

## AZ ÁTÖRÖKLÉSRŐL

**A** BIOLÓGIÁNAK, az Élet nagy rejtélyeit kutató tudománynak, talán legcsodálatosabb fejezete az, amely az átöröklést (hereditást) tette és teszi vizsgálódása tárgyává. Már a legprimitívebb szemlélet is oly jelenségeket lát meg e téren, amelyek előtt az emberi képzelet minden fogalma semmivé törpül. A büszke természettudomány, amely odáig merészkedett, hogy meghatározza az atomnak, ennek a végtelenül kicsiny, tovább már nem osztható részecskének a nagyságát és kiszámítja a világegyetem radiusát, megszegyenülten érzi, hogy itt cserben hagyja a materiális világról alkotott szemlélete. Ha elgondoljuk, mily parányiak az emberi test csírasejtjei, ha tudjuk, hogy a megtermékenyített női pete  $\frac{1}{10}$  milliméter átmérőjű, tehát a szabad szemmel érzékelhetőségnek éppen a határán van s mégis magában hordja a legszövevényesebb szervezetnek minden, de minden adottságát, egészen a haj színéig vagy egy családirag jellegzetes szemölcsig, esetleg egy a későbbi élet folyamán kérlelhetetlenül jelentkező elmebajig, — ha még hozzávesszük azt, hogy akárhányszor egy-egy sajátosság két nemzedéken ugrik keresztül s aztán a harmadikban ismét megjelenik, tehát szükségszerűen ott szunnyadt az előző kettőnek csírasejtjeiben, s myriádnyi megoszláson keresztül, milliányi sajátos tulajdonság között sem veszett el és nem veszített semmit határozottságából, — akkor itt megáll a véges emberi elme mechanisztikus világszemlélete! Pedig a tény maga hétköznapi. És vájjon nem szinte hihetetlen-e, hogy egy megtermékenyített pete néha nem csak egy egyén teljes, hiánytalan kifejlődésére adja meg az energetikai lehetőséget? Az ú. n. homonym ikrek, kik rendszeren az összetévesztésig hasonlítanak egymáshoz, úgy keletkeznek, hogy a megtermékenyített és osztódásnak indult petesejt egész kezdetleges fejlődési fokon két egyenlő félre válik, s mindegyik rész kitermel magából egy teljes, hiánytalan egyed, legaprólékosabban meghatározott tulajdonságaival egyetemben. És e nyilvánvaló tulajdonságok mellett ott van még olyan sajátosságok megszámlálhatatlan sokasága, melyek az illetőben soha kifejezésre nem jutnak, hanem mint valamely elődtől rászármazott titkos örökség, hiánytalanul fognak valamelyik későbbi utódnemzedékben felbukkanni.

Már egyedül az, ami a fejlődő embryo testében végbemegy: a sejtek szaporodásának és elrendeződésének az a minden képzeletet felülmúló pontossága és céltudatossága, — ahogy irányt vesznek, lefűződnek, egymással összetalálkoznak, a leendő szervek primitív össképleteit kiépítve, — már ez is olyan színjáték, amelyhez fogható nem ismerünk. Hát még ha elgondoljuk, hogy mindez mint szükség-

szerűség, mint örök és megváltozhatatlan törvény adva van egy  $V_{,0}$  milliméter nagyságú sejtben! S ha ebből a mikroszkópos világegyetemből kiépült a sejtek megfoghatatlan sokasága, az új organizmus, mint juthat ennek egy elenyésző parányába, az új csírsejtbe, az az öröklött, de ki sem fejlődött, csak lappangó sajátság, amely ily végtelen megoszlás ismétlődése után majd a harmadik nemzedékben fog megnyilvánulni?! Ez az a pont, ahol cserben hagy minden számítás és minden képzelet.

Sajnos, e problémánál nem időzhetünk tovább, bármely lenyűgöző is a kép. Kitérőt feladatunk az öröklés folyamatának megvizsgálása, s a részletkérdések nem köthetik le figyelmünket, ha még oly csábítóak is. Adjunk tehát legelőször is arra a kérdésre választ: mi az átöröklés?

