

ARTHUR KOESTLER

Szellem a gépben

BUDAPEST, EURÓPA KÖNYVKIADÓ, 2000

Fordította Makovecz Benjamin

Előszó

Előző könyvemben, *A teremtésben* az ember tündöklő sajátjait tárgyaltam, a művészetet és a felfedezést. Ez a könyv az ember balvégzetének elemzésével zárul - így válik teljessé a kör. Az emberi szellem kreativitása és kórtana az evolúció pénzverdéjében készült egyazon érem két oldala - az egyik oldal a fenséges katedrálisoké, a másik az azokat ékesítő rémséges vízköpőké, amelyek nem engedik elfelejtenünk, hogy világunkban hemzsegnék a rémek, az ördögök és a succubusok, amelyekben tükröződik a betegség fajunk egész történelmén végighúzódnó vonulata, s amelyek jelzik, hogy valahol, messze a kezdetek körül valamiképpen félrecsúszott, megbicsaklott valami. Az evolúció felfogható úgy is, mint vakvágányok, zsákutcák labirintusa, és semmiképpen sem tartható képtelennek az a feltételezés, hogy az ember eleve adott poggyászában - noha tartalma minden más teremtményénél összehasonlíthatatlanul színesebb és gazdagabb - rejtőznek bizonyos, az önrombolás, önpusztítás irányában ható hibák, tévedések is.

Fogyatékoságaink okainak kutatása A Genézis könyvével kezdődött és tart azóta is. Minden kor megfogalmazta a maga diagnózisát - a bűnbeesést .vagy a halálöszton hipotézisét. A megszületett válaszok nemigen használhatók, de érdemes újra és újra feltennünk a kérdéseket. Megformálásuk mindig jellemző az adott korra és kultúrára, ekképpen tehát elkerülhetetlen, hogy ma a tudomány nyelvén nyerjenek megfogalmazást. Csakhogy -bármily ellentmondásosnak hangzik is - a tudomány az elmúlt évszázadban oly mértékig megszedült saját eredményeitől és sikereitől, hogy elfelejtette a helyes és helyénvaló kérdéseket, vagy nem volt hajlandó feltenni őket abban a meggyőződésben, hogy értelmetlenek, s a tudomány figyelmére méltatlanok.

Ez az általánosító megállapítás természetesen nem az egyes tudósokra, hanem - az evolúciós genetikától a kísérleti pszichológiáig - a kortárs élettudomány alapszemléletére, magatartására vonatkozik. Nem is remélhetjük, hogy megtaláljuk elátkozottságunk, balvégzetünk diagnózisát, amíg az embert a véletlen mutációk jóvoltából keletkezett reflexgépezetnek tekintjük; egy pénzbedobós automatát sztetoszkóppal aligha vizsgálhatunk. Sir Alister Hardy, a kitűnő biológus a közelmúltban írta: „Arra a megállapításra jutottam, és remélem, önöket is meggyőzhetem róla, hogy az evolúció folyamatának manapság bevett szemlélete és értelmezése helytelen.”ⁱ Egy jelentős zoológus, W. H. Thorpe „a gondolat alsó áramlatairól” beszél, „amelyek az elmúlt huszonöt évben a jelenlegi ortodoxia tanaiban kételkedő biológusok tucatjainak vagy inkább százainak elméjében kísértének”ⁱⁱ Az étellel foglalkozó tudományok más területein, a genetikától az idegrendszer kutatásán át az érzékelés, a nyelv és a gondolkodás tanulmányozásáig mindenütt jelen vannak efféle eretnek tendenciák. Ám e különböző nonkonformista mozgalmaknak, amelyek mindegyike a maga sajátos kapójával igyekszik feltörni a saját, külön kis ugarát, egyelőre nem sikerült új, koherens filozófiává tömörödniük.

A következőkben kísérletet teszek arra, hogy felcsipkedjem az ortodoxia szegélyén fesledező laza, összefüggéstelen szálakat, s összeszőjek belőlük egy új, szabályos mintázatot. Ennek érdekében olykor hosszú s néha nagyon is kacskaringós utazásokra invitálok majd az olvasót, mielőtt elérnénk célunkhoz - az ember, az emberiség balsorsának kérdéseire. Az utazás a főleg pszichológiai kérdésekkel foglalkozó Első, és az evolúciót tárgyaló Második részen át vezet, s remélem, hogy a tárgyunktól távolinak tűnő, de feltétlenül érintendő témák taglalása nem lesz érdektelen. Meglehet, egyes olvasók, akik a két kultúra közötti lövészárkok-háborúban nagyon is mélyre ásták már be magukat a humanista oldalon, megrettennek attól, hogy látszólag árulókká váljanak. Kellemetlen és unalmas is folyton ismételtetni, hogy két féligazság nem egyenlő az igazsággal, s két félkultúra nem ad ki egy teljeset. A tudomány nem adhatja meg a végső válaszokat, de a helyes és fontos kérdéseket felteheti. És nem hiszem, hogy az élettudományok segítségével megformálhatjuk e kérdéseket, s még kevésbé, hogy a diagnózisra rálelhetünk. Csakhogy ennek a tudománynak *valódinak* kell lennie, s nem olyasminek, mint a mai, a tizenkilencedik század naiv, mechanisztikus világszemléletéből kinőtt pénzbedobós automata-elmélet. Még a helyes kérdéseket sem fogjuk tudni feltenni, ha a rozsdás, régi idoloikat fel nem cseréljük az élő organizmus új, átfogó értelmezésével.

Megnyugvással fedeztem fel, hogy ugyanilyen nehézségekkel küzdenek más szerzők is, akik megkísérelnek átbeszélni a két kultúra közti határvonalon. *Az agresszió*ⁱⁱⁱ című könyvének első bekezdésében Konrad Lorenz idézi egy barátját, akit arra kért: mondjon a kéziratról kritikát. „A második fejezetet - írta az illető - élénk érdeklődéssel, de egyre növekvő bizonytalansággal olvastam el. Hogy miért? Mert nem látom a könyv egészével való összefüggését. Ennek a megértését valahogy meg kellene könnyítened.” Ha e könyv nyájas olvasóit ugyanilyen érzések kerítenék hatalmukba, csak azzal mentegethetőzhetnek: én mindent elkövettem, hogy a dolgot megkönnyítsem nekik. Nem hiszem, hogy túl sok olyan rész van a szövegben, amit már kellemetlenül, vagy éppen érthetetlenül szakmainak találnak, de ha így lenne, nyugodtan lapozzanak tovább, s vegyék fel pár oldallal később a fonalat.

E könyv írásakor komoly segítséget kaptam a stanfordi Centre for Advanced Study in the Behavioural Sciences közösségétől. Ez a meglehetősen szokatlan intézmény - amelyet *Think-Tank*-nak is neveznek - évente meghív ötven, a legkülönbözőbb tudományok területéről választott, kiváló koponyát, és hegytetőre épült campusán egy éven át lehetővé teszi számunkra, hogy minden tanítási vagy adminisztrációs kötelezettségtől mentesen interdiszciplináris beszélgetéseket és kutatásokat folytassanak. Igen áldásosnak bizonyult a lehetőség, hogy a neurológiától a nyelvészetig a legkülönbözőbb diszciplínák képviselőivel tartott vitákon és szemináriumokon tehetek próbára elképzeléseket, gondolatokat. Csak remélhetem, hogy nem veszett kárba az olykor nagyon is heves vitáinkra nagylelkűen ráfordított idejük.

E könyvben érintett egyes témákat jóval részletesebben tárgyaltam *A teremtésben* és korábbi műveimben is.

A kézirat egyes részeinek szakmai kritikájáért köszönetemet kell kifejeznem Sir Alister Hardy (Oxford); James Jenkins (University of Minnesota) és Alvin Liberman (Haskins Laboratories, New York) professzoroknak, valamint Dr. Paul MacLeannak (N.I.M.H., Bethesda); számtalan gondolatébresztő beszélgetésért és jó tanácsért pedig Ludwig von Bertalanffy (University of Alberta), Holger Hydén (Göteborgi Egyetem), Karl Pribram (Stanford University) és Paul Weiss (Rockefeller Institute) professzoroknak és L. L. Whyte-nak (C.A.S., Wesleyan University).

Arthur Koestler

I. RÉSZ

A REND

I. A pszichológia nyomorúsága

Nyolc éve kísérletezett azzal, hogy a napsugarakat kivonja az uborkából; ezeket a kivonatokat hermetikusan lezárva különböző fiolákban óhajtotta tárolni, hogy aztán váratlan nyári lehűlések idején szertelövellt tartamukkal a levegőt felmelegítse. (Swift: Utazás Laputába)¹

A BALGASÁG NÉGY TARTÓOSZLOPA

A Példabeszédek könyve (IX., 1.) úgy tartja, hogy a bölcsességnek háza hét oszlopon nyugszik, ezeket azonban - sajnos - nem nevezi meg. Az ortodoxia fellegvára, amelyet az élettan tudománya századunk első felében felépített, igen látványos pillérekre támaszkodik, ám ezek némelyikén már látszanak a repedések, s rajtuk át mindinkább előtűnnek a belül rejtőző babonák. A legfontosabb tartóoszlopok - igen leegyszerűsített megfogalmazásban - a következők:

(a) a meggyőződés, hogy a biológiai evolúció a természetes kiválogatódás útján megerősítést, igazolást nyert véletlen mutációk eredménye;

(b) a hit, hogy a szellemi evolúció a megerősítés (jutalom) által irányított véletlen próbálkozások következménye;

(c) a vélemény, hogy az élő szervezetek - az embert is beleértve - lényegében a környezet által befolyásolt és irányított passzív automaták, amelyek egyetlen életcélja, hogy alkalmazkodó válaszok adásával minél nagyobb mértékben csökkentsék az őket kínzó feszültségeket, és

(d) a doktrína, hogy a „tudományos” jelzőre méltó egyetlen módszer a mennyiségi mérés, illetve ebből következően: a komplex jelenségek ilyen mérésekkel megközelíthető elemeikre bontandók le, s mindezenközben egy cseppet sem kell attól tartani, hogy a folyamatban eltűnnek szem elől az érintett komplex jelenségek, például az ember sajátos jellegzetességei.

A balgaság e négy tartópillére ismételten fel-felbukkan majd ebben a fejezetben. Ezek jelentik majd a hátteret, a tájat, amelyben szemlélnünk kell minden, valamely újfajta emberkép kialakítására tett kísérletet. Az

ember nem indulhat el légüres térből; egy új elképzelés csak valamely meglévő vonatkoztatási környezethez képest körvonalazható. Ez igen fontos körülmény, és feltétlenül tennem kell egy személyes megjegyzést, hogy elejét vegyem egy sor kritikai észrevételnek, amelyekre - s ez nem új keletű tapasztalat -bizonyosan számíthatok.

Ha az ember megtámadja - ahogyan én tettem előző könyvemben,² és e munkámban is tenni szándékozom - a jelenleg vezető pozícióban lévő pszichológiai iskolát, két irányból érkező kritikával kell számolnia. Az első az ortodoxia védelmezőinek természetes ellenállása. Ők úgy vélik, hogy az övék az egyedül helyes elképzelés, és mindenki más bizonyosan téved - magatartásuk érthető, és lényegében tisztességes is. A kritika másik része az ellentáborból érkezik. Ők azt mondják, hogy ha a fellegvár tartópillérei már amúgy is repedeznek, s a réseken át jól látszik, hogy odvasak, egyáltalán nem kell többé törődni velük, s az egésztől vitatkozni sem érdemes. Egyszerűbben fogalmazva: minek csépelni a döglött lovat?³

Ezt a fajta kritikát gyakran hallani egyes pszichológusok szájából, akik azt hiszik, hogy rég túl vannak már az ortodox doktrínákon, e hitük azonban nemegyszer öncsaláson alapul, mert gondolkodásukat - és egész kultúránk gondolkodását - mélységesen és alapvetően befolyásolják a primitív pénzbedobós automata-modell kifinomultabb, modernebb változatai, amelyek átjárják tudományos, bölcséleti, társadalomtudományi, oktatási és pszichiátriai nézeteinket, elképzeléseinket is. Ma már az ortodoxia is tisztán látja Pavlov kísérleteinek fogyatékoságait és korlátait, de az átlagember képzeletében a létezés paradigmájává, amolyan antiprométheuszi mítosszá vált a laboratóriumi asztalhoz szíjazott kutya, amelynek nyála egy csengő szavára megbízhatóan csorogni kezd; a *kondicionálás* szó pedig a maga determinisztikus áthallásaival valamiféle kulcsformulává szilárdult, amellyel meg lehet magyarázni, hogy miért vagyunk olyanok, amilyenek, s miért nem vagyunk erkölcsileg felelősek semmiért. Döglött ló még soha nem rúgott ilyen hatalmasat.

A BEHAVIOURIZMUS HAJNALA

Ha a történész fordított látcsövével tekintünk vissza az elmúlt ötven esztendőre, azt látjuk, hogy a tudománynak minden ága - egy kivételével - soha azelőtt nem tapasztalt mértékben növekedett és lombosodott. Az egyetlen kivétel a pszichológia, amely a látszat szerint egyetlen ugrással érte el a sötét hajnalkor modern változatát. A *pszichológia* szó itt az akadémikus - vagy kísérleti - pszichológiát jelenti abban a formájában,

ahogyan azt a jelenkori egyetemek túlnyomó részén tanítják és értelmezik, s amelyet a klinikai pszichiátriától, a pszichoterápiától és a pszichoszomatikus orvoslás gyakorlatától élesen megkülönböztetnek. Freud - és nála valamivel kisebb mértékben Jung - természetesen hallatlanul jelentős személyiségek, de befolyásuk nem annyira a hivatalos tudomány, mint inkább az irodalom és a filozófia terén érzékelhető. Az akadémikus pszichológia legjelentősebb iskolája, amely egyúttal az étellel foglalkozó más tudományokra is meghatározó hatást gyakorolt, *abehaviourizmus* néven közismert áltudomány. Tanai úgy szállták meg a pszichológiát, mint valamiféle vírus, amely először görcsös vonaglásokot okoz, majd lassanként megbénítja áldozatát. Vegyük szemügyre, hogyan jött létre ez a képtelen és valószínűtlen állapot.

A történet az első világháború előtt kezdődött. John Broadus Watson, a baltimore-i Johns Hopkins University professzora publikált egy cikket, amelyben a következőket jelentette ki: *„Elérkezett az idő, amikor a pszichológiának el kell vetnie minden, a tudatosságra való hivatkozást... Egyedüli feladata csakis a viselkedés előrejelzése és ellenőrzése lehet, s módszerei között az önmegfigyelésnek helye nincs.”*^{iv} „Viselkedés”-en Watson a megfigyelhető tevékenységeket érti; azt, amit a fizikus *tapasztalható eseménynek* nevez, amilyen például egy mutató elmozdulása a műszer skálája fölött. Minthogy minden lelki esemény alapvetően magánjellegű, s folyamataiba mások aligha nyerhetnek betekintést, ki kell zárniuk a tudomány birodalmából ezeket az eseményeket. E doktrínára támaszkodva a behaviouristák eltakarították a pszichológia látóköréből mindent, ami „megfoghatatlannak és megközelíthetetlennek”^v bizonyult. *A tudatosság, szellem, képzelet* vagy *cél*, s még vagy tucatnyi más fogalom tudománytalannak minősített, úgy kezelték őket, mint mocsos, trágár szavakat, s még a szótárból is igyekeztek eltávolítani. Watson saját szavaival: a behaviouristáknak „ki kell zárniuk tudományos szótárukból az olyan szubjektív kifejezéseket, mint *érzés, érzékelés, kép, vágy* vagy *cél*, de még a szubjektíven definiált *gondolkodás* és *érzelemkifejezéseket* is”.^{vi}

A tudomány birodalmában ez volt az első, ilyen radikális tisztogatás, amely megelőzte a totalitáriánus politika hasonló hadjáratait, de mozgatórugója ugyanaz volt: az igazi, szemellenzős fanatizmus. Sir Cyril Burt mára klasszikussá vált összegzése szerint: „Közel fél évszázad telt el azóta, hogy Watson nyilvánosságra hozta manifesztumát. Ma mind az itteni, mind pedig az amerikai pszichológusok túlnyomó többsége - egy

csékélyke maradéktól eltekintve - még mindig az ő nyomdokait követi. A kiábrándult szemlélő kísértést érez, hogy kijelentse: az eredmény annyi, hogy miután a pszichológia először is eladta a lelkét, majd elvesztette az eszét, most a végső lépés előtt áll: hogy lemondjon a tudatosságról is.”^{vii}

A watsoni behaviourizmus először Amerikában, később Európában is a pszichológia vezető iskolája, irányzata lett. A pszichológiát a szótárakban a lélek tudományaként szokás meghatározni - a behaviourizmus száműzte belőle a lelket, és *afeltételes reflex-láncolat* fogalmával váltotta fel. A következmények nem csak magára a kísérleti pszichológiára nézve voltak katasztrofálisak; érezhetők voltak a klinikai pszichiátriában, a társadalomtudományokban, a filozófiában, az etikában, s az egyetemi hallgatók általános életszemléletében is. Watson, noha neve nem volt különösebben ismert a szélesebb nyilvánosság előtt, Freud és Pavlov után a huszadik század egyik legmeghatározóbb figurája lett, mert - bármily sajnálatos - a watsoni behaviourizmus nem csupán történelmi kuriózum, hanem alap, amelyre felépültek a sokkal kifinomultabb és rendkívüli hatású újbehaviourista rendszerek, például Clark Hullé és B. F. Skinneré. Watson művének legkirívóbb abszurditásai feledésbe merültek vagy egyezményes hallgatás övezi őket, de a behaviourista filozófia, program és stratégia lényegében mit sem változott. A következő néhány oldalon erről szeretnék bővebben is beszélni, tekintet nélkül arra, hogy mit tartanak a Döglött Lovakkal Szembeni Durvaságot Ellenző Társaság tiszteletre méltó tagjai.

Watson *Behaviourism* című műve, amelyben elutasította a tudatosság és a *szellem* fogalmakat, 1913-ban látott napvilágot. Fél évszázaddal később a harvardi Skinner professzor, aki minden valószínűség szerint korunk legbefolyásosabb pszichológusa, még szélsőségesebb formában hangoztatja és védelmezi ugyanazokat a nézeteket. Alapvető fontosságú munkája a *Science and Human Behaviour*; a szépreményű diákok ebből a könyvből világosan, s a leghitelesebb forrásból tudhatják meg, hogy a *szellem* és az *azeszmék* nem létező dolgok, „amelyeket csakis abból a célból találtak fel, hogy hozzájuk lehessen fűzni a legkülönbözőbb álmagyarázatokat... A szellemi vagy pszichikai jelenségek bizonyítottan nélkülözik a fizikai tudományosság dimenzióit, s ez további okot ad arra, hogy ne foglalkozzunk velük.”^{viii} Egy fizikus egyébként ugyanezzel a logikával utasíthatná el a rádióhullámok létezését, hiszen ezek egy olyan, úgynevezett *terben* terjednek, amely szintén nem rendelkezik a közönséges fizikai közvetítőközegek tulajdonságaival. Ami azt illeti: a modern

fizikának igen kevés elmélete és fogalma állna ki egy behaviourista megfontolások alapján végbevitt tisztogatást, mégpedig azon egyszerű okból, hogy a behaviourizmus tudományos szemlélete a tizenkilencedik század mechanisztikus fizikáját modellezi.

A kétkedő szemlélő mármost megkérdezheti: ha a pszichológia érdeklődésének köréből kizárjuk a lelki-szellemi folyamatokat és történéseket, mi marad, ami tanulmányozható? A válasz egyszerű és rövid: a *patkányok*. A behaviouristák ugyanis az elmúlt ötven évben legfőbb elfoglaltságukként a patkányok viselkedésének bizonyos mérhető vonatkozásait tanulmányozták, s ugyanezzel foglalkozik a behaviourizmus irodalmának jelentős része is. Ez a helyzet, bármily különösnek tetszik is, a behaviouristák tudományosság-definíciója - a fentebb említett „negyedik tartóoszlop” - elkerülhetetlen következménye volt. A behaviouristák e magukra kényszerített béklyókban nem tanulmányozhatnak mást, csupán a viselkedés objektív, mérhető aspektusait. Csakhogy az emberi viselkedés lényeges elemei közül igen kevés teszi lehetővé a laboratóriumi körülmények közt végzett, mennyiségi méréseket, s ugyanilyen kevés akad olyan, amellyel a kísérletező az alanyban végbemenő belső eseményekre, történésekre való hivatkozások nélkül foglalkozhat. Vagyis: egy behaviouristának, ha hű akar maradni elveihez, tanulmányozás céljaira nem embereket, hanem állatokat kell választania, s közülük is lehetőleg patkányokat és galambokat, nem pedig majmokat, s kivált nem emberszabásúakat, mert a főemlősök viselkedése túlságosan is bonyolult.

A patkányoknál és a galamboknál viszont alkalmasan megtervezett kísérleti körülmények között elérhető, hogy valóban úgy, vagy majdnem úgy viselkedjenek, mint valamiféle feltételes reflex-automaták. A nyugati világban nemigen képzelhető el egy magára valamit is adó pszichológiai tanszék idejüket a nagy tekintélyű harvardi által feltalált Skinner-dobozokba zártan múlató albínó norvégpatkányok nélkül. A dobozokban egy etetőtálka, egy villanykörte és egy nyomogatásra csudamód alkalmas kis pedál található, melynek megnyomására a tálkába belepottyan egy szem táplálékgranulátum. A dobozba helyezett patkány előbb-utóbb bizonyosan megnyomja mancsával a pedált, s azonnali jutalma egy szem ennivaló lesz, így hamar megtanulja, hogy ha enni akar, le kell nyomnia a kart. Ezt a kísérleti helyzetet nevezik *operáns kondicionálásnak* - mivel a patkány *hatást gyakorol* a környezetére -, megkülönböztetve a klasszikus pavlovi, feltételes reflex-kondicionálástól, ahol nem. A pedál megnyomását *kibocsátó* vagy *operáns* *válasznak*, az

ennivalódarabkát *megegerősítésnek* vagy *megegerősítő ingernek*, a jutalom elmaradását *negatív megegerősítésnek*, a rendszertelen jutalmazást pedig *helyenkénti megegerősítésnek* nevezik. A patkány *válaszaránya* - vagyis hogy egy meghatározott időtartamon belül hányszor nyomja le a pedált - feljegyzésre kerül, az adatokból grafikonok és táblázatok készülnek, s e számot az *operáns erősség*⁴ mértékének tekintik. A doboz használatának célja, hogy a behaviouristák valóra válthassák legdédélgettebb ambíciójukat: mennyiségileg mérhessék és az ingerek manipulációjával befolyásolhassák a viselkedést.

A Skinner-doboz alkalmazása néhány technikailag érdekes megfigyelést is eredményezett. Ezek közül a legizgalmasabb az volt, hogy a váltakozó megegerősítés - amikor a pedál megnyomása után csak az esetek egy részében pottyant eledel a tálkába - éppoly hatékonynak, sőt még hatékonyabbnak bizonyult, mint a minden esetben való jutalmazás; az a patkány, amelyet nem „kényeztetett el” a minden nyomás után elvárható megegerősítés, sokkal kevésbé kedvetlenedett el, és sokkal tovább próbálkozott azután is, hogy nem érkezett többé ennivaló. (A behaviouristák természetesen nem túrnék meg e kísérletek összefüggésében a mentális történéseket feltételező és sugalló „elvárni” és „elkedvetlenedni” kifejezések használatát.) E mintegy harmincévnyi dicsőséges pedálnyomogatás eredménye a pszichológia korpuszához való hozzájárulás mértéke. Amint egy kiváló kritikus, Harlow már 1953-ban megjegyezte: „Nem teljesen alaptalan az a feltevés, hogy az elmúlt ötven évben tanulmányozott pszichológiai kérdések jellege egyenletesen és exponenciálisan közeledett a teljes érdektelenség aszimptotájára felé.”^{ix} Visszatekintve az e sorok megszületése óta eltelt újabb ötven esztendőre, nyugodtan megismételhetnénk Harlow mondatát. Az a kísérlet, hogy a bonyolult emberi tevékenységeket a viselkedés hipotetikus atomjaira bontsuk le és vezessük vissza, semmiféle, akár valamennyire is fontosnak tekinthető eredményre sem vezetett, ahogy a téglák és a malter legbehatóbb kémiai elemzése sem borjadzik építészettről való ismereteket. A pszichológia sötét középkorában azonban a laboratóriumokban elvégzett munka túlnyomórészt éppen a téglák és a malter elemzése volt - abban a reményben, hogy a türelmes és hosszan tartó erőfeszítés révén egyszer majd valamiképpen kiderül, milyenek is voltak a katedrálisok.

AZ EMBER DEHUMANIZÁCIÓJA

Ha a kritika egyetlen oka a kísérletek hiábavalósága lenne, valóban elmondhatnánk, hogy a bírálók egy döglött lovat ostoroznak kíméletlenül.

Ámde bármily hihetetlen is, a skinneriánusok azt állítják, hogy a patkányokkal végzett pedálynomogató kísérletek és a galambok idomítása (ez utóbbiról rövidesen) által rendelkezésünkre áll minden szükséges információ ahhoz, hogy leírjuk, előre jelezzük és befolyásoljuk az emberi viselkedést -beleértve a nyelvet („nyelvi viselkedést”), a tudományt és a művészeteket is. Skinner két legismertebb műve a *The Behaviour of Organisms* és a *Science and Human Behaviour*. Látványos címükben semmi sem árulja el, hogy tartalmuk szinte kizárólag patkányokkal és galambokkal végzett kísérleteken alapszik, amelyekből a szerző később vont le politikai, vallási és erkölcsi kérdésekre vonatkozó, durva analógiákra támaszkodó következtetéseket. A patkány motivációjának mértéke a kísérleti dobozba helyezése előtt étlenül töltött órák száma; az emberi viselkedés Skinner szerint hasonlóképpen elemezhető:

A viselkedést, amelyet megszilárdít a kondicionáló megerősítés, az elsődleges megerősítő is formálja és befolyásolja. Az a tény, hogy elmegyünk egy étterembe, mint viselkedésforma, egy egész sor válaszból áll, amelyek közül a legelsőket (például azt, hogy egy bizonyos utcán végigmegyünk) megerősíti egy adott, megkülönböztető inger észlelete, amely befolyásolja a későbbi válaszokat (feltűnik egy étterem, ahová ezután betérünk). Az egész sorozatot a táplálkozás ténye erősíti meg és jutalmazza, s a folyamat beálltának valószínűsége a tápláléktól való megfosztottság időtartamától függ. Fokozhatjuk annak esélyeit, hogy valaki betérjen egy vendéglőbe, vagy akár hogy egy bizonyos utcán végigsétáljon azzal, hogy éheztetjük egy darabig.^x

A harvardi Skinner után az akadémikus pszichológia második legjelentősebb képviselője a Yale-en oktató idős Clark Hull professzor; tanítványai máig kulcspozíciókat foglalnak el a tudományos életben. Rendszere Skinnerétől csupán egynémely technikai kérdésben tér el: ő is egyértelműen kijelentette, hogy nem minőségi, csupán mennyiségi különbségek vannak az ember és a patkány tanulási folyamatai között:

A viselkedésnek e sorok szerzője és munkatársai által kidolgozott természettudományos elmélete szerint egy adott faj minden egyedének mindennemű viselkedését - az emlősöket és az embert is beleértve - ugyanazon elsődleges alaptörvények határozzák meg.^{xi}

Az ember egyedülálló sajátosságai: a verbális kommunikáció, az írásbeliség, a tudomány, a művészet stb. tehát csak fokozatilag, s nem minőségileg különböznek az alacsonyabb rendű állatok tanulási

képességeitől - amelyeket mind Skinner, mind pedig Hull szemében a patkányok pedálnyomogatási teljesítménye képvisel. Pavlov a kutya testének megfelelő helyén megnyitott sipolyon át távozó nyálcseppeket számolta meg, s e számokból vezette le az emberi bölcséletet; Skinner és Hull professzorok, valamint követőik pedig éppily huszárosan hozták összefüggésbe az emberi minőséget és a dobozba zárt patkányokat.

Skinner leghatásosabb, „a viselkedést operáns kondicionálással befolyásoló és előre jelző” kísérletében galambokat idomított arra, hogy fejüket természetellenesen magasra tartva járkáljanak. A kísérlet a következőképpen folyt: valahányszor meggyulladt egy lámpa, ennivaló jelent meg egy olyan helyen, ahová a madarak csak magasra nyújtott nyakkal érhettek el. Egy idő elteltével mihelyt meggyulladt a lámpa, a táplálék megjelenésére számító galambok azonnal felemelték a fejüket. Vajon hogyan lehet ebből az emberi viselkedés ellenőrzését és előrejelzését levezetni? Skinner szerint (kiemelés tőle):

Az összefüggést úgy fogalmazhatjuk, hogy a *stimulus* (a fény meggyulladás) az ok, amelyre a *választ* (a nyak kinyújtását) *megerősítés* (a táplálék) követi. Határozzuk meg pontosan ezeket a fogalmakat! A galambra gyakorolt hatás voltaképpen az, hogy gyakrabban emeli fel a fejét, ha a lámpa ég. A folyamat, melynek során ez a helyzet kialakul, *adiszkrimináció*. Ennek fontossága mind az elméleti elemzés során, mind pedig a viselkedés gyakorlati ellenőrzésében nyilvánvaló... Egy gyümölcsöskertben például, ahol a piros almák édesek, a többi pedig savanyú, a „leszedő és elfogyasztó viselkedést” a pirosság stimulusa határozza meg... A társadalmi környezet nagy számban szolgáltat ehhez hasonló esetlegességeket. A mosoly olyan jelzés, amely után a közeledés nagy valószínűséggel nyer kedvező fogadtatást, a homlokráncolás pedig ezzel ellentétes várakozásokat indokol. Amíg ez nagy általánosságban igaz, a közeledést nagyban befolyásolja annak a személynek az arckifejezése, akivel kapcsolatot teremteni szándékozunk. Ezt a jelenséget használjuk ki akkor, amikor mosollyal vagy homlokráncolással befolyásoljuk a hozzánk közeledők magatartását... A verbális stimulus: „Jöjjön velem vacsorázni!” olyan alkalom, amely után az asztalhoz ülést általában táplálék, mint megerősítés követi. A stimulust az teszi hatékonnyá, hogy fokozza az ilyen viselkedés valószínűségét, s éppen ezért alkalmazza a stimulus kibocsátója is.^{xii}

HOGYAN ÜGYESKEDJÜNK A TAUTOLÓGIÁKKAL?

Skinner nem paródiát akart írni.⁵ Komolyan gondolta az egészet. Ami azonban kevésbé nyilvánvaló: állításai tökéletes trivialisának oka, hogy a behaviourizmus pedáns nyelvezete olyan, hibásan definiált verbális fogalmakon alapul, amelyek a körkörös okoskodásoknak és tautologikus érveléseknek készséggel és hajlékonyan engedik át magukat. A „válasz”, ahogyan a laikus elképzei, az ingerre adott felelet, az „operáns válasz” azonban éppen azért kerül kibocsátásra, hogy kiváltsa a *később* fellépő ingert; a válasz úgy hat a környezetre, hogy megerősítő inger keletkezik.^{xiii} Másként fogalmazva: a válasz voltaképpen egy, a jövőben fellépő ingerre adott válasz - ami szigorú értelemben véve képtelenség. Az „operáns válasz” nem *válasz*, hanem az állat által végrehajtott cselekvés, ám minthogy feltételezzük: az organizmusokat a környezetük befolyásolja, a passzív *válasz* kifejezés a teljes szakirodalomban kötelező. A behaviourizmus az S-R-(inger-válasz)-elméleten alapul, ahogyan legelőször Watson definiálta: „A szabály, vagy zsinórmérték, amelyhez egy behaviouristának magát tartania kell: képes vagyok-e egy adott magatartáselemet meghatározni az inger és a válasz kategóriáival?”^{xiv} Ezeket az inger-válasz egységeket tekintették a viselkedéslánc elemeinek vagy atomjainak; ha a terminológiából kiesik a *válasz* fogalom, darabjaira hullik szét az egész.

Egy másik, a kortárs pszichológiai zsargonban lépten-nyomon előforduló fogalom - amely minduntalan felbukkan a politikai nyelvezetben is - a csúnya *megerősítés* kifejezés. Mit is jelent voltaképpen ez a szó? Skinner „kondicionálási törvénye” szerint: „ha egy operáns megjelenését *megerősítő stimulus* követi, növekszik az (operáns) erőssége”.^{xv} Ámde hogyan definiálható a *megerősítő stimulus*? „A megerősítő stimulus, mint olyan, az a hatás, amely előidézi az (operáns) erősségében bekövetkező változást.”^{xvi} Emberi nyelvre fordítva végül is egy parádés tautológiához érkezünk: egy cselekvés ismétlődésének valószínűségét a megerősítés fokozza, a megerősítés pedig az a valami, amely fokozza ezt a valószínűséget.⁶ Ahogy Skinner egyik bírálója írta: „Megvizsgálva azokat a példákat, amelyeket Skinner megerősítésnek nevez, úgy találjuk: még azt a feltételt sem kell komolyan vennünk, hogy ennek a megerősítésnek valami azonosítható, meghatározható jelenségnek kell lennie.”^{xvii} Skinner szerint „ha az ember magában beszél... azt is az így nyert megerősítés érdekében teszi;”^{xviii} a gondolkodás „automatikusan befolyásolja a viselkedést, s egyben megerősítés is – ugyanezért”,^{xix} a muzsikás azért játszik vagy komponál, mert hallás útján megerősítést nyer, a festő azt festi, ami vizuálisan szolgáltatja számára ezt a megerősítést, a

verbális fantáziáktól elragadott ember azt mondja vagy azt írja le, ami számára megerősítő hatású,^{xx} az alkotó művészt pedig teljes mértékben a megerősítő véletlenek irányítják.^{xxi} A skinneri nyelvben az *irányítás* szó szerencsére éppoly tartalmatlan, mint a *megerősítés* kifejezés. Eredetileg, amikor még csak patkányokról és galambokról volt szó, a viselkedés „előre jelzésének és befolyásolásának” konkrét jelentése volt; az állatok magatartását jutalmazással, illetve a jutalom megvonásával még erőteljesen befolyásolhatta a kísérletező. Az író esetében azonban, aki a megerősítő véletlenek irányítása alatt áll, az *irányítás* szó azt a tényt jelenti, hogy „verbális viselkedése átnyúlhat az évszázadokon, vagy egyazon időben elérhet emberek millióihoz. Az író nem kap gyakori vagy azonnali megerősítést, de az őt érő megerősítések nettó mennyisége igen nagy is lehet”^{xxii} (ami viselkedésének hallatlan „erősségére” utal, bármit jelentsen is ez a fogalom). Vagyis: a környezet, amely teljes mértékben ellenőrzi és irányítja az író „verbális viselkedését”, tartalmazza az évszázadokkal később létrejövő stimulusokat, és meghatározza, hogy amit az írógép az adott pillanatban lekopog, tragédia lesz, vagy egy limerick.

Mindez elvezet bennünket az emberi kreativitás behaviourista szemléletének és értékelésének kérdéseire. Hogyan tárgyalható a tudományos felfedezés és a művészi eredetiség anélkül, hogy alkalmaznánk a *szellem* és *aképzelőerő* fogalmait? A válasza a következő két idézetből következethetünk. Az első megint csak Watson *Behaviourism* (megjelenésének éve: 1925), a második pedig Skinner *Science and Human Behaviour* című, mintegy harminc évvel később megjelent művéből származik; összevetésük révén lehetőségünk lesz eldönteni, mutatkozik-e lényegi különbség az ősbbehaviourista és a neobehaviourista szemlélet között. (Néhány Olvasó minden bizonnyal észreveszi majd, hogy Watson művének ugyanezt a részletét idéztem *A teremtés* című könyvemben is; az ok, hogy a kreativitással az egész könyvben ez az egyetlen bekezdés foglalkozik.)

Hogyan jönnek létre az új dolgok: Gyakran felmerül egy természetes kérdés: hogyan vagyunk képesek akár csak új verbális konstrukciók, egy vers vagy egy briliáns esszé létrehozására? A válasz: *úgy jutunk el hozzájuk, hogy manipuláljuk a szavakat, míg csak egy új mintázatra nem lelünk* [...] Ezzel már áttérhetünk a manualitásra. Hogyan tételezhetjük fel, hogy Patou varr egy új ruhát? Van bármiféle előzetes kép a fejében arról, hogy milyen lesz, ha elkészül? Nincs. [...] Behívja a hölgyet, fog egy darab új selymet, körétekeri, behúzza itt, kirántja ott, kifeszíti, meglazítja,

derékban magasra húzza vagy alacsonyra engedi. Manipulálja az anyagot, míg az eredmény egy ruhára nem emlékeztet. [...] A festő hasonlóképpen jár el, és többel a költő sem igen dicsekedhet.^{xxiii}

Az *Encyclopaedia Britannica* 1955-ös kiadásának *Behaviourism* szócikke öt hasáb terjedelemben méltatja Watson nagyságát. „Könyvei - olvashatjuk - nagyszerűen szemléltetik annak lehetőségét, hogy a *szellem* vagy *tudatosság* filozófiai fogalmainak mellőzésével tömör és adekvát módon írjuk le az állati és emberi viselkedést.” Az ember kíváncsian gondol arra: vajon a szócikk szerzője (a Brown College-ban tanító Hunter professzor) valóban úgy ítéli-e meg a fenti idézetet, mint a *Hamlet* vagy a sixtusi freskók megszületéséről való *tömör és adekvát* számadást?

Harminc évvel Watson után Skinner *Science and Human Behaviour* című művében így összegezte a behaviourizmusnak a felfedezésről, mint emberi teljesítményről alkotott nézeteit: „Egy probléma megoldásának eredménye a válasz formájában jelentkező megoldás. [...] A megoldás felbukkanása és az azt megelőző viselkedés közötti összefüggés nem más, mint a változókkal való manipuláció és a válasz kibocsátásának viszonya. [...] Az egyén viselkedésében a válasz megjelenése nem meglepőbb, mint bármilyen válasz jelentkezése bármely organizmus viselkedésében. Az eredetiség kérdése elvethető.”^{xxiv}

Szükségtelen hangsúlyozni: organizmusok alatt ezúttal is patkányokat és galambokat kell értenünk. A skinneri nyelvezet - ha lehet - még Watsonénál is ezoterikusabb és szárazabb. Watson arról beszél, hogy az ember addig manipulálja a szavakat, míg „egy új mintázatra nem lel”, Skinner megfogalmazásában ugyanez már így hangzik: „a változók manipulálása, míg létre nem jön a válasz”. Mindketten gátlástalanul és eleve bizonyítottnak tekintik a szóban forgó kérdést, mintha valamely, szinte fanatikus készítés hatására mindenáron tagadni igyekeznének azon jellegeket, amelyek az ember ember, és a patkány patkány mivoltának okai.

A „RATOMORFIZMUS” FILOZÓFIÁJA

A behaviourizmus úgy kezdődött, mint valamiféle puritán forradalom egyes régebbi pszichológiai iskolák introspekcionista módszerének túlzott alkalmazása ellen, amely - James meghatározása szerint - csupán „a pszichológusok fogása volt, hogy leírják és megmagyarázzák a tudat állapotait”. A tudatosság - állította Watson - „se nem meghatározható, se

pedig nem hasznosítható fogalom; egyszerűen egy másik szó a régi időkben alkalmazott *lélek* helyett. [...] Senki nem látott még lelket, s kémcsőben sem sikerült még megvizsgálnia ilyesmit senkinek. A tudatosság éppoly bizonyíthatatlan és megközelíthetetlen, mint a régi lélek fogalom. [...] A behaviouristák arra a következtetésre jutottak, hogy többé nem elégedhetnek meg megfoghatatlan és megközelíthetetlen dolgok tanulmányozásával, s ezért elhatározták, hogy vagy természettudománnyá formálják, vagy teljességgel feladják a pszichológiát.”^{xxv}

Ez a - Watson szavaival élve - „tisztá és friss” program azon a gyermeteg elképzelésen alapult, hogy a pszichológia a klasszikus fizika fogalmaival és eszközeivel tanulmányozható. Watson és követői teljes nyíltsággal hangoztatták mindezeket, s programjuk megvalósítására tett erőfeszítéseik szinte prokusztészi jellegeket öltöttek. Míg azonban a legendás gonosztevő csak lábakat nyújtott meg vagy vágott le, hogy áldozatai éppen ágyához illő hosszúságúak legyenek, a behaviouristák először a fejet metszették le, majd az egészet szétszedték az „inger-válasz-fogalmak által meghatározott viselkedés alapegységeire”. Az elmélet alapja az előző század atomfogalma volt, amelyet ekkorra már a tudomány minden ága és szakterülete elvetett. Alapfeltevése - mely szerint az ember minden tevékenysége, még a nyelv és a gondolkodás folyamatai is elemi S-R-egységekkel elemezhetők - eredetileg a *reflexív* fiziológiai feltételezésében fogant. Az organizmus már eleve egy sor egyszerű, „feltétlen” reflexszel jön a világra, s amit élete során elsajátít, megtanul, az mind-mind a pavlovi kondicionálás fogalmkörébe tartozik. Ez az igen erősen leegyszerűsített séma azonban hamar kiment a divatból. Korának legnagyobb pszichológusa, Sir Charles Sherrington már 1906-ban a következőket írta: „Az egyszerű reflex minden valószínűség szerint csupán elvont fogalom, mivelhogy az idegrendszer teljes egésze összefügg, és valószínűleg egyetlen részecskéje sem képes semmiféle reakcióra úgy, hogy az a teljes egészet ne érintené. [...] Az egyszerű reflex hasznos és használható, de valószínűtlen fikció.”^{xxvi}

Később, már a közelmúltban egy kiváló neurológus, Judson Herrick így foglalta össze a helyzetet:

Az elmúlt fél évszázadban Pavlov és az amerikai behaviourista iskola kidolgozta a reflexológia ambiciózus programját. A kinyilvánított cél az volt, hogy különböző összetettségi fokú, egymáshoz kapcsolódó, egymást átfedő reflexekre bontsanak le minden állati és emberi viselkedést. A tanulás leglényegének a reflexek személyes tapasztalatok útján történő

kondicionálását tartották. Az egyszerű reflexet a viselkedés alapegységének tekintették, s minden viselkedésformát úgy fogtak fel, mint ezeknek az elemi egységeknek mind bonyolultabb láncolatait.

A séma látványosan egyszerű, de nem több, mint illúzió. Először is: az egyszerű reflex csupán absztrakt fogalom; a működő, eleven szervezetben ilyesmi nem létezik. Az elképzelés sokkal komolyabb hibája azonban az, hogy minden, az embriológiáról és a filogenetikus fejlődésről rendelkezésünkre álló ismeret világosan mutatja: a helyi reflexek *nem* a viselkedés alapegységei, hanem már másodlagos fejlemények.^{xxvii}

A reflex fogalom hanyatlásával megszűntek létezni az S-R-pszichológia fiziológiai alapjai, ez azonban a behaviouristákat nem különösebben rázta meg. Szóhasználatukban feltételes*válaszra* cserélték fel a feltételes *reflex* kifejezést, s éppúgy, mint korábban, zavartalanul manipulálták tovább kétértelmű fogalmaikat, míg el nem jutottak odáig, hogy még messze a jövő méhében rejtőző ingerek váltották ki a válaszokat; a megerősítés egyfajta flogisztonná változott, s a viselkedés atomjai fokozatosan kiperegtek ujjaik közül, ahogyan az a fizikusokkal és az anyag elemi építőköveivel történt meg sok-sok évvel azelőtt.

Történelmileg a behaviourizmus úgy született meg, mint elsősorban a német pszichológia, az úgynevezett würzburgi iskola által alkalmazott introspektív technikákkal szembeni reakció. Szándéka eleinte nem volt más, mint hogy a pszichológia kutatásainak területéről a tudatosságot, a képzeteket és más, „magánjellegű” tényezőket kirekessze, mindebből azonban később az a hallgatóságos következtetés született, hogy a kirekesztett dolgok egyáltalán nem is léteznek. A módszertani program, amelynek megvoltak a maga érvei és előnyei, céltalan és értelmetlen filozófiává változott. Kínálkozó hasonlat: egy csoport geodétának az a feladata, hogy felmérjen egy kisebb földterületet, amelynek vizsgálatakor a Föld még bátran sík felületnek tekinthető, s ők finom fokozatossággal azt kezdik állítani, hogy az egész Föld lapos.

A behaviourizmus valóban egyfajta „lapos Föld”-szemlélet, vagy - másikkal élve - az antropomorfizmus tévedését, azt, hogy emberi érzelmekkel és tulajdonságokkal ruháztuk fel az állatokat, egy másik, az ellenkező véglet tévedésével: az ember „ratomorfikus” szemléletével cserélte fel azáltal, hogy az embertől is megtagadta az alacsonyabb rendű állatoknál nem létező tulajdonságokat és jellegeket. Még a pszichológiát is átkeresztelték -hisz ez a név a görög *lélekszóból* származott -, s így

nevezték el: *viselkedéskutatás*. A mozzanat a szellemi önkasztráció nagyszerű példája volt, s összhangban állt Skinner elképzelésével, mely szerint az oktatás, a tanítás nem más, mint viselkedés-tervezés. Kinyilvánított célja egyformán visszataszító és naiv: „úgy jelezni előre és befolyásolni az emberi viselkedést, ahogyan a természettudományok kezelik a természeti jelenségeket”.^{xxviii} Korunk egyik legnagyobb fizikusa, Werner Heisenberg tömör megfogalmazása szerint: „A természet kiszámíthatatlan.” Meglehetősen abszurd dolog azt állítani, hogy az élő szervezet viselkedése inkább előrejelezhető, mint a kvantumoké.

A pszichológia sötét középkorában a behaviourizmus uralkodott, s az egyetemek pszichológia tanszékein még most, az 1960-as években is uralkodik, de a színpadon soha nem volt teljesen egyedül. Először is: mindig és minden korban voltak a pusztába kiáltó hangok; elsősorban az idősebb nemzedékek tagjai, akik még a Nagy Tisztogatás előtt érték el felnőttkorukat, másodsor pedig: létezett a Gestalt-pszichológia, amelyről egy időben úgy tűnt, hogy a behaviourizmus nagy riválisa lesz. A nagy várakozások azonban csak részben teljesültek, s hamar nyilvánvalókká váltak a Gestalt korlátai is. A behaviouristáknak sikerült ellenfeleik egynémely eredményét a saját elméleteiknek megfelelően magyarázni, s továbbra is uralni tudták a terepet. Az érdeklődő Olvasó *A teremtés* című könyvemből részletesen is megismerheti a vitát;⁷ e helyt részletesen ismertetnem szükségtelen. A végeredmény egy elvetélt reneszánsz volt, amelyet ezúttal is ellenreformáció követett. Végül, hogy teljes és kerek legyen a kép: létezett a fiatal neurofiziológusoknak és kommunikációelméleti szakembereknek egy csoportja, amely szenilis hülyeségnek tekintette az ortodox S-R-pszichológiát, ám tagjai - saját akadémiai előmenetelük és publikációs lehetőségeik megőrzése érdekében - nemegyszer kénytelenek voltak leplezni róla alkotott véleményüket, és kinyilvánítani egyetértő tiszteletüket; mindeközben többé-kevésbé meg is fertőzte őket a „lapos Föld”-elképzelés.

Képtelenség diagnózist s a terápiára vonatkozó javaslatot adni az ember helyzetéről és állapotáról egy olyan pszichológia alapján, amely tagadja a lélek létezését, és a patkányok pedálynomogatósi teljesítményéből levont tanulságokból és következtetésekből áll. Az ötvenévnyi „ratomorf” pszichológia feljegyzései a hanyatló skolaszticizmus steril pedantériájához hasonlatosak; ahhoz a periódushoz, amikor az volt az egyik fő kérdés, hogy hány angyal fér el egy tű hegyén - bár erről vitázni még mindig

sokkal vonzóbb időtöltésnek tűnik, mint azt számlálgatni, hányszor nyomja le a dobozba zárt patkány a pedált.

II. A szó-lánc és a nyelv-fa

Ilyen helyzetekben nemcsak morális kötelesség, de gyönyörűség is kimondani, amit gondolunk. (Oscar Wilde)

Az először csak beszélt, majd írott szimbolikus nyelv megjelenése jelenti az állati és emberi lét közti legélesebb választóvonalat. Sok csoportban, bizonyos értelemben véve „társadalomban” élő állatfaj alkalmaz jeleket és jelzéseket, de a nyelv az ember faj specifikus, kizárólagos privilégiuma. Még a magukról gondoskodni teljességgel képtelen mongolidióták is képesek valamely igen kezdetleges szimbolikus beszéd készségét elsajátítani, amire a más tekintetben mégoly intelligens delfinek vagy csimpánzok képtelenek. Ahogyan képtelenek a patkányok és a galambok is.

A nyelv tehát olyan jelenség, amelynek tanulmányozása mindennél jobban kimutatja a ratomorfikus szemlélet abszurdításait, s nemcsak kimutatja, de arra is lehetőséget kínál, hogy a támadó kontraszt révén megismerkedjünk az újfajta megközelítés alapfogalmaival. Az ortodox és az új nézetek közti ellentét a *lánc* és a *fa* szóval szemléltethető.

A LÁNC

A most következő hosszú szemelvény a nyelvvel kapcsolatos ortodox, behaviourista szemléletet érzékelteti. A tankönyvet, amelyből származik, különböző amerikai egyetemek nagy tekintélyű professzorai állították össze.^{xxix} Maga az idézett rész egy pszichológiai tanszék vezetőjétől származik. A könyv 1961-ben jelent meg; a benne olvasható párbeszéd azonban felbukkan már egy korábbi szakmunkában is. Mindezt azért hangsúlyozom, hogy nyilvánvaló legyen: a szöveg, amellyel diákok ezreinek tömik a fejét, a leghitelesebb akadémiai hagyományokat képviseli. A cím: *Komplex tevékenységek*, s az egész tankönyvben ez az egyetlen, az emberi beszéd dicsőségének szentelt fejezet.⁸

Azt állítottuk, hogy a tanulás lehet *válaszoló* (klasszikus, pavlovi), vagy *operáns* (Skinner, Hull) típusú. [...] A kísérleti adatok, amelyeket ismertettünk... az olyan, meglehetősen egyszerű válaszokra szorítkoztak, mint a nyálelválasztás (kutyák), vagy a pedálnyomogatás (patkányok).

Mindennapi életünkben alig fordul elő, hogy az efféle izolált, egyszerű válaszokon gondolkodunk; általában összetettebb tevékenységekkel töltjük az időt, amilyen például egy vers megtanulása, a társalgás, egy mechanikus fejtörő megfejtése vagy egy idegen városban való eligazodás - hogy csak néhányat említsek közülük. A pszichológia tanulmányozhatná az ilyen, komplikáltabb tevékenységeket - és bizonyos mértékig teszi is -, de általában sokkal egyszerűbb jelenségekkel foglalkozik. Ha egy pszichológus ideális laboratóriumi körülmények között, *(sic!)* s valamely egyszerű jelenség esetén felismeri a tanulás egy-egy alapmotívumát, igen valószínű, hogy mindennapi életünk bonyolultabb tevékenységeire is alkalmazhatja a tapasztaltakat. A komplex jelenségek ugyanis nem egyebek, mint egyszerű válaszok sorozatai. Jó példa erre egy barátunkkal folytatott beszélgetés. Tegyük fel, hogy valahogy így alakul a dolog:

Férfi: Hány óra van?

