

Mecsnikov, a biológus

Irta dr. Dabis László

MINDIG ünnepélyes pillanat, ha az utókor egy nagy tudós életművére gondolatban koszorút kíván helyezni. De felelősségteljes akkor válik, ha ez a gondolatban letett koszorú az áhítat, dicséret és megemlékezés virágai helyett a méltatás, bírálat és okulás komorabb színeit is tartalmazni kívánja. Kiemelni a tudós életművéből a maradandót, megtisztítani azt a viták emberi salakjától, felmérni a tévedések és a be nem bizonyított megsejtések értékét: mindez kötelességszerű feladat. Különösen fontosak ezek a szempontok, ha olyan tudós megítéléséről van szó, mint Mecsnikov, aki a tudomány sokat vitatott elefántcsonttornyából bátran leszállva, elvegyült a nép, a laos közé s fanatikus megszállottsággal új gyakorlati életbölcseletet hirdetett, *optimista filozófiát*, amely akkor, a század elején, a nagy szociális forradalmak tikkasztó viharelőtti csendjében nem szociális, hanem biológiai úton kívánta megjavítani az embert, hogy ez a boldog, megjavított ember azután megjavítsa a társadalmat. Ma tudjuk, hogy abban, amit Mecsnikov akkor ajánlott, részben tévedett, de nem téve-

dett abban, hogy a *homo socialis* nem az utolsó szó az emberiség fejlődésében s hogy egy igazi *homo naturalis*, helyesebben *homo hygienikus* kialakítása csak a természettudomány segítségével lehetséges, s abban sem, hogy az egészséges, félelemnélküli hosszú élet lehet csak alapja egy optimista filozófiának.

Bizonyos századvégi, rosszul értelmezett tudományos aszkétizmus azt állította, ha egy tudós méltatásáról volt szó, hogy nem kíván művészekhez hasonló életrajzot: a tudós életéből csak két adat érdeklí, hogy mikor született és mikor halt meg, egyébként beszéljenek az alkotások. Mi nem osztjuk ezt a felfogást. Ma, amikor ismerjük, hogy *Ostwald* már 1909-ben élesen megkülönböztette a *romantikus és klasszikus tudós típusát*, amikor *Kretschmer* a *testalkattípushoz* kapcsolódó jellemvariációk szerint sikeresen elemezte az államférfiak, művészek, tudósok életének és életművének szinte végzettszerű meghatározottságát, *Jung* a zürichi lélekbúvár az *intravertált* és *extravertált* lelkületű emberben jelölte meg az emberi szellem két nagy ellentétes pólusát, *Jaensch* az

érzékszervi funkciók határoltsága vagy egymásba folyása alapján, a főként látóérzékű, határozott világvilágú *integrált* valóságembert állítja a homályos, összefolyó érzéklésű *szinesztéziás*, mindig önmagát kivetítő típussal szemben, s végül mikor a durva politikai fajelmélettől független *családöröklési kutatások* nélkülözhetetlen adatokat szolgáltatnak az egyéni élet és alkotás megértéséhez — nem nélkülözhetjük ezeket a fontos szempontokat olyan ellentétekből összeszövődött tudóslélek ismertetésénél, mint *Ilia Iljics Mecsnikov*.

Mecsnikov *tudományos életműve* két nagy korszakra tagozódik. Az egyik, ahogy maga nevezi, a *biológiai*, a másik a *patológiai periódus*. Az egyik 18 éves korától 38 éves koráig (1863—1883) a másik 38 éves korától 58 éves koráig (1883—1903) terjed. A határkő a két periódus között a *phagocytosis* felfedezése (1883) volt.

MECSNIKOV biológiai korszakának méltatása csak anynyiban feladatunk, amennyiben az *patológiai periódusának* előkészítője volt. Kétségtelen, hogy fiatal kora ellenére a 19. század 60-as, 70-es éveiben kialakult összehasonlító embryologia egyik megalapítója és legtermékenyebb úttörő kutatója volt.