A meghatározás nem nehéz. Átöröklésnek nevezzük azt az életani folyamatot, amely a szülőknek bizonyos tulajdonságait a csírsejtek egyesülése, tehát a megtermékenyülés által viszi át az utódokra. Ezzel a meghatározással élesen körül van írva az, hogy az öröklött sajátságok összesége meg van adva a hím és a női petesejtben; minden, ami a megtermékenyülés, a fogamzás után történik a fejlődésnek indult egyeddel (embemél tehát a méhen belüli élet folyamán), az lehet veleszületett, de nem öröklött. A különbséget legjobban meg fogjuk érteni, ha egy olyan betegséget veszünk szemügyre, amelynek örökölhető volta még benne él a köztudatban, — elég helytelenül. Legszomorúbb példája ennek a syphilis: még 3 évtized előtt az orvosi világ is azt hitte, hogy ez az az átok, amellyel az utódok negyediziglen bűnhődnek az apák bűneiért. Ma már tudjuk, hogy ez nem igaz. Ismerjük a baj kórokozóját, a spirochaeta pallidát, — azt is el bírjuk képzelni, hogy egy ily parányi élőlény be tud jutni a férfi csírsejtjeinek egyikébe vagy másikába, de már az is kérdés, vajjon az ilyen csírsejt életképes marad-e? És ha igen: vajjon a sok százezer spermasejt közül éppen egy ilyen súlyosan bántalmazott lesz-e az, amelyik a női petét megtermékenyíti? S még ha erre a feltevésre módunkban volna is egy kétséges igennel felelni, akkor is csaknem biztosra vehetjük, hogy az ily módon megtermékenyült pete vagy sehogyssem, vagy csak rendkívül nehezen, hibásan fog fejlődni s a kényes, törékeny embryonalis élet vajmi hamar tönkre fog menni az egyre szaporodó spirochaete mérgei folytán. Végezetül pedig: a modern serologia már régen bebizonyította, hogy egészséges anyának syphilitikus gyermeke nem születhetik; az út mindig az, hogy az apa fertőzi előbb az anyát s ez utóbbi aztán a terhesség folyamán a magzatot. Az apai syphilis az anya megkerülésével nem örökölhető.<sup>1</sup> Ugyanez áll a tuberculosisra is, azzal a különbséggel, hogy a betegség természete következtében a tüdővésztes apa az együttélés alatt nagyon hamar fertőzheti gyermekét. Azonkívül a tuberculosisnál még egy tényező szerepel, amellyel már itt meg kell ismertetnem olvasóimat: a hajlamosság (d i s p o s i t i o), illetve a testalkat (c o n s t i t u t i o). Utóbbi feltétlenül, előbbi minden valószínűség szerint örökölhető; ha már most az apa tüdővésztes és

<sup>1</sup> A modern orvostudomány ennek megfelelően nem beszél többé öröklött, hanem veleszületett syphilitusról.

szertesét köhögi a kór csiráit. bizony nem sok kell ahhoz. hogy a ragályra hajlamos gyermek is beteggé váljék. Az anyai tuberculosis természetesen ugyanoly módon mehet át a méhmagzatra, mint azt a fenti példánál láttuk. Mindkét esetben kiindulópont az anyai szervezet.

Az átöröklésnél, mint biológiai folyamatnál, a férfi és a nő petesejtjei teljesen egyenrangú tényezők s megegyezően ismétlem: az átöröklés a megtermékenyülés (conceptio) pillanatában befejezett tény. Ekkor eldőlt, hogy az utód mennyit kapott az egyik és mennyit a másik szülőtől útravalóul egész jövő élete, sőt jövő nemzedékei számára.

Természetszerű logikával tolakszik itt fel a kérdés: hát nem kapja-e meg mindenik utód mindkét szülőnek egész öröklési anyagát? A válaszuk teljes határozottsággal: nem. Hiszen képzeljük csak el, mi történne akkor, ha az utódok mindkét oldalról teljes örökséget kapnának? Az még a kisebbik baj volna, hogy a legtöbb családban a gyermekeket alig lehetne egymástól megkülönböztetni, s lassanként valami általános embertypus alakulna ki. De hova szaporodnék az öröklési anyag („Erbmasse“) maga? Az első generáció tagjai kétszeres. a következői négyszeres, az azutániak nyolcszoros mennyiséggel terhelten jönnének a világra, s ez így menne hatványozódva, a képtelenségig!

Mi történik tehát? Úgy a férfi, mint a nő csirasejtje közvetlenül az érés és a leválás előtt ú. n. r e d u c t i ó s oszlás-on megy át, ami annyit jelent, hogy a sejtnek azon kis részecskéi, amelyek az öröklési anyagnak hordozói (a chromozómák) pontosan két csoportba oszlanak, s az egyik csoport egyszerűen kilökődik, elvész. Így aztán a csirasejtek mindegyike az öröklési anyagnak csak a felét viszi magával s egyesülésükkor ismét egy teljes egész fog előállni. Ez a reduciós oszlás minden egyes csirasejt érésekor más és más s a véletlenen múlik, hogy mi marad meg és mi megy veszendőbe. Így állandósul az egyes állatfajoknál az öröklési anyag összmenyisége, viszont így adódik ezen a kereten belül a legnagyobb változatosság. Ez a magyarázat nem egyszerű feltevés, hanem gondos és exakt kutatások eredménye; tudjuk azt is, hogy a csirasejteknek egyes állatfajok szerint meghatározott és állandó számú chromozómájuk van, embernél p. o. 24, illetve a férfinnál 23.<sup>1</sup> A mennyiségtan megtanít arra, hogy ily nagy számoknak fél tagszámú variációi mily hihetetlen sokaságát adják a lehetőségeknek; így aztán érthető, hogy ugyanazon pár embernek miképpen lehet esetleg egy genialis és néhány teljesen közép-szerű, sőt egészen bárgyú gyermeke. S így képzelhető el az egyéneknek és egyéni tulajdonságoknak az a káprázatos változatossága is, amely az élő lények világát jellemzi.

Az ÁTÖRÖKLÉS VIZSGÁLATÁNAK legelső problémája természetesen ez: mi tartozik az öröklési anyaghoz? (Elismerem, hogy a kifejezés erőltetett, de a német „Erbmasse“ szót nem tudom jobban visszaadni.)

<sup>1</sup> Ennek a különbségnek, ami a hím és női ivarsejtek chromozóma száma közt van, jól ismerjük az okát, — a „páros és páratlan x-chromozóma“ elmélet adja a megfjtést. Elmagyarázása nagyon körülményes volna, s a rendelkezésemre álló keretek között lehetetlen. Csak röviden említem föl azt, hogy a hím- és nőnemű utódok létrejötte függ attól, hogy a páratlan x-chromozóma a reduciós oszláskor kilökődik-e, vagy részt vesz a megtermékenyítésben.