Nő: Éppen dél.

Férfi: Köszönöm.

Nő: Ugyan...

Férfi: Nincs kedve enni valamit?

Nő: Jó ötlet.

A párbeszéd elkülönült S-R-egységek sorozataként elemezhető. Az első választ *Férfi* produkálja; a kiváltó inger valószínűleg *Nő* megpillantása lehetett. Amikor *Férfi* kibocsátja az operánst - *Hány óra van?* - az izomtevékenység természetesen hangot hoz létre, ami *Nő* számára jelent ingert, és válaszul maga is kibocsátja az operánst - *Éppen dél* -, ez pedig *Férfi* számára jelent ismét ingert és így tovább. A teljes párbeszéd tehát így ábrázolható:

Az efféle komplex tevékenységek tehát - mint láttuk - S-R-kapcsolatok sorozatai. Az S-R-egységek ilyenén összekapcsolása *láncfolyamat*, s ez minden összetett tevékenységben tetten érhető. Jegyezzük meg, hogy a folyamat mentén számos megerősítési forrás helyezkedik el; a fenti példában legnyilvánvalóbb *Nő* számára a meghívás, *Férfi* számára pedig

annak elfogadása. Ezenfelül, amint Keller és Schoenfeld is rámutat, ott vannak még az olyan jellegű megerősítések is, mint a szónok számára a hallgatóság pusztja jelenléte, amely beszédének folytatására biztatja, vagy a mód, ahogyan a társalgók cserélgetik az információt (hány óra van stb.).

Egy összetett tevékenység elemzésének fenti példája csupán egy a számos kínálkozó lehetőség közül. Önök is gondolkozhatnak további megoldásokon, és felvázolhatják a lehetséges láncfolyamatok diagramjait, például: hogyan festene egy olyan diagram, amely egy futballista viselkedését ábrázolja, miközben fut az ellenfél kapuja felé, és lepasszolja a labdát valakinek; egy zongoristáét játék közben, vagy egy pulóvert kötő leányét?^{xxx}

És ennyi az, amit a diák a „komplex emberi tevékenységekről” megtanul. A fejezet *Tanulás, emlékezés, motiváció* című, hátralévő része - a szerző saját szavaival fogalmazva - a nyálzással és a pedálynomogatással foglalkozik.

A fenti párbeszéd olvastán az embernek két csinos pénzbedobó automata jut az eszébe, amelyek ott állnak egymással szemben egy egyetemi campuson, inger-érméket dobálnak egymásba, és egymás után potyogtatják magukból az előre csomagolt verbális válaszokat. A *Férfi és Nő* közötti bárgyú kis párbeszéd nem az idézet szerzőjének alkalmi kitalációja; egy másik, Keller és Schoenfeld által szerkesztett, *Principles of Psychology* című tankönyvből vette át, ahogy - mint az emberi társalgás nagyszerű és jellemző példáját - átvették rajta kívül még mások is.

A diagram jól mutatja, hogyan alkalmazták a nyelvre a behaviourista hiszekegyet: minden emberi tevékenység S-R-egységek láncolatára redukálható. Első ránézésre az ábra igen leegyszerűsítettnek, de hihetőnek tűnhet, ám vessünk csak rá egy pillantást közelebbről is! Alapja Skinner *Verbal Behaviour* című könyve; az első komoly kísérlet azzal a céllal, hogy a behaviourizmus fogalmaival ragadják meg az emberi nyelv lényegét. Skinner szerint a beszédhangokat úgy bocsátjuk ki, mint bármely más „viselkedési egységet”, s a verbális viselkedést (a gondolkodást is beleértve) meghatározó kondicionálás lényegében azonos a patkányokéval és galambokéval - a velük végzett kísérletek módszerei Skinner szerint „különösebb módosítás nélkül alkalmazhatók az emberi viselkedés tanulmányozásában is”.^{xxxii} Amikor tehát szerzőnk arról beszél, hogy a pszichológus elsősorban az „egyszerűbb válaszokat” tanulmányozza, a

szövegösszefüggésnek megfelelően leghelyesebb, ha a nyálelválasztásra és a pedálnyomogatásra gondolunk. De hogy az ördögbe lehet bármiféle párhuzam az ábra S-R szimbólumai és a pedálnyomogatás között? Mi jogosít fel arra, hogy feltételes válasz-alapegységnek nevezzük az - *Ugyan... - Nincs kedve enni valamit?* párbeszéd-részletet? A feltételes válasz olyan válasz, amelyet valamiféle inger vált ki; az *alapegység* szónak pedig a kísérleti tudományokban jól meghatározható jelentése kell hogy legyen. Vagy azt kell hinnünk, hogy *Férfikondicionálása* szerint minden *Ugyan...* válaszra ebédmehívással reagál? És egyáltalán mi értelme viselkedési alapegységnek nevezni az -*Ugyan... - Nincs kedve enni valamit?* párbeszédet?

Látszólag olyan kérdésről beszélek, amely a nem szakemberek előtt teljesen nyilvánvaló, de rövidesen kiderül, mire is akarok kilyukadni. Világos, hogy az - *Ugyan...* a - *Nos, viszlát...* vagy - *Lefutott egy szem a harisnyáján...* válaszokat is kiválthatná, ahogy kiválthatna még számtalan más „viselkedési alapegységet” is részben aszerint, hogy *Nőkacéran* és csábos mosollyal, kurtán odavetve és elutasító arccal, vagy éppen a kettő közötti bizonytalan lebegtetéssel ejti ki a szót; részben pedig attól függően, hogy *Férfi* vonzónak találja-e őt, hogy van-e éppen ideje ebédelni, s rendelkezik-e az ehhez szükséges pénzzel is. Az „egyszerű S-R-egység” se egyszerűnek, se pedig egységnek nem nevezhető. A kívülállónak nehéz elhinnie, hogy egy tankönyvszerző nincs tisztában azokkal a bonyolult és sokrétegű folyamatokkal, amelyek két ember beszélgetése során a szavak, hangok kibocsátása alatt és között lezajlanak. Vagy mindezek az intim folyamatok magától értetődően benne vannak abban, amiről a szerző beszél? Meglehet, de azzal, hogy tagadja a belső események, folyamatok pszichológiai fontosságát és szerepét, megfosztja magát attól a lehetőségtől, hogy beszéljen róluk, s az ehhez szükséges szókinctől is. A behaviouristák úgy kerülnek meg ezt a nehézséget, hogy minden megnevezhetetlen belső folyamatot összelapátolnak az inger és a válasz között elhelyezkedő „közbenső változók” (vagy „hipotetikus mechanizmusok”) gyűjtőnév alá.⁹ Ezek a kifejezések olyanok, mint valamiféle személtáda, amelybe minden, a *Férfi* és *Nőelnevezésű* organizmusokban fellépő és működő szándékkal, vággyal, gondolattal és álmossal kapcsolatos zavarba ejtő kérdés besöpörhető. A „közbenső változókra” való esetenkénti hivatkozás egyfajta presztízsmentő eszköz, hiszen magába foglal minden, az ember elméjében végbemenő folyamatot, de pontosan meghatározni vagy akár beszélni is róla szükségtelen. Ám szerzőnk tankönyve a párbeszéd háttérében zajló lelki-szellemi folyamatok

taglalása híján a legbanálisabb sablonosságok gyűjteménye lett, s a csinos diagram egyszerűen semmit sem jelent. Eredetileg a folyamat lényeges mozzanatainak grafikus ábrázolására szánták - esetünkben ez a célja a diagramnak és a szövegnek is -, de a valóságban még csak célzás sem esik arra, hogy mi is történik voltaképp. A párbeszéd lejátszódhat ismerősök vagy bátortalan szerelmesek között, de ugyanezzel a szöveggel lehet „boltot csinálni” egy prostituálttal is. Az áltudományos zagyvaság: „Amikor *Férfikibocsátja* az operánst - Hány óra van?, az általa végzett izommozgások hangot keltenek, amely ingert képez” és így tovább, a történet szempontjából, amelyet leírni és magyarázni igyekeznek, tökéletesen érdektelen - és ez vonatkozik az S-R-elmélet minden, az emberi nyelv elemzésére tett kísérletére is.

A FA

Ha kitaróan feszegetjük egy elmélet nyilvánvaló abszurditásait, arra a komoly stratégiai előnyre teszünk szert, hogy alternatív felvetéseink szinte maguktól értetődőknek látszanak. A következőkben felvázolandó alternatíva az S-R-elmélet lineáris láncát egy sokszintű, hierarchikusan szerveződő rendszerrel cseréli fel, amelyet legjobban egy lefelé fordított fával szemléltethetünk:

A hierarchikus szerveződés efféle fa-diagramjaival a legkülönbözőbb területeken: a családfáknál, az állatok és növények evolúciójának, az államigazgatási szervezetek, iparvállalatok vezetési, irányítási rendszerének, az idegrendszer struktúrájának vagy a vérkeringés rendszerének grafikus ábrázolásain találkozhatunk. Az egyházi eredetű *hierarchia* szót gyakran helytelenül, csupán „rangsor”, „ranglétra”, „alá-fölérendeltségi viszony” értelemben alkalmazzuk; én hierarchia alatt a továbbiakban a fenti ábrán látható, alrendszerek alkotta alrendszerekre oszló újabb és újabb alrendszerekből összetett, faszzerű struktúrát, rendszert fogom érteni. E könyvben központi szerepet fog játszani a hierarchikusan szerveződő rend gondolata, s bemutatására, szemléltetésére a nyelv hierarchikus felépítésének tárgyalása lesz a legalkalmasabb.

Az új tudomány, a pszicholingvisztika megmutatta, hogy a beszéd elemzése olyan problémákat vet fel, amelyekről a beszélőnek a legcsekélyebb tudomása sincs. Az egyik legfontosabb kérdés annál az egyszerű ténynél merül fel, hogy balról jobbra haladva írunk, egyik betűt

róva a másik után, amikor pedig beszélünk, a hangokat az időtengely mentén ugyancsak láncként sorakoztatjuk egymás után. Ez a tény a behaviouristák lineáris láncképzésének némi felszínes hihetőséget kölcsönöz. A szem teljes, háromdimenziós képet lát; egyidejűleg érzékeli az ezerféle formát és a színeket, a fül azonban az időben egymás után sorakozó impulzusok sorozatát érzékeli, egyszerre csak egyetlenegy, s ez arra a téves következtetésre vezethet, hogy minden egyes beszédhangra ugyanígy reagálunk, válaszolunk. Ezt a csalit kapták be az S-R-elmélet hívei, és ezen fennakadva vergődnek azóta is.

Az elemi beszédhangokat fonémáknak nevezzük, s ezek a fonémák nagyjából megfelelnek az írott ábécé betűinek - az angol nyelvben negyvennégy használatos. Ha a beszéd hallgatása nem lenne más, mint az egymás után elhangzó fonémák külön-külön tudomásulvétele, az ember egyszerűen nem értené, mit is mondanak neki. Hadd magyarázzam meg ezt az ellentmondást. Ha a beszéd akusztikai folyamatát optikai jelenséggé „konvertálnánk”, egy képernyőn villannának fel a nyomtatott betűk; másodpercenként mintegy húsz. Az eredmény nem lenne egyéb, mint egyfajta idegösszeroppanás. A folyamatos beszédet hallgató ember fülét ugyanakkor éppen ilyen szaporasággal éri az egyes fonémák sorozata. Ha úgy akarnánk fogadni és kiértékelni őket, mint elkülönült, egymástól független „biteket” - a nyelv törmelékeit vagy atomjait -, csak egyenletes zaj lenne, amit érzékelünk. Ezért a szemléletes hasonlatért Alvin Libermannak, a beszédértés-kutatás úttörőjének, az előszóban említett *Think-Tanks* szeminárium résztvevőjének tartozom köszönettel. Liberman egy alkalommal fanyarul megjegyezte: ha az S-R-elmélet híveinek szemszögéből vizsgáljuk a dolgokat, akár arra a következtetésre is juthatunk, hogy az emberi beszéd egyszerűen képtelenség.

Ha a beszédetől visszatérünk az íráshoz, kézenfekvővé válik a paradoxon megoldása. Amikor olvasunk, nem az egyes betűk formáját ismerjük és fogjuk fel szép sorban egymás után (amint azt tennünk kellene a fent említett kísérlet képernyőjén felvillanó betűk sorozatánál), hanem egyszerre egy vagy több szó mintázatát; az egyedi betűket úgy érzékeljük, mint magasabb egységekbe integrálódott részeket. Ugyanígy: amikor beszédre figyelünk, az egyes fonémákat nem lineáris sorozatként vesszük tudomásul; körülbelül szótag méretű magasabb egységekbe foglalja őket az érzékelés. A beszédhangok úgy olvadnak össze, ahogy a zenei hangok alkotják a dallamot. A zene és a beszéd hangjai - szemben a látással érzékelt háromdimenziós mintázattal - az idő egyetlen dimenziója mentén

kiterjedő mintává egyesülnek, ami látszólag érthetetlen és kissé misztikus. Látni fogjuk azonban, hogy az időbeli mintázatok felismerése semmivel sem inkább - és semmivel sem kevésbé - misztikus, mint a térbelieké, mert az emberi agy folyamatosan alakítja az időbeli sorozatokat térbeli mintázatokká és viszont. Ha nagyítóval veszünk szemügyre egy gramofonlemezt, egyetlen spirálisan tekeredő, hullámos görbét látunk, de ez a hullámvonal kódolt formában tartalmazza azt a hallatlanul bonyolult zenei mintázatot, amelyet egy ötven tagú szimfonikus zenekar produkál egy szimfónia előadásakor. A levegő rezgései, akárcsak a hanglemez barázdájának hullámvásai, egy egyváltozós függvénnyel leírható sorozatot alkotnak; a változó a dobhártyát érő levegő nyomásának ingadozása. Ez az időben kiterjedő változó azonban hordozhatja a legösszetettebb üzeneteket - a *Kilencedik szimfóniát* vagy *A Vén tengerészt* -, ám kell hogy legyen egy emberi agy, amely képes dekódolni a nyomáshullámok sorozatában rejtőző információt, a dekódolás folyamata pedig műveletek egész sorozatából áll, amely műveletek természetét még igen kevésbé ismerjük, de amelyek folyamatok sokrétegű hierarchiájával reprezentálhatók. E rétegek közt három fő szintet különböztethetünk meg: a fonológiai, a szintaktikai és a szemantikai tartományt.

MIT MONDTÁL?

A hallott üzenet dekódolásában első lépésnek - a hierarchia fáján az első szintnek - tekinthetjük azt a mozzanatot, amikor a fonémákat morfémákká csoportosítja, integrálja a hallgató. A fonémák csupán hangok, a morfémák pedig a nyelv legkisebb, már jelentéssel bíró elemei (rövid szavak, előjárók, toldalékok stb.); ezek alkotják a hierarchia következő emeletét. A fonémák nem tekinthetők a nyelv elemi egységeinek, először is azért, mert túlságosan is gyorsan érkeznek ahhoz, hogy elkülönülten érzékelhetnénk őket, s egy másik, igen fontos okból sem: mert homályosak, „életlenek”. Ugyanaz a mássalhangzó egészen másként hangozhat attól függően, hogy milyen magánhangzó követi - és viszont: különböző mássalhangzók hangozhatnak teljesen egyformán egy bizonyos magánhangzó előtt. Jórészt a szövegösszefüggés dönti el például - ahogyan azt a Haskins Laboratóriumban végzett kísérletek világosan kimutatták -, hogy egy mondatban *kép*-et vagy *gép*-et; *fog*-at vagy *fok*-ot fogunk-e hallani, illetve érteni. Az S-R-lánc elmélete tehát már a beszéd hierarchiájának legalsó szintjén kudarcot vall, mert a fonémikus inger a tartalomtól függően változik, és eleve csak a tartalom ismeretében azonosítható. Ahogyan pedig továbblépünk a hierarchia felsőbb szintjei

felé, megint csak ugyanezzel a jelenséggel találkozunk: egy szótagra adott „válaszunk” (az értelmezés) attól a szótól függ, amelyben megjelenik, s az egyedi szavak értelme ugyanígy az őket magába foglaló mondat ismeretében és összefüggésében értékelhető; értelmezésük a hierarchia következő szintjén elhelyezkedő szövegösszefüggésből következik. Az idős - eretnekké vált behaviourista - K. S. Lashley élvezetes példával illusztrálta a fentieket:

A szavak úgy viszonyulnak a mondatokhoz, ahogyan a hangok, a betűk a szavakhoz; saját, belső értékük és jelentésük nincs. A *right* szó például főnév, melléknév, határozószó vagy ige; négy írásmódja és legalább tízféle jelentése van. Ebben a mondatban: *The mill-wright on my right thinks it right that some conventional rite should symbolise the right of every man to write as he pleases.* (A jobbomon ülő malomépítő úgy véli: helyénvaló lenne valami egyezményes szertartástválasztani annak jelképekül, hogy minden embernek joga van azt írni, amit akar.) A szavak megválasztása nyilvánvalóan nem *aright* szó más szavakkal való közvetlen viszonyán alapul, hanem a jelentéseken, amelyek tágabb asszociációk függvényei. [...] Azok a nyelvtani elméletek, amelyek közvetlen asszociatív kapcsolatot tételeznek fel egy mondat szavai között, figyelmen kívül hagyják a beszéd struktúrájának leglényegét.^{xxxiii10}

Lashley példamondata persze a szándékosan kifundált többértelműség szélsőséges példája, de kitűnő ríposzt az S-R-elmélet híveinek, akik azt állítják, hogy a beszédhangok ugyanolyanok, mint a viselkedés többi alapeleme, s hogy a nyelv ugyanazon elvek alapján magyarázható, mint az alacsonyabb rendű állatok operáns kondicionálásának jelenségei.

Az S-R-elmélet szempontjából a legideálisabb példa a gépirás - Miss Resp írja, amit főnöke, Mr. Stimms diktál neki. Azt hihetnénk: ez aztán igazán tökéletes példája annak, hogy a láncban érkező hangingerek egymás után váltják ki a billentyűk leütését, vagyis a megfelelő válaszokat. (Miss Resp számára a megerősítés a Mr. Stimstől várt fizetés.) Mivel az összetett viselkedésről azt állítjuk, hogy egyszerű S-R-egységek láncolata, úgy véljük, hogy Miss Respnek minden, Mr. Stimms által kibocsátott hang hatására le kell ütnie a megfelelő billentyűt (feltételezve, hogy a diktálás és az írás sebessége azonos). Természetesen tudjuk, hogy valójában egészen más történik. Miss Resp figyelmesen várakozik, és ujjai meg se mozdulnak, amíg el nem hangzik a mondatnak körülbelül a fele, aztán, mint futó a startpisztoly dörrenésére, nekiered, míg csak utol nem éri Mr. Stimst; ekkor - arcán az elragadtatottság kifejezésével - ismét várakozik

egy keveset. A jelenség a kísérleti pszichológiában *késleltetés* néven ismeretes; megfigyelhető a morzetávíró használó személyeknél is, és korábban már tüzetes tanulmányozás tárgya volt.¹¹ Miss Resp azért marad le a diktálás mögött, mert időre van szüksége, hogy a nyelv fáját megmássza; először fel, a hangok szintjétől a szavakig, a mondatokig, majd vissza; a gyakorlott gépíró *amondat-megszokásoktól* halad lefelé a *szó-*, illetve *betű-megszokások* felé. A betű-megszokás (a megfelelő billentyű leütése) része a szó-megszokásnak, amely egy egyszerre, egységes egészként végbemenő, mintegy „konyhakész” ujjmozdulat-sorozat, s része a mondat-megszokásnak, amely a gyakori fordulatokat, ismétlődő szókapcsolatokat vagy mondatrészeket ugyanígy egységes egész mozdulategyüttesként oldja ki. A végrehajtás éppen olyan mechanikus - vagy automatikus -, amilyenről minden behaviourista álmodik, csak hogy éppen ezért nem tartható feltételes reflexek lineáris láncának ez a fonológiai és a szemantikai réteg között oszcilláló, sokdimenziós művelet. Egyetlen gépíró sem lehet megtanítani arra, hogy egy számára ismeretlen nyelvű diktálást kövessen. Rendkívül komplex ismeret, nem pedig egyszerű S-R-kapcsolatok láncolata az, ami lehetővé teszi, hogy Miss Resp jai Mr. Stims jutalmazó hangjára szaporán táncoljanak a billentyűzeten. És - ó, csoda! - a kisasszony képes írni diktálás*nélkül* is, például egy levelet a völegényének Birminghambe. Ebben az esetben a viselkedését feltehetőleg olyan S-R-kapcsolatok irányítják, amelyek nagy távolságból is képesek hatni, akár csak a gravitáció.

A POSTÁS ÉS A KUTYA

Eleddig csak néhány vonatkozását vettük szemügyre annak a problémának, hogy hogyan változik ideákká a dobhártyát érő nyomásingadozás. Ennél is izgalmasabb azonban az a kérdés, hogy hogyan alakítjuk hangrezgésekké a gondolatokat. Vegyünk egy egyszerű példát: egy farmer hároméves kisfia kinézeget az ablakon, s észreveszi, hogy a kutya belekap a postás lábikrájába, az pedig dühös rúgással válaszol. Mindez egy pillanat műve; a gyermek hangszállainak idejük sincs rá, hogy idegi ingert kapjanak, a gyermek azonban világosan tudja, mi történt, és sürgető szükségét érzi, hogy édesanyjának tudomására hozza ezt a verbalizálatlan eseményt, képet, ideát, gondolatot - vagy micsodát. Kiront tehát a konyhába, és elfulladó lélegzettel kiabálja: *a postás megrúgta a kutyát!* Az első figyelemre méltó tény, hogy nem azt mondja: *a kutya megrúgta a postást!*, vagy: *a kutya egy rúgást kapott a postástól!*, és nem

mondja azt sem, hogy *megrúgta a kutyát a postás?*, legkevésbé pedig ezt: *kutya a meg postás a rúgta*.

A példában egy igen egyszerű, mindössze négy szóból álló mondat szerepel (az *a* névelő kétszer fordul benne elő). Két szó felcserélése egészen más jelentést eredményez; egy sokkal radikálisabb átrendezés néhány további szó betoldásával változatlanul hagyja a jelentést, s az eredeti szavak kilencvennégy lehetséges sorrendjének túlnyomó része értelmetlen. A kérdés: hogyan képes a gyermek megtanulni az értelmes mondatok megformálásához és megértéséhez szükséges többzeternyi absztrakt szabályt - olyan szabályokat, amelyeket nem ismernek a szülei, s nem ismerek én sem és az Olvasó sem, de amelyek tévedhetetlen bizonyossággal irányítják beszédünket. Az a néhány nyelvtani szabály, amellyel a gyermek -jóval azután, hogy megtanult beszélni - megismerkedik, s amelyeket aztán azonnal el is felejt, csupán a nyelvvel kapcsolatos, leíró jellegű állítások, s nem arra vonatkozó utasítások, hogy hogyan kell a nyelvet megteremteni. A szabályok adta recepteket vagy formulákat a gyermek valamiféle (valószínűleg a tudományos felfedezéseknél szerepet játszó tudattalan történésekhez némiképpen hasonló) intuíciós folyamatokban ismeri meg és sajátítja el -egészen és véglegesen úgy négyéves kora körül, ekkorra már az absztrakt és hallatlanul bonyolult szerkezetű nyelv teljes egészével gyakorlatilag tisztában van. Anyanyelvének nyelvtanát valamivel több mint két év alatt (körülbelül kétéves korával kezdődően) tanulja meg. Ezt az elképesztő intellektuális hőstettet minden kisgyermek rutinszerűen véghezviszi (McNeill).^{xxxiii} Amint azt egy másik hitehagyott behaviourista pszichológus, James Jenkins professzor egy alkalommal megjegyezte: „Az a tény, hogy tetszésünk szerint formálunk meg korábban soha nem hallott mondatokat, elképesztő. Az, hogy a megformálás közben értjük is őket, szinte a csodával határos. [...] A gyermek nincs és nem is lehet tisztában azzal a mechanizmussal, amelyik angol mondatokat állít elő. Még csak nem is hallott róla, hiszen az egész a legtöbbszörünknek eszünkbe sem jut.”

A dolog valóban csodával határosnak tűnik, ha ragaszkodunk ahhoz, hogy összetévesszük a szavak láncát (amely maga a beszéd) a beszédet létrehozó mechanizmussal. A nehézséget az okozza, hogy ez a mechanizmus láthatatlan, s távol az áttekinthetőség és az elemezhetőség határaitól, a tudattalan mélyén működik. Azt azonban a pszicholingvisztika bebizonyította, hogy a beszédformálás egyetlen alkalmas modellje nem a jobbról balra haladó vonal, hanem a fentről lefelé szerteágazó fa.

Az alábbi ábra Noam Chomsky úgynevezett *transzformációs generatív grammatikájának*¹² némiképpen módosított változata.

Ez tehát a mondatformálás folyamatának legegyszerűbb vázlata.

A fordított fa csúcsán (I) egy idea, egy vizuális kép helyezkedik el; a verbálisan még nem artikulált szándék, hogy kimondjunk valamit. Nevezzük ezt a fázist *I*-nek.¹³ Innen ered a fa két főága, a cselekvő és a cselekedet; az *I* fázisban még szétválaszthatatlan egész főnév-fogalomkörre és ige-fogalomkörre bomlik szét.¹⁴ Ez az elkülönítés a gyermek részéről hihetetlen absztrakciós teljesítmény - hogy lehet fogalmilag elválasztani a kutyát és a vigyort, vagy a postást és a rúgást? - ám ugyanakkor minden ismert nyelv közös jellemzője, s a gyermek már igen korai életszakaszban az „absztrakt gondolkodásnak” éppen ezzel a hőstettével kezdi meg a nyelvtanulást, akár az angol az anyanyelve, akár - mondjuk - a japán.^{xxxiv}

Az ige-fogalomkör a következő lépésben cselekvésre és cselekvőre válik szét, végül pedig elkülönült formát nyer a főnév, s a korábban valamiképpen még benne rejtőző névelő. Kifinomult introspekciós feladat lehetne annak meghatározása, hogy a gépezet gyors és nagyrészt tudattalan működése során melyik az a pont, ahol hirtelen felbukkannak, és a beszéd futószalagján szép sorban a nekik rendelt helyre pottyannak a tényleges szavak. Mindannyian - legyünk akár félanalfabéták, akár hivatásos írók - ismerjük azt a rémítő érzést, hogy tudjuk, mit akarunk mondani, de a megformálására képtelenek vagyunk, és kétségbeesetten keressük a szavakat, amelyek beleillenek az üres helyekbe a futószalagon. Ennek ellentéte az a jelenség, amikor a mondanivaló rendkívül egyszerű, és tökéletesen belefér egy olyan, „konyhakész” fordulatba, mint amilyen például a *Hogy van?* vagy az *Ugyan, szóra sem érdemes*. A nyelv eleven fájának ágai roskadoznak ezektől az érett banánfürtökként csüngő kliséktől, amelyekből egyszerre egy egész fürtöt szedhetünk, s amelyek a behaviouristák számára igazi csemegét jelentenek. Korábban már idézett, híres beszédében Lashley kijelentette: „Egy behaviourista kollégám egy alkalommal elmondta nekem: ő már eljutott arra a szintre, hogy népes hallgatóság előtt képes felmenni az emelvényre, s hagyni, hogy a szája beszéljen, míg ő maga mély álomba merül. Ez a kollégám szilárdan hitt a szólánc-elméletben.” Lashley ironikusan levonja a következtetést: „Ez

világosan bizonyítja a behaviourizmus fensőbbiségét az introspektív pszichológiával szemben.”

Ám sokkal messzebb a klasszikus introspekcializmus sem jutott. Lashley a továbbiakban Titchener-t (a századforduló kori introspektív pszichológia nagy öregjét) idézi, aki a - vizuális vagy verbális - képzelet törvényszerűségeiről írta: „Amikor kifejezési nehézségeim vannak, amikor egy dolog mellett és ellen kell érvelnem, már jó előre hallom a saját szavaimat.”^{xxxv} Ez kellemes lehet a gátlásos előadónak, de gondolatmenetünk szempontjából nem sokat segít, hisz a szavak tudatosság rétegébe való emelkedésének kérdése csak egy lépéssel hátrébb került, s most úgy fogalmazható: *hogyan válnak tudatossá a szavak előképei?*

Mindkét válasz - a behaviouristáké és az introspekcialistáké is - óvakodik érinteni az alapkérdést, nevezetesen azt: hogyan parcellázódik fel nyelvvé a gondolat; hogyan válik az idea alaktalan sziklája megkülönböztethető, kristályos formákból álló törmelékké, s hogyan kerül e törmelék a megfelelő sorrendbe, hogy az idő egyetlen dimenziója mentén elszállíthassa a balról jobbra haladó futószalag.. A folyamat éppen fordítva zajlik le a hallgatónál, akinek a fát a lineáris sorozatból kell rekonstruálnia, a hangokat szavak és mondatok mintázatává kell rendeznie és így tovább. Ha valaki egy szónokot hallgat, tudatáig nemigen érnek el az egyes szótagok; az előző mondatok szavai is hamar elhalványulnak, csak jelentésük marad meg; az aktuális mondat hasonló sorsra jut, s másnapra az egész fa gallyai és ágai is a semmibe tűnnek, s ami marad, az csak maga a törzs, a ködösen körvonalazott mondanivaló. Mindkét folyamat szemléltethető ábrával is, amely mutatja, ahogyan *az Ismeretlen dolgok vázait / Megtestesíti képzeletje, tolla / A légi semmit állandó alakkal / Lakhellyel és névvel ruházza fel* - és visszafelé is elvégezhetjük a műveletet, hogy szemléltessük, amint elveszítik alakjukat, és *légi semmikké* válnak a toll által hagyott jelek és vonalak. Ám minthogy a diagramok kötött szabályoknak és formuláknak tartoznak engedelmessé, csupán felszínes betekintést engednek abba a folyamatba, amelyben a gyermek egy nyelvet fokozatosan birtokba vesz, s ahogyan a felnőttek hajtják végre mindkét irányban a hangregzések és gondolatok közötti „konverziót”. E jelenségek teljes megértése valószínűleg soha nem lesz lehetséges, mert a nyelvet generáló műveletek magukba foglalnak a nyelvvel nem kifejezhető folyamatokat is; ha megpróbáljuk elemezni a beszédet, elnémulunk. Wittgensteint idézve:

„Nyelvvel nem fejezhetjük ki a dolgot, amely a nyelvben fejezi ki önmagát.”¹⁵ Ez a paradoxon a test-lélek kérdés számtalan aspektusának egyike; a problémához később még visszatérünk. Most csak annyit szeretnék rögzíteni, hogy az organizmust előre megszabott útján vonszoló lánc rideg elképzelésével szemben a növekedő fa dinamikus koncepciója *nyitott végű* hierarchiát sugall. *Anyitottság* ebben az összefüggésben való jelentése a későbbiekben lesz világos és érthető.

„MIT AKAR EZZEL MONDANI?”

Forduljunk vissza egy kicsit a nyelvnek a nyitott végűség első példáját szolgáló homályossága, kétértelműsége felé!

Különböző típusú homályosságokat találunk a hierarchia különböző szintjein. A legalacsonyabb rétegben - mint láttuk - a szótagok tisztán akusztikus többértelműsége helyezkedik el; hangspektrogramjaik elemzése (a hangok látható mintázattá transzformálása, amilyen például a hangsáv a filmszalagon) megmutatja, hogy a - mondjuk - a *bal*, *dal* és *fal* szavak között folyamatos az átmenet, úgy, mint a szivárvány színeinél, s hogy történetesen mit hallunk és értünk, azt a szöveggörnyezet határozza meg.

A következő szinten találjuk a hangzás homályosságát; a szavak jelentésének finom meghatározatlanságát - néhány típusát Lashley *millwright* példamondata szemlélteti. A szóviccben, a szójátékban, az asszonáncban és a rímben szándékosan alkalmazzuk ezeket a többértelműségeket.

A homályosság következő szintje kevésbé ismeretes, de a nyelvészet szempontjából óriási jelentőséggel bír, mert nagyszerűen mutatja a lánc-elmélet fogyatékosait. Az a mondat, hogy *A fiatal fiúk és lányok szeretik az édességet*, elég egyszerű és cseppet sem titokzatos. Mi történik azonban, ha közvetlenül ezután azt is kijelentjük, hogy *A fiatal fiúknak és lányoknak nem szőrös a mellük?* Az S-R-sémát követve könnyen arra a megállapításra juthatunk, hogy a nagylányoknak már szőrös a mellük. Ennek oka, hogy az előző mondat alapján a következőképpen osztottuk fel a verbális stimulusokat: ((fiatal) (fiúk és lányok)), ezért hajlamosak vagyunk a második mondatnál is ezt a kiosztást érvényesíteni, s csak később vesszük észre, hogy a második állításra vonatkozóan már másképp ((fiatal fiúk) (és) (lányok)) kell csoportosítanunk az elemeket. Ha azonban a stimulusok csak azután azonosíthatók, hogy a teljes, állítólag elkülönült

és önálló stimulusokon alapuló láncot megismertük, ördögi körbe jutunk, és kudarcot vall az S-R-modell.

A neurofiziológia szakkifejezéseivel élve: a hierarchikus szemlélet azt tartja, hogy a beszéd és a beszédhallgatás sokszintű folyamatok, amelyek az idegrendszer magasabb és alacsonyabb szerveződési szintjeinek (az érzékelés és a tevékenység szerveinek, az agyvelő egyes elkülönült, az emlékezzettel, az asszociációval stb. társítható területeinek) folyamatos kölcsönhatását feltételezik. Még a behaviouristáknak is fel kell ismerniük, hogy az ember agya sokszorosan bonyolultabb, mint a patkányoké. Csakis ez a sokszintű idegrendszeri tevékenység teszi képessé a tudatot arra, hogy bonyolult jelentésmintákká - és vissza -alakítsa az idő egyetlen dimenziójában érkező lineáris sorozatokat.

Az eddig tárgyalt homályosságok és kétértelműségek a fonologikus és a szintaktikus tartományok jellegzetességei, s a hierarchia magasabb szintje, a szövegösszefüggés felől szemlélve viszonylag egyszerűen feloldhatók. Az ilyenfajta elemzés azonban csak a szó szoros értelmében vett érthetőséget biztosítja, s voltaképpen nem több, mint egy lépés a szemantika birodalmának sokrétegű hierarchiáján felfelé. Egy magányos, elszigetelt mondat nem hordoz arra vonatkozó információt, hogy névértékben, metaforikusan vagy éppen ironikusan - vagyis önmaga ellentétéként - kell-e értelmeznünk; vagy hogy esetleg leplezett üzenetet hordoz, mint a korábbi példa-párbeszédben az - *Ugyan...* Az egyes mondatok ködössége elosztható, s megint csak a hierarchia következő szintje felől. Ennek példája, amikor egy teljesen világos és érthető mondat hallatán megkérdezzük: *mit akar ezzel mondani?* Az ilyen mondatok ugyanolyan viszonyban állnak a szövegösszefüggésekkel, mint a mondat többi részével a szó, vagy a szóval a fonémák, amelyekből áll. Minden, a hierarchia ágai mentén felfelé megtett lépéssel távolodni látszik a csúcs. A fának egy viszonylag sekélyes, mindennapi beszélgetésben csak néhány elágazási szintje van, s a felfelé mászás nem tart túl soká. Láttuk azonban, hogy még a *Férfi* és *Nő* közti semmitmondó párbeszéd is voltaképpen a nyílt üzenetek, burkolt jelentések és többretegű mögöttes motivációk egész piramisa. Egyes pszichoanalitikusok *metanyelvnek* nevezik ezt a magasabb szintű kommunikációt, ahol az üzenet valódi jelentése csak dekódoló műveletek egész sorának elvégzése után lesz hozzáférhető.

A műveletsor azonban vezethet a végtelenbe tartó hátráláshoz is. Mind a jungiánus, mind pedig a freudista esettörténet-leírásokban számos példa van arra, hogy a páciens üzeneteinek gyakran az álmok nyelvén kifejeződő

végző jelentése mind mélyebbre hátrál az archetipikus szimbólumok, vagy az Erósz és Thanatosz közötti örök küzdelem felé. A hierarchia *nyitott végű*; csúcspontja mindinkább hátrál, ahogy felé közeledünk, s végül a mitológia kódéba vész.

A pszichológia kínálja a végtelenbe hátráló sorozatok egyik példáját. A kezdet a páciens verbális kommunikációjának ködössége, s a fonal a létezés végző rejtélyének vidékén vész a semmibe. Ám a hierarchia mentén felfelé minden lépcsőfok megtétele tisztító, katartikus élmény, amely meghatározott problémákra ad korlátozott válaszokat, illetve elemzésre alkalmasabbá formálja azokat a kérdéseket, amelyek az adott szinten nem megválaszolhatók.

A nyitott végű hierarchiák további példái a különböző „vonatkoztatási rendszerek” - mint a matematika bizonyos területei, az ismeretelmélet vagy a természettudomány azon ágai, amelyeknek végtelen tér- és időbeli mennyiségekkel kell „bánniuk”. Amikor a fizikus az igazság *aszimptotikus közelítéséről* beszél, burkoltan azt is elismeri, hogy a tudomány egy, a végtelenségig csökkenő sorozat mentén halad.

Ugyanezt teszi a jelentéssel és a jelentés jelentésével, a tudással és a hittel, s a tudás és a hit struktúrájának elemzésével foglalkozó filozófus is. Mint láttuk, már az is figyelemre méltó teljesítmény, hogy képesek vagyunk nyelvtanilag helyes mondatokat formálni és megérteni, noha nem tudjuk meghatározni a szabályokat, amelyek ezt lehetővé teszik. Ám ahogyan a nyelvtanilag kifogástalan mondat nem tartalmaz információt arra vonatkozóan, hogy névértékben vagy valamely kicsavart, átfordított értelemben kell-e elfogadnunk, ugyanúgy nem derül ki belőle, hogy igaz-e vagy hamis. Ha tehát „veszünk” egy üzenetet, szükséges annak valódisága felől is döntenünk. Hétköznapi beszélgetések és beszédtemák esetén viszonylag könnyű a dolog, összetettebb vonatkoztatási rendszereknél azonban szinte azonnal az a kérdés is felmerül: mit is értünk valójában *igaz* és *hamis* alatt, s ismét tovább- és feljebb lépünk a szellemi csigalépcsőn az episztemológus már egészen légritka birodalma felé - csak hogy felismerjük: a felfelé kapaszkodásnak nincs vége soha. Karl Poppert idézve (kiemelés tőle):

Az *episteme* - az abszolút biztos és bizonyítható tudás - régi tudományos ideája bálványának bizonyult. A tudományos objektivitás követelménye elengedhetetlenné teszi, hogy minden tudományos állítás *örökre ideiglenes* maradjon. Valóban lehet korroborálni, de minden

korroborálás viszonylagos, más állításokkal függ össze, amelyek maguk is ideiglenesek.^{xxxvi}

SZABÁLY, STRATÉGIA ÉS VISSZACSATOLÁS

Ezt a fejezetet nem a lingvisztikába, hanem a nyelvben is tükröződő hierarchikus szerveződés fogalomvilágába való bevezetőnek szántam, s ennek megfelelően nem említettem néhány, a nyelvelmélet számára igen fontos, de jelen vizsgálódásunk szempontjából érdektelen tényezőt. E kihagyott vonatkozások közül legfontosabbak a *transzformáció szabályai* (Chomsky), amelyeket hozzá kell vennünk a struktúrateremtés szabályaihoz, hogy számot adhassunk a beszélő azon képességéről, hogy manipulálja a fa ágait, s különféle, rokon jelentésű variációkat alkot (például: *a postás megrúgta a kutyát; a kutya egy rúgást kapott a postástól; megrúgta a postás a kutyát?, vagy nem rúgta meg a postás a kutyát?*). Mindez roppant egyszerűnek tűnik, de vegyük csak fontolóra, hogyan is sajátítja el a gyermek azokat a törvényeket és szabályokat, amelyek e változatok nyelvtanilag helyes megformálásához szükségesek!

Chomsky transzformációs szabályait csupán a teljesség kedvéért kellett megemlítenem; a „verbális viselkedésnek” azonban vannak más, nagyon is idetartozó, de eddig nem tárgyalt vonatkozásai is; az lesz a legegyszerűbb, ha ezeket egy konkrét példával szemléltetem.

Fordítsuk figyelmünket egy előadás megtartásának két, egymással ellentétes, lehetséges módja felé. Lehet, hogy a korteskörúton lévő politikus valóban képes egyszerűen elengedni a gyepelőt, és hagyni, hogy a szája beszéljen, míg ő álomba merül, és lehet, hogy a bárzongorista ugyanígy tudja szabadjára engedni az ujjait. Ezek a rutinok azonban hosszú gyakorlás révén váltak automatizmusokká, és aligha érdekesek, ha arról van szó, hogyan tartunk meg egy, valami új dologról szóló előadást. Ilyenkor a másik receptet vesszük elő, és egy belső vezérlő hangra figyelünk, mint a médium, aki írásban közvetíti a túlvilágról kapott üzenetet. Hogyan képes tehát előadónk arra, hogy megírja a cikkeit?

Tegyük fel, hogy egy történelemprofesszorról van szó, akit meghívtak egy amerikai egyetemre, hogy tartson egy előadást. Tegyük fel továbbá, hogy témáját szabadon választhatja meg, tehát arról beszél majd, ami érdekli őt - és itt hagyjuk is abba, hogy el ne vesszünk személyiségének, motivációinak és a személyiségét formáló hatásoknak végtelenbe nyúló elemzésében. A választott téma tehát: *A holt-tengeri tekercesek*

megválaszolatlan kérdései - a professzornak ugyanis meggyőződése, hogy ő bizony ismeri a válaszokat. Ámde hogyan fogja meggyőzni erről a hallgatóságot? Legelőször is el kell döntenie, hogy kedvenc témáját egyenesen és közvetlenül, minden polemikus elem mellőzésével tálalja-e, vagy inkább arra helyezi a hangsúlyt, hogy hol, s miben tévednek a konkurens elméletek. Ez a *stratégia*; annak meghatározása, hogy az adott üzenet közvetítésére kínálkozó alternatív lehetőségek közül melyik is lesz a legalkalmasabb - és minden további lépésnél újabb és újabb stratégiák között kell döntenie.

A professzor úgy határoz, hogy az egyenes utat fogja választani, mert ismeri azt a fajta hallgatóságot, amellyel majd szembekerül, és esze ágában sincs összeveszni velük. Másként fogalmazva: stratégiáját a visszacsatolás - *feedback* -, a hallgatóságtól kapott visszajelzés irányítja, még ha ez a visszajelzés a döntés meghozatalakor csupán egy képzeletbeli közönség reakcióinak előfeltételezése is.

Jegyezzük meg, hogy ennek a döntéssorozatnak nem szükséges verbális szinten is megformálódnia; végbemehet homályos és felületos vizuális képek formájában is. (A vitamódszer például sötét felületen megvilágított fehér formaként is megjelenhet a professzor képzeletében - mintegy a Gestalt-elmélet alak-háttér paradigmája szerint; az ismertető módszer pedig úgy tűnhet fel, mint egyenletes, szürke felület. A tudósokhoz küldött kérdőívek tanúsága szerint a kreatív gondolkodás döntő mozzanatában a verbális gondolkodástól a vizuális vagy éppen kinesztétikus képzelet veszi át a kormányrudat.)¹⁶

Ezután a téma előadásá szervezésének gyötrelmes kérdése következik. Gyötrelmes, mert a dolognak több nézete, aspektusa van; a tapasztalat és az interpretáció szálai, amelyek úgy fonódnak egygyé, mint perzsaszőnyegben a fonalak. Előadónk világosan látja a szőnyeg mintázatát, de hogyan mutassa meg hallgatóságának ezt a mintázatot, ha a szálakat külön-külön, egyenként kell megmutatnia? Itt lép be a képbe az időrend problémája, noha a szellem még mindig a részben vagy egészen verbalizálatlan képek és megérzések birodalmában mozog.

A professzor végül eljut anyagának többé-kevésbé való elrendezéséig fejezetekben és alfejezetekben, melyeket úgy halmoz össze, mint aki építőkockákat gyűjtöget, s úgy állnak előtte, mint lefirkantott kulcsszavak. Ez megint igen egyszerűnek tűnik, de minél többet gondolkozunk ezeken

az építőkockákon, annál különösebbnek látszanak. William James erről a furcsa dologról egy emlékezetes írásában így beszélt:

...Avagy a tisztelt Olvasó még soha nem tette fel magának a kérdést: miféle szellemi minőség az a *szándék*, hogy mondjon valamit akkor, amikor még nem mondta ki? Ez egy egészen pontosan körülírható, minden mástól jól megkülönböztethető akarat; egy sajátos, egyedi tudatállapot - vajon mekkora részét alkotják a konkrét érzékszervi képek, és mekkorát a dolgok vagy a szavak? ... Szinte bizonyos, hogy semekkorát! Mit is mondhatnánk róla anélkül, hogy szavakat használnánk; szavakat, amelyek már egy későbbi, a szándékot felváltó fázis elemei? A szándék, hogy *ezt meg ezt mondjuk* - ez az egyetlen ideillő megnevezés. Beismerhetjük, hogy belső, lelki tevékenységünk jó egyharmada a még artikulálatlan mintázatok ilyen gyors, előzetes és áttekintő jellegű végigtapintásából áll.^{xxxvii}

Most azonban elérkezett az idő, hogy ezek a szándék-magvak növekedni kezdjenek, s újra meg újra elágazó magoncokká cseperedjenek; az idézeteket, hivatkozásokat, magyarázatokat és anekdotákat ki kell választani, s minden lépés újabb stratégiai megfontolásokat követel. A növekvő fa minden csomópontjánál - elágazásánál - egyre több a meghatározásra, kitöltésre váró részlet, míg a folyamat végül a szintaxis szintjére ér, s a feladatot a mondatformáló gépezet veszi át. Az egyes szavak egymás mögé sorakoznak - némelyik szinte magától, másokat kínos-keservesen keresgélni kell -, és végül átalakulnak a töltőtollat tartó kéz izmainak mozdulataivá; *az ige testté lőn*.

A folyamat természetesen soha nem ennyire sima és rendezett; a fák nem nőnek ilyen szimmetrikusan. Vázlatos áttekintésünkben a voltaképpeni szavak csak a folyamat kései fázisában bukkannak elő, miután az általános terv és az anyag elrendezése felőli döntés már megszületett, s a faágakon a rügyek készen állnak arra, hogy bármelyik pillanatban - a megfelelő, balról jobbra haladó rendben - kipattanjanak. A valóságban azonban egy-egy ág, valahol a fa dereka táján már szóvirágba borulhat, míg más ágak és gallyak még épp hogy csak növekedni kezdenek. És bár igaz, hogy a szólás szándéka vagy ideája megelőzi a verbalizáció tényleges folyamatát, az sem kevésbé igaz, hogy ez az idea a legtöbb esetben csak „légi semmi”, míg tapintható formává, verbális fogalmakká nem kristályosodik. Innen tehát a nyelv kétségbevonhatatlan fensőbbisége a szellemi tevékenység primitívebb formáival szemben, amiből azonban nem szabad arra következtetnünk, hogy azonos magával a gondolkodással, és vitatnunk vagy tagadnunk a nem verbális képek és

szimbólumok fontosságát - legkivált a tudományos és a művészi kreativitás területén (XIII. fejezet). Professzorunk tehát olykor tudja, mit akar, de nem képes megfogalmazni, s előfordul, hogy akkor válik világossá előtte a gondolat mibenléte, amikor sikerül nyelvi formába öntenie. Amikor Alice-t Csodaországban arra intik, hogy gondolkozzék, mielőtt beszél, így válaszol: *Honnan tudhatnám, mit gondolok mielőtt tudnám, hogy mit mondtam?* Nem ritka, hogy kirügyezik egy-egy ígéretes megérzés, de a verbalitás savfürdője idő előtt zúdul rá és elpusztítja, máskor a szavak segítségével nélkül képtelen virágba borulni a gondolat.

Módosítanunk kell tehát túlságosan is leegyszerűsített vázlatunkat: a szimmetrikusan növekvő, egyenletesen el- s elágazó fa helyett inkább szabálytalanul burjánzó, s a szintek között folytonosan oszcilláló növekedésről beszélhetünk.

A gondolat nyelvi formába való transzformációja nem egyirányú folyamat, az éltető nedvek mindkét irányban, felfelé és lefelé is közlekednek a fa ágaiban. A műveletet tovább bonyolítja és olykor ideiglenesen el is lehetetleníti a professzor nyomorúságos igyekezete, hogy egész virágzó ágakat kijavítson, megváltoztasson, töröljön és újranövelessen megint. A behaviouristák *próba-szerencse viselkedésnek* nevezik ezt a folyamatot, és ahhoz hasonlítják, amikor a patkány vakon szaladgál a labirintusban, ám nyilvánvaló, hogy a professzor keresgélése és kínlódása a legkevésbé sem véletlenszerű.

Még komplikáltabb lenne a dolog, ha hősünk nem történész volna, hanem költő. Ebben az esetben két urat is szolgálna; egyidejűleg két, egymást átfedő hierarchiában kellene mozognia, amelyek közül egyikben a jelentés, a másikban pedig a ritmus, a hangzás és a mérték uralkodik. A professzor prózában ír, de szóhasználatát, mondatszerkesztését még így is erőteljesen befolyásolják a stílus követelményei. A komplex tevékenységekben gyakran több hierarchia - több egymásba fonódó ágú fa - érvényesül; mindegyiket a saját játékszabályai és értékrendjei irányítják; a jelentés és a hangzás, a forma és a funkció, a dallam és a hangszerelés stb.

Az eddigiekben az emberi beszéd mint jelenség által felvetett egyes problémákat igyekeztem körvonalazni. A behaviouristák is szoktak cikkeket, sőt könyveket is írni; minden bizonnyal tisztában vannak tehát a folyamat bonyolultságával és nehézségeivel, amikor azonban verbális viselkedésről beszélnek, valahogy mindig sikerül elfelejteniük ezeket a

tapasztalatokat. A vitát olyan dermesztő közhelyekre redukálják, mint: A „*nincs kedve vacsorázni?*” verbális stimulusa általában táplálékkal nyer megerősítést. Demonstrálják, hogyan képes a kísérletező „befolyásolni az alany verbális viselkedését” azzal, hogy egy meglepő formájú, jókora ceruzát helyez el egy szokatlan, de jól látható helyen; a kísérleti személy ilyen körülmények között nagy valószínűséggel ejti ki a szót: „ceruza”^{xxxviii} (mindkét példa Skinner *Verbal Behaviour* című könyvéből, az ilyen és hasonlóan magasröptű gondolatok valóságos tárházából származik). E módszerrel - mint láttuk - képesek hosszas fejtegetésekbe bocsátkozni a vákuumba nyúló láncot formáló S-R-atomokról anélkül, hogy egy szót is szólnának arról, mi is voltaképpen az a bizonyos S és R.

