

Vége Balogh a sejtiszegély különféle vastagságát a vizfelszívódás különféle fokából magyarázza, s állítja, hogy a víz a sejthártya által szívatnék fel, s ha ezt az elduzzasztja, akkor a szegély szélesebb, ellenkezőleg keskenyebb, míg a zsír a sejtbennek által szívatnék fel. Végre azt hozza fel, hogy a szegély vékonyodása az által is lehet feltételezve, hogy annak egy részét a zsírszemese foglalja el, míg egy része attól szabad.

Letzerich (Virchow's Archiv Bd. 37. 237. l.) berlini orvosnövendék kehelyképi sejteket talált a felhámsejtek között, melyek alapi végükön nyíltak s szerinte ezek volnának a tulajdonképi zsír felszívó testek, sőt csak ezek nyulványai volnának a boholy alapszövet kötszöveti sejtjeivel s így a boholy központi tápanyagregével összeköttetésben.

Zawarykin, orosz bnvár Letzerich nézetét azzal igyekezett bizonyítani, hogy berlini-kék oldatot tojásfehérrel keverve fecskendett be a lekötött bélkacsba, s azt találta volna, hogy a festék a felhámsejtek közül csakis a kehelyképi sejtekbe s

innen az azok nyulványaival összefüggő kötszöveti sejtekbe s ezek nyulványain át a központi tápnyáuregbe jutott. Észlelete erősítésére ékeesebbnél ékeesebb rajzokat közölt.

Henle (Handbuch der systemat. Anatom. des Menschen. Braunschweig. 1866. II. köt. Eingeweidelehre 163—164. l.) másként írta le a boholy-felhámsejtek szegélyeit, mint előbbi munkájában, és pedig igen finom szőröcsékhez, mint csill-szőröcsékhez hasonló nyulványokból összetettnek tartja azt s e nyulványokat le is rajzolja, s azok alatt még egy erős határozott contouru fénylő szegélyt rajzol a sejtártya alapi szélein, de e második szegélyről mit sem szól. Henle ez állítása mellett kimondja, hogy reá azt a benyomást teszik e szőröcsék, mint a csill-szőröcsék. („Die Streifen entsprechen den Zwischenräumen feiner Härchen, in die der verdickte Saum dieser Epithelzellen gleich dem Flimmersaum einer Flimmerepitheliumzell abgetheilt ist.“)

Erdmann L. Conräd (Beobachtungen über die Resorptionswege in der Schleimhaut des Dünndarm; (Inaug. diss. Dorpach. 1867.) Schmidt's Jahrbücher Bd. 137. Jahrgang 1868. Nro 9.) szerint 2 szegélyt különböztethetni meg a sejteken, egy felsőt s egy alsót. Ez utóbbi nem egyéb, mint a finom alapi sejtfedelék, míg e fölött a második, vagyis felső szélesebb szegély nem egyéb, mint sejtermék, mely az alsó szegélyre rakodik s hossz- meg harántvonalak tarkázzák, s ezek szerint e felső szegély hasadozik, leveledzik mindkét irányban, s így bomlásnak indulva, leesik, hogy az alatta termődő új sejterméknek adjon helyet. E buvár soha sem látott a sejtől a boholy alapi hártáján (membrane basement) keresztülmenő nyulványt. Szerinte, ha némely sejtnak van is nyulványa, az az alapi hártján tapad, de rajta soha se megy át. Állítja, hogy a boholy-felhámsejtek normalis alakja inkább a gömb (Kegel), mint a hengeres.

Szerinte heveny békabelen soha sincs kehelyképu sejt. Az alapi hártján levő kitóduló nyákgömbök s az azokba jutott zsirszemcsék utánozhatják a kehelysejteket. Szerinte a kehelyképu sejtek mütermékek, átlátszók, egynemü bennékel birnak zsirfelszivódás alatt is, míg a felhámsejtek zsirral vannak telve.

Erdmann azt állítja továbbá, hogy a zsir első utja a felhámsejteket összekötő raganyagban van, mely a boholy-szövet gerendezetével állana összeköttetésben, és nem úgy, mint *Heidenhain* s hívei vélik, a felhámsejt-nyulványok s az azokkal összefüggő kötszöveti sejthálózatban. Szerinte a boholyfelhámsejteknek ha van is itt-ott nyulványuk, az az alapi hártján túl nem folytatódik; a boholy kötszöveti sejtjei pedig nem csillagalakúak, hanem gömbölydedek vagy hosszukások, s csak akkor csillagosak, ha tüvel szétszakíttatnak, s e hosszukás vagy gömbölyded kötszöveti sejtek nyulványokkal nem bírnak, hanem a boholyszövet gerendezeteiben vannak igen csekély számmal elszórva.

A zsir utja nem preformált; a zsir szerinte finom por vagy köd (*Nebel*) alakjában megy a bolyhon át a »tengelycsatornába.« Csak halál után sűrűdnék a zsir cseppekké össze. Szerinte, még a felhámsejtek magvában is találatnak zsircseppek. Csak a központi tápanyaedény tartalmazza szerinte a zsirt fejt alakjában.

Arnstein és *Wiegandt Schmidt* s (*Jahrbücher CXXXVII. 26. l.*) *Heidenhain* után a sejtekkel összefüggő hosszú nyulványokat irtak le.

Balogh s *Friedreich* fentebb említett műveikben *Heidenhain* nézetét pártolták.

Eimer Th. (*Die Wege des Fettes in der Darmschleimhaut bei seiner Resorption; Virchow's XLVIII. 119—176 l. 1869.*) (*Schmidt's Jahrbücher 146. Bd. Jahrg. 1870. Nro 4.*) a zsir felhámsejten tuli utját illetőleg *Heidenhain* felvételét tényleg bizonyítani igyekszik. Ő $\frac{1}{8}$ %-os felosmiumsavval festett beleken tette vizsgálatait s tüveli szétfoszlatás után, kivált a boholycsúcson levő sejteken igen hosszú nyulványokat látott a felhámsejtekből kiindulni, melyek zsirszemeséket tartalmaztak volna. Másként is igyekezett a zsir utjait kimutatni, és pedig béldarabkát, miután 2—15 óráig ezetben állottak, 24 óráig $\frac{1}{4}$ %-os felosmiumsavba, mely annyi ammoniakot tartalmazott, hogy a folyadék még épen savanyu hatású volt, tett; az ammoniak azt eszközölte, hogy a nyák-hártjának különben sárgára festődő sejtközi állománya szintelen, világos s átlátszó lesz, mi által a zsirt felvevő csa-

tornarendszer jobban feltűnik. Ezután carminnal festette meg a készítményt, s így a kép még élesebb lesz, nevezetesen a nyulványoknak a nyirkedényekkel összeköttetése még tisztábban vehető ki.

Végre találta volna még Eimer, hogy a kötszöveti sejtek nyulványai a véredényekkel is összeköttetésben lennének, s zsirt vinnének a verőczernek, s így a tápanyaedényrendszer egyenes összeköttetésben állana a véredényrendszerrel.

Eimer szerint a sejtsegély nem egyéb, mint sejtvaladék. Midőn a zsir a sejtbe megy, az alapi szegély felső rétegei feloldódnak, s a zsirnak a legalsó rétegen, mely a sejtet befedi, kell átjutnia.

Eimer szerint a kehelyképű sejtek sárgás összeálló, szemcsés tojásdad tömegek, melyekből egy neme által a barázdolásnak nyák- és genytestecsek származhatnak.

Heitzmann K. (*Sitzungsberichte k. k. Acad. Wien. Bd. 58. Juli Heft, 1868.*) tengeri malaczbolyhokon a csücs felé a boholy alapszövetéig folytatódó, állítólag preformált nyílást talált volna, melyen át jutnának a zsirszemcsék a boholy szövetébe.

Végre Basch Samu (*aus dem LXII. Bd. d. Sitzb. d. k. Acad. d. Wissen. II. Abth. October Heft, Jahrg. 1870.*) 1870-ben ily czimű értekezést írt: „*Die ersten Chyluswege und die Fettresorption.*“ Ez értekezésében nagy horderejűeknek látszó dolgokat hoz fel; melyek röviden a következőkbe foglalhatók össze:

Basch befecskendezések által (*Sitzungsberichte d. wien. Acad. 51. I.*) egymással közlekedő járatokat állított elő, melyek szerinte a bolyhok központi ürével állának összefüggésben. E járatokat első tápanyautaknak nevezi.

Azonban Baschnak e nézete ellen csakhamar kikelt Frey (*Virchow's Archiv, Jahresbericht 1866.*) s Arnstein (*Virchow's Archiv Bd. 39.*) Az első Basch rajzát természethüeknek nem tartá, a második pedig az egész csatornahálózatot műterméknek jelezte. Erre Basch újra tette vizsgálatait, s hogy az ne mondassék, hogy e csatornák műtermékek (a befecskendési anyag jutott volna be nem preformált utakba), természetes zsirfelszívódás alatt levő beleket vizsgált. Az ilye-

neket felosmiumsavval kezelte (0.5 %-ossal 24 óráig), mielőtt már Müllerféle folyadékban megkeményítette azokat; a felosmiumsavval festett bolyhokon állítólag csak a zsírszemcsék festettek, s így szerinte könnyen lehetett követni azok utjait, vagyis az első tápanyautakat. A megfestett béldarabokat parafalemezre téve, glycerines mézgaoldatba ágyázta be, s evvel együtt bizonyos összeállásig beszárította, s a száradt beleken metszeteket tett, azokat vízben felduzzasztotta, s kreosottal kevert glycerinbe zárta el.

Basch szerint nem az *először Heidenhain* által állított s többek által elfogadott kötszöveti sejtek s ezek nyulványhálózatain jutnának a központi tápanyaüregbe a zsírszemcsék, hanem (a mi egyre látszik menni) a boholy alapszövevete gerendázataiban levő csatornarendszeren. Végre *Recklinghausen* ellenében azt hozza fel *Basch*, hogy a központi boholyüreg felhámmal nincsen borítva.

*

Eddig terjed a zsírfelszívódás irodalma. Részemről azon helyzetben vagyok, hogy egy új adattal toldjam meg azt. Ez irányban tett észleleteimet közölni kötelességem, annyival is inkább, mert már ily irányu, rövid előleges jelentésemben, mit magyarul az Orvosi Hetilap 3. számában (1872. jan. 21.), németül a berlini Allgem. Med. Chir. Zentralzeitung 7-ik számában (1872.) közöltem, ígértem, hogy kísérleteim végeredményeit bővebben közlendem.

Egyuttal azonban nem mulaszthatom el, már előbb tett vizsgálataim végeredményeit, melyek a bolyhok finomabb szerkezetére, illetőleg a boholy-felhámsejtek kettős nyulványaira, a bolyhok beidegzése s azok izomrendszerére vonatkoznak, ez értekezésemben közzé tenni.

II.

SAJÁT VIZSGÁLATAIM.

I. Fejezet.

A boholy-felhámsejtek alkatáról, s azok működési viszonyairól.

Mult télen oly békákon, melyeknél a gerincezagyból a hát közepe táján kijövő gyököket metszettem át, tapasztaltam a nyombél (Duodenum) felhámsejteken, hogy azokból egy-másután váltogatva csillszöryszerű nyulványok szöktek ki s huzódtak vissza. Ily nyulványok a közelükbe jutott vérsejteket, vagy levált felhámsejteket élénk mozgásaik közben tova hajtották; azt is tapasztaltam, hogy e nyulványok apró szemcséket, mint zsirszemcséket, melyek közélük jutottak, bevitték a sejt belsejébe, s azok ott, a sejt protoplasmájában kis ideig mozgásban maradtak. A bolyhok, melyeken e mozgási tüneményt észleltem, s mely $\frac{3}{4}$ órán át tartott, epével erősen beivódva voltak.

Akkor jöllehet a rákövetkező napon szorgosan törekedtem e meglepő tüneményt tovább követni, mégis csak a 4-dik napon sikerült azt ismét egy készítményen észlelnem, de akkor is csak egy bolyhon.

Ez irányban tovább folytattam vizsgálataimat, de tavasszal s nyáron tett különféle kísérleteim eredmény nélkül maradtak.

Ez év jan. havában azonban, midőn több békán vágva át a gerincezagygyököket, vizsgálataim előbb elejtett fonalát újra felvettem, nagy meglepedésemre oda jutottam, hogy azóta azon csillszöryszerű mozgást körülbelül minden második igy műtett békánál kétségtelenül ki tudom mutatni.

E tényekkel szemben már előbb felemlített rövid előleges közleményemben kimondtam, *hogy a sejtsejégy csíkolata valóságos, a sejt belsejéből kinyomuló protoplasma nyulványoktól van feltételezve*; s hogy ezek mozgása a zsirfelszivódási műveletre nagy nyomatékkal birhat.

Hogy mily mozzanatoktól függ a felhámsejt-nyulványok mozgása, mily befolyással lehet arra, főleg az epe, valamint különösen az idegrendszer és mily helyről s mily utakon gyakorolja ez azt, vajjon e mozgások jelen vannak-e melegvértű állatoknál is mind meg annyi fontos kérdések tártak már akkor fel előttem, s ígértem, hogy ha mindezekre megfelelni képes leendek, vizsgálataim eredményeit közlendem.

Mindenekelőtt azonban, mig magára e mozgásokra s a módozatokra, melyek mellett ezek létrejöhetnek s kimaradhatnak, térnék át, szükségesnek tartom részemről némelyeket a felhámsejtek szerkezetére nézve megjegyezniem.

Mint már a történelmi részből kitünik, a bolyhok felhámsejtjeit az egyes buvárok különféleképen írták le, abban mindnyájan egyetértenek, hogy a Henle Gruby és Delafond által felfedezett fénylőszegély meg van a sejten, de e szegély szerkezetét s létrejöttét a legkülönbélebb módon igyekeznek magyarázni.

Igy Kölliker azt hiszi, hogy a sejtek be vannak alapi végükön fedve, s e fedelék diffusio útján a sejtbenektől felemelődik, e közé s a sejtbenék közé víz jut, s ha oldalt (en profil) nézzük a sejtet, ez alapi fedelék s az alatti levő vízréteg tenné a sejtiszegélyt.

Henle azt állította, hogy a szegély a sejthártya szilárdulása. Igy nyilatkozott *Donders* is. Később *Kölliker* és *Funke* a szegélyt csikolatosnak látták, s az első buvár oda nyilatkozott, hogy a sejtek alapi végükön befedve vannak sejthártyával, s e fedelék oldalnézlete (profil) teszi a sejtiszegélyt, mely azért látszik csikolatosnak, mert a fedelék finom csatornácskák által van átlíkatva, s e csatornácskák láttani kinyomatai a finom csikolatok. Emlékezetbe kell még egyszer hoznom azt, hogy *Lambl* a bélfelhámsejteken a szegélyt leválva találta, s ezek ugy néztek ki, mint fénylő gyűrűk, melyek nem fedelék profiljai, hanem csak a sejtburók alapi szélét körben szegik be. Balogh hasonlót említ fel fentebb említett értekezésében; szerinte vízben is leválnak az ily gyűrűszerű fénylő szegélyek.

Magam is e buvárok helyes nézetéhez csatlakozom, azért, mert erről számtalanszor meggyőződtem, s így, mint

könnyen belátható, mindazon állítások, hogy a szegély a sejt-fedelék oldalnézete (profilja, Kölliker), vagy hogy a szegély maga hasadozik szét szőresékre (Henle), sőt hogy a szegélyt egymás mellett a sejtől kiálló nyulványok képeznek (Brettauer és Steinach), érvényüket veszítik. Itt meg kell jegyezni, hogy noha én is a sejtől kinyúló nyulványokat irok le, mindazáltal észleletem Brettauer és Steinach nézetétől lényegesen eltér. Brettauer és Steinach sejtettek valamit, midőn azt állították, hogy a sejtbennéssel szorosabban összefüggő pálcikaszerű nyulványok nem érnek a szemcsés bennéig, hanem kettőjük között egy finom fénylő övrészlet (zone) von határt. Már hogyan képzelhető az, hogy a pálcikaszerű nyulványok a bennéssel szoros összefüggésben vannak, s még sem érnek le a bennéig? Könnyen kimagyarázható azonban az előbbi nézet s egyáltalában a viszonyok mind könnyen felderíthetők, ha úgy tekintjük a dolgot egész egyszerűségében, mint a hogy az van. A sejtszegély nem egyéb, mint a sejtthártya alapi széleinek megkeményedett részlete, s ez csak köríti a sejtburkot; továbbá a bennéből protoplasma nyulvánok érnek ki. Így, ha egy fénylő sejtszegély alatt nyulványok bujnak ki, nagyon természetes, hogy a sejtszegély az őket beosztó nyulványok szerint csikolatosnak fog látszani, ha pedig e nyulványok behúzódtak, mint ezt zsirfelszívódás alatt gyakran lehet látni, a szegély csikolatát elveszti, s inkább a szegély alatt lesz csikolat.

A valódi sejtszegély, mit mi nevezünk annak s mi egyenlő azzal, melyet Balogh és Lambl láttak, különféle bolyhon különböző vastagságu, sőt egyes boholy különböző sejtjein is különböző lehet, s e szegély szélesbedésére oly nagy befolyása a zsirfelszívódásnak, mint azt Brettauer és társa hitték, nincs, míg nagy befolyással látszik rája lenni, mit már Balogh helyesen jegyzett meg, a víz általi felduzzadás. Ha e szegélyhez, melyet ezentul valódi vagy állandó sejtszegélynek nevezek, hozzáadjuk azon szegélyt (Basal-saum), melyet a sejtnek a belőle kiálló nyulványok kölesönznek, természetesen másként módosulnak a viszonyok. Akkor a szegély szélesebb lesz, ha a nyulványok kiállanak, mint az sokszor történik éh állapotban, s a szegély ismét keskenyebb

lesz, ha zsírfelszívódás alatt a nyulványok behúzódnak, s a szegélyt pusztán a fentemlített valódi vagy állandó sejtsegegy képviseli. S így látható, hogy a tévedés a buvárok között a szegély vastagságát illetőleg magyarázható.

Könnyen észlelhető az, hogy a valódi, állandó sejtsegegy nem fedelék profilja, hanem a sejtet körítő keményedett s erősebb fénytörésű sejtburrok részlet. Ugyanis, ha felülről nézzük a boholysejteket, szép-többszögű alakelemekből álló mosaikot láthatunk; ez alakelemek széleit sokkal erősebb fénytörésű s kissé kiemelkedett szegélyek körítik (főleg akkor tűnik fel ez legjobban, ha a göreső rekesze letolatván (Hartnack-féle göresőnél), a tárgy kissé besetétítettik), melyek egyes sejteken különválva nincsenek, hanem összefüggő hálózatot képeznek. Ha a boholysejteket oldalélben (en profil) nézzük, látjuk is e viszonyt; egyenkint, elkülönítve a sejteken, ép állapotban vajmi ritkán lehet itt-ott találni a sejtsegegyt, hanem ez úgy néz ki a bolyhon, mintha ez utóbbi sejteinek alapi, béliüreg felé néző széleit egy folytonosságban határolná. E viszonyt tudtommal *Wittich* (Beitrag zur Frage der Fettresorption, Archiv f. path. Anat. XI. köt. 37 l.) említé fel először, s én ezt sokszoros vizsgálataim után nemcsak erősíthetem, hanem egy módot is ajánlhatok, mely által erről mindenki a legszebben s legkönnyebben meggyőződhetik. Ez abban áll, hogy a kivágott heveny vékonybél-darabkát (békánál legszebben sikerül) 1 %-os felosmiumsavba teszünk, ott hagyjuk 10—15 perczig, kiveszszük s egyenlő mennyiségű glycerin s víz keverékébe teszszük, s pár nap mulva, leghelyesebben 4—5 nap mulva, lecsipett bolyhait vizsgáljuk göreső alatt. Ekkor sok helyütt gyönyörű rostélyzat marad vissza, mely a felosmiumsav által zöldes sárgára festetett, s mely nem egyéb, mint a sejtektől levált, összefüggésben levő szegélyek. Így legegyszerűbben lehet meggyőződni arról, hogy a szegélyek összefüggő átlikasztott hárttyát képeznek a bolyhokon, s hogy egyes felhámsejtek szegélyei nem a sejtthártya fedelék-profiljai által tételeztetnek fel, hanem az által jönnek létre, hogy a sejtburrok alapi szélei körben szilárdabb alkatot, s így erősebb fénytörő tulajdonságot vettek fel. Ez azonban nem zárja ki, hogy a sejtek, ha

leválnak, magukkal ne vigyék saját szegélyeiket, s így egyes sejtnak is szegélye ne volna. E tény azonban, mely vegyszerekkel kezelt s tüvel szétfosztott bél-boholysejteknel legtöbbnyire így van, azt látszik *Wittich* ellenében bizonyítani, hogy szerves egésztest nem képez a boholy felületén az egyes szegélyek összege, hanem hogy csak össze vannak erősen tapadva az egyes szegélyek egymással. Mivel azonban, minden vegyszer nélkül, *Schultze*-féle hevithető tárgy asztalon is vizsgálva, a szegélyek egy bolyhon folytonosaknak látszanak, azt lehet mondani, hogy inkább az az ép állapot, ha a szegélyek összege áttört összefüggő hártya, s az a nem ép, ha a sejtekkel együtt egyes szegélyek is leválnak.