E ponton meg kell illanunk, hiszen elvi jelentőségű kérdések eldöntéséről van szó.

A biológiában körülbelül egy évszázadon át volt csaknem dogmarejű a Lamarck—Darwin elmélet és annak egyik sarktétele: a szerzett tulajdonságok örökölhető volta. A bennünket e helyen érdeklő rész egész röviden összefoglalva így volna fogalmazható: a fejlődés és tökéletesedés egyik nagy, talán legnagyobb mozgatója az, hogy az egyes állatfajok a természet különböző befolyásai következtében mindig újabb és újabb sajátságokat kénytelenek fölvenni, amely sajátosságokat azután az öröklés által utódaira származtatják át. Ezt az eredetileg lamarcki tant építette Darwin tovább s bővítette ki az ő genialis koncepciójával: a létért való küzdelem nemcsak arra kényszeríti az egyedeket, hogy minél értékesebb tulajdonságokat termeljenek ki önmagukból, hanem ezzel egyidejűleg erősen meg is rostálja azokat; a gyengébbek, a kevésbé ellenállóak elpusztulnak s csak a jobbak, a többre termettek, erősebbek maradnak életben és szaporodnak tovább. Ez az élettani folyamat a természeti kiválasztás, a *selectio*. Természetesen minél szigorúbb, minél kérlelhetetlenebb módon érvényesül a kiválasztás, annál kiválóbbak a fennmaradó és szaporodni képes egyedek s így annál jobb a faj.

Az egész elmélet végtelenül szellemes, s annyira plasztikusnak, oly könnyen érthetőnek tűnik föl mindjárt az első pillanatra, hogy általa az örökléstannak legalább is tartalmi része hosszú időközön át megfajtottnak látszott. De aztán jöttek az újabb vizsgálatok, s lassankint bizonyos eltolódás állott be az eddig sziklaszilárd épületben. Darwin genialis alkotása, a selectióról szóló tan jóformán érintetlen maradt ugyan, de Lamarck Öröksége nagyon megnyirbálódott, s a szerzett tulajdonságok örökölhető voltát illetőleg egyre több kétség merült föl, kivált a magasabb rendű állatoknál, elsősorban az embernél. Ez álláspont végül tudományos kifejezést nyert abban, a tételben, hogy az ember „artfész”, öröklési anyaga változatlan. Ez utóbbit mint egyszer és mindenkorra megadott mennyiséget kell fölfognunk, amelynek számtalan egysége, tényezője folytán a kombinatív lehetőségeknek végtelensége képzelhető ugyan el, de szerzett tulajdonságai már nem örökölheti. Utódainkra csak azon sajátságainkat tudjuk öröklés útján átszármaztatni, melyeket magunk is örököltünk.

Ez a tétel ma már nem vitás, legalább is valamennyi számottevő szakember megegyezik e pontban. A bizonyítás nagyon meghaladná egy rövid cikk kereteit, s így elégedjünk meg azzal, hogy további tárgyalásaink folyamán ezt a kérdést végérvényesen elintéztünk fogjuk tekinteni.

A következő lépés, melyet meg kell tennünk, az, hogy az öröklési anyagot közelebbi elemzésnek vessük alá. Hogy kiterjedésében mily óriási, mennyire fölülmúl minden képzeletet, azt már volt alkalom említeni és mégis újból meg újból kell hangoztatnom. Elgondolnunk is nehéz, hogy a legapróbb egyéni sajátságok, a legfinomabb lelki árnyalatok éppen úgy adva vannak benne, mint a test anatómiai felépítése, a vázlatos tervszerűségtől kezdve egészen a legfinomabb szövet- és sejtstruktúráig, és pedig megdöbbentő részletességgel és

szigorú határozottsággal. Így van előre megszabva p. o. a bőr, a haj színe, utóbbinak sima, hullámos vagy göndör volta, a test hossznövekedésének végső határa, az izomzat, a csontrendszer stb., — egy szóval minden, ami a szervezet későbbi sorsát illeti. Természetes dolog, hogy az élet folyamán bizonyos külső tényezők is nagy hatással lehetnek a későbbi fejlődésre (betegségek!), s abban gyökeres változásokat idézhetnek elő úgy fizikai, mint szellemi értelemben. De mindez már csak esetlegesség, s ami a legfőbb: az öröklési anyagot, amit Weismann klasszikussá vált meghatározásával *csiraplazmá*-nak nevez, megváltoztatni nem képes. Már fentebb láttuk, hogy az ember sorsa testi és szellemi szempontból a fogamzás pillanatában eldőlt, — sőt tulajdonképpen már előbb: a csírasejtek reduktív oszlásakor.

