

„Avantgardista operáció”

Fél év telt el azóta, hogy az orvostudományban először hajtottak végre szívátültetést emberen. Ez az idő a tudománytörténeti perspektívák szempontjából elég rövid, mégis elegendő ahhoz, hogy már most objektivebb és a valósághoz közelebb álló véleményt alkossunk egy olyan megvalósításról, amely merőben új jellege és látványossága miatt érthető meglepetést és szenvedélyes véleménycserét váltott ki. Az emberen végrehajtott első szívátültetés nyilván rendkívüli meglepetésnek számított, mert még az orvosok körében is hiányoztak az erre vonatkozó dokumentált információk. Eppen ezért e szenzációs eredménnyel kapcsolatban kibontakozott vitákban az egyes vonatkozások összekeveredtek, ami aztán egymásnak ellentmondó álláspontokat és heves nézetösszezapásokat váltott ki.

Ha a valóságnak leginkább megfelelően akarjuk körvonalazni a felmerült problémát, s ha a nem szakavatott érdeklődőket objektív információk birtokába akarjuk juttatni, akkor mindenekelőtt azt szükséges tisztázni, hogy a szívátültetés sokat vitatott kérdésének négy vetülete van: a technikai-sebészeti, biológiai, erkölcsi és jogi vetületei. Csakis e vetületek (akárcsak vázlatos) elemzése teszi lehetővé a tények objektív értékelését.

A technikai-sebészeti vetület mindenekelőtt azért igen fontos, mert az orvostudomány főként alkalmazott jellegű, de nem kevésbé azért is, mert általában a szívvel kapcsolatos sebészeti beavatkozás és különösen a szívátültetés rendkívüli ügyességet és különleges felszerelést feltételez és követel. Megállapíthatjuk azonban — bármilyen különösen hangzik is —, hogy a szívátültetések kapcsán mégsem ez a vonatkozás az uralkodó jellegű. Számításba kell vennünk ugyanis, hogy jelentősen fejlődtek azok a tudományágak, amelyek növelik az emberi szervezet ellenállóképességét a sebészeti beavatkozások okozta traumával szemben, továbbá azt, hogy ebben az esetben az orvostudomány legkülönbözőbb specialistái működnek együtt harmonikusan. Így az átültetésekkel kapcsolatban már eddig is gazdag tapasztalatok halmozódtak fel. A világ hozzáértő szakemberei — s főleg azok, akik ilyen sebészeti beavatkozást már végeztek állaton vagy emberen — azt állítják, hogy a szívátültetés nem ütközik olyan technikai nehézségekbe, amelyek igazolnák a habozást az ilyen műtétek elvégzése előtt.

Persze, ezzel kapcsolatban még felmerülhetnek kérdések. Ha a beavatkozásnak ez a módja ilyen sima, miért nem folyamodtak ilyen műtétekhez hamarabb, miért váltott ki olyan nagy szenzációt és élénk véleményösszeütközést az első szívátültetés?

Ahhoz, hogy az első kérdésre választ adhassunk, figyelembe kell vennünk a szívátültetések specifikumát. Bár ez esetben is egy szerv átültetéséről van szó, végső fokon mégis számos sajátosság jelentkezik, amelyek nagy mértékben megnehezítik

a helyzetet más szervek — például a vese — átültetéséhez viszonyítva. A vesét adó egyén életben marad, megmarad a másik veséje, s az, aki kapja a szervet, rendszerint fiatal, tehát a szervezete ellenállóbb. A szívátültetés esetében azonban a szervet adónak meg kell halnia ahhoz, hogy szervét átültessék, s aki kapja, rendszerint idős és szervezete nem ép megelőző szívbetegségének következtében. Hiszen éppen a gyógyíthatatlan betegség s az, hogy a beteg eljutott a legsúlyosabb dekompenzált állapot küszöbéig, igazolja az átültetést mint a végső remény sugallta megoldást. Mivel számos feltétel szükséges ahhoz, hogy a sikert maximálisan biztosítani lehessen, a sebészek legnagyobb része halogatta a végső döntést ilyen operáció elvégzése mellett. Majdnem mindegyik sebész-munkacsoport, amely szívátültetést hajtott végre, legalább egy hónapig előkészületben volt, és néhány-szor kénytelen volt lemondani a tervbevett operációról.

A szívátültetéssel kapcsolatosan számos kommentár hangzott el, ezeket egytől egyig nem lehet ismertetni egy cikkben. Hamburger és Dubost professzor egy nemrég megjelent tanulmányban összefoglalta ezeket a véleményeket, és két csoportba osztotta őket: nem megalapozott és megalapozott érvelések.