Ha a hevenybolyhokat lepárolt vízzel vizsgáljuk, ez áttört hártya szép többszögű hálózataival rövid időre szintén észlelhető. Rövid időre, mert a vízbehatás következtében eleintén tisztán csak erőművi uton, az által, hogy a víz duzzasztván a sejtet, s tágulván ez, a sejtszegély is mindinkább széjjelhúzatik s ennek következtében folyton vékonyodik, s miután már a sejtbennek a víz által gömbök alakjában kihuzatott, a szegélyek hálózatai is folytonos vékonyulás után hasonló sorsra jutnak, végre a víz hosszasb behatására a látérről eltűnni látszanak.

Most már, midőn a sejtszegély s az alatta kiálló nyulványok közti különbséget felderítettük volna, térjünk át magukra ezen csillszörszerű, vagy, ha úgy tetszik, pálczikaszerű (*Brettauer* és *Steinach*), a bennékel szorosan összefüggő nyulványok physikai alkata, mozgása s élettani fontosságuk tárgyalására.

E nyulványok nem egyebek, mint a szilárd folyékony halmaz állapotú sejtbennek folytatásai. Ha a sejt oldalt fekszik (en profil), s a nyulványok az általunk felvett sejtszegélyen túl kiállanak, legtöbbször mereven, egyenesen szoktak, úgy a békáknál, mint a melegvérű állatoknál kiállani. A nyulványok csillszöörökhöz hasonlítanak, s főbb tulajdonságaikra nézve azokkal megegyezni látszanak.

E protoplasma-nyulványok gyöngédek, pálczikaszerűek, fénytörők, de fénytörésük kisebb, mint a sejtszegélyeé, alakjukat változtathatják, kivált vegyszerekre. Bizo-

nyos hatányok serkentőleg hatnak mozgásaikra, mások épen gátlólag.

Az idegrendszer közvetlenül, de még nagyobb mértékben közvetve befolyással van nemcsak mozgásaik élénkítésére, hanem főleg a mozgás megindítására. Száznál több béka közül csak egyetlen egy olyannál láttam pár boholysejten mozgást, melynél az idegrendszer nem volt érintve, míg máskor csak ugy jelentkezett nyulványmozgás, ha az állat előbb vagy nyultagján, vagy gerinczagyán lett megszúrva, vagy pedig a gerinczagyából jövő gyökök egyik oldalán a mozgatók, másikon az érzők voltak átmetszve.

Előre ki kell itt jelentenem, hogy e mozgásokat mind- eddig csak a béka nyombél (duodenum) s egyszer a béka vékonybél alsóbb részletén levő boholysejteken észleltem. Melegvérű állatok vékonybelén szintén jelenlevő ily nyulványokat mozogni mind- eddig szorgos kutatás mellett sem sikerült látnom, mindazáltal, a mint vizsgálataim későbbi folyamából ki is fog tűnni, különféle viszonyok a legvalószínűbbé teszik, hogy e nyulványoknak a melegvérű állatok s az embernél is más rendeltetésük nem lehet, mint hogy a közök jutott zsírszemeséket mozgásaik közben bevigyék a sejt belsejébe. Oly kiterjedt kísérleteket azonban melegvérű állatokon, mint békákon eddig nem is volt alkalmam eszközölni, s azért is értekezésemhez a legtöbb adatot a béka fogja szolgáltatni.

Czélszerűnek tartom e helyen ide csatolni egy táblázatot, melyet egymás után következő kísérleti sorozat fog kitölteni, s melyen az egyes osztályzatok mutatják, hogy volt-e az állat műtéve, vagy nem, bele mely színezetű volt, epehólyagja telt volt-e, vagy nem; a nyulványok mozogtak-e, vagy nem, s a bél, illetőleg a készítmény mily terjedelmű részletén, s e mozgások végre a zsírfelszívódással miféle összefüggésben állanak?

E kísérleti sorozat előtt már számtalan békán tettem műtét után s a nélkül kísérleteimet, s el nem mulaszthatom felemlíteni, hogy ezek közül (csakis olyanoknál, melyeknél műtét volt) 8 békánál láttam e nyulványmozgásokat.

1. Sorszám s állatnem	2. Táplálattartott-e?	3. Bélszínezete	4. Epehólyagja	5. Nyultagya	6. Gerinczagya	7. Gerinczagy- gyökei	8. Gerinczagy átmetszve
1. <i>Éti béka</i>	olaj adagoltatott	sárga	repedésig telt	—	—	átmetszve	—
2. » »	olaj adag. (s rá 16 óra múlva vizsgáltatott)	sárga	—	—	—	—	—
3. » »	—	gyenge sárga	telt	szúrva	—	—	—
4. » »	—	fehér	—	—	—	—	—
5. » »	—	fehér	—	—	—	mellsők átmetszve	—
6. » »	—	sötét sárga	—	szúrva	—	—	—
7. » »	—	sárga	telt	—	szúrva	—	—
8. » »	—	fehér	—	—	szúrva	—	—
9. » »	—	élénk	—	—	—	átmetszve	—
10. » »	—	piros sárga	telt	—	szúrva	—	—
11. » »	—	élénk sárga	telt	—	—	—	átmetszve.
12. » »	—	fehér	telt	—	—	—	—
13. » »	olaj adagoltatott (2 nap múlva)	sárga	telt	szúrva	—	—	—
14. » »	—	élénk sárga	—	szúrva	—	—	—
15. » »	6—8 csepp olaj (10 perc múlva leöletett)	gyenge sárga	—	—	szúrva	—	—
16. » »	6—8 csepp olaj (10 perc múlva leöletett)	fehér	—	szúrva	—	—	—
17. » »	műtét után egy nap múlva olaj adagoltatott	fehér	—	—	szúrva	—	—
18. » »	műtét után 1 ¹ / ₂ nap múlva 2 csepp olaj	igen gyenge sárga	—	—	—	—	—
19. » »	műtét után 1 ¹ / ₂ nap múlva 2 csepp olaj	—	—	—	szúrva	—	—
20. » »	8—10 csepp olaj	sárga	—	szúrva	—	—	—
21. » »	—	sárga	telt	—	szúrva	—	—
22. » »	olaj adag. strychninnal	sárga	telt	—	szúrva	—	—
23. » »	mérgeztetett	sárga	telt	—	—	—	—
23. » »	—	sárga	kis fokban telt	szúrva	—	—	—

Sorszám s állatnem	9. Műtét után	10. Mozgás volt-e?	11. Hány bolyhon?	12. Meddig tartott?	13. Zsirgolyókkal játssza	14. Zsirgolyók be- vétele	15. Jegyzet
1. <i>Éti béka</i>	1 hét múlva	<i>élénk</i>	6 bolyhon	egy boholy sejt- jein 4 perczig, a többin pár má- sodperczig	zsirgolyókkal játssza	zsirgolyókat a sejtbe beveve	—
2. » »	—	—	—	—	—	—	a sejtek telve zsirral
3. » »	$\frac{3}{4}$ óra múlva	—	—	—	—	—	a bél igen vizenyős
4. » »	$\frac{1}{2}$ óra múlva	—	—	—	—	—	—
5. » »	—	—	—	—	—	—	—
6. » »	3 nap múlva	<i>élénk</i>	—	—	játszás zsirgo- lyókkal	—	—
7. » »	—	<i>élénk</i>	3 láttér vala- mennyi bolyhán	sokáig	játszás choroidea szemcsékkal	—	a sejtekben cho- roidea szemcsék
8. » »	—	—	—	—	—	—	—
9. » »	7 nap múlva	<i>szerefölött élénk</i>	—	sokáig	zsirgolyókkal játssza	—	sejtekben zsir- szemcsék
10. » »	$3\frac{1}{2}$ óra múlva	—	—	—	—	—	sejtek telvék zsirral
11. » »	$4\frac{1}{2}$ óra múlva	—	—	—	—	—	a sejtek zsirral telvék
12. » »	2 nap múlva	<i>élénk</i>	—	—	játszadozás zsir- golyókkal	—	—
13. » »	2 nap múlva	<i>élénk</i>	7 bolyhon	—	—	—	—
14. » »	10 percz múlva	<i>élénk</i>	6 bolyhon	—	játszadozás zsir- golyókkal	—	—
15. » »	1 nap múlva	—	—	—	—	—	—
16. » »	—	—	—	—	—	—	—
17. » »	—	—	—	—	—	—	—
18. » »	—	<i>mozgás</i>	egy boholy 3 sejtjén	pár perczig	—	—	—
19. » »	2 nap múlva	<i>élénk</i>	3 bolyhon	$\frac{1}{4}$ óráig	—	—	—
20. » »	4 nap múlva	<i>élénk</i>	—	—	—	—	—
21. » »	2 nap múlva	<i>mozgás</i>	egy boholy egy sejtjén s két le- vált sejtjen	az egy sejtjen so- ká, a leváltakon pár másodperczig	—	—	—
22. » »	5 percz múlva	<i>mozgás</i>	2 boholy egyes settjein	Körülbelül 10 perczig	—	—	—
23. » »	4 nap múlva	<i>élénk</i>	egy boholy pár sejtjén	—	zsirgolyókkal játssza	—	—

ADATOK A ZSIRFELSZÍVÓDÁSHOZ.

2*

Ha most a táblázaton tekintünk végig, azt találjuk, hogy első sorban az epe látszik e mozgások élénkítője lenni. Ugyanis az 1. 6. 7. 9. 12. 13. 14. 18. 19. 20. 21. 22-dik sz. békánál találtatott mozgás, mindezeknél, mint a 3. táblázati osztályzat mutatja, a nyombél- (duodenum) epével vagy nagyon, vagy ha nem is tulságosan, de beivódva volt, mit a gyenge sárga, sárga, élénk sárga, sárgás piros kitételek fejeznek ki. Hogy csakugyan egyrésről az epe izgatója e nyulványoknak a mozgásra, azt ennyi példából szabad egész határozottan állítanunk, annival is inkább, mert oly belek bolyhain, melyek fehérek voltak, epével nem festettek, egyetlen egyszer sem láttam ily nyulvánmozgásokat; sőt azon egyetlen békánál, melynél annyi sok közül minden mütét nélkül egyes sejteken láttam e nyulványmozgásokat, a bél epével erősen beivódva volt, s a boholy felhámrétege, melynek sejtjein a mozgás észleltetett, góreső alatt is élénk sárga színűnek mutatkozott.

Nevezetes, hogy ugyanegy készítményen azon bolyhokon látható e mozgás, melyek gyöngye rózsaszínűek, vagy sárgák s sötét sárgák, míg a szintelen bolyhokon én legalább mozgást bármi szorgos kutatás mellett sem észleltem soha. Sőt az is nevezetes, hogy a bolyhok nem minden sejtjén lehet mozgást látni; néha 5—6 sejten élénk mozgás, míg több mellett valón nincs, s azokon túl megint van. Meglepő volt rám nézve nehányszor, hogy némely boholy egyetlen egy sejt nyulványai mozogtak csak, míg a többi sejt szünetelt. Egy esetben az egész készítmény egyetlen bolyhának egyetlen egy sejtje birt csak több perczig mozgó nyulványokkal, míg a többi sejt nyulványokkal nem birt s úgy nézett ki, mint a hogy azokat le szokták irni. Egyáltalában, ha a sejtek nyulványokkal nem bírnak, azoknál mégis lehet látni egy fénylő sejtsegélyt, mely nem egyéb, mint a valódi vagy állandó szegély, s az alatt szemesés sejtbenneket, mely a szegély alatt leggyakrabban csikolatos, azért, mert a nyulványok, kivált zsirfelszivódás alatt a közjüket jutott zsirszemesékekkel együtt behuzódva vannak. De a mozgó nyulványokkal bíró sejteknél is megvan a valódi, állandó sejtsegély (Balogh, Lambl s az általam leirt), s azon túl s alatt löketnek ki a protoplasmából kiszökő nyulványok. Ha a góreső beigazítása

olyan, hogy a nyulványok élesen látszanak, akkor azok befelé a sejt felé hosszabbaknak látszanak, mint mikor a göreső a szegélyre van beigazítva, mely kissé magasabbra fekszik, mint a nyulványok, s mely vastagsága miatt ez utóbbiakat áttünni nem engedi. Első esetben a valódi állandó sejtszegély csikolatosnak fog látszani, második esetben nem, sőt akkor, ha a nyulványok behuzódnak, a csikolat a sejtszegély alatt észlelhető.

A nyulványok, ha zsírfelszívódás nincs jelen, néha oly gyorsan mozognak, hogy, kivált nem erős nagyításoknál csakugyan lehetne nyugvó csillszözzettel hasonlítani össze a nyulvános sejtszegélyt, mint ezt csakugyan tette régebben Funke s Kölliker.

Meg kell itt említenem, hogy noha igazuk van Brettauer és Steinachnak, hogy a szegély csikolata pálezikaszerű nyulványok által van feltételezve, erről minden esetben oly könnyen meggyőződni, mint ők állítják, nem oly egyszerű. Én is tettem úgy, hogy ajánlatuk szerint föbe ütött állatokon rögtön vizsgáltam a beleket, még az általuk ajánlatba nem hozott s mindenestre helyesebb eljárás mellett is, t. i. Schultzeféle hevített tárgyasztalon, mindazonáltal ritkákknak találtam azon eseteket, melyekben egész határozottan, szépen és tisztán láthattam volna ezen nyulványokat, és pedig azért nem, mert ezek, ha nem működnek, vajmi ritkán maradnak künn, hanem visszahuzódva, a sejtszegély alatt foglalnak helyet. Mindazáltal vizsgálataim után egész biztossággal állíthatom, hogy Brettauer s Steinachnak igazuk van, nemesak midőn a gerincezesek többjénél állítanak ily pálezikaszerű nyulványokat, hanem az embernél is.

Elevenen felnyitott melegvérű állatokon, valamint bóditottak s mérgezteken, s olyanokon, melyek rögtön leölettek, hevített tárgyasztalon, minden vegyszer nélkül, vizsgálatokat eszközölve, több ízben találtam, hogy a nyulványok a szegély alatt látszóttak visszahuzódva, a mint azok a béka bélfelhámsejtjein látszani szoktak, ha a sejtek zsírral telvők, vagy ha zsírfelszívódáson kívül a sejtműködés szünetel.

Ha e nyulványok működnek, kilöketnek gyorsan, de a mellett végükön behajolni, rövidülni látszanak, ha azonban

lassabbodó mozgással birnak, ugy, mint a csillszörök horog-szerüleg hajlonganak, mig végre megállnak, s vagy visszahuzódnak, vagy künmaradnak, de rövidebbek- s szélesebbeknek látszanak, mint midön működésben voltak. Ily alaku mozgás akkor van, ha a' nyulványok zsirszemeséket be nem visznek a sejtbe, de mozgásuk más, mint látni fogjuk, ha zsirfelszivódás van jelen.

Czélszerü lesz, ha az I. Tábla 1. 2. 3. 4. 5. 6. rajzát tekintjük meg, akkor a viszonyok érzékítve könnyebben foghatók fel. Megjegyzem, hogy rajzaim mindannyian természet után vannak készítve, s a mennyire rajzbani jártasságom megengedi, természetűek. Mint az 1. sz. rajz mutatja, a nyugvó békabél-felhámsejtek az általunk elfogadott szegélylyel *a* birnak, s a fölött egy pálczikaszerü nyulványokból álló szegélylyel, a melyet először Brettauer és Steinach irtak le, vannak ellátva. A béka, melynek beléből e felhámsejtek vétettek, gerinczagyán meg volt szúrva, boholysejtjein nyulványmozgás észleltetett, s a nem mozgó sejteknél a nyulványok, mint az ábra *b*-nél mutatja, a sejtből az állandó valódi szegély alatt mereven kiállanak.

Nevezetes a 2-dik sz. rajz által érzékített készítmény, mely a gerinczagnál megszárt békából vétetett. (L. 7. sz. békát a táblázaton.) E béka bele sárga volt, s 3 göröcsövi látér valamennyi bolyhán s ezeknek valamennyi sejtjén volt élénk sokáig tartó nyulványmozgás; csak itt-ott szüntek meg a nyulványok rövid időre mozogni, ugy hogy mintegy $\frac{3}{4}$ óra mulva vizet adtam a készítményhez, hogy azok mozgását megszüntessem. S így már eljutottuuk oda, hogy felemlítsük, miszerint a víz e nyulványok mozgását gátolja.

A víz ugy e nyulványok, mint a hogy ismerve van, a csillszörök mozgásait is megszünteti, nézetem szerint főleg azért, mert felduzzadó gömbök alakjában kivonja a pálczikaszerü nyulványokat, sőt később a sejtbennekét is. S így, ha a szegélynek nem a mi szegélyünket nevezük, hanem a buvárok pálczikás vagy mások szerint a sejt természerü, a felső, vagy a második szegélyt, akkor helyes volna azon állítás, hogy a sejt szegélye vizre, fénylő gömbök alakjában igen könnyen s gyorsan válik le. A mi szegélyünk azonban

még ekkor ott marad, s közelebb járt az igazsághoz Brücke, midőn azt állította, hogy a sejtek alapi végükön nyíltak, s nyákdugaszszal vannak nyílásaiknál betömöszölve, s a víz e nyákdugaszokat gömbök alakjában vonja ki.

Igy tehát nem a valódi, a víznek hoszasabban ellenállani képes sejtszegély az, mely a vízbehatás kezdetén csakhamar fénylő gömbök alakjában fekszik a sejt alapi végén, hanem először is a pálczikaszerű protoplasmányulványok, s a bennék felső vége s csak azután szokott leválni, s felduzzadva szétesni a valódi sejtszegély. Ez hogy így van, mutatja az, hogy ha a bolyhok vegyszerekben áznak sokáig is, mégis lehet az egyes sejteken valódi sejtszegélyt látni.

Sokszor volt alkalmam tapasztalni, hogy vegyszerekkel a Brettauer és társától ajánlott vilanysavas szikéleggel (phosphorsavas natrium), vagy saját észleletem után nagyon könnyen s szépen eczetsavas vízzel való kezelésre, illetőleg áztatásra a sejtek szegélye pálczikaszerű nyulványokra esik szét (vagy Henle szerint finom szőresékre). De nem a valódi állandó sejtszegély az, hanem a protoplasmából kinyuló nyulványok által képezett szegély. De ily pálczikás szegély alatt a sejteken majd mindig lehet a valódi állandó fénylő sejtszegélyt is észlelni, csak hogy gyakran megvékonyodva. Ezt nevezhették Brettauer és társa fénylő övnek (zone), mely a pálczikaszerű nyulványokat a sejtbennéktől elválasztja, de tévedésben voltak, mert ők az övet a sejtbennék s nyulványok közti határnak tekintették, s azt nem a sejthártyához tartozóként irták le.