Nem rendszerező és leíró zoológus, hanem minden észlelésében a darwini leszármazástan és kiválasztódás gondolatához keresi a tapasztalati bizonyítékokat. Szerinte az állatvilág törzse fejlődése csak a legegyszerűbb állatok összehasonlító fejlődésán át érhető meg és deríthető fel, mert itt a természet mélyében, az élet kezdeti állomásain alakulnak ki azok a könnyen áttekinthető, egyszerű, de alapvető tulajdonságok, melyek a magasabbrendű életre is érvényesek, de ott a viszonyok bonyolultsága folytán már nehezebben tanulmányozhatók. A darwini munkahipotézis és a tökéletesített mikroszkópi szövettechnika látásával felfegyverkezve egy olyan stílusú kutatónak, mint a 24—25 éves Mecsnikov 1860—1870 között, az embryologia hőskorában csak be kellett nézni a mikroszkópba, hogy egymásután fedezze fel az akkor szinte hihetetlennek tetsző tényeket, pl. azt, hogy a kerekcsőrű férgek és a fonálférgesek közt állandó, de önállósult alakok vannak, a gastrotrichák; vagy, hogy a nematodák, a fonálférgesek nemzedékcserevel fejlődnek, a hímű és élősködő férgesekből szabadonélő két-nemű alakok lesznek, melyeket azelőtt önálló fajoknak tartottak, hogy a tüskebőrűek metamorfózisa kapcsán a kétoldalúan szimmet-

rikus lárva alak, a sugárszerűen szimmetrikus végalakba megy át, tehát a szervezetelek változatlanok gondolt felépítési terve a fejlődés kapcsán megváltozhat s nem a kifejlődött alakra, hanem csak a fejlődés egyik stádiumára jellemző s végül, hogy a fejlődés puhányok egyik tagjánál, a *sepiolánál* is megtalálható a gerincesek fejlődéséből már jól ismert *három csiralevél*, az *ektoderma*, *entoderma* és *mesoderma*, amivel 1867-ben, tehát 8 évvel Darwin fellépése után először igazolta megdönthetetlenül azt az akkor hallatlan gondolatot, hogy egy medúza, vagy csiga ugyanolyan terv szerint fejlődik, mint a kutya, majom, vagy *horribile dictu*, az ember.

Ma ez magától értetődik, akkor még a tudományos világ előtt is bizonyításra szorult. Attól eltekintve, hogy ezt a felfedezést választotta zoológiai doktori értekezése tárgyául, ettől fogva főként a *gerinctelenek csiralevélfajlásának* mikéntje érdekli s főként az, hogy a különböző csiralevelekből származó sejteknek mi a sorsa a későbbi fejlődés során. Különösen a középső csiralevél, a *mesoderma* szerepe köti le figyelmét, melyből a csontok, vér és izomzat fejlődik ki. Általánosan az volt a felfogás, hogy a *mesoderma* mindig az *entodermából*, tehát utána fejlődik ki. Mecsnikov

az alacsonyrendű szivacsoknál azonban azt találta, hogy a *mesoderma* előbb fejlődik ki s átveszi az *entoderma* sejtek emésztőfunkcióját. A *mesoderma* amoeboid mozgású sejteknek az emésztésben való szerepe alapvető felfedezés volt, mert kapcsolatban állt Mecsnikovnak egy régebbi, 20 éves korában Giessenben tett észlelésével, amellyel először mutatott rá egy lapos féregnél a *Geodermus bilineatus*nál a sejtenbelüli, *intracellularis* emésztés létezésére. Ez a féreg nem rendelkezik emésztőürrel, az emésztés tehát nem emésztőnedvek kiválasztása útján extracellulárisan, hanem az emésztőür helyét kitöltő parenchymás sejteken belül megy végbe, ugyanúgy, mint az amoebáknál. Tekintettel arra, hogy ez az intracelluláris emésztés a szivacsoknál, egyéb féregknél, sőt a magasabbrendű infusoriáknál is előfordul, nyilvánvaló, hogy ez az emésztés a többsejtű állatok ősi emésztési formája.

