

CSICSAY ALAJOS

## REJTŐZKÖDŐ ELLENSÉGEINK

Hogy mi az élet valójában, eddig még senkinek sem sikerült egy szóval meghatározni. Azt azonban, hogy mi különbözteti meg az élőket az élettelenektől, már nagyon régóta tudjuk. Az életjelenségek. Ám az a baj, hogy ezzel megint csak semmit sem mondtunk, mert ha nem soroljuk fel őket, magában e fogalomnak semmi értelme sincs. Sokan úgy vélik, a nukleinsavakat (DNS, RNS) kellene az élet kiindulópontjának tekintenünk. Erősíti e feltételezést, hogy állítólag bizonyos nukleinsavakat megtaláltak a „világűrben” is. Viszont ma már tudjuk, hogy ezek a vegyületek magukban kevesek lennének. Ahhoz, hogy életjelenségeket mutassanak, vagyis meginduljanak általuk az életre jellemző folyamatok, az kellett, hogy sokkal több összetevő is kialakuljon, és ezek összehangoltan működjenek. Elsősorban képessé váljanak arra, hogy önmagukat lemásolják, vagyis az élőlények egyik alaptulajdonságát, a *szaporodást* tegyék lehetővé. Másik, hogy a környezetükből olyan anyagokat, mondjuk, táplálékot tudjanak felvenni, amiből a szaporodáshoz és további biokémiai folyamatok lebonyolításához szükséges energiát nyerhetnek. Ezt a folyamatot nevezzük *metabolizmusnak*, magyarul anyagcserének. E kettő eredményezi az élők *növekedését*. Végül a nukleinsavak replikációi vezetnek el a mutációhoz, „az örökítő anyag maradandó megváltozásához”, az *evolúcióhoz*, megint csak magyarul, a törzsejlődéshez: „*a fajok folytonos átalakulásához és szerteágazásához*”. Vannak, akik a mozgást is az életjelenségek közé sorolják, de ez tévedés, mert valójában minden létező mozog, az elemi részecskéktől kezdve a hatalmas égitestekig, tehát az is, ami nem él. Mi magunk sem csupán test- vagy helyváltoztató mozgást végzünk, hiszen a szervezetünk végül is kémiai elemekből épül fel, és anélkül, hogy tudomásunk lenne róla, ezen elemek között a bonyolult vegyi reakciókon kívül *kvantumbiológiai* folyamatok is működnek szüntelen. De, mint tudjuk, korántsem vagyunk kivétel. Ez jellemző minden élő anyagra, azaz szervezetre.

Könnyű az élet négy alapjelenségét iskolás módon felsorolni, azonban ahhoz, hogy ezek mint élet működjenek, még sok más is kellett. És ne feledkezzünk meg arról se – most már tudjuk –, hogy ez így megy valószínűleg, 4,6 milliárd éve. Vagyis azóta, hogy e rejtélyes folyamat beindult.