Gyakran azonban e valódi sejtszegély is leválik s felbomlik ily vegykezelések után, sőt megtörténik az is, hogy a valódi sejtszegély leesik, míg a protoplasmával összefüggő nyulványok ott maradnak.

Ugyan e fentebb említett mütett béka élénken mozgó nyulványokkal bíró bolyhaihoz vizet adtam, s azok felhám-sejtnyulványai sok helyt, kis idő múlva megszűntek működni, s egyes helyeken künn maradtak, a sejtből a valódi sejtszegélyen túl nyulva ki, vagy legnagyobbára az alá húzódtak be. Az I. Tábla 1. ábrája felhámcsoportot ábrázol, melynek sejtjei összeérő s mereven kiálló nyulványokkal bírnak, a

melyek előbb élénk mozgásban voltak, s vízhozzáadására rögtön megszűntek működni. De lehet némely ritka esetben észlelni, hogy egyes sejtek nyulványai hosszabb ideig képesek víz hozzáadására is működni, sőt volt alkalmam egy esetben észlelni, hogy egyetlen levált sejt, melynek teste vízben lassankint gömbölydeddé vált s mozdulatlan maradt, sokáig élénk mozgásban maradó nyulványokkal birt. Mindazáltal ezt kivételnek kell tartanom, annyival is inkább, mert máskor, ha tüveli szétfoszlatás mellett sikerült egyes sejteket vagy kisebb sejtesoportokat a bolyhokról vízben külön választanom, azok nyulványai igen rövid idő alatt megszűntek működni, megrövidültek, sőt leggyakrabban behuzódtak a sejt belsejébe, s még jobban megrövidülve, a szegély alatt foglaltak helyet, míg későbbi szakaszban a bennék a pálcikaszerű nyujtványokkal együtt fénylő gömbök alakjában kihuzatott.

Nevezetes az, hogy a boholyfelhámsejtek a bélből kivéve, néha oly szerfölött rövid idő alatt végzik be nyulványmozgásaikat, ha zsirfelszivódás alatt működnek, hogy azokat néha alig lehet néhány másodperczig észlelni; vannak azonban esetek, melyekben 5—10—15 perczig is észlelhetők e mozgások, kivált akkor, ha a nyulványok a közelükbe jutott zsirgolyócskákkal csak játszadoznak, ha szabad magam így kifejeznem, nem pedig be is juttatják azokat a sejt belsejébe.

Néha, még akkor is, ha zsirfelszivódás nincs jelen, igen gyorsan szűnnek meg e mozgások, kivált ha a sejtek egyenkint, vagy kisebb csoportokban válnak le, noha bélnedv van köztük elég, s így a kiszáradás oka e megszűnésnek nem lehet. Így tapasztaltam egy ízben, hogy a tárgyüvegre tett bolyhok közül csak egyetlen egyen, ennek is csak egyetlen egy sejtjén volt élénk nyulványmozgás, s ezen kívül ugyan-e boholy mellett a bélnedvben szabadon leválva levő s egymással összefüggő két felhámsejt nyulványai mozogtak csak, de az előbbinél sokkal lassúbb tempóban löketve előre s huzódva vissza; de e két utóbbi sejtnyulvány mozgása oly rövid ideig tartott, hogy magam pár másodperczig jól megnézve, a mellettem dolgozó orvostanhallgatók közül csak egynek voltam képes még mutatni azok mozgásait, már a második hallgató

azok mozgásaiból mit sem láthatott. A nyulványok működni megszűntek, s lassankint lehetett látni, hogy rövidülnek, s a mellett be is huzódnak a sejt belsejébe.

Ily viszonyok elő szoktak fordulni más szervek csillszór mozgásainál is, de korántsem oly kiterjedésben. Akárhányszor tettem ellenőrző kísérleteket a béka szájpadjáról s garatfaláról vett csillszórós sejteken, s azok szétfoslás mellett is tovább folytatták nyulványmozgásaikat; e mellett náluk ritkábban történt, hogy megszűnvnél működni, nyulványaikat behúzták volna, azok nagyobbára künmaradtak. Így künmaradva, többnyire oldalra dölve, vagy pedig ziláltan szétállva szoktak más szervek sejtjeinek csilló nyulványai állani. Gyakran lehet azonban oly csillszórós sejteket is találni, melyeknél a nyulványok ép úgy mereven s egyenesen állanak ki a sejtéből, mint azt alkalmunk volt tapasztalni a vékonybélbolyhok felhámsejtnyulványain. Viszont elég gyakran lehet oly boholyfelhámsejtet is találni, melynél a nyulványok oldalra dölve, vagy egymástól szétválva ziláltan állanak ki a sejt protoplasmájából, ép úgy, mint más szervek csillszórós sejtjeinél. Itt felemlitetlenül nem hagyhatom, hogy macskakölyök zsírfelszívódás alatt levő boholydarabjait eczetsavas vízben (egy óra üveg vízre két csepp eczetsav) 4–5 napig áztatván, sejtjei alapi végén, a valódi sejtszegély alatt kibuvó ziláltan vagy oldalra dülő gyönyörű, a csillszóróktól semmikép sem különböző nyulványokat találtam.

Nevezetes az, hogy az ily kezelés mellett oly szépen feltünő nyulványok, a gorsónak pontos beigazítása mellett a szegély alatt tovább követhetők még a sejtbennéig, mely a vegyszer következtében, úgy látszik, kissé tömörült.

Azonban, ha a bélfelhámsejtnyulványok mozgásait akkor tanulmányozzuk, midőn azok a sejtekbe zsírszemcséket visznek be, mit összesen kétszer észlelhettem, sőt akkor is, midőn azok ha szabad úgy szólanom, mintegy játszadónak a közelükbe jutott zsirgolyócskákkal, mit zsírfelszívódás alatt gyakran észlelhetni, feltünőleg más tulajdonságokkal bírnak, mint a csillszórók. Ekkor a sejtek nyulványai nem oly hosszúak, nem fonál, hogy úgy mondjam szörszerűek, s nem is hajlonganak, hanem testük szélesebb, mozgásukmerek,

s váltogatva, nem egyszerre, löketnek előre s húzatnak vissza, hanem mozgásában egyik a másikat mintegy gátolni látszik, valószínűleg azért, mert a megszélesbedett nyulványok összeérve, tapadnak, surlódnak egymáshoz, s innen magyarázható meg az is, hogy midőn e nyulványok zsirszemecskéket fognak maguk közé, sokkal lassabban is mozognak, mint ha zsirfelszívódás nincs jelen.

E mozgásoknak békánál észlelt szép példáját az I. Tábla 5. ábrája érzékíti. (l. a kísérleti sorozat táblázatán az 1. sz. a békát.) Mint a táblázatos kimutatáson látható a béka, melynek bolyhain e mozgás s zsirfelszívódás észleltetett, olajjal tápláltatott; bele sárga ephólyagja csaknem megrepedésig telt volt, nála a gerinczagy gyökei átmetszettek s egy hét mulva vizsgáltatott. Az olaj adagolás a műtét 7-dik napján történt déli $\frac{1}{2}$ 12 órakor, s a leöletés s vizsgálat délután $\frac{1}{2}$ 3 órakor, tehát az etetés után $2\frac{1}{2}$ óra mulva.

Egy bolyhon 4 percig észleltetett e mozgás, míg a többi 5 bolyhon csak pár másod percig. A hol a mozgás megszűnt, mint azt az I. Tábla 1. ábrája mutatja g -nél a valódi sejtszegély (a) nem csikolatos, s megvékonyodott, míg a bennék g -nél a szegély alatt csikolatos, vagyis itt a nyulványok behúzódtak zsirszemecse sorozataikkal együtt, míg máshol a nyulványok behúzódnak alatt vannak, mint az h nál látható, s ott a valódi sejt szegély csikolatos, sőt azon túl egyes nyulvány szálaeskák még kiállanak; míg a többi sejten (i -nél) a nyulványok kissé kiállva szünetelnek, a k -val jelelt két sejtnél lassabbodott, s könnyen kísérhető, s az előbb jelzett módon végbemenő nyulványmozgások észlelhetők.

A zsirgolyócskák, melyeket itt a rajzban sötét pontok s kis golyócskák jelentenek, részben a sejtekben, részben azokon kívül vannak, ott nyugton, itt pedig a nyulványok által mozgásba hozva; egyes golyócskák a mozgó nyulványok közé jutva, azokhoz, tapadnak, majd meg azok közül kiszabadulnak, hogy általuk ismételve megragadtatván, a protoplasmába temetessenek. Így a nyulványok mintegy játszadozva a közelükbe jutott zsirgolyócskákkal, ezekkel megtöltik a sejt protoplasmáját, s midőn így működésüket bevégezték, mint párszor volt alkalmam észlelni, las:ankint

behuzódnak s működésüket többé a készítményen újból nem kezdik. Ezzel összefügg azon számtalanszor tett észleletem, hogy oly boholy sejtek, melyek telvék zsírral, nyulvány mozgással soha sem bírnak, s nyulványokkal vagy nem is bírnak, vagy ha igen: azok a valódi sejt szegély alatt tűnnek fel, s közeik telvék lefelé sorban állított apró zsírszemecskékkel. Ezzel ismét összefüggésbe hozható azon már többek által tett észlelet, hogy zsírfelszívódásnál az által épen, hogy a zsírszemecskék sorokban állanak a valódi sejt szegély alatt, a csikolat nem e szegélyben, hanem az alatt látható; továbbá ebből magyarázható *Friedreich* (l. f. id. helyen) azon állítása is, mely szerint a boholy felhámsejtek protoplasmája hosszant egymással párhuzamosan lefutó hajszál csövecskékkel, melyeken le zsírszemecskék jutnának, volna ellátva. *Friedreich* azonban tévedhetett, midőn azt hitte, hogy ezek a csövecskék a sejt alapi végétől a boholy szövet felé néző csúcsos végig s sőt azontul a nyulványon át egész a vele összefüggő kötszöveti sejtig terjednének. Többször volt alkalmam észlelni, hogy a zsírszemecskék a sejt bennékben csakugyan egyes lefelé egymással párhuzamosan menő sorokban voltak csoportosulva, melyek a nyulványoknál hosszabbak voltak; de semmikép sem lehet e sorok utjait előképezetteknek (preformáltaknak) tartani, hanem igen is könnyen fel lehet fogni, hogy ha egyszer a sejt nem egy üres hólyag, hanem benne szilárd folyékony fehérnye tömeg-bennék-van, ebben a nyulványok között sorban bejutott zsírszemecskék ily folytatódó sorban vájhatják tovább maguknak e puha tömegben még kis darabig utjaikat. De ez utakat egyetlen egy esetben sem láthatam oly hoszuaknak, mint azokat *Friedreich* írta le.

Egy másik békán, mely hasonlólag zsírral volt etetve, s mely első kísérletem tárgya volt, láttam először a zsirgolyóknak ily közvetlen bevitelét.

Hogy e nyulványoknak más működést tulajdonítani nem lehet, ha nem is észleltük volna a zsírszemecskéknek általuk való közvetlen bevitelét is, az bizonyos. És pedig azért, mert a nyulványok mozognak, másrészt a zsírszemecskék, melyek a sejteken kívül a bél üregében vannak, csakugyan nagy mennyiségben foglaltaknak a boholyfelhámsejtekben is,

sőt ha a nyulványok nyugton kiállanak néha, vagy igen gyakran, ha a valódi sejtszegély alá húzódtak is be, közeikben sorban helyezett zsirszemcsékkel vannak ellátva.

S épen e felhozott tények jogosítanak fel arra, hogy felvegyem, miszerint az embernél s a melegvérű állatoknál is, melyeknél e nyulványok könnyen észlelhetők, s a béka-felhámsejtek nyulványaitól miben sem különböznek, s főleg pedig azért, mert a melegvérű állatoknál is találhatók zsirszemcsék úgy a kiálló nyulványok között, mint akkor, ha a nyulványok a valódi sejtszegély alatt behúzódva vannak, ugyanazon sorban (ugy, mint a békánál), s ugyan oly távolban, mint a mily sor-s távolban állanak egymástól ez állatok vékonybélsejtjeinek pálczikaszerű nyulványai, s végre, mert a nyulványok egyszer a valódi sejtszegélyen túl — künn, máskor behúzódva — benn foglalnak helyet: mozgásaik közben viszik be a sejtekbe a közjük tapadt zsirszemcséket.

Ha csak annyiban veszünk is fel mozgást, hogy a sejtszegélyen túl, a sejtbennékből kinyuló protoplasma-nyulványok közé, azok nyugvó állapota mellett is bemehetnek, benyomathatnak a zsirgolyócskák, s midőn kitöltik a nyulványok közti hézagot, a sejtbennék összehuzódása mellett — minek okvetlen kell történnie — együttesen vitetnek be a sejtbe, hogy annak puha bennékében furják tovább utjaikat, s a nyulványok megszabadulva zsirszemcse-sorozataiktól, újra ki kell hogy jussanak egy idő múlva, hogy megint zsirszemcsék jussanak közjük; vagyis, ha csak azt vesszük is fel, hogy cselekvőleges működéssel e nyulványok a melegvérű állatoknál nem birnak, s esakis a sejt protoplasma egészetes mozgása mellett működnek, mégis ez észlelet a melegvérű állatok zsirfelszívódására nézve is az élettannak oly magyarázatot szolgáltat, melynek helyességét, azt hiszem, a fentebb kifejtett tényekkel szemben, senki kétségbe nem vonandhatja.

Azonban nem valószínűtlen, hogy melegvérű állatoknál s az embernél is a meglevő pálczikaszerű nyulványok mozgással is birnak, ugy, mint a béka bélsejtek nyulványai, miktől miben sem különböznek. Hiszen tudjuk, hogy a béka s más hüllők a melegvérű állatoknál mennyivel életképeseb-

bek. Jól tudjuk, hogy míg a melegvérű állatok tákhártyájáról vett csillósejtek tárgyüvegre hozva, legtöbbször (már az észlelés kezdetéig is) elvesztik életképességüket, vagy ha mozognak is nyulványaik, mozgásaik másodpercenkig tartanak, míg a béka csillószelei halál után több órán át folytathatják mozgásaikat, s azok a készítményen óra számra is mozoghatnak, ha csak ki nem száradnak. Ha már ily különbséget találunk a béka s melegvérű állatok más szerveinek csilló mozgástartama között, mennyivel nagyobb lehet a különbség azok bélfelhámsejtjeinek nyulványmozgási tartama között. Tudjuk ugyanis a fentebbiekből, hogy mily rövid ideig s mily kis területen szoktak néha a béka vékony bélsejtek nyulványai mozogni, kivált ha tüvel szétfoszlatva vannak, s egyáltalában az idegrendszernek előre ment érintése nélkül nem is állanak azok elő. Összehasonlítva a béka vékonybél felhámsejtnyulványait ugyanez állat más szerveinek csilló nyulványaival (nagyon czélszerű e részben a zöld béka (*Hyla arborea*) egész tüdejét kiterítve, göreső alatt nézni, de más szervekről vett sejteket is, garat, szájpadéit), ez utóbbiak az előbbiekhöz képest általában véve sokkal élénkebb s hosszabb ideig tartó mozgással bírnak.

Ezek szerint nem tartjuk lehetetlennek, hogy a melegvérű állatok s az embernél is e meglevő s a békabél felhámsejtek nyulványaitól nem különböző pálczikaszerű nyulványok a közük vett zsírszemcséket mozgásaik közben viszik be a sejt bennékebe.

Melegvérű állatoknál ez irányban tett észleleteim sora nem is oly kiterjedt, hogy ezek nyulványai mozgásainak észleletéről már lemondanom kellene, s a legnagyobb erélylyel ohajtom e kísérleteimet ily irányban folytatni, annyival is inkább, mert bizom a sikerben, s bizalmamat erősíti *Gruby és Delafond* 29 évvel ezelőtt tett, azon nem méltányolt állításaik, hogy a kutya vékonybélbolyhok csillószeleivel sejtjeikkel fedvők.

Igy midőn kimutattam egész bizonyossággal, hogy a béka bolyhok felhámsejtjein levő nyulványok mozgása a zsírfelszívódásnál főtényező, s igyekeztem kimutatni, hogy valószínűleg így van az a melegvérű állatok s az embernél is: áttérhetnének a zsírnak felhám sejtjein túli útjára. Azonban ez előtt szükségesnek tartom még némelyeket e

nyulványok tulajdonságaira nézve felemlíteni. Már megjegyeztem, hogy e nyulványok legtöbbször behúzódnak a sejt belsejébe, főleg midőn az zsirral van telve.

Az I. Tábla 4. 5. 7. 8. és 11. dik ábrái mutatnak ily sejteket. A nyulványok közeit apró zsirszemcsék töltik ki; a rajzok mindannyia zsirfelszívódás alatt levő sejtekről van véve, és pedig a legtermészetesebb állapotban történt zsirfelszívódás alatt levőkről, mert még anyatejjel táplált vak maeszkakölyök vékony beléből vétettek.

A kísérlet-sorozati táblázatból látható, hogy a békák, melyeknél mozgás észleltetett, miként voltak műtve. Feltűnő, mint már egyszer fel is említettett, hogy azoknál volt mozgás, melyeknél a nyult agy, vagy a gerinczagy volt megszúrva, vagy melyeknél a hát közepe táján kijövő gerinczagy gyökök voltak átmetszve. Nem műtett békák közül csakis egyetlen egynél látszott egy pár sejten mozgás. Ez azt mutatja, hogy a nyultagy s gerinczagy izgalma befolyással van e mozgásokra; s ha vizsgáljuk, mi módon lehet e mozgásokra az idegrendszernek befolyása, akkor feltűnő s érdekes tünetnyek tárulnak fel előttünk.

Azért van a táblázatban is feltüntetve, hogy az epehólyag mennyire telt, mert a nyultagy s gerinczagy izgatása az epének elválasztására, fő befolyással van. Azt, hogy a nyultagy a máj tengéleti működésének fő kormányzója, régen tudják az életbuvárok, de tudtommal még most sincs eldöntve, hogy vajjon, ha a nyultagy megszúrattott, s az epe elválasztás élenkült, ez a bolygideg (n. vagus) izgalmától, vagy az izgatásnak a gerinczagy felső részletére terjedése után az edénymozgató idegek befolyásától van-e feltételezve. Tengeri malacznál találtam, miután gerinczagya a hát közepe táján megszúrattott, ötnegyed óra múlva leöletett, hogy epehólyagja, mely rendes állapotban (több tengeri malacznál hasonlítva össze) 6—8 csepp epét szokott tartalmazni, egy *scrupulus* epét foglalt magában, a pukkanásig meg volt telve s fala igen megvékonyodva. Békáknál, hol a gerinczagy, vagy nyultagy szúrattott meg, mint a táblázat is mutatja, az epehólyag telt, néha igen telt volt, míg a nem műtetteknek az teltnek nem találtatott.

