

AZ INTRACELLULARIS EMESZTÉS, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL
AZ ÖRVÉNYFÉRGEKRE.

Parádi Kálmántól.

Az intracellularis emésztésről akarván értekezni, a legegyszerűbb szervezetek életjelenségeinek a méltatásával kell kezdenem és mikroskóppal szemléltetnem fejtegetéseim tárgyát.

Ime, mikroskópom látóhatárán feltűnik egy Monera, egy egyszerű protoplasmarög, mely szervek nélkül mászik, eszik, emészt, oszlás által szaporodik; emitt egy falánk Vampyrella, az alkalmazkodás e primitív példánya, már élősdit folytat; ott fennebb az Amoebák egész sora az elemi szervkülönülés némi nyomait mutatja: a sejtmagot és a szolgálatában álló plasmát; még fennebb szemkápráztató gyorsasággal küzdenek ostoros és csillószőrös Ázalogok önfentartásukért; köztük Rhizopodok, e bámulatos építésszek, mereszti ki állábaikat tápszerzés végett.

E kép legottan mutatja a parányi Végvények egyszerű életnyilvánulásait. Látni való, hogy helyváltoztatásuk a csillószőrök gyors mozgása és a protoplasma összehúzódása által eszközöltetik. Idegek és érzékszerveik nincsenek, de azért érzik a hő és fény behatását, valamint a külső megérintést is. Táplálkoznak és légzének, pedig belük és különös légzőszerveik nincsenek. Náluk a protoplasma az özszes életjelenségek léalapja és eszközlője. És a menyinyiben minden életjelenség, mint eleven erőnyilatkozat, lappangó erőforrást feltételez, ők is, mint minden állati szervezet, táplálkozva jutnak lappangó erőkhöz, melyek élőállományukban, az emésztő és légző plasmában, felszabadulnak elevenekké. — Minthogy e nagyjelentőségű biológiai folyamat két mozzanata, jelesen az emésztés, az élősejtállományban, tisztán ennek hatása alatt megy végbe, azért nevezik intracellularis emésztésnek. E meghatározással azonban az intracellularis emésztés teljes fogalma nem adva, csak érintve van. Megkísértem a teljes meghatározáshoz találó adatokat szolgáltatni.

Az élőállomány eredeti vagy primaria contractilitását és emésztő képességét észlelni lehet oly sejteken is, melyek mintegy megvalva korai függetlenségöktől, kiemelkedtek különbözetlen állapotukból és valami bensőbb, sociologiai szövetségbe léptek egymással. Ilyen sejtszövetkezést bizonyos felhám-fölületek képviselnek, p. o. a Spongia-álczák ecto- és az Örvényférgék entodermaja; mind a kettő amoeboid-természetű felhám.¹⁾ Amoeboid jellemöket nem cilio- és flagellogen természetük és szerkezetük teszi, hanem az, hogy a felhámsejteknek egyen-egyen sajátos önmozgásaik vannak.

Már idők óta ismeretes az a ténykörülmény, hogy némely alsórangú Metazoonok, azaz szövettettű állatok, képesek kicsiny táptörmelékeket felvenni belsejtjeik belsejébe, de megfelelő figyelem nem lévén a bűvárok részéről a tápbekebelezés e módjára fordítva, jelentősége az intracellularis emésztés kérdése érdekében csak a közelmúlt években lön rendszeresen és általános szempontokból méltatva és megvitatva. A méltatás és bűvárlat derekas része Metschnikoff orosz zoologustól származik.

Miután Metschnikoff²⁾ embryologiai tények során arra a meggyőződésre jött, hogy az emésztőszervek ősi typusa igen valószínűleg egy intracellulariter emésztő solid parenchyma volt, azóta ő fáradhatatlanul bűvárkodik az alsórangú szervezetek emésztésének mibenléte után és mondhatom oly fényes sikerrel, hogy bűvárlatai alapján az intracellularis emésztés az összes Coelenterátokra nézve általános szabálynak tekinthető és tekintendő. Kiinduló pontját képezték a Végvényeken, nevezetesen az Ázalagokon végzett vizsgálatai eredménye, mert neki valószínűnek látszék, hogy ezen egysejtértékű lények emésztési módja fenmaradt számos alsórangú Metazoonnál is. Egyébiránt, a Coelenterátok intracellularis emésztésére őt Claus és Gegenbaur tanárok figyelmeztették, kik szóval értesíték őt arról, hogy a Siphonophorák entoderma-sejtjeiben bekebelezett táprészekcákat találtak. Csaknem egyidejűleg jelenté Jeffery Parker,³⁾ hogy ő a Hydra fusca édesvízi polypnál észlelt intracellularis emésztési folyamatot.