Meg nem alapozott véleménynek nevezik a szerzők azt az ellenvetést, hogy az ilyen operációt még nem tökéletesítették technikailag, és nincs eléggé kikísérletezve. Köztudomású azonban, hogy csupán Norman Shumway professzor kollektívája több mint ezer kísérleti átültetést végzett, s rajtuk kívül mások — James Hardy (Jackson), Adrian Kantrowicz (New York), Richard Lower (Richmond) — ugyancsak értek el eredményeket e területen. S hogy a más szervek átültetésével kapcsolatos kísérletekről is számot adjunk, csupán a Franciaországban tevékenykedő személyiségekre utalunk: veseátültetéssel Hamburger, Auvert, Küss, Legrain, Traeger professzor, csontvelő-átültetéssel Mathé professzor, szövet- és véréredény-átültetéssel Descotes, Laurent, Cachéra, Binet, Cabrol, Guiraudon professzor, tüdőátültetéssel Descotes, Baumann professzor, máj-, hasnyálmirigy-, emésztőcsatorna-átültetéssel Descotes professzor foglalkozik. A Szovjetunióban Demihov és Petrovszkij professzornak vannak elismert eredményei, a szerv- és szövetátültetéssel foglalkozó negyedik össz-szövetségi konferencián például több mint 250 munka számolt be csak az utóbbi három évben folytatott ilyen tevékenységről.

A másik, ugyancsak megalapozatlannak nevezhető ellenérv az, hogy az immunológiai készítmények terén végzett kutatások még nem kielégítőek. Az immunitással kapcsolatos reakciókat általában minden idegen testtel, de különösen az átültetett szervekkel szemben már rég megfigyelték, még a vérátömlesztés alkalmazásánál Landsteinernek a vércsoportokra vonatkozó felfedezése alapján. Később mindezt igazolták a veseátültetések alkalmával, amikor a vércsoportoknak már nem volt szerepük. Nem késett azonban az újonnan fellépő elutasító jelenség megfigyeltése sem: Dausset professzor 1952-ben felfedezte a fehérvérsejt-antitesteket, majd 1965-ben az átültetés antigénjeit, s ennek alapján felállította a Hu 1. immúntestképző rendszerre és a hisztokompatibilitás antigénjeire vonatkozó hipotézisét. Dausset kutatásait, amelyek ugyanolyan nagy jelentőségűek, mint a Landsteineréi, Rood (Hollandia) és Payne (Amerikai Egyesült Államok) mélyítette el. Megállapíthatjuk, hogy az eddig elért eredmények ezen a területen, bár a szövet-immunológia még a kezdet kezdetén tart, elegendő tudományos alapot nyújtanak arra, hogy az átültetéseket rendszeresen és irányítva folytassák. Érdemes megemlíteni, hogy a veseátültetések esetében a szövettani csoport összenemegyeztethetőségének körülményei között a vesék 75 százalékát utasította vissza a szervezet az első évben, míg a szövettani összeegyeztethetőség feltételei között ez a százalék 9-re csökken. A számok maguk helyett beszélnek.

Más ilyen ellenérv: az átültetendő szervet a halott szolgáltatja, de ninesenek megfelelő bizonyítékok a halál bekövetkeztére vonatkozóan. Ez az ellenvetés élénk vitát váltott ki. Megtárgyalása megköveteli az ismert adatok elemzését etikai vonatkozásban és a törvényesség szempontjából is. (Ezt a vonatkozást e két utóbbi szempont tárgyalásakor elemezzük.)

A megalapozottnak nevezhető érveléseket gyakorlatilag két ellenvetésre vezethetjük vissza. Az első: lehetőség nyílik immunológiai krízisre, ami beárnyékolja az átültetések perspektíváit. Ez a lehetőség természetesen fennáll, de a kutatók előrehaladásával egyre kisebb mértékben, s ma már a kísérleti állatoknál meg is lehet akadályozni. Jelenleg még nem tudhatjuk, hogy lesz a jövőben, de állítjuk, hogy emberi vonatkozásban is megvannak a reális fejlődés lehetőségei.

A másik komoly ellenvetés arra vonatkozik, hogy nehéz megállapítani, mikor ajánlatos az átültetési műtétet végrehajtani. Ezek a nehézségek azonban nemcsak az átültetési műtéteknél állnak fenn, hanem érvényes ez általában a sebészetre vagy legalábbis a vérkeringéssel kapcsolatos sebészeti beavatkozásokra. Az ilyen nehézségek azonban — miként Hamburger és Dubost professzor jogosan megállapítja — a gyógyászatban jelentkező mai alternatíva formájában jelentkeznek akkor, amikor olyan beavatkozásról van szó, amelynek kimenetelére vonatkozóan nem lehetünk abszolút mértékben biztosak, de adott pillanatban mégis alkalmazni kell az eljárást, mert különben a beteg egészen biztosan meghal. Ennek a nehézségnek egy másik oldala az, hogy az orvostudomány mai szintjén az adott helyzet megítélése rendkívül bonyolult, a döntés túllépi egyetlen szakember illetékességét. Csúpan egy példát erre: a Pitié-ben végrehajtott operációhoz a következő specialisták adtak jóváhagyást: idegsebészek, sebészek, belgyógyászok, immunológusok, az érzéstenítés és újraélesztéssel foglalkozó orvosok. Az ilyen munkacsoportokban a határozat meghozatala már nem egyetlen személy vállára nehezedik, ilyenkor a kollektíva dönt, s ez a nagyobb igényesség és objektivitás biztosítója.

Erkölszi szempontból két alapvető kérdés merült fel: vajon ezek a beavatkozások nem emberen végzett kísérletek-e, és vajon nem léphetnek-e közbe megfoghatatlan tévedések, amelyek nyomán olyan embertől veszik az átültetendő szívet, aki biológiaiilag még életben volt vagy még vissza lehetett volna adni az életnek? Mindkét kérdéssel kapcsolatban megoszlanak a vélemények.