Ebből azt lehet következtetni, hogy a nyult agyon kívül a gerinczagy is képes, valószínűleg vezetés útján a máj anyag cseréjén lendíteni, más részről mint már említettük s a kísérlet sorozati táblázat is mutatja, az epe élénktője, előmozdítója ezen mozgásoknak, s így tisztán látható, hogy az idegrendszer közvetve nagy befolyással van e mozgásokra, s így a zsírfelszívódásra is az epének nagy befolyással kell lennie, mint azt Bernárd már régen kiemelte s Wittingshausen és mások kísérletileg is bebizonyították, noha Frerichs az epének minden zsiremesztő hatását tagadja. — Észleltem továbbá, hogy műtett békáknál is azok belein volt legélénkebb s legszámosabb nyulványmozgás, melyek, midőn a has falakat felnyitottam, s azokat (beleket) csipeszel megfogdostam, erős befűződéseket, összehúzódásokat mutatnak. Ez, miről többször meggyőződtem, azt engedni következtetni, hogy a nyulványok mozgása a bélmozgásokkal is összefüggésben áll, s ezek azokat elősegítik. Más részről észleltem, hogy ha tengeri malacz epéjét csepegtettem a fel nem nyitott béka vékony bélére, vagy ennek saját epéjét saját bélére, az az epével való érintés helyén befűződött, sőt ez után egyes sekélyebb befűzések jelentkeztek. Más izben az egész kivágott békabelet tárgyüvegre tettem csepehólyagjából vett epével ecsettel bekentem. Több másodperc után oly erélyes befűzések támadtak, melyek minden előbbi más izgatásra létre jöttekhez viszonyítva, szerfölött mélyek voltak, s csaknem az egész bélre kiterjedve, egyes helyeken a bél ürét el kellett hogy zárják. Ebből az epének a bélmozgásokat elősegítő tulajdonsága is kitűnik, s ezzel összefüggésben, értelmezhető a gyakorló orvosok acholiájánál (icterusnál) észlelhető székrekedés is, melyet marha epének (chol taurinum) adagolásával szüntetnek meg.

Hogy azonban nem tisztán az epe, hanem valószínűleg az emésztett zsir is, továbbá a lugos hatásu bélnedv s sok más előttem ismeretlen tényező foly be a sejtnyulványok mozgására, élénkítésére, az több mint valószínű.

Hogy a gerinczagy s nyultagy bizonyos a gerinczagy pályáján, épen a gyökökön a belekhez s májhoz menő idegszálakon át közvetlen befolyással is van e mozgásokra,

mutatja az, hogy az említett műtétek nélkül nyulvány mozgás nem észleltetett, más részről, ha volt műtét után; az néha egyes kivételes esetekben igen élénk volt s sokáig tartott akkor is, ha a bél csak gyengén volt színezve, s góreső alatt a bolyhok nem sárgák, csak gyenge rózsaszínűek is voltak. —

Mindenesetre kell e mozgásoknak létesülniök akkor is bizonyos ismeretlen körülmények között, valószínűleg a fel szívódás alatt, talán kezdetén, ha nem szurkáljuk is meg a nyultagyat vagy gerinczagyat. Ezt mutatja épen azon egyetlen eset, melynél mozgás észleltetett a nélkül, hogy műtét előrement volna.

Szükséges megemlítenem, hogy békánál leginkább a *nyombél* az, (quodenum), hol e mozgásokat eleitől fogva gyakran s legbiztosabban találtam, és pedig bolyhos részének kezdetétől, le $1\frac{1}{2}$ egész két centimetryni hosszban. Néha a határ felső, máskor alsó végén, egyszer itt, máskor ott, úgy, hogy legezélszerűbb, ha az említett határ kezdetén kezdjük a vizsgálatot s úgy végig megyünk, míg elérünk a másik határig. Azonban a vékony bél mélyebb részletén is voltam szerencsés egy esetben szépen látni e nyulvány mozgásokat, míg azokat ott többször észlelnem, gondos kutatás mellett sem sikerült, s a nyulványokat nyugton s behuzódva találtam.

Megjegyzem, hogy 5—6 békát szoktam egyszerre műteni a fenn említett módokon, s egyiket másnap, másikat rá következő nap szoktam vizsgálni, s így tovább mindennap egyet, azért, hogy tanulmányozni lehessen, hogy a műtét után mennyi időre áll be a nyulványok mozgása s mennyi idő múlva lesz az legélénkebb. Erre nézve megjegyezhetem, hogy pár nap múlva, legjobban 4—5-dik napon a műtét után legélénkebbek e mozgások. Mozgásokat azonban egy esetben már 10 percz múlva a műtét után is észleltem. Az első esetet, midőn négy-öt nap múlva vizsgáltam a nyulvány mozgásokat, s melyben igen élénkek azok s sok boholyra terjednek ki, úgy magyarázhatjuk, hogy lobos folyamatok állva be a szurási helyeken, vagy átmetszéseknél, azok élénkitik az ideg ingerlékenységét s az anyagcserét. E két határidő között azonban különféle időközökben tettem kísérleteimet, mint az a kísérleti sorozati táblázatból ki is tűnhetik.

Továbbá többször metszettem át a gerinczagyat egészen, s ilyen állapotknál mozgás nem létesült, s hiszem, főleg azért, mert az edényizmok hűdése folytán rövid idő múlva a bél szerfölött vízenyőssé vált.

Szükségesnek tartom még felhozni, hogy mik azon tényezők, melyekről bizonyossággal mondhatjuk, hogy akadályozói e nyulvány mozgásoknak. Első sorban említettem már a vizet. Ha a bél vízenyős volt, mozgás soha se találtatott: ha a készítményhez, mint már egyszer megjegyeztem, víz adatott, a nyulványok gyakran rögtön behuzódtak, megszüntetvén mozgásaikat. Továbbá maga a zsir, ha az emésztve nincs, gátlója e mozgásoknak, míg izgatója látszik lenni, ha az emésztve, apró szemcsékre osztva van. Nemcsak, hogy izgatója, de fel kell vennünk, hogy a nyulványoknak, melyek epével vannak áztatva, vegyvonzalmuk is van a zsirgolyócskákhoz, mert míg a vérsejteket, levált felhámsejteket, vagy más közelükbe jutott idegen testeket, mint már előleges rövid közleményemben felemlítettem, e mozgó nyulványok tova hajtának, addig a zsirgolyócskákhoz erővel tapadnak, s ha egyet maguk közé fognak, nagy nehezen bocsátják ki azt. Ugy látszott nekem többször, hogy ha az állat hasürege felnyitása után a gyomrot nagyon nyomkodtam, mielőtt a belet felnyitottam volna, akkor mozgást néha mütét után sem észleltem, vagy, ha igen, azt csak a duodenum alsóbb részletein, úgy, hogy nem tartom valószínűtlennek, hogy a gyomor nyomkodásánál a bélbe nyomott savanyu gyomor-
nedv akadályozója volna e mozgásoknak. Ennek elkerülése végett néha előbb a tápcsatornát a gyomoresuk táján lekötöttem, s csak azután nyultam a gyomorhoz, hogy vele együtt a belet kiemelve ezt felnyithassam s vizsgálataimra felhasználjam.

Megemlítem, hogy a békát vagy elevenen nyitottam fel (ritkábban) vagy vizsgálat előtt megöltem, és pedig gerinczagyát a hát közepe táján vágtam át, s a gerinczacsatornán át a nyultagyba tűt vezettem, s csak azután nyitottam fel hasüregét s belét, s kis Cowper ollóval a Kerkringi redők mentében jó mélyen szeltem le alapjaikkal együtt a bolyhokat. Ha így vágtam le azokat, a mozgás élénkebb volt s

tovább tartott, mint ha a bolyhokat felületesebben szeltem le. Eleintén azt hittem, azért van ez úgy, mert nagyobb metszet lassabban szárad ki, mint kisebb; de találtam néha, hogy sok bélnedvben levő s így oly hamar ki nem száradható kisebb bélrészetekben hamarabb szűnik meg a mozgás, mint nagyobbakon. Ez arra a feltevésre enged következtetni, hogy a protoplasma-nyulványok mozgásrai erősebb lendítéseiket a bolyhok mélyebb részeiről nyerhetik.

Csilliszőrös sejtek, ha leválnak, noha hozzájuk idegszálat menni nem látunk, még jó ideig képesek nyulványaikat mozgatni, s így azt tartják, hogy beidegzés a protoplasma részére nem szükséges, mert az ideg nélkül is képes mozogni.

Budge felemlíti élettani tankönyvében ott, hol a sejtek életéről szól, hogy nem valószínű, mikép az egyes sejtek is beidegeztetnének. Tudjuk azt, hogy egyes mirigysejteknél már találtak velök összefüggő idegszálakat. S így nem valószínű, hogy a bélfelhámsejt protoplasmája is, noha nem elválasztással, hanem mozgással bír, oly idegszálakon veszi ingerületét, melyek a felhámsejtek protoplasmájával állanak összefüggésben.

Ez értekezés következő fejezetének azon feladata leendő, hogy a boholyfelhámsejtek kettős nyulványait ismertesse. Egyike ezeknek a boholy kötszöveti sejtjeivel áll összefüggésben, a másik, mely alak, vegyi tulajdonságaira s összeköttetéseire nézve az idegállományal megegyez, a felhámsejt magjáig követhető.

Mielőtt azonban értekezésünk másik fejezetére térnénk át, szükséges keveset az u. n. kehelyképű sejtekkel is foglalkoznunk.

A vékonybélbolyhok felhámsejtjei között néha szabályszerű rendben, néha rendetlenül elhelyezett, kehelyhez hasonló, a bélüreg felé nyílt, alant maggal vagy a nélkül s a boholyzövet felé nyulvánnyal bíró sejteket lehet találni, melyeket *Letzerich* egyedüli zsírfelszívó szerveknek (vacuola) tekintett, s róluk azt állította, hogy csakis ezek állanak összefüggésben a boholyzövet kötszövet sejtjeivel, míg a többi felhámsejtek azokkal összefüggésben nincsenek. Később azonban minden más hengeres felhámsejt között talált *Schultze* (*Frey, Das*

Microscop. 1871.) ily kehelysejteket, s azoknak oly egyedül szabadalmazott működést, mint a melyet Letzerich hitt, nem tulajdonított, hanem állította, hogy azok egysejtű mirigyek, melyek nyákos anyagot választanak el s adnak a bélnedvnek; e nézet ellenében mások, mint ismerve van, azt állítják, hogy e kehelyképű sejtek mütermékek, mert vegyszerekre töménytelen ily sejtet lehet előállítani, az által, hogy a vegyszer a sejtetöt (?) leveszi, a bennéket kihúzza, s a sejtet gömb, kehelyszerüleg felduzzasztja.

Kölliker (Handbuch der Gewebelehre des Menschen) mondja, hogy ő a kehelyszerü sejteket már Donderssel együtt régen leirta (Kölliker, Microscop. Annal. II. 2. St. 169. fig. 233. és Würzb. Verh. VI. S. 270. Taf. IV. fig 9.) (Donders Ned. Lancet. 185^{2/3}s. S. 548.). Kölliker szerint előjöhetnek egész heveny bolyhokon, a gyomorban, sőt a vastagbélben is, s egyenlő lehet e kehelyképű sejt azzal, a mit már Gruby és Delafond láttak s Epithelium capitatum-nak neveztek. Kölliker e sejteket a felhám-mirigy sejtjeinek nevezi (Drüsenzellen des Epithels). Szerinte legtöbbsnyire nyíltak, vagy vékony hártáival, vagy előtóduló csapszerű képlettel vannak elzárva. Ő e sejteket Donderssel együtt a többi felhámsejtekből származtatja, visszafejlődési folyamat következtében, s azt tartja, hogy azok *Eimer* szerint tojásdad, sárgás, összeálló, szemésés tömeggel bírnak, melyből a barázdolásna kegy neme által nyák- és gyentecstecsek képződhetnek.

Erdmann Leon Conräd fentebb idézett értekezésében nemcsak a kehelyképű sejtekről, hanem, mint ez értekezés második fejezetéből kitünik, a zsírfelszívódásról is oly dolgot állit, melyek nem valók s részben a mesék országába sorozhatók.

Minden buvár elismerte még eddig, hogy a kehelyképű sejtek nyíltak, s ő azokat befedetteknek tartja, csak azért, hogy könnyen eldönthesse, hogy a kehelyképű sejtek mirigyek nem lehetnek, mert nem nyíltak. Továbbá azt mondja, hogy a kehelyképű sejtek nem felszívó szervek, mert épen zsírfelszívódás alatt azok egészen üresek s világosak maradnak, noha jól tudjuk, hogy a kehelyképű sejtek leggyakrabban egész zavaros, szemésés bennékkal bírnak, még akkor is,

ha hevitett tárgyasztalon vagy a nélkül éhállapotban levő beleket vizsgálunk is minden vegyszer nélkül. Végre azt mondja, hogy egész heveny bolyhokon soha se látott kehelysejteket, s végre, hogy azok nem egyebek műtermékeknél.

Részünkről egész bizonyossággal állíthatjuk Erdmann ellenében, hogy még hevenyen is, hevitett tárgyasztalon vizsgálva a bolyhokat, láthatók az u. n. kehelyképi sejtek, s azok zsirt is tartalmazhatnak, noha nem vagyunk Letzerichkel egyenlő véleményben. Azt elismerjük, de azt nem is Erdmann, de előtte már mások mondották ki, hogy e sejtek műtermékek; de vizsgálataink hosszú sora meggyőzött bennünket arról, hogy e kehelyképi sejtek a többihez hasonló felhámsejtekből származnak és pedig bizonyos élettani folyamatok mellett.

Észleltem ugyanis, hogy ha hígított kevés epét adtam a heveny boholykészítményhez, a sejtszegélyek gyorsan megvékonyodtak. Ez csakis abból volna magyarázható, hogy az epe behatva a sejtbe, annak protoplasmáját megduzzasztja, de ki nem vonja, s ha a sejt ez által szélesbül, szegélyének ily erőművi okok folytán vékonyodnia kell. E szerint a zsirfelszívódásnál ha a valódi sejtszegély megvékonyodik, ezt az epe hatása eszközli. Másrészt az epe, meg a bélben levő viznek kell tulajdonítanunk, hogy később egyes felhámsejtek szegélye leesik, s az utóbbinak, hogy a bennék egy része kisziváttik, s előáll az u. n. kehelyképi sejt. E mellett szól az, hogy sokszor a legrendesebb zsirfelszívódás mellett is, rögtön leölt békánál, sőt fiatal macskáknál is, a leggyorsabb vizsgálat mellett is, (hevitett tárgyasztalon) néha igen sok kehelyképi sejt látható, sőt némely ritka esetben még több kehelyképi, mint más hengeres felhámsejt. Mindazáltal mind a kehely, mind pedig a hengeres sejtek egyformán telvék zsirsze-mecskékel.

Nyulvánnyal hasonlóan birnak a kehelysejtek is, s csak úgy összefüggnek a kötszöveti sejtekkel, mint a többi felhámsejt nyulványai, noha mindkettőnek a boholy kötszöveti sejtjeivel való összefüggését Erdmann tagadja; s épen ez utóbb felhozott tény is nézetünk erősítésére szolgál.

S végre egy ritka tünet, mely az irodalomban tudtommal feljegyezve nincs, s melyet még vak macskakölyök heveny belén, minden vegyszer nélkül hevített tárgyasztalon vizsgálva észleltem, s melynek hasonló, de nem ilyen szép s nehezebben felismerhető példáját béka heveny s melegített tárgyasztalon vizsgált belén egynehányszor volt alkalmam látni, meggyőzhet arról, hogy a kehelyképi sejtek nem egyebek, mint a bél bizonyos élettani működése mellett elváltozott hengeres felhámsejtek.

E macskakölyök beléből vett bolyhot az I. Tábla 3. ábrája érzékíti. Jóllehet a bél rögtön az állat megöletése (illetőleg strychnin mérgezés folytán bekövetkezett halála) után gyorsan vizsgáltatott hevített tárgyasztalon, a boholy egyik széle, a közönséges felhámsejtek között nagy számban mutatott kehelyképi sejteket, melyek közül háromból széles, részint oldalra dőlt, részint egyenesen mereven kiálló fénylő nyulványok értek ki. E sejtek a mellettük levő közönséges felhámsejtektől csak duzzadt, kehelyszerű alakjukra nézve tértek el, meg abban, hogy szegélyük nem volt, s hosszabb s egyes oldalra dőlt, hajlott s kevésbé szélesebb nyulványokkal bírtak, mint a többi sejtek, melyek nyulványai szintén künnmaradtak. Mindkét alaku sejtek telve voltak zsirszemcsékkel.

* * *

Röviden az I. Fejezetben tárgyalt vizsgálataim eredményei a következők:

1) A boholy-felhámsejtek nyíltak, s gyűrűszerű szegéllyel vannak bekerítve, mely nem egyéb, mint a sejthártya szilárdultabb s erősebb fénytöréssel bíró része.

2) Ezen u. n. valódi vagy állandó sejtszegély alatt a sejt protoplasmájából kiálló s Brettauer és Steinach által először leirt nyulványok békánál élénk mozgással bírnak s mozgásaik közben a közétük jutott zsirszemcséket a sejt belsejébe viszik be, s legnagyobb valószínűséggel így történik a melegvérű állatoknál s az embernél is a zsírfelszívódás.

3) Az emésztett zsír és az epe e mozgásokra, valamint ez utóbbi a bélmozgásokra előnyös befolyással van.

4) E nyulványmozgásokra az idegrendszernek is befolyása van. S végre

5) Valószínű, hogy az egyes boholyfelhámsejtek be is idegeztetnek.

II. F e j e z e t.

A boholyfelhámsejtek nyulványai, s az első tápnyáit.

A zsirnak felhámsejten túli utját kimutatandó nagyobbára az ismert eljárási módokhoz folyamodtam, vizsgálva az állatok vékony beleit éh állapotban s zsirfelszívódás alatt, s külön szövettani tanulmányokat téve a bolyhokon, hevenyen meg különféle vegykezelések mellett.

Vizsgálataim eredményei ez irányban a következők.

E sejtek lefelé, a boholy szövet felé megkarsult végükön nem tompán végződnek, mint azt még most is sokan hiszik, hanem, mint Heidenhein kimutatá, rövidebb, hosszabb nyulvánnyal bírnak, mely kötszöveti sejtben végződik.

Friedreich, Balogh s néhányan, sőt az élettani tankönyvek szerzői (Wundt) is Heidenhein e nézetét elfogadták. Azonban közvetlenül csak *Eimer*nek sikerült bizonyítani hogy e nyulványok úgy a boholy kötszöveti sejtjeivel, mint a boholy központi tápnyaüregével állanak összefüggésben.

Eimer ugyanis (Würzburg, Die Wege des Fettes in der Darmschleinhaut bei seiner Resorption (Virchow, Arch. XLVIII. 119—176. 1; Schmidt Jahrbücher 146 Bd. J. 1870. No. 4) zsirt felvett bolyhokat felosmiumsavval festett meg s találta, hogy a sejtek nyulványokkal bírtak s ezekben a felosmiumsav által feketére festett, zsirszemcsék foglaltattak. Találta továbbá *Eimer*, hogy a sejtek nyulványai kötszöveti sejtekbe, ezek nyulványai pedig a boholy központi tápnyaüregébe folytatódtak, végre, hogy a kötszöveti sejtnyulványok a véredényekkel is összefüggésben állanak, s így a vérnek is közvetlenül zsirt vinnének. Mint majd később látni fogjuk, ez összeköttetésekről s a tápnyaedény első útjáról egész heveny készítményeken is meg lehet győződni.

Most azonban mindenekelőtt vegyük szemügyre a boholy felhámsejtek nyulványait.