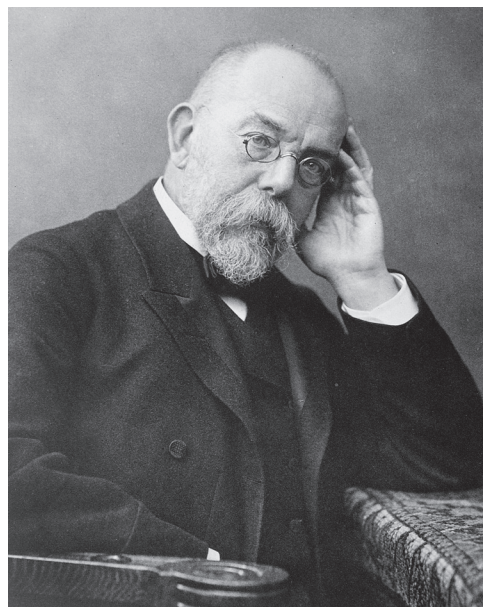
Azt már az egyik korábbi elmélkedésemben leírtam, hogy a fajok számának rohamos megszokszorozódására – melynek köszönhetően képessé váltak behálózni az egész földgolyót, az óceánok mélyétől az atmoszféra legkülső rétegéig – elég volt „csupán” 500 millió év. Viszont ez idő alatt öt tömeges kihalás történt. Persze egy-egy katasztrófában nem minden faj pusztult el teljesen. Amelyek egy-egy katasztrófát át tudtak vészelni, nekilendültek a mutálódásnak. Az evolúció tehát nem volt folyamatos. A Föld története folyamán többször is újra kellett indulnia, miáltal rengeteg új faj alakult ki. Ezért van az, hogy minden földtörténeti kornak, illetve korszaknak, egymástól eltérő a bioszférája. Minden kihalás után a *biodiverzitásnak*, a fajok sokféleségének, újból és újból fel kellett épülnie. Csakhogy a Föld története során nem élt még rajta egyetlen olyan faj sem, amelyiknek ne lett volna megszámlálhatatlanul sok külső és belső ellensége. Hiszen amióta létrejttek az aerob (oxigént igénylő) organizmusok, a növekedésükhöz és szaporodásukhoz szükséges energiát, a „többfunkciós *adenozin-trifoszfátot* (ADP)” egymás szervezetéből kell nyerniük, mégpedig úgy, hogy egymást bekebelezik. Persze ez ennél jóval bonyolultabb procedúra, együtt az egészet szinte lehetetlen átfogni, de mégis arra kell törekednünk,



hogy amennyire bírjuk, egymástól elválaszthatatlannak lássuk az egészet. Főleg azért, mert az élővilág egyetlen, egységes rendszert alkot. A tények ismeretében minden idők fajai olyan ütemben és mértékben képesek szaporodni, hogy ha valakik és valamik nem gátolnák meg benne őket, egyszer csak nem férnének el a Föld felszínén. De mik ezek a valakik és valamik? Vegyük példának a mi fajunkat, az emberét. Ránk, bár nem vagyunk kivétel, jellemző, hogy kezdettől fogva egymást pusztítjuk. Arról már régen leszoktunk, hogy akit a fajtársaink közül megölünk, azt meg is együk. Bár állítólag még mindig létezik olyan isten háta mögötti területeken, őserdők mélyén élő néptörzsek, amelyek között ma is előfordul a rituális kannibalizmus. De ha ez igaz is, nem mérvadó. Viszont területhódításért és mások javainak elrablásáért mindmáig folynak szegyeteljes, kegyetlen háborúk. Hogy bizonyosságot nyerjünk róla, elég, ha fellapozzuk a történelmet, vagy ha áttekintünk a szomszéd államokba. A háborúk azonban, bármekkora pusztításokat végeztek is, sosem voltak képesek relatíve számottevően csökkenteni az emberiség számát a Földön, ami az utóbbi száz években félelmetesen megnövekedett. Egyrészt azért is, mert a velük járó fertőző kórokozók szaporodását sikerült némileg lelassítani. Ám, hogy valamelyiket is teljesen ki tudtuk volna irtani, az igen nagy tévedés. Amikor a kutatók egy-egy esetben úgy látták, eljutottak a cél határára, mintákat vettek és vesznek belőlük, s ezeket a világnak több „titokban tartott, biztonságosnak minősített” helyén szigorúan őrzik. E tény – persze nem a pontos helye(ke)t – minden állam egészségügyi főfelelősei tudják, különben miért állnának készenlétben, ha valamelyik kiirtottnak hitt kórokozó valahol „mégis, véletlenül” újból felütné a fejét, hogy hamarabb megakadályozhassák a terjedését.