AZ INTRACELLULÁRIS emésztés felfedezése Mecsnikov életművének legfontosabb korai állomása, mert ez vezette a phagocytosis felfedezéséhez, s egyszer s mindenkorra meghatározta azt a cellularbiológiai magatartást, melytől soha többé elszakadni nem tudott. Későbbi fejlődésének ez volt az ereje,

de egyben gyengéje is. Az, hogy az amoebák algákat, infusoriu-mokat, baktériumokat, festék-szemcséket, egyéb formált al-katrészeket állábaikkal bekebe-leznek és megemésztenek, rég-óta ismert folyamat volt, de hogy ez az emésztési mód a a többsejtűeknél is előfordul s ebben az amoeboid mozgású mesodermális eredésű fehér vér-sejtek játsszák a főszerepet s ez nem passzív mechanikai állapot, annak bizonyítása ép-pen Mecsnikov érdeme.

1882-ben *Cohnheimnek*, a nagy pathológusnak a gyulla-dásokról írt békakísérleteit olvasva, feltűnt neki, hogy a gyulladással izzadmányban óriási mennyiségben vannak jelen ezek az amoeboid moz-gású, érfalakon átbújó meso-dermális vándorsejtek. Lehetet-lennek tartotta, hogy ezeknek a sejteknek ne lenne valami egészen különös szerepük a gyul-ladással folyamat létrejöttében vagy elhárításában, annál is inkább, mert éppen ebben az időben bizonyította be, hogy a *tengeri ugorkák* fejlődésénél s a végleges alakba való átalakulá-sánál ezek a sejtek aktív pusztító és felszívó szerepet játsza-nak, sőt valószínű volt, hogy a légylárvák visszafejlődésénél is ezek a sejtek a főszerep, ahogy később be is bizonyoso-dott. Ha ezeknek a vándorsej-teknek szerepük van az ala-

csonyrendűek emésztésénél, sze-repük van a lárvaszervek fel-szívásánál, szerepet kell játszaniok a gyulladásokat előidéző baktériumok elpusztításánál is. Intuitív természetének megfele-lően nem az észleléseihez kere-sett magyarázatot, hanem elképzeléseihez kereste a kísérleti igazolást. És meg is találta. 1883-ban messinai laboratóriu-mában egy tengericsillag lárvá-jának, a *Bipinnariának* emész-tését mikroszkóp mellett vizs-gálva, azt tapasztalta, hogy az emésztésben itt is nemcsak az emésztőszervek, hanem a szer-vezet más sejtjei is résztvesz-nek. Hogy ezt pontosan meg-vizsgálja, az átlátszó tengeri-csillag testébe karminszemcsé-ket ágyazott s akkor oly ese-ményeknek lett tanuja, amit sem ő, sem mások előtte még nem láttak. A karminszemcsék felé sejt-vándorlás indult meg és ezek a sejtek amoebaszerű mozgásukkal körülfogták a fes-tékszemcséket, azután magukba zárták őket s ez a folyamat mindaddig tartott, amíg a fes-tékszemcsék el nem tűntek a nyúlványokkal, állábakkal mozgó sejtek belsejében. Ha ugyanebbe a tengericsillagba tüskét szúrt, a mozgó vándor-sejtek ugyanúgy viselkedtek s nem nyugodtak meg, míg tel-jesen körül nem vették és fel-nem oldották az idegen testet. Ez a folyamat tehát ugyanaz,

mint a véletlen ujjunkba kerülő száalka esete, amely körül genyes gyülem keletkezik. A Bippinnaria vándorsejtjei és a fejlett emberi szervezet fehérvérsejtjei, a genysejtek tehát ugyanúgy viselkednek, s a genysejtek okozta gyulladás tulajdonképpen védőberendezése a szervezetnek, mely független az érés idegrendszer működésétől.