E nyulványok, melyek a boholy kötszövet sejtjeivel állanak összefüggésben, a sejtburok folytatásai. Egyszer rövidebbek s szélesebbek, máskor hosszabbak s vékonyabbak. Ha a sejtek tüvel, lepárolt vagy gyenge eczetsavas vízben, glicerines víz, vagy más vegyszerekben szétfoszlattatnak, egyeseknél e nyujtványok csillag alakú vagy hoszúkás köt-szöveti sejtekkel összefüggésben találhatók; sőt zsírral ete-tett békáknál azt is lehet észlelni, hogy a zsírszemcsék a nyulványokba is eljutnak, sőt, hogy egyesek a nyulványok-kal összefüggő sejtekben is találhatók. Faeczetben való ázta-tás után szépen lehet a felhámsejteket nyulványaikkal együtt tüvel elkülöníteni. De lehet pár percz alatt a sejteket nyul-ványaikkal együtt töménytelen mennyiségben elkülöníteni a bolyhokról, igen egyszerűen minden tü nélkül, az által, hogy kivágott heveny béldarabkát hígított eczetsavba teszünk (egy közép nagyságu óra üveg lepárolt vízre 2—3 csepp eczetsavat adva) s addig hagyjuk ott (10—15 percz elegendő) míg felduzzad, s takhártyája foszlányos lesz. Ekkor elegendő a laza takhártyai részből ollóval kis darabot lemetszeni, vízzel tárgyüvegre tenni, s esipeszszel megrázogatni. Ily eljárás mellett a felhámsejteken gyakran a legszebb nyulványo-kat s leginkább kötszöveti sejtekkel összefüggve, lehet látni.

Igen ajánlatos felosmiumsavval festett s keményített béldarabkából lecsipett takhártya részletet párnapig hígított glicerinbe tenni, s aztán tüvel szétszedni, ekkor is szép ered-ményre juthatunk.

Heidenhain csak egy nyulványt látott a felhámsejtek-ből kiindulni, sőt egy esetben azt látta, hogy két sejt nyul-ványa egygyé növe folytatódott kötszöveti sejtbe. Ilyet nekem is volt alkalmam egy esetben látni (I. II. Tábl. 13. ábráját). E kötszöveti nyulvány mellett azonban nagyon sokszor ész-leltem eczetsavas vízre, de hasonlólag felosmiumsavvali keze-lésre, hogy egy szélesebb s rövidebb, többnyire kötszöveti sejttel összefüggő, s mindig a sejtburok folytatásának látszó nyujtvány mellett, sokkal finomabb, igen fénylő, s sokszor igen hosszú, s a felhámsejt kötszöveti nyujtványa mellett a sejt magja felé térő, sőt néha a sejt mag alsó szélét érintő s felosmiumsavra szürkére festődő, fénylő (míg a kötszöveti

nyulvány nem festődik) s lefelé gyakran magszerű képletbe, néha nagy puba, szemcsés gömbölyded sejtbe menő nyulvány található. Egy esetben egy oly felhámsejtet, melynek szélesebb kötszöveti nyujtványa is volt ily szép, a kötszöveti sejt-nél 5—6-szor nagyobb, gömbölyded, szemcsés oldalt s lefelé gyöngéd nyulvánnyal bíró sejtrel láttam összefüggésben. (I. II. Tábl. 1. ábr.) Akárhányszor sikerül oly sejteket találni, melyeknél az egyik vékonyabb, tömör s fénylő nyulvány, mely a felhámsejt magjához megy, befelé szép gömbölyű sejtbe, vagy pedig finom kis magszerű képletbe folytatódik.

Egy esetben látható volt, hogy ily finomabb nyulvány gömbölyded sejtbe ment, melynek nagy hólyagszerű magva volt, míg protoplasmája csekély s inkább úgy nézett ki, mint p. o. a szagszerv, vagy a reczeg magesás rétegében előforduló magszerű képlet; de ezen magszerű kéletből újra nyulvány ment ki, mely egy sokkal nagyobb, több nyujtványú, finom szemcsés bennéki s hólyagszerű maggal s benne fénylő magesával bíró sejtbe folytatódott (I. II. Tábl. 2. ábráját.) Ez meg a főntebb leirt sejtek a bolyhok kötszöveti sejtjeinél 4—5-szörte nagyobbak, s egészen más külemű s összeállásuk. A kötszöveti sejtek ruganyosabbak, sokkal kisebbek, fénylők, s ritkán szemcsézettek (kivéve ha zsir van bennük), s nagy hólyagszerű maggal épen nem bírnak.

Azt merném mondani, hogy e sejtek, valamint a belőlük kimenő finom nyulványok, ideg eredetűek, ha azokat képes lettem volna követni idegrostba; de különbözők ezek minden más, eddig a bolyhok szövetében leirt sejtektől s reám nézve legalább azon benyomást tették, mint tesznek azon sejtes s magvas képletek, melyek a bél izmai közt levő *Auerbach* féle ideghálózatban foglalnak helyet. A finomabb rost a sejt-burokkal összefüggő szélesebb s legtöbbsnyire rövidebb s kötszöveti sejtbe menő nyulványtól, melyet ezentul csak kötszöveti nyulványnak nevezek, lényegesen különbözik mind alak, mind összefüggés, összeállítás, mind láttani s vegyi tulajdonságaira nézve.

A kötszöveti s a másik nyulvány közti különbségről az alak s összeköttetést illetőleg már volt szó.

A kötszöveti nyulvány összeállása gyengébb; vizre,

gyenge eczetsav-oldatra feltünő világos lesz, olyan, mint a sejtburrok, mely, ha belőle víz által a bennék kivonatik, finom üvegszerűen átlátszó hártjának mutatkozik. Míg a finom másik nyulvány vizre, gyenge eczetsavra, carminnal s felosmiumsavval való festésre összeállóbb, fénylő, sötét határu, erősen törő lesz, s az említett fest-anyagok által úgy festetik épen, mint az ideg tengely szálagja, addig a kötszöveti nyulvány e vegyszerekre vagy épen nem festetik, vagy szerfölött gyengén, s legtöbbször összeállásából veszit, könnyebben szakad le, úgy, hogy e vékony hosszú nyulványok, melyek a sejten maradnak, nem a burokból folytatódó u. n. kötszöveti sejtnyulványok, hanem, ha szabad úgy nevezni, az idegnyulványok.

Míg felosmiumsavra (1 %) a sejtburrok s bennék vagy nem festetik, vagy ha hosszasabban hatott be a sav, gyenge zöldes színezetet nyer, addig a sejtmag sokkal sötétebb sárgás-szürke színt ölt fel, s a sejtmaghoz menő finom hosszú szálag szürkére látszik festetni, s roppant fénytörést nyer. Ily kétrendbeli nyulványok láthatók nagy számmal a II. Tábla ábrán, *a*-nál a kötszöveti sejtbe menő nyulványok, míg *b*-nél az u. n. idegnyulványok, *c*-nél az idegelemekhez számítható puha testek, *d*-nél a kötszövettestecsek láthatók.

Az 1-ső ábrán szemléllhető sejt gyenge eczetsavas vízzel kezeltetett, s a fent leirt módon különítettett el, s a többi világos sejtek hasonlólag, míg a sötétek és pedig a 3. 5. 6. 7. 9. 19. 20-dik 1 %-os felosmiumsavval voltak festve, s higlycerinben (2 r. víz, 1 r. glycerin), tüvel szétosztatva.

E finomabb nyulványok legtöbbszörre minden sejtnél egyforma vastagsággal bírnak, míg a kötszöveti nyulvány vastagsága különböző sejtél különböző, s ugyan egy sejtél a kötszövetit a másiktól az által különböztethetni meg, hogy ez vékonyabb, összetartóbb s erősebb fénytörésű és hosszabb, s más alaku sejtekkel áll összefüggésben, mint a kötszöveti nyulvány. Ezek szerint a kötszöveti nyulványon kívül még egy másik nyulványa van a boholy felbámsejtjeinek. Egyetlen egy esetben láttam két ily finom nyulványt egy felhámsejttel ennek kötszöveti nyulványán kívül összefüggni. (L. II. Tábl. 16 áb. *A—B*-nél); a fedüveg alatt forgatva (tüvel ütő-

getve a fedőveget se váltak le e nyulványok a sejttől). A II. Tábla 3. 5. és 9-dik ábráján látható, hogy a sejtburkok folytatása, az u. n. kötszöveti nyulvány a sejttesttől leszakadt, csak a felosmiumsav által igen megkeményült s megfestett idegnyulvány van meg. Látható továbbá e sejteken, mint futnak e nyulványok a sejtmaghoz, s a nyulvány vége mint vastagszik meg, s vastagodott gömbje a mag kivájlutába, melytől elvált, mint illet be. Látni lehet azt is e tábla 4. 7. 20-dik ábráin rajzolt sejteken, hogy az idegnyulvány részben a kötszöveti nyulványban fut, mintegy hüvelyben, de az csak rajta fut, s rátapadt a kötszöveti nyulványra, s a sejtburkot a mag alatt fúrja át.

A kötszöveti nyulványok az említett vegyszerekre összeállásukban annyira vesztenek, hogy igen gyorsan szakadnak le, s czaftos tört véggel birnak, míg a finomabb másik nyulvány összeállításában még nyer, szilárdabb lesz, s ha a kötszöveti nyulvány nincs is meg, még akkor is gyakran lehet ezeket látni.

Azonban a kötszöveti s másik nyulvány nem egyforma hosszú minden sejtnél, hanem egyik is, másik is — egyiknél rövidebb, másiknál hosszabb. E szerint a sejttest maga is hosszabb s rövidebb, s a mag a felhámrétegben egyik sejtben feljebb, másikban lejjebb van helyezve (I. II. Tábl. 12. ábr.); ez az oka főképen annak, hogy boholy-hoszmetszetenél, midőn a felhámsejtek oldalról látszanak, a felhámréteg magrétege több sorú magból állónak látható. Ez azonban másrésről onnan is eredhet, hogy a sejtek nem mind egymagvúak, hanem magszaporodásban levők. Ugy hogy egy sejtben látható néha két mag is, mint azt Kölliker s mások megemlíték, s miről ragamnak is volt alkalmam meggyőződni, sőt egy esetben észleltem, hogy egy felhámsejtben 3 mag foglaltatott. (L. II. Tábl. 18. ábr.)

Béka vékony bél felosmiumsavval festve s vizes glycerinnel kezelve, szétszedve leginkább kitünteti, hogy a felhámsejtekből kiinduló finomabb nyulvány mily hosszan nyulik le a boholy alapja felé, s hogy a boholy szövetében gömbölyded magvak, nagyobb sejtek s orsóalakú izomsjtek mellett számtalan finom rost fut a boholyalaptól felfelé. S azt hiszem,

ezekkel a nyulványokkal, melyek vegyszerekkel hosszasan bánásmód mellett csakugyan szemesezékké is szoktak néhoválni, téveszthette össze a zsirt vivő kötszöveti nyulványokat *Eimer*, mert ő legalább a boholy csücsán nagyon is hosszúaknak írja le a kötszöveti nyulványokat.

Tökéletesen helyesnek kell azonban jeleznem *Eimernek* észleletét, midőn *Heidenhain* után azt állítja, hogy a felhámsejtek nyulványai a boholykötszövet sejtjeivel s ezek nyulványai a boholy központi tápnyaedényével állanak összefüggésben. *Eimer* eljárását, felosmiumsavval való festést, követtem már akkor, mielőtt értekezését olvastam volna, s újból ez irányban többször tettem vizsgálatokat; de megvallom, noha ily felosmiumsavval festett bolyhokon (az állat előbb zsirral volt etetve) lehetett itt-ott kötszöveti sejteket látni, melyek hálózatokat képeztek, s e hálózatok szélei látszóttak is itt-ott egyrésről a felhámsejtek végei, másrésről a központi tápnyaedény felé futni, bármily szorgos kutatás mellett sem lehettem oly szerencsés, mint *Eimer*, hogy e felosmiumsavval való festések s finom metszések után oly készítményeket állítsak elő, melyeken a felhámsejtek, boholy-kötszövetsejtek s a központi tápnyaeüregnek egymással összeköttetését tisztán látva, azt lelkiismeretesen oly bizonyossággal mertem volna állítani, mint *Eimer*. De igen is hevenyen szopós még vak macskakölyök belén több ízben voltam szerencsés a legsebben, minden felosmiumsav s más vegyszer nélkül észlelni, hogy a felhámsejtek nyulványai a kötszövetsejttel, s ezek nyulványai a központi tápnyaeüreggel állanak összeköttetésben. Az I. Tábla 7. ábráján van egy boholyrészlet érzékitve, mely ily macskakölyökből minden vegyszer nélkül volt véve. A kis macska belei zsirt vettek fel. A sejtek boholyszövet felé néző végén rövid nyulványok voltak (*h*), melyek sűrű hálózatba mentek át (*c*), mely hálózat egyrésről a sejtnyulványokkal, másrésről a központi tápnyaeüreggel közlekedett.

A 11-dik ábra, egy oly bolyhot mutat ilyen szopós macskából, melynek alapszövetéről a felhám egy része tüvel szétosztás után leesett; eleintén azt hittem, szerencsés véletlen következtében esett le a felhám réteg, de több ily kölyök macskánál téve vizsgálatokat egyszerűen lepárolt

vízben foszlatva szét bolyhait, gyakran sikerült e szép képet nyernem, úgy, hogy ily vizsgálatokra legajánlandóbbnak kell a fiatal szopós macskát tartanom. E boholy kitünő szolgálatot tett arra, hogy meggyőzzön bennünket, miszerint Heidenhainak tökéletes igaza volt, mert nem lehet állítani, hogy a fentebb látott csatornarendszer műtermék, mert minden egyéb vegyszer nélkül csak lepárolt vízzel volt a készítmény kezelve. Ő csak a sejtnyulványban lelt külön zsírszemecskéket, továbbá külön a kötszöveti sejtekben is, s végre, a kötszöveti sejtek nyulványait, megint külön, látta a központi tápnyáüreggel összeköttetésben, s így következtetett ezeknek összeköttetésére s arra, hogy ez előképezett csatorna-rendszeren át juthatnak be a zsírszemecskék a bolyhok központi tápnyacsatornáiba.

Látható volt e sikerült készítményen, mit a rajz természetesen tüntet fel, hogy (I. Tábl. 11. ábr. *e*-nél) a központi tápnya üreggel, mely kettős határu (contour) fallal bír, s ebben magvakkal, hálózatok nyulványai vannak összeköttetésben. E nyulványok, csillag-alakú kötszöveti sejtekből veszik eredetüket, melyek egyfelől az említett központi üreggel, másfelől az *f*-nél feltüntetett határoló hártárával (membrane basement), melyet a felhámsejtek nyulványai fúrnak át, állanak összefüggésben. Mint a természetű rajzból is látható, e csillag alakú kötszöveti sejtek, melyekben gömbölyded magvak foglalnak helyet, valamint nyulványaik is, zsírszemecskékké telvék. Látható, hogy néhol e kötszöveti sejtnyulványok egyetlen finom száznak látszanak, de csak ott, hol bennük zsír nincs, ott azonban, hol bennük zsír foglaltatik, kettős határuak (contouruak) azaz csatornásak. E szerint e finom előképzett (preformált) első tápnyantak (zsír út) akkor tűnnek fel legjobban, ha zsírral telvék.

Ezek után s főképp ily eljárás mellett egész bizonyossággal lehet mondani, hogy a felhámsejtek nyulványai (I. Tábl. 7. 11. ábr. *h*.) a boholy alapszövetét képező csillag alakú kötszöveti sejtekké (I. Tábl. 7. 11. ábr. *d*) s ezek nyulványai a központi tápnyáüreggel (I. Tábl. 11. ábr. *e*.) közvetlenül összeköttetésben állván, a zsír a felhámsejt nyulványon át a központi boholyedénybe előképzett (preformált) zárt

csatorna-rendszeren át jut, s így ez előképzett csatorna-rendszer a valóságos *első tápnyáút*. Arról hogy a boholy alapszövet kötszöveti sejtjei a véredényekkel is egyenes összeköttetésben állanak s így a verőezérnek zsírt vinnének, mint azt Eimer állítja, magammak meggyőződést szereznem szorgos kutatás mellett sem sikerült.

Itt helyén lesz szólni *Erdmann L. Conrad* (Beobachtungen über die Resorptions wege in der Schleimhaut des Dünndarm. Inaug. Dissert. Dorpat. 1867. Schmidt, Jahrbücher Bd. 137. Jahrg. 1868. N. 2) értekezéséről.

E buvár azt állítja, hogy, ha van is némely felhámsejtnek nyulványa, az csak a boholy alapszövetét a felhámsejt-rétegtől elválasztó (u. n. membrane basement) határoló hártján végződik, s a boholy kötszövet sejtjeivel semmi összeköttetésben sem állanak. A boholy kötszöveti alapállománya átmetszeteken gerendázatoknak (Balken) tűnik fel, ezekben vannak a gömbölyded vagy hosszukás, s nyulványtalan kötszöveti sejtek elhelyezve, s szerinte az tévedés a buvárok részéről, hogy e gerendezeteket azon magvak, testecsek folytatásainak nézik. Szerinte a felhámsejteket összekötő, ragasztó anyag megy át a boholy szövetében létező ily gerendázatok hálózataiba. Ő azt állítja, hogy a kötszöveti testecsek csillag alakot csak úgy vesznek fel, ha azok tüvel szétfoszlatva, össze-vissza szakíttatnak, sőt szerinte e testecsek nagyon kevés számmal volnának, míg a gerendezet jól ki volna fejlődve. Végre nézete szerint nem előképezett (preformált) utakon halad a zsír, hanem maga vájja a gerendezetben magának az utat, s finom por vagy köd (Nebel) alakjában jutna át a központi boholy üregbe. Csak halál után sűrűdnék össze a zsír cseppekké! Ha így történnék a bolyhokban a zsírfelvétel, vagyis ha először a zsír a felhámsejteket összekötő rag anyagon át venné utját, úgy ebben, felülről nézve a boholy felhámsejteket, zsírszemcséknek kellene látszaniok, mit azonban soha sem észlelhetni.

Mint már egyszer a történelmi részben említve volt, *Funke* állította, hogy a sötét pontok, ha a felhámsejtek felülről nézetnek, nem az egész sejtetöt tarkázzák, hanem csak annak külső szélét egy sorban körítik. Azonban *Funkének*

ez állítását nem nagyon vették figyelembe, annyival is inkább mert nagy tekintélyek s ezek között első sorban Kölliker, a sötét pontokat az egész sejt tetőn elhelyezve találta.

Ha megtekintjük értekezésem I. Táblája 8. ábráját, mely fiatal macskakölyök zsirfelszívó bolyháról van véve, oly viszonyokat láthatunk érzékitve, melyeknél fogva mind *Funke*, mind pedig *Erdmann* említett állításaik magyarázatukat le lehetik. *a*-nál ugyanis felülről a sejtburkot körítő fénylő szegély látható, ennek belső széle körül apró fénylő sötét pontok, melyek azonban nem egyebek, mint a sejtburkok belső szegélyéhez tapadt zsirszemcsék (*Funke* sötét pontjai, vagyis csatornácskák láttani kinyomatai). E pontsor akkor, ha a sejt-szegély tökéletesen élesen nem látszik, vagyis a göreső a szegélyre tökéletesen beigazítva nincs, a sejtszegély közepén eltolódva látható, s azon benyomást eszközölhette *Erdmann*-ban, hogy a zsirszemcsék első utjokat a felhámsejteket összekötő raganyagban kezdik vájni.

Ha a göresövet egy kevésbé lejjebb igazítjuk be, akkor a sejt bennék tűnik fel (I. I. Tábl. 8. ábr. *i*-nél) élesen szemcséivel. Viz-behatásra a bennék kivonatik s a szegély belső szélén tapadt zsirszemcesor szintén kinyomul, s a szegély tisztán fényesen tűnik fel, s a két sejtszegély közti raganyag, mely azonban szerfölött csekély lehet, mert azt még legnagyobb nagyítással sem lehet észlelni, mint előbb, semmi szemcsét sem tartalmaz.

Hogy a boholy kötszöveti sejtek nyulványosak s épen e nyulványok a felhámsejtek nyulványaival vannak összefüggésben, arról meggyőzhet mindenkit az I. Tábl. 7. és 11. ábrája. Valami széles gerendezet ott nem látszik s azon gömbölyded vagy hosszukás nyulványtalan kötszövet-testecs, mit *Erdmann* gondol, nem más, mint a kötszövetsejtek testében létező gömbölyded vagy hosszukás mag. A mi pedig azt illeti, hogy oly roppant finom szemcsék, zsirpor, vagy netalán zsirköd (*Nebel*, *Erdmann*) oly hosszú út tudna magának vájni, azt magannak elképzeini nem tudom, s sokkal egyszerűbb, mint a fentebbiekből egész bizonyossággal kitűnhet, a zsirfelszívódási művelet.