A megtermékenyített pete tehát milliónyi lehetőséget hordoz magában, még pedig, mint már említettük, oly módon, hogy nagyon sok sajátság nem is jut benne kifejezésre, hanem lappangva megy tovább, míg valamelyik utódban egyszerre felbukkan. Röviden úgy fogalmazhatnók, hogy az egyén nem használja fel az egész rendelkezésére álló öröklési anyagot, hanem annak egy részét elraktározza saját csírasejtjeibe, későbbi nemzedékek számára. Vegyük pl. a haj színét. Hány esetben látjuk, hogy barna anyának és apának szőke gyermeke van. Világos, hogy a szőke hajszín mint lehetőség ott lappangott vagy mindkét, vagy legalább egyik szülő csírasejtjeiben, s valami véletlen folytán egyszerre érvényre jutott. Az ilyen analog tulajdonságokat, mint p. o. a világos vagy sötét, sima vagy hullámos haj, a barna vagy kék szívrávhártya stb. nevezzük az örökléstanban *allelomorph pároknak*. A megtermékenyült petesejt osztódási folyamatával együtt ezer meg ezer ilyen *allelomorph* tulajdonságpár indul fejlődésnek, a míg egyik kifejezésre jut, azaz *domináns* lesz, addig a másik fél úgyszólván lappangva, rejtve marad az új élőlény öröklési anyagában. Ezek a *recessiv* tulajdonságok. Minthogy minden élő egyén» legyen az ember, állat vagy növény, az ősök beláthatatlan sorának végső eredője, alig képzelhető el, hogy valamely egyed oly öröklési anyaggal bírjon, amely bizonyos tulajdonságoknak csak egyetlen lehetőséget adna, tehát p. o. kizárólag a barna haj volna meg benne (*homocygóta*); szinte törvény erejével bír az a tény, hogy minden tulajdonság *allelomorph* párokban öröklődik (azaz minden élő lény *heterocygóta*). Így szállnak a recessiv sajátosságok is nemzedékről nemzedékre, sőt jelentőségükre nézve talán még fontosabbak a dominánsoknál, mert alattomosak, meg-  
lepetészerűen tömrekelnek elő.<sup>1</sup>

A megtermékenyített csírasejtben tehát ott él testünknek csodálatosan érdekes, mikroszkóp! világában egészen lenyűgöző fölépítése, — talán mint valamely ésszel föl sem érhető energetikai készség, amely hiánytalan tökéletességben reprodukálja önmagát. Ott szunnyad lelki életünknek is minden adottsága: tehetségeink, jellemünk, talán a késői élet folyamán kifejlődő elmebajokkal együtt. Benne él egy

<sup>1</sup> Recessiv módon öröklődik p. o. a legkomolyabb idegbajok egyike, az epilepsia is.

később elkövetkezendő nemzedéknek sorsa, mint egy kérlelhetetlen Ananké, — és mindez egy szabad szemmel alig érzékelhető, egyetlen, parányi sejtben! Milyen semmisség e végtelen misztérium mellett a véges emberi elme minden alkotása!

Az ÖRÖKLÉS törvényeinek kísérleti tanulmányozása és megfejtése egy genialis természetbúvárnak, Mendel-nek, egy augustinus szerzetesnek érdeme; alapkísérleteit a borsó virágaival, s e virágok legjellegzetesebb allelomorph tulajdonságpárjával, a piros és fehér színnel végezte, még pedig a XIX. század hatvanas éveiben. A nagy elmék szomorú fátuma őt is elérte: elmélete, mit fölépített, 50 évig hevert észrevétlenül, míg végre a legújabb kor teljes diadalra juttatta a „mendelizmus“-t.

Mendel első és alapvető kísérlete az volt, mellyel kimutatta, hogy az allelomorph párok egymással nem keverednek össze, hanem domináns vagy recessiv módon mennek tovább; még ott is, ahol (mint p. o. a jalapa mirabilis piros és fehér virágainak keresztezésével) kevert színárnyalatot (az adott esetben a rózsaszínt) hozott létre, ez utóbbiaknak egymásközi tenyésztése ismét és egyre kitermelte a két alapszínt (a pirosat és fehéret). Az öröklésnek ezt a formáját nevezte el Mendel *i n t e r m e d i a e r* öröklés-nek. Azonban mégis ez a kivételes, és a példák túlnyomó számában az allelomorph tulajdonságok úgy öröklődnek, hogy az egyik fél domináns, uralkodó, a másik pedig recessiv, lappang.

A mendelizmus részletkérdéseire nem térhetünk ki. Legyen elég annyit mondanunk, hogy ez a maga idejében mellőzött és figyelemre nem méltatott elmélet ma már teljes diadalra jutott, s megmagyarázhatóvá tette az összes problémákat, amelyekkel a növény- és állatvilág óriási birodalmában találkozunk. Hogy aztán az „öröklési anyag“ vagy Weismann „csiraplasma“ (Keimplasma) elnevezése mellett törünk-e lándzsát, — hogy gamétákról, homo- és heterocygótákról beszélünk-e, vagy id-ekről és determinánsokról, az másodsorban fontos. A mi számunkra, kik nem az öröklés tan részleteit akarjuk vizsgálni, hanem elsősorban azokat a kapcsolatokat, amelyek az emberi fajra, a társadalomra nézve bírnak jelentőséggel, teljesen kielégítő, ha az elvi kérdésekkel tisztában vagyunk.