ÖSSZEGZÉS

Valóban: voltaképpen mit is kell a nyelv elemi részeinek, atomjainak tekintenünk? A fonémát (*e*), a digramot (*es*), a morfémát (*mes*), a szót (*érdemes*) vagy a mondatot (*Ugyan, szóra sem érdemes...*)? Ezen entitások mindegyikének két nézete, lehetséges értelmezési környezete van; mindegyikegész, ha alkotóelemei felől, és rész, ha a hierarchia magasabb szintjéről közelítünk felé - egyszerre rész és egész; *szub-egész*. Ez a dualitás jellegzetes vonása minden hierarchikusan szerveződő rendszernek, amelyek - mint látni fogjuk - nem elemi részek halmazai, hanem szub-szub egységekre (és így tovább) tagolódó szub egységek összességei. Ez az első általános érvényű tanulság, amit az eddigiekből leszűrhetünk. Most említést kell tennem a nyelv néhány további jellegzetességéről, amelyek mindenfajta hierarchikus rendszerre általánosan érvényesek.

Az „aktív beszéd” (szemben a „passzív beszéddel”, vagyis azzal, ha beszédet *hallgatunk*) az eredetileg artikulátlan, általános szándék lépésről lépésre történő körvonalazódásából, megformálásából és kidolgozásából áll. A fa elágazásai jelképezik ezt a szakaszokra tagolódó, hierarchikus folyamatot, melynek során az implicit idea explicit szavakká és kifejezéseké válik, s a benne rejtőző lehetőségek a hangszálak tényleges mozgásmintázataivá alakulnak át. A folyamat az embrió fejlődéséhez hasonlítható; a megtermékenyített pete tartalmazza az eljövendő egyed potencialitásait, amelyek mind konkrétan fogalmazódnak meg a differenciáció egymást követő fázisaiban. Másik, kínálkozó hasonlat a katonai parancs végrehajtása; a hierarchia csúcsán kiadják az általános, vázlatos utasítást: „*A nyolcadik hadtest Tobruk irányába nyomul*”, s a parancs mind konkrétan körvonalazott elemeire

bomlik le az alacsonyabb szinteken. A továbbiakban látni fogjuk, hogy minden begyakorlott készség, akár ösztönös (mint például a madaraknál a fészekrakás), akár tanult (mint a legtöbb emberi tevékenység), ugyanezt a sémát követi; a vázlatos utasítás lépések hierarchikus sorozatában nyer mind konkrétabb megfogalmazást. A következő dolog, amit meg kell említeni, hogy képzeletbeli professzorunk gondolatainak előrehaladását minden lépésnél rögzített játékszabályok irányítják, amelyek azonban bőségesen elegendő teret hagynak a környezetből kapott visszajelzések - *feedback* - vezérelte rugalmas stratégiáknak is. A legmagasabb szinteken az akadémiai előadás meglehetősen ezoterikus szabályai érvényesek, lejjebb a nyelvtanilag helyes mondatok formálásának követelményei, végül pedig azok az utasítások, amelyek a hangszálak mozgásait vezérelik. Ugyanakkor minden szinten számos stratégiai választás; az anyag kiválasztása és rendszerezése, a metaforák és jelzők összegyűjtögetése vagy az egyes magánhangzók sokféle intonációi közötti eprészés is lehetséges.¹⁷

Amikor rögzített szabályokról és rugalmas stratégiákról beszélünk, fontos, hogy további különbséget tegyünk e két faktor között. A szabályok minden szinten többé-kevésbé automatikusan, tudattalanul - vagy legalábbis a fél-tudatosság alkonyi-hajnali derengésében -érvényesülnek, a stratégiai választásokat pedig minden esetben a koncentrált tudatosság éles fénykévéje segíti elő. Az artikulálatlan gondolatokat nyelvtanilag helyes csatornába vezető mechanizmus a szem előtt rejtve működik, akárcsak az a gépezet, amely a hangképző szervek megfelelő beidegzéséről vagy amelyik a „józan” logikáról, gondolkodási szokásaink betartásáról gondoskodik. E néma gépezetekre nemigen gondolunk, s ha megpróbálnánk is, képtelenek volnánk leírni működésüket vagy az azt irányító szabályokat, mégis ezek a nyelv és a gondolkodás törvényei, amelyeknek vakon engedelmeskedünk, s ha történetesen rejtett axiómákat és beépített előítéleteket is tartalmaznak - hát annál rosszabb nekünk. Ám annyit legalább tudunk, hogy a szabályok, amelyek irányítják, egyben pedig eltorzítják a gondolkodást, csak az adott egyént kötik, s az időben folyamatosan változó. Ami azonban az egyént illeti, nyelvét és gondolkodását szabályok irányítják, s ebben a tekintetben - de *csakis* ebben a tekintetben - viselkedését tudatos ellenőrzés nélküli automatizmusok vezérlik. A sakk vagy a bridzs szabályai nem fedik el a játék kínálta lehetőségeket; megengedik, hogy a játékos minden lépésnél stratégiai lehetőségek sokaságát vegye fontolóra, s válasszon közülük. Ezeket a választásokat természetesen magasabb rendű megfontolások befolyásolják

- a hangsúly a *magasabb rendű* szóra esik. Minden lehetséges választás „szabad” abban az értelemben, hogy a döntést nem magának a játéknak a szabályai irányítják, hanem a hierarchia magasabb szintjén elhelyezkedő stratégiai megfontolások készlete, s e magasabb irányítók meghatározatlanságának margója még szélesebb. Ismét csak egy végtelenbe hátráló folyamattal állunk szemben; olyanal, mint a nyelv végtelenül sokféle és sokrétegű homályosságai, amelyek mindegyike csak a hierarchia következő, magasabb szintje felől feloldható. Ez a gondolatmenet szükségszerűen elvezet a választás szabadságának kérdéséhez - ezt majd a XIV. fejezetben tárgyalom részletesen.

Összefoglalásként hadd térjek vissza ismét arra a behaviourista professzorra, aki előadásain „szabadjára engedi” a nyelvét, maga pedig elszenderedik - fentebb a népszerű dalt játszó bárzongoristához hasonlítottam őt. Mindkét esetben az történik, hogy a hierarchia egy magasabb szintjén kiadott parancs egy előre gyártott, többé-kevésbé automatizálódott tevékenység lefutását oldja ki, indítja el. A folyamat egy kicsit olyan, mint amikor megnyomjuk a gombot a rugós paprikajancsi dobozán. A zongorista csak azt mondja magában: *La Cucaracha* vagy *Szomorú vasárnap*, s a többit az ujjaira bízva. Ám még ez a rutintevékenység sem csupán egy S-R-lánc kibontása, melynek során az egyik zongorabillentyű leütése adja a következő billentyű leütésére ingerlő stimulust. A gyakorlott bárzongorista yanis bármikor, egy ujjcsettintésre képes az egész darabot C-dúr helyet B-dúrban lejátszani, ahol a billentyűk és távközök alkotta lánc tökéletesen más, mint amilyen az eredeti hangnemhez tartozott. A rögzített játékszabályokat ebben az esetben a melódia mintázata képviseli; a hangnem, a ritmus és az előadásmód már a rugalmas stratégiák hatáskörébe tartozik.

Egy implicit parancs konkrét formává való „kisilabizálása” gyakran olyan jelkioldó műveleteket is feltételez, amelyek során a magasabb szintekről kiinduló, viszonylag egyszerű parancs összetett cselekvésmintákat aktivál. Ezek azonban nem merev automatizmusok, hanem rugalmas sémák, amelyek számos alternatív választást tesznek lehetővé. Kezet rázni, rágyújtani vagy kézbe venni egy ceruzát; megannyi, egészen mechanikusan és tudattalanul végrehajtott rutinfeladat, de a lehetséges megoldások száma szinte végtelen. Csak egy szellemi gombot kell megnyomnom ahhoz, hogy inentől franciául - vagy magyarul - folytassam e sorokat, ettől azonban még nem lehet engem rugós paprikajancsinak tekinteni.

III. A holon

Arra kérem az Olvasót: ne felejtse, hogy ami a leginkább kézenfekvőnek tűnik, azt érdemes a legalaposabban megvizsgálni. Termékeny tájak tárulhatnak fel, ha új oldalukról vesszük szemügyre a közhelyeket. (L. L. Whyte)

A hierarchikus szerveződés koncepciója e könyvben központi jelentőségű helyet tölt be. Semmiképpen ne gondolja a nyájas Olvasó, hogy csak vesszőparipámon lovagolok -biztosíthatom: a témának hosszú és tekintélyes előtörténete van. Az ortodoxia védelmezői előszeretettel mellőzik, hallgatják el és tartják ócska, régi kalapnak, és nemegyszer egy szuszra tagadják érvényességét, használhatóságát is. Remélem azonban, hogy sikerül bebizonyítanom: ha bizonyos érzéssel és odafigyeléssel kezeljük ezt az ócska, régi kalapot, nagyon is eleven nyuszik ugranak belőle elő.

MESE KÉT ÓRÁSMESTERRŐL

A következő parabolát a logikai- és sakkozógép-tervezéssel foglalkozó H. A. Simon professzortól hallottam, s vettem a bátorságot, hogy igazítsak is rajta egy kicsit.^{xxxix}

Élt Svájcban két órászmester. Az egyiket *Biosznak*, a másikat *Mekhosznak* hívták, s mindketten messze földön híres, pontos és drága órákat készítettek. Nevük talán kissé furcsán hangzik; atyjaik konyítottak valamicskét a göröghöz, és mindketten kedvelték a rejtvényeket. A két műhelyben készült órák egyformán kitűnőek voltak, de Biosznak nagyszerűen ment az üzlet, Mekhosz pedig épp hogy csak tengődött; végül is felhagyott a kínládással, és elszegődött Bioszhoz, mint műszerész. A városban az emberek sokáig találgatták, mi is lehetett a kudarc oka, s a végül is kitudódott magyarázat egyszerű volt, ugyanakkor pedig elgondolkodtató.

Mindkét mester órái körülbelül ezer alkatrészből álltak, de összeállításukkor különböző módszereket alkalmaztak a riválisok. Mekhosz egyik alkatrészt a másik után illesztette a helyére, valahogy úgy, ahogyan a színes kőkockácskákból épülnek fel a mozaikok. Így aztán, valahányszor megzavarták a munkájában, és le kellett tennie a még el nem készült darabot, az azonnal szétesett, s az egészet előlről kellett kezdenie megint.

Biosz más módszert alkalmazott. Először tíz-tíz darabból álló, kisebb egységeket állított össze, s mindegyik egységes egészet alkotott. Ezekből megint külön, önálló alegységeket épített, s végül ismét tíz ilyen egységet szerelt össze, hogy elkészüljön a mű. Módszerének két óriási előnye volt:

Először is: ha a munkát valamiért meg kellett szakítania és letennie, vagy akár elejtette a kezében tartott darabot, csak az adott szub-egység összeállítását kellett újratekintnie. A legrosszabb esetben (ha éppen csak hozzákezdett a munkához) kilenc műveletet kellett megismételni, s egyet sem, ha szerencséje volt. Matematikai úton könnyűszerrel kimutatható, hogy ha egy óra ezer darabból áll, és a mestert átlagosan száz műveletenként zavarják meg, Mekhosz négyezerszer hosszabb idő (vagyis egy nap helyett tizenegy év) alatt állít elő egy szerkezetet, mint Biosz. Ha rugók és fogaskerekek helyett aminosavakra gondolunk, az időskála csillagászati méreteket ölt; egyes számítások szerint^{x1} Földünk életkora sem lenne elegendő, hogy létrejöjjön akár egy amőba is - hacsak át nem vesszük Biosz módszerét. H. A. Simon levonja a következtetést: „A komplex rendszerek egyszerűbb rendszerekből sokkal rövidebb idő alatt alakulhatnak ki, ha a köztes formák stabilak, mint ha nem, s a keletkező komplex forma ebben az esetben hierarchikus szerveződésű lesz. Csak meg kell fordítanunk az okoskodást, hogy magyarázatot találjunk a természetben megfigyelt komplex rendszerek túlnyomó részének jellegzetesen hierarchikus felépítése által felvetett kérdésekre. A lehetséges komplex formák közül egyedül a hierarchikusan szerveződő rendszereknek volt idejük arra, hogy létrejöjjenek.”^{xli}

Biosz módszerének másik előnye természetesen az, hogy a végtermék összehasonlíthatatlanul jobban ellenáll mindenfajta károsodásnak, és jóval könnyebb karbantartani, javítani vagy szabályozni is, mint Mekhosz instabil mozaikjait. Nem tudhatjuk, hogy az életnek milyen formái jöttek létre más égitesteken, azt azonban bizvást kijelenthetjük: az élő szervezet mindenütt hierarchikusan építkezik.

BELÉP JANUS

Ha a viszonylag koherens és stabil társadalmi szerveződések bármely formáját - az államalkotó rovaroktól a Pentagonig - szemügyre vesszük, azt látjuk, hogy e formák mindegyike hierarchikusan rendezett, s ugyanez áll az élő szervezetek struktúrájára és működésére, az ösztönviselkedésekre és a társalgás vagy a zongorajáték magas szintű és kifinomult képességeire is. Hasonló a helyzet a valamivé válás, fejlődés folyamatainál, a

filogenezisnél, ontogenezisnél és a tanulásnál; a tudás megszerzésekor. Ám ha az elágazó fa modellje több mint felszínes analógia, kell hogy létezzenek bizonyos elvek vagy törvények, amelyek a legkülönbözőbb hierarchiákban és azok minden szintjén érvényesek; másként fogalmazva: amelyekkel a *hierarchikus szerveződés* kifejezés definiálható. A következőkben vázolom ezen alapelvek némelyikét. Első pillantásra talán elvontaknak tűnnek majd, de együttesen bizonyára sikerül régi problémákra új fényt vetniük.

A hierarchiák első általános jellemzője, hogy a szub-egységek bármelyikére vonatkoztatott *rész* és *egész* meghatározások relatívak, sőt talán kissé homályosak. Ismét csak e jelleg nyilvánvalósága okozza, hogy hajlamosak vagyunk elsiklani a következményei fölött. A *rész*, ahogy általában értelmezzük a szót, valami töredékeset, hiányosat jelent, amelynek önmagában létjogosultsága sincs. Az *egész* ugyanakkor valami teljesnek, kereknek a képét idézi fel; önmagában létezik, s ez nem is igényel további magyarázatot. *A részek és egészek azonban ebben az abszolút értelemben nem léteznek*, sem az élő organizmusban, sem a társadalmi szervezetben. Ami létezik: köztes struktúrák a növekvő komplexitás rendszerének egymást követő szintjein; szub-egészek, amelyek aszerint, hogy honnan szemléljük őket, hordozzák azokat a jellegeket, amelyeket a résznek, s azokat, amelyeket az egésznek szoktunk tulajdonítani. Láttuk, hogy a beszédet elemi egységekre, atomokra bontani se a szintaktikai, se a fonetikai szinten nem lehet. A fonémák, szavak, mondatok a saját „jogukon” egészek, s egyben részei egy magasabb egységnek; ugyanígy a sejtek, szövetek és szervek, vagy a családok, törzsek és nemzetségek is. A hierarchia elemei, akárcsak a rómaiak egyik istene, Janus, két arccal néznek két, ellentétes irányba; az alsóbb szintek felé néző arc az önálló, független egész, a gazda; a hierarchia csúcsa felé néző pedig az alárendelt, függő rész, a szolga ábrázata. Ez a kétarcúság minden hierarchia al-egységeinek természetükből adódó jellege.

Szótárkban azonban nincs megfelelő, e Janus-arcú létezőkre illő kifejezés; a szub-egész (vagy a szub-csoport, szub-struktúra, szub-készség, alrendszer) túlságosan is száraz, unalmas és esetlen kifejezés. Úgy tűnik, hasznos lenne egy vadonatúj szó, amellyel a hierarchia fájának egyes elágazási szintjei, a hierarchia egyfelől részként, másfelől egészként viselkedő elemei, fázisai lennének jelölhetők. A szó, amit javaslok a *holon* - a görög *holosz* (egész) szóból és a *rész*, elem (proton, neutron) jelleget érzékeltető *on* toldalékból áll.

„Az embernek - írta Ben Jonson -, ha egy új szót talál ki, némi veszélyt is vállalnia kell; ha ötlete elfogadást nyer, a dicsőség csak igen csekély, ám ha elutasítják, biztos a gúnykacaj.” Azt hiszem azonban, hogy a kényelmetlen űrt betöltő *holon* megéri a kockázatot. Jelképezi egyben a hiányzó láncszemet - vagy láncszemek sorát - a behaviouristák atomisztikus és a Gestalt-pszichológia holisztikus szemlélete között.

A Gestalt-iskola jelentős mértékben gazdagította a vizuális percepcióról való ismereteinket, s hozzájárult az ellentábor merev szemléletének bizonyos felengedéséhez is. Ám a holizmus, mint a pszichológia alapállása, érdemei ellenére ugyanolyan egyoldalúnak bizonyult, mint az atomizmus, mert a részt és az egészt mindkettő úgy tekintette és kezelte, mint abszolútumot, s egyiknek sem sikerült a köztes struktúrák hierarchikus rétegződését felismernie. Ha a megfordított fát egy pillanatra a piramis képével helyettesítjük, azt lehet mondani: a behaviouristák nem emelkedtek a kötömbök legalsó rétege fölé, a holisták pedig a csúcsról nem voltak hajlandók leereszkedni soha. Ami azt illeti: az *egész* fogalma éppoly megfoghatatlan, mint az elemi részé, s ha a nyelvről van szó, a gestaltista és a behaviourista egyformán szorult helyzetben érzi magát. Ismét James Jenkinst idézve: „Az angol nyelvben végtelenül sok olyan mondat van, amelyek megformálása és megértése része a mindennapos nyelvi tevékenységnek, s nyilvánvaló, hogy sem az S-R-, sem a Gestalt-elmélet nem képes megbirkózni e mondatok megformálásának és megértésének kérdéseivel. [...] A mondatot nem tarthatjuk holisztikus, elemezhetetlen egységnek, aminek a gestaltisták szerint kellene tekintenünk, s az sem tételezhető fel, hogy - az érzékszervi jelenségek szokásos gestaltista elemzése szerint - perceptuális egység, amely sajátos mintázatba forrasztja önnön elemeit.”^{xliii} A mondat szintje alatt nem találunk egészeket - a kifejezések, a szavak, a szótagok és a fonémák nem részek és nem egészek, hanem holonok.

A kétoldalú, rész-egész paradigma mélyen beivódott tudattalan gondolkodási szokásainkba. Szellemi magatartásunkban óriási változást hoz, ha ezt sikerül leküzdenünk.

TÁRSADALMI HOLONOK

A II. fejezetben a nyelv hierarchikus struktúráját elemeztem. Forduljunk most egy egészen másfajta hierarchia, a társadalmi szerveződés felé.

Az egyén, mint élő organizmus, molekulák, sejtek, szövetek, szervek és szervrendszerek csinosan integrált hierarchiája. Betekintve a bőre által határolt térrészbe, bizvást állíthatja, hogy teljes és egyedi entitás; hogy *egész*. Kifelé pillantva azonban olykor kellemesen, olykor pedig gyötrelmesen, de szüntelenül azzal szembesül, hogy elemi alkotórésze egy - vagy több - társadalmi hierarchiának is.

Annak oka, hogy minden, viszonylag állandó - akár állati, akár emberi - társadalomnak hierarchikusan szervezettnek kell lennie, ismét csak az órásmesterek példájával szemléltethető: stabil alegységek, alrendszerek, társadalmi csoportosulások és szub-csoportok nélkül egyszerűen nem tartható együtt az egész.

A katonai hierarchiában a holonok a századok, zászlóaljok, hadosztályok stb., s a fa ágai a kommunikációs és parancsközlési vonalak. A hierarchiát alkotó szintek száma (esetünkben a főparancsnoktól az egyes katonáig terjedő tartomány) mutatja a szóban forgó hierarchia *mély*, illetve *sekély* voltát, az adott szinten elhelyezkedő holonok száma pedig a *nyílásszöget* határozza meg. Egy primitív törzsi társadalom legfeljebb két- vagy háromszintű, Vagyis *sekély* hierarchiát alkot (egy főnök és néhány alvezér), s mindegyikhez jókora *nyílásszög*¹⁸ tartozik. Ennek ellentéte egyes latin-amerikai országok múltbeli hadseregeinek szerveződése, ahol minden katonára jutott egy ezredes - ez az a határeset, amikor a hierarchia egyszerű létrává változik. Egy komplex hierarchia hatékony működése nyilvánvalóan függ egyebek közt a mélység és a nyílásszög helyes arányától; itt is létezik valamiféle törvény, mint az antik görög szobrászatban az aranymetszés vagy Le Corbusier hierarchikus modulrendszere.

A hierarchikus struktúra nélküli társadalom ugyanolyan kaotikus lenne, mint a gázmolekulák véletlenszerű mozgásai. A strukturáltságot részben elfedi az a tény, hogy a fejlett emberi társadalmak, még a diktatúrák sem egyetlen hierarchiába rendezett, monolitikus felépítmények. Ez az állapot csak egyes, teljesen romlatlan, törzsi társadalmakban képzelhető el, ahol a család-nagycsalád-klán-törzsi hierarchia uralma totálisan betölti és irányítja az egyéni létezését. Csak mérsékelt sikerrel jártak a középkori egyház és a modern totalitáriánus rendszerek ilyen hatékony, monolitikus hierarchiák létrehozására irányuló próbálkozásai. A komplex társadalmak különböző típusú, egymást átfedő hierarchiák összességei, s ezeknek csak egyike a legmagasabb méltóság által gyakorolt ellenőrzés és irányítás. A továbbiakban ezeket a tekintélyt szülő hierarchiákat *irányító*

hierarchiáknak fogom nevezni. Nyilvánvaló példák: a kormányzati adminisztráció, valamint a katonai, egyházi, akadémiai, szakmai és üzleti hierarchiák. Az irányítást gyakorolhatják személyek vagy intézmények - „főnökök”, vagy az államkincstár anonim részlegei; lehet rugalmas vagy merev, és működését kisebb-nagyobb mértékben befolyásolhatja az alacsonyabb szintekről érkező feedback: a szavazók, az alkalmazottak vagy a diák-érdekképviselői szervezetek; de minden hierarchia világosan artikulált fa-struktúrára épül, máskülönben mindenben úrrá lenne az anarchia - ami mindannyiszor be is következik, amikor a fatörzsre fejszét emel valamely társadalmi felfordulás.

Ezekbe az irányító hierarchiákba szövődve ott vannak a társadalmi kohézió, földrajzi eloszláson stb. alapuló többiek. Ott vannak ezenkívül a család-klán-kaszt hierarchiák, illetve ezek modern változatai, s átjárják őket a földrajzi szomszédságon alapuló hierarchiák. A régi városok, mint például Párizs, Bécs vagy London egyes negyedei a kis boltjaikkal, barátságos kávéházaikkal, kocsmáikkal, a tejesemberekkel és a kéményseprőkkel viszonylag mind önállóak és önellátók. Mindegyik egyfajta falu, egy-egy társadalmi holon, amely megint csak része egy nagyobb egységnek. Ezek a régi városok építészeti sokféleségük ellenére látszólag úgy fejlődtek és növekedtek, mint élő organizmusok, és élik a saját, önálló életüket. A túl gyorsan kialakuló, gombamódra növekvő városok nyomasztóan alakatlanok, mert nélkülözik az organikus fejlődésből eredő szerves hierarchiát. Olyanok, mintha nem Biosz építette volna őket, hanem Mekhosz.

A társadalom életének komplex szövete hierarchikus állványzatok sokaságára tagolható, ahogyan az anatómus különíti el a pépes egyvelegből az idegeket, izmokat és más, önálló építőelemeket. A *tagolhatóság*¹⁹e jellege nélkül a hierarchia koncepciójának lenne bizonyos véletlenszerű jellege is. Csak akkor van jogunk főről beszélni, ha képesek vagyunk azonosítani rajta az elágazások helyét és magukat az ágakat. Egy kormányhivatal vagy egy üzleti vállalkozás esetében a tagoltság megállapítása nem nagy feladat; a szervezet felépítésének grafikus vázlatát többnyire ki is függesztik egy-egy iroda falán. A legegyszerűbb - keresztkapcsolások nélküli - diagram a legtöbb esetben valahogy így fest:

Vegyünk példának egy kormányzati szektort, például a Belügyminisztériumot. A második sorban minden holon - minden doboz - ennek egy-egy alegységét, ágát képviseli: közlekedésrendészet, idegenrendészet, büntetés-végrehajtás stb., a harmadik sor dobozai pedig ezek alosztályait, alárendelt egységeit jelképezik. Melyek azok a kritériumok, amelyek alapján ábránkon így, és nem másként tagoltuk a Belügyminisztériumot? Másként fogalmazva: milyen szempontok alapján definiálta a rajz készítője a holonokat? Ábrázolhatott volna egy várostérképet is, amelyen feltünteti a hivatal épületeit és minden épület alaprajzát; ez azonban nem lett volna megfelelő, sőt félreértéseket is okozhatott volna, hisz egyes részlegek több, a város különböző pontjain fekvő épületben helyezkednek el, s az is lehetséges, hogy egy épületen több részleg osztozik. A dobozokat, mint egységeket a hozzájuk rendelt *funkció* definiálja; az ott dolgozó emberek munkájának természete. Természetesen minden hatékony hierarchiának megvan az a törekvése, hogy az azonos feladaton dolgozó embereket ugyanabban az épületben helyezze el, s ebben, de csakis ebben az összefüggésben valóban szerepet játszik a képből a térbeliség. A futárok, küldöncök és telefonvonalak áthidalják a térbeli távolságot a funkcionálisan szomszédos asztalok között -ahogyan teszik az élő szervezet irányító hierarchiájában fontos szerepet betöltő hormonok.

Az egyes holonokon belüli kohézió s a holonok közötti szeparáció említésével a térkép némileg pontosabbá tehető. Az egyes részlegeknél dolgozó embereknek sokkal több közük van egymáshoz, mint azokhoz, akik más szub-egységeknél végzik munkájukat. Sőt, amikor az egyik részleg információt vagy együttműködést kér valamely másiktól, ez a dolgok rendjének megfelelően nem személyes kontaktusokon, hanem a hivatali csatornákon -szolgálati úton - át történik, s ez az útvonal az érintett részlegek vezetőin halad át. Más szavakkal: az irányítási vonalak a fa ágain felfelé és lefelé futnak; az ideális irányítási hierarchiában horizontális átjárások nincsenek.

A hierarchiák egy másik típusában a holonok funkciójuk vagy feladataik alapján nem különböztethetők meg ilyen világosan. Nem tudjuk például pontosan definiálni a család, a klán vagy a törzs funkciót. Ugyanakkor - akár-csak az előző példában - e holonok tagjai együtt tevékenykednek, összetartanak és kölcsönhatásban állnak; sokkal intenzívebben, mint ahogyan teszik ezt más holonok tagjaival. Ha üzletre vagy másféle kapcsolatra kerül sor e holonok között, a szokásos út a

főnkön vagy a vének tanácsán keresztül vezet.²⁰ A kohézió és szeparáció e kötelékei a közös hagyományokban gyökereznek, amilyenek például a rokonsági törvények és a belőlük következő viselkedési kódok. Ezekben a csoportokban *egyfajtaszabályozott viselkedésminta* uralkodik; ez a minta ad a közösségnek stabilitást és kohéziót, s ez definiálja, mint önálló szociális holont.

Különbséget kell azonban tennünk az egyén és a teljes csoport viselkedését irányító szabályok között. Az egyén talán nincs is tisztában a ténnyel, hogy szabályoknak engedelmeskedik, s yanúgy nem képes megnevezni a magatartását, mint a beszédét irányító törvényeket. Másfelől: a szociális holon tevékenységei nem csupán a tagjai közötti komplex kölcsönhatásokban állnak, hanem a más holonokkal való kapcsolatokban is, ezek a működések pedig az alacsonyabb szintekről ugyanúgy nem láthatók át, mint ahogyan az egyes idegsejtek nem láthatnak bele a teljes idegrendszer tevékenységeibe, s a fonológia szintjéről nem közelíthetők meg a szintaktika szabályai. A komplex egészt nem metszhetjük másod- és harmadrendű (stb.) összetevő holonjaira, nem redukálhatjuk egyszerűen részeinek együttesévé, és tulajdonságaira sem következtethetünk részeinek tulajdonságaiból. A szerveződési szintek hierarchiájának koncepciója eleve elutasítja azt a redukcionista nézetet, hogy az élet minden jelensége (a tudatosságot is beleértve) fizikai-kémiai törvényekre vezethető vissza - s azokkal magyarázható.

A stabil szociális holon tehát - akár egy pápua törzs, akár az Államkincstár valamely részlege - individualitással, „arcéllal” rendelkezik. Minden szoros szociális alakulat, amely közös területen él és/vagy közös (implicit vagy explicit) törvényekkel, szokásokkal és hiedelmekkel rendelkezik, törekszik e mintázatokat védelmezni és megerősíteni, másként elveszíti önállóságát és stabil holon-jellegét. Egy primitív társadalomban a sekély hierarchia legmagasabb egysége a törzs, ez a többé-kevésbé önálló és saját jogú egész. A komplex, mély és sokrétegű hierarchiákból álló társadalmakban azonban lényeges, hogy minden holon - egy államigazgatási részleg, egy járási vezetőség vagy egy tűzoltóbrigád - autonóm, önálló egységként funkcionáljon; a hierarchikus sémának megfelelő munkamegosztás és a hatalom részleges átruházása nélkül egyetlen társadalom sem működhet hatékonyan.

Térjünk vissza egy percre a Belügyminisztérium példájához, s tegyük fel, hogy az egyik doboz a Bevándorlási Hivatalt jelképezi. Ahhoz, hogy önállóan funkcionálhasson, a szervezetet el kell látni a megfelelő

útmutatásokkal és szabályozásokkal, így egymaga képes ellátni napi feladatait anélkül, hogy minden egyes esetben felsőbb helyekhez kellene fordulnia. Vagyis: az adott részleg autonóm holonként való funkcionálását a rá vonatkozó fix szabályok készlete, a *holonkánonja* teszi lehetővé. Ugyanakkor itt ismét megjelenik a bizonytalansági tényező; az egyes szabályok többféleképpen értelmezhetők, s így teret hagynak a több lehetőség között való választásnak, döntésnek is. Bármilyen természetű legyen is egy hierarchikus szervezet, a részeit alkotó holonokat definiáló jellegek a működésüket irányító rögzített szabályok és a végrehajtásban érvényre jutó rugalmas stratégiák.

A fenti példában is nyilvánvaló, hogy az egyes részlegeknél dolgozó emberek tevékenységét meghatározó egyes kódok nem azonosak azokkal, amelyek a részleg működését vezérelik. Lehet, hogy Mr. Smith emberi együttérzésből szívesen adna vízumot valakinek, az előírások azonban mást mondanak. (További párhuzamokat találhatunk a korábbi példákban is.) Amikor a szabályok többféle cselekvést is lehetővé tesznek, az ügy az adott részleg vezetője elé kerül, aki tanácsosnak tarthatja, hogy a felsőbb szintekhez forduljon kiegészítő utasításokért. Ebben az esetben is megjelennek a magasabb rendű stratégiai megfontolások: az elszállásolás lehetőségei, a faji kérdések vagy a munkaerőpiac pillanatnyi helyzete - lehetnek akár konfliktusok is a Belügyminisztérium és a Gazdasági Minisztérium között. Megint csak - ha nem is feltétlenül a végtelenbe - hátráló sorozattal találkozunk.

Összefoglalva: egy társadalmi alakzat stabilitásához és hatékony működéséhez elengedhetetlenül szükséges, hogy minden alegysége autonóm egészként funkcionáljon; képes legyen végrehajtani rutintevékenységeit a felülről megszabott alapvető utasításokat betartva, de anélkül, hogy útbaigazításért lépten-nyomon a magasabb irányítóközpontokhoz kellene fordulnia. Utóbbi esetben ugyanis a kommunikációs csatornák bedugulnának, az egész rendszer hínárba ragadna, s a csip-csup ügyekkel való foglalatosságokra kényszerült magasabb központoknak a sokkal fontosabb és nagyobb feladatokra már nem maradna idejük.

AZ ALAP-POLARITÁS

A szociális holont irányító szabályok - kódok - nem csupán negatív, az adott egység mozgásterét lehatároló korlátozások, hanem pozitív előírások is; gyakorlati vagy erkölcsi jellegű imperatívusok. Ennek következtében

tevékenységének alapmintázatához minden holon ragaszkodik. Ez az önérvényesítő tendencia a holonok alapvető és univerzális jellege, amely a társadalmi hierarchia (és - mint látni fogjuk - mindenfajta hierarchia) minden szintjén érvényesül.

Az egyén szintjén bizonyos mértékű önérvényesítő törekvés - kezdeményezés, versenyszellem, ambíció - a dinamikus társadalom számára nélkülözhetetlen. Ugyanakkor azonban az egyénnek be kell ágyazódnia törzsébe vagy társadalmi csoportjába, és attól függő helyzetbe kell kerülnie. Ha megfelelően kiegyensúlyozott személyről van szó, az önérvényesítő és a vele ellentétes *integratív* tendenciák többé-kevésbé azonos erősségűek, s amíg az élet a normális mederben folyik, az illető társadalmi környezetével dinamikus egyensúlyban él. Stresszhelyzetekben ez az egyensúly felborul, s érzelmileg rendellenes magatartásformák kialakulásához vezet.

Az ember nem sziget - az ember holon. Janus-arcú entitás, aki befelé nézve önálló, egyedi egész, külső vonatkozásaiban pedig függő, alárendelt rész. *Önérvényesítő törekvése* egyediegész mivoltának, holonként való függetlenségének és autonómiájának dinamikus megnyilvánulása. Ennek éppily általános ellentéte a *rész-séget*, a magasabb rendű egységhez tartozást hangsúlyozó *integratív tendencia*. E kettő polaritása a jelen könyvben felvetett elmélet egyik vezérmotívuma. Empirikusan az élet minden területén tetten érhető; teoretikusan pedig a sokrétegű hierarchia fogalmának lényegéből következő rész-egész dichotómia logikus következményeként tételezhető - filozófiai következményeit a későbbi fejezetekben tekintjük át. Egyelőre hadd ismételjem meg: *az önérvényesítő a holon egész mivoltának, az integratív tendencia pedig rész-jellegének dinamikus kifejeződése.*²¹

A két tendenciát a hierarchia különböző szintjein más-más nevekkel jelöljük, de voltaképpen ugyanannak a polaritásnak a teljes fa hosszán végigfutó megnyilvánulásai. Az egyén önérvényesítő tendenciája lehet szertelen individualizmus, versenyszellem stb.; a magasabb holonok esetében pedig klánszellemről, osztálytudatosságról, klikkesedésről, területi szellemről, lokálpatriotizmusról vagy nacionalizmusról beszélhetünk. Az integratív tendenciák megnyilvánulásának elnevezései: együttműködő-készség, fegyelmezett viselkedés, lojalitás, önfeláldozás, kötelességtudás, internacionalizmus stb.

Jegyezzük meg azonban, hogy a legtöbb, a hierarchia magasabb szintjeire hivatkozó kifejezés mindig kétértelmű és homályos. Az egyénnek a klánhoz való lojalitása mögött integratív tendenciák állnak, de ugyanez teszi lehetővé, hogy a klán mint egész agresszív, önérvényesítő magatartást tanúsítson. A gázkamrákat az SS tagjainak engedelmissége és kötelességtudása tartotta működésben. A *hazaszeretet* az egyéni érdek alárendelése a közösség magasabb rendű érdekeinek; ugyanezen magasabb érdek militáns kifejeződését pedig úgy nevezzük: *nacionalizmus*. A dolog ördögi dialektikája végighúzódik az emberiség egész történetén - s nem véletlenül; az ilyen zavarokra való hajlam a társadalmi hierarchiák részegész polarizációjának természetéből következik. Ha tudattalanul is, de ez lehet az oka annak, hogy a római pantheonban oly kiemelkedő szerepet kapott Janus, a kapuk kifelé és befelé is tekintő őrizője, s hogy róla nevezték el az első hónapot. Ebben azonban még korai lenne elmerülni; a téma e könyv harmadik részének egyik fő kérdése lesz. Egyelőre a hierarchia normális, mindennapi működésével foglalkozunk, azzal az állapottal, amikor minden holon a saját játékszabályainak megfelelően tevékenykedik, anélkül hogy megpróbálna más holonok fölébe kerekedni vagy hogy individualitását az alárendeltség hatványozódásával elveszítené. A holon - akár egyén, akár társadalmi csoport vagy egy egész nemzet - csak stresszhelyzetekben hajlamos arra, hogy kitörjön az irányítás alól, és normális önérvényesítő törekvései agresszivitásba csapjanak át. A folyamat fordítottja megy végbe, amikor egy holonnak a felsőbb szintektől való függése annyira felerősödik, hogy elveszíti önazonosságát és megkülönböztető jellegét.

A modern pszichológiában jártas Olvasók még a fenti, igen vázlatos összefoglalóból is arra a következtetésre juthatnak, hogy a felvetett elméletben nincs helye a romboló ösztönhöz hasonló minőségeknek, s a szexuális ösztönnek az állati és emberi társadalom *egyetlen* integráló tényezőjeként való szemlélését sem teszi lehetővé. Freud Erósza és Thanathosza viszonylag kései jövevények az evolúció színpadán; az osztódással és bimbózással (vagy mindkétféleképpen) szaporodó lények seregei egyikükre sem hederítenek.²² A mi szemszögünkben Erósz az önérvényesítő tendencia integratív-destruktív Tanathoszának hajtása, Janus pedig e kettő végső és egyetlen őse - az élet nyitott végű hierarchiájától elidegeníthetetlen *rész-ség* és *egész-ség* dichotómiájának szimbóluma.

ÖSSZEGZÉS

Az organizmusok és a társadalmak további, még alacsonyabb rendű szub-szub- (stb.) egységekre tagolódó, félautonóm szub-egészek sokrétegű hierarchiái. A *holon* szót azért vezettük be, hogy jelölhessük a hierarchiában alattuk elhelyezkedő egységek felől közelítve önálló egészekként, a fölöttes szintek felől nézve pedig függő részekként funkcionáló, köztes entitásokat. A rész-ség és egész-ség e dichotómiája a hierarchikus szerveződésű rend koncepciójának lényegi jellege; ezzel kapcsolatban alkalmaztuk a *Janus-elv* kifejezést. Ennek dinamikus kifejeződései az önérvényesítő és integratív tendenciák.

A hierarchiák fája ágakra és gallyakra bontható, s a holonok képviselik az elágazási csomópontokat. A szintek száma a hierarchia mélységét, az adott szinten elhelyezkedő holonok száma pedig a nyílásszögét határozza meg.

A holonok működését rögzített játékszabályok irányítják, amelyek azonban lehetővé teszik, hogy a végrehajtásban rugalmas stratégiák érvényesülhessenek. Egy adott társadalmi holonra érvényes játékszabályok nem azonosak a tagjainak tevékenységét meghatározókkal, s ezekre nem is redukálhatók.

Az Olvasó talán nem találja majd haszontalannak, ha időről időre beletekint az I. függelékbe; ott összefoglalva olvashatók a hierarchikus rendszereknek ebben és a következő fejezetekben taglalt, jellemző tulajdonságai.

IV. Individuumok és dividuumok

Soha nem találkoztam olyan - mégoly bonyolult - problémával, amely a megfelelő nézőpontból szemlélve ne lett volna még sokkal bonyolultabb. (Poul Anderson)

EGY MEGJEGYZÉS A DIAGRAMOKRÓL

Mielőtt a társadalmi szerveződésektől elfordulnánk a biológiai organizmusok felé, egy rövid kitérőben szeretném elemezni a hierarchiák és grafikus ábrázolásuk különböző típusait.

Voltak próbálkozások a hierarchiák kategorizálására, de teljesen sikeresnek egyik sem volt nevezhető, mert elkerülhetetlen a kategóriák közötti átfedés. Legfeljebb általános jellegű különbségeket tehetünk egy rendszer térbeli aspektusait (anatómia, topológia) hangsúlyozó *strukturális* és az időbeli folyamatokat kiemelő *funkcionális* hierarchiák között. Nyilvánvaló természetesen, hogy a struktúra és a funkció, mint ugyanazon, oszthatatlan, téridő-beli folyamat különböző, komplementer nézetei, nem különíthetők el, de figyelmünket gyakran fordítjuk kifejezetten egyikük vagy másikuk felé. Minden hierarchia rendelkezik a *részekre oszló részek* jellegével, ez azonban könnyebben felismerhető a strukturális hierarchiáknál, mint a funkcionálisoknál - ilyen az emberi nyelv vagy a zene, amelyek az időben szövik mintázataikat.

Az imént tárgyalt igazgatási hierarchiák esetében a diagram mind a struktúrát, mind a funkciót szemlélteti - az ágak a kommunikációs és ellenőrzési útvonalakat, a csomópontok (dobozok) pedig fizikailag létező embercsoportokat; a részleg vezetőjét, titkárát és a beosztottakat. Ha azonban ugyanígy ábrázolunk egy katonai szervezetet, a fa csak a funkcionális aspektust fogja ábrázolni, mert a különböző szinteken elhelyezkedő dobozok -akár ezredeknek, akár zászlóaljoknak nevezzük őket - csak tiszteket és tiszthelyetteseket tartalmaznak; a létszám túlnyomó részét kitevő legénységi állomány a diagram legalsó sávjában helyezkedik el. Céljaink szempontjából ennek nincs túl nagy jelentősége, hisz bennünket a gépezet működése érdekel, s a fa pontosan ezt is mutatja; a tisztek és tiszthelyettesek azok, akik - a rögzített játékszabályok ismerőiként és letéteményeseiként és a rugalmas stratégia kidolgozóiként - meghatározzák az adott holon tevékenységeit. Azok azonban, akik absztrakt sémák helyett inkább konkrét képekben gondolkodnak, nemegyszer zavarónak érzik az efféle megkülönböztetéseket. Ha történetesen egy hadsereg *strukturális* összefüggéseit akarnánk ábrázolni, az alábbi ábrán láthatóhoz hasonló diagramot kellene rajzolnunk; olyat, amelyik azt mutatja, hogyan ágyazódnak egymásba az ezredek, zászlóaljok, századok és szakaszok. Ám minden strukturális diagram esetlen és nehézkes, és mindenképpen kevesebb információt hordoz, mint a fa-típusú ábrázolás.

Egyes szerzők külön kategóriába helyezik a *szimbolikus hierarchiákat* (a nyelvet, a zenét és a matematikát), holott ezek bízvást sorolhatók a funkcionális hierarchiák közé, hisz emberi tevékenység eredményei. Egy könyv fejezetekből, bekezdésekből és mondatokból áll; egy szimfónia yanígy további és további részekre oszló részekre osztható. A „termék” hierarchikus struktúrája létrehozójának hasonló felépítéséről beszél.

És ugyanígy: minden rendszerező hierarchiában - hacsak nem tisztán leíró jellegű - visszatükröződik a folyamat, amelyben keletkezett. Az állatvilág faj-nem-család-rend-osztály-törzs-rendszerbe való rendezése az evolúciós összefüggések feltárását célozza; a fa-diagram itt az archetipikus életfával azonos, s a könyvtári katalógusok hierarchikusan szervezett tárgykatalógusai a tudás hierarchikus építkezését tükrözik.

Végül: a filogenezis és az ontogenezis fejlődési *hierarchiák*, amelyekben a fa az idő mentén terebélyesedik; az egyes szintek a fejlődés különböző fázisait képviselik, a holonok pedig -mint látni fogjuk - köztes struktúrák az emeletek között.

Talán hasznos lesz itt megismételni: a sokféle hierarchia közös jellegeinek és törvényszerűségeinek keresése több, mint felületes analógiákkal való játszadozás. Inkább *általános rendszerelméletnek* lenne nevezhető - ez a tudomány egyik legújabb ágazata, amelynek célja, hogy elméleti modelleket és logikailag homológ elméleteket alkosson (lásd: Bertalanffy), és univerzálisan alkalmazza őket a biológiai és társadalmi rendszerek legkülönbözőbb fajtáira.

ÉLETTELEN RENDSZEREK

Lefelé mozogva az élő organizmust alkotó hierarchia mentén a szervektől a szövetek, sejtek, sejtservecskék, makromolekulák stb. felé, szilárd feneket soha nem érünk, s nem találjuk a végső, oszthatatlan alkotóelemeket, amelyek létezésében az élet régi, mechanisztikus²³ szemlélete alapján joggal reménykedhettünk. A hierarchia alsó és felső vége egyformán „nyitott”. Maga az atom - noha görög eredetű nevének jelentése: *oszthatatlan* - nagyon is összetett, Janus-arcú holonnak bizonyult. Kifelé, a többi atom felé úgy viselkedik, mint egységes egész, s az elemek atomsúlyának szabályos sorrendisége is mintegy megerősíti ezt

a látszatot. Ám amióta megtanultunk betekinteni az atom belsejébe is, megfigyelhetjük a szabályozott kölcsönhatásokat az atommag és az elektróhéjak, illetve az atommagon belüli sokféle részecske között. A szabályok matematikai egyenletekkel fogalmazhatók meg, s ezek az egyenletek az atom minden részecskéjét úgy írják le, mint holonokat. Ám a szubnukleáris részecskék viselkedésére érvényes szabályok ezúttal sem azonosak azokkal, amelyek az atomok mint egészek közötti kölcsönhatásokat vezérlik. A téma sokkal bonyolultabb, hogysen további fejtegetésekre vállalkoznák; az érdeklődő Olvasó H. Simon korábban már idézett cikkében^{xliiii} kitűnő összefoglalást talál.

A mikroszkopikus univerzumtól a makrokozmosz felé fordulva, ugyancsak hierarchikus renddel találkozunk. A holdak a bolygók körül, azok a csillagok körül, a csillagok a galaxisok középpontja körül keringenek, a galaxisok pedig halmazokba csoportosulnak. A természetben, ahol csak rendezett, stabil rendszerekkel találkozunk, azt látjuk, hogy mindegyik hierarchikusan szervezett; azon egyszerű oknál fogva, hogy e nélkül a szerveződés nélkül nem lenne rend és stabilitás - kivéve egy egyenletes eloszlású gázzal kitöltött, élettelen világegyetemet. Ám még e halott univerzumnak is minden gázmolekulája egy-egy mikroszkopikus hierarchia lenne; ha most még mindez tautológiának hangzik - hát annál jobb.

Az élettelen természet összefüggésében önérvényesítő és integratív tendenciákról vagy éppen rugalmas stratégiákról beszélni természetesen nagyon is antropomorfisztikus dolog. Ugyanakkor azonban igaz, hogy minden stabil rendszer stabilitását ellentétes erők egyensúlya tartja fenn, amely erők egyike centrifugális, tehetetlenségi, illetve szeparatív - ez képviseli a rész kvázi-független, holisztikus tulajdonságait; a másik pedig a centripetális, kohéziós vagy vonzóerő, amely a részeket együtt tartja, és megőrzi a nagyobb egységben elfoglalt helyüket. A szerves és szervetlen hierarchiák különböző szintjein a „partikularisztikus” és „holisztikus” erők polarizációja másként és másként jelentkezik, de valamilyen formában mindenütt megfigyelhető, s ez nem valamiféle metafizikai dualizmus visszfénye, inkább Newton Harmadik törvényéé - amennyiben a hierarchikus rendszerekre alkalmazzuk azt.

Van egy másik szemléletes fizikai analógia is, amely segít különbséget tenni a rögzített szabályok és a rugalmas stratégiák között. A kristályok geometrikus struktúráját a fix szabály határozza meg, de a telített oldatban növekvő kristályok az azonos végső formát különböző úton érik el -

vagyis: a fejlődés folyamatának részletei változók, s még ha mesterségesen megzavarjuk is a folyamatot, a kristály korrigálja a zavarokat. Ebben, és még sok más, jól ismert jelenség esetében is azt találjuk, hogy a biológiai holonok önszabályozó képességeinek előzményei vannak már az élettelen, elemi szinteken is.

AZ ORGANIZMUS ÉS TARTALÉKAI

A hierarchián felfelé, az élő anyag felé haladva már az elektronmikroszkóppal megfigyelhető legalacsonyabb szinten, a sejt-alatti struktúrák - organellumok - szintjén is lenyűgöző bonyolultsággal találkozunk. Ami pedig a legmeglepőbb: a sejt e parányi alkotórészei mind önálló egészekként funkcionálnak, s mindegyik a saját szabálykészletének, alkotmányának engedelmeskedik. A sejtszervecskék részint a sejt növekedésének fél-független felelősei; mások az energiaháztartást, szaporodást, kommunikációt stb. felügyelik. A fehérjéket előállító riboszómák oly bonyolultak, hogy bármelyik vegyi üzemmel bátran felvehetnék a versenyt. A sejt erőművei a *mitokondriumok*; ezek a táplálékból egy komplikált, mintegy ötven lépésből álló kémiai folyamatban nyerik ki az energiát, s egyetlen sejtnak akár ötezer ilyen erőműve is lehet. Azután ott vannak a centroszómák, amelyek a sejtosztódás hihetetlenül komplikált koreográfiáját szervezik, s végül a kromoszómák belső szentélyében összetekeredve rejtőző, az öröklődés végső mágiját hordozó DNS-molekula.

Nem akarok lírai ömlengésekbe kezdeni olyan dolgokkal kapcsolatban, amelyek minden ismeretterjesztő könyvben megtalálhatók, csak azt a méltatlanul elhanyagolt, sőt nemegyszer teljességgel figyelmen kívül hagyott tényt szeretném hangsúlyozni, hogy az organizmus nem elemi fizikai-kémiai folyamatok mozaikja, hanem hierarchia, amelynek a szubcelluláris szintektől kezdve szorosan integrált, önszabályozó mechanizmusokkal ellátott s magasfokú autonómiával rendelkező struktúrák az elemei. Egy sejtszervecske, például a mitokondrium tevékenysége ki- és bekapcsolható, de ha egyszer működni kezd, azt csakis a saját játékszabályai által meghatározott módon teszi; a hierarchia magasabb központjainak nincs befolyásuk a hogyanjaira és mikéntjeire. A sejtszervecske önmaga törvényét képviseli; autonóm holon jellegzetes struktúra- és funkciómintázattal, amelyet igyekszik megőrizni még akkor is, ha már haldoklik körülötte az anyasejt.