A többször felhozott készítményen, melynek rajza az I.

Tábla 11-dik ábráján látható, s melyet szopós macska beléből vettem, közvetlen észlelet mellett is meggyőződtem az ellenkezőről. T. i., midőn a víz a készítményre tovább hatott be, látszott, hogy a boholy alapi hártáján (membr. basement) szabadon nyíló kötszövet-nyulványkák végein a víz a csatornácskákban levő zsírszemecskéket kivonta, s a láttér a boholy-szövet mellett zsírszemecskékel kezdett megtelni, ha tehát azok ily könnyen s egyszerűen ki tudtak bujni, be is tudtak azok oda jutni, s erőművi viszonyok mellett tovább is haladni a kész csatornarendszeren át további rendeltetésük helyére.

Felemlítendőnek tartom még *Basch Samunak* (aus den LXII. Bd. d. Sitzb. d. k. Acad. d. Wissent. II. Abth. Octob. Heft. Jahrg. 1870.) ily című értekezését „*Die ersten chyluswege und die Fettresorption.*“

Ebben *Basch* állítja, hogy befecskendezések által egymással közlekedő járatokat hozott létre, melyek a boholyok központi tápnyátréval állanak összefüggésben. Ez utakat *Basch* „*első tápnyautaknak* nevezi.“

E buvár nézete ellen csakhamar kikelt *Frey* (*Wirchow's Jahresbericht 1866.*); nem tartván valónak *Basch* állítását, sőt rajzait nem hüeknek nyilvánítá. Utána *Arnstein* (*Wirchow's Archiw Bd. 39.*) a *Basch* által előállított utakat műtermékeknek jelezte. *Basch* erre újra tette kísérleteit, s a befecskendezéseket megelőzve, természetes zsírfelszívódás alatt levő beleket vett vizsgálat alá; az ilyeneket azonban hosszas kezeléseket vetette alá; t. i. felosmiumsavval kezelte (0.5 %-tel) 24 óráig, mielőtt már Müllerféle folyadékban megkeményítette volna a bélrészletet. Állítása szerint a felosmiumsav csak a zsírszemecskéket festette s így könnyen lehetett utjokat követni. A megfestett béldarabot paralemezre téve, glycerine mézgaoldattal ágyazta be, s ezzel együtt bizonyos összeállásig beszárította, s a száradt beleken átmetszeteket tett, azokat vízben felduzzasztotta, s kreosottal kevert glicerinbe zárta el.

Szerinte ily (borzasztó !!) eljárás mellett nem a *Heidenhain* által felfedezett s többek által elfogadott kötszöveti sejteken, s ezek nyulványos hálózatain jutna át a zsír a központi tápnyátrégre, hanem a boholy alapszöveve széles gerendeze-

teiben levő előképzett hézagrendszeren. Mint könnyen belátható, ez csak abból a vágyból lehet Basch által így felhozva, hogy valami újat mondjon, mert a boholy szövetségében más gerendázat, mint a mit His irt le, t. i. csillag alakú kötszöveti sejteknek nyulványaik által képzett gerendázatát, találni nem lehet. Különben *Freyjal* bátran mondhatom, hogy *Basch*-nak rajzai nem természetűek, mert bármily nagyítás mellett sem látszhatik a zsír útja oly roppant széles csatorna-rendszernek, mely azonban Basch szerint csak egyszerű szövethézagok által képzett csatornarendszer volna. Már a többször említett állaton, s főkép, ha hevenyen vizsgálunk, oly borzasztó sok s nem közömbös szerelésen a beleket át nem vesszük, nyerhetjük csak a valót. Ha az I. Tábl. 9. ábráját tekintjük meg, mely vízzel kezelt fiatal macska boholyról vétetett, láthatni nagyobb többszögű közöket *a*-nál, melyek a kitágult (viztől felduzzadt) felhámsejtek szegélyei által képeztetnek, míg ezek alatt alakjukat s nagyságukat alig változtatott kötszöveti hálózat vehető ki, melynek csatornáiban zsírszemcsék foglaltatnak. E rajz, valamint ugyan e táblán a II. s 7. számú ábra, melyek heveny bolyhokról vétettek, egy tekintetre elegendők Basch nézete megegyezésére.

Végre szólanom kell még az u. n. stroma sejtekről, melyek a bolyhok mirigyszerű (adenoid) alapszövetében, mint nyirk sejtekhez hasonló, gömbölyded szemcsés testek iratnak le, melyek azonban nem olyanok, mint azt általában hiszik.

Carminnal festett terpentines készítményeken sikerült néha igen finom metszeteken kis nyomásra e sejteket a boholytól elkülöníteni, s akkor szépen láthatni, hogy az u. n. stromamagvak inkább nagy magvu felhámsejtekhez, mintsem fehér vérsejt vagy nyirksejthez hasonlók; nagy szemcsés gömbölyü magvat, mely hasonlít nyirksejthez, gyér bennék vesz körül, mely igen átlátszó s azért nem vétethetett talán eddigi észlelők által figyelembe, csak a sötét mag tűnhetett fel. E sejtekről az nevezetes, hogy a kötszöveti sejtnyulványok közti hézagokban vannak elhelyezve, s a sejt gyöngéd burka a kötszöveti sejtek nyulványaira van kifeszítve, s úgy tűntetik fel a kötszöveti üregeket, mintha azok felhámsejtekkel

kibélelt csatornarendszerek volnának. S ha ez így, akkor a szövethézagok a nyirkutak kezdeteiként még nagyobb joggal tartathatnának.

III. Fejezet.

A bolyhok idegzete.

A bolyhok idegelemeiről tudtommal eddig feljegyezve mi sincs. Tüvel szétszedett békaboholy készítményen találtam sokszor oly sejteket, melyek a stroma gömbölyded sejtjeinél nagyobbak s alakra eltérők voltak, de e sejtekről nem tudtam, mi célra rendeltetvék. Azonban épen ennek megállapítására azt hittem legezészerűbb lesz a legfinomabb hosz- s rézsűtmetszeteket tenni a bolyhokon. E célból megkeményített s carminnal (Gerlach f.) jól megfestett, terpentines s viaszba ágyazott békabeleken tettem harántmetszeteket, illetőleg hosz- metszeteket a bolyhokon, s ekkor azt találtam, hogy itt-ott a boholy szövetében a szövethézagba beágyazott vagy pedig gyöngéd magvas tokokba zárt, nehezen festődő, szemeses sejszerű, egy vagy két maggal ellátott, a stromában előforduló valamennyi sejtnél nagyobb képletek voltak behelyezve, melyek tökéletesen a környi (periphericus) ducezsejtekhez mindenben hasonlóak voltak.

Ily sejt látható a III. Tábla 4. ábráján c-nél, melyet természetlően egy most is fenlevő állandó terpentines s lakkban elzárt készítményemről rajzoltam.

A sejt sűrű sötét szemcsékkal ellátott bennéssel bir, melyben világos, gyengén határolt, fénylő, sötét magesával bíró mag foglalatik. A sejthez egyik sarkánál három ideg tengelyszálaghoz hasonló finom szál fut. A sejt egy a boholy-szövetben levő ürben van befektetve. A sejt körül a finom szálakból szőtt alapanyagban oly magszerű képletek vannak beszórva, melyek az idegállomány magesás részeire emlékeztetnek.

Egy másik szemlélhető a III. Tábla 5-dik ábráján c-nél, mely még fontosabb annyiban, hogy míg az előbb említett sejt a boholy alapjánál fordult elő, addig ez a boholy közép

részletén találtatott, e dúc képlet nem egy sejt, hanem több által képeztetett, melyek gyöngéd magvas tokban vannak bezárva. Egy tekintet a sejtekre, s gyakorlottsággal bíró görösövész azonnal felismeri, hogy e sejtek mások, mint idegsejtek, nem lehetnek. E két metszeten kívül számtalan sikerült, melyek mindegyikében többé-kevésbé ki vannak fejeződve ez idegelemek. A III. Tábla 6-ik ábrájában egy igen sikerült s a boholszövet csúcsából van göröső alatt 80-szoros nagyítás alatt tüvel elkülönített s felosmiumsavval festett dúcsejt, melyhez finomabb s vastagabb szálak futnak, melyek szűrkére festettek, s finom szálakból összetettek. Békánál található néha egy metszet majd minden bolyhában ilyen képletet, melyek közül némelyik apró sejtekből áll, nehezen szineződik s részben a bél takhártya alatti kötszövetében levő Meisnerféle, részben a bél két izomrétege közt levő Auerbachféle idegfonat dúczaival tökéletesen egyenlő, csak kisebb teriméjű.

Csődálatos, hogy eddig e sejteket le nem irták a szövetbúvárok, csak annyit mondanak, hogy a bolyhok idegrendszeréről eddig mit se tudunk. Kölliker szövetében 108. l. (1867.) mondja: „*Von Nerven der Zotten ist nichts bekannt.*“

A bél takhártya alatti szövetéből a boholyba egész menetek tolakodnak fel, melyek finom szemesés, itt-ott rostozatos, s sok maggal beszórt, festésre alig, vagy épen nem festődő alapanyagból állanak, melynek magvai carminra, élénk vörösre, felosmiumsavra gyengén zöldesre festetnek. E menetek hasonlók azokhoz, melyek a két izomréteg közt, mint Auerbach-féle idegfonat van ismerve, csak hogy a bolyhokban ezek gyér számmal vannak képviselve. Hogy idegrostokkal mily összeköttetésben állanak ezen dúc képletek, arról eddigi vizsgálataimból semmi bizonyosat sem vagyok képes mondani. Azonban ily mellőzése az idegrendszernek a bolyhokban onnan származhatott, mert hevenyen vizsgálják leginkább a lecsipett s elég vékony bélbolyhokat, melyekről a felhám tisztán soba se megy le, s ha a sejtek le is vitetnek ecetsavas vízben vagy másban kezelve, a nyulványok s magvak ott maradnak s fedik e képletet, másrésről azonban még, ha tisztán a bolyhok saját szövete is maradna fenn, e dúcsejtek

kis számmal vannak, s oly gyöngédek, valamint azon menetek is, hogy a boholszövet (stroma) sűrű sejtjei s rostjai közt elvesznek. Azonban ha metszeteket is készítettünk a bolyhokon, akkor is csak úgy tűnnek fel az idegeknek, ha a boholy festetik, és pedig jól. Legalább nekem eddig a békabolyhokon tett hosszmetsetek majd mindegyikén sikerült látnom e szép idegképleteket, ha azon metszetek igen finomak, s jól meg voltak festve.

Heveny béka bolyhokat tüvel szétszedve, szintén láltam egyes nagyobb sejteket, melyek nyulványnyal s finom burok nélküli protoplasmával bírtak, szemcsések s a boholy szövet valamennyi magszerű s sejtkepleteinél nagyobbak voltak.

IV. Fejezet.

A bolyhok izomzata.

1842 és 1843-ban *Lachauchie, Grub és Delafond*, (comp. rend. Tome 16. p. 1125. 1195. és 1999.) észlelték először a bolyhok mozgásait. Kimetszett heveny bolyhokon, sőt terpen-tines készítményeken is láthatni görcsövnön át, hogy a bolyhok befűződéseket mutatnak. Ez észleletek s tünetek való-szinűvé tették, hogy a bolyhok izomelemekkel lehetnek ellátva. Ez alap-észleletekből kiindulva sikerült is *Brücke-nek* (*Sitzungsber. d. Wiener Acad. 1851. febr. Zeitschr. der Wiener Aerzte 1851. April*) légenysavval áztatva s tüvel szétszedve a bolyhokat, azokból egyes hosszú pálczaszerű mag-gal ellátott orsóalakú sejteket izolálni egymástól. Brücke e sejteket izomelemeknek tartá, s utánna nevééről, ezen, a bolyhok alapjától a csücs felé több kötegben futó izomsejt köte-gek Brücke-féle izomkötegeknek neveztetek el.

Henle (551. Tab. V. fig. 26. d. *allgemeine anatomie*) irta le először ezen hosszirányban futó pálczaszerű magvakat, melyekről azonban, mint maga is bevallja, téves nézete volt, mert ő e magvakat a chylus edény falzata magvainak tartá. A bolyhok ez izomrétege, mint tudva van, a takhártya izom-rétegéből emelkedik fel, gyöngéd kötegekben. A nyombél

szőleesebb bolyhaiban *Kölliker* (*K. Verhandlungen d. med. ges. in Würzburg. Bd. 4. S. 55.*) leírása szerint csaknem összefüggő hárttyát képeznek, hosszant futnak fel, s mindannyian egymással párhuzamosan a boholy alapjától csücsáig, hol szétágaznak s végződnek. Hengeres bolyhokban kevesebb számmal vannak, mint laposabbakban s inkább a központi tápnyaedény körül csoportosultak. Rendesen nehezen izolálhatók (*Dondersnek* nem is sikerült, mint maga mondja, *Physiol. 308. l.*) s *Kölliker* szerint csak friss béldarabokon láthatók, mint pálczaszerű, hossz tengelyükkel s a boholy hossz tengelyével párhuzamosan álló magvak, melyek eczetsavra láthatóvá lesznek. — E hosszirányu izomelemek több kötegben haladnak fel egy boholyban is s *His* szerint 2 rétegben futnak, egy felületesebb s egy mélyebben; a mélyebbek a chylus edényt körítik, míg a felületesebbek a boholy alap kötszövetében vannak elhelyezve. *His* állítja, hogy e hosszirányban futó kötegek, egyes haránt vagy ferde irányban fektetett izomsejtek által közlekednek egymással. *Klein E. és Verson* szerint (*Stricker tankönyve 408. l.*) egy boholyban e hosszirányu kötegek száma sokszor még a 20-at is meghaladná, főleg kutyánál s macskánál egy boholymetszeten 7—10 köteget is láthatni egymással párhuzamosan felfelé haladni. E hosszirányban futó izomsejtek hossza 40 m. *Kölliker* szerint, míg *Moleschott* (*M. unters. zur Naturl. VI. 389.*) szerint 0.04 (0.033—0.047 m. m.). *Brücke, Kölliker, Frey, Henle* s mások csakis hosszirányban futó izomelemeket láttak a bolyhokban. *Donders* (*Physiol. I. 308. l. 1856.*) a kutya bolyhaiban a csücsön látott egyes sejteket, melyek mindjárt a felületen harántul feküdtek, míg szerinte a hosszirányúak mélyebben találtnak.

Verson (*Stricker tankönyve 408. l.*) csalódásnak tartja *Donders* ez észleletét, mert szerinte (*Verson* sz.) e haránt irányu izomrostozat a csücsön az által jő létre, mit majd megérett tengeri malacz ébrénynél jól lehet látni, s az által hozta oly téves csalódásba *Donders*-t, hogy az egyik oldalon hosszirányban a központi tápnyatüreg mellett felfutó izomköteg a tápnyatüreg csücsán visszahajlik ellenkező oldalra s visszamegy a takhártya izomrétegébe (*muscularis mucosae*-be), a

honnan jött. Verson még felnőtt macskánál is nyert egyetlenegy (!) oly boholy készítményt, melynél e viszony látható volt.

Moleschott (*Unters. zur Naturl.*) azt állítja, hogy kutyanál s embernél a hossz-izomrostok mellett harántirányú izomrostokat is látott. Ennek ellenében Kölliker (*Handbuch d. Gewebelehre d. Menschen 1867. 408. l.*) ezeket mondja: und behauptet dieser Forscher (Moleschott) auch quer verlaufende solche Elemente gesehen zu haben, die bisher sonst Niemand zu finden im Stande war.“)

Frey (*Handbuch d. Histologie u. Histochemie d. Menschen 477. l.*) a bolyhok leírásánál csak is a Brücke által felfedezett hosszirányban futó izomrétegről tesz említést. Jegyzeteiben azonban ezeket mondja (Quer laufende Muskelbündel, welche von den Forschern hier und da angeführt worden sind, kommen den Darmzotten nicht zu.“)

*

Eddig terjed a bolyhok izomzatának ismerete. Azonban bolyhokon tett többszörös vizsgálataim azon eredményre vezettek, hogy Moleschottnak említett észleletét, miszerint kutyanál s embernél a bolyhok hosszirányú izomelemei mellett még harántirányú izomelemeket látott, a kutya s ember bolyhaira nézve egész bizonyossággal megerősíthetem, noha oly tekintélyek, mint Kölliker, Frey, Henle ezt határozottan tagadják.

Kutya belek edényeit fecskendeztem be berlini késsel, s mindjárt rajta tett első metszeteim azt mutatták, hogy a felfutó hosszirányú izomsejtek mellett itt-ott egyes bolyhokon harántirányban fektetett pálczaszerű magvak vannak elszórva, egyszer a boholy csücsán, máskor közepén, máskor épen az alap felé, addig, hol a boholy szövete bemélyed a takhártya alatti szövetbe, s az (boholy) megkarsul. A készítmény következőleg készítettett: a befecskendett bél közönséges borszeszbe tétetett, több hét után kivétetett, s Gerlach-féle glycerines carmin oldatban jól megfestetett. Ezután abszolút alkoholban vitzelenítettett pár napig, terpentinbe hozatott, ott egy napig, néha félnapig, vagy máskor ismét két napig is áztattatott, addig, míg a bélrészlet szép sima bársony

külemü nem lett. Ekkor itatós papírral a felesleges terpen-tintől megszabadított, viaszba ágyaztatott, s éles borot-vával a bélrészlet a legkülönbélebb irányban, felmetéltetett. A viszonyok azonban tökéletesen csak úgy látszanak, ha tiszta bél haránt metszetet, illetőleg a bolyhokon tiszta hossz-metszetet ejtünk.

Ha tökéletes volt a hossz-metszet a bolyhon s igen vékony, a mellett jól meg volt carminnal festve, szép képet nyerünk, melynél (kutyánál) a haránt irányban fektetett pálczaszerű magvakat nagy számmal, nemcsak itt-ott, hanem több boly-hon annak legnagyobb részén, sőt számtalan metszet után többenél a csüestől a boholy alapi végéig, hol az megkaresul, a legszebben lehet látni.

E haránt irányban fektetett, vagyis körkörös réteget képező izomsejt elemek oly nagyok épen, mint a Brücke-féle hosszirányúak, legalább a kutyabolyhokon tett méréseim azt mutatták. Mindkettőnek magvát mérve kitűnt, hogy mindkettőé egyenlő nagy, s pedig = 0.0112 m. m.

Az egész sejt hossza = 0.0480 = 0.0640 m. m. Sikereült egy metszeten (terpentines) tökéletesen elkülönítve látni a boholy csücsa felé két sima, haránt irányban fektetett s az egész boholy átmérőjét befoglaló izomsejtet észlelnem, s rajtuk méréseket tennem. E metszet rajzát a IV. Tábl. 1. ábra mutatja *b*-nél, a sima izomsejtek láthatók.