A megőrzött mintára legkirívóbb példa a fekete himlő vírusa, a *Poxivirus variolae*. Úgy hírlik, már 40 éve sikerült tőle végleg megszabadítani az emberiséget, pedig jóllehet, a civilizációt kezdettől fogva (több mint 10 ezer éve) folyvást tizedelte. Köztudott, hogy *Eward Jenner* (1749–1823) angol orvosnak épp a vele végzett kísérlete folytán sikerült elindítania a kórokozók elleni megelőző védőoltásokat. Mindazonáltal mégsem a himlő a legrégebben számontartott fertőző betegség, hanem a lepra, ami már az időszámítás előtt is félelemben tartotta az akkori népeket. A Biblia is több helyen megemlíti. Ma már tudjuk, hogy kiváltója a *Mycobacterium leprae*, a tbc kórokozójával rokon pálcika alakú bacilus, amit *Gerhard Armauer Hansen* (1841–1912) norvég patológus izolált 1873-ban, ezért ma a leprát Hansen-betegségnek nevezik. Régen viszont belpoklosságként emlegették, valószínűleg azért, mert a benne szenvedők, mivel a környéki idegrendszerüket támadta meg, nem érezték, hogy egyes szerveik, például a végtagjaik, elhalnak (lerohadnak), miközben zavartalanul képesek táplálkozni. Évezredekig az ilyen fertőzötteket, mivel gyógyítani nem tudták, elszakították a családjuktól és úgynevezett lepratelepeken, a világtól teljesen elzárva, éltük végéig szigorú őrizet alatt tartották őket. Ez nemcsak kimondottan nagy kegyetlenség volt, hanem fölösleges is, mint ahogy a legtöbb ilyen lokalizáció is az. Ilyesmire szokták mondani, nagyobb a füstje, mint a lángja. A leprát ma antibiotikum-keverékekkel gyógyítják, igencsak nehezen, mert a kezelés általában 2-10 évig is eltart, de az első oltás beadása után 72 órával a beteget nem tekintik fertőzőnek. A világon a leprával fertőzöttek számát több mint 6 millióra becsülik. Leginkább Afrika és Ázsia alultáplált, higiéniai szempontból is elhanyagolt területein élő emberek között szedi az áldozatait. Európában ritka, de azért itt-ott még előfordul. A kutatók becslése szerint az emberek 95%-a immunis, vagyis ellenálló a kórokozójával szemben.

Említettem a tbc-t, melyet a *Mycobacterium tuberculosis* nevű bacilus okoz, ami az ember bármelyik szervrendszerét, a vérkeringését és a nyirokrendszerét át a központi idegrendszeréig mindegyiket megtámadhatja, de leggyakrabban a tüdejében kelt, kezdetben apró csomókat, régiesen gümöket, latinul *tuberculumokat*. Innen a neve is, gümőkór, illetve *tuberkulózis*. Az emlősállatok között is gyakori, kivéve a macskát és a kutyát. Nem tudjuk, hogy a történelem folyamán mikor jelent meg, mert az emberek 90%-ánál nem okoz tüneteket. Valószínűleg ősidők óta lappangva pusztít, azaz a *látens* betegségek közé tartozik. Az 1500-as években kezdték gyanítani, hogy a nyers tehéntej fogyasztásával terjed. Aztán a 16. századtól kezdve meggyőződhetek róla, hogy ragályos, vagyis terjedésében a cseppfertőzés a fő szerep, mégis sokáig azt hitték, a szarvasmarhákról (tehéntejjel) terjed át a falusi emberek szegényebb rétegeire, ami lényegében igaz is volt. Nálunk egy osztrák katonaosztrák orvos, *Johannes E. Dryander* (1500–1560) nevezte el *Morbus hungaricusnak*, azaz magyar népbetegségnek anélkül, hogy tudta volna, mi okozza. Pálcika alakú bacilusait *Robert Koch* (1843–1910) német orvos mutatta ki, amiért 1908-ban neki ítéltek oda a Nobel-díjat. Ebben az az érdekesség, hogy a tej máig végzett pasztőrözését, régi kifejezéssel, csírátlantítását *Luis Pasteur*nek (1822–1895), a mikrobiológia megalapítójának ötlete alapján, már 1862 óta végzik. Tüdőszanatóriumokat is létrehozta már az 1800-as évek végén, Magyarországon, illetve a mai Szlovákia területén, a Magas-Tátrában. Viszont a tüdőszűrést csak az 1920-as években kezdték el. Azonban a tüdőgondozó hálózatok kiépítésével csak közvetlenül a második világháború előtt próbálkoztak meg, ám teljes megvalósításukra csak az 1960-as években kerülhetett sor. A tbc gyógyításában eredményt szintén azután értek el, hogy nálunk is bevethették ellene az 1946-ban felfedezett *sztreptomincint*. Nem mintha előtte nem kísérleteztek volna más gyógyszerekkel is, mint például a *para-aminoszalicilsavval* (PAS) és az *izonikotinsavhidraziddal* (INH), melyekkel a betegség kezdeti stádiumában biztató eredményeket értek el, de amikor már nagyon elharapózott a baj, nem sok sikert arattak velük. Az 1900-as évek első felében az elhalálozások 25%-át a tbc okozta. Viszont a 80-as években már azt hitték, teljesen le tudták győzni. Tévedtek. Elég volt egy kis figyelmetlenség és bekövet-