Mecsnikov rendkívül izgalomba jött felfedezése láttára, mert érezte, hogy olyan titok nyitjára jött, melyet évszázadok óta keres az emberiség, nevezetesen azt, hogy miként védekezik az állati szervezet a fertőző kórokozók ellen. Egész életére döntő hatással volt ez az észrevétel, mert ettől kezdve egész tudományos tevékenységét a vándorsejt elmélet kidolgozásának szenteli, s régi biológiai munkálkodása úgyszólván mellékessé válik, s csak szabadságon, utazásain, kikapcsolásszerűen foglalkozik az addig annyira imádott férgekkel, tengerisünökkel, csillagokkal, spongyákkal. Bécsi zoológus barátjának, Clausnak tanácsára, ezeket a mobil mesodermális eredetű sejteket, görög műszóval phagocytáknak, *falósejteknek* s a folyamatot *phagocytosisnak* nevezi, s igazi romantikus tudós létére már adottnak is veszi, mielőtt még bebizonyította volna, hogy ezek a falósejtek a fertőzést okozó

baktériumokat is felfalják. Hiszen úgyis előre érezte, hogy be is tudja bizonyítani hypothesisét. A véletlenül Messinán átutazó Virchow, készítményeinek átnézése után erre szinte feljogosította őt. Annál is inkább, mert Virchow a phagocytosisban a cellularpathológia újabb bizonyítékát látta, bár nem titkolta, hogy az, amit Mecsnikov állít, éppen az ellenkezője az általános orvosi felfogásnak, mely a fehérvérsejtekben nem támadó és védő sejteket, hanem ellenkezőleg a baktériumok széthurcolóit látja.

Mecsnikov egy évvel később a vízibolha, a *Daphnia* lárváinak egy elősködőjén, a *Mono-spóra bicuspidatán* be is bizonyította, hogy ennek az elősködőnek tüszzerű spórái átfúrva a gyomorfalat, intenzív phagocytosist váltanak ki, s vagy elpusztulnak a falósejtek hatása alatt, vagy ha erősebbek, s a phagocytosis erőtlen velük szemben, a *Daphnia* pusztul el a fertőzés hatása alatt. A szervezetben tehát harc folyik s ebben a harcban a szervezet hadseregét a phagocyták szolgáltatják. Kezdetől fogva attól a gondolatától volt áthatva, hogy az *egysejtűeknél és az alacsonyrendű gerincteleneknél észlelt sejtenbeli emésztés a magasabbrendű gerinceseknél, öröklés révén a mobil mesodermális fehér vérsejtekre származik át*

és ez a baktérium emésztő sejt-tevékenység a lényege az immunitásnak az egész állatvilágban. Viszont érezte, hogy az orvosi világ előtt az alsóbbrendűeken végzett kísérletei nem szolgáltatnak elegendő bizonyítékot a phagocytosis szerepére a felsőbbrendű gerincesek esetében, tehát áttért az akkor legjobban ismert és legtöbbet tanulmányozott kórokozó, a lépfenebacillus okozta fertőzések vizsgálatára.

A béka és a kutya természet-től fogva immunisak a lépfenével szemben, a tengerimalac és az egér nem. A béka és a kutya lépfene-oltása esetén azt találta, hogy a phagocyták tele vannak felfalt lépfene-bacillusokkal, a tengerimalac és az egér oltása esetén alig van phagocytosis. Ezek az állatok tehát elpusztulnak. A természetes immunitás lényege tehát a phagocytosis. De a szerzett immunitásnál is a phagocyták játsszák a főszerepet. Mert sikerült neki a lépfenével szemben érzékeny házinyúl aktív immunitása kapcsán kimutatni, hogy az előrehaladó vakcinációval arányosan emelkedik az aktív phagocytosis magaslata is. Az immunizálás hatása alatt tehát a phagocyták megtanulják a baktérium-emésztést. A szerzett immunitás lényege tehát a megszokás.

MINDEZEK a kísérletek óriási feltűnést keltettek, de nagy ellentmondást is váltottak ki.

Legelőször is a német patológusok hangoztatták azt a már Virchow által is megjósolt ellenvetést, hogy a phagocyták nem az élő, hanem csak az elpusztult baktériumokat zárják magukba, tehát nem hósei, hanem csak hullacsőszei, sőt hiénái a szervezet harcterének. Mecsnikov azonban szellemes kísérletekkel a tengerimalac *vibrio Mecsnikovival* való fertőzése kapcsán bebizonyította, hogy az immunizált állatban a phagocytált vibriók élnek, helyenként elpusztítják a phagocytákat, újból tenyészthetők, sőt velük sikeresen lehet új állatokat fertőzni.