Feltűnő, hogy *Brücke, Frey, Kölliker, Henle* s a többi buvár nem találtak körkörös izomréteget a bolyhokban, pedig az nagy számmal van. Ennek magyarázata azonban igen egyszerű. A körkörös izomréteg a bolyhokon felületesen fekszik, s könnyű belátni, hogy ha a metszés nem épen a boholy felhámrétege alá esik, hanem a boholy felületes rétege elmet-szetik, akkor csak hosszirányú izomrostok láthatók, melyek mélyebben fektűznek, s több kötegben a bolyhokban; ekkor ugyanis a körkörös izomréteg a bolyhok szélén haránt met-szetben látszhatnék, de a sima izomsejtek haránt metszetben igen aprók, s kivált ha nincsenek festve alig láthatók, vagy ha vannak is, a buvárok által a boholyszövet (stroma) magvaihoz számíttathattak. Ez lehetett oka annak, hogy nem lát-hatták e haránt irányú izomsejteket a buvárok, azután meg

oly állatokat vizsgáltak, melyeknél vagy épen nincsen meg e körkörös izomréteg, vagy ha meg is van, igen tökéletlenül, egyes sejtekből állva. Így a békánál erős festés s a legfigyelmesebb szemlélés szükségeltetik, hogy a hosszizomelemek mellett itt-ott egyes, haránt irányba fektetett izomsejteket láthassunk, azonban itt a békánál is számtalan apró, erősen festett, gömbölyded vagy hosszukás, fénylő testeket láthatunk a hosszirányú elemek közt, melyek egészen elütnek a boholszövet gömbölyded sejteitől (melyeket mint gömbölyded, szemeses, a nyirksejtekhez hasonló sejteket írnak le) mind nagyságra, mind alkatra.

Hogy a körkörös izomelemek a bolyhok felületes részén egy önálló izomhártyát képeznek, szépen lehet látni egyes boholy metszeteken. Egy ilyen metszetem van, sok ily metszet közül lakokban eltéve, melyről természetűn van rajzolva az ide mellékelt kép (I. IV. Tábla 4. ábra *b.*) E boholy metszeten a legtisztábban kivehető, hogy a hosszirányú izomelemek mélyebben vannak elhelyezve (I. IV. Tábla 4. ábra *f.*-nél), míg a körkörösök egy önálló izomhártyát képezve, kívül fekszenek. (*b.*)

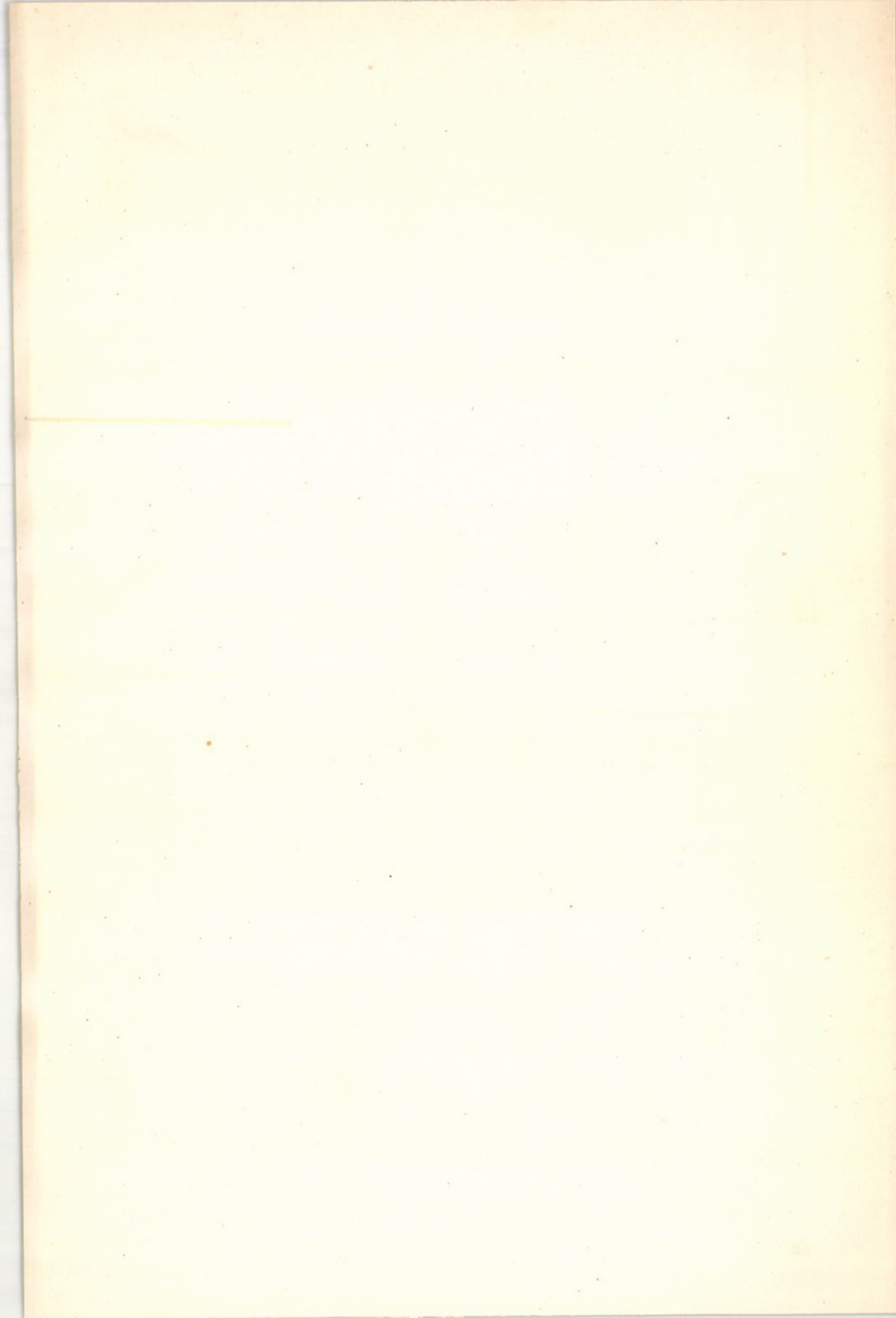
Ha már a Brücke-féle izomelemeknek oly roppant fontosságot tulajdonítottak a tápnya-nyirk tova haladását illetőleg, akkor azt hiszem, ha constatáltatik a körkörös izomréteg, ez még helyesebben adhat magyarázatot az említett viszonyról. Ugyanis, ha csak hosszirányú izomelemek volnának, akkor a bolyhok megrövidülésénél a bennük létező üreg csakugyan rövidebb lesz, de azon mértékben fog egy ruganyos cső ruganyos engedékeny szövetben a folyadék által szélesebbé tétetni. De ha körkörös izomelemek is vannak jelen akkor rövidülésükkor, a központi tápnyaüreg meg fog szűkülni s így maga a megrövidülés hatása nagyban fokoztatni.

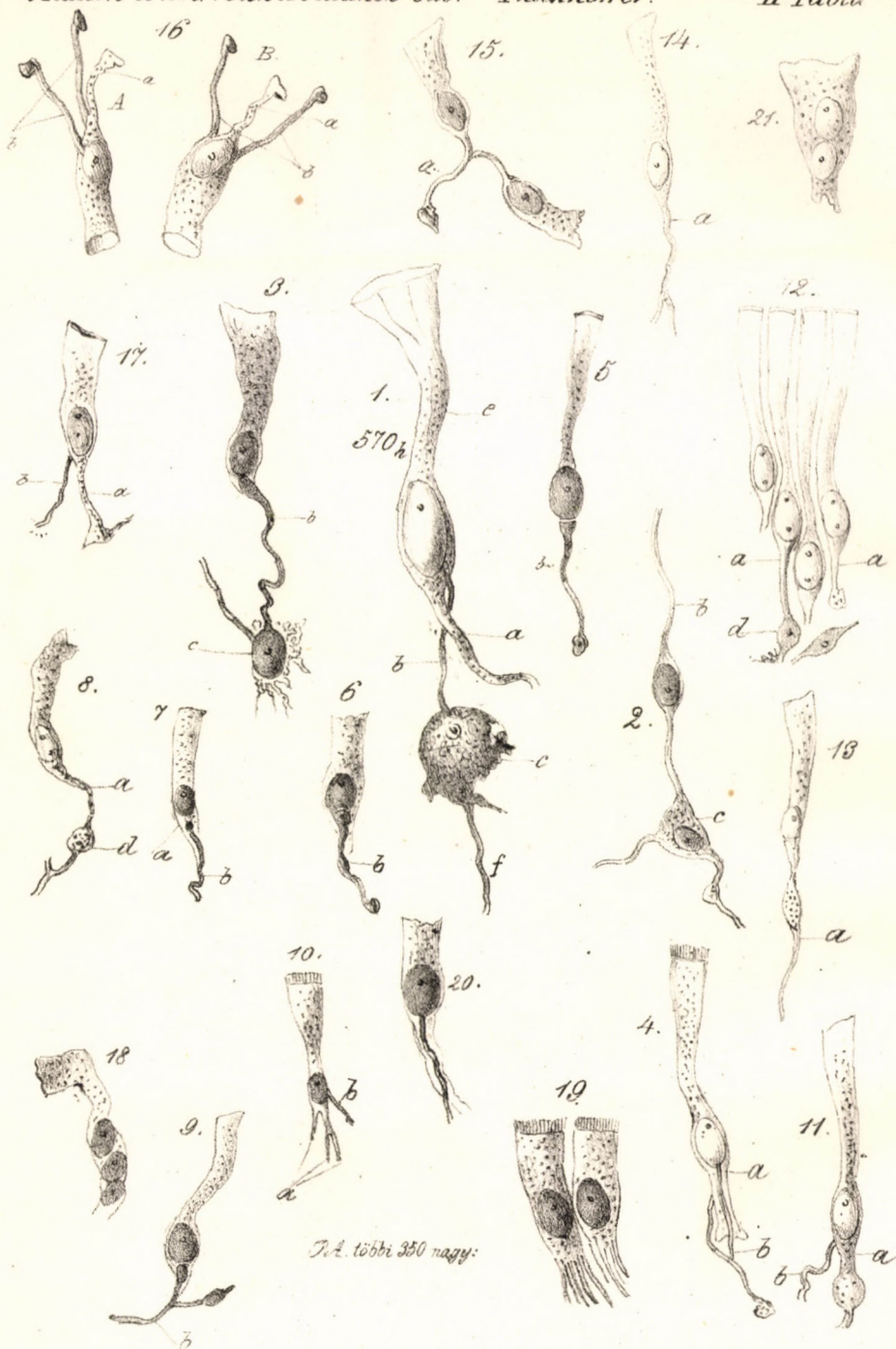
A külső körkörös izomelemek által képzett izomhártyán kívül, legalább kutyánál, egyes bolyhokon oly izomelemeket is lehet elég számmal találni, melyek a bolyhok mélyebb rétegében vannak elhelyezve.

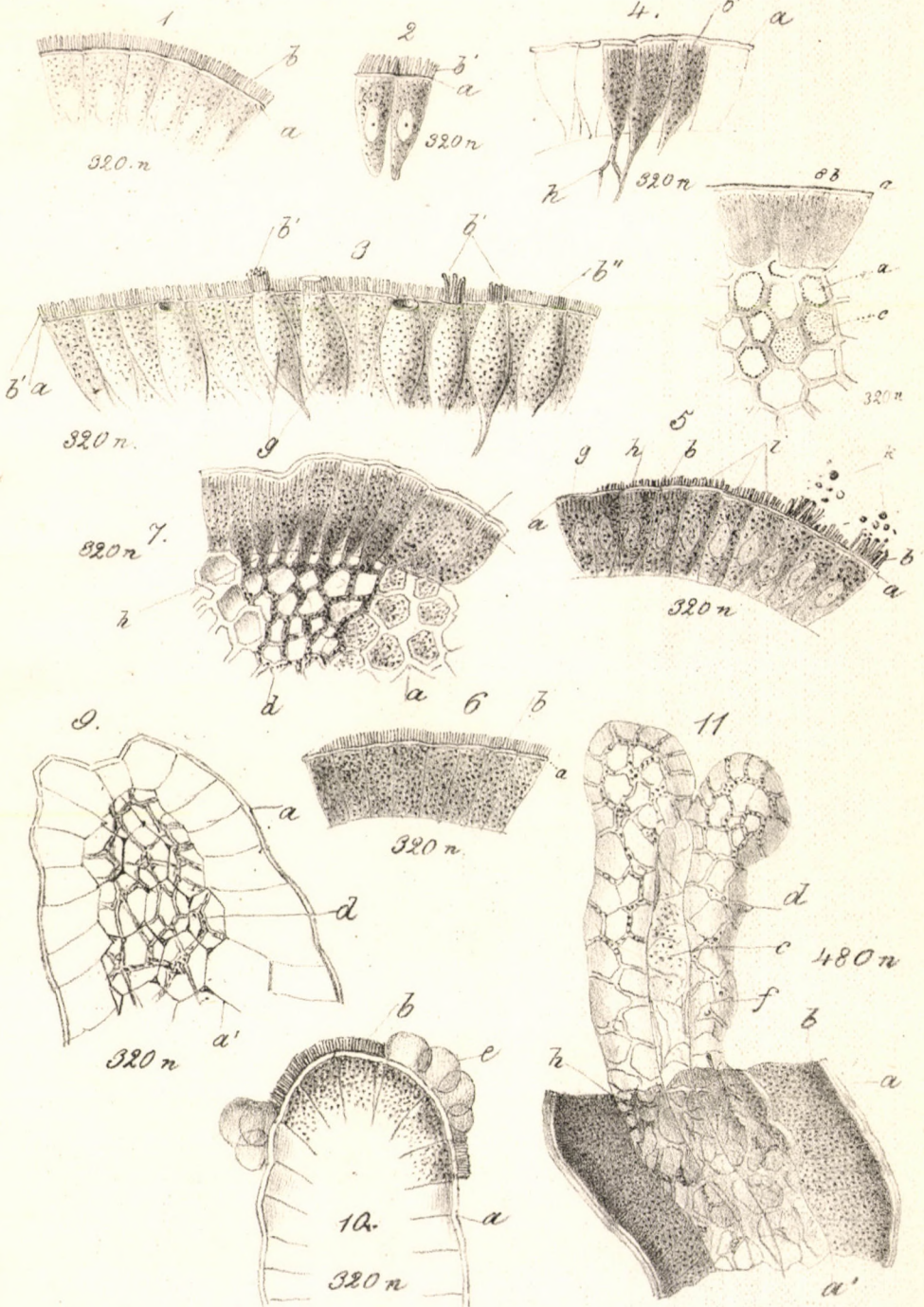
Egy ily véletlenül kitűnően sikerült kutya boholy metszeten, melyet szintén állandóan canada balsamban zártam el, s melyről az ide zárt metszet rajza is véve van, a legszebb-

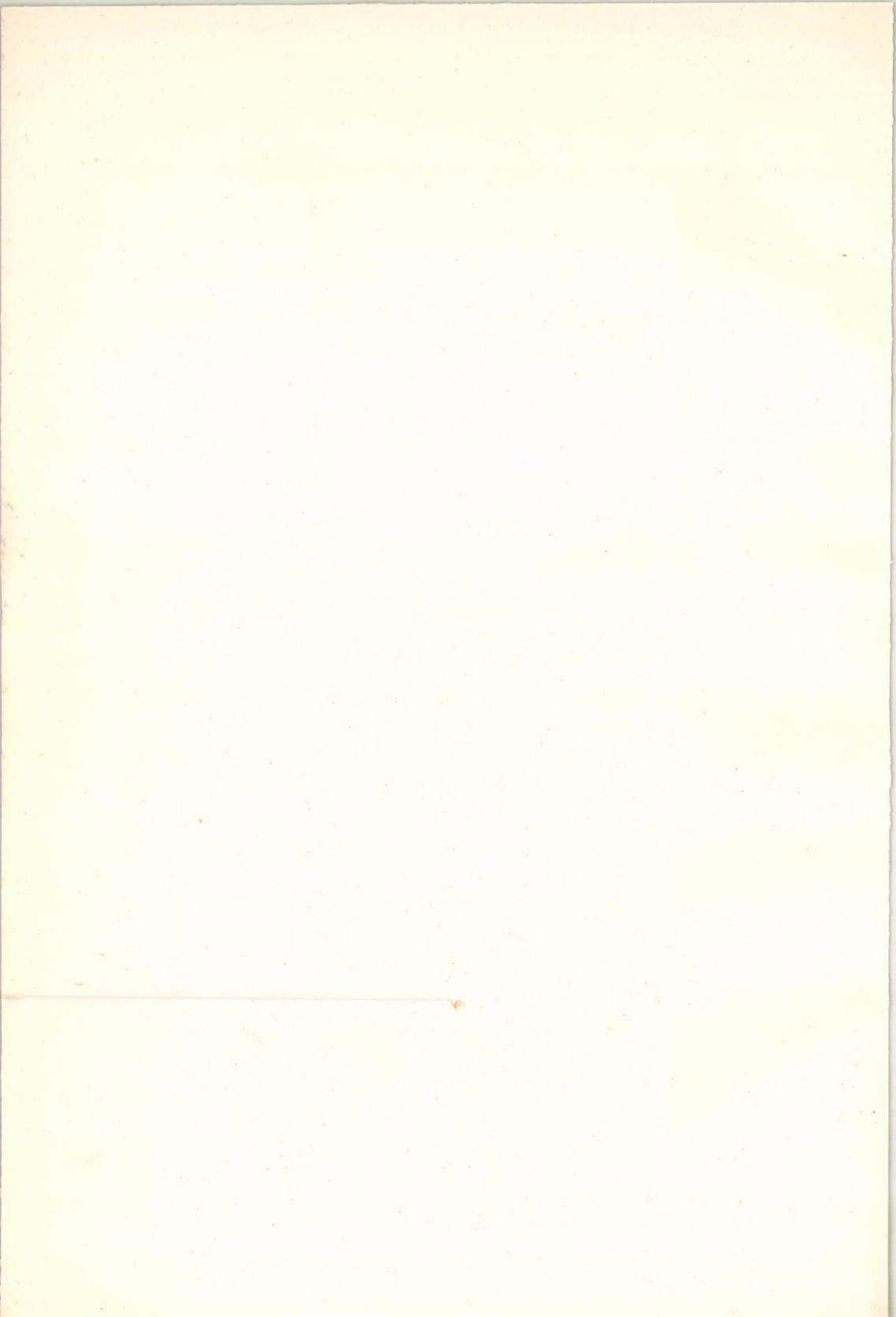
ben lehet e két rétegü viszonyt mind a hossz, mind a haránt-irányu izomelemek közt látni. (l. IV. Tábla 3. ábrát, hol *c* az alapi hártját (membr. basement), *a* a hossz irányu több kötegben futó izomelemeket, *b* a körkörös izomelemeket, *d* a berlini kékkal befecskendett véredényeket jelenti.