A második világháború tapasztalata tragikus módon időszerűvé tette az orvostudomány és az orvos felelősségét az ember és az emberiség iránt. Az elkövetett alávaló tetteket azonnal a háború után hivatalosan és egyöntetűen elítélték: az emberen végzett kísérletekre vonatkozó nürnbergi nemzetközi bíróság által kiadott határozatok tíz cikkelyben is konkretizálták a megengedett és szükséges kísérletek erkölszi és törvényes feltételeit. Majd 1964-ben az orvostudományi világ-szervezet kiadta a Helsinkii Nyilatkozatot, amely magyarázta és pontosabbá tette a meghirdetett elveket. A Nemzetközi Orvosi Szervezetek Tanácsa — az UNESCO égisze alatt — az emberen végzett biológiai-orvosi kutatásokról kerekasztal-értekezletet szervezett, s ezen neves tudósok vettek részt, mint Florkin, Eccles, Lwoff, Halpern, Hamburger, de Vernejoul, Lortat-Jacob és mások. Figyelemre méltó, hogy egyesek (Halpern) megengedétnék tartják bizonyos adatoknak az emberen förténnő kísérleti ellenőrzését, ha arra nagy szükség van, azzal a szigorú megkötéssel, ha ez a legkisebb mértékben sem káros, és valóságos, alaposan ellenőrzött önkéntes beleegyezés körülményei között történik.

Amikor rövid időn belül különböző helyeken számos szívátültetést hajtottak végre, arról kezdtek beszélni, hogy az orvostudományban a „járványszerűen“ terjedő ilyen beavatkozásokkal eluralkodott a sportpályák versenyszelleme. Barnard

professzort is megkérdezték, miért hajtott végre ilyen műtétet. Azt felelte, nem kísérleti célból, hanem azért, hogy segítsen egy betegen, akire egyébként a halál várt. Ő eddigi eredményei alapján is nemzetközi tekintélynek számítt, és nehezen hihető, hogy betege életét, saját lelkiismeretének nyugalmát és hírnevének erkölcsi értékét veszélyeztette volna a technikai virtuozitás vagy tudományosan kellőképpen meg nem alapozott biológiai érdekesség kedvéért. Ő volt az első a világon, aki már „Ebstein-korrektúrát“ végzett, és mesterséges szívbillentyűt ültetett át emberbe.

A Pitié-ben végzett operáció tanulságára vonatkozó kérdésre Mercadier professzor ezt válaszolta: „Meggyőződünk arról, hogy a szívatültetés lehetséges, megengedett és hasznos.“ Werner Forssmann professzor, a szívatültetések határozott ellenzője viszont még az említett operáció előtt emberen végzett kísérletnek tartotta az ilyen műtétet, bár ő volt az, aki Nobel-díjat kapott a szívszondázás tökéletesítéséért, amit saját magán próbált ki.

Az eddigi adatok birtokában úgy tűnik, hogy a szívatültetés jelenleg még nehéz gyógyászati művelet, csak a végső esetekben alkalmazható. Technikailag lehetséges, bár számos véletlen tényezőt feltételez, s elvégzéséhez e feltételek együttes jelenlétére van szükség. A kísérleti fázisból eljutott ugyan az egyedi alkalmazásig, de még távol áll attól, hogy a megszokott gyógyászati eljárások közé kerüljön, egyelőre — a brit egészségügyi miniszter kifejezésével élve — „avantgardista operáció“ marad.

A második kérdés lényege az, hogy a szervezet adó egyén halálát pontosan meg kell állapítani. Az ilyen súlyos probléma nem maradhat az erkölcsi spekulációk szintjén, és nem is korlátozódhatik a szabálytalan doktrinér vitákra. Ez a kérdés fél év alatt a szigorúan erkölcsi síkról áttevődött a törvényesség síkjára is. A halál bekövetkezését tudományosan, törvényes alapon is meg lehet állapítani. Így el lehet jutni ahhoz a modalitáshoz, amely kielégíti a törvényesség igényeit és ugyanakkor lehetővé teszi, hogy az átültetendő szervhez az operáció sikere szempontjából legkedvezőbb feltételek között jussanak hozzá.

A kérdés több hatóságot foglalkoztatott. Az amerikai szenátus bizottságot hozott létre ezzel az ügykörrel, Angliában törvénytervezetet nyújtottak be a parlamentbe e kérdés kapcsán, a Szovjetunióban az Egészségügyi Minisztérium Tanácsa ad ilyen természetű jóváhagyást, Olaszországban és Dániában törvények szabályozzák a beavatkozásokat, Franciaországban az Országos Orvosi Akadémia foglalkozik vele. Az egyházi hatóságok is hallatták szavukat, az etikai és politikai tudományok akadémiáján P. Riquet XII. Pius pápára hivatkozva kijelentette: „az ilyen eredmény... elégséges ahhoz, hogy igazolja a kezdeményezőket, mivel előzőleg állatokon végzett különféle vizsgálatokkal és kísérletekkel felkészültek rá: ez elengedhetetlen előfeltétel volt.“ Ugyanezen az ülésszakon, amelyet a szívatültetésnek és az emberi személyiségnek szenteltek, Boegner lelkész rámutatott arra, hogy nem lát semmiféle alapvető ellenérvet a szívatültetésekkel szemben, Kaplan, Franciaország főrabbija pedig megállapította, hogy a judaizmus egyetért P. Riquet XII. Pius idéző kijelentéseivel. Az európai síita muzulmánok vezetője egy szöveg alapján beleegyezően nyilatkozott a szervátültetésekről, s álláspontjához csatlakoztak a málikiták is.