Ezeknél az ellenvetéseknel sokkal nagyobb hullámokat vertek fel azok a nagy felfedezések, melyek a vérszérum baktericid hatását állapították meg, s melyek az immunitás lényegét sejtenkívüli szérumhatásokban keresték. Ezek a vizsgálatok a nagy magyar hygienikusnak, Fodornak abból a megállapításából indultak el, miszerint a defibrinált nyúlvér kémcsőben megöli az anthrax-bacillust, melyet ő a vér alkalicitásával magyarázott, s melyet tanítványai a legkülönbözőbb fertőzőbetegségekre kiterjesztettek. Ugyanakkor fedezte fel Behring a patkányszérum baktériumölő hatását, melynek hatása alatt a német iskola, élén magával Kochhal megdöntött-

nek jelentette ki a phagocytá elméletet, minhogv bebizonyítottnak vette, hogv a baktériumokat kizárólag a vérszérum vegyi sajátosságai pusztítják el. A savónak ezt a sejtmentes hatóanyagát Büchner *alexin*-nak, védőanyagának nevezte el, s ezt az anyagot, melyet Ehrlich később *komplement*-nek keresztelt, a baktériumölő immunhatás legfontosabb hatóanyagának tekintette, mely minden normálsavóban kisebb-nagyobb mennyiségben megtalálható.

Bár elég hamar kiderült, hogv a főként kémcsőben észlelhető szérumbaktériumölés nem azonos a szervezetben lezajló védekezési folyamattal, mert dacára a kémcsőben észlelt szérumbaktériumpusztulásnak, ugyanezek az állatok (patkány, nyúl) mégis fogékonyak voltak a lépfene fertőzéssel szemben és megfordítva a lépfene ellen immunizált juhok vérsavójában kitűnően tenyésztek a lépfene bacillusok. A *humoralis immunitás* egyre nagyobb tért nyert a *cellularis immunitással* szemben, különösen akkor, amikor 1891-ben *Behring* felfedezte a vér antitoxikus, 1894-ben *R. Pfeiffer* pedig híres kolera-kísérleteivel kapcsolatban a vérsavó *bakteriolitikus* hatását, *Denys* 1895-től 1898-ig végérvényesen igazolta, hogv az immunizálás hatása

alatt a vérsavó változik meg s nem a leukocyták, mert a normál és az aktíve immunizált szervezet leukocytái között nincs különbség. *Wright* 1903-1904-ben olyan anyagokat mutatott ki a vérsavóban, melyek a baktériumokra hatnak, azokat legyöngítik s bizonyos értelemben előkészítik a falósejtek lakomájára, ezek az *opsoninok*, melyek hővel előlhetők, de ugyanilyen csak hőálló anyagokat mutatott ki *Neufeld* az immunsavóban, melyeket *immunopsoninoknak* vagy *bakteriotropinoknak* nevezett el. *Bordet* pedig 1898-ban éppen *Mecsnikov* laboratóriumában fedezte fel a véresejtoldó immunanyagok jelenlétét a savóban.

A BERLINI (1890). évi, londoni, (1891), budapesti (1894), moszkvai (1897), párizsi (1900), kongresszusokon a fővitatéma a humoralis és cellularis immunitás ellentéte volt. A francia iskola, *Mecsnikov* és *Roux* az egyik oldalon, a német iskola, *Koch*, *Ehrlich* a másik oldalon s közöttük a müncheni *Büchner* a maga közvetítő alexinelméletével, mely a szérumalexin hatás elsődlegességének fenntartása mellett nyitott ajtót hagyott annak a lehetőségnek is, hogv az alexinek esetleg a phagocytákból származnak. A két iskola vitá-

jában kétségtelenül szerepet játszott a nemzeti ellentétén kívül MecsNIKOV és Koch alapvetően különböző és egymást szinte kizáró természete. Koch klasszikus, MecsNIKOV romantikus, Koch zárkózott, hűvös északi, csak a saját kísérleteinek hívó extravertált és jellegzetesen integrált lélek, MecsNIKOV hypomániás, depressziókra és végletekre hajlamos temperamentum, a kísérleti természettudós típusa, aki nem mindig az igazságot, hanem csak a maga igazságát keresi.