¹⁾ Graber V. Über Amoeboid-epithelium. Zool. Anz. 1879. Nro. 29. p. 278.

²⁾ Metschnikoff: Zur Lehre über die intracelluläre Verdauung niederer Thiere. Zool. Anz. 1882. Nro. 113 pag. 310.

³⁾ Jeffery Parker: On the histology of Hydra fusca, in Quart. Journ. of Microsc. Science. April 1880. pag. 223.

Metschnikoff¹⁾ főérdeme abban áll, hogy kimutatta és cárminnal való etetés folytán megállapította az intracellularis emésztést a Hydropolypoknál (Plumularia, Tubularia), a Hydromedusáknál (Eucope, Oceania, Tiara), a Siphonophoráknál (Praya, Torskalia, Hippopodius), továbbá némely Ctenophora- és Actineáknál. A részletekből kiemelem, hogy egyes coelenterat-fajoknál az egész entoderma képes felvenni egyes táprészecskéket, így a Hydropolypok- és Oceanidáknál, de legtöbbszörre mégis csak egyes részei az entodermának, nevezetesen annak zsinorképű vastagodásai bírnak e képességgel. Actineáknál az elnyelt cármin tetemes része a mesenterialis fonalak sejtjeibe kerül, ezek tehát annál fogva igazi emésztő szervek gyanánt tekintendők. A Ctenophorák- és Spongiáknál a felvett táplálék a mesoderma vándorsejtjeibe szállítatik, a mely körülmény annyival érdekesebb és jelentősebb, hogy az Örvényférgenél is előfordul.

Metschnikoff bűvárlati eredményei alapján a Coelenterátok entoderma-sejtjeit az amoeboid-felhámok közé kell soroznunk, mint-hogy önmozgásaik folytán, állábaknak nevezhető nyúlványok által, veszik fel a szilárd táplálékot, miként a Rhizopodok. Ha ez áll, miben kételkedni okunk nincsen, önként kínálkozik a kérdés: nem léteznek-e hasonló viszonyok a fejlettség legalsó fokán álló férgek-nél is, melyek közt oly jellemző átmeneti alakok találhatók a Coelenterátokhoz? Nincs különben.

A legalsó fokon álló lapférgesek: a Turbella-félék, vagyis az Örvényférgesek, kezdetleges emésztő szerveire és kezdetleges emésztésére legelsőbben Claparède (1863) lőn figyelmessé, ki az általa leírt Convoluta minutára és általában a Rhabdocoelok fiatal álczájra nézve a bél hiányát vitatni kezdé. Nyomban utána Metschnikoff²⁾ valamivel bővebben és behatóbban megállapította e tényt a Nápolyban talált öszszes Convoluta-fajokról (C. paradoxa. Schultzei, sordida n. sp.). Tapasztalata szerint nem lehet szó e Turbella-fajoknál elkülönült emésztő szervekről, mert náluk a táplálék a szájon át közvetlenül a test központi parenchymájába vitetik, a hol anynyira át-

¹⁾ E. Metschnikoff: Über die intracellulare Verdauung bei Coelenteraten. Zool. Anz. 1880 Nro. 56, pag. 261.

²⁾ Über die Verdauungsorgane einiger Süßwasserturbellarien. Zool. Anz. 1878. Nro. 17. pag. 387.

változik és elenyészik, hogy csupán szilárd chitinrészek maradnak meg belőle. Ugyane viszonyokat majd Uljanin,¹⁾ majd Salensky²⁾ saját tapasztalataik által támogatták; legújabbán Graff³⁾ tett kutatásokat e dolog érdemében és úgy találta, hogy a Convoluta- és a Schizoprora-fajoknál valóban hiányzik a bélesatorna. Az ilyenek — Uljanin-féle Acoelok — a táplálékot egy kis bőrrészen veszik fel és az aztán a vacuoladús, zsircsepektől áthatott puha parenchymában kereng ide-oda, mint a Infusoriumoknál. Ilyen parenchyma-állományban talált ő a Schizoprora venonosánál, az imént említett tápkeringés észlelése alkalmával, az állati test szétnyomása után, egyes amoebaszerűen mozgó sejteket. Graff e beletlen Örvényférgék emésztését „parenchymaticus emésztésnek“ nevezi, de felfogásom szerint az miben sem különbözik az intracellularis emésztéstől.