Ugyanezek a megfigyelések érvényesek az organizmus magasabb rendű alegységeire is. A sejteknek, szöveteknek, idegeknek, izmoknak és szerveknek szintén megvan a saját, belső ritmusuk és tevékenységmintázatuk, amely gyakran nyilvánul meg külső inger nélkül is. Amikor a fiziológus „fölről”, a hierarchia csúcsa felől szemlél valamely szervet, alárendelt, függő résznek látja, ha azonban „alulról”, alkotórészei irányából veszi szemügyre, figyelemre méltó önállóságot kell tapasztalnia. A szívnek megvannak a maga saját ritmusadói - szám szerint történetesen *három* -, amelyek szükség esetén képesek átvenni egymástól a feladatot. Más, főbb szerveknek is több koordinációs központjuk van, s mellettük saját önszabályozó mechanizmusaik. Autonóm holon-jellegüket meggyőzően szemléltetik a szövettényésztési kísérletek és a szervátültetés sikerei. Amióta Carrell híres kísérletében bebizonyította, hogy a csirkeembrióból eltávolított szív *in vitro* is hosszú időn át képes tovább dobogni, tudjuk, hogy egész szervek - vesék, szívek, de még az agyvelő is -kvázi-független egészekként tovább funkcionálnak a szervezettől elválasztva, ha mesterséges úton hozzájutnak a szükséges tápanyagokhoz vagy más szervezetbe ültetik át őket. E sorok írásakor orosz és amerikai kutatóknak (a szerv bioelektromos tevékenységéből ítélve) sikerült mesterségesen életben tartaniuk kutyák és majmok elkülönített agyvelejét, és átültetniük egy kutyába egy másik kutya agyát. Fölösleges ecsetelni e kísérletek frankensteini borzalmait - pedig még csak a kezdeteknél vagyunk.

A szervátültetés persze nagyszerű és áldásos dolog, és elméleti szempontból is örvendetes, hisz látványosan igazolja a hierarchia-konceptió igazát. Szemlélteti az organizmus - testi értelemben vett - „feloszthatóságát” autonóm szub-egységekre, amelyek mindegyike a saját jogán, egészként funkcionál. Új megvilágításba helyezi az evolúció folyamatát, s arra utal, hogy ebben is azok az elvek munkáltak, amelyek alapján Biosz mester állította össze kronométereit.

AZ ÉLET INTEGRATÍV ERŐFORRÁSAI

Térjünk vissza egy kis időre a sejten belül tevékenykedő organelumokhoz. A mitokondriumok a táplálékot - glukózt, zsírt és proteineket - adenzin-trifoszfáttá (ATP) alakítják át - ez minden állati sejt üzemanyaga; *egyetlen* fajta üzemanyag, amely az izom, ideg és egyéb sejteknek képes biztosítani a szükséges energiát, s a mitokondrium az állati sejt *egyetlenszervecskéje*, amely megtermeli. A mitokondriumokat bizvást nevezhetjük a földi élet energiatermelő erőműveinek. Ezenfelül: a

mitokondriumok nem csupán *egy* utasításkészlettel rendelkeznek, amelyből „tudják” hogyan kell ATP-t előállítani, hanem a saját örökletes „tervrajzukkal” is, amely lehetővé teszi számukra, hogy a sejt önreprodukciójától függetlenül is szaporodjanak.

Egészen a közelmúltig úgy gondoltuk, hogy a sejttagon belüli kromoszómák az öröklődés egyedüli letéteményesei. Ma már tudjuk, hogy a mitokondrium és néhány, a citoplazmában (a sejttagot körülvevő folyadékban) elhelyezkedő további sejtszervecske is rendelkezik önálló genetikai apparátussal, amelynek jóvoltából önállóan is képesek arra, hogy reprodukálják magukat. Ennek fényében felvetődik annak lehetősége, hogy ezek az organellumok a földi élet hajnalán önállóan alakultak ki és csak egy későbbi fázisban léptek egyfajta szimbiózisra.

Ez a nagyon is hihető elképzelés úgy hangzik, mint az órásmesterekről szóló példázat újabb illusztrációja; a komplex hierarchiák egyszerűbb holonokból, lépésről lépésre való felépülése az élő anyag integratív tendenciájának alapjelenségeként is felfogható. Valóban: nagyon is valószínű, hogy a korábban az élet atomjának tekintett sejt létrejöttkor molekuláris struktúrák egyesültek; olyanok, amelyek mindegyike az élet valamely alapjellegzetességét hordozta - az önreprodukció, az anyagcsere vagy a helyváltoztatás képességeit. Az ezek szimbiózisával keletkező új entitás - valamely ősi amőba - összehasonlíthatatlanul stabilabbnak és alkalmazkodóképesebbnek bizonyulhatott, mint részeinek puszta együttese. Ruth Sagert idézve:

Az élet - ahogy én gondolom - egy három részből álló, stabilizálódott rendszer létrejöttével született meg; a nukleinsavak az önreprodukálás, a fotoszintetizáló vagy kemoszintetizáló rendszer az energiatermelés képességét hordozta, a fehérjeenzimek pedig katalizálták a két folyamatot. Ilyen hármasszerek lehettek a kloroplastiszok, a mitokondriumok, sőt talán maga a sejt ősei is. Az evolúció folyamatában az ilyen, primitív rendszerek állhattak össze magasabb rendű szerkezetté; a sejté.^{xliv}

A hipotézis összhangban áll mindazzal, amit az integratív tendencia mindenütt tapasztalható megnyilvánulásairól: a szimbiózisról és az organizmusok különböző formájú társulásairól tudunk. A kapcsolatok a moszatok és gombák kölcsönösen életfontosságú életközösségétől (a zuzmóktól) az állatok, növények és baktériumok kevésbé intim, de éppoly életbe vágó jelentőségű ökológiai közösségeiig (biocönózisok) terjednek. Ahol *különböző* fajokról van szó, a partneri viszony a kommenzalitástól (a

bálnák oldalára tapadó tengeri makkok) a mutualizmusig (a virágos növények és az őket beporzó rovarok, vagy a tetveket tenyésztő és azok édes váladékát „kifejő” hangyák kapcsolata) igen sokféle lehet, s a rovarállamoktól felfelé éppily változatosak az azonos fajon belüli kooperáció formái is. A portugál gálya nevű tengeri állat voltaképpen egy polipkolónia, amelynek minden tagja valamely meghatározott funkcióra specializálódott, ám annak megállapítása, hogy a csápok, karok és szaporítószervek ténylegesen szervek-e vagy önálló állatok, pusztán szemantikai probléma; mindegyik polip holon, amely mutatja mind a függő rész, mind pedig az önálló egész jellegzetességeit.

Ugyanezzel a dilemmával találkozunk a spirál egy magasabb pontján, a természetek, hangyák és méhek államainál. Az államalkotó rovarok minden egyede fizikailag elkülönült entitás, de a csoporttól elkülönítve egyik sem maradhat életben; életüket teljes mértékben irányítják a csoport mint egész érdekei. A rovartársadalom minden tagja ugyanannak a szülőpárnak a leszármazottja; megkülönböztethetetlenek és felcserélhetők - nemcsak az emberi szem, de feltehetőleg maguk a rovarok számára is; úgy tartják, hogy ezek az állatok illatanyagok segítségével ismerik fel saját csoportjuk tagjait, de nem tesznek különbséget az egyes egyedek között. Nem egy államalkotó rovarfaj egyedei kicserélik egymás közt ürüléküket, s ez valamiféle kémiai köteléket teremt az állatok között.

Az *egyedet* gyakran úgy definiáljuk, mint önálló, oszthatatlan egységet, amelynek független, elkülönült, saját jogú létezése, élete van. Ebben az abszolút értelemben vett egyedek azonban se a természetben, se a társadalomban nem találhatók, ahogyan abszolút egészeket is hiába keresnénk. Elkülönültség és önállóság helyett kölcsönös függés és együttműködés létezik, végig a hierarchia teljes hosszán - a fizikai szimbiózistól a rajon, bolyon, nyájon és falkán át a családig és a társadalomig. A kép még elmosódottabbá válik, ha azt vesszük szemügyre, mik is voltaképpen az *oszthatatlanság* kritériumai. Az *individuális* szó eredetileg pontosan ezt jelentette; a latin *individuus* szóból származik, ahogyan a görög *a-tomosz*-ból az *atom*. Az oszthatatlanság azonban minden szinten nagyon is viszonylagos dolognak bizonyul. A protozoák, a virágállatok, a hidrák és a laposférgek osztódással vagy bimbózással szaporodnak, vagyis egy állat egyszerűen kettéválik, és így tovább, *ad infinitum*. Ahogy Bertalanffy írta: „Hogyan is tarthatnánk individuumoknak ezeket a lényeket, amikor voltaképpen *dividuumok*, és szaporodásuk pontosan ezen a feloszthatóságon alapul? [...]

Ragaszkodhatunk-e ahhoz, hogy a hidrát vagy az örvényférget individuumnak fogalmazzuk, amikor annyi darabra vágthatjuk ezeket az állatokat, ahányra csak kedvünk tartja; mindegyikből egy teljes organizmus fejlődik ki? [...] A biológiai individuum fogalma csak nagyon is szűk korlátok között definiálható.^{xxlv}

A hat darabra vágott örvényféreg minden darabkája néhány hét alatt teljes egyedé regenerálódik. Ha a lélekvándorlás jóvoltából történetesen örvényféregként születek újjá, és velem is elvégzik ezt a kísérletet, vajon azt kell-e hinnem, hogy halhatatlan lelkem is hat halhatatlan *solonná*²⁴ hasad? A keresztény teológusok könnyen megtalálják a dilemmából kivezető utat: tagadják, hogy az állatoknak lelkük volna - a hinduk és a buddhisták véleménye azonban egészen más. A világi gondolkodású filozófusok, akik nem lélekről, hanem tudatos ego létezéséről beszélnek, szintén elutasítják, hogy tudatos és tudattal nem rendelkező lények között éles választóvonal lenne húzható. Ha azonban feltételezzük, hogy a primitív lények pusztá érzékelésétől a tudatosság különböző fokozataiig, illetve annak teljességéig terjedő skála fokozatmentes és folyamatos, a kísérleti biológusnak az individualitás-fogalom lényegével kapcsolatos ellenvetései valódi dilemma elé állítanak. Az egyetlen megoldás minden látszat szerint az (lásd XIV. fejezet), ha feladjuk az individuum monolitikus struktúrákánt való felfogását, és egy nyitott végű hierarchia feltételezésével cseréljük fel, amelynek csúcsa örökké távolodni látszik, hogy a soha el nem érhető tökéletes integráció állapotának kódében tűnjön el.

A primitív állatoknál a teljes egyed kicsiny töredékből való regenerációja az élő anyag integratív potenciáljának figyelemre méltó megnyilvánulása, ennél azonban még meglepőbb példák is ismeretesek. Közel egy nemzedékkel ezelőtt Wilson és Child bebizonyította, hogy ha az élő szivacs - vagy a hidra - szöveteit péppé zúzzuk, finom szűrőn bocsátjuk át, majd a leszűrt folyadékot vízbe öntjük, az elkülönített sejtek hamarosan ismét összeállnak; először lapok keletkeznek, ezek gömbbé kunkorodnak; a sejtek mind gyorsabban differenciálódnak, s a végeredmény egy „új, teljes és felnőtt állat a jellegzetes szájnylással, karokkal és így tovább”^{xxlvi} Valamivel később P. Weiss és munkatársai mutatták ki, hogy az állati embrió fejlődő szervei szintén képesek - akár a szivacsok - újjáformálódni, miután szétzúzták és elpépesítették őket. Weiss és James darabokat vágott ki nyolc-tizennégy napos csirkeembriók szöveteiből, szétzúzta, nejlonszöveten szűrte át, majd centrifugálással tömörítette az

anyagot, végül pedig egy másik, hasonló korú embrió testébe ültette be. A szétroncsolt szövet kilenc nap után elkezdett újjáalakulni; a májszövetből egészséges máj, a veseszövetből vese, a bőrszövetből pedig tollak jöttek létre. Sőt: a kutatók több embrióból vett, összekevert, összezúzott és átszűrt veseszövetből is képesek voltak normális veséket létrehozni. E szövetek holisztikus jellegei nemcsak a dezintegrációt, de a fúziót is átvésztették.^{xlvii}

Efféle fúzió különböző fajok között is megvalósítható. Spemann két, a fejlődés korai, gasztruláris szakaszában lévő göteembriót egyesített: egy sávost és egy tarajosat. A keletkezett állat egy teljesen ép, egészséges göte volt, amely egyik oldalán az egyik, másik oldalán pedig a másik faj jegyeit viselte. Még hátborzongatóbbak az oxfordi Harris professzor jelenlegi kísérletei, melyek során egy egér- és emberi sejtek egyesítésére alkalmas eljárást dolgozott ki. A mitóziskor az ember és az egér sejtjeiből vett sejtmagok szintén egyesülnek, „s a két kromoszómakészlet vidáman növekszik és sokszorozódik egyazon sejt belsejében. [...] Az ilyen jelenségek - írja egy kommentátor - valamelyest minden bizonnyal módosítani fogják az organizmusról, mint olyanról alkotott elképzeléseinket. [...] Ezen a területen nyilván sok bátorító vagy éppenséggel riasztó lehetőség kínálkozik.”^{xlviii}

Az ilyen kísérletek fényében az individualitás kényelmes és otthonos elképzelése semmivé foszlik. Ha a péppé zúzott és újjáformálódott szivacs individuum, akkor individuum az embrió veséje is. A sejtservecskéktől a szervekig, a szimbiontáktól a kölcsönös függés legbonyolultabb formáit felsorakoztató társadalmakig sehol nem találunk tökéletesen önálló egészeket, csak holonokat; kétarcú entitásokat, amelyek egyidejűleg mutatják a függő rész és az önálló egész jellegzetes tulajdonságait.

Az előzőekben a kölcsönös függőség és partneri viszony jelenségét részleteztem; az integratív potenciállal rendelkező holonok azon törekvését, hogy egy komplex egész részeként viselkedjenek. Az érem másik oldala az egészt alkotó részek közötti együttműködést felváltó verseny, amely a holonok minden szinten működő önérvényesítő törekvéseit mutatja meg. Még a növények is, amelyeknek nincsenek véres karmaik és fogaik, versenyeznek egymással a fényért, a vízért és a termőtalajért. Az állatfajok küzdenek egymással az ökológiai fülkék birtoklásáért, a ragadozó és a zsákmányállat a túlélésért, s minden fajon belül folyamatos a harc azért, hogy kié legyen a territórium, a táplálék, a nőstény és a dominancia.

Stresszhatás alatt egy kevésbé szembeűnő versengés is végbemegy az organizmuson *belűli* holonok között; olyankor, amikor a traumatikus hatásnak kitett vagy sérűlt szerv az egész rovására igyekszik őnmagát megerősíteni. A hierarchikus rend felbomlásának patológiáját a Harmadik részben fogom elemezni.

Normális körűlmények között azonban, amikor az organizmus - vagy társadalmi képződmény, csoport - nyugodtan és megbízhatóan működik, az integratív és őnérvényesítő tendenciák dinamikus egyensűlyban vannak; ennek szimbóluma a kezében kulcsot tartó *Janus Patulcius*, a „Megnyitő”, és *Janus Clausius*, a „Lezáró”; a kapu éber és gyanakvó, pálcát suhogtató őrizője.

Ősszefoglalva tehát: a stabil, élettelen rendszerek - az atomoktól a galaxisokig - hierarchikus szerveződést mutatnak; a korábban oszthatatlan egészek hitt atom voltaképpen holon, s a szubatomi részecskék viselkedését és kölcsönhatásait meghatározó szabályok nem azonosak azokkal, amelyek az atomok mint egészek egymás közti viselkedését irányítják.

Az élő organizmus nem elemi fizikai-kémiai folyamatok mozaikszerű ősszessége, hanem részekre oszló részek hierarchiája, amelyben a szubcelluláris képződményektől kezdve minden holon szorosan integrált, őnszabályozó mechanizmusokkal rendelkező, s bizonyos mértékű autonómiával rendelkező struktúra. Az organizmust alkotó holonok autonómiájára szolgáltatnak elképesztő példákat a szervátűltetés sikerei és az embriológiai kísérletek.

Az élet *integratív* erői tetten érhetők a sejtszervecskék szimbiózisában, a különböző fajok egyedei közti társulás változatos formáiban, a regeneráció alacsonyabb rendű fajoknál megfigyelhető jelenségeiben, a töredékből regenerálódó egyed csodájában vagy az ősszezűzött embrionális szervek újraformálódásában, s a létért folyó küzdelem minden folyamatán és jelenségén ugyanígy átvérzik az *őnérvényesítő* tendencia is.

V. Kioldók és szűrők

Az Ellenőr egész idő alatt őt nézte; előbb egy látcsűvön, aztán egy mikroszkűpon, végűl egy monoklin át. Végűl így szólt. - Nem is jó irányba utazol... (Lewis Carroll: Alice Tűkőrországban)²⁵

KIOLDÓK

Az ember megnyom egy gombot egy berendezés oldalán, s ez az egyszerű, könnyed mozdulat kerekek, szelepek, karok, csapok, emeltyúk és hidraulikák százainak koordinált együttműködését váltja ki. Az ilyen kioldó mechanizmusok, ahol egy viszonylag egyszerű parancs rendkívül bonyolult, előre beállított cselekvésmintákat aktivál, a biológiai és társadalmi szerveződések előszeretettel alkalmazott eszközei. Az organizmus - vagy a szociális holon - ezek révén képes kihasználni alegységeinek, alárendelt holonjainak autonóm, önszabályozó jellegeit. Amikor a kormány úgy határoz, hogy hatról hét százalékra emeli a jegybanki kamatot, vagy - mondjuk - csapatokat küld a Kelet egy forrongó övezetébe, a határozat megfogalmazása lakonikus, és a szöveg csak burkoltan tartalmazza, de nem részletezi a bonyolult és szerteágazó tevékenységsorozatot, ami következik. A döntés cselekvésre készíti a különböző részlegek vezetőit és szakértőit, ezek alkotják meg az első részletesebb utasításkészletet - és így tovább, le az elágazó hierarchia mentén a végrehajtás legutolsó szereplőig: a banktisztviselőig vagy az ejtőernyősökig. A jel minden lefelé megtett lépésnél készen várakozó tevékenységmintákat aktivál, s ezek alakítják explicit mozzanatokká a burkolt üzenetet; transzformálják konkrét egyediséggé az általánosat. Hasonló folyamatokat tapasztaltunk az artikulált beszéd elemzésekor: az üzenetközlés nem verbális, artikulálatlan szándéka aktiválja a mondatalkotó mechanizmusokat; ezek mozgásba hozzák a szintaktika szabályrendszerét, s így jutottunk el, lépésről lépésre az egyes fonémák megformálásáig és kiejtéséig.

A manuális készségek gyakorlásánál ugyanezzel a jelenséggel találkozunk. A hierarchia csúcsán székelő tudatos énem kiadja a lakonikus utasítást: *Gyűjtsunk rá!* - és idegrendszerem alacsonyabb szintjeire hagyja az apróbb részleteket; egyes központok impulzusmintákat indítanak útjukra, amelyek aktiválják az alközpontokat, ezek pedig az egyes izomrostok tevékenységét vezérlik. Ez a szándéktól a végrehajtásig tartó, „kibetűző” folyamat olyan, mint egy, a hierarchia mentén elhelyezkedő számos kombinációs zárral ereszkedő sorrendben végzett manipulációsorozat. A motoros hierarchiában a holonoknak - akár csak az államigazgatási osztályoknak és részlegeknek - a fán elfoglalt helyüknek és szintjüknek megfelelően megvannak a saját, szabályok irányította tevékenységmintázataik a végtagok, ízületek és izmok mozgására; a *gyűjtsunk rá!* utasításnak tehát nem kell azt is részletesen leírnia, hogy a

gyufa meggyújtásakor történetesen melyik ujjaim hajlítózmainak, mikor és milyen mértékben kell megmozdulniuk. Egyszerűen csak a megfelelő központokat kell a megfelelő pillanatban aktiválni, s ez az implicit utasítást konkrét tevékenységekre fordítja le azáltal, hogy a környezeti feedbacktól befolyásoltan kialakított stratégiai rendben ő is aktiválja a megfelelő alközpontjait. Általánosságban tehát: *a hierarchia (n) szintjén elhelyezkedő holont az (n ± 1) szint egységként tartja számon, és ennek megfelelően is kezeli.*²⁶

Akárcsak a korábbi általánosítások, ez is a hierarchiák minden típusára érvényes, beleértve például az embrionális fejlődés hierarchikus lépéssorozatait is. A dolog egy nagyon is figyelemreméltó kioldási mozzanattal kezdődik: a szűz béka megtermékenyítetlen petesejtjét finom platinatűvel megszűrva megindítható a folyamat, melynek végeredménye egy normális, felnőtt egyed. Bebizonyosodott, hogy emlősök - például nyulak vagy birkák - esetében egy hasonlóan egyszerű mechanikus vagy kémiai impulzus képes ugyanezt a hatást kiváltani. Az ivaros szaporodásra a változatosság miatt van szükség; a puszta sokasodáshoz egy egyszerűbb kioldó is megteszi.

A kioldó normális esetben természetesen a spermium. A megtermékenyített pete genetikai kódjáról azt szokás mondani, hogy a leendő egyed teljes tervrajzát tartalmazza, helyesebb lenne azonban inkább úgy fogalmazni: a petesejt hordozza az organizmus felépítéséhez, „legyártásához” szükséges szabályrendszert, utasításkészletet. A szabályok egy négybetűs kémiai kódba foglalnak; a betűk: A, G, C és T - szerves vegyületek számunkra ezúttal érdektelen neveinek kezdőbetűi. A négy betű által formált „szavak” képezik a sejtmagban elhelyezkedő kromoszómák hosszú spirálját, amelyeknek információtartalmára támaszkodva végzi a sejt tevékenységeit. Az embrionális sejt egyik legfontosabb feladata a növekedéshez szükséges fehérjék előállítása. Több ezer féle fehérje létezik, de mindegyik ugyanazokból az építőelemekből áll; húsz különböző aminosav kombinációi, amelyek mindegyikét a genetikai kód egy-egy hárombetűs szava határozza meg. Az implicit négybetűs ábécé utasításait tehát az aminosavak húszbetűs ábécéjére kell lefordítani, s az organizmust alkotó sok ezer fehérje felépítéséhez ez a nyelv biztosítja az összes lehetséges kombinációt.

A struktúrák differenciációja és embrióvá alakulása lépésről lépésre haladó folyamat; ahhoz lehetne hasonlítani, ahogyan a szobrász faragja ki egy tuskóból a kész alkotást, vagy ahogyan a gyermek sajátítja el az

összefüggő és artikulált beszéd ismeretét. A négybetűs ábécében kódolt vázlatos instrukciót a megtermékenyített petével kezdődő út minden lépésén biokémiai kioldók (enzimek, induktorok, hormonok stb.) indukálják - a kép egyre élesebb körvonalakkal rajzolódik ki, a vázlat egyre tisztább és világosabb, s végül ott áll a mű, készen és kidolgozva a legfinomabb részletekig.

HOGYAN KELL FÉSZKET ÉPÍTENI?

A IX. fejezetben bővebben is szólni fogok az embrionális fejlődésről; most fordítsuk érdeklődésünket a felnőtt állat ösztöncselekvései felé.²⁷ A növekedő organizmus a genetikus kódnak engedelmeskedik: a felnőtt szervezet működésének irányítását más, az idegrendszerben székelő kódok veszik át; ezek között vannak az udvarlás, pázrás és harc rítusait, és a fészek-, kaptár- vagy hálókészítés jóval rugalmasabb készségeit vezérlő rögzített játékszabályok is. Mindeme készségek megint csak hierarchikusan szervezett szub-készségekre, funkcionális holonokra oszlanak, egészen a - Konrad Lorenz kifejezésével - rögzített cselekvésmintázatokig. E tevékenységekben a kioldóelv játssza a legfontosabb szerepet. A kioldók bizonyos, a környezetből érkező stimulusok - látványok, hangok vagy szagok. A tüskés pikó (egy édesvízi halfaj) a nászidőszakban élénk színezetet ölt; szeme tüzes kékké, hasalja pedig ragyogó pirossá változik. Ha ilyenkor bármely, hasonló színezetű tárgy kerül a halacska territóriumába, az a támadás, a harc cselekvéssorozatát váltja ki. A pikónak öt különböző fenyegető és támadó viselkedésmintája van, s ezek kioldói egymástól igen kis mértékben különböző stimulusok. Hasonlóképpen: a rituális küzdelmeket vívó állatfajok - amelyek megkímélik a vereségét elismerő vesztes életét - csak korlátozott számú harci cselekvésmintát alkalmaznak; olyanokat, amilyenek a vívók dőfései, vágásai és háritásai.

W. H. Thorpe részletesen elemezte a hosszúfarkú cinke fészkepítési tevékenységében szerepet játszó funkcionális holonokat. Tizennégy cselekvésmintát azonosított (az építőanyagok keresését, gyűjtögetését, a szövést, a nyomást, taposást, bélelést és így tovább); mindegyik egyszerűbb mintázatokból épül fel, s aktiválódásukban legalább tizennyolc különböző kioldó játszik szerepet. A pszichológia szakos egyetemi hallgatóknak azt lehetne tanácsolni: ahelyett, hogy az örökkévalóságig bámulnák a Skinner-dobozokban vég nélkül pedálokat nyomogató patkányokat, inkább tanulmányozzák Thorpe beszámolóit - a következőkben egy erősen lerövidített szövegrészt ismertetek:

A cinke négyféle építőanyagot: mohát, pókfonalat, zuzmót és tollat használ; ezek mindegyike más-más szerepet tölt be, és különböző hozzáértést, bánásmódot követel. A tevékenység a hely - egy megfelelő vastagságú, szögű és elhelyezkedésű ágvilla - keresésével kezdődik. Ennek megtalálása után a madár mohát gyűjt, és a helyszínre hordja - az anyag legnagyobb része lepotyog, de a munka kitartóan folyik tovább, s a végén valamennyi csak a helyén marad. Ennél a fázisnál a madár moha helyett pókfonalat kezd gyűjteni, s a mohához dörzsöli, míg oda nem tapad - ekkor kihúzza, és úgy használja, mint varrófonalat. E tevékenységet addig folytatja, míg alakot nem ölt a fészekalap. Ekkor ismét mohagyűjtés következik; a madár a leendő fészekben ül, és körbe-körbe forogva, először oldalirányú, majd függőleges szövással alakítja ki a csészeformát. Ebben a fázisban új cselekvésminta: a mellel való nyomkodás és a taposás jelentkezik. Amikor a csésze úgy egyharmadrészben elkészült, a madár zuzmót kezd gyűjteni; ezzel fedi be a fészek külső felületét - a művelet során belülről, a peremen át húzza kifelé, miközben a külső oldalon csüngve a legkülönbözőbb akrobatamutatványokat mutatja be. A hátralévő munkának körülbelül a felénél ismét más építési rutin lép működésbe; a madár takaros kis bejáratot hagy a fészek legalkalmasabban megközelíthető oldalán. A lyuk körüli falat megerősíti; elkészül a fészek boltozata, s a negyedik fajta építőanyag, a toll felhasználásával megkezdődik a „bebútorozás”. Thorpe hozzáfűzi:

Ennyit az egyszerűségről! Ám mindebből talán a legfontosabb: a madárnak kell hogy legyen valamiféle előzetes képe, elképzelése arról, hogyan kell a kész fészeknek kinéznie, s valamilyen koncepcióval is rendelkeznie kell, amelynek birtokában eldöntheti, hogy egy bizonyos moha- vagy zuzmódarab adott helyre való beépítése előre- vagy hátralépést jelent-e az ideális forma elérése felé vezető folyamatban. [...] A madár cselekvése célirányos, és azt is pontosan tudja, mikor kell a munkát befejeznie.^{xlix}

E leírásnak és Watson beszámolójának arról, hogyan készít el Patou egy köntöst („Van-e egy előzetes kép az elméjében? Koránt sincs.”), vagy a galambok viselkedésének kondicionálására kidolgozott skinneri módszernek összehasonlításából képet alkothatunk arról, micsoda hallatlan szakadék tátong a behaviouristák síkvilági szemlélete és az eleven valóság között. Hol van például a nélkülözhetetlen megerősítés - a pálca és a répa - , amelynek a behaviouristák szerint minden lépésnél meg kellene jelennie ahhoz, hogy a madár kitartóan folytassa a több mint harminc lépésből álló

építési munkálatokat? És a madárka mégis dolgozik - jutalmazás és megerősítés nélkül, míg el nem készül a mű. Továbbá: hogyan tartható az az elképzelés, hogy a madárka tevékenységét a környezet befolyásolja, amikor a legváltozatosabb környezetben keresgél hol mohát, hol zuzmót, hol pókfonalat vagy tollat - s végül mindig sikerül ugyanazt a fajta fészket megalkotnia? Egy másik példával: a keresztes pók a környezeti feltételeknek megfelelően három, négy vagy több felfüggesztési ponton rögzíti hálóját, de - a tevékenységét irányító rögzített játékszabályoknak megfelelően - minden esetben létrehozza az ismert és megszokott mintázatot, amelyben a sugárirányú szálak azonos szögben metszik a körköröseket. E szabályoknak az adott környezeti feltételek közötti betartása - akár öt-, akár hatszög alakú háló a végeredmény - a rugalmas stratégiák jóvoltából lehetséges.

Minden ösztönviselkedési forma szub-készségek hierarchiájából áll - a pók esetében a fonalak találkozási szögének megállapítását és a szálak összeerősítését rögzített szabályok irányítják, és alkalmazkodóképes stratégiák vezérelnek. Ez a kettős jelleg jogosít fel bennünket arra, hogy *funkcionális holonoknak* nevezzük a szub-készségeket, amelyek egyébként rendelkeznek a holonok korábban már tárgyalt számos egyéb tulajdonságával is. Egy készség gyakorolható egy magasabb rendű tevékenység szolgálatában vagy annak részeként, és jószerivel bármely készség képes szokássá válni; szokássá, amelyet nem befolyásolnak a körülmények, és csupán önmagáért funkcionál. A funkcionális holon az első esetben a viselkedés *integrációját* szolgálja, a másodikban azonban markáns *önérvényesítő* törekvés - a szokások közmondásos merevsége és konoksága - lesz tapasztalható. Bármilyen dörzsölt fogásokkal igyekszünk is a kézírásunkat elváltoztatni, egy szakértő grafológust nem téveszthetünk meg, s az esetleges felelősségre vonástól ezen a módon aligha menekülhetünk. Ugyanígy vagyunk jellegzetes testtartásunkkal, hanghordozásunkkal, gyakori szófordulatainkkal is. A szokások a viselkedés holonjai, s az őket irányító szabályok működése jórészt tudattalan. Összességükben ezek alkotják azt, amit stílusnak vagy személyiségnek nevezünk. Minden holon stratégiai választási lehetőségeinek megvannak a korlátai, s ez a margó a magasabb szintek és a nagyobb komplexitás felé haladva mindegyre szélesedik. Ha pedig azt firtatjuk, mi dönti el a csúcson a tudatos választásokat, megint csak a végtelenbe hátráló sorozattal találkozunk.

SZŰRŐK

Eleddig az *output*-tal; a szándék cselekvéssé való kibontásával, kibetűzésével foglalkoztunk, beleértve a megtermékenyített pete kifejlett egyedde válási „szándékát”, s a termékeny ötlet, eszme artikulált, nyelvi formában való megjelenésre irányuló törekvését is. Mielőtt figyelmünket a másik oldal - az *input*: az érzések és érzetek - felé fordítanánk, hasznos lesz egy percre visszatérni a klasszikus, régimódi hadviselés analógiáihoz.

A vezénylő tábornok kiadja az általános parancsot, amelyben vázlatosan körvonalazza az akciót. Utasítását megkapja a hadosztály-parancsnokság, tőlük az ezredparancsnokságok, a zászlóalj-parancsnokok és így tovább - a hierarchia mentén lefelé futó információ lépésről lépésre körvonalazottabb és részletesebb, míg ki nem tölti a legkisebb réseket is. Ugyanez a folyamat fordítva megy végbe, amikor az ellenség mozgásáról és a terep adottságairól gyűjtenek információt. Az adatokat a legalacsonyabb, helyi szinten szerzik meg a kiküldött felderítők, ezt az értesülést megszabadítják a lényegtelen részletektől, szűrik, sűrítik és egyesítik más forrásokból származó adatokkal - ez történik minden egyes szinten, ahogy az ágbogas hierarchián mind feljebb kerül az információ. Voltaképpen az idegrendszer erőteljesen leegyszerűsített modelljét látjuk itt.

A motoros oldalon „kioldók” sorozatával volt dolgunk, a perceptuális oldalon „szűrőkkel”, vagy „pásztázókkal” találkozunk, amelyekén keresztül a befelé irányuló életfontosságú adatáram utat talál az érzékszervektől az agykéregig. Feladatuk, hogy elemezzék, dekódolják, osztályozzák és absztrahálják az adatáramban lévő információt, míg csak az érzékszerveket szüntelenül bombázó ingerek kaotikus sokféleségéből ki nem bontakozik a jelentéssel bíró üzenet.

E sokféle input-feldolgozó eljárás túlnyomó többsége felől áldott tudatlanságban vagyunk - ezeket az érzékelés apparátusába épített feldolgozóegységek egész hierarchiája látja el. A legalsó szinten kiszűrődnek azok az érzékletek, amelyek az aktuális cselekvés vagy lelkiállapot szempontjából érdektelenek. Az ember normális esetben nincs tudatában annak, hogy hol s mennyire nyomja a karosszék a hátát, vagy hogy a bőre és a ruházata hogyan érintkezik. A szemnek szintén megvannak a hasonló szűrő és szelektáló eszközei (laterális inhibíció, habituáció stb.).

A feldolgozó folyamat következő lépése - ha jobban meggondoljuk - igen meglepő dolog. Tartsuk jobb kezünk mutatóujját a szemünktől huszonöt, bal mutatóujjunkat pedig ötven centiméterre - egyforma nagynak

fogjuk látni őket, holott retinánkon az egyik képe *kétszer akkora*, mint a másiké. A szobában fel s alá járkáló ember nem látszik nőni vagy zsugorodni (ahogy egyébként érzékelnünk kellene), s ez azért van így, mert *tudjuk*, hogy mekkora, *tudjuk*, hogy nagysága változatlan, s ez a tudás az idegrendszer valamelyik szintjén valamiképpen rárajzolódik a vizuális inputra, s meghamisítja - azon nemes okból, hogy a valósággal összehangolja. A fényképezőgép lencséjének nincs efféle beépített korrekciós mechanizmusa, így - becsületesen - kétszer akkorának mutatja a jobb mutatóujjunkt, mint a balt, a napfürdőző lány felénk kinyújtott lábát pedig az elefantiázis jellegzetes esetének tünteti fel. „Még elemi érzékleink is - írja Bartlett - levezetett, következtetési konstrukciók”;¹ e levezetések és következtetések folyamatai azonban a hierarchia tudattalan szintjein zajlanak.

Azt a tendenciát, hogy egy ismert és megszokott tárgyat a tőlünk való távolságától függetlenül a saját, valós méretében észleljünk, a *méretkonstancia* jelenségének nevezik a pszichológusok. Ám nemcsak a méret; egy mozgó tárgy retinára vetülő képének a színe és a formája is folyamatosan változik; mindig más a rálátás és a megvilágítás szöge, de e változások túlnyomó részéről nem is veszünk tudomást. A méretkonstancia jelensége mellett tehát szín- és formakonstanciáról is beszélhetünk.

Percepciókészségeink egyfajta vizuális nyelvtant alkotnak, s az ennek részeit alkotó konstanciák biztosítják azokat a játékszabályokat, amelyek lehetővé teszik, hogy értelmet keressünk érzékleink örökké változó, örvénylő mozaikfelületén. Noha működésük tudattalan és automatikus, tanulással befolyásolható, megváltoztatható. Amikor a kísérleti alany a laboratóriumban olyan szemüveget kap, amelyen át minden a feje tetejére állítva látható, először teljesen elbizonytalanodik, még járkálni is képtelen, szédül és tengeribetegnek érzi magát, de lassan alkalmazkodik a vizuálisan fejre állított világhoz, miután néhány napon át folyamatosan viselte a szemüveget. Az alkalmazkodás először tudatos erőfeszítést követel, a végén azonban az ember már nem is érzékeli a fordított helyzetet. A retinára vetülő kép fordított marad, s természetesen yanígy fordított marad az a „kép” is, amelyik az agyba jut, de a mentális kép - nincs rá jobb szó - a megfelelő állásba döccen vissza, s ha ebben a stádiumban az alany leveszi a szemüveget, időt vesz igénybe az eredeti, normális helyzethez való újraalkalmazkodás.²⁸

Perceptuális megszokásaink éppoly makacsak, mint a motorosak. Megváltoztatni azt a módot, ahogyan a világra tekintünk - ez ugyanolyan

nehéz dolog, mint aláírásunkat vagy hanglejtésünket meghamisítani; minden szokást a saját játékszabályai irányítanak. A látásunkat és hallásunkat meghatározó mechanizmusok érzékelőszerveink és készségeink részei, de idegrendszerünk ágasbogas fáján hierarchiákba rendezett, kvázi-független funkcionális holonokként végzik dolgukat.

A hierarchián felfelé tett következő lépés a mintázatfelismerés zavarba ejtő jelenségéhez vezet - ahhoz, ahogyan absztrahálj, illetve felismerjük az általánosat. Tegyük fel, hogy hanglemezeről egy operát hallgatunk, és egyszerre szól - mondjuk - ötven hangszer és négy énekhang; ha ezután nagyítólencsével vizsgáljuk meg a lemez felszínét, az egész varázs egyetlen hullámzó barázda látványában porlik el. A dolog hasonló problémát vet fel, mint az, hogy hogyan értjük meg a nyelvet (vö.: II. fejezet). Az opera hangjait a dobhártyához juttató hullámok egyetlen változó értéke a levegő nyomásának az idő mentén való ingadozása. Az egyedi hangszerek és az emberi hangok mind egymásra rétegződnek; a hegedűk, fuvolák, szopránok és egyebek hatalmas akusztikus kásaheggyé halmozódnak, majd ez az egyveleg hosszú nudlivá sodródik ki; egyetlen, modulált lüktetéssé, amely a dobhártyánkat hol gyorsabban, hol lassabban, hol erősebben, hol pedig gyengébben rezegetti meg. Ezek a vibrációk a belső fülben tiszta hangok sorozataivá bomlanak le, s ezek a sorozatok továbbítódnak az agyig. Ezen a szinten a látszat szerint jóvátehetetlenül elvész a hangkásához hozzájáruló egyes hangszerek hangjára vonatkozó mindennemű információ. Ám amikor zenét hallgatunk, mégsem tiszta hangok egymásutániságát érzékeljük, hanem egy jellegzetes hangszínű hangszerekből és énekesekből álló, teljes zenekar hangjait. Hogy ez a lecsupaszítás és újraöltöztetés hogyan is megy végbe, arról ma még igen hézagossal ismeretekkel rendelkezünk, és egyetlen pszichológiai szakmunka sem tartotta a dolgot említésre, elemzésre érdemesnek. Annyit azonban legalább tudunk, hogy egy hangszer hangjának jellegzetességét az alaphangzást kísérő mellékhangok s az ezek közötti energiaeloszlás határozza meg. A hegedűt vagy a fuvolát úgy azonosítjuk, hogy rekonstruáljuk ezt a spektrumot; felcsipkedjük, összegereblyézzük az adott hangszer hangjának az összetett hangimpulzusban rejtőző részhangjait - más szavakkal: az akusztikus áradatból egy szilárd mintázatot absztrahálunk; kihalásszuk belőle a fuvola hangszínét, és természetesen számos más hangszer hangszínét yanígy. Ezek a zenét hallgató ember stabil auditorikus holonjai. A hierarchia magasabb szintjén ezek a holonok ismét magasabb rendű játékszabályoknak engedelmességgel kombinálódnak megint. (A melódia például ugyanabban a

hangegyvelegben rejtőzik, amelyben korábban a hangszíneket azonosítottuk, de egy egészen másfajta mintázat, és tudomásulvételéhez más jellegeket: a ritmust és a hangmagasságot kell figyelembe vennünk.)

A melódia, a hangszín vagy az ellenpont időbeli mintázatok, amilyenek a fonémák, a szavak és a mondatok is. Egyiknek sincs - zenei, nyelvi vagy szemantikai értelemben vett - jelentése, ha úgy szemléljük, mint elemi egységek láncolatát. A légnyomás változó impulzusainak üzenete csak úgy dekódolható, ha azonosítjuk a kerekben elmozduló kerekeket; a még bonyolultabb mintázatok alkotó mintázatok, a keleti szőnyeg arabeszkjeit. A folyamat -mint már említettem - annál misztikusabbnak tűnik, mivelhogy az időnek csupán egyetlen dimenziója van. Ám egyetlen változó is elegendő ahhoz, hogy kódoljon minden, hajdani és eljövendő muzsikát - feltéve hogyvan emberi idegrendszer, amely dekódolja azt. Enélkül a rezgő gramofontű csak kavargatja a levegőt.

Ám nem kevésbé bonyolult probléma a térbeli mintázatok felismerése sem. Vajon hogyan vagyunk képesek egy arcot, egy tájat vagy egy nyomtatott szót egyetlen pillantással azonosítani? A pszichológus számára szinte megoldhatatlan kérdéseket vet fel még egyetlen, különböző méretű, különböző kézírással írt és a retinán (így a látókéregben is) különbözőképpen elhelyezkedő betű azonosítása is. Ahhoz, hogy az agy azonosíthassa az inputot, valamilyen emléknymot kell aktiválnia, csak hogy nem őrizhetünk emléknymokat a kézzel írott „f” betű minden lehetséges változatáról - nem is említve a néhány ezer féle ideogrammat, ha az ember történetesen kínai. Valami nagyon komplex pásztázó eljárásnak kell működnie, amely először felismeri az egyszerűbb és jellemző vonásokat (a vizuális holonokat, amilyenek például a hurkok, háromszögek stb.), azután absztrahálja a viszonyokat e jellegek között, végül pedig a viszonyok közti viszonyokat. Szemünk voltaképpen szüntelenül a legkülönfélébb, tudattalanul végzett pásztázó mozgásokkal van elfoglalva, s a kísérletek tanúsága szerint ha ezeket a mozgásokat leállítjuk, a látómező egyszerűen szétesik. A látómező folyamatos pásztázása voltaképpen egyfajta fordítás; a térben szimultán jelenlévő impulzusok időbeli sorozatává alakítjuk át - ahogyan a televíziós kamera írja le a látványt pontsorokként, amelyekből a tévékészülék ismét látványt fog előállítani. És ugyanígy fordítva: amikor beszédet vagy muzsikát hallgatunk, az idegrendszer összekapcsolja a jelent a közeli jövő felőli várakozásokkal és a távoli múlt emlékeivel, s létrehoz egyetlen, komplex folyamatot, amely csakis a háromdimenziós agyvelő csalóka jelen idejében

létezik - az időbeli mintázatokat folyamatosan térbeliekké, a térbelieket pedig időbeliekké alakítja át. Lashley klasszikus észrevétele szerint: „Az agyi folyamatoknál a térbeli és az időbeli rendezettség szinte korlátlanul felcserélhető.”^{li}

A reléállomásoknál, amelyeken keresztül kell haladnia, az input pásztázó, szűrő és elemző folyamatokon esik át, amelyek leháttanak róla mindent, ami fölösleges; az érzetek folyamából kiválasztják a stabil mintázatokat, és felismerik a tér- és időbeli eseményeket. A döntő lépés a hierarchia perceptuális szintjeiről a kognitív szintekre, a hangzásból és a látványból a jelentésbe való átmenet. A *boj* és *görl* szótagok a magyar fül számára semmit sem jelentenek; értelmetlenek, és egymáshoz sincs semmi közük. Ha azonban megtudjuk, hogy e két szócska angolul *fiú*-t és *lány*-t jelent, rögtön megjelenik köztük a kapcsolat²⁹ - és ha egyszer jelentéssel ruháztunk fel egy szótagot, attól nem tudjuk többé megfosztani.

A jelentést, amelyet ezekhez a hangmintázatokhoz kapcsolunk, jóváhagyják a nyelv egyezményes szabályai. Az ember azonban leküzdhetetlen vágyat érez, hogy az érzékszerveit bombázó, zsongó és vibráló összevisszaságból értelmet sikerüljön kiolvasnia, és ahol egyezményes értelem, jelentés nem található, ott képzelőereje segítségével tölti ki a rést. A felhőkben tevényt lát, a fa lombjában arcot vél előtűnni, a Rohrschach-teszt tintapacáiban pillangót fedez fel vagy anatómiai részleteket - fülével pedig értelmes üzeneteket hall a harangzúgásban vagy a vonatkerekek zakatolásában. Az érzékelőrendszer úgy von ki jelentést a kaotikus környezetből, ahogyan az emésztőszervek vonják ki a táplálékból az energiát. Ha egy bizánci mozaikpadlót szemlélünk, nem egyedi kövecskék halmazát észleljük; a töredékes részleteket automatikusan szubegységekké: fülekké, orrokká, drapériákká, ezeket pedig a végső egésszé egyesítjük. Amikor a művész egy emberi arcot rajzol, fordított irányban halad végig a folyamaton; először papírra veti az egész körvonalát, majd vázlatosan - mint kvázi-független részeket; bizonyos trükkökkel és fogásokkal sematizálható perceptuális holonokat - elhelyezi az orrot, a száját és a szemet.

A hierarchia elve elkülöníthetetlenül van jelen érzékelésünk hogyanjaiban, de tanással és gyakorlással tovább finomítható. Amikor egy diák megszerzi az elemi anatómiai ismereteket, nem ujjainak, hanem szemének képességei lesznek fejlettebbek. Constable tanulmányozta és formai osztályokba sorolta a felhőket; kifejlesztett egy vizuális „felhőszótárt”, s ennek segítségével úgy tudott égboltot festeni, ahogyan

őelőtte senki más. A bakteriológus vagy a röntgenorvos képzett szeme azokat a képi elemeket is képes azonosítani, amelyeket a laikus csak elmosódott foltoknak lát.

Ahogy a természet irtózik a vákuumtól, ugyanúgy riad vissza a szellem a jelentéstelenségtől. Mutass az embernek egy tintapacát, s azonnal formák hierarchiájává, csápokká, kerekékké, maszkokká és örvénylő táncosokká kezdi szervezni a foltokat. Amikor a babilóniaiak megkezdték a csillagok feltérképezését, legelőször is csillagképeket - szüzeket, nyilasokat és skorpiókat - alkottak belőlük; alegységekké, égi holonokká csoportosították őket. Az első naptárkészítők az idő lineáris szálát napnapok, holdhónapok, csillagévek és olimpiai ciklusok mintás szőttesévé alakították, s a görög asztronómusok hasonlóképpen törték szét a homogén teret, hogy nyolc égi szférába szervezzék, melyek mindegyike saját epiciklus-óraművel rendelkezik.

Képtelenek vagyunk *nem* úgy értelmezni a természetet, mint részekre oszló részekből álló, szervezett entitást, hisz minden élő anyag és minden stabil élettelen rendszer ezen az elven épül fel; ez kölcsönöz nekik tagoltságot, koherenciát és stabilitást, s ahol a struktúra nem észrevehető, a szellem úgy pótolja a hiányt, hogy belevetíti a képbe, mint a pillangót a tintapacába vagy a gomolygó felhőkbe a tevét.

Összegezve tehát: a motoros hierarchiákban egy burkolt szándék vagy általános utasítás különül el és betűződik ki lépésről lépésre, miközben a perifériák felé ereszkedik. A perceptuális hierarchiákban az ellenkező folyamattal találkozunk: az organizmus perifériáin elhelyezkedő érzékelőszerveket érő input mindinkább departikularizálódik, megfosztódik kevésbé fontos összetevőitől, ahogy folyamatosan halad a magasabb centrumok felé. Az output hierarchiája konkretizál, az input hierarchiája absztrahál. Előbbi kioldómechanizmusok, utóbbi pedig pásztázó- és szűrőrendszerek segítségével tevékenykedik. Amikor le akarom írni az *r* betűt, egy kioldó aktivál egy funkcionális holont; egy automatizálódott izom összehúzódás-mintázatot, amely produkálja a kívánt betűt, és vele kézírásom sajátosságait. Ha olvasok, látókérgem pásztázórendszere azonosítja az *r* betűt -függetlenül attól, hogy történetesen ki írta le. A kioldók egyszerű, kódolt jelekkel bonyolult outputokat indítanak el - a pásztázók éppen fordítva működnek: egyszerű, kódolt jelekké alakítják a komplex inputot.

VI. Felejtő emlékezet

Mais où sont les neiges d'antan? (François Villon)³⁰

Nagyszerűen felejtő emlékezetem van, David - jegyzi meg a *Kidnapped*-ben Alan Breck. Mindannyiunk nevében beszélt. Dédelgetett, kedves emlékeink csak seprő a borospohár fenekén; ízevesztett, zamattalan üledék. Sietve teszem hozzá, hogy vannak természetesen kivételek is: szinte a hallucinációkkal versengően élénk és éles emlékképek jelenetekről vagy eseményekről, amelyek hallatlan érzelmi jelentőséggel bírtak annak idején; ezeket a továbbiakban - *absztraktív* emlékektől megkülönböztetve - *élénk töredékeknek* vagy *filmszalag típusú* emlékeknek nevezem majd. A témára ebben a fejezetben még visszatérek.

ABSZTRAKTÍV EMLÉKEZET

Az az emlékkupac, amelyet képesek vagyunk megőrizni életünk eseményeiből, s az a tudás, amelyet életünk folyamán felhalmozunk, úgynevezett *absztraktív* típusú. Vegyünk egy egyszerű példát: a tévében nézünk egy darabot. A színészek pontos szavait már a következő sor elhangzásakor elfelejtjük, s csak a jelentés az, ami megmarad; másnap reggelre csak a történetet alkotó jelenetek sorozatára emlékezünk, egy év után pedig már csak arra, hogy valami kalamajka volt két férfi és egy nő között egy lakatlan szigeten. Meghámoztuk, csontig rágtuk az eredeti inputot. Hasonló sorsra jutnak a valaha olvasott könyvek és a személyesen átélt jelenetek is. Az idő múlásával az emlékezet mindinkább önnön körvonalaira redukálódik; az eredeti tapasztalat sűrített *absztrakciója* lesz. Az egy hónappal ezelőtt látott színdarab lépések sora mentén absztrahálódott, e lépések mindegyike általánosabb sémákká sűrítette a részleteket, s az egész végül is *egy formula* lett. A szerző képzeletében megszületett egy idea, az idea szétágazott, s egy három felvonásból, valamint azok jeleneteiből, illetve még kisebb egységekből: párbeszédéből, mondatokból és szavakból álló struktúrává terebélyesedett - az emlékképződés megfordította a folyamatot; a fa fokozatosan visszasüllyed saját gyökereibe, mintha csak visszafelé játszanánk a filmszalagot.

Az *absztrakt* szó a köznapi beszédben kétféle értelemben használatos: a *konkrét* ellentétéként - vagyis hogy valami nem egy adott, meghatározott dologra, hanem valamely általános fogalomra vonatkozik -, illetve kivonatot, sűrítményt is jelent, amelyet például egy köztisztviselő készít előljárójának, amikor egy hosszú dokumentum lényegét néhány könnyen

átfutható, áttekinthető bekezdésben foglalja össze. Az emlékezet mindkét értelemben absztrahál.