A jelenlegi eljárások szerint a halál beálltát egy három tagú orvoscsoporthal állapítja meg, olyan orvosok, akik nem vesznek részt az átültetést végző kollektívában, s az egyiknek közülük specialistának és abszolút mértékben illetékesnek kell lennie ama betegség gyógyításában, amelyben az illető meghalt. Vernant professzor még azt is kérte, hogy a halált csak azután állapítsák meg, miután minden erőfeszítést megtettek az újraélesztésre vonatkozóan, s hogy a halál egyenes

következménye legyen valamilyen betegségnek vagy balesetnek, nehogy halálraítéltek szívét kíséreljék meg felhasználni. A kongresszus az orvosok semlegességének biztosítása végett kérte azt is, hogy ne legyenek szívadók azok sem, akiknek korlátozzák a személyi szabadságát, akik faji megkülönböztetésnek vannak kitéve, háború idején idegen vagy ellenséges hatalom uralma alá kerültek. Az átültetések elvégzésénél — a Lyonban érvénybe lépett rendszer szerint — előírják még a nem befolyásolt család beleegyezését, tiltják bármiféle kapcsolat fennállását az adó és a befogadó családja között, és teljesen kizárnak mindenfajta anyagi előnyt. Ezek a rendszabályok eloszlatnák a kételyt a halál bizonyossága felől, és elejét veszik a túlkapásoknak vagy visszaéléseknek.

Van tehát törvényes keret, jól megalapozott sebészeti technika, és jelen vannak az immunológiában is a biztató elemek. Komplex csoportok és tökéletes felszerelés áll rendelkezésre, várják a döntést a legnehezebb beavatkozások elvégzésére is. A közvélemény jelentős mértékben helyesel. Angliában közvéleménykutatást rendeztek, s a megkérdezettek 80 százaléka nem ellenezte azt, hogy testének valamely részét átültetésre használják fel halála után. Itt az ideje tehát, hogy felvessük a kérdést: szükségesek ezek a szívatültetések és igazolják-e a technikai eszközök ilyen hatásos felvonultatását?

Petrovskij professzor egyik interjújában rámutatott, hogy egyes tudósok szerint Washkansky, a Groote Schuur kórházban elsőnek megoperált páciens többet élt volna az átültetett szív nélkül, amely csak 18 napig biztosította életét. Chris Barnard viszont siralmasnak írta le betege operáció előtti helyzetét: a szíve 80 százalékban rostos tömeggé alakult át, nem tudta betölteni a pumpa szerepét, a beteg mozdulni sem tudott, nem tudott étkezni, s mivel az oxigén-hiányos vér stagnált a májában, sárgaságot kapott, nőtt a vérben a nitrogén mennyisége is, mert a vér stagnált a vesékben is, a vizenyő pedig olyannyira felgyűlt, hogy sebészeti beavatkozással kellett elvezetni, ez az elvezetés pedig utólag megfertőződött, mivel a páciens cukorbeteg is volt. Egyetlen orvosság sem segíthetett rajta, az átültetés volt a végső remény, az utolsó eshetőség. Barnard professzor radiológusa meglátogatta Cabrol professzort, és olyan betegekről készített felvételeket mutatott neki, akik átültetésre vártak, de a szükséges feltételek hiányában nem operálhatták meg őket. Időközben meghaltak minden szokásos gyógymód alkalmazása ellenére. Már orvosi központok is vannak, ahol a várakozás nem volt szerencsés. Talán a Pitié-ben megoperált beteg nővére, Quevillart asszony találta meg ösztönösen a legjobb választ, amikor ezt mondta: „Nincs miért sajnálkoznia a történetek felett, mivel ez a beavatkozás a végső esetben történt, a testvérem számára ez volt az utolsó remény, hiszen halál várt rá.”

Milyen jövője van az ilyen végső esetben alkalmazott operációnak? Vajon megmarad az utolsó remény, a hőtett és a költséges megoldás szintjén olyan nehéz elhatározás eredményének, amely a biológiailag kedvező tényezők összeállításának többnyire kiszámíthatatlan alakulásától függ? Vagy talán a további fejlődés eredményeként meghonosodik, hozzáférhetővé és kevésbé hősi tetté válik?

A fejlődés kétségtelen, de a bizonyosság érvényével nem lehet körvonalazni semmit. Nem tudjuk, mi lesz a sorsa a szívatültetéseknek, hiszen túlságosan újkeletűek, semhogy a távlatokat láttatnák. Azt viszont ismerjük, hogy mi lett a sorsa a más természetű átültetéseknek.