Az Uljanin szerint „Acoel“, Graff szerint „Parenchymaticus“ Örvényférgéknél talált viszonyok semmi esetre sem páratlanok, egyedül állók és nem közvetíthetők a többi Örvényférgék szerkezetével szemben. Sőt ellenkezőleg, egy csaknem egészen hiánytalan morfológiai sorba foghatók az ellentéteseknek látszó bűvárlati eredmények. A legalsó fokon állanak a Schizostomumok s illetve az „Acoelok“ vagyis „Parenchymaticusok.“ Ők egész életükön keresztül azt a fejlődési fokot képviselik, mely a többieknek csak ébrényi korát jellemzi.⁴⁾ E lehetőség alapját a bél fejlődési viszonyaiban kell keresnünk, a menyinyiben az Örvényférgék bele nem fejlődik ki azonnal mint ür, nem betüremelés által, hanem nagy entoderma-sejtek centralis halmazából képződik az ki lassanként: azokból a nagy sejtekből, melyeket barázdálás alatt a kicsiny ectoderma-sejtek körülöttek. Ezen ébrényi entoderma-sejthalmaz, mint olyan, megmarad állandóan az „Acoelok“-nál; de már közeli rokonaiknál u. m. a Macrostomumoknál üreget lehet találni, de nem az egész bél hosszá-

¹⁾ Die Strudelwürmer des Sebastopolischen Hafens. Moskau. 1870.

²⁾ Aus den Berichten der Kasaner Naturforscherversammlung f. d. Jahr 1872.

³⁾ Kurze Berichte über fortgesetzte Turbellarienstudien. Zeitschrift f. w. Zool. XXX. Bd. Suppl. 3 Heft. 1878. pag. 463.

⁴⁾ Ihering: Graffilla muricicola, eine parasitische Rhabdocoele. Zeitschrift f. w. Zool. XXXIV Bd. 1. Heft. 1880. pag 167.

ban, mert a bél hátsó része a nélkül szűkülökodik, így a Graffillánál. Csak a kiülthető garattal s illetve orrmányval bíró Örvényférgenél van a bél ürökörét határoló, egy rétegű bélhám kifejlődve.

Értekezésem lényegére tartozó anatómiai viszonyok keilő felderítése végett nyomatékkal kell kiemelnem, hogy az Örvényférgenél túlnyomó számát, melyeket a most ismertetett Acoelokkal szemben egyszerűen „többiek“-nek neveztem, jellemzi egy jól elkülönült, saját fallal bíró bél; az ilyeneknél egy coelomát vagyis a bél és bőrízomtömlő közt kifejlett üreget is meg lehet különböztetni. Ezt valami likaesos kötőszövet, a reticulum, vagy Geddes szerint a „mesoderma“ tölti ki, melynek ágas, reczeszerűen anastomizáló gerendezete majd vékonyszálú és ritkás, majd testes, széles s összszefüggő lemezeket képez. A reticulum likaiban gömbölyüded, ritkán csillagalakú, magvas sejteket lehet látni, melyek száma és nagysága különböző s általában a reticulomot tömöttítik, majd a perientericus folyadékban úszkálnak, majd a gerendezeten tapadnak meg, szóval helyüket változtathatják, a miért én vándorsejteknek nevezem. E vándorsejtjei a reticularis kötőszövetnek szoros kapcsolatban vannak a perientericus folyadékkal és igen fontos szerepkörre hivatvák, a melyről azonban tüzetesen csak akkor szólhatok, mitúán az intracellularis emésztést bizonyító adatokat és biológiai mozzanatokat előadtam vala. Következzenek tehát előbb a magam és mások megfigyelései az Örvényférgen intracellularis emésztése tárgyában.