Ez - mint már említettem - korántsem a teljes történet; ha az volna, nem emberek lennénk, hanem komputerek; de most inkább vizsgálgassuk még egy kicsit ezt az absztraháló mechanizmust! Az emlékképződés az érzékeléssel határos, és vele kontinuumot képező folyamat. Beszélnek, hogy annak az embernek, aki Sztálinnal akart találkozni, a Kreml külső falától a legbelső szentélyig tizenhét kapun kellett áthaladnia, s az egyes kapuknál egyre tüzetesebb vizsgálatokon átesnie. Láttuk, hogy az érzékeltek hasonló ellenőrzéseken mennek keresztül, mielőtt eljutnak a tudatosság rétegeiig. Az input a percepció hierarchia minden egyes átjárójánál elemződik, osztályozódik, és megfosztatik az aktuálisan érvényes szempontokból ítélve érdektelen részleteitől. A szinte olvashatatlan macskakaparással írott, kis *r* betűt azonosnak tekintjük az újság főcímsorában szereplő nyomtatott, nagy *R*-rel, s ez az ítélet egy olyan pásztázó folyamatban születik meg, amely lényegtelennek tekint és figyelmen kívül hagy minden részletet, és csak a geometriai alap-*R* mintáját; az *R* „*R*-ségét”, *R*-mivoltát hagyja meg, mint a magasabb központok figyelmére érdemes jelleget. A teljes input ekkor egyfajta morzejellé kódolható; tartalmaz minden lényeges információt - „ez egy *R* betű” -, de tömörített és lecsontozott formában, ám a sokféle apró részlet természetesen odavész. A pásztázó folyamat valóban a kioldófolyamatok fordítottja. Az érzékszerveinket szüntelenül ostromló ingersokaságnak még azon darabjai is, amelyek sikeresen átjutnak minden szűrőállomáson és a tudatosan felfogott esemény rangjára emelkednek, a legtöbb esetben kemény „hámozáson” esnek át, mielőtt alkalmasnak ítéltetnének arra, hogy maradandó emlékképekké váljanak, idővel pedig bomlásnak-romlásnak indul még ez a lecsupaszított absztraktum is. Ha valaki megpróbál részletes, írásos beszámolót alkotni az elmúlt heti dolgairól, fájdalmas meglepetéssel kell beismernie, mily igen magas fokú ez a romlás, s hogy a részletek túlnyomó többsége visszahozhatatlanul elveszett.

A megélt tapasztalat elszegényesedése, kifakulása elkerülhetetlen dolog. Az ok részben a takarékoság - noha agyvelőnk tárolókapacitása minden valószínűség szerint sokkal nagyobb, mint amennyit a legtöbben egész életünkben képesek lennénk kimeríteni -, a meghatározó tényező azonban az, hogy az általánosító és absztraháló folyamatok során - a dolog természeténél fogva - kirostálódnak a részletek. Ha pedig az emlékezet az absztrahált általánosok („*r* betű”, „kutya”, „fa”) helyett színes diaképeket

és hangfelvételeket tartalmazna, értelmetlenül terhelné vele a tárolókapacitást, mert nincs érzékszervi input, amely minden tekintetben azonos lenne valamely tárolt felvétellel, így soha nem lennénk képesek felismerni egy *r* betűt, egy kutyát, vagy megérteni egy kiejtett mondatot - még csak ki sem tudnánk ismerni magunkat a hihetetlen mennyiségű és részletességű darab között. Az absztraktív emlékezet azonban más rendszert alkalmaz: a hierarchikusan szervezett, alfejezetekbe és ezek alfejezeteibe osztályozott, tárolt tudás rendszerét, mint a lexikonok vagy a könyvtárak katalógusai. Lehet, hogy egy-két kötet olykor rossz helyre kerül, vagy egy-egy színes borító eltéríti a gondolatokat, az *egész* fölött azonban mégiscsak rend uralkodik.

EGY ELMÉLETI SZEMPONT

A megélt tapasztalatok emlékképeinek az absztraktív folyamatokban való elszegényesedését azonban szerencsére akadályozzák bizonyosfajta kompenzációk.

Először is: a pásztázó-szűrő folyamat gyakorlás útján képes mind kifinomultabbá válni. A kezdőnek minden vörösbor ugyanolyan ízűnek tűnik, az idegen szemében pedig egyforma minden japán férfiarc - ámde módunkban áll „tanulni”; finomabb szövésű szűrőkkel helyettesíteni a durvábbakat, ahogyan Constable gyakorolta magát a különböző formájú felhők szemlélésében és vizsgálatában. Ekképpen fokozatosan mind finomabb nűánszokat fogunk tudni megkülönböztetni; percepciók hierarchiánk fája - ha szabad így mondani - új gallyakat és ágakat növeszt.

Másodszor: az emlékezés nem egyetlen absztrakciós hierarchián, hanem egymást átfedő hierarchiák sokaságán alapul - amilyenek például a látás, a hallás vagy az ízlelés. Olyan, mint egy különböző fákából álló erdő, ahol azonban a fák ágai és gallyai egybefonódnak, vagy mintegy különböző tárgyak és szerzők közötti kereszthivatkozásokkal teli könyvtári katalógus. Az íz felismerése így nemegyszer illat-kulcsokon keresztül megy végbe. noha a keresztkapcsolás nem feltétlenül tudatos. Vannak még légiesebb keresztkapcsolatok is. Az ember felismer egy hegedűn játszott dallamocskát, amelyet korábban csak zongorán hallott játszani - másfelől: ráismerünk a hegedű hangjára, pedig korábban egészen más dallamokat hallottunk játszani ezen a hangszeren. Arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a dallam és a hangszín absztrahálódnak és *külön, elkülönült hierarchiákban, ugyanazon modalitásban, de más és más fontosság-kritériumok mentén tárolódnak el*. A hallgató absztrahálja a melódiát, és

minden mást kiszűr, mint lényegtelen; másfelől pedig absztrahálja a hallott hangszer hangszínét, s e tekintetben másodlagos minőségként kezeli a dallamot. Vagyis: a lehámozás és megszűrés folyamataiban nem minden részlet vész el menthetetlenül, mert ami nem illik bele az egyik hierarchia fontosság-preferenciáiba, az a másik hierarchia fogalomkörében akár elsődleges fontosságú is lehet.

Egy megélt tapasztalat felidézése tehát több, egymást átfedő hierarchia együttműködése útján lehetséges. Ez az együttműködés magába foglalhat különböző érzékszervi minőségeket (például látványt és hangzást), vagy egyazon érzékszervi minőség különböző ágazatait; önmagában mindegyik az eredeti élmény, tapasztalat egy-egy - drasztikusan leegyszerűsített - aspektusát képviseli. Az ember emlékezhet egy ária szavaira, de a dallamra nem, vagy fordítva. Ráismerhetünk Caruso hangjára egy hanglemezfelvételen anélkül, hogy emlékeznénk: mit is hallottunk tőle utoljára. Ha azonban ezek közül kettő - vagy mind a három - jelen van az emlékképben, az élmény felidézése természetesen sokkal pontosabb és teljesebb.

A folyamatot a többszínnyomásos technikához lehetne hasonlítani. A reprodukálható festményt - az eredeti tapasztalatot - különböző szűrőkön át fényképezve felbontják ciánkék, bíbor és sárga színösszetevőire - mindhárom felvétel csak a számára érdekes tulajdonságokat: saját színének az eredeti képben lévő megjelenéseit őrzi meg, minden más színt mellékesnek ítél és figyelembe sem vesz; a háromféle csonka színinformációból azonban többé-kevésbé visszaállítható az eredeti kép. Minden hierarchiának megvan tehát a maga „színe”, amely jelképezi *fontossági kritériumait*. Hogy egy adott pillanatban melyik emlékkép-formáló hierarchia aktív, az természetesen az ember általános érdeklődésétől és pillanatnyi lelki-szellemi állapotától függ.

Az emlék nem tárolható úgy, mint színes diafelvételek és hangszalagok, sem pedig S-R-építőkövek készleteként; ennyi legalábbis nyilvánvaló. Az ellentétes, az általam felvetett hipotézis azonban - hogy az emlékezet különböző fontosság-kritériumokkal rendelkező hierarchiákra „szabdalható” - őszintén szólva kissé spekulatív. Némi szerény bizonyíték azonban felsorakoztatható mellette egy olyan kísérlet jóvoltából, amelyet James Jenkins és magam végeztünk el a Stanford Egyetem pszichológiai tanszékének laboratóriumaiban.³¹

A KÉTFÉLE EMLÉKEZET

A színnyomtatás-elmélet valamelyes segítséget nyújt az emlékképfelidézés meglepő jelenségének megértéséhez, de alapvetően az absztraktív típusú emlékezetre vonatkozik, és nem ad számot az *élénk töredékek* vagy *filmszalag-típusú* emlékek e fejezet elején említett döbbenetes élességéről és frissességéről. Jó negyven év elmúltával még ma is szinte hallom a nagy osztrák színész, Alexander Moissi hangját, amint egy haldokló ember szerepében azt mondja: *Adjátok nekem a napot...* A színdarab címét elfelejtettem; nem emlékszem a szerző nevére sem - lehetett Strindberg, Ibsen vagy Tolsztoj; csak az összefüggéseiből kiragadott töredék maradt meg tisztán és élesen. Az ilyen töredékek túlélnek az őket magába foglaló egész pusztulását; olyanok, mint az egyiptomi hercegnő múmiáján épségben maradt egyetlen kis hajcsiga. Lehetnek auditorikusak (egy elfelejtett vers egy sora, vagy egy vadidegen ember megjegyzése, amely véletlenül ütötte meg a fülünket a buszon); vizuálisak (egy kisgyermek kézmozdulata vagy a bibircsók a tanfelügyelő orra alatt), sőt illat- és ízjellegűek is, mint például Proust ünnepeelt *madeleine*-je (nem leány, hanem egy francia süteményféleség). „Vannak az emlékkép-megmaradásnak olyan formái, amelyek látszólag az absztraktív hierarchiák útján történő emlékképződés ellentétei. Ezeket az élénk részletek megőrződése jellemzi; az olyanoké, amelyek megmaradása pusztán logikai szempontból nézve teljességgel értelmetlen, ám ezek a minden takarékosági elvnek ellentmondó, mintegy kinematográfiai minőségű töredékek - *filmszalag*-emlékek, vagy »közelfelvételek« - egyrészt hallatlan mértékben maradandóak, másrészt rendkívüli módon élesek; ezek adnak az emlékezetnek textúrát és zamatot.”^{lii}

Ámde ugyan miért őrződtek meg ezek a részletek, ha annyira lényegtelenek? A nyilvánvaló válasz: meglehet, hogy pusztán logikai szempontok alapján megítélve jelentéktelenek, ám *érzelmi* jelentőségük minden bizonnyal annál nagyobb - akár tudatos a dolog, akár tudattalan. Az ilyen élénk töredékekhez kapcsolt leggyakoribb jelzők: *meglepő*, *nosztalgikus*, *rémítő* vagy *megindító* - egyszóval: a tapasztalat mindig alapvetően érzelmi jellegű. Egy tapasztalat megőrződésre való érdemességének fontosság-kritériumai között mindenképpen figyelembe kell vennünk az érzelmi motívumokat is. Hogy egy adott tapasztalat miféle *ilyen* fontossággal rendelkezik, az talán még az érintett személy előtt is titok marad - a jelentőség lehet szimbolikus vagy éppen utalásszerű.

Senki - még egy informatikaelmélettel foglalkozó szakember - sem gondolkodik mindig absztraktív hierarchiákban; az érzelmek minden

érzékelésünket átszínezzik, és bőséges bizonyítékok támasztják alá azt a feltételezést, hogy az érzelmi reakciók világában ugyancsak egy sokszintű hierarchiával állunk szemben, amely érinti az agynak az absztrakt fogalomalkotással foglalkozó, „modern” területeinél filogenetikailag sokkal ősből származókat is (lásd XVI. fejezet). Az ember arra gondolhat, hogy a filmszalag-émlékek megformálódásakor a hierarchiának ezek az ősi, primitív szintjei játszanak domináns szerepet - bizonyos megfontolások erősen alátámasztani látszanak ezt a feltételezést. Az absztraktív emlékezet általánosít és sematizál, a filmszalag típusú emlékezet pedig részletez és konkretizál; utóbbi az információ tárolásának előbbinél sokkal primitívebb módszere.³²

Az absztraktív emlékezet a belátásos tanuláshoz, a filmszalag-émlékezet a kondicionáláshoz hasonlítható, de rokonítható az úgynevezett *eidetikus* képekkel is. Kísérletekkel bizonyított tény,^{liii} hogy ezzel az adottsággal a gyermekek jelentős része rendelkezik. A kísérletek során arra kérték a gyermekeket, hogy mintegy tizenöt másodpercen át szemléljenek egy adott képet; ezután képesek voltak „kivetítve” látni azt egy tiszta, üres ernyőre, és meghatározni rajta a legapróbb részleteket (azok helyét, színeit stb.) is. Az eidetikus képek köztes helyzetet foglalnak el a retinai *utóképek* és a vizuális emlékek között. Kluever a vizuális memória három típusáról beszél, és céloz rá, hogy e három típus hierarchikusan rendezett. Eltérően az utóképektől, az eidetikus képek tetszés szerint létrehozhatók, akár hosszabb idő (több év) elteltével is. Olyanok, mint a hallucinációk, eltekintve attól a tényről, hogy a gyermek tudja: nem valóságosak.

Az eidetikus emlékezet a gyermekek közt egészen közönséges, de a serdülőkor időszakában sokan elveszítik ezt a képességet, s a felnőttkorban már csak rendkívül ritkán figyelhető meg. A gyermekek az élénk képzelet világában élnek; az eidetikus képességekkel rendelkező gyermek képbevétele az emlékek-képződésnek egy mind filogenetikailag, mind pedig ontogenetikailag korai formáját képviseli, amely elvész, mire dominánssá válik az absztraktív-fogalmi gondolkodás.

KÉPEK ÉS SÉMÁK

Félretéve az eidetikus képeket és a filmszalag kockáit: amikor egy normális felnőtt ember az emlékekéről beszél, és azt állítja, hogy a szó szoros értelmében *látja* a felidézett arcot vagy jelenetet - nos, az illető a legtöbb esetben enyhe öncsalás áldozata. Ennek bebizonyítására egyik

módszerként a Müller-Binet-teszt kínálkozik. Az alanyt felkérjük, hogy szemléljen egy négyzetet, amelyben öt sorba és öt oszlopba rendezve huszonöt betű látható; nézegesse egészen addig, amíg úgy nem érzi, hogy sikerült róla bármikor pontosan felidézhető vizuális képet alkotnia. Amikor az ábrát elrejtik, a kísérleti személy csakugyan nagyszerűen képes „kiolvasni” a betűket - legalábbis ő ezt hiszi. Ám ha arra kéri, olvassa őket átlósan vagy visszafelé, mintegy tízszer tovább tart a művelet. Az illető valóban azt hitte, hogy az ábráról vizuális képet alkotott, holott voltaképpen csak bevéséses úton megtanulta a látványt; ha „lelki szemeivel” valóban látná a képet, egyforma gyorsasággal és könnyedséggel tudná bármilyen irányban felolvasni a benne elhelyezkedő huszonöt betűt.

Ez a tévedés, önbecsapás már régóta ismeretes. A téma egyik legkorábbi tanulmányozója, Richard Semon írta mintegy fél évszázaddal ezelőtt, hogy a vizuális felidézés „csak a legerőteljesebb fényeket és árnyékokat jeleníti meg”. Ami azt illeti, a vizuális emlékekből legtöbbször még az árnyékok is hiányoznak, s csak a legnyersebb színárnyalatok vannak bennük jelen. Az emlékkép úgy is definiálható, mint „inger jelenléte nélkül feltámadó érzékszervi tapasztalat”,^{liv} de mivel az emlékkép-képződés szűrési eljárásai során az eredeti élmény legtöbb részlete odaveszett, emlékeink sokkal vázlatosabbak és elnagyoltabbak, mint hinni szeretnénk. Voltaképpen csontvázvá silányított vizuális általánosítások: körvonalak, minták és sémák, amelyeket az eredeti inputból több, egymáson átlapolódó hierarchia mentén absztraháltunk, ahogy egy Caruso-áriából különítettük el és absztraháltuk a hangszínt, a szavakat és a dallamot.

Ezekre az optikai sémákra különböző - és gyakran zavaros - kifejezéseket alkalmazunk; zavarosakat, mert a vizuális konfigurációk szavakkal nem egykönnyen kifejezhetők. A karikaturisták meglepően kevés vonallal és grafikai eszközzel, valamint egy-két élénk részlettel (például Churchill szivarja) képesek megjeleníteni az ismert arcokat, felkelteni, felidézni azt, amit „általános benyomásnak” nevezünk; amikor azonban megpróbáljuk leírni, elmondani valakinek az arcát, legfeljebb olyan jelzőket tudunk előrángatni, mint *csontos*, *komikus*, *brutális* vagy *szomorú*. Ezeket a jelleget - perceptuális holonokat - igen nehéz szavakkal definiálni, de néhány ceruzavonallal annál könnyebben érzékeltethetők.

Egy ember felismerése nem azt jelenti, hogy retinai képét összevetjük egy, az emlékezetünkben tárolt diasorozat képeivel, hanem azt, hogy az inputot végigvezetjük a pásztázó- és szűrőeszközök hierarchiáján, amely kivon belőle bizonyos alapkonfigurációkat -az r-séget, r-jelleget, ha lehet így mondani. A feladat elvégzésében több percepciós hierarchia is részt vehet. Egy arcnak vagy egy tájnak lehet „zenéje”, „hangszíne” „üzenete” és még számos egyéb jellemzője is. Egy emberhez vagy egy tájhoz való viszonyulásom határozza meg, mely jellegeit tekintem fontosaknak - ezek absztrahálódnak és tárolódnak -, és melyek azok, amelyeket kirostálok. A felismerés céljaira egyedül a „dallam” is elegendő, de felidézni egy távol lévő arcot: ez a folyamat annál teljesebb, ha az emlékkép tárolásában a percepciós hierarchiának a lehető legtöbb ága játszik szerepet. Minél dúsabb, sűrűbb a tároló hálózat, annál sikeresebben kompenzálja a tapasztalat tárolásakor keletkezett elsilányosodást, elszíntelenedést. Egyes nagy és híres emberek legendás emlékező-képessége éppen tapasztalataik elemzésének és tárolásának sokdimenziós voltával magyarázható.³³

Az emlékek felidézése az emberek túlnyomó többségénél sokkal nagyobb mértékben képi természetű, semmint hinnék - lásd a betűnégyzettel végzett kísérletet. Szeretjük túlértékelni képzelőerőnk pontosságát, ahogy túlbecsüljük verbális kifejezőkészségünk lehetőségeit is; gyakran úgy érezzük, hogy pontosan tudjuk, mit akarunk mondani, de jaj nekünk, ha arra kerül a sor, hogy leírjuk, amit mondandók vagyunk. Nem vagyunk tisztában verbális gondolkodásunk zavarosságával és hiányosságaival, és nem érzékeljük a vizuális sémák közti, üresen tátongó hasadékokat.

BESÜLYKOLÁSOS TANULÁS

Az emlékezés legtompább, legnehézkesebb fajtájáról, a bemagolt szósorozatok felidézéséről eleddig még nem tettem említést - a hierarchikus szerveződés még itt is megtalálható. A megtanult egységek nem egyszerű, elemi szómorzsák, hanem nagyobb holonok, amelyek hajlamosak mintákba rendeződni. Egy kívülről megtanult költeménynek a rím, a ritmus, a szintaxis és a jelentés egymásra rajzolódó mintázatai adnak kerekességet, koherenciát. A felidézéskor nincs más feladat, mint összeilleszteni a mintázatokat, és a köztük üresen maradt réseket kitölteni. Ugyanez érvényes arra is, amikor az ember megtanul egy zongoraszonátát, ahol a zenei holonok - a futamok, a témák és variációk architektúrája, a kifejtés és visszatérés, a ritmus és a harmónia - ugyanilyen nyilvánvalók. Ahol a tárolandó adatok nem mutatnak szembetűnő kohéziót, mint például

a csaták vagy királyok uralkodási évszámainak biflázásakor, vagy amikor értelmetlen szótagok láncolatát kell bemagolni, a legkülönbözőbb mnemonikai segédeszközöket, trükköket és fogásokat eszeljük ki, hogy segítségükkel létrehozzunk valamiféle strukturális mintázatot.

Vagyis: még a magolás sem teljesen mechanikus. Bizonyos mértékű ismétléses besulykolás a kohézió megteremtése szempontjából nélkülözhetetlen. Hogy mennyi, az a feladat jelentőségétől, valamint az alany befogadási képességétől függ. Az egyik véglet a pavlovi laboratóriumban tartott kutya, amelynek egy teljes hétig ismételt, monoton próbálkozásra van szüksége ahhoz, hogy megtanulja: a táblára rajzolt ellipszis táplálékot jelent, a kör azonban nem. A lassúságon nincs mit csodálkozni; a laboratóriumon kívül a táplálékot soha nem jelzik táblára rajzolt körök vagy ellipszisek, így a kutya percepció hierarchiája nincs ráhangolva, hogy fontosságot tulajdonítson ezeknek a szimbólumoknak. Hasonló megfontolások érvényesek Thorpe dobozba zárt macskáira és Skinner galambjaira is. Ezek az állatok mind olyan feladatot kaptak, amelyhez nem voltak meg a veleszületett képességeik és indíttatásaik, s csakis a „magoláshoz” folyamodhattak. Kijelenteni, hogy ez a folyamat az emberi tanulás paradigmája - ez valóban a lapos-világ-pszichológia egyik leggroteszkebb rémtette volt.

Másfelől éppily szélsőséges nézeteket vallottak a Gestalt-elmélet hívei is. Azt állították, hogy az igazi belátásos tanulás kizár minden próbálkozást és tévedést, mert a teljes szituáció tökéletes megértésén alapul. A jelen könyvben tárgyalt elmélet szerint a belátás és megértés csupán fokozat kérdése, s nem afféle mindent-vagy-semmit, fekete-fehér dolog, ahogyan a Gestalt-iskola állította. A belátás az input sokféle aspektusának sokdimenziós elemzése, a haszontalan zajból hasznos információ kivonása s a mozaik mintázatainak azonosítása, míg a kép meg nem telik jelentéssel.

Összegezve tehát: fel kell tételeznünk, hogy a percepció során többszörös, egymást átfedő hierarchiák működnek, s ezek biztosítják a tapasztalat sokszínűségét, multidimenzionalitását. Az emlékek tárolásának folyamatában minden hierarchia a saját fontosság-kritériumai szerinti legcsupaszabb lényegig „hámozza le”, egyszerűsíti az inputot.

Az élmény, a tapasztalat felidézése azt igényli, hogy ismét felöltöztessük a lecsupaszított inputot. Ezt egy bizonyos pontig az érintett hierarchiák közreműködése teszi lehetővé; mindegyik szolgáltatja azokat a faktorokat, amelyeket megőrzésre érdemesnek ítélt. A folyamat a színes

nyomdai eljáráshoz vagy a tapétagyártó különböző színekkel traktált, s egymás után alkalmazott dúcaihoz hasonlítható. Ehhez járulnak még az élénk részletek, s talán az eidetikus képzelet szolgáltatta, hatalmas érzelmi potenciállal rendelkező töredékek is - az eredmény pedig egy kollázs üvegszemekkel, s egy tincs igazi hajjal, amely ott éktelenkedik valahol az elmosódott körvonalú figurán.

Az is megeshet, hogy - tévesen - különböző eredetű töredékek kerülnek a kollázsban együvé; egyes képek olyan élmények képei közé keverednek, amelyekhez semmi közük. Az emlékezet ugyanis az elvont dolgok és a régi csecsebecsék különös archívuma, amelyet folyamatosan át- meg átrendez a felügyelő; a múltat megint és megint átgyúrja, újjáformálja a jelen. A gyártás és újragyártás azonban minden esetben tudattalan. A percepció és az emlékezés törvényei a tapasztalással egyidejűleg és tudattalanul lépnek működésbe; folyamatosan egy játékban veszünk részt, de nem ismerjük a szabályokat.

VII. A kormányos

A legmagasabb rendű önszabályozó rendszer az emberi lény. (Ivan Petrovics Pavlov)

A korábbiakban ismételten alkalmaztam az egymást átfedővagy egymásra lapolódo hierarchiák kifejezést. A hierarchiák természetesen nem vákuumban működnek. A máj az emésztőrendszer, a szív pedig a keringési rendszer része, de a szív működését a máj által termelt glukóz mennyisége, a máj tevékenységét pedig a szív normális működése is befolyásolja. Az organizmuson belüli különböző folyamatok egymástól való kölcsönös függésének e közhelye talán a legfőbb oka annak, hogy az egész hierarchikus szerveződése sok esetben észrevétlen marad. Olyan a helyzet, mintha a sűrű erdő lombkoronájának összefüggő levéltömegét szemlélve elfelejtenénk, hogy az összefonódott ágak külön-külön, egyedi törzsekből ágaznak el. A fák vertikális struktúrák; a szomszédos törzsek ágainak találkozási szintje több rétegben alkot horizontális hálózatot. Fák, törzsek nélkül nem lennének ágak, nem lenne találkozás és nem lennének hálózatok; a hálózat nélkül pedig a fák elszigetelten állnának, s nem integrálódnának a funkciók. Az organizmusok építkezésének két, komplementer elve - úgy tűnik - az arborizáció és a retikularizáció.

Hogy egy lehetséges félreértést már jó előre eloszlassak, említést kell tennem egy meglehetősen kézenfekvő dologról. Az erdő fák sokaságából áll. Az élő organizmus integrált egész; egyetlen fa. A percepció és motoros hierarchiákról mégis, mint elkülönült entitásokról beszéltem. Valójában - természetesen - csupán ugyanannak a fának szub-hierarchiái, vagy főágai, ám szükségtelen pedantéria lenne így nevezni őket, hisz a hierarchiának minden ága maga is hierarchikusan szervezett. Szokás különálló hierarchiáknak tekinteni a Külügyminisztériumot és a Hadügyminisztériumot, pedig csak ugyanannak a kormányzati hierarchiának kabinetszinten kettévált ágazatai.

SZENZOMOTOROS RUTINOK

Az egymást átfedő hierarchiák legnyilvánvalóbb példája a szenzomotoros rendszer. A szenzoros hierarchia feldolgozza az információt, és állandó, egyenletes áramlással továbbítja a hierarchia csúcsán elhelyezkedő tudatos ego felé, az ego pedig döntéseket hoz, amelyek az impulzusoknak a motoros hierarchián lefelé tartó áramlata mentén kontúrosodnak, „silabizálódnak ki”. Ám a két rendszer nem csupán a csúcspontban érintkezik; egybefonódó hálózatok kapcsolják össze őket a hierarchia legkülönbözőbb szintjein.

A hálózat legalsó szintjét az úgynevezett helyi reflexek alkotják. A felfelé és lefelé irányuló áramlatban rövid áthidalások is vannak, valahogy úgy, ahogyan az autópályákon a visszaforduló hurkok: rutinreakciók, amelyek nem igénylik a magasabb szellemi központok közreműködését - ilyen például az ismert térdreflex. A döntéshozatal szintje arányos az adott szituáció komplexitásával. A térdreflex vagy a szemhéj lecsukódása végbemegy, mielőtt az inger eljuthatna a tudatosság szintjeiig.

A behaviourizmus legnyersebb watsoni ágának egyik alapvető tévedése volt az a feltételezés, hogy a komplex tevékenységek elszigetelt helyi reflexek összességei. Ma már tudjuk, hogy ennek pontosan az ellenkezője igaz: legutoljára éppen a helyi reflexek alakulnak ki az idegrendszer embrionális fejlődése során. „A működések... a kezdetektől fogva integrált egészként viselkedő teljes mintázat expanziójával s a részmintázatoknak az egészen belüli egyediesedésével fejlődnek ki az emberben.”^{lv} Sőt a reflexeket a hierarchia magasabb szintjei is befolyásolják; még a térdreflex is meghiúsulhat, ha a páciens tudja, mire készül az orvosa. Az emberi viselkedés nem térdreflexmozdulatok és szemhéjrándások sorozata, s

minden próbálkozás, amely ezekre kívánná visszavezetni, óhatatlanul egyfajta „lapos Föld”-szemlélethez vezet.

A következő szinten helyezkednek el a szenzomotoros készségek és megszokások - a gépírás vagy az autóvezetés -, amelyek végrehajtása többé-kevésbé mechanikus, és nem igényli a magasabb központok közreműködését és döntéseit, hacsak valamely zavar következtében ki nem zökken a megszokott kerékvágásból. Az autóvezetés rutintevékenység; megvannak a maga saját játékszabályai, köztük például az, hogy rá kell lépni a fékre, ha elöl valami akadályt észlelünk. Jeges úton azonban nagyon is kockázatos dolog a fékezés, és a kormánykerék sem a megszokott módon viselkedik - a vezetés stratégiáját át kell alakítani; az egészet más hangnemben kell eljátszani. Egy idő elteltével ez a megváltozott vezetési technika is félautomatikus rutinná válik, ha azonban egy kiskutya szalad ki a jeges úttestre a vezető előtt, a legmagasabb tudatossági szinten kell döntést hoznia afelől, hogy a fékre tapos-e, veszélyeztetve ezzel utasai és a saját életét, vagy nem fékez, és elüti a kutyát; ha viszont nem kutya, hanem egy kisgyerek szalad elővigyázatlanul az autó elé, a vezető feltehetőleg mégiscsak a fék mellett fog dönteni, bármi következzen is azután. Ez az a szint, ahol a prók és kontrák nagyjából egyforma súlyúak; itt jelenik meg a morális felelősség kérdése és a döntés szabadságának szubjektív tapasztalata.

FEEDBACK ÉS HOMEOSZTÁZIS

A létezés leghétköznapiabb rinjai azonban nem kívánnak efféle erkölcsi jellegű döntéseket, még csak különösebb tudatos odafigyelést sem. A fiziológiai folyamatok - lélegzés, emésztés stb. - jól elvannak magukban; önszabályozók, mint a legtöbb rutintevékenység: a járás, a kerékpározás vagy az autóvezetés. Az önszabályozás a hierarchia elvének egyik leglényegesebb eleme. Ha egy holonnak félautonóm szub-egésként kell funkcionálnia, önszabályozó mechanizmusokkal is rendelkeznie kell. Másként fogalmazva: működéseit egyfelől saját rögzített játékszabályainak, másfelől a változó környezetből folyamatosan kapott visszajelzéseknek kell irányítaniuk. A tevékenységek mindenkor állása felőli információnak szakadatlanul áramolnia kell tehát az irányító centrum felé, a centrumnak pedig az érkező információnak megfelelően állandóan szabályoznia, módosítania kell e tevékenységeket. Ez a visszacsatolásos (*feedback*) irányítás elve.³⁴ Az ötlet nem új; James Watt már alkalmazta, amikor úgy szabályozta gőzgépének sebességét, hogy az a terheléstől független, állandó legyen. Mai, a *kibernetika* látványos neve

alatti alkalmazása figyelemre méltóan sikeres volt a fiziológiától a számítógépek tervezéséig a legkülönbözőbb területeken - újabb példa arra, hogyan lehet előrangatni egy régi kalapból a legelevenebb kisnyulakat.

A feedback-irányítás legegyszerűbb példája a termosztáttal szabályozott központi fűtés. Az ember a lakószobában beállítja a kívánt hőmérsékletet. Ha a szoba ennél hűvösebb lesz, a termosztát egy áramkört zár, amely intenzívebb működésre kapcsolja a kazánt, s ha a szoba túlmelegszik, ellentétes irányban megy végbe a folyamat. A pincében elhelyezett kazán változtatja meg a szoba hőmérsékletét, de működését a szobában elhelyezett termosztáttól érkező információ szabályozza és tartja egyensúlyban. Egy másik kézenfekvő példa a szervomechanizmus, amely fenntartja a hajók egyenes vonalú mozgását, és minden eltérést automatikusan korrigál. Innen a kifejezés: *kibernetika* - a görög *kübernétosz* szó hajókormányost jelent.

Az élő organizmusban is működik egy termosztatikus eszköz, amely 1 °C-nál ritkán nagyobb ingadozással állandó szinten tartja hőmérsékletét. A termosztát székhelye az agytörzsben elhelyezkedő hipotalamusz; ennek egyik fő feladata, hogy fenntartsa a homeosztázist - a testhőmérsékletet, a pulzusszámot és a testnedvek kémiai egyensúlyát. Az agytörzs mikroszkopikus termosztátjáról kimutatták, hogy már 1 °C századrészenek megfelelő hőmérséklet-változásra is reagál. Ha a hőmérséklet a közvetlen szomszédságában - például a dobhártyánál - eléri a kritikus értéket, hirtelen megindul a verejtékezés -, és ugyanígy: a hőmérséklet esésekor az izmok automatikusan reszketni kezdenek, hővé alakítva az energiát. Más homeosztátok (az elnevezés a termosztát analógiáját követi) más fiziológiai funkciókat tartanak szemmel, és állandó szinten tartják az organizmus *milieu intérieur*-jét, belső környezetét.

Pontos tudomásunk van tehát a hierarchia alján működő önszabályozó rendszerekről. A *homeosztázis* szót Walter B. Cannon, a jeles harvardi fiziológiaprofesszor alkotta meg, s az első perctől kezdve tisztában volt a kifejezés hierarchikus áthallásaival és kötődéseivel. Ő írta: „A homeosztázis megszabadítja az organizmust attól, hogy külön figyelmet kelljen fordítania a pusztá létezés rutinfeladataira. Homeosztatikus mechanizmusok nélkül folyamatos katasztrófaveszélyben élnénk, illetve szüntelenül jelzéseket kapnánk, hogy tudatosan és akaratlagosan korrigáljunk olyan működéseket, amelyek normális esetben automatikusan maradnak egyensúlyban. A homeosztatikus mechanizmusok, amelyek szilárdan kézben tartják a fontos testi, fiziológiai folyamatokat, lehetővé

teszik, hogy mi magunk, mint individuumok... az efféle rabszolgafeladatoktól mentesen szabadon derítsük fel és értsük meg a minket körülvevő világ csodáit, hogy új eszméket és gondolatokat eszeljünk ki; dolgozzunk és játsszunk anélkül, hogy kínosan törődnünk kellene testünk működéseivel.^{lvi}

Az önszabályozó mechanizmusok nem csak a zsigeri szinten működnek; az organizmus minden aktivitási rétegében megtalálhatók. A kerékpározó kisfiú vagy a kezében tartott bambuszrúddal egyensúlyozó kötél-táncos a kinetikus homoeosztázis kitűnő példái. Ám mindkettejük tevékenységének feltétele a folyamatos kinesztétikus feedback; a saját testük mindenkori helyzetéről, mozgásáról, feszültségeiről érkező információ. A következő idézet szerzője a *kibernetika* szónak és a feedback fogalmának szülőatyja, Norbert Wiener:

A neurológiai klinikára új páciens érkezik. Nem béna, és képes mozgatni a lábait, ha erre konkrét utasítást kap, ám ennek ellenére gyakorlatilag magatehetetlen. Sajátos, bizonytalan testtartással jár; szemét a földre és lábaira szegezi. Minden lépést rúgással kezd; lábait felváltva lökdösi maga elé. Ha bekötik a szemét, képtelen megállni, csak támolyog. Vajon mi lehet vele?

...*tabes dorsalis*-ban szenved. A gerincvelőnek az a része, amelyik normális esetben fogadja az ingerületeket, az előrehaladott szifilisz következtében megsérült vagy véglegesen elroncsolódott. A beérkező üzenetek elfakulnak vagy teljesen észrevétlenek maradnak. Az ízületekben, inakban, izmokban és a talpokban lévő receptorok, amelyek máskor a láb helyzetéről és mozgásállapotáról adnak tájékoztatást, most képtelenek üzeneteket küldeni, ezért lábainak mindenkori helyzetéről a beteg csakis látása és a belső fülben lévő egyensúlyérzékelő szerve útján szerezhet értesülést. Fiziológiai zsargonban: a beteg proprioceptív vagy kinesztétikus érzékének jelentős részét elvesztette.^{lvii}

Más szavakkal: a páciens szenzoros hierarchiája, amely az irányítóközpontok működéséhez szükséges feedback célba juttatásáról gondoskodik, meghibásodott. Minden szenzomotoros készség - a kerékpározástól a gépelésig vagy a zongorázásig - feedback-hurkok által és segítségével működik; ezek biztosítják a hierarchia két ágát összekapcsoló, komplex hálózatot.

Őrizkedjünk azonban attól, hogy a feedback-vezérlés elvét úgy kezeljük (a számítógép-teoretikusok hajlamosak erre a tévedésre), mint mindenre magyarázatot adó mágikus formulát. A feedback fogalma a hierarchikus rend koncepciója nélkül olyan, mint a kutya nélküli vigyor. Láttuk, hogy egy készség gyakorlása bizonyos játékszabályoknak megfelelő, kész mintázatot követ. A játékszabályok rögzítettek, de elég rugalmasak ahhoz, hogy lehetővé tegyék a mindenkori környezeti szituációkhoz való alkalmazkodást. A feedback csakis e rögzített szabályok adta keretek, a készség „kánonjának” határai között érvényesülhet. Szepe, hogy az adott művelet, tevékenység folyamatának minden fázisáról, mozzanatáról visszajelzésekkel lássa el a magasabb központokat; „tudassa”, hogy további erőfeszítések szükségesek, vagy éppen kevesebb is elég, hogyan kell tartani a megfelelő fokozatot, mikor kell rákapcsolni, és mikor leállni - a készség gyakorlásának alapmintázatára azonban befolyása nincs. A fészket építő cinke az idegrendszerében valamiképpen meglévő, világos elképzeléssel rendelkezik a mű leendő formája felől (máskülönben nem lenne minden példány fészke egyforma); a folyamatos feedback csupán annyit mond meg a madárkának, hogy mikor fejezze be a „szövést”, és térjen át a következő műveletre, illetve hogy ennek végeztével mikor következik a „bélelés”. Jelen könyvünk elmélete és az S-R-teória között az egyik leglényegesebb különbség, hogy utóbbi szerint a környezet határozza meg a viselkedést, előbbi pedig úgy vélekedik, hogy a környezetből érkező feedback csupán korigálja és stabilizálja a kész, rögzített viselkedésmintázatokat.

Az ösztönviselkedések ilyen mintázatainak elsőbbségét és autonómiáját a közelmúltban erőteljesen hangsúlyozták egyes etológusok (Lorenz, Tinbergen, Thorpe és mások) és biológusok, mint például Bertalanffy és Paul Weiss.³⁵ Más, tanult készségek is mutatnak hasonló autonómiát. Amikor ezeket a sorokat írom, folyamatos visszajelzéseket kapok ujjaimon keresztül arról, hogyan s mennyire nyomja tollam a papírt, s szememen át arról, hogyan sokasodnak a betűk és a sorok. Ezek az információk azonban nem változtatják meg kézírásomat, csupán a rendezett forma megtartásában segítenek - csukott szemmel kusza és girbegurba lenne az írásom, de a betűim eltéveszthetetlenül az enyéim lennének továbbra is.

HURKOKBA HURKOLÓDÓ HURKOK

Eleddig a motoros tevékenységeket irányító szenzoros feedbackról beszéltem. A hálózatban azonban mindkét irányban zajlik a forgalom, s a percepciót is befolyásolja a motoros aktivitás. A látás elválaszthatatlanul

összekapcsolódott a mozgással - a fej és a szembolyók nagyobb, és a szem önkéntelen mikromozgásaival - ezek nélkül látni egyáltalán nem is volnánk képesek. Hasonló a helyzet a hallással is: ha az ember fel akar idézni egy hangot -felébreszteni az auditorikus képet -, mit csinál? Hát dúdolja vagy zümmögi. A percepciós és motoros hierarchiák minden szinten oly szorosan egybeszövődtek, hogy értelmetlen és lehetetlen dolog éles határt vonni *inger* és *válasz* között. Mindkettőt elnyelték a feedback-hurkok, melyekben úgy köröznek az impulzusok, mint a saját farkukat kergető kiscicák.³⁶

Hadd illusztráljam fenti állításomat egy híres kísérlet ismertetésével. Egy macska hallóidegét elektromos kivezetéssel látták el, s egy hangszóróból hallani lehetett a macska füle által az agynak közvetített impulzusokat. A szobában egy metronóm ketyegett; kattogása tisztán hallható volt a macska hallóidegein és az elektromos erősítőrendszeren át. Amikor azonban egy befőttesüvegben egy egeret vittek a helyiségbe, a macska nemcsak hogy elveszítette érdeklődését a metronóm iránt, de a hallóidegén átáramló impulzusok is egyre gyengébbek lettek, s végül teljesen meg is szűntek. Ez valóban drámai példája annak, hogyan vezérli a központ az ingerek átengedését a Kreml legkülső kapuin - az érzékszerveken.

Az ilyen és ehhez hasonló kísérletek tanulságát legalkalmasabban egy anekdotával lehetne összefoglalni és szemléltetni. A századforduló előtti szép időkben Bécs egyik polgármesterétől - bizonyos Luegertől - nem állt távol némi enyhe antiszemitizmus, ugyanakkor azonban szép számmal akadtak zsidó barátai is. Amikor egyik cimborája megkérdezte tőle, hogy is van ez a dolog, Lueger megadta a klasszikus választ: Én vagyok a Polgármester, én döntöm el, ki zsidó, és ki nem. *Mutatis mutandis* - az egeret bámuló és a metronómra rá se hederítő macska éppily joggal mondhatta volna: én döntöm el, hogy mi inger és mi nem.

A HOLONOK HIERARCHIÁJA

Vigyük egy lépéssel tovább az alkalmazott terminológiával kapcsolatos nyomozást, és tegyük fel a kérdést: vajon mit jelent a megszokott és oly könnyedén használt szó: *környezet*?

Amikor egy vidéki útvonalon az autót vezetem, jobb lábam környezete a gáz-, a balé pedig a kuplungpedál. A gázpedál rugalmas ellenállása a taktilis feedback, amely segít az autó sebességét állandó

értéken tartani, a kuplung pedig egy másik láthatatlan környezet, a sebességváltó feletti uralmat teszi lehetővé. A kezem alatt nyugvó kormánykerék az egyenes vonalú haladás tartásában segédkező szervomechanizmusként viselkedik. Szemem azonban a kezeménél és lábaménál jóval tágasabb környezetet érzékel, s a vezetés általános stratégiáját határozza meg. A hierarchikusan szervezett teremtmény tehát, aki vagyok, a környezetek hierarchiájában, a feedbackek hierarchiája által vezérelve működik.

Ennek az értelmezésnek egyik előnye, hogy a környezetek hierarchiája a végtelenségig tágítható. Amikor a sakkjátékos az előtte fekvő táblára mered, gondolatainak működési környezetét a figurák eloszlása, helyzete határozza meg. Tegyük fel, hogy a játék szabályai szerint minden helyzet húsz következő lépésváltozatot tesz lehetővé, s ezek közül átlagosan öt értelmes és ígéretes. A sakkozó egymás után veszi fontolóra ezeket a lehetőségeket. Egy jó játékos képes legalább háromlépésnyire előre látni és gondolkodni; a játék fája ennyi lépés után már igen sok lehetséges irányba ágazik el, s a játékosnak ezek mindegyikét meg kell próbálnia vizualizálni, hogy megfelelő döntést hozhasson a soron következő lépés felől. Más szavakkal: döntésében egy képzeletbeli sakktábla képzeletbeli környezetéből kapott feedback vezérel. Gondolkodásunk, terveink és döntéseink túlnyomó része ilyen képzeletbeli környezetekben fogan és működik.

Láttuk azonban, hogy *minden* percepciónkát átjárja, átszínezi a képzelet. A *valóságos* és *képzeletbeli* környezet közötti különbség tehát voltaképpen csak fokozatok - vagy inkább *szintek* - kérdése; kezdve annál a tudattalan jelenségnél, hogy képeket vetítünk a Rohrschach-teszt tintapacáiba, s egészen a sakknagymester hátborzongató képességéig, amellyel szinte képes előre látni a jövőt - ami egyébként csak újabb jele annak, hogy a hierarchia vége nyitott...

Egy mondattal összegezve ezt a fejezetet azt mondhatnánk, hogy az organizmus strukturális és funkcionális aspektusaiban önszabályozó holonok hierarchiája, amelyek (a) autonóm egészekként és alkotórészeik felettéseiként; (b) függő részekként, s a magasabb szintek alárendeltjeiként; illetve (c) a környezetükkel való összehangoltságban végzik funkciókat.

A holonok ilyen hierarchiája joggal lenne *holarchiának* nevezhető, de - emlékezve Ben Jonson szavaira - nem terhelem további neologizmusokkal az Olvasót.

VIII. Szokás és improvizáció

Minden létező jó dolog az eredetiség gyümölcse. (John Stuart Mill)

Az előző fejezetek némiképpen technikai jellege és az olyan műszaki kifejezések gyakori használata, mint *input*, *output*, *kioldók*, *szűrők* stb. talán azt a kényelmetlen gyanút keltették fel az Olvasóban, hogy a szerző egy mechanisztikus modellt egy másik mechanisztikus modellel akar helyettesíteni; az ember, mint kondicionált automata képét egy hierarchikusan szervezett automata víziójával kívánja felváltani. Ami azt illeti: voltaképpen folyamatosan -bár talán kínosan és nyomorúságosan - haladunk a mechanisztikus determinizmus csapdájából kifelé. Az egerút - ha szabad így mondani - a hierarchia nyitott vége, amelyre már többször is hivatkoztam, noha a metafora valódi jelentése csak lassan lesz kitapintható.

Talán valamivel mégis világosabb lesz a dolog, ha szemügyre vesszük a viselkedés egyre komplexebb, flexibilisebb és kevésbé előre látható végkifejletű formáit a hierarchia mind magasabb emeletein. Lefelé lépkedve az alacsonyabb szintek felé egyre mechanizáltabb, sztereotipizáltabb és előre látható viselkedésmintákkal találkozunk. Amikor bizalmas, közvetlen hangú levelet írunk egy barátunknak, nehéz előre megmondani, mi jut eszünkbe a következő bekezdésben; a lehetséges választások száma rendkívül magas. Ha már eldöntöttük, hogy miről lesz szó, még mindig számos alternatíva áll nyitva előttünk, de korlátokat szab a nyelvtan szabályrendszere, saját szókincsünk végessége stb. Végül az írógép billentyűit leütő ujjaink izmainak mozdulatai már sztereotipizáltak, és úgy hajtjuk végre őket, akár egy robot. A fizikus szóhasználatával úgy is mondhatnánk: *egy, a hierarchia n szintjén elhelyezkedő szub-készség - holon - szabadságfoka* (a rá vonatkozó játékszabályok által megengedett választási lehetőségek száma) *nagyobb, mint azé, amelyik alatta, az n-1 szinten helyezkedik el.*

Hadd ismételjek meg röviden néhány fontosabb pontot az előző fejezetekből. Minden készségnek (vagy szokásnak) egy rögzített és egy változó aspektusa van. Előbbit a jellegzetes mintázatot rögzítő kánon, a játékszabály határozza meg, akár pókhálókészítésről van szó, akár fészeképítésről vagy sakkozásról. A szabályok azonban lehetővé teszik a választást bizonyos alternatív lehetőségek között: a pókhálót három, négy vagy több felfüggesztési pontra is fel lehet építeni, a fészek különböző nyílásszögű ágvillákban is elhelyezhető, a sakkjátékos pedig a kínálgató lépések tucatjait veheti fontolóra. A játékszabályok hagyta választás

lehetőségei az adott tereptől függenek; a helyi környezettől, amelyben a holon funkcionál - ez a feedback által irányított rugalmas stratégiák területe. Másként fogalmazva: a szabályok rögzített kódja határozza meg a lehetséges lépéseket, s ezek közül a rugalmas stratégia választja ki a leginkább megfelelőt. Minél nagyobb a választható lehetőségek száma, a készség annál komplexebb és rugalmasabb - és viszont: ha már egyáltalán nem kínálkozik választási lehetőség, elértük az adott, specializált reflex szabadságának határait. A *rugalmasság* és a *merevség* egy minden hierarchiatípusra jellemző skála ellentétes irányban elhelyezkedő enyészpontjai, és minden esetben azt tapasztaljuk, hogy a magasabb szintek felé haladva a merevség csökken, a rugalmasság mértéke pedig növekedik.

AZ EREDETISÉG EREDETE

Az állatok ösztönös viselkedéseinél a skála alsó végén találjuk a merev, kényszeres rítusokat: a monotonon ismételt udvarlási, fenyegetési, párzási és harci cselekvésmintázatokat. Olykor, ha az állat normális viselkedésmintáinak gyakorlása akadályokba ütközik, ezek a rítusok megvalósulhatnak, végbemehetnek értelmetlenül, helyénvalótlanul is. A macskák a konyha kövezetén is „elkaparják” ürüléküket, s „ha a rabságban nevelt repülőmókusoknak diót adunk, úgy tesznek, mintha ketrecük alján eltemetnék, s teljes megelégedettséggel hagyják ott, noha a dió országvilág szeme előtt hever a fémlemezen”.^{lviii}

A skála másik végén helyezkednek el az igen komplex és rugalmas készségek, amelyekkel elsősorban az emlősöknél - csimpánzoknál és delfineknél -, de az ízeltlábúaknál és a halaknál is találkozhatunk. Az etológusok meggyőző bizonyítékokkal szolgáltak arról, hogy megfelelő körülmények között még a rovarok is képesek olyan viselkedésformákra, amelyek saját, eredetileg meglévő készségeik alapján nem lettek volna feltételezhetők, s amelyekkel kapcsolatban nem túlzás a *szellemes*, *elmés* vagy *eredeti* jelzők használata sem. Baerends professzor éveket töltött a kecskedarázs viselkedésének tanulmányozásával.^{lix} Ennek a fajnak a nősténye lyukakat ás a földbe, és elhelyez bennük egy-egy petét. Ezután először hernyókkal, majd - amikor a peték kikeltek - lepkelárvákkal látja el őket, ezután ismét hernyók következnek (ezúttal már nagyobb mennyiségben), végül pedig lezárja a lyukakat. A dologban az az érdekes, hogy egy-egy nőstény daráznak egyidejűleg több, a fejlődés különböző fázisaiban lévő, s így más-más étrendet igénylő petéről kell gondoskodnia, s nemcsak hogy mindegyiket a megfelelő táplálékkal látja el, de amikor a

kísérletező „kirabolta” valamelyik lyukat, a darázs azonnal a megfelelő minőségű és mennyiségű élelmet hordta oda. Más darázsok agyagcellácskák halmazát építik, mindegyikben egy-egy petét helyeznek el, ellátják táplálékkal és lezárják - mint a fáraó sírkamráját az ókori egyiptomiak. Ha a kísérletező kilyukasztja a cellát - ez a darázs minden tapasztalata szerint teljességgel példátlan esemény -, először felszededegeti a kipotyogott hernyókat, betömködi őket a lyukon, és nekilát, hogy parányi agyaggombócokkal megjavítsa a falat; olyan munka ez, amelyet korábban soha nem kellett elvégeznie. Itt azonban még nincs vége. Hingston egy másik darászfaj hasonló helyzetben tanúsított leleményességéről számol be: a kísérletező olyan ördögi ravaszsággal rontott lyukat a cella falán, hogy azt kívülről lehetetlenség volt megjavítani, holott az adott darászfaj mindig a külső oldalról dolgozott. Az állat két órán át küszködött a feladattal; ekkor beesteledett, és abba kellett hagynia a próbálkozást. Másnap reggel egyenesen a feltört cellához repült, és új módszerrel kezdett neki a feladatnak: *mindkét oldalról* megvizsgálta, majd döntött, és *belülről* kezdte meg a javítást.^{lx}

Az improvizáció példáit szándékosan választottam az ízeltlábúak világából, hisz a magasabb rendű emlősök készségeinek rugalmassága nagyon is ismeretes. Thorpe megfigyelései szerint még a halak is képesek megváltoztatni szokásaikat: „Ha a normális viselkedésminta megvalósulása folyamatosan gátlódik, a megszokott, ösztönös orientációban jelentős változások következhetnek be.”^{lxi} Ami a madarakat illeti: egyes fajoknál a hímek, amelyek normális körülmények között soha nem vesznek részt az utódok táplálásában, belekezdenek ebbe a tevékenységbe, ha a nőstény valamilyen okból nem jelentkezik. Végül röviden említést kell tennem Lindauer méhekkal kapcsolatos kutatásainak eredményeiről. (Mindannyian hallottunk von Frisch felfedezéséről, a méhek tánc-nyelvéről, ez azonban valami egészen más dolog.) Normális körülmények között a kaptárban szigorú és precíz munkamegosztás uralkodik; a munkások életük különböző szakaszaiban más-más feladatokat látnak el. Az első három napon a sejteket tisztogatják, a következő három napon az idősebb lárvákat etetik mézzel és virággal. Ezután a (más étrendet igénylő) fiatalabb lárvákkal foglalkoznak, majd tíznapos koruktól kezdve sejteket építenek. A húsznapos méh őrszolgálatot lát el a kaptár bejárata körül, végül virágporgyűjtő lesz, és élete végéig az is marad.