Megállapítottuk, hogy mi a hereditás lényege, s azt is, hogy az ember, mint természettudományi egység, az öröklés szempontjából már változatlan, „artfest“, azaz szerzett tulajdonságait, megtanult képességeit utódaira átszarmaztatni nem képes.<sup>1</sup> Ez utóbbi tétel első

<sup>1</sup> A teljesség kedvéért föl kell említenem azt a folyamatot, amelyet „csirarontás“-nak (*blastophthoria*) neveznek. Jelenti azt, hogy bizonyos mérgek, betegségek, vagy egyéb behatások (Röntgensugarak!) közvetlenül a csirasejteket, azoknak chromozómáit támadják meg, s ily módon a leendő utódra kedvezőtlen befolyással vannak. Egyetlen eset, mikor az új élet már a fogamzás előtt szenved, s így magyarázható az is, hogy alkoholistá vagy lueses apának miért lehet vézna, beteges gyermeke. Vájjon a blastophthoria kihat-e az utód csirasejteire is, megváltoztatja-e az öröklési anyagot, az még eldöntve nincs. Mindenesetre emlékezzünk vissza e cikk elején mondottakra, s szögezzük le aényt, hogy az ilyen gyermek, amennyiben lueses apától és egészséges anyától származik, lehet satnya, vézna, de nem syphilises!

pillanatra nagyon súlyos ítéletet mond ki, hisz annyit jelent, hogy a fejlődésnek, az „excelsior et excelsius“ hatalmas dinamikai elvének még a lehetősége is el van zárva előlünk. Csakhogy ez a következtetés nem felel meg a valóságnak, s bár az egész faji fejlődésnek irányt szabni nem tudunk, sok tekintetben lehet azt kedvezően befolyásolni.

Az emberi szervezetnek rendkívül szövevényes voltából következik az, hogy az egyéniséget úgy kell fölfognunk, mint ezeryi meg ezeryi sajátosságoknak eredőjét, s nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt, hogy mindezek külön-külön, egymástól függetlenül vannak alávétve az öröklés eshetőségeinek. Azt is tudjuk, hogy alig van tulajdonság, amely tisztán, úgyszólván elszigetelten öröklődne, s ne haladna vele egy vonalon, mint az allelomorph-pár kiegészítője, annak ellentéte, vagy legalább is bizonyos értelemben antagonistája. Ha ez testi vonatkozásban így van, még nehezebb és bonyolultabb a probléma vizsgálata a lelki tulajdonságok hereditásánál. Még a kifejezetten örökléses elmebajok sem képeznek egy összefogó, osztatlan egységet, amely talán az „egészséges“ psychében találna meg a maga allelomorph komplementumát, hanem sok részecskére, sok mozaikdarabra bontva megy néha nemzedékről nemzedékre, az öröklési anyag beláthatatlan labirintusában tovább, — olykor 2—3 generáción át is recessiv, rejtett módon, míg egyszerre dominánssá válik, jóformán kirobban. E részek egymástól egészen függetlenek lehetnek.

Éppen az elmebajok terén látjuk a legszomorúbb példákat: akár hányszor látszólag egészséges szülőknek néhány teljesen egészséges gyermeke mellett megjelenik egy, aki — Burke hasonlatával élve — fekete golyót húzott. És ily esetből, ha az illető család öröklési tábláját vizsgáljuk, szinte kivétel nélkül megtaláljuk a szülők vagy nagyszülők, vagy az oldalági rokonok valamelyikében a kérdéses bajnak egy-két jellegzetes vonását.

Néha egész megdöbbenő módon látjuk egy család történetében az öröklés fátumát csaknem minden egyes családtagon beteljesedni. Kevés tanulságosabb példa van erre, mint az első római császárok dinasztiája, a Claudius-család. Tudjuk, hogy Augustusnak és Líviának egyenes leszármazottja nem volt, s a császár feleségének első házasságából született gyermekeit adoptálta. Így lett a tulajdonképpeni dinasztia-alapító Tiberius Claudius Nero, Lívia első férje. S ha most az utódokat nézzük, milyen kép áll előttünk? A cézári trónon előbb egy sötét tyrannus, Tiberius, azután egy minden nemesebb érzésből kivetkőzött őrzöngő, Caligula, akit egy eszelős (vagy magát eszelősnek tettető) félbolond, Claudius követ a világ trónusán. Utána Nero, Seneca geüiálisnak indult tanítványa, kinek uralkodása rövid pár év alatt világtörténelmi jelentőséggel bélyegzi minden gonoszság és minden aljasság örök jelzőjévé az uralkodó nevét. S ha e nagy családnak ifjúkorban elhunyt sarjait nézzük: Drusust, Germanicust, az egykorú történetírók mind bámulattal adóznak nekik és siratják korai halálukat. Első pillanatra úgy tűnik, mintha a sors igazságtalan szeszélyességében a kitünőket megölte volna és a rosszakat hagyta volna életben. Pedig nem így van! A claudiusi család rémes fátuma az ú. n. schizophren elmebajok egyik legtisztább formája, amely jóval a ser-

dülő kor után, legtöbbször merészen ívelő, magasröptű ifjúság tetőfokán tör elő. Kinek lehetett sejtelme arról a szomorú örökségről, amely Néróban ott lappangott már akkor, midőn Claudius holttestén át a cézári trónra lépett, s mindenki azt várta, hogy a geniális ifjú egy új aranykort hoz Rómára!?! Neki az volt a fátuma, hogy nem halt meg fiatalon, mint ahogy Drususnak és Germanicusnak szerencséje volt, hogy megszűntek élni, mielőtt a komor végzet rajtuk is beteljesedett volna.

Az átöröklés szempontjából a legérdekesebb és legfontosabb fejezetek egyikét az elmebajok képezik. Természetesen vannak közöttük olyanok is, amelyek éppúgy szerettek, mint akár a typhus vagy a vesebaj (pl. a paralyzis), de nagyobbik csoportjuk a leghatározottabban mutatja a hereditás törvényeit. Csak arra kell gondolnunk, mint már említettem, hogy elmebaj és épelméjűség nem allelomorph tulajdonságok, hanem mindkettőt több lélektani komponensre kell bontanunk, mielőtt egymással párosítanék. Innen van az is, hogy az elmebetegségek határát sem egymás között, sem pedig az egészséges psyche felé élesen megvonnunk nem lehet. Nagyobb részük recessiv módon, tehát lappangva öröklődik, néha generációkat ugrik át, vagy pedig ú. n. oldalági hereditást mutat, ami tulajdonképpen csak optikai csalódást jelent, mert hisz minden esetben ott van a közös ő, akiben az oldalági utódok fölmenő vonala találkozik.