A németek a végén a tények hatása alatt elismerték, hogy a *minden szérumalkatrésztől gondosan kimosott fehérvérsejteknek* is van baktériumpusztító hatásuk, de szerintük a *phagocytosis elsősorban a természetes* immunitásnál érvényesül, s ott is csak kevéssé virulens baktériumok esetében, a mesterséges immunitásnál s az erősen virulens baktériumok esetében azonban csak másodrendű szerephez jut a sejtenkívüli baktériumpusztítással szemben, ezenfelül azt állították, hogy az az abszolút parallelizmus, amit a phagocytosis és immunitás között MecsNIKOV feltételezett, nem forog fenn, mert vannak kórokozók, mint a tuberkulózis, lepra, staphylococcusok, sőt a gonococcusok, melyek phagocytált állapotban is megtartják fertőzőképességüket.

MecsNIKOV azonban nem befolyásoltatta magát ellenfelei elutasító magatartásától. Fanatikusan hitt phagocytosis elmélete egyedül üdvözítő voltában. Kísérletre ellenkísérletekkel, elméletre ellenelmélettel, állítását végleg megcáfolni látszó tényekkel szemben új döntő tényekkel válaszolt. Behring antitoxin elméletével szemben ő és munkatársai bebizonyították, hogy az antitoxikus immunitás csak a fertőzőbetegségek egy szűk körére érvényes s azokban is az antitoxinok csak phagocytákban gazdag váladékban fordulnak elő, tehát valószínűleg a phagocytákból származnak, továbbá nemcsak baktériumok, de spórák, sőt toxinok is áldozatul eshetnek a phagocyták emésztőhatásának, hogy a phagocytosis nemcsak a fehérvérsejtekhez van kötve, hanem a máj, lép, csontvelő, érfal, tüdőhám, nyirokmirigyek nagy, lomhán mozgó vagy fix kérekmagvú sejtjei is képesek phagocytosissra. Az előbbieket *mikrophagoknak*, az utóbbiakat *makrophagoknak* nevezte el s számtalan kísérlettel igazolta, hogy az akut fertőző megbetegedéseknél főként a *mikrophagok*, az orbáncnál, a krónikus fertőzéseknél (tuberkulózis, lepra), a spirillosisoknál, állati eredetű fertőzéseknél, állati sejtek és a toxinok emésztésénél viszont a *makrophagok*, a phagocytosis

eszközei, mindmegannyi tény, melyeket ellenfelei vagy nem ismertek, vagy elhanyagoltak.

Legnagyobb harcát azonban a Pfeiffer-féle kolera bakteriolysissal szemben kellett megharcolnia, mert a híres *Pfeiffer-kísérlet*, a kolera immunsavónak és a koleravibrióknak tengerimalac hasürébe való együttes befecskendezése után a koleravibrióknak *szemcsés szétesése*: a bakteriolysis olyan mindmáig megcáfolatlan ténye volt a sejten kívüli baktériumpusztulásnak, mely tényleg megdönteni látszott a Mecsnikov-féle celluláris elmélet egész felépítését. Mecsnikovnak sikerült először kémcsőben az állati szervezetben kívül is előidézni Pfeiffer in vivo kísérletét tengerimalac peritonealis váladékával, tehát megfosztani attól a csodálatos varázstól, mely felfedezése óta ezt a *csak az állati szervezetben játszódónak* hitt, addig az immunitás történetében egyedülálló tüneményt körülengte. Mecsnikov tanítványa, *Bordet* pedig bebizonyította, hogy ez a bakteriolysis *complex* jelenség, melyhez friss savó, az alexin vagy komplement és az immun-savó, a későbbi Ehrlich-féle amboceptor egyszerre szükséges, s hogy ez, vörösvértestekkel, vagy egyéb sejtekkel is előidézhető. Mecsnikovnak ezenkívül sikerült még igen széle-