Persze, csak ha minden jól megy. Ha valamelyik speciális feladatot ellátó korosztályt eltávolítják a kaptárból, más csoportok veszik át

feladatait, s így a szuperorganizmus működése zavartalan marad. Amikor például a kísérletező a virágporgyűjtőket távolította el (ezek a húsznapos és annál idősebb egyedek), a máskor lárvákat etető, alig hatnapos nemzedék kirepül, és elvégzi a feladatot. Ha az építőmunkások tűnnek el, a már gyűjtéssel foglalkozó dolgozók (ezek korábban már *voltak* építők) pótolják őket, s e célból nemcsak viselkedésüket változtatják meg, de regenerálják viasztermelő mirigyeiket is. E szabályozások mechanizmusa még nem ismeretes.^{lxii}

A skála egyik végén tehát a rögzített cselekvésmintázatokat és a merev, kényszeres rítusokat találjuk, a másik végen pedig a meglepő improvizációkat és az olyan viselkedésformákat, amelyek messze túl vannak az állat megszokott készségeinek határain.

A SZOKÁSOK MECHANIZÁCIÓJA

Az embernél a veleszületett ösztönök csupán a későbbi életkorban tanult alapjait szolgálnak. Amíg tanulunk valamit, minden mozzanatra folyamatosan koncentrálnunk kell. Keserves erőfeszítéssel tanuljuk meg felismerni és megnevezni a nyomtatott nagybetűket, és leütni a megfelelő billentyűt az írógépen vagy a zongorán. Ezután a tanultak lassan szokássá sűrűsödnek; mind könnyebben és gyorsabban olvasunk, írunk és gépelünk, ami azt jelenti, hogy tudattalanul alkalmazzuk a tevékenységet irányító szabályokat. Akárcsak az artikulálatlan gondolatokat nyelvtanilag helyes mondatokká formáló láthatatlan gépezet, a manipulációs és gondolkodási készségek is a tudatosság szintje alatt vagy a féltudatosság homályos zónájában működnek; anélkül engedelmeskedünk a szabályoknak, hogy képesek lennénk definiálni őket. Ahol gondolkodási készségeinkről van szó, a helyzet nyilvánvaló veszéllyel fenyeget: a kánonba rögzült axiómák és előítéletek hatása a *rejtett rábeszélőkével* megegyező.

A készségek fokozatos mechanizációja, mint tendencia két oldalról, aspektusból szemlélhető. A folyamat megfelel a takarékoság elvének; ha autóm kezelőszerveit mechanikusan manipulálom, figyelmemet teljes egészében a mindenkori forgalmi helyzetre fordíthatom, ha a nyelvtan szabályait nem automatikusan alkalmazom, mint egy beprogramozott számítógép, a jelentésre nem koncentrálnak maximálisan.

A mechanizáció, akárcsak a *rigor mortis*, először a központtól legtávolabb eső részeket, a hierarchia legalacsonyabb rétegeit érinti, de megvan benne a felfelé való terjeszkedés tendenciája is. Igen hasznos

dolog, ha automatikusan le tudom ütni a megfelelő billentyűt az írógépen; ugyanilyen jó, ha automatikusan tartom be a nyelvtan szabályait, ám a klisékben és előre gyártott fordulatokban és közhelyekben bővelkedő stílust - noha hozzásegíti a köztisztviselőket ahhoz, hogy hihetetlenül kiterjedt levelezést folytassanak - nagyon is kétséges istenáldásának kell tekintenünk. Ha pedig a mechanizálódás eléri a hierarchia magasabb szintjeit is, az eredmény a merev pedáns, a szokások rabszolgája - Bergson *homme automate*-ja lesz. A tanultak először szokásokká sűrűsödnek, ahogyan cseppekké kondenzálódik a gőz; ezután a cseppek összefagynak jégcsapokká. Ahogy Bertalanffy írta: „Az organizmusok *nem* gépezetek, de bizonyos mértékig képesek gépezetekké válni; gépezetekké dermedni, sűrűsödni. Persze soha nem egészen; hiszen egy teljességgel mechanizálódott organizmus képtelen lenne reagálni a szüntelenül változó külvilág hatásaira.”^{lxiii}

EGYSZERRE CSAK EGY LÉPÉS

A szokások mechanizációja tehát soha nem változtatja az embert automatává, és viszont - a tudatos én csak korlátozott mértékben képes kölcsönhatásba lépni teste és szelleme alárendelt egységeinek automatikus működéseivel. A kormánykerék mögött ülő vezető képes befolyásolni az autó sebességét, de nincs módja meghatározni a hengerek gyújtásának sorrendjét, vagy azt, hogy mikor nyissanak és zárjanak a szelepek - ehhez hasonló a tudatos én helyzete is: semmiféle befolyása nincs arra, hogy mi történik a sejtes vagy az azalatti, szubcelluláris szinteken, s hogy miként működnek a sima izmok, a belek és a mirigyek. Még az „akaratlagos” vázizommozgások is csak korlátozottan állnak tudatos irányítás alatt; az ember képtelen megváltoztatni jellegzetes testtartását, kézírását vagy gesztusait.

Láttuk, hogy a hierarchia csúcsán megformálódó tudatos utasítás - *nyisd ki azt az ajtót!* vagy *írd alá ezt a levelet!* - még nem aktivál egyedi izomösszehúzóásokat, csak kiváltja azokat az idegi impulzusmintázatokat, amelyek szub-mintázatokat aktiválnak és így tovább, egészen az egyedi mozgatóegységekig - ám a folyamat csak lépésről lépésre kivitelezhető. A hierarchia magasabb központjai nincsenek közvetlen összeköttetésben a náluk több szinttel alacsonyabban elhelyezkedő holonokkal, és természetesen felfelé sem létezik efféle kapcsolat. Az ezredesek nem figyelnek az egyes bakákra, s nem adnak nekik közvetlen parancsokat - ha így tennének, az egész hadművelet rövid idő alatt összeomlana. A parancsoknak a hierarchia mentén lépésről lépésre, az irányítás előírások

útvonalain kell a megfelelő helyekre eljutniuk. Minden, a köztes szintek kizárására, áthidalására irányuló kísérlet - a tudatosság sugarának az alacsonyan elhelyezkedő holonok sötét és névtelen rutinjaira való irányítása - a százlábú paradoxonához hasonló helyzetekhez vezet. (A mese szerint megkérdezték a százlábút: yan, milyen sorrendben is rakja egymás után a lábait, a szerencsétlen állat pedig mozdulni sem tudott többé, és éhen veszett, mert azelőtt nem is gondolt az egészre, csak hagyta, hogy a lábai tegyék a dolgukat. Hasonló dolgok eshetnek meg velünk is, ha megkérdezik: egészen pontosan hogyan is kerékpározunk?)

A százlábú paradoxona az *egyszerre csak egy lépésszabályának* megsértéséből származik. A felszínen teljesen triviálisnak látszik a dolog, de ha erőltetjük, néhány egészen váratlan fejleménybe ütközünk. A nyelv álmagyarázata, amely szerint az egész csupán a hangszalagokkal való manipuláció vagy az operánsok láncolata, tátongó űrt hagy a gondolkodás és a kiejtés, a fa csúcsa és az utolsó elágazások között. A szabálynak van némi pszichopatológiai vonatkozása is - attól a kellemetlen helyzettől kezdve, amelyet kényszeredettségnak, zavarnak vagy feszélyezettségnek nevezünk, egészen a pszichoszomatikus rendellenességekig. A kényszeredettségek érzete akkor lép fel, ha a tudatos figyelem olyan működésekre irányul, amelyek normális körülmények között tudattalanok és automatikusak. Ennél komolyabb bajok származhatnak abból, ha a figyelem a hierarchia még primitívebb szintjein zajló fiziológiai folyamatokra - emésztés vagy szexualitás - irányul; olyanokra, amelyek sima és zökkenőmentes működése csak akkor lehetséges, ha hagyják, hogy „maguktól” menjenek. A pszichikai eredetű impotencia vagy frigiditás a százlábú paradoxonának kínos és kellemetlen változatai.

A szomatikus hierarchia alsóbb szintjein zajló folyamatok fölötti ellenőrzés lehetőségének elvesztése az az ár, amelyet a differenciációért és a specializációért kellett megfizetnünk. Ez az ár persze méltányos, sőt kedvező - legalábbis ameddig az egyed úgynevezett *normális* körülmények között él, és bizvást hagyatkozhat többé-kevésbé automatizálódott rutinjaira. Előállhatnak azonban olyan körülmények is, amikor mindez már koránt sincs így, és sürgetően szükségessé válik a rutinokkal való szakítás.

A KÖRNYEZET KIHÍVÁSAI

Mindez elvezet bennünket egy olyan, igen lényeges ponthoz, amelyről eddig még nem tettem említést: ahhoz, hogy milyen hatása van a környezetnek egy viselkedésforma rugalmasságára-merevségére.

Egy állandó és változatlan körülmények között, minden alkalommal jószereivel azonos módon gyakorolt készség hajlamos sztereotip rutinná korcsosulni, és szabadságának mértéke drámaian csökken. A monotónia elősegíti a szokások eluralkodását, és azt, hogy a mechanizálódás *rigor mortis*-a felfelé terjedjen a hierarchián.

És természetesen viszont: a változó környezet rugalmas viselkedésformákat követel meg, és visszafordítja az elmechanizálódás folyamatát. A gyakorlott autóvezető az otthona és munkahelye közötti, megszokott útvonalon a „robotpilótának” adja át a vezérlést, s hagyja, hogy gondolatai másfelé kalandozzanak, ám ha valamilyen szokatlan vagy veszélyes forgalmi helyzet áll elő, hirtelen teljes figyelmét a vezetésre összpontosítja; a számítógéptől az ember veszi át a vezérést. A környezet kihívásai azonban elérhetnek egy olyan, kritikus szintet is, ahol a begyakorlott rutinok - ha mégoly rugalmasak is - már nem képesek megoldani a helyzetet. Ekkor áll be a krízis. A kimenetel vagy a viselkedés összeomlása, a hierarchia széthullása („bajban, kétségek között / körben topog, s nyöszörög”); vagy új viselkedésformák, új és eredeti megoldások hirtelen előbukkanása; ez utóbbi alternatíva -látni fogjuk - fontos szerepet játszik mind a biológiai, mind pedig a mentális evolúció folyamataiban.

Az első lehetőséget jól illusztrálja a macska, amely képtelen eleget tenni saját, igen szigorú higiéniai szabályainak, de ürülékét minden alkalommal „eltemeti” a konyha kövezetén. Válsághelyzetben emberek is hajlamosak efféle értelmetlen viselkedésre: vég nélkül ismételtetik reménytelen kísérleteiket, hogy szorongatott helyzetükből kikerüljenek.

A másik lehetőséget a nőstény darázs váratlan improvizációja, az egy teljes generációval megcsonkított kaptár célirányos átszerveződése, vagy a ketrekrácstól távol elhelyezett banánt egy bokorról tört ággal magához „gereblyező” csimpánz találékonysága szemlélteti. A különleges kihívásoknak való megfelelés efféle „eredeti adaptációi” azt mutatják, hogy az élő organizmus soha nem sejtett, normális körülmények között mélyen szunnyadó potencialitásokkal rendelkezik; ezek az emberi kreativitás előhírnökei - lásd később: XIII. fejezet.

ÖSSZEGZÉS

A hierarchia egyre magasabb szintjein mind komplexebb, rugalmasabb és mind kevésbé előre látható tevékenységekkel, az alacsonyabb szinteken pedig egyre mechanizáltabb, sztereotipizáltabb és kiszámíthatóbb

működésekkel találkozunk. A fizikus szóhasználatával: a hierarchia magasabb szintjein lévő holonok nagyobb szabadságfokkal rendelkeznek, mint az alacsonyabb szinteken elhelyezkedők.

Hosszan tartó gyakorlás után - és következtében - minden készség (tekintet nélkül arra, hogy tanult vagy veleszületett) hajlamos mechanizálódott rutinná merevedni. A monoton, változatlan környezet elősegíti a megszokások eluralkodását; a váratlan fordulatok és fejlemények éppen ellenkező hatásúak - ezek eredményeznek eredeti ötleteket, megoldásokat és felfedezéseket. A kritikus kihívások következtében összeomolhat a korábbi viselkedésminta, de születhetnek vadonatújak is.

A hierarchia magasabb rétegei az alacsonyabbakkal normális körülmények között nem közvetlenül, hanem az irányítási és szabályozási útvonalakon keresztül kommunikálnak, s az információ mindig szintről szintre halad. A nem szomszédos szintek közötti rövidzárlat a legkülönbözőbb rendellenességekhez vezethet.

II. RÉSZ

VÁLNI VALAMIVÉ

IX. Az embriók stratégiája

Egy hölgy megkérdezte Benjamin Franklint, mi értelmük van az elektromossággal kapcsolatos kutatásainak. Asszonyom - felelte ő -, mi értelme van egy újszülöttnak?

Arra a kérdésre, hogy miként teremtett az ember egy maroknyi sárból, a klasszikus darwini válasz nagyjából azonos azzal, amit Watson felelt arra, hogy hogyan csinál Patou egy darab selyemből ruhát: „*Behívja a hölgyet, fog egy darab új selymet, körétekeri, behúzza itt, kirántja ott, kifeszíti, meglazítja, derékban magasra húzza vagy alacsonyra engedi. Manipulálja az anyagot, míg az eredmény egy ruhára nem emlékeztet.*” Az evolúciós folyamatról azt tartják, hogy hasonlóan véletlenszerű módon, találomra kezeli nyersanyagát; itt egy farkat, ott egy agancsot biggyeszt oda, míg el nem trafálja a túlélésre, a fennmaradásra legalkalmasabb figurát.

A „lapos Föld”-szemléletű tudomány a szellemi evolúciót a szelektív megerősítés (bot vagy répa) irányította véletlenszerű próbálkozások, a

biológiai evolúciót pedig a természetes kiválogatódás szabályozta véletlenszerű mutációk (az írógép mellett ülő majom) folyamatának tekinti. A mutációkat úgy definiálja, mint a gének molekuláris szerkezetében bekövetkező spontán változásokat, és véletlenszerűeknek tartja őket abban az értelemben, hogy nem állnak összefüggésben az organizmus alkalmazkodási szükségleteivel. A mutációk nagy többsége ennek megfelelően kifejezetten veszedelemes, hátrányos hatású, a változások elenyészően kicsiny része pedig - történetesen - kedvező; az organizmusnak bizonyos előnyöket jelent, és „bármilyen megtörténhet”, ha elegendő az idő. „Az ősrégi ellenvetés - írta Sir Julian Huxley -, hogy az agy vagy a szem vakvéletlenek során való kialakulása teljesen valószínűtlen, értelmetlenné vált, mert az a tény, hogy a természetes kiválogatódás geológiai időszakokon át működött, mindenre megadja a magyarázatot.”^{lxiv}

Valójában azonban az ősrégi ellenvetés a század közepéig nyugodtan és egyenletesen erősödött, annyira, hogy aligha van élő evolucionista, aki ne vallana eretnek nézeteket az ortodox doktrína egynémely aspektusa felől, miközben hűségesen és keményen utasítja el a mások eretnokségeit. E kétségek és kritikák több helyütt megrepesztették a falakat, ám a neodarwinista ortodoxia fellegvára még mindig szilárdan áll, főleg - gondolhatjuk -, mert kielégítő alternatívával még senki sem állt elő. A tudománytörténet arra tanít, hogy egy elterjedt és meggyökeresedett elmélet igen sok csapást kibír, és ha képtelenségek, ellentmondások szövevényébe gabalyodik is, intézményrendszere életben tartja, amíg egy új, globális alternatíva meg nem jelenik.³⁷ A valóságban azonban a darwinizmus elleni egyetlen komoly kihívást a lamarckizmus jelentette, s a lamarckizmus - noha kemény és éles kritikát gyakorolt - konstruktív alternatívát nem képviselt.

Vagyis: az evolúció teoretikusai, a darwinista Királyságiak és a lamarckiánus Kerekfejűek közel száz éven át vívták elkeseredett polgárháborújukat. Maga a vita bonyolult volt és technikai jellegű, de szinte szikrázott a metafizikai, érzelmi, sőt politikai áthallások miatt. A Szovjetunióban Sztálin idején a darwinistákat *en bloc* elküldték a szibériai munkatáborokba, Hruscsov alatt pedig *en bloc* rehabilitálták őket - az epizódot röviden úgy nevezik: *a Liszenko-ügy*. A fő kérdés - erősen leegyszerűsítve, dióhéjban - a következő volt: Lamarck úgy vélte, hogy az organizmus élete során kialakult fizikai és viselkedésbeli alkalmazkodások átöröklődnek utódaira (*a szerzett tulajdonságok örökletesek*). Ha tehát egy

bokszoló a sok edzésnek köszönhetően rendkívüli erőre tesz szert, a fiának - legalábbis Lamarck szerint -már dagadó izmokkal kellene megszületnie. Ez a voltaképpen értelmes és megnyugtató szemlélet úgy tekintené az evolúciót, mint tapasztalás és edzés útján egy jobb életre való felkészülést; sajnos azonban - amint az gyakran megesik - ez az elterjedt nézet tévedés. A lamarckizmusnak minden erőfeszítés ellenére a mai napig sem sikerült meggyőzően bizonyítania, hogy a szerzett tulajdonságok örökölhetők, sőt meglehetősen bizonyosnak tűnik, hogy ha az átélteknek és megtapasztaltaknak van is közük az öröklődéshez, ilyen egyszerű és közvetlen módon semmiképp.

A lamarckizmus e primitív formájának kudarca azonban nem jelenti azt, hogy az egyetlen létező alternatíva az írógépen pötyögtető majom. A természetes kiválogatódás által megőrzött véletlenszerű mutációk kétségtelenül tényezői az evolúció folyamatának, ahogy a tudomány evolúciójában is szerepet játszanak a szerencsés véletlenek. A kérdés csak az, hogy ez vajon a teljes igazság, vagy akár csak annak legfontosabb eleme-e.

Az evolucionisták az eltelt évek során számtalan ponton korrigálták és módosították a neodarwinista elméletet, s ha minden változtatást összevetünk, az eredeti képből nem sok marad - olyan a dolog, ahogy a törvénymódosítási indítványok változtatják meg az eredeti szándék irányát és hangsúlyait. De - mint már említettem - minden kritikának megvan a saját malma, amelyben örül, s az eredmény az lett, amiről már John Donne panaszkodott, amikor hasonló válság érte utol a középkori kozmogóniát - „*részekre ment, egészen szétesett...*” Ebben, és a következő három fejezetben meg fogom próbálni felkutatni és összeilleszteni ezeket a törmelékeket.

TANULÉKONYSÁG ÉS MEGHATÁROZOTTSÁG

Ötvenhat sejtgenerációra van szükség ahhoz, hogy a megtermékenyített petéből kifejlődjön az emberi lény. A folyamat lépésekben zajlik, amelyek mindegyikénél lejátszódik: (a) a sejtek osztódással való szaporodása és a keletkezett utódsejtek növekedése; (b) a sejtek strukturális és funkcionális specializációja (differenciáció), és (c) az organizmus kialakulása (morfogenezis). Szükségtelen hangsúlyozni, hogy mindezek csupán ugyanannak a folyamatnak különböző aspektusai.

A morfogenetikus folyamat félreérthetetlenül hierarchikus. Az embrió kialakulása formátlan sejtgombócból vázlatos, de mindinkább felismerhető alakokon át a korábbi fejezetekben ismertetett sémát követi; említettem két analógiát: a szobrászét, aki fokozatosan kifaragja a farönkből az alakot, és azt a folyamatot, melynek során az amorf idea artikulált fonémákban nyer kifejezést. A sejtcsoportok lépésről lépésre haladó, s a végső specializáltság felé tartó differenciációjában ugyanez a hierarchikusan szétágazó minta ismerhető fel.

A kétéltű embrió korai fejlődési szakaszban lévő ektodermájának lehetséges fejlődési irányai. A nyilak csupán hármat jelölnek a számos induktív kapcsolat közül. (Clayton nyomán)^{lxv}

Az ábra a kétéltű embrió ektodermájának lehetséges fejlődési irányait szemlélteti. (Az ektoderma a legkülső a sejtpopuláció korai fejlődési szakaszában kialakuló három rétege közül; a másik kettő a mezoderma és az endoderma.) A bal oldali nyilak arra utalnak, hogy hatást gyakorolnak bizonyos kapcsolódó szövetek (induktorok) is, amelyek kontaktusba kerülve az ektodermával, kémiai kioldókként szerepelnek. Az ektoderma azon régiói, amelyek közvetlen kapcsolatban állnak az induktorszövetekkel, fokozatosan az állat idegrendszerévé differenciálódnak, beleértve az agyvelőt és a szemserlegeket is, az ektoderma más területei pedig a saját szövetkörnyezetüknek megfelelően differenciálódnak más szövettípusokká. Ha egy sejtpopuláció bőrré alakul, a továbbiakban még specializálódhat verejtékmirigyekké, szaruréteggé stb. is. Minden lépésnél biokémiai kioldók és *feedback*ek határozzák meg, hogy az adott sejtcsoport további fejlődése merre fog haladni a lehetséges alternatív irányok közül.

Tehát: amikor a szemserlegek (a leendő retinák), amelyek az agyból kiinduló két nyúlvány (a későbbi látóidegek) végén jönnek létre, fizikai kontaktusba kerülnek a felszínnel, az érintett területen lévő bőrfelület homorúvá válik és átlátszó lencsévé alakul (lásd az ábra jobb oldalán lévő nyilakat). A szemserleg arra készíti a bőrt, hogy lencsévé váljon, a létrejött lencse pedig az átlátszó szivárványhártya képzésére serkenti a környező szöveteket. Sőt, ha a szemserleget átültetik a békaembrió hasi bőrfelülete alá, a fölötte elhelyezkedő bőrfelület engedelmesen lencsévé alakul át. Ezt az engedelmességet az embrionális szövetek

„tanulékonyságának” is tekinthetjük; egyfajta készségnek arra, hogy olyan szervvé alakuljon, amely a növekvő embrión belüli helyzetének a leginkább megfelel; az integratív tendencia megnyilvánulásának, annak, hogy a rész alárendeli magát az egész érdekeinek.

A *tanulékonyság* azonban ismét csak a fele a teljes képnek, s a *meghatározottság* a másik fél. A tanulékonyság az embrionális szövet *multipotencialitását* jelenti; az arra való képességét, hogy a környezet hatásainak megfelelően kövesse bármelyik ágat a fejlődési hierarchián. Am minden ág mentén van egy pont, ahonnan már nincs visszatérés; ahonnan az adott szövet fejlődésének következő fázisa már szigorúan meghatározott. Ha egy békaembriót a sejtosztódás korai stádiumában kettévágunk, mindkét félből teljes béka lesz. Ebben a fázisban a sejtek, noha *részei* az embriónak, még őrzik azt a genetikus potenciált, hogy ép, egész békává fejlődjenek szükség esetén - igazi, Janus-arcú holonok -, ám az egymást követő sejtnemzedékek a fa ágai mentén a fejlődés minden lépésénél mind specializáltabbakká válnak, s a genetikus potenciál mindinkább korlátozott. Egy darabka ektoderma tehát alakulhat szaruhártyává, bőrmirigyé, de májjá vagy tüdővé soha. A specializáció itt is - mint mindenütt - a flexibilitás csökkenésével jár. Kínálkozó hasonlat a diák, aki a tananyagban való sorozatos döntések mentén jut el a természettudományok és a humaniorák közötti első, nagy választástól a végsőig, amely meghatározza, hogy tengerbiológusként a tüskésbőrűek tanulmányozására szakosodik. Minden választási ponton, ahol az út elágazik, valami apró, véletlen epizód szerepelhet kioldóként, amely a mérleg nyelvét erre vagy amarra mozdítja el, s egy idő után már minden döntés megfordíthatatlan és végleges. Ha valaki zoológus lett, még nyitva áll előtte számos szakosodási lehetőség, de már nemigen találhatja ki, hogy mégis inkább ügyvéd lesz vagy elméleti fizikus. Ezen a területen is érvényes a hierarchiákra jellemző *egy lépés-szabály*.

Ha a fejlődés iránya már véglegesen eldőlt, a szövet meglepő meghatározottsággal, „céltudatossággal” viselkedik. A gasztruláris fázisban, amikor az embrió még olyan, mint egy részben önmagába visszagyűrődött zsák, már megmondható, melyik régióból mely szervek fognak kialakulni. Ha a kétéltű embrió fejlődésének e korai stádiumában egy szövetdarabot, amelyből normális esetben a szem lenne, egy másik embrió farki végébe ültetünk, nem szemmé válik, hanem vesevezetéké vagy valamely más olyan szervvé, amely az adott testtartományba „való”. Az embrió növekedésének későbbi fázisában azonban elvész e

szemkezdemény tanulékonyága, és eltökélten szemmé alakul, függetlenül attól, hogy a test mely részébe; a combba vagy a hasfalba ültetik át. Az eddig az állapotig jutott sejtcsoportot funkciójától függően morfogenetikus területnek, szervkezdeménynek vagy csirának nevezik. Ha egy leendő szemet, de akár egy lábkezdeményt is más testtájékra ültetnek át (ugyanabba vagy egy másik embrióba), teljes és tökéletes szervvé, végtaggá fejlődik; még szív is kialakulhat a leendő állat horpaszán. A morfogenetikus területnek ez a kérérlhetetlen eltökéltsége, hogy „megvalósítsa önmagát”, a mi szóhasználatunkban a fejlődés *önérvényesítő* aspektusa.

Minden morfogenetikus terület vagy szervkezdemény mutatja az autonóm egész, az önszabályozó holon holisztikus jellegeit. Ha a terület szöveteinek felét eltávolítjuk, a maradékból nem fél, hanem egész szerv keletkezik. Ha fejlődésének egy adott fokán a szemserleget darabokra hasítjuk és a darabokat elkülönítjük, mindegyik rész kisebb méretű, de normális és ép szemmé alakul, s még a szétroncsolt és leszűrt sejtek is létrehozzák - mint korábban már említettem - a megfelelő szöveteket.

A holonnak ezek az autonóm, önszabályozó jellegei a növekedő embrió számára létfontosságúak; biztosítják, hogy a végeredmény a fejlődés során esetlegesen bekövetkező károsodások, sérülések ellenére a normáknak megfelelő legyen. A millió és millió, a testnedvek és a szomszédos szövetek folyamatosan változó környezetében - Waddington megfogalmazása szerint: az *epigenetikus tájban* - osztódó és differenciálódó sejt szempontjából még azt is kimondhatjuk, hogy nincs két élőlény, amely teljesen egyforma úton alakulna ki, ideértve az egypetűjű ikreket is. A normálistól való eltéréseket korrigáló, s a megfelelő végeredményt - úgymond - garantáló önszabályozó rendszert a felnőtt szervezet feedback-mechanizmusaihoz hasonlították; a biológus olykor *fejlődési homeosztázist* emleget. A leendő egyed potenciálisan meghatározzák a megtermékenyített petesejt kromoszómái, de a tervrajz végtermékké való lefordításához billiónyi specializált sejtet kell előállítani és rendezett struktúrává szervezni. Az elme eljátszadzik a gondolattal, hogy a megtermékenyített petesejt génjeinek tartalmazniuk kell a megfelelő eligazítást minden eshetőségre, amellyel a keletkező ötvenhat sejtgeneráció szembe találhatja magát a folyamat során. A probléma azonban mindjárt kevésbé látszik kétségbeejtőnek, ha a szigorúan és hajszálpontosan megvalósítandó *genetikus tervrajz* elképzelését sikerül az

alternatív választásoknak és a környezetből érkező információkhoz és feedbackhez idomuló alkalmazkodóképes stratégiáknak teret engedő rögzített játékszabályok fogalmával felváltanunk. Hogyan alkalmazható azonban az embrió fejlődésére ez a formula?

A GENETIKUS KLAVIATÚRA

Egy embrió teljesen azonos eredetű sejtjei olyan különböző dolgokká alakulnak, mint például az izomsejtek, a vér elemei, a sokféle idegsejt és így tovább, annak ellenére, hogy mindegyik yanazt az örökletes utasításkészletet hordozza kromoszómáiban. A sejt tevékenységét - akár embrionális, akár felnőtt - a kromoszómákban elhelyezkedő gének szabályozzák.³⁸ Bizonyított azonban, hogy a test *minden* sejtje azonos kromoszómákat tartalmaz, így joggal kérdezhetjük: hogyan lehetnek ezek az azonos utasításkészletnek engedelmesskedő sejtek olyan különbözők, mint például a vesékben vagy az idegrendszerben találhatóak?

Egy nemzedékkel ezelőtt a probléma látszólag egyszerű volt. Hadd alkalmazzak egy vázlatos analógiát. A kromoszómákat szemléltesse egy nagyon hosszú, úgy ezer zongorabillentyűt tartalmazó klaviatúra, amelyen a billentyűk jelképezik a géneket; a test minden sejtjének magjában ott van ez a mikroszkopikus, de teljes billentyűsorozat. Az egyes, specializálódott sejteknek azonban csak egy-egy húrt szabad megpendíteniük; a többi billentyűt - mondjuk így - vastag ragasztószalag fedi. A megtermékenyített petének és néhány nemzedéknyi utódsejtjének még a teljes klaviatúra a rendelkezésére áll, az egymást követő generációk klaviatúráin azonban minden döntési pontnál több és több billentyűt bénít meg a ragasztószalag. A folyamat eredményeképpen létrejövő izomsejt már csak egy valamire képes: összehúzódni, vagyis megpendíteni a húrt, az egyetlen, amely rendelkezésére áll.

A genetika nyelve a ragasztószalagokat *represszoroknak*, a billentyűket leütő erőt pedig *induktornak* nevezi. A mutáns gén olyan billentyű, amely egy elhangolódott húrt szólaltat meg. Azt kellene elhinnünk, hogy ha elegendően sok billentyűt le elegendő mértékben elhangolódott húrokat, az eredmény sokkal jobb és szépségesebb, vadonatúj melódia lesz - a hulló madárrá, a majom emberré alakul át. És ez az a pont, ahol az elmélet bizonyosan zsákutcába fut.

A zsákutcába futás fordulópontja a gén atomisztikus elmélete volt. Amikor a genetika tudománya felívelt, akkor élte az atomizmus a

virágkorát: a reflexeket úgy tekintették, mint a viselkedés, a géneket pedig mint az öröklődés atomjait. Az egyik gén a szem színéért volt felelős, a másik azt határozta meg, hogy a haj egyenes szálú vagy göndör legyen, egy harmadik okozta a vérzékenységet, az organizmus pedig ezeknek az egymástól független jelleg-egységeknek az összessége volt, úgy hányva rakásba, mint Mekhosz óráinak alkatrészei. A szigorúan atomisztikus mendeli genetika-koncepció azonban a huszadik század derekára nagymértékben fellazult. Felismerték, hogy egyetlen gén is tulajdonságok egész sorát befolyásolhatja (pleiotrópia) - és viszont: számos gén együttesen eredményezhet *egy* adott jelleget. Bizonyos hétköznapi jegyek - például a szem színe - függhetnek egyetlen géntől is, de az általános szabály a *poligénia*; az organizmus alapvető vonásait a gének összessége, a *genom* határozza meg.

A genetika hajnalán úgy tartották, hogy a gének lehetnek *dominánsak* vagy *recesszívek*, és nagyjából ez volt minden, amit róluk tudni lehetett, ám a szótárban szép lassan egyre gyűltek az új kifejezések; *represszorok*, *apo-represszorok*, *ko-represszorok*, *induktorok*, *modifikátor gének*, *kapcsoló gének*, *operátor gének*, amelyek más géneket aktiválnak, de találtak még a génmutációk arányát szabályozó géneket is. A gén komplex tevékenységét tehát eredetileg úgy fogták fel, mint egy egyszerű, lineáris sorozat, egy magnetofonszalag vagy egy behaviourista elképzelés szerinti reflexláncolat lefutását; ma pedig mindinkább nyilvánvaló, hogy a genetikai kontroll feedback-mechanizmusoktól befolyásolt működésű, alkalmazkodóképes stratégiáknak is teret engedő *ön szabályozó mikrohierarchiaként* működik. Ez nemcsak az egyedfejlődés során támadó veszélyektől, de a törzsfjlődés evolúciós kockázataitól és saját genetikai anyagának véletlenszerű mutációitól - az írógép előtt ülő majom bolondozásaitól - is védelmezi a növekedő embriót.

Napjainkban³⁹ ez a felvetés még kemény szkepticizmust vált ki az ortodox genetikusokból, elsősorban talán azért, mert elfogadása meghatározó hangsúlyeltolódást jelentene az evolúció folyamatáról alkotott képünkben, amint az a következő fejezetekben lesz látható. Az atomizmus azonban legalábbis hanyatlóban van; bátorító olvasni például az egyik mai egyetemi tankönyv sorait:

A teljes örökletes üzenet minden génje hajlamos az embrionális fejlődés irányításában egységes és integrált egészként végezni tevékenységét. [...] Könnyű abba a hibába esni, hogy azt gondoljuk: az organizmus rendelkezik egy jellegkészlettel, s a vonások, tulajdonságok mindegyikét

egy-egy gén határozza meg - ez az elképzelés azonban teljességgel helytelen. A kísérletek egyértelműen tanúsítják, hogy a gének soha nem működnek és hatnak egymagukban, külön-külön. Az organizmusok nem foltszőnyegek, amelyeken minden foltért egy-egy gén felelős, hanem egységes, integrált egészek, amelyek kialakulását a génekészlet egésze dönti el.^{lxvi}

Minthogy a differenciáció és a morfogenezis hierarchikus lépésekben halad előre, a génekomples együttműködésének is hierarchikusan kell szerveződnie. A génekomples a sejtmagban helyezkedik el. A sejtmagot körülveszi a sejt teste, amelynek határa a sejthártya, kívül pedig a testnedvek és a sejtszomszédság található; szövetek, melyek más szövetekkel állnak kapcsolatban. Más szavakkal: a génekomples *egykörnyezeti hierarchiában* fejti ki tevékenységeit.

A sejtípusok (agysejtek, izomsejtek stb.) anyaguk struktúrájában és kémiai összetételében különböznek egymástól. A különbség a génekomples, a sejt többi része és a külső környezet közötti kölcsönhatásból következik. A génekomplesnek minden növekvő és differenciálódó szövetben más-más része; a génhierarchiának csakis az a tartománya aktív, amelynek tevékenysége az adott szövet specifikus feladataival kapcsolatos - a fennmaradó rész mintegy „kikapcsolt” állapotban van, ha pedig a géneket ki- és bekapcsoló tényező természetét firtatjuk, megint csak a már ismert kioldó- és feedback-mechanizmusokkal találkozunk. A kioldók a már korábban is említett kémiai induktorok, organizátorok, operátorok, represszorok stb. Mondani sem kell, hogy ma még igen kevésbé értjük működésük mechanizmusát, s az új terminusok bevezetése olykor csak a részletek felőli tudatlanságunkat leplezi - az alapvető elvek azonban ismeretesek. A folyamat körökben, egyre szűkülő körökben zajlik - mint egy spirál -, ahogy mind specializáltabbá válik a sejt. A gének viszonylag egyszerű, kódolt, az egész sejt összetett tevékenysége során kifejeződő instrukciók útján szabályozzák a sejt működését. A gének aktivitását azonban megint csak a környezeti hierarchiák hatásainak kitett teljes sejttől érkező feedback irányítja. A környezet -az *epigenetikus táj* - a kémiai kioldók mellett tartalmaz számos más, a sejt jövője szempontjából fontos tényezőt is, amelyekről a géneket tájékoztatni kell. Egy James Bonner által alkalmazott kifejezéssel élve: „a sejtnak képesnek kell lennie arra, hogy önmagától való különbözőségük, hozzá való hasonlóságuk, és sok más szempont szerint vizsgálja meg szomszédait”.^{lxvii} A citoplazma, amikor információt közvetít a

környezetből, maga is részt vesz annak irányításában, hogy mely gének legyenek aktívak, s melyek tevékenysége szüneteljen - ideiglenesen vagy véglegesen.

A sejt sorsa tehát végül is az epigenetikus tájban való helyzetétől függ; attól, hogy milyen helyet foglal el a növekedő embrión belül. Az egyazon morfogenetikus mezőhöz (például a leendő karhoz) tartozó sejtek azonos „genetikai hangszerelésűek”, s egy összefüggő, koherens egész részeként viselkednek, szólójátékosokká (mondjuk: ujjakká) való későbbi specializációjukat pedig megint csak az egészen belül elfoglalt helyük határozza meg. Minden szervkezdemény Janus-arcú holon; sorsa saját korábbi fejlődési fázisaihoz képest visszavonhatatlanul meghatározott, alkotórészei a jövőbeli állapotok felől szemlélve pedig még nagymértékben tanulékonyak, és a fejlődési útvonal mentén, végbemenő differenciációjuk az adott környezet szempontjából a lehető legmegfelelőbbben alakul majd. A „meghatározottság” és a „tanulékonyosság” - az önérvényesítő és az integratív potenciál - csupán egyazon érem oldalai (amint a réges-régi vita pólusai - a biológusok terminológiájával élve - a mozaik- és a regulatív fejlődés is).

A fentebb elemzett hierarchiákban viszonylag kevésbé fontos szerepet játszik az időtényező. A fejlődési hierarchiában az apex a megtermékenyített pete, a szerteágazó fa tengelye az idő, a hierarchia szintjei pedig az egymást követő fejlődési fázisok. A növekedő embrió struktúrája minden adott pillanatban az időtengelyre merőleges keresztmetszet, s két Janus-arca egyszerre néz a múlt és a jövő felé.

ÖSSZEGZÉS

E fejezet célja nem az embrionális fejlődés ismertetése volt, hanem hogy rámutassak azokra az alapelvekre, amelyek tekintetében ez a fejlődés az előzőekben taglalt hierarchikus folyamatokkal rokonságokat mutat. J. Needham kifejezésével élve: „a blasztula *iparkodik*, hogy kiscsirke legyen”. Azoknak a mechanizmusoknak az összességét, amelyek e törekvés sikerét elősegítik, nevezhetjük az organizmus *prenatális készségeinek* is. Ismét James Bonnert idézve: tudjuk, hogy a természet, akárcsak az ember, úgy végzi el a bonyolult feladatokat, hogy sok, egyszerű alfeladatra bontja őket szét.^{lxviii} A fejlődés, az érés, a tanulás, és a cselekvés egymásba kapcsolódó, egymásból következő folyamatok, fel kell tehát tételeznünk, hogy ugyanazok az alapelvek vezérelnek a prenatális és a posztnatális készségeket is.

Az embrionális fejlődésben érvényesülő elvek között találtuk a differenciáció és a morfogenezis hierarchikusan elágazó rendjét; e rend bármely szinten való „felszeletelhetőségét” önszabályozó holonokká; ezek Janus-jellegét (autonómia-alárendeltség; tanulékony-ság-meghatározottság); a rögzített genetikus kánont és a környezeti hierarchia felől érkező feedbacktől függő, rugalmas stratégiákat; a kész, előre beállított mechanizmusokat aktiváló kioldók tevékenységét, és az információt feldolgozó „pásztázókét”, meg a differenciáció előrehaladtával csökkenő flexibilitást. Végül pedig: már korábban tapasztaltuk, hogy a készségeket irányító rögzített szabályok „rejtett rábeszélők”; működésük automatikus vagy ösztönös. *Mutatis mutandis* azt mondhatjuk, hogy bizonyos analógia áll fenn az ősi genetikus kód és a növekvő embrió „prenatális készségei” között.

X. Evolúció I. - téma és variációk

Nem vagyok hajlandó elhinni, hogy Isten kockajátékos. (Albert Einstein)

Az előző fejezetben az ontogenezissel, az egyedfejlődéssel foglalkoztunk. Figyelmünket fordítsuk most az evolúció folyamatának kérdései felé.

Az ortodox (neodarwinista vagy „szintetikus”) elmélet minden evolúciós változást a gének véletlenszerű mutációival (és rekombinációival) próbál megmagyarázni; a legtöbb mutáció hátrányos, egy kicsiny hányaduk azonban - történetesen - hasznos, és a természetes kiválogatódás során megmarad. Mint már említettem, a *véletlenszerű* szó ebben az összefüggésben azt jelenti, hogy a mutáció előidézte örökletes változásoknak semmiféle közük sincs az állat alkalmazkodási szükségleteihez; bármilyen irányban és mértékben befolyásolhatják annak viselkedését és fizikumát. Az evolúció ebben az értelemben nem más, mint szembekötősdí. Waddington professzor - a Testület kvázi-trockista tagja, akit e fejezetben már többször is volt szerencsém idézni - így fejezte ki a dolgot: azt gondolni, hogy e bámulatosan alkalmazkodott biológiai mechanizmusok csupán ötletszerű változások vakvéletlen irányította szelekciójának eredménye, olyan, mintha azt mondanánk, hogy ha téglákat hajigálunk rakásra, hamarosan a legremekebb házak közül választhatunk.

Illusztrációként álljon itt egy példa: az óriáspanda - a World Wildlife Fund üdvöskéje - mellső lábain egy hatodik ujj található, amely nagyon jól jön az állat fő tápláléka, a bambuszrügyek „kezelésekor”. Egy ilyen ujj

azonban a megfelelő izmok és idegek nélkül nem más, mint teljesen hasznavehetetlen függelék. Annak esélye, hogy a plusz csontokat létrehozó mutációk mellett ugyanabban a populációban létrejöjjenek a hozzájuk tartozó izmok és idegek is, végtelenül kicsiny - pedig ebben az esetben csak három változóról van szó. Ha - mondjuk - húsz változóval számolunk (és ez a szám egy komplex szerv evolúciójánál igen szerény becslésnek tartható), az egyidejű spontán módosulások esélye gyakorlatilag nulla; tudományos magyarázat helyett ilyenkor már csak a csodákban hihetünk.

Vegyünk egy egyszerűbb példát: a gerincesek szárazföldi hódítása egy primitív kétéltű forma hüllővé való evolúciós átalakulásával kezdődött el. A kétéltűek a vízben szaporodtak, s életük első szakaszát is a vízben kellett tölteniük. A hüllők meghatározóan új jellegzetessége az volt, hogy - a kétéltűektől eltérően - a szárazföldön rakták le tojásaikat; többé nem voltak a vízhez kötve, és szabadon járhatták be a kontinenseket. A tojásban lévő hüllőembriónak azonban még szüksége van a vízi környezetre; ha nem jut vízhez, kiszárad - még jóval azelőtt, hogy kifejlődne és a világra jönne. Szüksége van ezenkívül még tápanyagra is; a kétéltűek lárvaként kezdik meg életüket, s ekkor már önállóan szerzik meg táplálékukat, a hüllők azonban csak teljesen kifejlődött állapotban jönnek a világra, a tojásnak tehát tartalmaznia kell a fejlődéshez szükséges anyagokat: komoly mennyiségű táplálékot - a tojás sárgáját -, és a tojásfehérjét, amely biztosítja a nedvességet is. Önmagában se a sárgája, se a fehérje nem lenne elégséges a feladathoz, a fehérjének ráadásul még valamiféle edény is kell, hogy a benne lévő nedvesség el ne párologjon - az evolúciós kelengyéhez szükség volt hát valami bőrszerű vagy meszes anyagból álló héjra is. És itt még mindig nincs vége a dolognak. A hüllőembrió - éppen a kemény tojánhéj miatt - nem tud megszabadulni életfolyamatainak melléktermékeitől. A lágy peteburokban fejlődő kétéltű embriónak egy egész tó a fürdőszobája; a hüllőembriónak egyfajta hólyaggal, a magzati húgytömlővel - bizonyos tekintetben az emlősök méhlepényének ősével - kell beérnie. E probléma megoldása után mindjárt ott van a következő: az embriónak valamilyen eszköz is kell, amivel feltörheti keményhájú csapdáját, ha eljön az idő. Egyes halak és kétéltűek embriói, amelyek petéjét kocsonyás hártya veszi körül, úgy szabadulnak ki, hogy egy, az orrukon elhelyezkedő sajátos mirigy által termelt enzimmal oldják fel a peteburkot, a kemény tojánhéj feltörésére azonban mechanikus eszközre van szükség. A kígyók és gyíkok embriói tehát afféle konzervnyitóvá alakult foggal rendelkeznek, a madárfiókák csőrén pedig egy hasonló funkciójú szarutövis helyezkedik el. Egyes madárfajoknál - például a

mézkalauzféléknél -, amelyek, akár csak a kakukk, más madarak fészkébe tojják tojásaikat, ez a szerszám egy további célt is szolgál: hegyes és éles kampóvá fejlődik, amellyel - mielőtt szelíden elhullatná - a betolakodó fióka legyilkolja mostoha-testvéreit.

Mindezek a hulló-evolúció csupán egyetlen aspektusának részletei; számtalan strukturális és funkcionális változásra van szükség ahhoz, hogy egy vadonatúj típusú teremtmény életképes legyen. Ezek a változások lehetnek fokozatosak, *deminden* érintett faktornak harmonikusan és együttesen kell változnia. A tojásban képződő folyadéknak nincs értelme a tojáshéj nélkül, a héj pedig teljesen haszontalan, sőt halálos veszedelmet képvisel, ha az embriónak nincs magzati húgytömlője, s az orrán nem nő konzervnyitó. Önmagában, a többi nélkül minden egyes változás veszedelmes, és csökkenti a fennmaradás esélyeit. Nem lehetséges az, hogy *A* mutáció bekövetkezik; fennmarad, és vár néhány ezer évig, míg egyszer csak sor kerül *B*-re, majd pár ezer év múlva *C* és *D* mutáció is csatlakozik hozzájuk; minden, egymagában felbukkanó mutáció kirostálódna és eltűnne, mielőtt még megjelenhetnének a többiek is. A mutációk tehát össze- is és egymástól is függenek. Azt mondani, hogy találkozásuk a vakvéletlenek szerencsés következménye, nemcsak a józan ésszel, de a tudományos magyarázat alapelveivel is ellenkezik.

Az ortodox elmélet védelmezőit lelkük mélyén nyugtalanítja, hogy tudják: a dologból hiányzik valami igen fontos és lényeges, s ezért alkalmanként igen nyájasan nyilatkoznak a „megoldatlan problémákról”, amelyeket ezután sürgősen besöpörnek a szőnyeg alá. Idézve egy szaktekintélyt, Sir Peter Medawart, aki - amúgy - a mások iránti toleranciára nem különösebben sokat ad: „Húsz évvel ezelőtt minden olyan egyszerűnek látszott: a mutáció volt a sokféleség forrása, az elbírálást pedig a kiválogatódás végezte el. [...] Akkori önelégültségünk, azt hiszem, vérmérsékletünk megbocsátható vétke: a tudós hajlamos arra, hogy ne tegyen fel önmagának kérdéseket, míg agyában a válasz halvány körvonalainak megjelenését nem érzékeli. A kényelmetlen, kínos kérdések általában nem kapnak - vagy legfeljebb csak vázlatos, csonka - feleletet...”^{lxix}

A zavaró kérdések elkerülésének megszokott módja, hogy a figyelmet eltereljük az ecetmuslinca (*Drosophila melanogaster*; mindössze négy pár kromoszómája és hallatlan szaporasága miatt a genetikusok kedvenc állata) nagy populációiban megfigyelhető mutációk statisztikai szemlélete felé. A módszer elsősorban egyes elkülönített és általában lényegtelen jellegek

(például a szem színe vagy a testen a szőrszálak eloszlása) mérésén alapul. Az elmélet atomisztikus szemléleten felnövekedett védelmezői szemlátomást képtelenek felfogni, hogy ezek az egyetlen faktort érintő mutációk - egyébként szinte mindegyik kifejezetten hátrányos - az evolúciós folyamat lényegét tekintve teljesen érdektelenek, ez ugyanis egy komplex szerv struktúráját és funkcióit érintő minden tényező *együttes* módosulását feltételezi. Több mint felszínes analógia ismerhető fel a genetikusnak az ecetmuslinca szőrszála iránti érdeklődése s a között a szenvedély között, amellyel a behaviourista tanulmányozza, hogyan nyomogatja a patkány a pedálokat. Közös gyökerük az a mechanisztikus filozófia, amely elemi viselkedés-atomok (S-R-egységek) halmazának, vagy elemi öröklődés-egységek (mendeli gének) gyűjteményének tekinti az élőlényeket.

BELSŐ KIVÁLOGATÓDÁS

Az általunk javasolt alternatíva a nyílt hierarchia-koncepció; lássuk, hogyan alkalmazható az evolúciós folyamat összefüggéseiben. Egy, az óriáspanda ujjával kapcsolatos problémákat firtató Waddington-idézzel szeretném kezdeni:

Vannak köztünk néhányan, akiket nem elégítenek ki a modern ortodox magyarázatok. Jól ismert a következő probléma: számos szerv igen komplex dolog, s hogy működésük bármiben is módosuljon, több, különböző jellegben kell egyidejű változásoknak végbemenniük... ez pedig olyasvalami, ami aligha következik be egyedül véletlenek eredményeképp.