| Robert Koch

kezett a baj. Kiderült, hogy a baktériumok egyik mutációja rezisztenssé vált, és kezdődhetett vele a küzdelem előlről. Ma már azt is tudjuk, hogy egy-egy antibakteriális gyógyszernek (nem mindegyik nevezhető antibiotikumnak) megvan, hogy hány évig képesek kifejteni a célnak megfelelő hatásukat. Ezért ne csodálkozzunk, ha az orvos nem azt írja elő, amit már régebben használtunk.

Eddig olyan betegségekről szoltam, melyek leginkább cseppfertőzéssel terjednek. Viszont léteznek olyanok is, amelyek (majdnem) kizárólag nemi érintkezés útján kaphatók el. Vannak, amelyeket baktériumok, másokat pedig vírusok okozzák. Előbbiek közül példának említem a szifilisz vagy lueszt, amit vérbajnak is szoktak nevezni. Okozója a *Treponema pallidum* spirál alakú baktérium. A betegséget *Girolamo Fracastoro* (1478–1553) veronai orvos nevezte el, de mivel nálunk azután terjedt el, hogy Kolumbusz első hajósai visszatértek Amerikából, mindenki abban a meggyőződésben élt, hogy ők hozták magukkal Európába. Az interneten sok híresség neve megtalálható, akik az évszázadok folyamán megfertőződtek általa. Ám hadd jegyezzem meg, hogy léteznek történelmi pletykák is, s a kárörvendő emberek mindmáig előszeretettel terjesztik őket. Azt is „kinyomozták”, hogy leggyakrabban a homoszexuális férfiak között fordul(t) elő, akárcsak az AIDS. Ám, mint jeleztem, a kórokozók szempontjából semmi köze sincs egymáshoz e két betegségnek, de még az eredetüket illetően sem, mert az utóbbit, ami 1959-ben bukkant fel Európában, HIV vírus okozza. Ez pedig Afrikában jelent meg először, onnan került át az USA-ba, majd terjedt el gyorsan az egész világon, és nem válogatva a nemek között, vált rettegett pandémiává. A szifilisz elleni első hatásos gyógyszer a *salvarsan* volt, melynek alkalmazását 1909-ben *Paul Ehrlich* (1854–1915) német immunológus a *kemoterápia* úttörője dolgozta ki. A szifilisz gyógyításában több sikert értek el a kristályos *penicillinnel*, melyet először 1945-ben alkalmaztak. Ám kiderült, hogy sokan allergiásak rá, ezért más módszert igyekeztek találni. Viszont az AIDS-t (magyar megnevezéssel, *szerzett immunhiányos tünetegyüttest*) a HIV (emberi immunhiány vírus) váltja ki, amit 1980-ban sikerült azonosítani. Nem csoda, hogy megrémült tőle az egész világ, mert semmilyen ismert antibiotikumra nem reagált. Meg is állapították rögvést, hogy gyógyíthatatlan betegségről van szó. Ez azt jelentette, hogy e vírusfertőzésre a szervezet nem termel ellenanyagot. Megelőző oltással ugyan ki lehetne kényszeríteni, de akkor válogatás nélkül, több milliárd embert be kellene oltani, ami képtelenség. A túlzott óvatosság is fölösleges, mert ha tudják az emberek, mi módon terjed – az információhoz már könnyen hozzá lehet jutni – indokolatlanul nem fognak rettegni tőle. Az orvostudomány sosem nyugszik bele, hogy egy-egy nyavalyát gyógyíthatatlannak nyilvánítsanak. A gyógyszergyárakban is állandóan folynak a kísérletek. Eddig annyit értek el, hogy bizonyos gyógyszerkombinációkkal nagymértékben meg tudják hosszabbítani a HIV fertőzöttek életét.