mes kísérletekkel rámutatni arra a tényre, hogy a Pfeiffer-kísérletben azért nincs szerepe a phagocytáknak, mert a tengerimalac hasürébe alkalmazott oltás shocot idéz elő a kísérleti állatoknál, amikor is az érzékeny phagocyták elpusztulnak és ennek következtében a phagocytákba zárt alexin, melyet ő *cytasenek* nevezett, s amely normális körülmények között a sejten belül érvényesíti baktériumoldó hatását, a szervezet nedveibe kerül s most itt fejti ki sejtoldó tevékenységét. Ha azonban ezt a phagolysist előzetes bouillon-injekciókkal megakadályozzuk, akkor a Pfeiffer-jelenség, a sejten kívüli szemcsés baktériumszétesés nem jön létre s a tengerimalac hasürében megjelenő phagocyták felfalják a koleravibriókat.

A NÉMET iskola természetesen nem fogadta el Mecsnikov álláspontját s bár a phagolysis tényét nem tudta kétségbevonni, a Mecsnikov-kísérlet német megismétlői azt hangoztatták, hogy a phagolysis dacára elegendő phagocytá van jelen s ezek mégsem tudják megakadályozni az extracelluláris tömeges baktériumszétesést a tengerimalac hasúri folyadékában.

Bennünket magyarokat különösen érdekel ez a vita, mert az 1894-ben a hygieniai és de-

mografiai kongresszuson Budapesten zajlott le és Roux, a Pasteur-intézetben Mecsnikov 70 éves jubileumán tartott beszédében így emlékezett meg róla: „Még most is magam előtt látom Ont, Elie Mecsnikov, a budapesti kongresszuson, amint ellenfeleivel hadakozik. Lelkesült arcával, lángoló szemeivel, szétzilált hajával valósággal a tudomány démonaként hatott és ellenállhatatlan okfejtése végül is hangos tapsra ragadta a hallgatóságot, bár az első pillanatban az új észlelések a phagocytá-elmélettel ellentétben állani látszottak.“

A humoralis elmélet azonban Mecsnikovra is hatással volt. Ez nem annyira a Koch-tanítványok elkeseredett ellenállásának, hanem inkább annak tulajdonítható, hogy legtehetségesebb, később szintén Nobel-díjas tanítványa, *Bordet*, igen behatóan foglalkozott a szérumhatások mibenlétével. Míg azonban Ehrlich híres oldal-láncelméletében specifikus ingerhatásra a szervezet összes érzékeny sejtjeiből származtatta a védőanyagokat, Mecsnikov megingathatatlanul hirdette, hogy minden szérum hatóanyag a phagocytákból származik, nagyobb mennyiségben csak a phagolysis vagy a véralvadás hatására kerülnek a szérumba, s ez a magyarázata, hogy a keringő vérben nincs bakteri-

cidia, csak a kivett savóban. Az immunsavóban ilyenek az immunizálás hatására keletkező *stimulinek*, melyek a leukocytákra *positiv chemotaktikus ingert gyakorolnak* és a specifikus thermostabilis fixatorok, melyek jóval könnyebben secretálódnak a phagocytákból, mint a cytasek.

A stimulín teóriával ott tévedett Mecsnikov, hogy ezek támadási pontját a leukocytákban látta; holott ezek, mint ahogy bebizonyosodott, nem a leukocytákat, hanem a baktériumokat stimulálják. Érdekes, hogy éppen ezek az anyagok azok, amelyek áthidalták a celluláris és humoralis immunitás sokáig áthidalhatatlannak látszó vitáját, mert kétségtelen tény, hogy a phagocytosis sokkal általánosabb védekezési eszköze a szervezetnek a fertőzésekkel szemben, mint az antitoxikus vagy bakteriolytikus immunitás, melyek csak bizonyos köröközókra vonatkoznak, de a *phagocytár* vagy a *bakteriotrop immunitás* majdnem minden fertőzésnél kimutatható s különösen ott, mint a coccus-fertőzéseknel, vagy tuberkulózisnál, ahol antitoxinok vagy bakteriolysinek egyáltalában nem szerepelnek. *Kár, hogy Mecsnikov túlzott cellularis beállítottságánál fogva nem méltányolta kellőképp az ifjabb német iskolának a bakteriotrop immuni-*