Mindig voltak és vannak ma is tekintélyes biológusok, akik kétségesnek tartják, hogy a véletlenszerűen bekövetkező örökletes változások kielégítően megmagyarázzák az evolúciós folyamatot. Én azonban hiszem, hogy a nehézségek jórészt eltűnnek, ha eszünkbe idézzük, hogy egy szerv, például a szem, nem egyszerűen elemek (retina, írisz, lencse stb.) történetesen egybeillő és működő összessége, hanem valami olyasmi, ami fokozatosan alakul ki, ahogy a petéből felnőtt állat lesz, s ahogyan a szem formálódik, úgy hatnak egymásra kölcsönösen az alkotórészei. Egyes kutatók kimutatták, hogy ha kísérleti úton megnagyobbítjuk a retinát és a szemgolyót, az önmagában is azt eredményezi, hogy megnövekszik a szemlencse mérete; körülbelül annyira, hogy a normális látás lehetséges legyen. Semmi sem indokolja tehát, hogy egy véletlenszerű mutáció *nearányosan és harmonikusan érintse* az egész szervet, és nagyon is jó esély van arra, hogy jobbitó hatása legyen. [...] Egy véletlenszerű,

örökletes változás a felnőtt állatnak általában nem egyetlen részét érinti; az egész fejlődési rendszerben eredményez egyfajta elmozdulást, eltolódást, s így egy komplex szervet, mint egészet módosít...^{lxx} (Kiemelés tőlem - A. K.)

Az előző fejezetből még bizonyára emlékszünk arra, hogy az embrió növekvő szemcsírája autonóm holon, amely a benne működő önszabályozó erők jóvoltából akkor is normális szemmé fejlődik, ha kimetszünk belőle egy szövetdarabot. Semmiképpen sem meglepő, hogy ez az önszabályozás akkor is érvényesül, ha nem emberi beavatkozás, hanem - ahogy Waddington mondja - egy mutáns gén okozza a zavart. A véletlenszerűen bekövetkező mutáció csak kioldja, beindítja a folyamatot; a többit az egymást követő sejtnemzedékek során már elvégzi maga az embrió. A megnagyobbodott szem evolúciós újdonsággá vált.⁴⁰

Az embrionális fejlődés azonban sokszintű, hierarchikus folyamat, s ez arra a következtetésre vezet, hogy a szelektív és regulatív irányítás minden szinten úgy működik, hogy *kizárja* az előnytelen vagy veszedelmes mutációkat, s *koordinálja* az elfogadhatók hatásait. Egyes szerzők felvetették,⁴¹ hogy ez a működés már a hierarchia legalján, a génkomplex molekuláris kémiájának szintjén megkezdődik. A mutációk kémiai változások, amelyeket feltehetően a kozmikus sugárzás és más tényezők idéznek elő a csírasejtben. Ezek a változások további módosulások sorozatát indukálják a kromoszómák kémiai egységeiben, a négybetűs genetikai ábécé karaktereiben, s e változások a legtöbb esetben sajtóhibák. Úgy tűnik azonban, hogy itt is működik egy korrekciós hierarchia, amely ellenőrzi a „kefelevonatot”. „A mutációk fennmaradásért folytatott küzdelme abban a pillanatban megkezdődik, hogy felbukkannak ezek a mutációk - írja L. L. Whyte. - Nyilvánvaló, hogy a teljességgel véletlenszerűen bekövetkező módosulások se fizikailag, se kémiailag, se funkcionálisan nem lehetnek stabilak. [...] Csakis azok a változások maradhatnak meg, amelyek kielégítenek bizonyos, igen szigorú fizikai, kémiai és funkcionális követelményeket.”^{lxxi} Minden más mutáció eltűnik; vagy úgy, hogy az érintett sejt vagy annak utódai már a fejlődés korai stádiumában elpusztulnak, vagy - mint hamarosan látni fogjuk - a génkomplex, mint egész, figyelemre méltó önkorrigáló képességei miatt.

Az ortodox elmélet szerint a természetes kiválogatódás folyamatát teljes egészében a környezet nyomása irányítja, amely elpusztítja az alkalmatlant, és nagy szaporasággal jutalmazza a megfelelőt. A mai legmodernebb megfontolások fényében azonban úgy áll a dolog, hogy

mielőtt egy új mutációnak egyáltalán esélye lenne a fennmaradás darwini tesztjének a külső környezetben nekivágni, még a fizikai, kémiai és biológiai alkalmasságát értékelő *belső szelekción* kell átesnie.

A *belső szelekció*, a káros génmutációkat elimináló, a hasznosak hatását pedig koordináló irányító hierarchia fogalma a hiányzó láncszem az ortodox elméletben az öröklődés „atomjai” és az evolúció eleven folyamata között - e nélkül a kapocs nélkül értelmetlen beszélni bármelyikről is. Kétségtelen, hogy előfordulnak véletlenszerű mutációk; ez laboratóriumi körülmények között is bizonyítható. Ahhoz sem fér kétség, hogy a Darwin értelmezése szerinti szelekció hatalmas erő. E két eseménysor: a génben bekövetkező kémiai változások és a kész eredménynek az evolúció színpadán való megjelenése között azonban *belső folyamatok* egész hierarchiája helyezkedik el, amely szigorú határokat szab a lehetséges mutációk tartományának, s ekképpen erőteljesen csökkenti a véletlen játékterét. Úgy is kifejezhetnénk, hogy a majom olyan írógépet püföl, amelyet készítője úgy állított be, hogy csak olyan szótagokat írjon le, amelyek valamilyen nyelven jelentenek valamit; az értelmetleneket pedig, abban a pillanatban, ahogy megjelennek, rádírzza ki.⁴² Vigyük végig a metaforát: a hierarchia magasabb szintjein ott ülnek még a korrektorok és szerkesztők is, akik feladata már nem a törlés, hanem a korrekció, az önjavítás és a koordináció - ahogyan az a mutáns szem esetében volt látható.

A fenti példa azt mutatta, hogy mi történik egy potenciálisan kedvező mutáció következményeinek harmonizálásakor. A következőkben azt nézzük meg, hogyan megy végbe az evolúciós önjavítás egy potenciálisan veszedelmes mutáció esetén.

A SZEM NÉLKÜLI LÉGY ESETE

A gyümölcslegynek van egy mutáns génje. A gén recesszív, vagyis ha egy normális génnel párosul, nem fejt ki hatást (a gének mindig párban működnek, amelyek egyik tagja az apától, a másik az anyától ered); e mutáns gének találkozása esetén azonban az állatnak nem fejlődik ki a szeme. Ha egy tisztán szem nélküli légy populációt csak önmagán belül szaporítanak, az egész állomány csak a szemnélküliség génjével fog rendelkezni, s normális gén nem kerülhet be, hogy a világosságot meghozza nekik - ámde a beltenyésztett állományban néhány nemzedék után egyszer csak tökéletesen normális egyedek jelennek meg. E különös jelenség szokásos magyarázata, hogy a génkomplex más tagjai

„újrakeverődtek” és „rekombinálódtak” olyan módon, hogy pótolják a normális szem kialakulásáért felelős, hiányzó gént.^{lxxii} No mármost: amint azt minden pókerjátékos tudja, az újrakeverés csak egy következő, szintén a véletlennek teret engedő folyamat. Egyetlen biológus sem lehet olyan megátalkodott, hogy kijelentse: az új rovarszem a puszta véletlennek köszönhető, s ekképpen az, amihez az evolúciónak évmilliókra volt szüksége, megismétlődött néhány nemzedék alatt, s ebben az esetben nem kínál megoldást a természetes kiválogatódás koncepciója sem. A gének rekombinációja annak érdekében, hogy pótolják a hiányzót, minden bizonnyal valamiféle nagyívű, általános terv szerint megy végbe, amely bizonyos hátrányos mutációk esetére tartalmazza a genetikus önkorrekciónak játékszabályait. Az ilyen koordinatív vezérlés azonban a hierarchiának csakis a géneknél magasabb szintjén fejtheti ki tevékenységét. Megint csak arra a következtetésre jutunk, hogy a genetikus kód nem olyan, mint az építészeti tervrajzok; hogy a génkomplex és belső környezete figyelemreméltóan stabil, szorosan egybefüggő mikrohierarchiát alkotnak, s az ennek bármelyik holonjában elhelyezkedő mutáns gének a megfelelő, a magasabb szintekről koordinált reakciókat váltják ki. Ez a mikrohierarchia irányítja az embrió prenatális készségeit, s ez teszi lehetővé, hogy célba érjen mindazon veszedelmek ellenére, amelyekkel fejlődése során találkozik. A filogenezis azonban ontogenezisek sorozata, s így azzal a végső kérdéssel szembesülünk: van-e a filogenezis mechanizmusának valamiféle instrukció-sillabusza? Vajon az evolúciós folyamat stratégiája hasonló-e a gének stratégiájához, az ontogenezis *irányítottságához* -ahogy Bertrand Russell fogalmazott?

Hadd foglaljam össze az eddigieket. A normális ecetmuslinca szeme, és az a szem, amely a szem nélküli populációban egyszerre csak megjelenik, homológ szervek; külsőre teljesen azonosak, s mégis egészen más gének működésének eredményei - és ez csupán egyetlen a számtalan hasonló jelenség közül. A genetika atomizmusa halott. Az öröklődés stabilitása és az örökletes változás nem a gének mozaikján, hanem a génkomplex mint egész működésén alapul. Ez az egérutat jelentő kifejezés azonban - amely egyre gyakrabban használatos -ugyanolyan üres, mint oly sok holisztikus formula, hacsak nem illesztjük a teljes, egész génkomplex és az egyedi gén közé a genetikus szub-egységek hierarchiáját; az öröklődés önszabályozó holonjait, amely felügyeli a szervek kialakulását, és azzal, hogy mederbe tereli a véletlen mutációk hatásait, ellenőrzi lehetséges evolúciós módosulásait. Egy beépített, önszabályozó biztonsági mechanizmusokkal rendelkező hierarchia meglehetősen stabil dolog; nem

lehet egyszerűen itt kiengedni, ott meg beszűkíteni egy kicsit, ahogyan Patou munkálkodik műremekein; csak koordinált módon és megszabott irányokban lehetséges a változtatás. Vajon tudunk-e mondani valamit az általános elvekről, amelyek megszabják a változások irányait?

A HOMOLÓGIA KIRAKÓS JÁTÉKA

Az evolúciós stratégia legalapvetőbb elve - gondoljunk csak az órásmesterekre - a szub-egészek *szabványosítása*. Minthogy egyikünknek sincsenek különösebben pontos elképzelései a zsebóránk működéséről, pillantsunk inkább az autónk motorházteteje alá. Itt könnyen azonosítani tudjuk az al csoportokat: alváz, motor, akkumulátor, fékek, differenciálmű és így tovább, egészen az elosztóig és a fűtési rendszerig. E komponensek mindegyike többé-kevésbé önálló egész; autonóm, mechanikus holon. Egy V8-as motor vagy egy akkumulátor kiemelhető az autóból, és használható, működtethető önmagában is, mint *in vitro* egy emberi szerv. Át lehet őket helyezni egy másik gépkocsiba vagy akár egy másfajta gépezetbe, például egy motorcsónakba is. Ámde hogyan *fejlődnek* a gépkocsik?

A gyártók tudják, hogy a tervezést nem kell minden egyes modellnél a legelején, az elemi összetevők szintjén kezdeni; felhasználják a már meglévő komponenseket - alvázat, fékrendszert -, amelyek egytől egyig hosszú gyártási tapasztalatok eredményei, s csak viszonylag kicsiny fejlesztéseket, módosításokat végeznek rajtuk el, például áttervezik a karosszériát, hatékonyabbá teszik a hűtést, vagy sportosabbá, látványosabbá alakítják az üléseket.

Hasonló takarékosági korlátok mutathatók ki a biológiai evolúció mezején. Ha egy mai, modern gépkocsi első kerekének műszaki megoldásait összehasonlítjuk egy autómatuszálemével, látni fogjuk, hogy mindkettőnél ugyanazok az elvek szolgáltak alapul; az ember, a kutya, a madarak és a cet mellső lábát egybevetve kiderül, hogy az evolúció is megőrizte ugyanazt az alapmintázatot:

Gerincesek mellső végtagjai (Life. An Introduction to Biology; M G. G. Simpson et al.)

Az emberi kar és a madár szárnya úgynevezett *homológ* szervek, mert strukturális értelemben egyformák: ugyanazok a csontok, izmok, erek és

idegek találhatóak bennük, s mindegyikük őse azonos. A kar és a szárny funkciója annyira eltérő, hogy logikus lenne a feltételezés: egészen más a szerkezetük is. Az evolúció azonban - akár csak az autógyárak - egyszerűen csak módosította a már meglévő alaptípust, minden madár és emlős kétszázmillió évvel ezelőtti őseinek mellső lábát, ahelyett hogy a „fejlesztést” minden új modellnél a nulláról kezdte volna el. A természetnek szabadalma van egy szerv előállítására, és állhatatosan ragaszkodik is hozzá, így lesz a szerv - vagy alkatrészecssoport - stabil evolúciós holon.

Ez az elv a vonal teljes hosszán: a szubcelluláris szinttől a főemlősök agyvelejének „huzalozásáig” végigvonul. Ugyanazok a sejtszervecskék munkálkodnak az egér és az ember sejtjeiben; ugyanaz az összhúzórost rostocská mozgatja az amőbát és a zongoraművész jait; ugyanaz a négy kémiai egység alkotja a növény- és állatvilág öröklődési ábécéjét - csak a szavak mások és mások minden teremtmény esetén. A természet közmondásos bőkezűségét ez a sokkal kevésbé szembeütő takarékoság és konzervativizmus - akár azt is lehetne mondani: garasosság - ellensúlyozza; az alapvetően azonos tervrajz a sejtszervecskéktől az agyszerkezetig. Amikor az evolúcióról van szó - írta Sir Alister Hardy - a homológia fogalma abszolút mértékben alapvető. Igaz - tette hozzá szomorkásan -, mai biológiai elméleteink a dolog magyarázatára még egyáltalán nem alkalmasak.

A kudarc oka, mint láttuk, hogy az ortodox teória úgy tartja: a különböző fajok homológ szervei és testrészei a közös őstől örökölt „atomi” géneknek köszönhetőek (ezek persze a sokszoros mutációk következtében alaposan megváltoztak); s mostanra nagyszerűen bizonyítják, hogy homológ struktúrákat eredményezhet teljesen különböző gének működése is. A zsákutcából kivezető egyetlen út, ha a már oly romos genetikai atomizmt helyettesítjük a genetikai mikrohierarchia elképzelésével, amely a maga beépített játékszabályaival *korlátozott számú téma* számos variációját teszi lehetővé. Ez a lépés egy olyan gondolatot támaszt fel, amely már Goethénél - de Platónnál is megtalálható. A dolog megérdemel egy kis történelmi kitérőt, amely világossá teszi, miért oly hallatlanul nagy jelentőségű - és nemcsak a biológus, hanem a filozófus szemében is - a homológia-koncepció.

BIOLÓGIAI ARCHETÍPUSOK

A természettudósok már jóval Darwin előtt evolucionistákra (Buffon, Lamarck, St. Hilaire stb.) és antievolucionistákra oszlottak; utóbbiak úgy tartották, hogy a Teremtő alkotta meg az első zsiráfot, szúnyogot és rozmárt, egyidejűleg és egy csapásra, mint egyfajta késztermékeket, ám minden pro- és antievolucionistát egyformán meglep az egyébként igen különböző fajok szerveinek és felépítésének hasonlósága. A *homológ szervek* kifejezést elsőként St. Hilaire alkalmazta. *Philosophie Anatomique* című, 1818-ban megjelent munkája a következő kérdéssel kezdődik: „...vajon nem általánosan ismert dolog-e, hogy minden gerinces testfelépítése azonos mintát követ, például akár futás, akár mászás, úszás vagy repülés céljaira módosult a mellső végtag, csontjainak elrendezése minden esetben azonos...?”^{lxxiii}

Goethe már jóval azelőtt evolucionistává vált, hogy tanulmányozta volna a növények és állatok *morfológiáját* (az ő „találmánya” a kifejezés). *Metamorphosis der Pflanzen* című művében kijelenti, hogy minden létező növény egyazon közös őstől - *Urpflanze*, vagy *arche-növény* - származik, s hogy a növények szervei a legtisztább formájában a levélben megmutatkozó struktúra homológ módosulásai. Noha Goethe már hírnevének csúcsán volt, a közönség ellenségesen fogadta a *Metamorphosist* (még a saját, lipcsei kiadója is elutasította, s végül a gothai Cottához kellett fordulnia); de a mű óriási hatást gyakorolt a német *természetfilozófusokra*, akik transzcendentális miszticizmussal elegyítették az összehasonlító anatómiát. Nem voltak evolucionisták, de elbűvölte őket ugyanazon alapmintázat mind az állatokban, mind pedig a növényekben való örök megismétlődése; ezeket a mintázatokat archetípusoknak nevezték, s úgy tartották, hogy a Teremtés nagy rejtélyének kulcsa ezekben rejtezik.

Úgy tűnik, Goethe agyában szicíliai utazása során - ahol jórészt botanizálással töltötte idejét - ötlött fel a gondolat, hogy minden virág, fa, zöldség és egyéb növény egyetlen ősi formától származik. 1787-es hazatérése után így írt Herdernek:

Láttam a lényeket, a probléma magját, világosan és minden homályosság nélkül; és most már minden mást is tudok teljes egészében, csak néhány részletet kell kidolgozni még. Az ősnövény a világ legcsodálatosabb teremtménye lesz; maga a Természet is irigyelni fog. Ennek a modellnek és a hozzá tartozó kulcsnak a segítségével *ad infinitum* állíthatunk elő újabb és újabb növényeket, amelyek azonban nem mondanak ellent a meglévőknek; növényeket, amelyek ha nem léteznek is,

létezhethetnének, s amelyek nem a költő fényei és árnyékai, s nem a festő tündérvilága, hanem önmagukban hordozzák belső helyességüket és szükségességüket. Ugyanez a törvény az élőlények birodalmának minden más területére is vonatkozik.^{lxxiv}

Természetesen Goethe sem tudta definiálni a „belső helyesség és szükségesség” kritériumait, amelyeknek az élet minden lehetséges formájának meg kell felelnie, de ösztönösen tudta, hogy a lények nem lehetnek bolondos, véletlenszerű formák, amilyeneket a festők - vagy a sci-fi szerzők - gáttalan fantáziája tár elénk. Egyezniük kell bizonyos archetipikus sémákkal, amelyeknek szerves kémiai és anyagszerkezeti törvények szabnak határokat. Az evolúció nem lehet véletlenszerű, afféle patou-i, *itt kihúzom, ott begyűrögetem* folyamat; valamiféle rendező terven, erőn kell alapulnia, olyanon, mint ami a bolygókat vezérli megszabott pályájukon.

Goethe német követői, a *Naturphilosophen* elfogadták az archetipusokat illető elgondolásait, de nem osztották hitét az evolúcióban. Az archetipusokat nem annak tekintették, aminek ő: ősformáknak, amelyekből a homológ szervek kialakultak, hanem az isteni terv sémáinak; *vezérmotívumoknak*, amelyek minden variációjukkal egyetemben léteztek már a Teremtés pillanatakor. Ugyanezt a meggyőződést osztották a kor nagy európai anatómusai, köztük Richard Owen is. Owen volt az, aki így határozta meg a homológ szerveket: *egyazon szerv a különböző állatokban, sokféle formával és funkcióval*. Fáradhatatlanul tanulmányozta és bizonyította e szervek sokaságát és sokféleségét, ám a jelenséget az isteni Tervező takarékoságának tulajdonította - éppúgy, ahogyan Kepler a Nagy Matematikus zsenialitásával magyarázta a bolygótörvényeket.

Bármit hittek is azonban ezek az emberek, a homológia koncepciója megszilárdult, és a modern evolúciós elmélet egyik sarokköve lett. Az állatok és a növények homológ elemekből (mitokondriumok), homológ szervekből (kopoltyú, tüdő) és homológ végtagokból (karok, szárnyak) épülnek fel - ezek az evolúció folyamatának stabil holonjai. *A hierarchia elve magától értetődően tartalmazza a homológia jelenségét a filogenezisben és az ontogenezisben is*. E tény azonban soha nem nyert nyílt megfogalmazást, s a hierarchikus rendezettség elve még érintőleges figyelmet sem kapott. Ez lehet az oka annak, hogy oly sokáig észrevétlenek maradhattak az ortodox elmélet belső ellentmondásai.

AZ EGYENSÚLY TÖRVÉNYE

Annak, amit az evolúciós holonok stabilitásának neveztem, a magasabb szinteken is vannak megnyilvánulásai. Ilyenek például a D'Arcy Thompson által felismert geometriai viszonyok, amelyek azt demonstrálják, hogy egy faj testalakja alapvető összefüggéseinek megtartásával egy másik fajjára transzformálható. Az alábbi ábra az egymástól erősen különböző sünhal (*Diodon*) és a naphal (*Orthogoriscus*) geometriai hasonlóságát mutatja Thompson klasszikus műve (*On Growth and Form*, 1917) szerint.

A sünhal és a naphal (D'Arcy Thompson nyomán)

A homológ szervek evolúcióját az autógyárak gyártmányfejlesztési tevékenységéhez hasonlítottam; egy-egy új modell kialakításához, amely a korábbiaktól csak némely módosított alkatrészben vagy alkatrészcsoportban különbözik. A hal esetében nem egy adott szerv változott, hanem együtt a teljes alváz és a karosszéria. A forma módosulása azonban korántsem véletlenszerű. Az alapséma mit sem változott, csupán eltorzult egy egyszerű matematikai formula szerint. Képzeljünk magunk elé egy sünhal gumilapra nyomtatott képét. A gumilap az egyik oldalán vastagabb, s a másik felé egyenletesen vékonyodik. Ha most az alján meg a tetején megmarkoljuk és széthúzzuk a lapot, a vastagabb oldala kevésbé fog megnyúlni, mint a vékonyabb, s eredményül egy naphalat kapunk, de az egyes anatómiai pontok helye a lapra rajzolt koordináta-rendszeren belül változatlan marad (a szem például mindkét állatnál a 0,5 szélességen és a C hosszúságon helyezkedik el).

Thompson általános érvényűnek találta a jelenséget. Egy állat testének körvonalait koordináta-rendszerben ábrázolva azt tapasztalhatjuk, hogy a rajz egy matematikai formulával leírható geometriai fogással egy másik, azonos zoológiai csoportba tartozó állat képévé transzformálható. A nyolcadik ábra egy négyzetes koordináta-rács torzításával mutatja a lényegi azonosságot a pávián, a csimpánz és az ember koponyája között.

A pávián, a csimpánz és az ember koponyája (D'Arcy Thompson nyomán)

Mindez nemcsak afféle felszínes matematikai játszadozás; a művelet betekintést enged az evolúció műhelyének mesterfogásaiba. D'Arcy Thompson kommentárja:

Már korábban is tudtuk, hogy az ember és a majmok koponyája közötti különbség az agykoponya megnyújtásával és megnagyobbításával és ezzel párhuzamosan az állkapcsok méretének csökkentésével, alakjuk módosításával modellezhető. Az arcélszög e változások mentén a majomnál mérhető hegyesszögtől az emberi profil derékszögéig változik, s ebben a metamorfózisban az arc- és az agykoponya minden egyes csontjának formája módosul. Nem tudjuk és az ismert módszerekkel nem is állapíthatjuk meg, hogy e különböző változások részei-e egy harmonikus és összehangolt átalakulási folyamatnak, vagy éppen a homlok, a halánték s az alsó és felső állkapocs önálló módosulásairól, egymástól független változások sorozatáról van szó. Ha azonban kijelölünk néhány pontot a gorilla vagy a csimpánz koponyáján, és összefüggésbe hozzuk őket az emberi koponya megfelelő pontjaival, azonnal kiderül, hogy a pontok lágyan görbülő metszéspontok mentén helyezkednek el, és új koordinátarendszert formálva mutatják az emberi koponya egy más vetületét.⁴³ Röviden tehát: nyilvánvalóvá válik, hogy az állkapocs, az agykoponya és a köztes régiók módosulásai egy egységes és harmonikus folyamat fázisai.^{lxxv}

Ez a folyamat kétségkívül szöges ellentéte a „véletlenszerű és minden irányba haladó” evolúciónak. Ha ez utóbbi lenne igaz, azt kapnánk, amit Thompson „különálló módosulások” vagy „független változók” sorozatának nevezett. A valóságban azonban a változások nagyon is összefüggenek, és az irányítást a hierarchia csúcsáról kell kapniuk, amely úgy koordinálja a teljes alapmintázatot, hogy harmóniában tartja a különböző részek növekedésének ritmusát.

Az emberszabású agyvelő gyors növekedését tehát egyszerű és elegáns geometriai transzformációk során követik a koponya többi részének harmonikus változásai. A tizennyolcadik század jól ismerte ezt a folyamatot, amelyet a huszadiknak ismét fel kellett fedeznie. Goethe „a Természet költségvetési törvényének”, Geoffroy St. Hilaire *loi du balancement*-nek, a szervek egyensúlyi elvének nevezte el. A fejlődési homeosztázis fogalmától már csak egyetlenegy, logikus lépés az *evolúciós homeosztázis*, a filogenetikus változásokra alkalmazott *loi du balancement* koncepciója. Goethehez híven úgy is fogalmazhatnánk: bizonyos alapvető, archetipikus jellegek megmaradása minden változás

ellenére, s hozzá ezen jellegek törekvése az adaptív nyomásra adott optimális válaszban való megvalósulás felé.

A HASONMÁSOK

Az ebben az összefüggésben utolsóként megemlítendő jelenség egy talányba csomagolt rejtély. A rejtély az emlősök egy Ausztráliában élő osztályával, az erszényesekkel kapcsolatos. A talány, hogy miért nem hajlandók tudomásul venni a rejtélyt az evolucionisták.

Majdnem minden emlős a méhlepényesek vagy az erszényesek osztályába tartozik. (A fennmaradó néhány faj a kloakások osztályának tagja, mint például a kacsacsőrű emlős, ez az „élő kövület”; tojásokat rak, mint a hüllők, de emlős módra szoptatja az ivadékait.) Az erszényesek a törzsfának a velünk, rendes, méhlepényes emlősökkel párhuzamos ágán fejlődtek; afféle „szegény rokonainknak” is tekinthetők. A méhlepényes embrió az anyja méhében még nem jut táplálékhoz, ám egyedfejlődésének igen korai fázisában világra jön, és bemászik a rugalmas erszénybe az anyja hasán. Egy újszülött kenguru nagyon is félkész kis jószág; körülbelül 2,5 cm hosszú, vak, csupasz, és végtagkezdeményeknél alig többek a hátsó lábai. Az ember arra gondol: vajon az összehasonlíthatatlanul fejlettebb, de mégis teljesen magatehetetlen embercsecsemőnek nem lenne-e sokkal jobb dolga egy erszényben, mint a bölcsőben? Ám akár az erszényesek szaporodási módszere jobb, akár a méhlepényeseké, a lényeg az, hogy a kettő teljességgel különböző.

A két vonal az emlősök evolúciójának korai szakaszában, még a hüllők korában vált el, a közös ős az elágazásnál egy körülbelül ötvenmillió évvel ezelőtt élt apró, egérszerű teremtményben azonosítható. A rejtély abban áll, hogy az erszényes vonalon létrejött számos teremtmény egyes méhlepényesekkel oly döbbenetes külső hasonlóságot mutat. A dolog majdnem olyan, mintha két festő, akik soha életükben nem találkoztak, és a modelljük sem volt azonos, ugyanabban az időben két, szinte egyforma portrét festene. A következő ábra bal oldalán néhány méhlepényes faj, jobboldalt pedig erszényes „párjaik” láthatók.

Fent: erszényes és méhlepényes ugróegér; középen: erszényes és méhlepényes repülőmókus (Hardy nyomán); lent: a tasmániai erszényes farkas és a méhlepényes farkas koponyája (Hardy nyomán).

Hadd ismételjem meg: tudjuk, hogy ezek az állatok minden látszat ellenére egymástól teljesen függetlenül alakultak ki. Ausztrália valamikor a kréta időszak végén szakadt el az ázsiai kontinenstől, akkor, amikor a létező emlősök a legkevésbé sem ígéretes megjelenésű, de az élethez makacsul ragaszkodó kis vakarcsok voltak. Az erszényesek feltehetőleg korábban alakultak ki a közös, tojásrakó, hüllő- és emlősjegyeket egyaránt viselő ősfarmából, mint a méhlepényesek, de annyi bizonyos, hogy már Ausztráliában voltak, amikor a két földrész eltávolodott egymástól. Mint említettem, a „bevándorlók” apró, egérszerű teremtmények voltak, s noha azoknál sokkal primitívebbek, külsőre valószínűleg olyasfélék, mint a ma is élő erszényes egér. Ám ezek az egérek a szigetté vált kontinensen a legkülönbözőbb formákká fejlődtek: vakond-, hangyász-, repülőmókus- és farkasformák jöttek létre; mindegyik olyan, mint a megfelelő méhlepényes alakok kissé elnagyolt, esetlen változatai.⁴⁴ Vajon - ha az evolúció csakugyan annyira szabad, hogy nem korlátozza, csakis a fennmaradásra való alkalmasság - miért nem alakultak ki Ausztráliában - mondjuk - a science-fiction gülüszemű szörnyetegei? Az egyetlen, nagyon is mérsékelt merész megoldás, amely ezen az elszigetelt földrészen százmillió év alatt kialakult, a kenguru, illetve a hozzá nagyon hasonló felépítésű wallaby; a fauna többi tagja a jóval rátermettebb méhlepényes formák szegényes utánpótlása - a korlátozott számú archetípus témájára írt variációk.⁴⁵

Mi lehet a rejtély megoldása? Az ortodox elmélet magyarázatát egy egyébként kitűnő és már korábban is idézett tankönyv egyik bekezdése ismerteti: „A tasmániai (erszényes) farkas és a valódi farkas egyformán vadászó ragadozók; zsákmányállataik hasonló méretűek és hasonló az életformájuk is. A hasonló életfeltételekhez és életmódhoz való alkalmazkodás a struktúrában és a funkcióban is hasonlóságokat eredményezett. Az ilyen típusú evolúció mozgatóereje a természetes kiválogatódás”,^{lxxvi} G. Simpson, a Harvard Egyetem nagy szaktekintélye pedig kijelenti, hogy a magyarázat a „véletlen mutációk kiválogatódása”^{lxxvii}.

Megint csak a *deus ex machina*. Vajon tényleg azt kell elhinnünk, hogy a felületesen megfogalmazott („hasonló méretű és hasonló életformájú zsákmányállatokra vadászó”) körülmények elégséges magyarázatot adnak a kilencedik ábrán látható két, gyakorlatilag egyforma koponya egymástól független kialakulására? A visszapillantás utólagos bölcsességével akár azt

is lehetne mondani, hogy farkast egyféleképpen csinálhatunk: olyanná kell alakítani, mint egy farkas.

A HARMINCHAT CSELEKMÉNYTÍPUS

A VI. fejezetben összefoglaltuk a pásztázó és szűrőmechanizmusokat, amelyeken az érzékszervi inputnak át kell mennie ahhoz, hogy elérje a tudatosság szintjét, és méltónak találtassék a memóriában való megőrződésre - a Kreml tizenhét kapuját. A szem, a fül és a bőr receptorait folyamatosan bombázza a külvilág - William Jones közismert kifejezésével élve - *burjánzó, zizegő zűrzavara*; a kapuőrök ébersége nélkül ki lennének szolgáltatva a mindenkori behatók kényének-kedvének; elménk és emlékeink káoszában képtelenek volnánk értelmezni a tapasztalatokat.

Ugyanezt a metaforát alkalmazhatjuk azokra a strázsákra, akik az öröklődés kapuját a minden lehetséges irányba való véletlenszerű mutációk káosztól védik. Fel kell tételeznünk, hogy az atomi szinten végbemenő, a szó eredeti értelmében vett „változások” folyamatosan jelentkeznek a sugárzás és a génkomplex egészét érő hatások következtében. A kromoszómák sok millió atomot tartalmazó óriásmolekuláit szubmikroszkopikus univerzumukban nyilvánvalóan szintén *burjánzó, zizegő zűrzavar* veszi körül. A bekövetkező változások túlnyomó része átmeneti jellegű; hamar korrigálják őket a génkomplex önszabályozó mechanizmusai, s az egész működésén nem hagynak nyomot. Az aránylag kevés, az öröklődést is befolyásoló mutáció megrostálódik, feldolgozódik és átjut az első kapukon a hierarchia magasabb szintjeire. Korábban már beszéltem a folyamat egyes állomásairól; azokról, amelyekről biztos tudomással rendelkezünk: a genetikai kód „elírt” szótagjainak kijavításáról, a „fejlődési homeosztázisról”, amely biztosítja, hogy a változások az egész szervezen harmonikusan és arányosan érvényesüljenek; a magasabb szinteken végbemenő hasonló folyamatokról (*loi du balancement*), amelyek az egyes szervek egymáshoz való arányáról gondoskodnak; az eltérő génkombinációkból kialakuló homológ szervekről (az ecetmuslinca szeme) és a más-más evolúciós vonalakon létrejövő, egymáshoz nagyon hasonló fajokról (erszényesek).⁴⁶

A mindebből levonható következtetés, hogy az evolúciós változatosság mögött léteznie kell egy egyesítő törvénynek, amely csak korlátozott számú témára engedélyez korlátozott számú variációt. A mi szóhasználatunkra fordítva: az evolúció folyamatát, mint minden más

hierarchikus műveletet, rögzített szabályok vezérelnek és rugalmas stratégiák irányítják. Ez utóbbiak többek közt (lásd alább) a környezet nyomása - ragadozók, versenytársak stb., de a törvények, amelyek bizonyos fő irányokra korlátozzák az evolúció előrehaladását, nem azonosíthatók kizárólag a külső faktorokkal, amelyek a mutáns gének által „javasolt” változásokra értelemszerűen csak azok megjelenése és a Kreml kapuin át az organizmus belső ellenőrző rendszerébe való bebocsáttatásuk *után* gyakorolhatnak hatást. Ez a belső ellenőrző rendszer az „evolúciós kánon”.

Egyes vezető biológusok az elmúlt években eljátszadoztak ezzel a gondolattal, de nem hatoltak le a mélységeibe.⁴⁷ Von Bertalanffy: „A legnagyobb mértékben méltányolom a modern kiválogatódási elméletet, de az evolúcióról egészen mások a nézeteim. Azt gondolom: nem véletlenek sorozatáról van szó, amelyet egyedül a földtörténet során adódott környezeti hatások, s a létért folyó küzdelem kihívásai határoztak meg, s rostálták ki a mutációk kaotikus sokaságát... hiszem, hogy a folyamatot jól meghatározott törvények irányítják, s ezek mibenlétének megismerése a jövő egyik legfontosabb feladata.”^{lxxviii} Waddington és Hardy is újra felfedezte Goethe archetípusait; Helen Spurway a homológia révén arra a következtetésre jutott, hogy csupán egy szűk mutációs spektrum áll nyitva az organizmusok előtt, s ez határozza meg evolúciójuk lehetőségeit.^{lxxix}

Ámde mit is jelent pontosan az, amit e szerzők úgy emlegetnek, mint „archetipikus szelekció”, „az evolúciót együttesen meghatározó organikus törvények”, „mutációs spektrum” vagy „az evolúciós változásokat bizonyos ösvényeken tartó, egyesítő hatás”?^{lxxx} A jelek szerint - anélkül, hogy konkrétan kimondanák - voltaképpen azt, hogy adottak lévén bolygónk jellegzetességei, kémiai, hőmérsékleti viszonyai, valamint az itt rendelkezésre álló anyagok és energiák, az evolúció már az élőnek tekinthető első kis maszát létrejöttének pillanatától kezdve csak korlátozott irányba és módon haladhatott. Ez azonban azt jelenti, hogy az ausztráliai és az európai farkas is felsejlett már az ősi, egyszerű teremtményben, amely pedig az ősgerinchúrosban, az ősegysejtűben, s végül a nukleinsavak első, önreprodukcióra képes láncában volt jelen.

Ha ez a következtetés helyes, némileg más fényben tünteti fel az embernek az Univerzumban betöltött szerepét. Véget vet például a science-fiction fantazálásainak a földi élet eljövendő formái felől. Nem jelenti ugyanakkor ennek ellenkezőjét sem: megértő módon nem ígér szigorúan meghatározott Világmindenséget, amely úgy jár le, mint egy mechanikus

óraszerkezet. Jelenti azonban - könyvünk egyik vezérmotívumához visszatérve -, hogy a földi élet evolúciója a lehetőségeket behatároló, rögzített játékszabályok szerint zajlik, amelyek azonban meghagyják a lehetőséget a variációk végtelen sokféleségének is. A szabályok az anyag alapszerkezetében gyökereznek; a variációk az adaptív stratégiák eredményei.

Másként fogalmazva: az evolúció nem teljességgel és korlátlanul szabad játék, de nem is számítógépes program, amely szigorúan meghatározott úton halad. Legszemléletesebb talán a zeneszerzéshez hasonlítani, ahol a lehetőségeket nagyon is szigorúan behatárolja a diatonikus skála, valamint a harmónia és a szerkesztés szabályai, a kötöttségek azonban nem korlátozzák a személyes kreativitás lehetőségeit. Másik hasonlatként kínálkozik a sakkjáték, amelyre szintén jellemző a variációk hallatlan sokféleségét lehetővé tevő, de rendkívül szigorú szabályok rendszere. Végül: a létező állatfajok hatalmas sokasága (mintegy egymillió);⁴⁸ a világirodalom korpuszát alkotó töméntelen mű és az alig pártucatnyi alapvető cselekménytípus arányával mutat párhuzamot. Minden irodalmi alkotás voltaképpen néhány, az ember archetipikus tapasztalatait és konfliktusait idéző vezérmotívumon alapul, de minden esetben új környezethez és új szituációkhoz - viseletekhez, hagyományokhoz vagy az adott kor nyelvezetéhez - alkalmazkodik. Még Shakespeare-nek sem sikerült új cselekménytípust kieszelnie. Goethe egyetértően idézi a kortárs itáliai drámaíró, Carlo Gozzit, aki szerint csupán harminchat drámai alaphelyzet létezik. Maga Goethe úgy vélte, hogy a számuk még ennél is alacsonyabb, de a pontos adat a regényírók féltve őrzött titka marad. Egy irodalmi mű tematikus holonokból építkezik, amelyeknek - akár csak a homológ szerveknek - nem kell közös őssel rendelkezniük.

Legalább három ízben, de minden valószínűség szerint ennél többször történt meg, hogy az állatvilág egyes, egymástól igen távol eső csoportjai - a gerincesek, a puhatestűek és a pókok - kifejlesztették a lencsékkel működő szemet. A legtöbb rovar - a pókoktól eltérően - összetett szemekkel rendelkezik, ezek azonban csupán ugyanazon optikai fogás puszta módosításai: a lencse ívelt felszíne egyszerűen parányi lencsék méhsejtszerűen sorakozó sokaságára van felosztva, s mindegyikhez egy-egy parányi, fényérzékeny csövecske tartozik. E kettő az állatvilágban kialakult, képet látó szem⁴⁹két alaptípusa. Ámde itt is végtelenül sokféle változattal találkozunk, a *Nautilus* szemétől, amely lencsék nélkül, egy kicsiny lyukkal, voltaképpen *camera obscuraként* működik, a tengeri

csillag kezdetleges szemén keresztül egészen a sok állatfajnál megtalálható, a távolsághoz és a fény erősségéhez automatikusan alkalmazkodó precíziós műszerekig. A halak, ha távoli tárgyat szemlélnek, a szemlencsét közelítik a retinához; az emlősök elegánsabb módszert fejlesztettek ki: a lencse felületének ívét, domborúságát, s ezzel a fókusztávolságot változtatják: a lencse közelre nézéskor laposabb lesz, távolabbra tekintve pedig kihasasodik. A ragadozó madarak még hatékonyabb stratégiát alkalmaznak, hogy miközben nagy sebességgel lecsapnak rá, fókuszban tartásuk zsákmányukat: a viszonylag lassan deformálódó szemlencse helyett a jóval hajlékonyabb comea ívét változtatják. Több fajnál egy másik fontos találmány, a színlátás is kialakult. Végül a szemek pozíciójának megváltozása, s a koponya elülső oldalára tolódásuk lehetővé tette a binokuláris látást, amelynek révén a két szemben keletkező egy-egy kép átfedi egymást, s egyetlen, térbeli képpé egyesül.

Az előző bekezdésben összefoglaltak célja nem a látás találmányának dicsőítése volt, hanem hogy rámutassak az adaptív stratégiák figyelemre méltó vívmányaira, amelyek az organizmus korlátozott lehetőségeiből „kihozzák” a maximumot. A korlátok a Földünkön létező élő anyag fizikai-kémiai szerkezetének jellegei - és feltehetőleg ugyanez a helyzet bármely bolygón, ahol a körülmények az itteniekhez akár csak távolról is hasonlítanak. Ámde annak, amit egy művész Gozzi szegényes, harminchat cselekménytípust tartalmazó listájából kikerekíthet, nincsenek korlátai.

XI. Evolúció II. - „Megelőlegezett” lépések

Ha nem tudod, merre vezet az út, holtbiztos, hogy odavisz. (Leo Rosten)

Az olyan kifejezések, mint „adaptív stratégia” vagy „a lehetőségek kiaknázása” implicit módon egyfajta, az evolúciós potenciál optimális megvalósítására irányuló aktív törekvés létét feltételezik.

A közelmúltban ismét tudományosan elfogadottá vált célirányultságról beszélni az ontogenezis összefüggésében - az embrionális fejlődés mederben tartásától kezdve az ösztönös és a tanult viselkedésformák céltudatosságáig. A filogenezis terén azonban már nem így áll a dolog. A hivatalosan elfogadott álláspont még mindig egy G. G. Simpsontól vett idézettel összegezhető: „Úgy tűnik, hogy (az evolúció) problémája ma már alapjaiban megoldott, és ismerjük az adaptáció mechanizmusait is. Az egész lényegében mechanisztikus, s benne a célirányultságnak mint az élet

történetében érvényre jutó tényezőnek, nyoma sincs; minden lehetséges és elképzelhető célkijelölő visszakerült az Első Mozgató felfoghatatlan pozícióiba.” Majd később: „Az ember egy cél nélküli, anyagi folyamat eredménye, amelynek az ő kialakulása eszébe sem jutott. Az ember nem előre megtervezett dolog.”^{lxxxix}

Ám semmi szükség filozófiai vitákba bocsátkozni eleve álszempontú alapuló kinyilatkoztatásokkal kapcsolatosan. Simpson szerint az evolúció „alapvetően materialisztikus” (bármit jelentsen is ebben az összefüggésben a szó), ellenkező esetben pedig egy *Célkijelölőnek*, valamiféle Istennek kellene léteznie; az ember egy cél nélküli folyamat terméke, máskülönben a kezdetektől fogva tervezettnek kellene lennie. *A cél* kifejezés azonban a biológiai összefüggésében se egy *Célkijelölő* képét nem sugallja, se azt, hogy létezne egy, a végső célra vonatkozó, steril és kristályos idea. Az éjszakai portyájára induló ragadozó nem egy bizonyos nyulat keres, egyszerűen valami megfelelő falatra vágyik, a sakkjátékos pedig nem látja előre a játszma végét jelentő matt képét, csupán a táblán kialakuló mindenkori helyzet lehetséges előnyeinek kihasználására működteti képességeit és tapasztalatait. A célirányultság a véletlenszerű aktivitással szemben céltudatosságot jelent; rugalmas stratégiákat a merev mechanizmusok és adaptív viselkedés helyett - de az organizmus saját fogalmai szerint: az állat a hidegebb környezethez nem testhőmérsékletének csökkentésével alkalmazkodik, hanem azzal, hogy szervezetében több üzemanyagot éget el. Vagyis - amint E. W. Sinnott megjegyezte: „A céltudatosság irányultsággal bíró tevékenység, amely az élőlényeket az élettelen anyagtól megkülönbözteti.”^{lxxxii} -, vagy a Nobel-díjas H. J. Müllert idézve: „A célirányultságnak nincs helye a természetben, s nem szükséges találgatni és keresgélni valami más, különös vagy isteni dolog után sem, ami az élet hajtóereje lehet... ez egyszerűen benne foglaltatik a biológiai organizáció lényegében, és nem csodálni vagy magyarázni, hanem tanulmányozni kell.”^{lxxxiii}

Foglaljuk össze: célirányultságról vagy céltudatosságról beszélni ebben a korlátozott értelemben, az ontogenezis összefüggésében ismét elfogadhatóvá vált, de eretnokség (vagy legalábbis nevetlenség), ha valaki a filogenezis vonatkozásában alkalmazza ugyanezeket a kifejezéseket. A filogenezis azonban absztrakció, amely csak akkor nyer konkrét jelentést, ha felismerjük, hogy a filogenezis, az evolúciós vonulat voltaképpen ontogenezisek sorozata; hogy az evolúció előrehaladása az ontogenezis során bekövetkező változásokon alapul. Az előző bekezdésben

szereplő idézeteket egyébként vehettük volna Simpsonsól is,^{lxxxiv} amúgy pedig tartalmazzák a választ is saját talányára a Célkijelölőről a célok mögött. *A Célkijelölő az egyes, és minden egyes organizmus, amely fogantatásának pillanatától kezdve küszködik és iparkodik, hogy a lehető legjobban használja ki korlátozott lehetőségeit.*

CSELEKVÉS A REAKCIÓ ELŐTT

Amikor az ortodox evolucionisták *adaptációról* beszélnek, úgy értik a dolgot, mint a behaviouristák, ha *válaszokról* van szó; lényegében passzív folyamatra vagy mechanizmusra gondolnak, amelyet semmi más nem befolyásol, mint a környezet. Ez a vélemény talán összhangban van a filozófiájukkal, de semmiképpen sem cseng össze a tényekkel, amelyek -G. E. Coghillt idézve - azt mutatják: „Az organizmus már azelőtt aktívan fordul környezete felé, mielőtt még képes lenne reagálni annak rá gyakorolt hatásaira.”^{lxxxv} Coghill megmutatta, hogy az embrióban a mozgatóidegek már működőképeseek, és mozgás is megfigyelhető, még mielőtt funkcionálni kezdenének az érzőidegek. Egy élőlény abban a pillanatban, hogy világra jön, ostromaival, csillóival vagy végtagjaival ráveti magát az akár szilárd, akár folyékony környezetre; csúszik-mászik, csapkod, lüktet és rúgkapál; belélegzi és falja a világot maga körül. Nem csupán alkalmazkodik mindahhoz, ami körülveszi, de saját magához is idomítja környezetét; megeszi és megissza, harcol és párizk vele; járatokat váj bele és vackot épít benne - nemcsak reagál rá, de kérdéseket tesz fel neki és felfedezi. Az állatpszichológusok fiatalabb nemzedéke ma általában elsődleges biológiai ösztönnek tekinti az „explorációs készletet”; éppoly alapvetőnek, mint az éhséget vagy a nemiséget - sőt olykor még ezeknél is erősebb és parancsolóbb lehet. Számtalan kutató - elsőként maga Darwin - bizonyította, hogy a kíváncsiság és az izgalom, a borzongás keresése ösztönös készlet a patkányoknál, madaraknál, delfineknél, csimpánzoknál és az embernél is; amit a behaviouristák *játszó viselkedésnek* neveznek, a hétköznapi halandók számára nem más, mint a játékosság.

Az evolúciós elméletre az explorációs készlet létének közvetlen hatása van. Ezt a századforduló idején legalább két vezető biológiai szaktekintély - Baldwin és Lloyd Morgan -felismerte, de felismerésük azonnal és nyomtalanul feledésbe is merült. Az elmúlt években azonban ismét felfedezték az úgynevezett Baldwin-effektust; Hardy és Waddington -egymástól teljesen függetlenül. A dolgot szeretném érthetővé tenni egy szórakoztató példával, amelyet a Linné Társaság egy 1956-os ülésén maga

Hardy alkalmazott. Néhány éve valamelyik szemfüles kékcinke felfedezte, hogy a palackokban, amelyeket a tejesember hajnalban a küszöbre tesz, valami érdekes, fehér folyadék található, s arra is rájött, hogy hogyan tudja a palackokról a kupakokat csőrével lepattintani. A fehér folyadék csudálatosan finomnak bizonyult. A madarak tehát megtanultak elbánni az üvegeket lezáró kartonpapír karikákkal, s nemsokára a korszerűbb fémfólia kupakokkal is. Az új készséget -nyilvánvalóan utánzás útján - gyakorlatilag Európa teljes cinkeállománya elsajátította.^{lxxxvi}

Soha többé nem lesznek biztonságban a tejesüvegeink. Ám - folytatta Hardy - ha ezek az üvegek élőlények lennének - valami furcsa, kerek teknőjű kagylófaj, például -, és ha a cinkék továbbra is egyik fő táplálékuknak tekintenék őket, egy idő után már csak a vastagabb kupakú palackok maradnának fenn; a természetes kiválogatódás létrehozna egy vastag, erős héjú palackfajt - és talán sokkal specializáltabb cinkefajt is, amely konzervnyitószerű csőrével továbbra is elboldogulna velük.^{lxxxvii}

A vastaghéjú palackteremtmények megjelenése illusztrálja a *passzív*, darwini típusú evolúciót; ez voltaképpen a környezet, nevezetesen a ragadozók által gyakorolt nyomás eredménye. A mind erősebb és alkalmasabb csőrű cinkék evolúciója azonban egy egészen eltérő típusú evolúciót szemléltet; ennek mozgatórugói a faj egyes „vállalkozó szellemű” egyedei. Ők fedeznek fel új táplálkozási módokat és fejlesztenek ki új készségeket, amelyek elterjednek és beágyazódnak az adott faj élettevékenységei közé - a gének szerencsés mutációja (vagy rekombinációja), amely az új tevékenységre még inkább alkalmas csőrformát eredményez, mint a felfedezés egyfajta genetikai „láttamozása”, már csakezután következik. A folyamatot megindító mozzanat, az úttörő, forradalmi tett a cinke explorációs viselkedése volt; a kíváncsiság, hogy felfedezze környezetét, nem pedig csupán passzív reakció annak hatásaira. Láttuk, hogy a majom híres írógépében belső szelekció működik; most a berendezés programozottságának egy további funkcióját is felismertük: a majomnak csak addig kell próbálkoznia, míg egy bizonyos előre beállított billentyűt el nem trafál.