Vannak az elmebajoknak olyan formái is, amelyekről a pszichiatria máig sem tudta bizonyossággal kimondani: egyedül a hereditásnak van-e keletkezésüknél szerepe, vagy a későbbi élet, a környezet is közrejátszik? Egy tényező mindenesetre jelen van: az öröklési terheltség. A kifejezés maga már régen átment a műveltebb társadalmi rétegek köztudatába, még pedig meglehetősen helyes értelmezéssel; jelenti az egyéni alkatnak a normalistól csak bizonyos fokban eltérő voltát, ami önmagában még nem betegség, de mégis azt eredményezi, hogy az illető egyén a közönséges élet teherpróbáját nem bírja meg, hanem összeroppan alatta, vagy legalább is a külvilág behatásaira a szokottól merőben eltérő reakciókkal felel. Szinte klaszikus példákat szolgáltat erre a hysteria. Az öröklési terheltségnek — csakúgy mint a később említendő elfajulásnak — külső jele nincs. Az ú. n. „degenerációs stigmák“ egyszerű alaktani változatok (variánsok), amelyekből semmiféle következtetést levonni nem lehet.

Itt lesz helyénvaló fölemlítenünk azt a kapcsolatot is, amely az elmebetegségek (helyesebben: az értelmi és érzelmi világ eltévelyedései) és a genialitás között fennáll. Utóbbinak meghatározása rendkívül nehéz: nehéz megszabni a határt, amelyen túl a tehetőséget lángésznek kell neveznünk, — mint ahogy oly nehéz éles megkülönböztetést vonnunk az egészséges és beteg lelkiműködések között általában. A tény maga annyira hétköznapi, hogy jóformán idézésre sem szorul: oly családokban, amelyeknek egy tagjánál a felfokozott, genialisnak nevezett agyműködés előfordul, szinte törvényszerűséggel jelennek meg a félig vagy egészen elborult értelmű családtagok is. Sőt tovább kell mennünk: számtalan esetben a zsenik maguk is

kiegyenlített, disszonanciákkal telített lelki szerkezettel bírnak, akik a normális, hétköznapi környezetbe alig, vagy egyáltalában nem tudnak beleilleszkedni. Még annál a szellemóriásnál is, kit rendesen mint a harmonikusan kiegyenlített életet végigélt olympusi költőt szoktak emlegetni, Goethénél is ott látjuk az örökléses elmebaj kísértetét. Apja száraz, emberkerülő kölönc; egyetlen nővére, ki 27 éves kort ért el, súlyos schizopren lelki zavarokban szenvedett, teljes meghasonlásban a világgal. Többi négy testvére közül csak egy élt 6 éves korig; erre ő maga úgy emlékszik, mint lusta, önző, semmi iránt nem érdeklődő gyermeke.<sup>1</sup> Egyetlen fia, August (négy gyermek közül ez az egy maradt életben) szerencsétlen, senkit és semmit nem szerető természet, aki mint súlyos alkoholista, tüdővészben pusztul el távol otthonától, Rómában. Költői frázisnak megjárja az, amit róla is mondtak (mint oly sok zseni gyermekéről!), hogy összeroppant az alatt az óriási súly alatt, amelyet a Goethe név jelentett számára, de a valóságban nem ennek az örökségnek volt ő az áldozata, hanem egy sötét démonnak, amely ott leselkedett családjában, s nem kímélte meg a weimari kolosszust magát sem! Moebiusnak éles analízise mutatta ki, hogy Goethe életén egy periódusosán visszatérő genialis, termékeny és ragyogó korszak váltakozik a szellemi meddőség, a száraz és rideg pedantizmus éveivel. Mint a mesék gonosz hetes száma, úgy tér nála és benne hétévenként vissza a lángész, s némul el aztán újra meg újra.

A betegségek sorában vannak még olyanok, melyek szintén a fogamzással kerülnek be a fejlődésnek induló egyedbe, tehát a szó szoros értelmében öröklődők. Egyike a legérdekesebbeknek a vérszékesység, a haemophilia, melyről olvasóim bizonyára hallottak már. Csaknem kivétel nélkül a fiúk öröklik, — csaknem kivétel nélkül női ágon. És emlékezzünk meg e helyen arról a kérdésről is, amely még ma sincs végérvényesen eldöntve: a rosszindulatú daganatok (rák!) öröklődő voltáról. Nyílt probléma, de valószínű az, hogy közvetlen öröklés nincs, csak a hajlam az, amely nemzedékről nemzedékre száll át.