Akik új utakat nyitnak, rendszerint nem látják a maga teljességében hozzájárulásuk reális méreteit. Chris Barnard ezzel szemben, úgy tűnik, átlátta ezeket, amikor megállapította: „...mindezek az etikai problémák az összes szervátültetésnél jelentkeznek.” A szívatültetések beépülnek az állatokon és embereken kísér-

leti vagy gyógyászati céllal végzett szövet- és más szervátültetések hosszú sorába. A szívatültetések csupán újra időszerűvé tették az átültetéssel folytatott gyógy-mód gondolatát, mivel az első ilyen műtétet még Carrel és Ullmann végezte 1902-ben, amikor vesét ültetett át, majd Voronov professzor a Szovjetunióban, aki végrehajtotta az első vese-homotranszplantációt (emberről emberre való átültetés).

Emellett még számos szövetátültetést is végrehajtottak. A vesével kapcsolatosan az átültetés gondolata fokozatosan kezd meghonosodni, mivel körülbelül 2000-re tehető az ilyen operációk száma, s ezek 75 százaléka sikerült. A szívatültetéseket sokkal gyengébb szervezetű betegeknek hajtják végre, s ez részben megmagyaráz számos sikertelenséget. Egyetlen sikeres vagy néhány sikertelen eset azonban még nem jelent sem sikert, sem sikertelenséget. A sikeres eset csupán egy egészen különleges, bizonyos mértékben hősi tett jele. Mindezek azonban beépülnek az „avantgardista operációk“ nagy fejezetébe, ezeknek része, ezekkel közősek pszichikai, erkölcsi, törvényességi és társadalmi koordinatáik.

Christian Barnard, akinek nagy érdeme, hogy először hajtott végre emberen szívatültetést, a francia mellkas-sebészeti társaságban kijelentette: „Amit az orvosok nem fogadnak el, az az ugrás az ismeretlenbe.“ Barnard személyisége vitatott, az említett társaság elnöke „négyeszeres tekintéllyel — a hit, a fiatalság, a bátorság és a siker tekintélyével — övezettnek“ nevezte, mások pedig — mint például Werner Forssmann — úgy vélekednek, hogy egy újabb Lucifer előtt tárta fel a látóhatárt. „Extra muros“ magyarázatait saját kollégái is vitatják, egy dél-amerikai egyetem viszont Nobel-díjra javasolta.

Az a tudós, aki a tudása biztosította horizontot látva a konvencionális sablontól eltérő lépést tesz, különböző ellentétes reakciókat válthat ki az emberekben. A történelem számos ilyen példát ismer.

Nem tudhatjuk, mennyire lehet majd alkalmazni a jövőben az átültetés elvét. Ha ezt az elvet általánosítják, a betegség fogalmának vagy éppenséggel az élet határainak a megváltoztatása is felmerülhet. Eddig minden kezelés végső fokon csupán a beteg szervezete felé irányult, s amikor ez már nem tudott kellőképpen válaszolni, minden reménnyel fel kellett hagyni. Az idegen szerv átültetésnél biológiai potenciálhoz, az egészség tartalékaihoz folyamodnak, amelyet egy más, a beteg tudon idegen szervezet nyújt. Ezzel növeljük a túlélés esélyeit, és kitoljuk az élet határait a saját, biológiailag létező, velünk született erőforrásokon túlra. Az orvostudomány ilyen szerkezeti változásának a perspektívája a lelkünk mélyéig felkavar, kellőképpen megmagyarázza a meglepetésnek azt az érzését, amely az ilyen „ismeretlenbe való ugrás“ előtt eltölti az embert, s nem kevésbé azt a felindulást, amely a „végső esetben történő beavatkozás“ gondolatára fogja el.

Mihai Popa

Az anyagi világ útjain a szellemi valóság felé

Carl Friedrich Weizsäcker *Tudomány, vallás, világnézet* című cikkéhez (*Korunk*, 1968. 1) szólok hozzá, kifejtve a cikk olvasásakor támadt gondolataimat.

Az anyagi és szellemi összefüggésének kutatása az ember évezredes problémája. A kérdés felvetése ma is időszerű, hiszen szükséges, hogy az embert korunk tudományának prizmáján át vizsgáljuk, elemeire bontsuk, és megpróbáljuk összerakni, mint ahogy azt minden kor tudománya kötelezően megtette ezelőtt is. A korok folyamán a filozófiai rendszerek egész sora követte egymást, de egyazon kor átmenetében is a világszemléletek változatos mozaikképével találkozunk.

A sokféleség okát éppen az anyagi és szellemi viszonyáról vallott nézetek változottsága adta és adja ma is. Weizsäcker idézem: „Az atomisták ellen kezdettől fogva felhozták, hogy nem tudják megmondani, mi tulajdonképpen a lélek, a tudat, a gondolat. Itt csak két lehetőség adódott: azt mondani, hogy az anyag gondolkodik (például lélekatomok feltételezésével) vagy a gondolkodást vegyi folyamattá nyilvánítani. Ezzel persze nem magyarázzák meg, hogy mit kell tulajdonképpen az anyagnak csinálnia, hogy gondolkozzék, érzékeljen, átéljen.“

A kérdés világos — mit kell az anyagnak tennie, hogy az élettelen lét szférájából a gondolkodó emberi agyvelő szerveződési fokára emelkedjék? Először is az élettelen anyagnak élővé kell szerveződnie, az élő be kell hogy fussa az evolúció útját az emberig, majd fel kell léptetnie az emberi tudatot a lét porondján.