Graff¹⁾ a Geonemertes chalicophorán észlelte, hogy e féreg belsejtjei, a mint a bélbe jutott táplálék azokat izgatja, hosszában megnyúlnak s miután amoeboid nyúlványaikkal körülfozták a táprészeket, összszefolynak az ellenoldali hasonló belsejtekkel. Ennek következtében a bél ürköre egészen elenyézik és az egészet kitölti egy vacuoladús protoplasmahálózat, melybe a táplálék kebeleze van.

Metschnikoff²⁾ a Mesostomum Ehrenbergii-n észlelte, hogy nála a bél jökora ürköre hengeres, magvas amoeboid sejtek által van kibélelve. Ezen Mesostomum-faj köztudomás szerint más férgenekkel, nevezetesen Naïs proboscideákkal, táplálkozik. Valahányszor Metschnikoff egy olyan Mesostomumot jóllakás után, egy óra

¹⁾ Morphol. Jahrb. V. B. 1879. pag. 439.

²⁾ Über die Verdauungsorgane einiger Süßwasserturbellarien. Zool. Anz. 1878. XVII. pag. 389.

mulva, vizsgálat alá vont, azt találta, hogy a bél ürköre nagyon megszűkült s benne már csak cuticula-czafatok és serték, ellenben a Naïs öszszes lágy részei a belsejtek belsejében valának. Megtörtént néha, hogy a Naïs kampós sertéi, valamint más szilárd részecskéi is bevonattak az emésztő sejtek belsejébe.

Saját megfigyeléseim eredményét adandó, mindenekelőtt egész általánosságban meg kívánom jegyezni, hogy az elkülönült belü édesvízi Örvényférgek közt találtam már évekkal ezelőtt olyanokat, melyek mint az úgynevezett igazi „Parenchymatikusok“ veszik fel és emésztik meg táplálékukat. Ilyenek: a Typhloplana sulphurea és viridata, a Mesostomum fallax és pusillum, a Stenostomum leucops és unicolor, a Derostomum Schmidtianum és anophthalmum, a Dendrocoelum lacteum még 1875-ben megfigyelve; tavaly dr. Dada y Jenő barátom hozott nekem Deésről a Bélahegyi pocsolyákból és a Csucsá és Bucsa közti vasút mentében átkutatott vizekből egy Mesostomum-fajt, mely e nemű vizsgálataimra a legalkalmasabbnak bizonyult.¹⁾ Ennél a fajnál egy csomó szabálytalan szövetű, emésztő parenchymasejtet találtam, melyek vagy mint kompakt tömeg, vagy mint valami kéreg fedtek be egyes belső üregecskéket. A sejtekben aránylag nagymennyiségű conerementumokat és sok más testecskéket észleltem, melyeket táptörmelékeknek kellett tartanom, miután Diatomeákkal való etetés folytán meggyőződtem róla, hogy a Diatomeapánczéloeszkák is azokban a sejtekben halmozódnak fel. Láttam a sejtek önmozgásait is; olyanforma amoeboid nyúlványokat bocsátanak a beadott táplálék izgatásaira, a milyeneket Graff a Vortex Lemani, általa „májsejtek“-nek nevezett képződményein észlelt. Színanyagok közvetlen beadása nem sikerülvén, Tubifexekkel etettem cármintestecskéket s az ilyen cármintartalmú, felvagdalt Tubifexekkel tápláltam aztán a Mesostomumokat; minek következtében piros színt váltottak a különben szürkészínű emésztő sejtesoportok. E Mesostomum-faj emésztő szervei primitív volta miatt közel áll az Acoelokhoz.

A cosmopolita Stenostomum leucops-val szintén néhány feljegyzésre méltó ténynek jöttem a nyomába. Tudva van és pedig Schneider vizsgálatai alapján, hogy a Stenostomum bél-felhámja

¹⁾ Új faj lévén, részletes leírását és rajzát külön közleményre szántam.