tásra vonatkozó tanulmányait, bár az is igaz, hogy ennek a bakteriotropin teóriának végleges kialakulása már az első világháború utáni időre esik, s ma az a tény, hogy a *bakteriotrop phagocytar* immunitás a legfontosabb és legáltalánosabb védekező módja a szervezetnek a fertőzésekkel szemben, mert még az antitoxikus, vagy bakteriolitikus immunitás mellett és attól függetlenül is kimutatható, mint pl. diftériánál, tifusznál, vagy koleránál. A *kor*, melyről írunk, ugyan azt hitte, hogy az immunitás lényegéről folyik a vita, pedig csak arról folyt, hogy a phagocyták, vagy a szérum hatóanyagok gépágyú-e az igazi harci fegyverek. A cellulár-immunitás és a humorális immunitásnak ez a vitája valósággal a francia-német háború előjátékának látszik, amelyben irtózatosszorgalom, páratlan szellemesség, helyenként nagyfokú egyoldalúság vonul föl mindkét oldalán és szinte a két nemzet magánügyévé avatta ezt a tudomány történetében mindmáig páratlanul álló szellemi párbajt, mely időnként a homéroszi harcosok fenekedésével folyva, végül is, mint a catalaunumi ütközet, eldöntetlenül végződött.

Ha kritikusan állunk a kérdéssel szemben s mai tudásunk magaslatairól nézzük a dolgo-

kat, azt kell mondanunk, hogy mindkét félnek igaza volt. Miért? Mert a savó hatóanyagai is mind sejtekből származtak s nem ösнемzés révén álltak elő a savóban. Ma már azt is tudjuk, hogy a leukocytákból, sőt vérlemezkékből is származhatnak fertőzés ellen védő alexin természetű anyagok, amint ezt igen pontos kísérletekkel *Pettersson, Gruber, Futaki és Schneider* megállapították, de, hogy ezek az endolysinek teljesen azonosak a szérumalexinokkal, az mindmáig eldöntetlen kérdés. Mecsnikov viszont már a múlt század végén azt állította, hogy a vándorsejtek másik lomhán mozgó csoportja, a makrophagok képezik a bakteriolysinokat és az antitoxinokat. Ez a makrophag-csoport azonos a reticulo-endothel rendszer sejtjeivel, ahol ma az immunanyagok keletkezési helyét sejtjük. Legcsodálatosabb most már az, hogy *Carell* és iskolája, majd később *Loewenthal* és a magyar *Micsek* 1929-ben bebizonyították, hogy *Mecsnikov makrophagjai szövetkultúrában tenyésztve*, antigen hozzáadására specifikus immunanyagot képeztek s, hogy *a pneumococcus ellen immunizált nyulak lép-makrophagjai* ugyancsak szövetkultúrában tenyésztve, minden specifikus immunszérum hozzáadása nélkül képesek voltak a legvirulensebb pneumococcusokat

phagocytálni. Sőt ma már azt is tudjuk, hogy a sulfamid therapin is végső fokon a makrophagok útján fejti ki hatását.

Az utókor tisztultabb fölfogása s főként fejlettebb módszerei igazságot szolgáltatottak Mecsnikovnak, s ez a tisztultabb fölfogás előre vetette árnyékát már 1906-ban Gruber és Futaki ma is időtálló fölfogásában, akik szerint a szervezet védekező erőinek három

sorompója van: az első, a *bőr és nyálkahártya*, a második: a *vér és a szövetnedv*, a harmadik: a *vándorsejtek rendszere*. A serumbaktericidia vagy phagocytosis „Hie guelf, hie ghibellin“ harci kiáltása elhalkult s ez a lehiggadt fölfogás nyilvánult meg abban, hogy 1908-ban Mecsnikov és Ehrlich, a cellulár és humorál immunitás két nagy kutatója, egyszerre kapták meg a Nobel-díjat.



A Magyar-Szovjet Művelődési Társaság Mecsnikov-érme, amelyet évenként adományoz a Társaság Magyarországra és a Szovjetunióba egy-egy szellemi emberének, akik a legtöbbet tettek a magyar-szovjet kulturális kapcsolatok kiépítésében. Az érem Ferenczy Béni műve