Nem kétséges, hogy az anyag megtette ezt az utat, mégis, az egyszerűség lát-szólagos és nehézségeket takar. A folyamat egészét tekintve két helyen abszolút kezdettel találkozunk, nevezetesen az élettelen és élő anyag határán, valamint az állatvilág és az ember ugyancsak élesen kirajzolódó határmezsgyéjén. Az élővilág evolúcióját ténynek tekinthetjük, de azért nem állítanám, hogy körülötte nincsenek kisebb-nagyobb zökkenők, hiszen az evolúció mikéntjét illetően igen eltérőek a vélemények. Az alapvető nehézséget azonban az említett két nagy hiatus alkotja, és itt is a nehézség súlypontja élettelen az élőtől elválasztó mély szakadéokra esik.

Hogyan keletkezhetett az élettelen anyagból élő anyag? A kérdés az atomok világába utal. Próbálkozzunk az anyag filozófiai megközelítésével. Elménk behatol az atom belsejébe, és keresi a legmélyebben rejtőző *abszolút* anyagot. Tulajdonságai nincsenek, hisz oly általános, hogy már semmi más, csak pusztá léte jellemzi. Am a lét szükségszerűen lenyit tesz, mint tulajdonságokban meghatározhatni. Tulajdonságok nélkül nincsen lét és nincs anyag sem. Absztrakciónk végül a semmibe vezet, és elveszítjük a tanulmányozni óhajtott szubsztanciát. A természettudomány is felkínálja az anyagot, de mindig csak valamilyen konkrét formájában, és hogy ezt így teszi, ezzel a vele szemben támasztott alapkövetelménynek tesz eleget, vagyis hogy az objektív anyagi valóságot mutassa.

Az atomok, a molekulákba szerveződött atomkomplexumok mi közöset mondhatnak az élettelen világról?

Elsősorban mutatják az egység egyetemes hiányát. Bármilyen sokaságban is jelentkezzenek, teljes lényegi azonosságot mutatnak. Számukra az adott formációkban jelentkező létük teljesen közömbös, lehet bármilyen, amilyent csak belső törvényszerűségeik megengednek a külső hatótényezők szerint. Önmaguktól nem szerveződnek magasabb formákba, az élővilág fejlődéséhez hasonló fejlődést nem mutatnak, mert az ilyen irányú törekvés lényegüktől idegen. Célzerűséggel az élettelen anyagvilágban sehol sem találkozunk. Ha a célzerűség már atomikus szinten jelentkezne, mint az anyag lényegi sajátja, akkor az atomok, molekulák sajátos szelektivitást kellene hogy mutassanak — márpedig ez sehol sem tapasztalható. A szelektivitás hiánya természetes velejárója az egység hiányának. Amint már mondtam, maga az anyag közömbösen viselkedik létformái iránt. Létformáit belső törvényszerűségei és a külső feltételek teljes mértékben kimerítik és determinálják. Ha célzerűség nincs a részekben (atomokban, molekulákban), akkor természet-szerűen hiányoznia kell a belőlük felépülő egészről is. Az élő anyagban jelentkező célzerűség, valamint célzerűsége való törekvés nem eredhet az élettelen anyagi építőközből, mert azok összessége sem adhat olyat, amit egyenként sem birtokolnak.

Mindebből arra következtethetünk, hogy bárhogy is tekintjük önmagában az anyagot, az anyag nem követel életet magának. Fölötte nyugodtan mulhatnak az évek ezermilliárdjai élet nélkül is, az anyag a lét magasabb szférájába nem kívánczik. Ezek után teljes biztonsággal állíthatjuk, hogy az anyag lényegéből az életre-szerveződés sohasem fakadhatott. A vallás elismeri az anyag közömbösségét az étellel szemben, de fellepteti az abszolút *szellemi* valót és ezzel a maga módján elhárítja az akadályt.

A panteisták nem tagadják meg az anyagot, de ugyanakkor a mindent átható világszellemet hívják segítségül, és ezzel máris eljutnak a gondolkodó atom víziójához. Feltételezésükkel könnyen levezethető az élettelenből az élő, de állításuk önkényes marad, mert a tudományra nem hivatkozhatnak.

Ha nincs abszolút szellem, amely életre keltse a holt anyagot, ha nincsenek gondolkodó atomok, mert az anyag önmagában nem rejt potenciális lehetőséget az életreszerveződésre, akkor arra következtethetnénk, hogy az élet sohasem fog megjeleni.

Am az élet mégis előállt. A nehézség forrását hiába keressük az anyagban, mert az magában az anyagszemléletben rejtőzik. Az abszolút anyag merő absztrak-

ció, és így természetes, hogy a valóságban nem találjuk. De vajon nemcsak pusztá absztrakció terméke a mi anyagunk is, amellyel eddig dolgoztunk? Hiszen kiemeltük térből, időből és egyáltalán a környezetből, s csak önmagában, statikus izoláltságában szemléljük. Ha az anyag valóban létezhetne ilyen állapotban, akkor belőle az életet levezetni nem tudnók. Az ilyen anyag fogalmának azonban a valóságban semmi sem felel meg, mert az anyag térben és időben valósuló mozgásán kívül állandó és örök kölcsönhatásban is van környezetével.