csillószőrös, a mi a bél aborális végében az élő állaton is igen szépen látszik. Graff¹⁾ e csillószőrös belsejteket Gymnocytodáknak nevezi és azt állítja róluk, hogy képesek felületük egyes helyein lassan és hullámszerűen lengő, hosszú ciliákat kibocsátani. Belsőjükben láthatni egyes zsircseppeket, több vacuolát és ezek körül számosabb hoszszúkás, szerkezet nélküli testecskéket. Én a Graff-féle Gymnocytodákat vagyis azon plasmaticus, részben cilliákkal bíró képződményeket, a melyenek a Stenostomum beléből a fedőlemeze gyakorolt nyomás következtében elégurulnak, nem tartom egybekennek, mint a tulajdonképpeni tömlőalakú belsejtek lefűződött amoeboid végdarabjainak. Tapasztalatom szerint az amoeboid bélhámsejtek tömlőalakúak, magvasak és 0.057—0.085 mm. hoszszúak. A csillószőrzetet illetőleg, csak azok birnak állandó csillószőrökkel, jobban mondva, csillóostorokkal, melyek a bél hoszszában futó barázdákban látszanak elhelyezve lenni; a többieknek csillószőreik nincsenek, de képesek a Rhizopodok módjára plasma-nyúlványokat kimeresztetni és ezeknél fogva a táplálékot megragadni és magukba kebeleznii. Csaknem ugyanezt állítja Hallez²⁾ is, midőn azt mondja a Stenostomumok belére vonatkozólag, hogy a bélfelhám jól kivethető magvas (nagy magvú) sejtekből áll, melyek emésztés alatt felpuffadnak és a magvak eltűnése közben nehezen folyó gömbökké lesznek, a melyek egyen-egyen erősen fénylő concretiókat tartalmaznak, lefűződnek és a bél ürkörébe esnek. Hallez állítása utolsó részét is csak igazolhatom, oly megjegyzéssel, hogy a bélhámról lefűződő és a bél ürkörébe hulló plasmagolyók nem egybek, mint vékony plasmarétegtől körülfogott vacuolák. Műtermények-e ezek, melyek a vizsgálás kényszerhatása alatt állanak elé, avagy természetes képződmények, melyek tán a felszívásra alkalmassá teszik a táplálékot, megfelelő mirigyváladék szerepét vizsik-e, a felett ez úttal véleményt nem nyilváníthatok.

A Stenostomum leucops valóságos mindenevő. A mult 1881 év július havában fogott példányok (a kolozsvári muzeumkert kis tavából) telve valának Pandorina morum-val, féleg megemésztett Vortexekkel és igen sok Diatomeával; némelyek egészen paprikaszí-

¹⁾ Neue Mittheilungen über Turbellarien. Zeitschrift f. wiss. Zool. XXV. Bd. pag. 414. Taf. XXVII. Fig. 10.

²⁾ Contributions à l'histoire naturelle des Turbellaries. Lille 1879. p. 18.

nűek valának; ezek, a mint kinyomoznom sikerült, az e tájt termésben állott *Chara foetida* termőgömbjeivel táplálkoztak vala. Elnyelik és megemésztik a csalánszervekkel ellátott *Microstomum lineare*t is, sőt ezekkel etetni is lehet őket és nyomon kísérni a csalánszerveknek az emésztő belsejtekbe kebelezését.

A falánk és könnyen etethető Planariák közül az átlátszó *Dendrocoelum lacteum* képezte kísérleteim tárgyát. Etettem vérrel, cármin- és indigó-testecsekkel, Náisokkal, Tubifexek- és Chaetogasterekkkel és alig hihető könnyűséggel falták be a nevezett férgeket. Jóllakással bélük ürköre egészen eltűnt, mert belsejtjeik erősen felduzzadtak. A jóllakástól számított 2—4 óra mulva protoplasmagömbökbe burkolt nagy mennyiségű táptörmelékeket észleltem a bél közepén, a milyeneket *Metschnikoff*¹⁾ a *Geodesmus bilineatus*ról irt értekezésében emlit s rajzzal is illusztrál.

Most már helyén valónak tartom felvenni a fennebb elejtett szót a reticulum vándorsejtjeire vonatkozólag. E vándorsejtek több tekintetben érdekesek. A bőr közelében fekvők zsíresepppektől dúzzadnak s alakjukra nézve semmiben sem különböznek a Gerinczesek zsírsejtjeitől. Tartalmazhatnak sárgás vagy vereses, ritkán zöldes folyadékot és ebben gyakran még másszínű kicsiny testecsek is lebegnek. E testecsek és ama folyadék anynyira azonosak a perienterikus folyadékot alkotó elemekkel, hogy kétségtelennek látszik, miként a perienterikus folyadék a reticulum sejtjeiből származik. E nézetet igen valószínűvé teszi az a tapasztalati tény, hogy e vándorsejtek közt megtalálhatni, miként a zsírsejtek közt, mindenféle átmenetet az egy-két csepp intracellularis folyadékkal telt normalis sejttalakoktól kezdve az olyan sejtekig, melyek már csak egy igen vékony plasmarétegtől körülfogott nagy folyadéktömeget képviselnek, miután 4—5-szerre nagyobbra nőttek normalis terjedelmüknél; az ilyen sejteken a félretolt és a plasma feleslege által körülvelt mag már csak mint egyszerű függelék jelenik meg; alakjukat szüntelen változtatják és végül felrepedvén, tartalmukat a coelomába öntik vagyis perienterikus folyadékká oszlanak fel.