E pontot már cikkem bevezető részében volt alkalmam érinteni. Megismerttem olvasóimat a testalkat (constitutio) és a hajlamosság (dispositio) fogalmával; mindkettőt főlegesen volna bővebben magyarázni, bár a tudományos vita mindkettő körül ma is még eléggé élénk. A mi céljainknak teljesen megfelel annak megállapítása, hogy mindkettő öröklődik, még pedig az első, a testalkat, csaknem kizárólag a hereditás útján jut nemzedékről nemzedékre. Másképpen áll a dolog a hajlamossággal: ez lehet öröklött (ilyennek ismertük meg a tuberculosos dispositiót) és lehet szerzett (p. o. az angolkórosan eltorzult mellkas hajlamossága a tüdővészre). Természetesen a constitutiót is elemeire kell fölbontanunk, ha a hereditás viszonyait tanulmányozzuk: nem az atléta alkat és a vézna test alkotnak egy allelomorph párat, hanem külön a csontrendszer, az izomzat, vérteltség változatai stb.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Goethe saját szavai: „geistig entartet.“

MIELŐTT VÁZLATOS TÁRGYALÁSUNKAT befejeznők, még egy minden szempontból rendkívül fontos kérdést kell megbeszelnünk: az e l f a j u l á s , degeneratio problémáját.

A szó nyelvtani értelemben annyit jelent, mint a fajtól, a genustól való eltérést, — szorosan véve nincs benne kimondva, hogy ez az eltérés többletet, értékbeli gyarapodást jelent-e, vagy romlást, értékcsökkenést. A használat folyamán azonban mégis ez utóbbi értelmezés nyert szentesítést, s elfajulásról beszélünk valamely szervnél, egyénnél, vagy akár egész fajnál akkor, ha eredeti rendeltetésének csökkent mértékben, vagy sehogy sem tud megfelelni. Egy szerv elfajulása számtalan esetben valamely kóros folyamatnak lehet a következménye, így tehát szerzett sajátság, s öröklés szempontjából nem jön számításba. Másként áll azonban a dolog, ha ez a biológiai értékcsökkenés az egész fajra, vagy annak legalább egy jelentős részére terjed ki. A világtörténelem nem egy példát szolgáltat annak illusztrálására, mint tűnnek el hosszabb-rövidebb ragyogás után egész népfajok. Hol vannak a húnok? Hol voltak már Cato korában azok a rómaiak, akik az akkori egész művelt világot meghódították?

De hát lehetséges ez? Hiszen azt állítottuk, hogy az emberiség öröklési anyaga változatlan, s történjék az egyénnel bármi, az utódok sértetlenül kapják meg örökségüket. Ha ez a tétel tényleg igaz, akkor a nagy számok törvénye szerint báminő legyen is egy-egy emberfaj elszaporodása, egyforma számarányban kell a jó és silány elemeknek létrejönniök, — az átlag tehát ugyanaz marad.

A tétel igaz, de azért a faj megromlása mégis valóság. Hogy ezt megérthessük, egy új biológiai fogalmat kell megismernünk: a p á n - i n i x i s t . Magyarázása kissé körülményes.

Induljunk ki abból a példából, hogy egy meleg égalji növényt akarunk zordonabb klíma alatt meghonosítani. E növény öröklési anyagának allelomorph párjai között ott van a hideggel szemben való ellenállni tudás és ennek hiánya. Tegyük föl azt, hogy az első évben a hideg következtében az elvetett magokról kikelt növényeknek 99%-a pusztul el, csak egyetlen egy marad életben, egyszóval csak egyetlen egyben volt meg a képesség arra, hogy a zord időjárás dacára kifejlődjék. Bizonyos, hogy ennek utódai közül a következő évben már kevesebb, talán csak 96% pusztul el, azután évenként egyre kevesebb, míg végre valamennyi megél a hideg klímában. Ezt a biológiai folyamatot, amely itt végbement, ismerjük: ez a selectio, kiválasztás. Most vigyük vissza az ily módon kitenyésztett növényfajt a trópus alá. Miután itt a hidegnek selectió hatása nem érvényesül, az ellenállóképesség hiánya pedig az öröklési anyagból nem veszett el, csak recessivé vált, most a kedvező klíma alatt ismét szaporodhatnak a gyöngye egyedek is, s néhány év múltán megint beáll a régi helyzet. Ez a panmixis: mikor az értékes és silány egyedek egyaránt, akadálytalanul szaporodhatnak.

<sup>1</sup> Kretschmer, egy igazán genialis német természetbúvár, „Körperbau und Charakter“ című könyvében egy rendkívül szellemes és érdekfeszítő elméletet állított föl, mely szerint bizonyos nagy általánosságban a testi constitutio és a jellembeli alapvonások szorosan kapcsolódhatnak, s így mégis allelomorph módon viselkednek.

Az emberi faj történelmében is voltak periódusok, mikor a zordon égalj könyörtelenül érvényesítette selectiós befolyását, mert az ember még alig tudott védekezni ellene. Ezek voltak a jégkorszakok, amelyek már az alluviumba esnek, — abba a geológiai korbba, mikor már ember élt a földön, a maga primitívtségében egészen kiszolgáltatva környezetének. Ennek a kegyetlen természeti kiválasztásnak az eredményét még ma is ott látjuk az északi, skandináv népek gyönyörű, szőke emberpéldányaiban. Ezzel szemben ma, a civilizáció folytán, az ember kivonta magát a természet hatalmas selectiós tényezői alól, sőt a társadalmi tagozottság olyan, hogy a kórházak és egyéb emberbaráti intézmények egyre szaporodnak, s így egyre több és több vézna, satnya egyén éri el az ivarképes kort. Bekövetkezett a teljes panmixis, sőt ennél is több. A legújabb kor gazdasági krízise, a megélhetés nehézségei folytán beállott egy fordított kiválasztás; az értékes, munkaszerető osztályok tudatosan csökkentik a szaporodást, s a legsilányabb, dologkerülő rétegek sokasodnak, hiszen gyermekeiket eltartja a társadalom!