Nem sorolom tovább a kórokozók számát, meg a legismertebbeknek a jellemzését sem vázolom fel, hiszen, ha erre szánnám rá magam, több kötetes könyvet kellene írnom. Az előbbieket is csak a figyelemfelkeltés végett cselekedtem meg. Annyit azonban megteszek, hogy felsorolom a csoportjaikat a legegyszerűbbektől az összetettebbekig, melyek a következők: *prionok, vírusok, baktériumok, gombák, egysejtűek, férgek*. Tapasztaljuk, hogy a legtöbb gondot ma a vírusok okozzák, és bizonyára a jövőben is ők fogják a legtöbb riadalmat kiváltani. Bár ez még nem annyira biztos. Ugyanis a *prionok* csak az utóbbi időben váltak ismertté. Ezek olyan fehérjeszerű képződmények, amelyek a hozzájuk hasonló fehérjéket fertőző ágensekké képesek átmásolni. Tehát megközelítőleg hasonló módon működnek, mint a vírusok, csak még titokzatosabbak. Főként az agyban található fehérjéket alakítják át nem kívántakká. *Daniel Gajdusek* (1923–2008) szlovák-magyar származású, amerikai professzor azonosította őket még az 1960-as években, amiért 1976-ban Nobel-díjjal tüntették ki. Ő azt állította, hogy a Pápua-Új-Guinea szigetén élő „for” kannibál törzs tagjai között jött létre az a fehérjemódosulat, amely a kuru (nevető halál) nevű betegséget okozza. Európában olyan szarvasmarhákon jelent meg, melyeknek a takarmányába elhullott állatokból nyert húslisztet (valójában nem jól kezelt állati fehérjéket) keverték, ami agyvelő-szivacsosodást váltott ki náluk. Ennek következtében az állatok viselkedése annyira megváltozott, hogy le kellett ölni őket. A betegséget kergemarhakórnak nevezték el. Hasonló tüneteket 1985-ben tapasztaltak embereken is, állítólag azoknál, akik nyers húskészítményeket fogyasztottak. Emlékszem a hírére, mert akkor nálunk is igen megcsappant a marhahús iránti kereslet a boltokban és a vendéglőkben egyaránt. Tény, hogy az emberi szervezetben szintén megtalálták a priont, s az általa okozott gyors, halálos leépülést *Creutzfeld-Jakobs* betegségnak nevezték el. Olvastam olyan feltételezést is, hogy az időskori súlyos szellemi leépülés, az *Alzheimer-kór* is összefüggésben állhat vele. A kutatók erre (még) nem találtak bizonyítékot. Ám a tudományban semmi sem kizárt.

Azonban azokat a betegségeket, amelyeknek az okát (okozóját) eddig még nem találták meg, a nem fertőző betegségek közé sorolják. Ilyen többek között a rák is, melynek igen sok fajtája ismert. Közös tulajdonságuk, hogy szabályozatlan sejtosztódás révén bármelyik szervben, szervrendszerben, gyorsan terjedő daganatok (tumorok) keletkezését idézhetik elő. Kiváltó okai különfélék lehetnek, közöttük vírusok is. Egyre több a szív- és érrendszeri betegségben szenvedők száma, a diabéteszes, az allergiás, így hát, akárcsak a fertőző betegségek, a nem fertőzők száma is szinte végtelen, melyek nemcsak az embereket gyötrik, pusztítják, hanem szinte minden élőlénycsoportot. Bármily meglepő, még a kórokozóknak, köztük a baktériumoknak is vannak természetes ellenségeik. Azonban nem árt megjegyeznünk, hogy az élőlények túlszaporodását mindig megakadályozza valami. Kivéve az emberét. Legalábbis eddig. Talán ezért képzele magát az egész élővilág fölött állónak?



| Daniel Gajdusek