*Geddes*²⁾ is megemlékezik a zöld Planariák chlorophyllja

¹⁾ Mélanges biologiques. 1865.

²⁾ Sur la fonction de la chlorophylle chez les Planaires vertes. In Compt rend. Ac. Sc. Paris. Tom. 87. pag. 1095.

működéséről írott értekezésében a reticulum, szerinte mesoderma, mozgékony sejtjeiről (vándorsejtjeiről szerintem), de vitásnak tartja: nem élősdí Véglények-e azok?

A perienterikus folyadék színe befoly a fereg külső színezettségére, sőt tisztán tőle függ az olyan Örvényférgek színe, melyeknek saját pigmentsejtjeik (kromatophoráik) nincsenek. E tudattal bátran értelmezhetjük a M. Schultze által emlegetett (Beiträge, pag. 16.) „egyforma színezést“, mely akkor keletkezik, ha a szintelen reticulum-sejtek, elegendő helyet engednek a színes perientericus folyadék akadálytalan eloszlásához. (Typhloplana sulphurea, viridata; Mesostomum cyathus etc.). Ellenben, ha a sejtek oly számosak, hogy a reticulomot egészen vagy nagy részben kitöltik, előáll a szabálytalan, helyesebben, a foltos vagyis márványos színezettség. Legtöbbnyire azonban a reticulumba települt pigment okozza a színezettséget; különösen a reticularis vagyis hálózatos pigmentozásnál; így a honi Örvényférgek közt a Derostomum claudiopolitanum-on szépen láthatni, hogy a chlorophylltestecsek a reticulum gerendezeteiben soros renddel fekszenek és csupán a gerendezet keresztezéseinél találtnak nagyobb esomókban.¹⁾

E rövid kitérés után az utolsó és igen nyomós adatot hozom fel az alsórangú férgek intracellularis emésztése érdekében.

A szívóférgek közé tartozó májmétely: *Distoma hepaticum* L. képezi vizsgálatunk tárgyát. Sommer Ferdinánd²⁾ kitűnő munkát irt ezen állat anatómiai viszonyairól s ebben, noha nevén nem nevezi, úgy morphologiai, mint physiologiai bizonyítékokat szolgáltatott a *Distoma intracellularis* emésztéséről.

A májmétely bélsejtjei hengeresek (gömbölyű magvakkal), mindkét végükön laposak és finom-szemcsés plasmatestüket egy valamivel tömöttebb, szemese nélküli kéregplasma köríti, melynél fogva az egyes sejtek szöveti összeköttetésben állanak egymással. A kéregplasma hiányzik e hengerhámsejtek két végéről; ezeken tehát a finomszemcsés, félfolyékony plasma egészen fedetlen s így önmozgásaiban nincs akadályozva. A mint a belet megfelelő tápanyag

¹⁾ Az Örvényférgek pigmentuma mindig és kizárólagosan a reticulumban van és keresendő; a bőr s illetve felhám mindig szintelen. P. K.

²⁾ Die Anatomie des Leberegels, *Distoma hepaticum* L. Zeitschrift für wiss. Zool. XXXIV. Bd. 4. Heft. 1880. pag. 578.

duzzasztja, e sejtek nemcsak hogy kisebb emelkednek, de a bélürbe tekintő végeiken számtalan finom plasmányúlványt bocsátanak, sőt maga a plasmatest is kidomborodik s úgy mereszt finom nyúlványokat. Nyomon lehet követni mint érintik és emésztk fel e nyúlványok a vértekecseket.