Nem a faj öröklési törvényei változtak meg, hanem a számarányok. S az az eltolódás, amelyet az utolsó fél évszázad e téren létrehozott, egyenes vonalban visz arra a meredélyre, amelyet Nordau „Völkerdammerung“-nak, népek alkonyának nevezett el.

Addig, míg a természeti erők korlátlanul érvényesülhetnek, gondoskodva van arról is, hogy a gyöngé egyedek ne szaporodhassanak, hogy még ivarképes idő előtt kipusztuljanak. Ahol azonban ezek a tényezők nem érvényesülnek, a faj meggyengülése egyenes és közvetlen folyománya lesz az elkerülhetetlen panmixisnek. Mutatja ezt a háziállatok példája is: mennyivel kevésbé ellenálló az időjárás viszontagságaival szemben a kutya, ló, szarvasmarha, mint vadon élő rokonaik. De míg ezen a téren (legalább is ami a lovak s a szarvasmarhákat illeti) az ember tudatosan igyekszik a fajrontást kivédeni, s tenyésztésre lehetőleg a legjobb, legszebb példányokat használja föl, addig — szomorú ironia! — saját fajunk érdekében jóformán semmi sem történik. Igaz, hogy a társadalom nehezen túrta meg új lykurgusi törvényeket, új Taygetost, — de mégis furcsa elgondolnunk, hogy mikor erről a kérdéstről annyi szó, annyi intelem hangzik el, még csak kísérlet sem történt abba az irányba, hogy legalább a félreismerhetetlenül beteg, öröklésüeg legveszedelmesebb egyének ne szaporodhassanak. Hiába voltak és vannak a „fajnemesítés“-nek (eugenika) lelkes apostolai! Pedig már az is óriási lépés volna, ha legalább a fajrontást el tudnók kerülni.

A mi társadalmunkban, mint említettük, több történik, mint az egyszerű panmixis; a társadalom berendezkedése a maga filantrópikus áramlataival azt eredményezi, hogy a szorgalmas, munkás osztály a reánehezhető gondok miatt kerüli a szaporaságot, a sok gyermeket, viszont a lelkiismeretlen, léha tömeg nem törődik vele, hisz éppen a dolgozó rétegre hárítja át gyermekeinek eltartását. Ha a legújabb statisztikai összeállításokat nézzük, az eredmény zsidbasztó. Ott, ahol az iskolásgyermek rendszeres vizsgálata már évtizedekre nyúlik vissza, megdöbbenve látják p. o. azt, hogy milyen gyorsasággal szaporodik évről-évre a rossz ftjgazatú, vézna, vérszegény gyermekek száma!

ÁLLJON VÉGÜL ITT MÉG néhány szó a rokonok közti házasságról. Olyan probléma ez, mely ősi idők óta foglalkoztatja az emberiséget, s már a régi törzsi berendezkedésnél is föllelhetők azok a törvények, melyek a közeli rokonok közti házasságot tiltják. S idézhetném újból az állattenyésztőket, kik tapasztalatból tudják, milyen jelentősége van a „vér felfrissítésének“. A tény maga hétköznapi, s mindenki ismer példákat, mikor közeli vérrokonok házasságából ú. n. degenerált, beteg utód származott. Pedig ennek nem kell szükségképpen így történnie; elképzelhető volna a fordítottja is, hogy két oly csirasejt egyesüléséből, melyeknek öröklési anyagában sok értékes és azonos tulajdonság van, oly egyén származzék, ki éppen e kiválóságokat fogja hatványozottan örökségül hagyni. Csakhogy ez a lehetőség vajmi ritka, s nagyon súlyosan esik a latba az, hogy a legtöbb beteges hajlam, elmebajok stb. mint recessiv sajátosság száll ivadékról ivadékra és válik dominánssá, azaz nyilvánvalóvá akkor, ha két hasonló ivarsejt egyesül. Ezért oly rosszak az utódok esélyei akkor, ha a szülők közeli vérrokonok.

Bárminők, bármily súlyosak legyenek is azok a gondok, amelyek az egyén életére nehezednek, egyet nem volna szabad soha elfelejtenie: az utódok sorsát. Minthogy mindegyik egy új nemzedéknek lehet kiindulópontja, jóformán transcendens erővel kellene egy öröklési erkölcsi törvénynek élnie bennünk: a magunk fájának, az egész nemzetnek sorsa függ attól, hogy milyen az utánunk jövő generáció? Hiába minden utólagos korrektívum, hiába a sportolás, az iskolák, hiába van minden társadalmi, intézményes berendezkedés, ha az alapvető hibát már egyszer elkövettük! Minden népnek, minden nemzetnek legfőltettebb, legdrágább kincse az öröklési anyaga: bár ez a maga egészében változatlan, azért elosztódása lehet szerencsés, és lehet végzetes. Az emberiségnek meg kell tanulnia azt, hogy ezzel az örökséggel bánni kell tudnia, különben elvész. A természeti törvények nem ismernek megalkuvást, hanem könyörtelen következetességgel érvényesülnek, s amit 2—3 egymásra következő nemzedék e téren vétkezett, azt talán évszázadok sem tudják helyrehozni. És akkor igazán beteljesül a szörnyű fenyegetés: megbüntettem az apák bűneit negyed- és ötödiziglen!

SZÖLLÖSY LAJOS