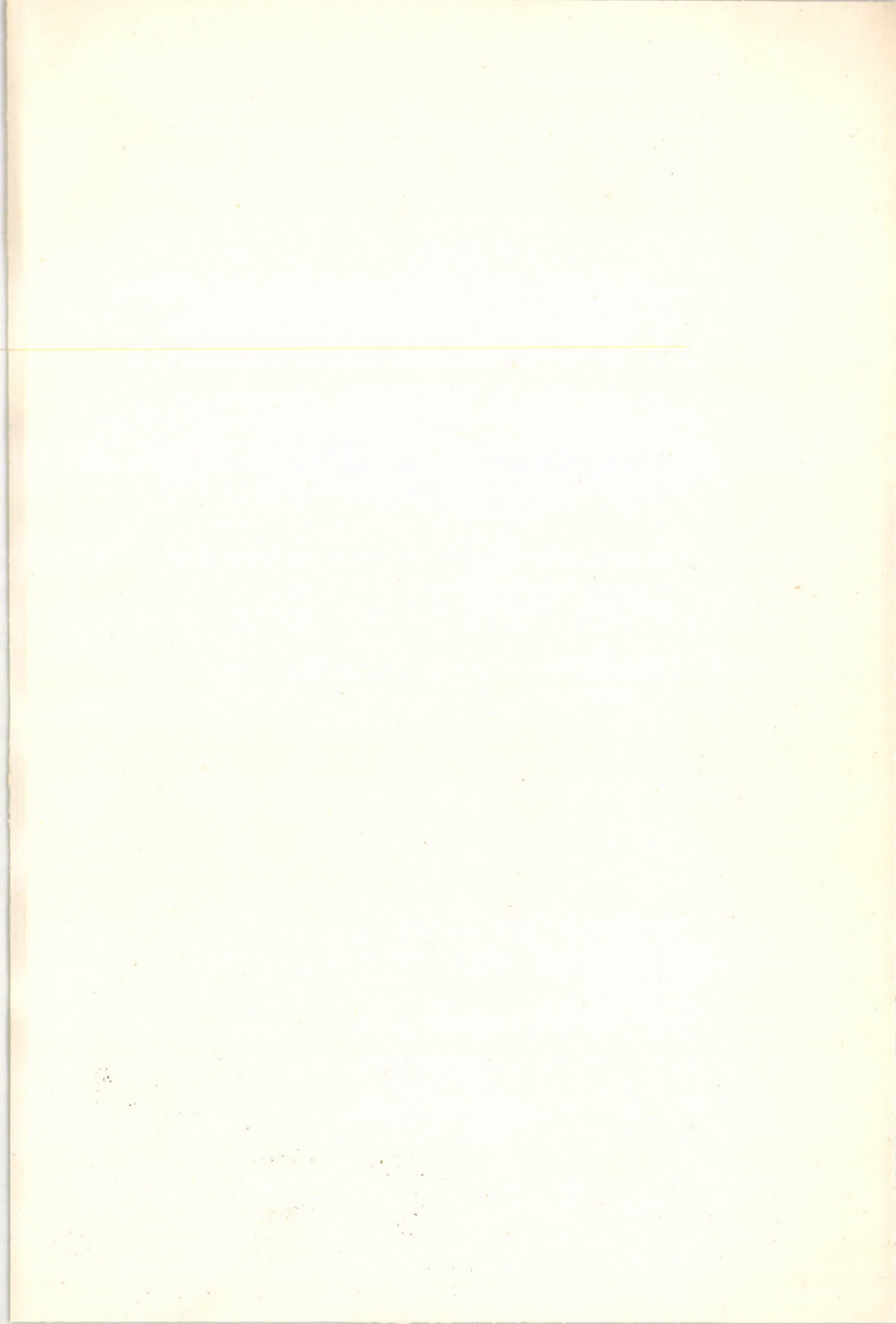
Vége azért is szükséges az izomelemeket épen befecskendett készítményeken vizsgálni, hogy az edények haránt irányban fektetett izomsejtjei csalódásra okot ne adhassanak, noha ez alig volna lehetséges, mert tudjuk, hogy a bolyhot egy vagy két felszálló üterecske s leszálló viszerecske, azonkívül nagyobb számban izomelemeket nem bíró hajszáledények látják el.

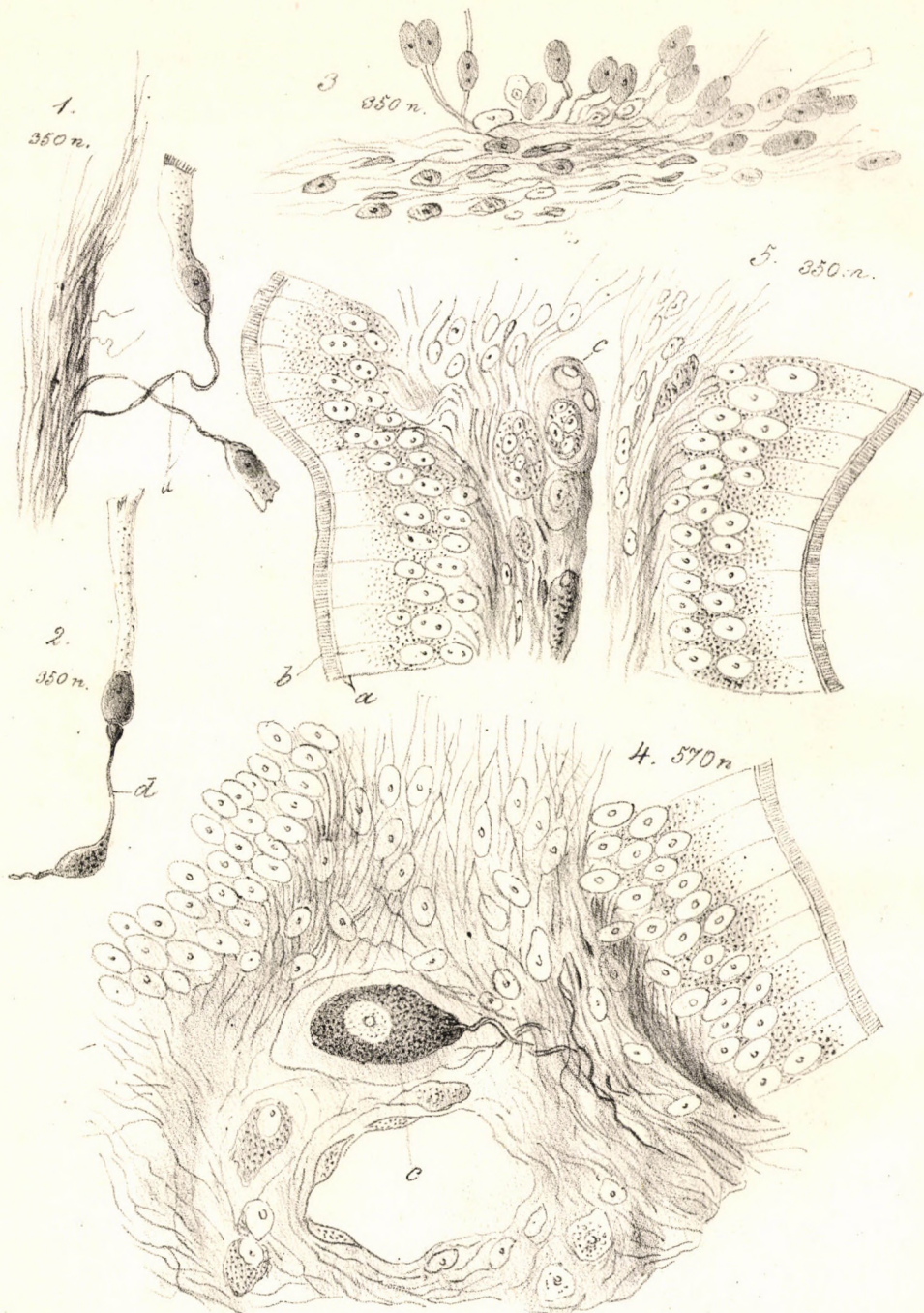


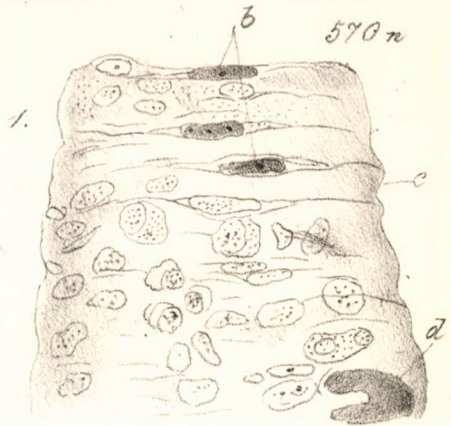




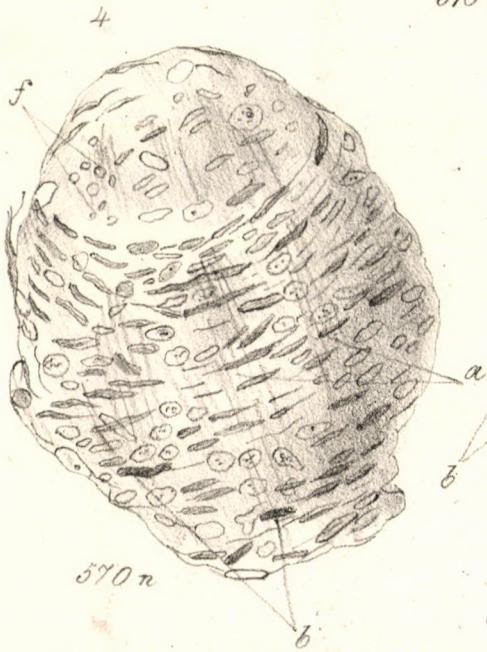
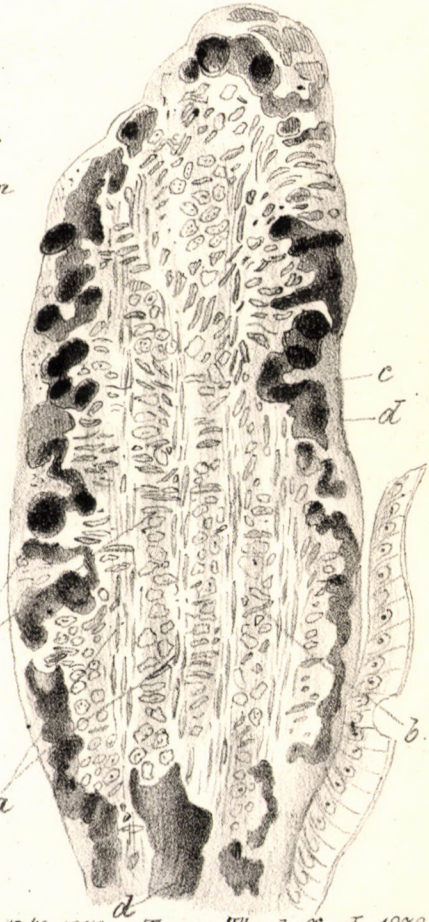


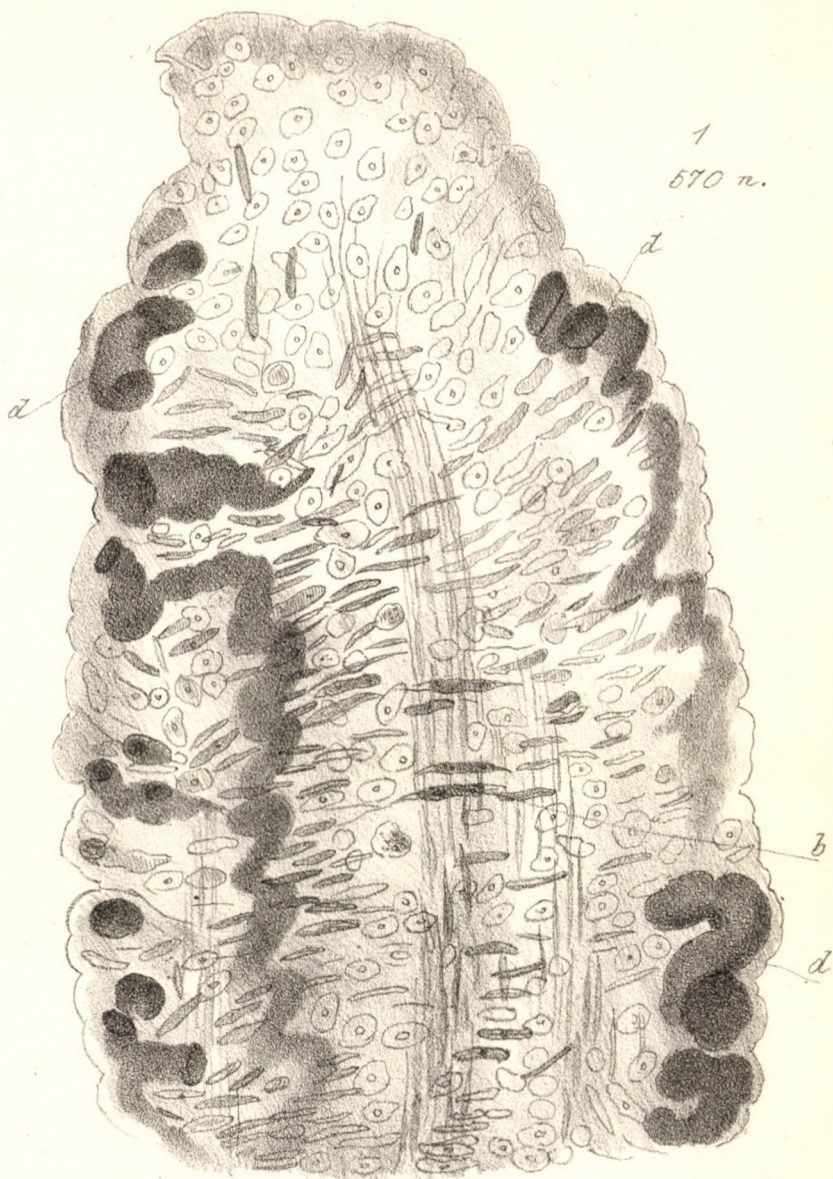


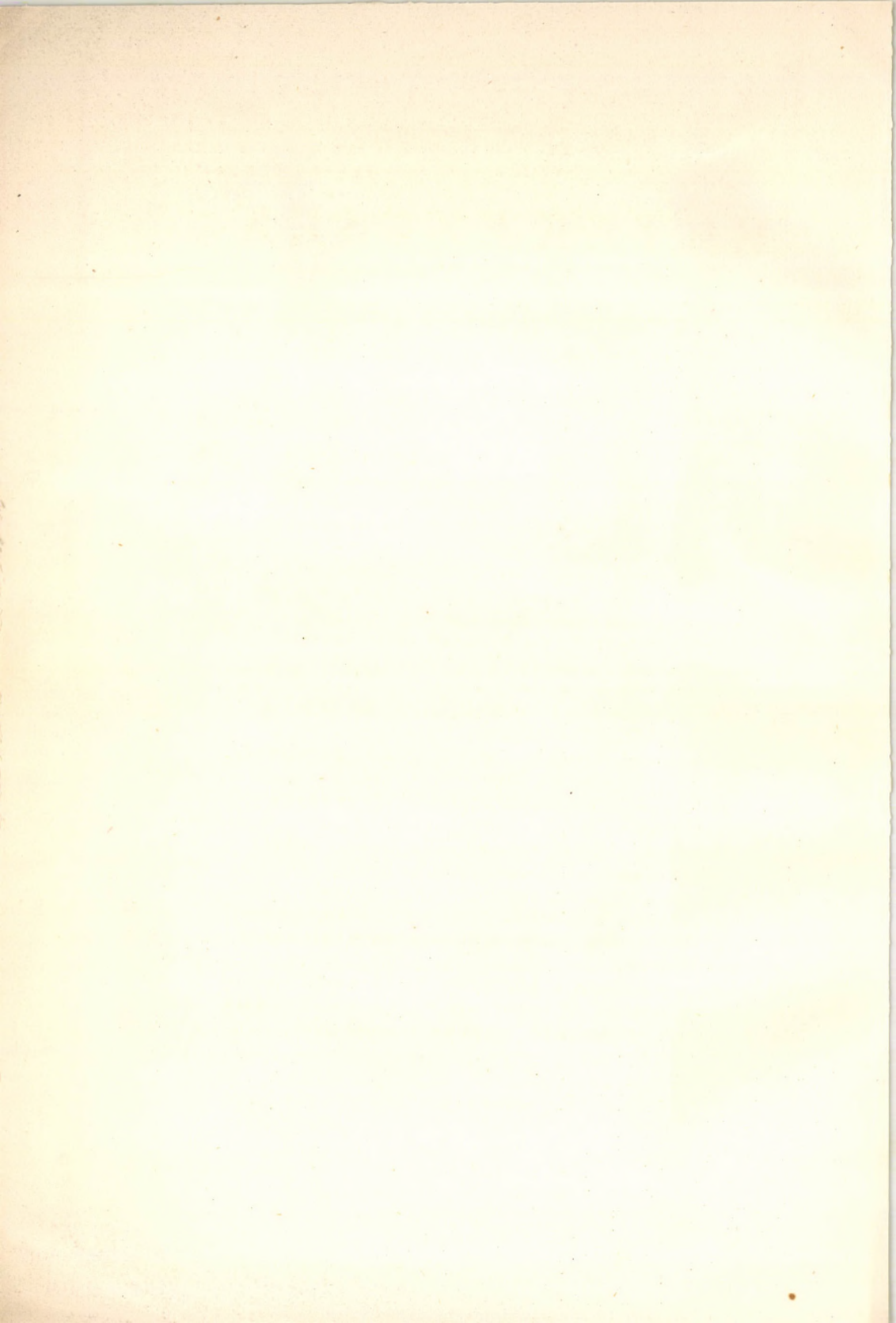




3. 310 n.







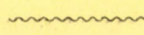
Eddig külön megjelent

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors éгéseknél. A polherai sós forrás vegyelemzése. Th an Károlytól (1867.) . . .	12 kr.
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. L en h o s s é k Józseftől (1867.) . . .	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarorszá- ban. Z l a m á l Vilmostól (1867.)	30 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. J e n d r á s s i k Jenőtől (1867.) . . .	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megméréséről. S c h e n z l Guidótól (1867.)	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n Károlytól (1867.) . . .	10 kr.
VII. A Szénéleg-Kénégről. Th an Károlytól (1867.)	10 kr.
VIII. Két új Kénsavas Káli-Kadmium kettössónak jegeczalakjairól. K r e n n e r G. Sándortól (1867.)	15 kr.
IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y Józseftől (1868.) . . .	20 kr.
X. Faraday Mihály. A k i n Károlytól (1868.)	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteo- ritekről. S z a b ó Józseftől (1868.)	10 kr.
XII. A magyarországi Egyenesrőpüek magánrajza. F r i v a l d s z k y Jánostól (1868.)	1 ft 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. F r o m m h o l d Károlytól (1868.) . . .	10 kr.
XIV. A harkányi kéues viz vegyelemzése. Th an Károlytól (1869.) . . .	20 kr.
XV. A szulinyi ásványviz vegyelemzése. L e n g y e l Bélától (1869.)	10 kr.
XVI. A testgyenezet újabb haladása s tudományos állása napjaink- ban, három kiválóbb kóresettel felvilágosítva. B a t i z f a l v y Sámuelától (1869.)	25 kr.
XVII. A göréso alkalmazása a közetanban. K o c h Antaltól (1869.)	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaihoz. R ó z s a y Józseftől (1870.)	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. W a r t h a Vinczétől (1870.) . . .	10 kr.



Második kötet. 1870–1871.

	Ára
I. Az állati munka és annak forrása. S a y Móricztól (1870)	10 kr.
II. A mész geológiai és technikai jelentősége Magyarorszá- ban. B. M e d n y á n s z k y Dénestől (1870.)	20 kr.
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a láttompulat okáról. H i r s c h l e r Ignácztól (1870.)	80 kr.
IV. A hangrezgés intenzitásának méréséről. H e l l e r Ágosttól (1870.)	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. G r e g u s s Gyulától (1870).	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. J u- r á n y i Lajostól (4 táblával, 1870).	40 kr.
VII. A kettős torzszülés bonczana. S c h e i b e r S. H.-tól Bukurest- ben, 4 könyomatu ábrával.	30 kr.
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. K l e i n Gyu- lától. Két táblával.	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamat e mcszatnál. J u r á n y i Lajostól.	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Z s i g- m o n d y Vilmostól.	50 kr.
XI. Nehány Floridea Kristalloidjairól K l e i n Gyulától. (Egy tábl.)	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejt- jéről. J u r á n y i Lajostól	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. H a n t k e n Miksától	15 kr.
XIV. Sauer Ignác emléke. D r. P o o r Imre l. tagtól.	25 kr.
XV. Górcsövi kőzetvizsgálatok. K o c h Antaltól.	40 kr.

Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. K e n e s s e y Alberttől.	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágostról. H a z s l i n s z k y Frigystől.	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. N e n d t v i c h Károlytól	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismereté- hez. H i r s c h l e r Ignácztól	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből Dr. Flei- scher és Dr Steiner részéről előterjeszti T h a n Károly	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről előter- jeszti T h a n Károly	10 kr.
VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz felett. D r. P ó o r Imrétől	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. S z a b ó Józseftől.	16 kr.
IX. A gombák jelleme. H a z s l i n s z k y Frigystől.	10 kr.