Még más idomú sejtek is szerepelnek ezen érdekes folyamatban. Ezek hosszabbak az imént jellemzetteknel, magvaik oválisak, plasmájuk mozgása is más. Működésük akkor látható, ha a meglehetősen ellentálló vértekecsek eltűntek a bél ürköréből s ha benne már csak világosszínű chyluscseppek találtnak. Ilyenkor ezen más idomú sejtek plasmája határozatlan alakú, gyakran nyeles és csúcsos lebenyekében nyúlik ki, melyek mint valami meresztett ujjú kezek nyúlnak a chylus-cseppek után és azokat körülfogják. E sejtek plasmája majd vonalos csikoltságot, majd élesen kiváló pontsorokat is mutat és eme tünetény akkor a legjellemzőbb, mikor a sejtek plasmalebenykeit behúzza nyugalomra térnek.

Kétségtelenül igaz, hogy a Distoma bélhámsejtjei a táplálék megemésztésében és felszívásában fontos szerepet játszanak. Itt oly sejtekkel van dolgunk, melyek állományuk minőségére nézve, különösen biológiai tekintetben, a Rhizopodokra határozottan emlékeztetnek. E sejtek élőállománya képes különféleképpen alkalmazkodni; képes a nyugvó sejttestek határain túl benyúlni a bél ürkörébe; képes részint sugaras nyúlványokat, részint lebenyeket kibocsátani, melyek a sejt területén kívül karélyokká összeolvadhatnak, de ismét behúzódhatnak. Azt fel nem tehetjük, hogy a bélsejtek életjelenségei észétalanok volnának és hogy minden meghatározható ok nélkül történének. Sőt ellenkezőleg, mi azokat csupán a béltartalomhoz való viszonyban állóknak gondolhatjuk, mert ezen szempontból fogván fel a dolgot, megérthetjük és megmagyarázhatjuk magunknak a Rhizopodok és a bélsejtek plasmája közötti hasonlóságokat. Nem csupán csillószőrös, hanem valóságos amoeboid-felhámmal van itt dolgunk, melynek sejtjeit csak a bélbe vitt táplálék birja tevékenységre, csak annak izgató hatásaira bocsátják ki állászerű nyúlványaikat.

De mire való a kétféle sejt? s ezek kétféle működése? Az első plasmája képes, mint a Rhizopodoké, az általa érintett szerves állományt megemészteni, feloldani és felszíhatóvá tenni; tehát ez

esetben képes a belsejtek plasmája mindazt végezni, a mit általán véve az emésztési processus fogalma alatt értünk; ellenben a többi sejtek, melyek lebonyes nyúlványaikkal a chyluscseppeket ragadják meg, végzik a felszívást vagyis a resorpsiót. E szempontból olybá tekinthetjük a belsejteket, mint egy Hydroid-telep tápláló egyéneit; részökbe jutott a szerzett táplálékot az egész szervezet javára értékesíteni. Igen, a Diastoma entodermalis amoeboid-sejtjei az emésztésben mozgással járó tevékeny részt vesznek, de már némi munkamegosztás korlátai közt, a táp minőségének megfelelőleg, két mozzanatban teljesítik egyfelől azt, a mit egy fejlettebb szervezetségű bél mirigyváladékai végeznek, másfelől azt, a mire ugyancsak egy fejlettebb szervezetségű bél bolyhai hivatva vannak. És ezzel — a felszívódást érve — analog működést találunk a Gerinczeseknél is. Thanhoffer Lajos¹⁾ hazánkfia határozottan állítja és bizonyítja „Adatok a zsírfelszívódáshoz és a vékonybél-bolyhok szöveti szerkezetéhez“ című talpraesett munkájában, hogy Gerinczeseknél a felszívódási folyamatokban a belsejtek activ részt vesznek. Oly békákon, melyeknél a gerinceagyból a hát közepe táján kijövő gyököket metszettem át, tapasztaltam a nyombél felhámsejtjein — mondja Thanhoffer — hogy azokból egymásután váltogatva csillószőrszerű nyúlványok szöktek ki s húzódtak vissza. Ily nyúlványok a közeliükbe jutott vérsejteket vagy levált felhámsejteket élénk mozgásaik közben tovahajtották; azt is tapasztaltam, hogy e nyúlványok apró szemcséket, mint zsirszemcséket, melyek közéjük jutottak, bevíttek a sejt belsejébe, s azok ott, a sejt protoplasmájában, kis ideig mozgásban maradtak.