Ezek után vessünk egy pillantást az élő anyagra.

Az élet minden esetben sajátos anyagstruktúrához kötött. A biológiai mozgásforma az anyagszerkezet felépülésének adott pontján mint a *struktúra sajátos funkciója* jelentkezik. Az anyagcsere és a szaporodást tekinthetjük a biológiai mozgás két alapfolyamatának, amelyek nagy valószínűséggel időrendi sorrendben megelőzhettek az élő anyag egyéb funkcióit.

Az első élő plazmacsepp, akárcsak az ezt követő összes élőlények, létének minden pillanatában az anyagcsere révén biztosíthatta önállóságát a környezettel szemben. Az anyagcsere lehetett az a tényező, amely elkülönítette az első élő anyagot élettelen környezetétől. Az élő anyag folytonos önmegújulása miatt bármely pillanatban azonos is, nem is önmagával. Stabilitásának titka tehát éppen változékonyságában rejlik.

Eddigi ismereteink az élő anyag struktúrájáról arra engednek következtetni, hogy az élő anyag olyan rendszerek összessége, amelyek között ellentétes irányú, tehát megfordítható folyamatok zajlanak, de e rendszerek között egyensúlyi állapot mégsem alakul ki. A biológiai mozgás lényege éppen az, hogy folytonosan a belső egyensúlyi helyzet kialakulása *ellen* dolgozik, más szóval a struktúra folyamatos reprodukálásával fenntartja annak belső ellentéteit. Hasonló jelenséget mutat az élő anyag mint önálló egész a környezet felé. A folyamatok itt is kétirányúak, de az energetikai és szerkezeti egyensúly kialakulását egyaránt gátolják.

A halál az élő anyag struktúrájának olyan változását tettezi fel, amely révén funkcionálisan nem képes többé fenntartani a belső rendszerek egyensúly nélküli állapotát. A folyamatok ennek következtében a belső egyensúlyi helyzet kialakulása irányában tolnak el, majd ugyanez történik a környezet felé is. A halált követő autolitikus folyamatok már a környezettel való kiegyenlítődésként kezdetét jelentik.

Ezek után térjünk vissza eredeti problémánkhoz, az élő anyag keletkezéséhez. Az anyag sajátos szerveződésére, az élő anyagra jellemző struktúrára van szükségünk. Ezt az anyagszerkezetet ha igen ritka esetben is, de a külső tényezők szerencsés találkozása hozhatta létre. A szerkezeti alakulás adott pontján kellett jelentkeznie az új mozgásformának: mint az anyagcsere kezdeti csirájának.

Az élet keletkezésében közrejátszó körülményeket sajátosnak kell mondanunk, hiszen nagyon valószínű, hogy élet azóta sem keletkezett, tehát ezek a tényezők sem léptek fel többé hasonló minőségi és mennyiségi kombinációban. Emellett szól az a tény is, hogy élő anyagot mindeddig mesterségesen nem sikerült előállítani. A tudomány azon elképzelése és törekvése, hogy élő anyagot „in vitro” létrehozzon, elvi nehézségbe nem ütközik, habár gyakorlati mikéntje ma még alig körvonalazható. Az elmondottak alapján biztonsággal állíthatjuk, hogy az élettelen és élő közötti űrt át lehet hidalni.

Az élő mint az élettelenről minőségileg különböző valóság nem azonos alkotóelemeinek pusztá összegével, hanem sajátos struktúra is, és ehhez a struktúrához szükségszerűen kapcsolódó mozgás is. *Anyag, szerkezet, mozgás*, ez az a három tényező, amely nélkül élet nem keletkezhet, de nem is létezhet egy pillanatig sem. Az élet fejlődése a megjelenéstől az ember felléptéig hatalmas ívű, időben hosszú évmilliókba nyúló spirálkört írt le.

Az ember megjelenéséig az evolúció a biológiai mozgás jegyében zajlott, habár az ezt meghaladó új mozgásforma csirájában már az ember előtt is itt-ott megmutatkozik. A lét magasabb szférájába készülődő, mindinkább bonyolultabb szerkezetű élő anyag, mintha szárnyait már előre próbálgatná, úgy tűnek fel már a magasabbrendű emlősöknél az ember lelki jelenségeinek kezdeti mozzanásai. Szembetűnő kontinuitást látunk tehát az egymást követő mozgásformák között, de a folytonosság ellenére a minőségek éles határvonallal különülnek el egymástól. Minden bizonnyal a kontinuitás és az éles minőségi elkülönülés ellentmondása jellemezte az első élő anyag keletkezésének folyamatát is.

Az első ember, aki rájött arra, hogy a természet kínálta fadarabokat mint védekező vagy támadó eszközt használhatja, ezzel a felismeréssel semmivel sem kevesebb absztraháló képességről tett tanúságot, mint az emberiség bármely nagy

gondolkodója. Nem szabad itt figyelmen kívül hagynunk, hogy abszolút kezdésről van szó, amelynek nehézsége alig hasonlítható a további fejlődés egyes fejezeteinek kezdetéhez. Bármilyen primitív is volt az első ember, mégis teljes értékű embernek kellett lennie, s az űr már ott tárogott közte és az állatvilág között.