A bolyhok felhámsejtjeit az egyes búvárok különféleképpen írták le; abban mindnyájan egyetértenek, hogy a Henle-Gruby és Delafond által felfedezett fénylő szegély meg van a sejten, de e szegély szerkezetét s létrejöttét a legkülönbélebb módon igyekeznek magyarázni. Thanhoffer szerint a boholy-felhámsejtek nyiltak s gyűrűszerű szegélylyel vannak bekerítve, mely nem egyéb, mint a sejthártya szilárdultabb s erősebb fénytöréssel bíró része.

„Ezen úgynevezett valódi vagy állandó sejtszegély alatt a sejt protoplasmájából kiálló, Brettauer és Steinnach által először leirt nyúlványok a békánál élénk mozgással bírnak s mozgásaik közben a közéjük jutott zsirszemcséket a sejt belsejébe viszik s legnagyobb valószínűséggel így történik a melegvérű állatoknál s az embernél is a zsírfelszívódás.“

A felszívódást illető ezen analogia mellett még más analog viszonyra is reá lehet és kell mutatnom.

¹⁾ M. Tud. Akad. Termtud. Értekezések. II. köt. X. szám, 1873.

Thanhoffer búvárlati eredménye szerint a béka boholy felhámsejtjeinek más nyúlványaik is vannak, melyek által a boholy kötőszöveti sejtjeivel állanak összfűggsben — e nyúlványok a sejtburók folytatásai. (id. értekezés 44-ik lapján).

A felhámsejtek ezen nyúlványai a boholy alapszövetét képező, csillagalakú kötőszövet-sejtekkel s ezek nyúlványai a központi chylus-üreggel közvetlen összfűggsben állván, a zsir a felhám-sejtnyúlványon át a központi boholyedénybe jut s így a felhámsejtek és kötőszöveti sejtek nyúlványai alkotta zárt csatornarendszer képezi az első chylusútat.

Az analogia szembetűnő. Az Örvényférgекnél is — mint fennebb kimutatám — a tápnedv a bélfelhám sejteken keresztül a reticulumba vagyis kötőszövetbe s illetve a vándorsejtekbe jut s ezek által a perientericus folyadékba. A resorptiót tehát ezeknél is kétnemű szövet: egy felhám- és egy kötőszövet végezi és a működést illetőleg egyformásítható egy Turbella-bél egy gerincesállati bélboholylyal és csak abban kereshető a képességbeli különbség, hogy a Turbella-bél az emésztés physico-chemiai processusát is végzi, holott egy bélboholy tisztán felszívó készülék, lévén a gerincesállati bélhuzamnak tömérdek mirigye, melyek a szűkebb értelemben vett emésztéshez váladékokat szolgáltatnak.

És ha ezek után kérdésbe tétetnék, hogy tehát miben áll az intracellularis emésztés? nem habozom feleletül kimondani, hogy az intracellularis emésztés egyszerű ténye abban áll, hogy a táplálék érintkezésbe hozatik a sejt élőállományával, minden különös mirigyváladék hozzájárulása nélkül. Az amoeboid plasma emésztése nem különbözik az egy sejtértékű Végférgекétől; e folyamatnál is szereplő tényezők: a plasma minősége, a sejtnedv változó állapota, ennek a vacuolák általi elosztása és a contractilis részek munkája. A mi ezek hatása alatt assimiláltatik, az felvétetik, a többi pedig kiürítettik a bomlásterményekkel együtt.

Ily egyszerű s ily kezdetleges folyamatból fejlett ki a tökéletesebb s illetve bonyodalmasabb emésztési folyamat a magasabb rangú állatoknál. S miután az entodermasejtek tápfelvevő és emésztő képessége a Coelenteratok majdnem összes osztályainak képviselőinél, valamint több férgenél constatálva van, igen természetesnek látszhatik a belőle vont következmény, mely szerint az intracellularis emésztés a Coelenteratok és a Férgек típusainak s illetve egyes osztályaik egyedeinek primitív tulajdonságát teszi, mintegy tanúbizonyságul arra nézve, hogy az intracellularis emésztés valaha eredeti és közös tulajdonság vala a jelenlegi Metazoonok összes őseinél.