Érdeemes összevetnünk fejtegetésünket az ősemberi leletek vizsgálati eredményeivel. A talált koponyák űrtartalmukat tekintve általában átmeneti típusokat tüntetnek fel. A fejlett arc még állati jellegű, de a megnövekedett agyvelőterefogat már az ember felé mutat. Figyelemre méltó megállapítás, hogy végső soron nem annyira a koponyák térfogata határozza meg, vajon ősemberrel vagy állati lényvel van-e dolgunk, hanem inkább az, hogy mi volt ezekben a koponyákban. Erről azonban a leletek alig mondanak valamit. Különösen a primitívebb típusú koponyák esetében, ha használati tárgyak nélkül fordulnak elő, pusztán a szubjektív megítélés döntheti el a besorolást. Az ősember és állat között a kontinuitás eléggé nyilvánvaló, de nem találjuk, legalábbis a koponyákból nem tudjuk kiolvasni, mely ponton történhetett a minőségi átcsapás. Ez természetes is, hiszen a nagy törést nem a koponya térfogatában, hanem a koponya tartalmában kell keresnünk.

Minél primitívebb eszközökkel együtt fordul elő tehát az ősemberi lelet, annál inkább közelebb kell hogy álljon az első emberhez. A valóban első ember felismerése azonban az előbbi megközelítés alapján nehézségbe ütközik, noha meglehet, hogy maradványai már birtokunkban vannak. Az új, az emberi létforma fokozatos kiépülési folyamatát nyomon követi a koponya térfogatának növekedése és az embert jellemző egyéb jegyek kialakulása. Kétségtelen, hogy ebben a folyamatban az élővilág fejlődésének új tényezője, a tudatos munka játszotta a döntő szerepet.

Az ember felléptével a fejlődés új spirálköre kezdődik, amelyben a fogalomalkotás, a gondolkodás és a munka együttesén át fokozatosan kibontakozik az új valóság, az emberi jelenség.

Az adott anyagstruktúra szintjén jelentkezik a biológiai mozgás s az élet magasabb szintjén fellép az emberi tudat.

Tudjuk, hogy így van, és nem másképp, értelmünk átfogja a dolgot, de nem tehetjük-e fel jogosan a kérdést: miért van éppen így? Válaszolhatunk erre úgy, hogy azért, mert ilyen a valóság, mert adott szinten és feltételek között a jelenség bekövetkezése szükségszerű. Ezzel azonban a kérdést még nem választottuk meg.

A tudomány a szükségszerűséget általánosítja, és megalkotja törvényeit. A törvényt általános érvényűnek tekintjük, habár az anyagalakulás lehetséges esetei közül a körülmények kimeríthetetlen variálódási lehetőségei miatt csak egyetlen vagy legalábbis kis számú esetre vonatkozik. A törvény egy adott esetre vonatkozóan kimeríti ugyan a szükségszerűséget, de érvényességének korlátozott volta, relatív jellege a végtelen számú lehetséges eset mindegyikében más-más szükségszerűségre utal. Feltett kérdésünket tehát egyetlen esetről a lehetséges esetek végtelen sokaságára is kiterjeszthetjük, anélkül azonban, hogy feleletet találnánk rá.

Anyag, tér, idő, mozgás együttesen ad valóságot, amely végtelen számú formában léphet elénk. Ismereteinkkel a valóság egészét végtelensége miatt átfogni képtelenek vagyunk, de bármely formáját meg tudjuk érteni, tudjuk értelmezni. Ha feltett kérdésünk csak azt célozná, hogy például miért sugároznak szét egy pontból a tér minden irányában a rádióhullámok és a fény is, és miért nincs ez másképp, esetleg fordítva, akkor bizonyosak lehetnénk afelől, hogy nem ez az az utolsó pont, ameddig a ma embere egyáltalán eljuthat. Rendelkezünk az anyag lényegének adott szintű ismeretével, de a lényeg ezen túl még végtelen mélységet takar. Ismereteink ebben az irányban is a valóságnak csak egy darabkájára terjednek ki, s a megtett út s az előttünk álló végtelen határán merül fel a nagy kérdés, a *miért*, amely tovább a *lényeg* felé mutat. Megoldása a valóság teljesebb ismeretét feltételezi, de ezután is, mindinkább mélyebb szinten, újra és újra felbukkan, s az ember előtt ezért örökre nyitva is marad.

Gondolatban nyomon követtük az anyagot alakulásainak útján, és eljutottunk az élet, az emberi tudat forrásához, ám a forrás a sötét mélyből fakad, s a tudomány e sötétséget sohasem lesz képes *teljesen* feloldani.

Weizsäcker párhuzamot von a tudomány és a vallás között, és ezen keresztül villantja fel a problémát. A tudomány és a vallás viszonyának ellentmondásos megfogalmazása magába rejti a dolog lényegét. A vallás a maga módján a teljes valóságot igyekszik adni — belőle indul ki és hozzá tér vissza. A tudomány a valóságnak mindig csak *egy részét* nyújthatja, közeledik a teljes valósághoz, anélkül azonban, hogy azt valaha is kimeríthetné. Ebben az értelemben a tudomány sohasem válhat vallássá.

Sift Sándor