A konzervnyitócsőr példája persze pusztán kitaláció, de a következtetések helyességét számos megfigyelés támasztja alá. Az egyik, Darwin felfedezte galapagosi pintyfaj, a *C. pallidus*, lyukakat, hasadékokat vág a fakéregbe, majd „egy 3-5 centiméteres kaktusztüskét szerez, hosszában a csőrébe fogja, belepiszkál vele a hasadékba, és felnyársalja az előbújó ízeltlábúakat. [...] Megecsik, hogy a madár magával hurcolja a

tüskét vagy gallyacskát, és egyik hasadékot a másik után kutatja ki vele. Ez a figyelemre méltó szokás csak egyik példája a madaraknál megfigyelt eszközhasználatnak.” (Hardy)^{lxxxviii}

Az ortodox elmélet szerint azt kellene gondolnunk, hogy egyes véletlen mutációk, amelyek révén a madarak csőrének formája megváltozik (nem túlságosan különbözik egyébként a „normális” pintyek csőrétől), okozza a rovarokra való vadászás új, zseniális módjának kialakulását. Azt is kellene gondolnunk továbbá, hogy ezt a változást ugyanaz a *deus ex machina* idézte elő, mint amelyik arra készítette a cinkét, hogy kinyissa a tejesüvegeket. Értsünk inkább egyet Hardyval abban, hogy „a mai szemlélet megközelítései hamisak”, s hogy az evolúciós folyamat elsődleges mozgatóereje *nem* a környezet felől érvényesülő szelektív nyomás, hanem az élő organizmus kezdeményezőképesége; „a fáradhatatlanul kíváncsiskodó és tapasztaló állat, amely új és új életmódokat, új táplálékforrásokat fedez fel, ahogyan a cinke ismerte fel a tejesüvegekben rejtőzött értékeket. [...] Olyan adaptációk ezek, amelyek az állat viselkedésének, környezete iránti folyamatos, kutató érdeklődésének, kezdeményezőkézségének következményei; ezek határozzák meg az evolúció irányának főbb vonalait; ezek a dinamikus jellegek alakítják ki a különböző életmódokat és nyitják meg az utat új típusok létrejötté felé a szaporodásnak és terjeszkedésnek abban a fázisában, amelyet *adaptív radiáció*nak nevezünk - és hozzák létre a futó, kúszó-mászó, földben furkáló, úszó és repülő fajokat.”^{lxxxix}

Ezt a folyamatot akár „szándékos haladásnak” vagy „*csináld-magad-evolúciónak*” is nevezhetnénk. A dolog nem kívánja elvetni a véletlenszerűen bekövetkező mutáció lehetőségét, de tovább szűkíti a teljes képen játszott szerepét, és egy előre beállított cél szerencsés eltalálásává fogalmazza, amelynek előbb-utóbb mindenképpen be kell következnie. Ha pedig bekövetkezett, a spontán kialakult szokás vagy készség örökletessé válik, és bekerül az állat veleszületett repertoárjába többé már nem kell felfedezni vagy megtanulni; a génkomplex által hordozott ösztön lesz belőle.⁵⁰ A véletlen mutációk lehetőségeinek terjedelmét és jelentőségét tehát az ebben és az előző fejezetben taglaltak oly mértékben lefarigcsálták, hogy az egész Darwin-Lamarck vita jószerivel elveszítette jelentőségét.

A dolog talán valamivel világosabbá válik, ha párhuzamot vonunk a véletlennek az evolúcióban és a tudományos felfedezésekben játszott szerepe között. A behaviouristák hajlamosak minden eredeti gondolatot

puszta véletlennek tekinteni. A tudomány története azonban azt a felismerést sugallja, hogy a nagy felfedezések zömét többen tették; jószerivel egyidejűleg, de egymástól teljesen függetlenül; és ez a tény önmagában is elégségesen bizonyítja, hogy ha a helyzet megérett egy bizonyos találmány vagy felfedezés megszületésére, előbb-utóbb bekövetkezik a szerencsés véletlen is, amely hozzásegít. „A felkészült elmének kedvez a szerencse - írta Pasteur, s mi hozzátehetjük: a felkészült állatnak kedveznek a szerencsés mutációk.

Egy buzgó és ütődött tudós mindenesetre valóban megírhatná a tudomány történetét úgy, mint szerencsés vakvéletlenek sorozatát; Arkhimédész kicsorduló fürdőkádja, Galilei lengedező lámpája, Newton almája, James Watt teáskannája, a Harvey tanulmányozta halszív, Gutenberg szőlőprése, Pasteur megromlott baktériumtenyésztete vagy Fleming náthától csöpögő orra - és így tovább - lehetnének az egyes fejezetek; nem számít, hogy igazak-e vagy kitalációk. Ámde szerzőnknek igazán tökkelütötnnek kellene lennie, ha nem venné észre, hogy ha az a bizonyos véletlen nem következett volna be, száz és száz másik pótolhatta volna a felkészült elmére gyakorolt kioldó hatást - vagy egy hasonló kutatásokkal foglalkozó kortárs elméjére; és csak egy nagyon-nagyon megátalkodott történésszel fordulhat elő, hogy elkerüli a figyelmét: a tudományos haladás elsődleges okozója és mozgatóereje a tudós kíváncsisága és kezdeményezőkézsége, nem pedig a véletlenszerűen előbukkanó, mindenfajta lámpások, almák, teáskannák és takonycseppek.

Ám mégis: éppen ez a csökönyösen ostoba nézőpont határozza meg a nemcsak az újabb és újabb állatfajok, de az új viselkedésminták megjelenéséről vallott ortodox nézeteket is. A neodarwiniánus elmélet által ajánlott egyetlen magyarázat, hogy a viselkedésbeli változások az idegrendszert érintő s a természetes kiválogatódás által megőrzött mutációk következményei. Ha a magatartás evolúciója (szemben a fizikai struktúrák evolúciójával) -néhány bizonytalan tapogatózástól eltekintve - ma még jószerivel feltérképezetlen terület, annak az attól való tudattalan idegenkedés lehet az oka, hogy a neodarwiniánus genetika már amúgy is recsegő elméleti vázát újabb erőpróbának vessük alá. Egy nagyon hétköznapi példával élve: egy énekesmadár, csóka vagy veréb, ha megpillantja a közeledő ragadozót, vészkiáltással figyelmezteti társait. „Ez a jelzés - mutat rá Tinbergen - világos példája az olyan viselkedésformáknak, amelyek veszélyeztetik az egyedet, de szolgálják a csoport érdekeit.”^{xc} Valóban azt kellene gondolnunk, hogy a veréb

idegrendszerének „huzalozási rendszere”, amely a ragadozó jellegzetes alakja megpillantásának stimulusára vészkiáltás kibocsátásával reagál, véletlen mutáció eredményeként alakult ki, és a természetes kiválogatódás működésének következtében maradt fenn annak ellenére, hogy a túlélés szempontjából az egyedre nézve kifejezett hátrányt jelent? Ugyanezt a kérdést tehetjük fel a számos állatfajnál - szarvasbikáknál, leguánhímeknél, madaraknál, kutyáknál és halaknál - megfigyelhető rituális álküzdelmeket illetően is. A kutyák például a megadás jeleként a hátukra fekszenek, és legyőzőjük vicsorgó fogai elé tárják védtelen hasukat és nyaki vénájukat. Az ember arra gondolna, hogy ez meglehetősen kockázatos cselekedet; ugyan miféle egyéni túlélési érdeke fűződhet a győztesnek ahhoz, hogy ne üssön (harapjon, rúgjon) „övnön alul”?

Egész kötetnyi példát sorolhatnánk fel azokra az állati viselkedésformákra, amelyek kialakulása véletlen mutációval és természetes kiválogatódással egyszerűen nem magyarázható; a felsorolásnak tulajdonképpen egy tengeri egysejtűvel, az amőba rokonával kellene kezdődnie, amely finoman kimunkált házat épít magának a szivacsok túszerű spiculáiból. Ettől az egyszerű lénytől, amelynek se szeme, se idegrendszere nincs, s amely nem több, mint egy parányi, kocsonyás protoplazmacsepp, a nagyszerű hálókát szövő pókok, a bonyolult fészkeket építő madarak, a szerszámokat készítő csimpánzok, de még az emberek is leckéket vehetnének; tevékenysége olyan veleszületett és tanult viselkedésformák eredménye, amelyek semmiféle logikai csavarral sem tulajdoníthatók a testfelépítés véletlenszerű változásainak. Dr. Ewert idézve: „A viselkedés hajlamos előreszaladni a test felépítéséhez képest, s így meghatározó szerepet játszik az evolúciós folyamatban.”^{xci} Ebben a megvilágításban az evolúció nem tűnik többé egy idióta elbeszélésének; inkább olyan, mint egy eposz egy dadogós előadásában; olykor kínosan, gyötrelmesen akadozik, máskor nekilődül, előrerohan.

MEGINT DARWIN ÉS LAMARCK

Megmarad azonban a tényeknek egy kemény magja, amely látszólag minden, az eddigiekben tárgyalt folyamatokon alapuló magyarázatnak ellenáll, és a szerzett tulajdonságok örökletességét feltételező lamarcki elképzelés igazáért kiált. Ott van például az ősrégi probléma: miért vastagabb a bőr a talpukon, mint egyebütt? Ha a megvastagodás a születésünkután, a sok nyomás, ütődés és kopás következtében menne végbe, teljesen természetes lenne a dolog. A talp bőre azonban már a

fejlődés embriókori szakaszában megvastagodik, pedig az embrió nemigen jár gyalog, se mezítláb, se másként. Még meglepőbb jelenség az Afrikában élő varacskos disznó egyes lábízületein lévő bőrmegvastagodás, amelyekre az állat táplálkozás közben támaszkodik, valamint a teve térdein és - ami a legfurcsább - a strucc törzsének alsó felén elhelyezkedő, hasonló bőrképződmények, amelyekre ez az otromba madár nehézkedik, amikor lekuporodva pihen. Ezek a bőrképletek, ahogyan az emberi talp vastagabb bőre is, már embriókorban megjelennek - öröklött jellegek. Elképzelhető-e azonban, hogy mindezek a bőrkeményedések véletlen mutáció útján, mintegy *maguktól* jöttek létre, s éppen ott, ahol az állatnak ezekre szüksége van? Vagy azt kell feltételeznünk, hogy okozati, *lamarcki* kapcsolat áll fenn az állatok szükségletei és az azokat kielégítő mutációk között? Még Waddington is, aki nem zárta ki teljes egészében a lamarcki típusú öröklődés lehetőségét, inkább a Baldwin-effektust és a fejlődés mederbe terelődését részesíti előnyben, noha nem könnyű egyértelműen megmagyarázni, hogyan indokolja és magyarázza ez a fenti jelenségeket.

Másfelől: éppily nehéz elképzelni, hogy a génkomplex egészére hatást gyakorolhat egy, az élet mindennapjai folyamán kialakult bőrkeményedés. Nehéz, de nem lehetetlen. Való igaz, hogy a csírasejt a test többi sejtjétől előkelően elkülönül, de az elszigeteltség nem maradéktalan: hat rá a sugárzás, a hő, és bizonyos vegyületek is. Valóban - ahogy Waddington állítja - nem lenne helyénvaló *a priori* kizárni annak a lehetőségét, hogy a testi sejtek bizonyos körülmények között - hormonok vagy enzimek közvetítésével - változásokat idézhetnek elő a csírasejtek géneinek tevékenységében. A problémát Herrick^{xcii} is meglehetősen nyitottsággal közelítette meg. Waddington még egy óvatos modellt is kidolgozott, bizonyítandó, hogy a biokémia fejlettségének jelenlegi állása mellett egy efféle folyamat elképzelhető.^{xciii}

Semmi haszna nem lenne, ha ismét felsorolnánk az érveket és ellenérveket, amelyek amúgy is újra meg újra elhangzanak; néhány év múlva az egész polémia amúgy se lesz más, mint történeti érdekesség, mint például a Newton-Huyghens-féle vita arról, hogy hullám-e a fény, vagy részecske természetű. A véletlen mutációkat megrostáló darwini kiválogatódás természetesen létezik, ez azonban már csak két egészen egyszerű okból sem a teljes kép: először is, mert az a tartomány, amelyen belül a véletlen érvényesülhet, a korábban felsorolt faktorok jóvoltából igencsak szűk; másodszer pedig, mert az ortodox elmélet jelen formájában már maga *akiválogatódás* kifejezés sem egyértelműen körvonalazott.

Jelenti a *legalkalmasabb fennmaradását*, ámde - ismét, és utoljára idézve Waddington: „A *fennmaradás* természetesen nem egy-egy konkrét egyed fizikai továbbélését jelenti, Matuzsálemet is megszégyenítő életkorokig. Mai értelmezésünkben a szó olyasfajta fennmaradást sugall, hogy az adott organizmus jövőbeni lények forrása lesz. Az az egyed marad fenn, amelyiknek a legtöbb utódot sikerül létrehoznia. Ha egy állatról úgy beszélünk, mint a *legalkalmasabbról*, ez nem feltétlenül azt jelenti, hogy ő a legerősebb, a legegészségesebb, vagy hogy a győzelem biztos tudatában indulhatna egy szépségversenyen -sőt voltaképpen semmi mást nem jelent, mint azt, hogy neki van a legtöbb utóda. A természetes kiválogatódás általános elve valójában nem állít mást, mint hogy a legtöbb utódot maguk után hagyó egyedek azok, amelyek a legtöbb utódot hagyják maguk után. Ezt hívják úgy, hogy tautológia.”^{xciV}

A lamarckistáknak - másfelől - soha nem sikerült felhozniuk a szerzett tulajdonságok örökölhetőségének elméletére olyan bizonyítékokat, amelyek ne lennének megmagyarázhatók darwini alapokon is. Ez persze semmit sem bizonyít - kivéve azt, hogy ha a lamarcki típusú öröklődés olykor bekövetkezik is, meglehetősen ritka eseménynek kell lennie. Nem lehet másként, mert ha az elődök minden tapasztalata örökletes nyomot hagy a utódokon, az eredmény nem lehetne más, mint formai káosz és az ösztönök tébolydaja. A legproblémásabb esetek azonban - például talpunk bőrének megvastagodása vagy a strucc hasán lévő bőrkeményedések - legalábbis valószínűnek látnak valamiféle jól körülírható strukturális alkalmazkodást, amely az adott jelleg nemzedékről nemzedékre való kialakulása során végül is a génkomplexben bekövetkező, s ekképpen örökletessé váló változásokhoz vezet. A biokémia nem zárja ki ezt a lehetőséget, és az elutasító attitűdhöz való, szinte fanatikus ragaszkodás csupán az intoleranciának és a tudományos ortodoxia dogmatizmusának újabb példajaként értékelhető.

Úgy tűnik tehát, hogy az evolúció neodarwinista és neolamarckiánus módja az evolúciós spektrum egymástól távoli végtartományainak esetei. Számos példát említettem már, de van még egy, amelyről beszélnünk kell, mert az ember szempontjából rendkívüli jelentősége van.

XII. Evolúció III. - Mégse és mégis

Ki látta a szelet? Sem te, sem én. De ha meghajtják fejüket a fák, Ott jár a szél. (Christina Rossetti)

Az „adaptív radiáció” periódusaiban az evolúció fáján számtalan új ág jön létre és ágazik el viszonylag rövid idő alatt. Ilyen volt a hüllők hallatlan sokféleségének kialakulása a mezozoikumban, vagy az emlős fajok hasonló elburjánzása a paleocénben; kétszáz-, illetve nyolcvanmillió évvel ezelőtt. Az ezzel ellentétes jelenség az evolúciós fa ágainak elhalása, megszűnése. Mai becsléseink szerint a ma élő egymillió állatfaj mindegyikére több száz mára már kihalt faj esik, s amennyire megítélhetjük, a ki nem halt vonalak túlnyomó része stagnál; evolúciójuk a hosszú múlt valamelyik szakaszában nyugvópontra jutott.

VAKVÁGÁNYOK

A stagnálás és kihalás eredendő oka a túlspecializáció. Vegyük például a bájos és szánni való kis koalamacit, amely kizárólag egy bizonyos eukaliptuszfafaj levelein él. Lábain ujjak helyett horogszerű karmok nőnek; ideálisak arra a célra, hogy velük az állat a fakéregbe kapaszkodjon - és semmi másra nem alkalmasak. E jószág emberi párhuzama - csupán a báj hiányzik - a pedáns; a megszokások rabszolgája, akinek gondolkodása és viselkedése szigorúan megszabott, sziklába vajt medrekben folyik. (Némelyik felsőoktatási intézményünknek minden jel szerint kifejezetten a koalamedve-tenyésztés a feladata.)

Néhány évvel ezelőtt a *Yale Review*-ban Sir Julian Hley röviden összefoglalta az evolúció folyamatának lényegét:

Az evolúció nagyjából a következő útvonalat követi: egy általános alapformából különböző vonalak ágaznak szét, s mindegyik a maga módján deríti fel és aknázza ki a környezet adottságait. E vonalak némelyike - legalábbis a nagyobb módosulások tekintetében - viszonylag hamar eléri evolúciójának határait; ezektől ezután már csak néhány kisebb változás: új nemek és fajok kialakulása várható. Mások másféle adottságaiknak köszönhetően folytatni képesek karrierjüket, és olyan, új típusokká alakulnak, amelyek még sikeresebbnek bizonyulnak a létért való küzdelemben; hatékonyabban bánnak a környezettel, s ekképpen a tőle való függetlenségük foka is magasabb. Az ilyen változásokat *progresszíveknek* szokás tartani. Az újonnan kialakult típusok megismétlik a folyamatot; ismét számos új formává ágaznak szét, melyek mindegyike egy-egy adott irányban specializálódik. Ezek nagy többsége zsákutcába jut, és nem fejlődik tovább. A specializáció egyirányú folyamat; rövidebb-hosszabb idő után eléri saját biomechanikai korlátait...

Olykor egy adott törzs minden ága eljut a határokhoz, és vagy kihal, vagy nagyobb változások nélkül fennmarad. Ez történt például a tuskésbőrűekkel, amelyek - a tengeri sünök, tengeri csillagok, tengeri liliumok, tengeri ugorkák, a kígyókarú tengeri csillagok és a már kihalt formák - vakvágányok sorozatán haladtak végig; vagy százmillió éve gyakorlatilag semmit sem változtak, és új formák sem ágaztak ki belőlük.

Más esetekben csak egy-két ág jut erre a sorsra, a többiek pedig megismétlik az őket létrehozó folyamatot. Két kivételtől eltekintve minden hulló-vonal vakvágány volt; a két szerencsés ágból alakultak ki a madarak és az emlősök. A madár-vonal minden ága elérte fejlődésének végpontját; az emlősök közül egyetlenegy nem - amelyik emberré vált.^{xcv}

Ezen a ponton azonban Huxley levon egy már sokkal kevésbé meggyőző következtetést: „Az evolúció óriási számú vakvágány, s köztük ritkán és esetlegesen a haladás ösvényei. Olyan, mint egy labirintus, amelyben majdnem minden forduló tévútra vezet.”^{xcvi}

Mindez úgy hangzik, mint az a behaviourista elképzelés, hogy a labirintusba helyezett patkány viselkedése az emberi tanulás folyamatának paradigmája. A nyílt vagy burkolt feltételezés mindkét esetben megint csak az, hogy a haladást a vakvéletlen kormányozza; a természetes kiválogatódás által megőrzött véletlen mutációk, a megerősítések igazolta véletlenszerű próbálkozások, és semmi más.

KIÚT A SPECIALIZÁCIÓBÓL

Az előző három fejezetben számos olyan jelenséget elemeztem, amely alárendelt szerepbe kényszeríti a véletlent mint evolúciós tényezőt. Most beszéljünk egy, az útvesztőből kiutat kínáló lehetőségről is. Az egyetemi hallgatók a *rútpaedomorfózis* néven ismerik a jelenséget; a szót Garstang alkotta meg, közel fél évszázaddal ezelőtt. Ám - noha a dolog létezése ismert - a tankönyvekben szinte alig esik róla említés, mert, akárcsak az erszénycsekkel kapcsolatos rejtély, ellentmondani látszik a *Zeitgeist*nek.⁵¹ Egyszerűen fogalmazva: a paedomorfózis azt jelenti, hogy az evolúció bizonyos körülmények között visszafordul azon az úton, amelyen haladva vakvágányra jutott, és új, ígéretesebb irányban indul el. A kulcsponthoz, hogy valamely hasznos evolúciós újdonság az előd *lárvakorában* vagy fejlődésének *embrionális fázisában* jelenik meg; s noha megesisik, hogy a kifejelett kor elérése előtt eltűnik, az utódok

felőttkorában felbukkan megint. A következő példa érthetőbbé teszi majd a vázoltakat:

Ma egyre inkább helyesnek tetszik a Garstang által még 1928-ban felvetett elképzelés, mely szerint a gerinchúrosok - s így mi, gerincesek is - valamely, leginkább a tengeri sünnre vagy a tengeri ugorkára emlékeztető primitív tüskésbőrű forma lárváitól származunk. Egy felnőtt tengeri ugorka igazán nem olyan ős, akire az ember különösebben büszke lenne; lassú, iszamós teremtmény, leginkább egy rosszul megtöltött, omlatag hurkára emlékeztet; otthona a szerves anyagokban gazdag tengerfenék. Szabadon úszó lárvája azonban már sokkal elfogadhatóbb ajánlat; a kifejlett alaktól eltérően rá a kétoldalas szimmetria jellemző, mint a halakra; csillóövvel rendelkezik - ez az idegrendszer előfutára -, és van még néhány további olyan vonása is, amelyeket a felnőtt állatnál már hiába keresünk. Tétélezzük fel, hogy a helytülő, illetve csak csekély helyváltoztatásra képes felnőtt formának a mozgékony lárva kell „bíznia” a faj terjedésének feladatát, ahogyan a növények szórják a szélbe magvaikat; hogy a lárva, amely sokkal nagyobb szelekciós nyomásnak van kitéve, mint a kifejlett állat, s meg kell tudnia védeni önmagát, fokozatosan egyre halszerűbbé vált, s végül felnőtt életkorában is megtartotta ezt az új, szabadon úszó, lárva alakot, ekképpen hozva létre egy új állattípust, amely már soha életében nem tér vissza az iszap világába, és egyben kiküszöbölve élettörténetéből a régi, ugorkaállapotot.

A nemi érés felgyorsulása a test többi részének fejlődéséhez képest - vagy másként fogalmazva: a testi kifejlődésnek a nemi érés életszakasza utáni időig való késleltetése - az evolúció ismert jelensége; úgy nevezik: *neoténia*. Eredménye, hogy az állat már akkor megkezdje a szaporodást, amikor teste még hordozza a lárvakor vagy az ifjúkori állapot jegyeit, és gyakran előfordul, hogy soha nem is éri el a kifejlett állapotot; az az életciklusból egyszerűen kimarad.

A „meghosszabbított gyermekkor” felé mutató tendencia a felnőtt forma kialakulásának eltolódásával vagy elmaradásával voltaképpen *a faj megfiatalodásával, despecializációjával*; az evolúciós útvesztőből való meneküléssel egyenértékű. Ahogy a Garstang nézeteit elfogadó J. Z. Young fogalmazott: „A fennmaradó kérdés már nem az, hogy hogyan alakultak ki a tengeri ugorkából a gerinchúrosok, hanem hogy hogyan sikerült a gerinceseknek kiküszöbölniük életciklusukból a (felnőtt) tengeriugorka-stádiumot. Nagyon is hihető feltételezés, hogy a dolog paedomorfózis útján valósult meg.”^{xvii}

A neoténia voltaképpen a biológiai óra visszatekerése abban az evolúciós stádiumban, amikor a fejlődés leállításának, holtpontra jutásának veszélye fenyeget. Gavin de Beer az evolúció (Huxley útvesztő-metaforájában kitapintható) klasszikus értelmezését a Világmindenség mechanikus óraműként való szemléléséhez hasonlította. „E szemlélet szerint - írta - a filogenezisnek fokozatosan le kell lassulnia, míg végül nyugvópontra nem jut. A faj képtelen lenne továbbfejlődni, s olyan állapotba kerülne, amelyre legtalálhatóbb a *faji elöregedés* kifejezés. Nehéz elképzelni, hogyan lenne képes az evolúció oly sok filogenetikus változást létrehozni az állatvilágban, amennyit létrehozott, és az ember arra a helytelen következtetésre jutna, hogy az evolúció órája lassacskán lejár. Egy efféle állapot voltaképpen olyan dilemmát jelentene, mint amelyik abból az elképzelésből származik, hogy... a világegyetemet egyszer, valamikor a kezdetekkor „felhúzták”, és felhasználható energiakészletei fokozatosan és visszavonhatatlanul kimerülnek. Nem tudjuk, hogyan „keletkezik” a fizikai világegyetemben új energia, de a szerves evolúció világában a paedomorfózis az ennek megfelelő folyamat. Egy faj képes a megfiatalodásra azáltal, hogy az ontogenezis folyamatának végéről eltaszítja egyedének felnőttkorát, s a faj ily módon ismét sokfelé fejlődhet tovább... míg csak a gerontomorfózis (lásd alább) következtében be nem áll ismét a faji elöregedés állapota.”^{xcviii}

A neoténia önmagában természetesen nem elég ahhoz, hogy előidézzék az adaptív radiáció evolúciós robbanásait. Egy faj „megifjodása” csupán lehetőséget biztosít az evolúciós változások számára, hogy az ontogenezis korai, képlékeny szakaszában munkálkodjék a nyersanyag; innen a kifejezés: paedomorfózis - a fiatal egyed alakítása. Ezzel szemben áll a gerontomorfózis (*gerasz* - öregkor), a már magas fokon specializálódott, kifejlett formák módosulása.⁵² A megkülönböztetés meglehetősen technikainak hangzik, de jelentősége rendkívüli. A gerontomorfózis nem vezet radikális változásokhoz, és nem eredményez új nyitányokat, csupán a már specializálódott fajt a megkezdett irányban egy-egy lépéssel továbbviszi - általában a labirintus egy végleges zsákutcája felé. Ismét de Beer-t idézve:

A *gerontomorfózis* és a *paedomorfózis* kifejezések ekképpen nem csupán egy állat életének egy-egy adott szakaszát jelölik, de jelentik a faji megfiatalodást és elöregedést is. Érdekes megjegyezni, hogy egészen más gondolatmenet révén Child^{xcix} is hasonló megállapításokra jutott. „Ha az evolúció bizonyos értelemben a protoplazma differenciációja és

előregedése, nem szabad figyelmen kívül hagyni az evolúciós megfiatalodás lehetőségét. Lehet, hogy egyes formák viszonylag gyors evolúciós felemelkedése éppen ilyesfajta változásokkal magyarázható.”^c

RECULER POUR MIEUX SAUTER

Úgy tűnik: a zsákutcából jól nekihátrálva és nagyot ugorva való kijutás minden fontos és meghatározó evolúciós fordulóponton tetten érhető. Említettem, hogy a gerincesek evolúciójának kezdőpontja a tüskésbőrűek lárva állapota volt. Az ízeltlábúak őse minden valószínűség szerint egy ezerlábúszerű lény - de nem egy felnőtt, kifejlett ezerlábú forma, amelynek testfelépítése nagyon is specializált, hanem e lény fejlődésének lárva-fázisa. A szárazföld meghódítása a kétéltűek hőstette; az ő ősök egy primitív tüdőshal forma lehetett, a látszólag jóval sikeresebb, magasan specializálódott, kopoltyús vonal pedig végül is fejlődésének végpontjára, vakvágányra jutott. Ugyanez ismétlődött meg a következő jelentősebb lépésnél, a hüllők megjelenésekor; ezek egy korai, primitív kétéltű formából eredeztethetők, s nem azokból a fejlett, későbbi alakokból, amelyeket ismerünk.

Végül elérkezünk a paedomorfózis legmeglepőbb példájához, saját fajunk evolúciójához is. Köztudomású, hogy a felnőtt ember sokkal jobban hasonlít az emberszabású majom-embrióhoz, mint ugyane majomfajok kifejlett egyedeihez. A majomembrió és a felnőtt ember agyának tömege testük össztömegéhez képest rendkívül, szinte aránytalanul magas. Koponyájuk varratai csak a fejlődés viszonylag kései stádiumában csontosodnak el, hogy agyvelejük minél tovább növekedhessen szabadon. Az embernél a tarkó-homlok-vonal -vagyis az az irány, amerre előretekintünk - derékszöget zár be a gerincoszloppal; ez az állapot a többi gerincesnél, beleértve az emberszabású majmokat is, csak embriókorban figyelhető meg. Ugyanez vonatkozik a gerincoszlop és az urogenitális csatorna szögére is, amely a kizárólag az emberre jellemző, szembefordult közösülési helyzetnek is magyarázata. A felnőtt ember további embrionális - vagy Bolk kifejezésével élve *foetalis* - jellegei: a homlokdudor hiánya, a testszőrzet gyár volta és kései megjelenése, a bőr sápadtsága, a fogazat fejletlensége és még jó néhány más vonás, többek közt a rózsaszín ajkak, amelyek „feltehetőleg a csecsemőknél alakultak ki a hosszúra nyúlt szopási időszakhoz való alkalmazkodásként, és a szexuális kiválogatódás tette lehetővé megmaradásukat”^{ci}.

Ha az ember evolúciója ugyanazon vonal mentén folytatódik, mint a múltban - írta J. B. S. Haldane -, a gyermekkor feltehetően még inkább meghosszabbodik, és még később következik be a teljes érettség állapota. Egyes, a felnőtt emberre jellemző vonások bizonyára eltűnnek majd. Történetesen éppen a fordítottja következhet be annak, amit Aldous Huxley festett elénk lehangoló, kései regényében: ha mesterségesen meghosszabbítjuk az ember életét, lehetőséget adunk arra, hogy öregkorára megjelenjenek rajta a felnőtt főemlős külső tulajdonságai: Matuzsálem nem lenne más, mint egy szőrös majom.⁵³ Ez a kísérteties perspektíva azonban bennünket most nem érdekel.

A fentebb vázolt folyamat lényege egyfajta evolúciós hátrálás a specializálódott testfelépítésű és viselkedésű, felnőtt formától a korábbi, primitívebb, de kevésbé befejezett és éppen ezért sokkal képlékenyebb állapot felé - s e hátrálást új irányban való hirtelen nekiindulás követi; úgy, mintha az élet folyója hirtelen megtorpanna, egy darabig a lejtőn felfelé folydogálna, majd egyszer csak új mederben indulna el. Megpróbálom megmutatni, hogy ez a *reculer pour mieux sauter* - a hátrálás, hogy nagyobbat lehessen ugrani; a „mégsem és mégis” - az evolúciós folyamat nagy stratégiájának egyik kedvenc gyalogáldozata s hogy rendkívül fontos szerepet játszik a tudományok és a művészetek fejlődésének folyamatában is.

A következő ábra Garstang eredeti cikkéből származik, és a fejlődés paedomorfózis útján történő alakulását szemlélteti. Z-től Z⁹-ig a zigótának (a megtermékenyített petesejtnek) az evolúciós létra mentén történő fejlődése; az A-A⁹ vonulaton pedig a zigóta egyes fejlődési fázisaiból létrejött felnőtt egyed látható. A Z⁴ és A⁴ között húzódó vastag vonal például az ontogenezist; a pete kifejlett állattá alakulását; az A-tól A⁹-ig tartó szaggatott vonal pedig a filogenezist, a magasabb rendű formák létrejöttét mutatja. Vegyük észre hogy az evolúciót jelentő vékony vonal nem irányul közvetlenül - mondjuk - A⁴-től A⁵ felé; ez a gerontomorfózist, egy felnőtt alak evolúciós átalakulását jelentené. A haladás vonala a még befejezetlen, embrionális A⁴ állapotól ágazik el. Ez a befejezett végtermékhez képest egyfajta evolúciós hátrálást jelent, s egyben új irányvételt a Z⁵-A⁵ evolúciós újdonságok felé. A⁴ lehet egy felnőtt tengeri ugorka, s ez esetben az A⁴-Z⁴ vonalon az elágazási pont a lárvája; vagy A⁸ lehet az ember főemlős ősének kifejlett állapota, az elágazási pont pedig ugyanezen lény embriója, amely nála sokkal jobban hasonlít A⁹-hez, vagyis hozzánk.

(*Garstang nyomán.*)

Garstang ábrája nagyszerűen illusztrálja az eszmék, a gondolatok evolúciójának legfontosabb jellegzetességeit is. A biológiai és a szellemi újdonságok megjelenésének folyamatai között felfedezhetők bizonyos analógiák. Közhely, hogy a genetikus öröklődést a szellemi evolúcióban a hagyományokon és az írásos feljegyzéseken át érvényesülő szociális öröklődés váltja fel. Az analógia azonban mélyebbre hatol; se a biológiai, se a mentális evolúció nem haladhat A^6 -tól A^7 felé. Ezenfelül egyikük sem teljességgel kumulatív jellegű abban az értelemben, hogy az egyes nemzedékek ott folytatnák, ahol az előző abbahagyta, és mindkettő az ábra szerinti cikcakkvonalban halad. A tudománytörténet forradalmi voltaképpen a zsákutcákból való sikeres menekülések. A tudás evolúciója csak a nagyobb kitörések utáni konszolidáció és elemző feldolgozás korszakaiban folyamatos. A konszolidáció azonban előbb-utóbb elkerülhetetlenül elmerevedéshez, ortodoxiához, s ekképpen a túlspecializáció vakvágányára - a koalamedvéhez vezet. Később aztán újabb kitörés következik, amelyet ismét konszolidáció, majd újabb ortodoxia követ, s minden előlről kezdődik megint.

Egy nagy áttörésben megjelenő, új eszmei struktúra azonban nem épül a korábbi szerkezet alapjaira; azon a ponton pattan ki, ahol a korábbi haladás folyamata zsákutcába jutott. A gondolat evolúciójának nagy, forradalmi fordulatai jellegzetesen paedomorfikus jegyeket mutatnak. Az ábrán látható zigóták a megtermékenyítő gondolatot reprezentálják; a magot, amelyből kiindul az új elmélet fejlődése a teljesen érett, felnőtt stádium felé. A folyamat az elmélet ontogenezisének is nevezhető. A tudomány fejlődése ilyen ontogenezisek sorozata. Az igazi újdonságok nem az előző, teljesen kifejlett, felnőtt állapotú elméletek folytatásai, hanem termékeny gondolatembriók - kezdőpontjuk nem a tengeri ugorka, hanem a mozgékony lárva-alak. Gerontomorfózissal csak a konszolidáció nyugodt periódusaiban találkozunk; a teljesen kifejlett, megszilárdult elmélet ilyenkor csak apróbb fejlesztésekkel, tökéletesítésekkel gazdagodik.

Az irodalom és a képzőművészet történetében még nyilvánvalóbbak a fejlődés útvonalának cikcakkjai: Garstang akár annak szemléltetésére is szánhatta volna diagramját, hogy egy-egy iskola életében a kumulatív periódus hogyan torkollik elkerülhetetlenül stagnálásba, modorosságba,

végül pedig dekadenciába, mígnem a bekövetkező válságot egy új, érzékenység-, hangsúly- és stílusbeli forradalmi elmozdulás oldja fel.⁵⁴

Első hallásra légből kapottnak tűnhet az analógia, de megkísérlem bebizonyítani, hogy szilárd tapasztalati tényeken alapul. A biológiai evolúció jórészt a túlspecializáció vakvágányaiból, zsákutcáiból való menekülések története; a gondolatok evolúciója ugyanígy a mentális megszokásoktól, megcsontosodásoktól való szabadulások sorozata, s a mozgató mechanizmus mindkét esetben a *mégse* és a *mégis*; a *reculer pour mieux sauter*.

ÖSSZEGZÉS

Előrepillantó kirándulásunk után térjünk vissza kiindulópontunkhoz, az írógépen pötyögtető majomhoz. Az állat - az ortodox doktrína szerint - *talált-nem talált* alapon cselekszik, éppúgy, ahogy a mentális evolúció halad; a behaviourista doktrína úgy tartja, hogy a dolog *próba-szerencse* módszerrel folyik. Az előrehaladást mindkét esetben a pálca-répa metódus biztosítja; a sikeres próbálkozásokat a túlélés, fennmaradás - a megerősítés - répája jutalmazza, a veszélyeseket a kihalás - a negatív megerősítés - pálcája bünteti.

Az általunk javasolt szemlélet nem tagadja, hogy mindenfajta előrejutásban, haladásban jelentős szerepe van a próba-szerencse motívumnak is, ám ég és föld a különbség az írógépen kalimpáló majom véletlenszerű próbálkozásai és az előző fejezetben tárgyalt különböző célirányult folyamatok között - a genetikai rendszerben működő hierarchikus ellenőrző és szabályozó tényezőktől egészen a paedomorfózisban megnyilvánuló *reculer pour mieux sauter* mechanizmusig. Az ortodox szemlélet úgy tekinti egy állat reakcióit, mint monoton, lépésenként egymás után kibomló reakciókat, egyfajta mutációs imamalmot, amely addig-addig pereg, amíg a megfelelő válaszra - véletlenül - rá nem talál. Jelen elméletünk ugyancsak elismeri a próba szerencse fontosságát; mindkettő menekülést jelent a vakvágányról - de bonyolultabb, kifinomultabb és célirányultabb folyamatot feltételez: tapogatózást, felderítést és haladást a létezés magasabb szintjei felé. A cél fogalma - idézzük ismét Mullert -, „nem *bekerül* a természet univerzumába... egyszerűen benne *van*”.^{ci}

Az említett tények mindegyike már jó ideje ismert, de az ortodox evolucionisták egyszerűen nem vették tudomásul jelentőségüket. Ha azonban

szintézissé dolgozzuk össze az elszigetelt részleteket, új fényben jelenik meg az evolúció egész problémaköre. Lehet, hogy legalul egy majom üldögél az írógép mellett, de a dolgok úgy vannak elrendezve, hogy vereséget szenvedjen a taláalomra való kopácsolás. Az evolúció rögzített kódokkal - játékszabályokkal -, de alkalmazkodóképes, rugalmas stratégiákkal folyik. A kódok a bolygónkon uralkodó körülményekből adódnak; bizonyos meghatározott mederben tartják a fejlődés hőmpölygését, az élő anyag pedig arra törekszik, hogy optimálisan, s a lehető legnagyobb mértékben használja ki a lehetőségeket. E két tényező együttes működése minden szinten - a génkomplex mikrohierarchiájában, az embrionális fejlődés irányítottságában és a fejlődési homeosztázis stabilizációjában is - megfigyelhető. A homológ szervek - az evolúciós holonok - és az egymáshoz hasonló állati formák egymástól függetlenül alakulnak ki, és az *egység-a-változatosságban* archetípusát képviselik. Az állat kezdeményezőkézsége - a kíváncsiság és az explorációs késztetés - a haladás motorjai; ez a kvázilamarckiánus öröklődési mechanizmus olykor - nagyon ritkán - a segítségére siet; a paedomorfózis kiutat kínál a zsákutcákból és lehetőséget ígér az új irányokban való továbbfejlődésre, végül pedig: a darwini kiválogatódás is ott munkál a nagy folyamat szűk határai között.

A szerencsés, véletlen mutációk szerepe a rendszer koordinált aktivitását kiváltó mozzanatra korlátozódik, és azt állítani, hogy az evolúció a vakvéletlenek műve, voltaképpen nem más, mint hogy az ember összetéveszti a kioldót az általa mozgásba hozott, bonyolult és célirányult folyamatokkal. A célirányultság más és más módon nyilvánul meg a különböző szinteken; a próba-szerencse módszere minden szinten jelen van, de egyre kifinomultabb formában, ahogy felfelé haladunk. Néhány évvel ezelőtt két kiváló kísérleti pszichológus, Tolman és Krecsevszkij nagy szenzációt keltett azzal a kijelentéssel, hogy a patkány a labirintusban hipotézisek alapján navigál.^{ciii}Nemsokára lehetőségessé válik kiterjeszteni a metaforát, és azt állítani, hogy az evolúció hipotéziseket felállítva és elvetve halad útján, melynek során beteljesít és kidolgoz egy vázlatosan feldobott elképzelést.

XIII. Az ember dicsősége

Mindnyájan a csatornában üldögélünk, de van köztünk aki a csillagokba néz. (Oscar Wilde)

Az állat és az ember tevékenységei lehetnek gépies automatizmusok és zseniális újítások aszerint, hogy milyen természetű a kihívás, amellyel szembenéz.⁵⁵ Ha minden más körülmény azonos, a monoton környezet a szokások mechanizációjához vezet; sztereotip rutinokhoz, amelyek azonos feltételek mellett minden esetben változatlanul valósulnak meg. A szokásainak rabszolgájává vált pedáns úgy cselekszik és gondolkodik, mint egy rögzített pályán mozgó automata; biológiai megfelelője a túlspecializálódott állat - az eukaliptuszfán kapaszkodó koalamacsi.

A folytonosan változó környezet olyan kihívásokat jelent, amelyekkel csak rugalmas viselkedésmintákkal, változékony stratégiákkal lehet szembeszállni; éberséggel, hogy kihasználjuk a kínálkozó, kedvező alkalmakat. Ennek biológiai párhuzamai az előző fejezetben tárgyalt evolúciós stratégiák.

A kihívás azonban meghaladhat egy kritikus határt, amelyen túl már alkalmazhatatlanok az organizmus meglévő készségei. Ilyen válsághelyzetekben - mind a biológiai evolúcióban, mind pedig az emberi történelemben gyakran fordultak elő efféle krízisek - két lehetőség választható. Az első *degeneratív* - az eset sajátosságaitól függően stagnáláshoz, biológiai elöregedéshez és gyors kipusztuláshoz vezet. Az evolúció története során ez a végkifejlet újra és újra bekövetkezett; minden fennmaradt fajra több száz esik, amelynek nem sikerült megfelelnie a vizsgán. Könyvünk harmadik részében arról esik szó, hogy talán a mi fajunk is történelmében eleddig példátlan válsággal néz szembe, s fenyegeti a veszély, hogy kudarcot vall.

A kritikus kihívásra adott másik lehetséges válasz tág értelemben *regeneratív*: tartalmazza a biológiai vagy szellemi előrelépés következtében megjelenő nagyobb strukturális és viselkedési újjászerveződéseket. Megkísérlem bebizonyítani, hogy mindkettő ugyanazon a *nekihátrálni-az-ugrásnak* sémán alapul, azon, hogy az organizmus vagy a szellem aktiválja azokat a kreatív potenciálokat, amelyek szunnyadnak vagy gátoltak a létezés normális rutinjainak működésekor. A filogenezisben a nagyobb előrelépések annak köszönhetőek, hogy a paedomorfózis felszabadítja az embrionális potenciálokat, és a látszat szerint minden komoly fordulópontonál valami egészen hasonló történik a szellemi evolúció során. A biológiai és a szellemi újdonságok megjelenése közötti kapcsolat kulcsát minden élő entitás egyik közös jellege: az *öntökéletesítés képessége* kínálja. Ez éppoly alapvető tulajdonság, mint az önreprodukció képessége, és egyes,

osztódással vagy bimbózással szaporodó organizmusoknál a kettő gyakran nem is szétválasztható.

AZ ÖNREGENERÁCIÓ FORMÁI

Hogy jobban megértsük az összefüggést, lépések során kell végighaladnunk a primitív állatoktól a magasabb rendűekig, s végül az emberig. Needham a regenerációs képességet így nevezte: *az élő organizmus repertoárjának egyik legcsodálatosabb varázslata.*^{civ} Legmeglepőbb megnyilvánulása egyes alacsonyrendű élőlényeknél, a laposférgeknél és a hidráknál figyelhető meg. Ha egy laposférget kettévágunk, a feji rész új farkat, a farki pedig új fejet növeszt, s ha hat- vagy még többfelé vágjuk, a darabokból ugyanannyi új, ép állat keletkezik.

A magasabb rendű állatok közül a kétéltűek képesek regenerálni elvesztett szerveiket és végtagjaikat. Ha egy szalamandra lábát amputálják, a seb környezetében lévő izom- és csontrészek dedifferenciálódnak, és az embrionális szövetekhez válnak hasonlóvá.^{cv} A sérülés utáni negyedik nap körül kialakul a normális embrió szervkezdeményeihez hasonló blasztéma (vagy regenerációs csíra), amelynek további alakulása során ugyanazok a változások figyelhetők meg, mint amikor kialakulnak az embrió végtagjai. Az amputációs csonk területe visszatér egy kvázi-embrionális állapotba, és olyan genetikus növekedési potenciálokat mutat, amelyek a normális szöveteknél elképzelhetetlenek.⁵⁶ Egy specializálódott sejt génkomplexének egészét korábban egy zongorához hasonlítottam, amelynek legtöbb billentyűjét ragasztószalaggal működésképtelenné tették; a regenerálódó szövetek sejtjeiben az egész klaviatúra ismét rendelkezésre áll. Az önregeneráció mágiája regresszív (katabolikus) és progresszív (anabolikus) fázisra oszlik; *mégse* és *mégiscsak* mintát követ. „A sérülés traumája hasonló szerepet játszik, mint az embrionális fejlődésben a megtermékenyülés.”^{cvi} A sokk kiváltja a kreatív reakciót.

Egy elvesztett végtag vagy szem regenerációja egészen más folyamat, mint a normális, mindennapi környezetben megfigyelhető, sokféle adaptív változás. A regeneráció a traumatikus hatásokra adott „metaadaptációnak” nevezhető. Az ilyen „hőstettek” véghezviteléhez szükséges erő azonban csakis akkor jelenik meg, amikor a traumatikus hatás túllép bizonyos határokat. Egy faj regeneratív kapacitása tehát a túlélés szolgálatában álló újabb biztonsági mechanizmust jelent, amely akkor aktiválódik, ha a normális adaptív készségek elégtelennek bizonyulnak - mint a gépkocsi

karosszéria-felfüggesztő rugóinak túlterhelésekor működésbe lépő hidraulikus lengéscsillapítók.

A regenerációs képesség azonban egyúttal több is, mint biztonsági mechanizmus; láttuk, hogy a nagyobb filogenetikus változások szintén az embrionális formáig való visszahátrálás útján mentek végbe. A fejlődésnek egészen az emberig vezető fő vonulata úgy is leírható, mint filogenetikus önjavító műveletek; vakvágányokról való, a helytelenül adaptálódott struktúrák lebontása és újjáformálása általi menekülések sorozata.⁵⁷

Ahogy haladunk a létrán a hüllőktől az ember felé, azt tapasztaljuk, hogy a szervek és testrészek regenerációjának képessége folyamatosan csökken, az idegrendszer pedig ezzel fordított arányban mindinkább képes a viselkedés át- és újjászervezésére. (Ezek az újjászerveződések végül - természetesen - hiperfinom változásokat okoznak az idegrendszerben is, így végeredményben folyamatos a vonal, amelyen haladunk.) Több mint egy évszázaddal ezelőtt egy német fiziológus, Pflüger kimutatta, hogy még egy lefejezett béka sem csupán egyszerű reflex-automata. Ha egy csepp savat csöppentenek a dekapitált kételtű bal első lábára, a normális gerincvelői reflexnek megfelelően a bal hátsó lábával igyekszik letörülni azt, ám ha ezt a bal hátsó lábat mozgásképtelenné teszik, a fej nélküli béka a jobb elülsővel próbálkozik. Vagyis: még a lefejezett állat - eufemisztikus kifejezéssel: *gerincvelői preparátum* - képes arra, hogy *improvizáljon*, amikor a normális reflex-cselekvés kivitelezhetetlennek bizonyul.

Századunk első felében K. S. Lashley és munkatársai klasszikus kísérletsorozattal nyilvánvalóvá tették, hogy az idegrendszer merev mechanizmusként való elképzelése tévedés. „Az eredmények azt mutatják - írta Lashley -, hogy ha egy adott tevékenységnél rutinszerűen használt mozgásszerveket megbénítjuk vagy eltávolítjuk, más, e tevékenységgel korábban semmiféle kapcsolatban nem álló szervek haladéktalanul és spontán módon átveszik feladatukat.”^{cvi} Egyszerű illusztráció erre a béka, amely a bal hátsó helyett a jobb első lábát használja a törlési reflex végrehajtásakor; ám Lashley bebizonyította, hogy az idegrendszer ennél még sokkal nagyobb csodákra is képes; az agyszövet, amely normális esetben egy-egy speciális funkciót lát el, bizonyos körülmények között átveszi más, sérülést szenvedett agyterületek feladatait - éppúgy, ahogyan a méhkas képes egy-egy kiesett „korosztályt” helyettesíteni. Egy további példa a sok közül: Lashley arra tanított be patkányokat, hogy két tárgy

közül kiválasszák a világosabbikat. Ezután eltávolította az állatok látókérgét, így azok - amint várható is volt - nem tudtak többé különbséget tenni a fényességértékek között. Csakhogy - és ez volt a meglepő - a megcsonkított patkányok képesek voltak ugyanezt a készséget ismét elsajátítani. Más agyterületek, amelyeknek normális esetben semmi közük a vizuális tanuláshoz, átvették az eltávolított részek feladatkörét.

Ráadásul ha a patkány egyszer megtanulta, hogyan kell végigmenni egy labirintuson, teljesen mindegy, melyik részét távolítjuk el agya mozgatókérgének; mindenképpen képes lesz hibátlanul megtenni a helyes utat, s ha oly mértékben megcsonkítják, hogy képtelen -mondjuk - jobbra fordulni, a lehetetlent 270 fokos balra fordulással oldja meg. A patkányt megvakíthatják, megfoszthatják szaglóérzékétől, megcsonkíthatják minden elképzelhető módon - ha az állat valóban reflex-automata lenne, ahogyan egyesek állítják, e traumák közül már egy is véglegesen elintézné. S mégis: „az egyik a mellső mancsaival vonszolja át magát a labirintuson, a másik minden lépésnél elesik, de elindul megint és megint; a harmadik minden fordulónál felhemperedik, de soha nem gurul a zsákutcákba, és tévedhetetlenül célba ér”.^{cvi}

AZ ÖNREGENERÁCIÓ MAGASABB FORMÁI

A létra tetejére érve ott találjuk az embert, akinek önregeneráló képességei a minimumra csökkentek, ezt azonban ellensúlyozza az a példátlan rugalmasság, amellyel képes átszervezni viselkedésmintáit, s így kreatív válaszokat adni a környező világ szélsőséges kihívásaira.

Ezek az erők már az elemi percepció szintjén is megmutatkoznak, például amikor megtanulunk olyan szemüvegen keresztül látni, amelyik a feje tetejére fordított képet mutat. Hasonló kísérleteket végeztek állatokkal - hüllőkkel és majmokkal - is; elmetszették látóidegeiket, és az idegköteget 180 fokkal elfordítva hagyták összenőni megint. Az állatok ennek következtében fordítva láttak mindent; lent érzékelték azt, ami fent volt, és balra nyúltak, ha jobboldalt ennivalót helyeztek el - soha nem voltak képesek „helyrehozni” a beavatkozás következményeit, a hasonló „felfordulást” okozó, speciális szemüveget viselő emberek azonban igen. A hatás eleinte rendkívül kellemetlen: az ember fejével lefelé látja magát - a padló, amelyen áll, hirtelen a szoba mennyezetévé válik; a jobb- és baloldalt felcserélő szemüveg viselője pedig, ha el akar lépni a faltól, egyenesen beleütközik. Bizonyos idő -olykor néhány nap - elmúltával azonban a kísérleti alany alkalmazkodik a megváltozott világhoz, és többé-

kevésbé normálisnak érzékeli. A retinára vetülő, s így a látókéregbe jutó kép természetesen továbbra is fordított marad, de a hierarchia valamely magasabb központjának közbelépése eredményeképpen helyreáll a „normális”, az elvárt tapasztalat. Jelenleg még nem ismerjük a jelenség fiziológiai magyarázatát; csak annyit mondhatunk, hogy ha tájékozódási és motoros reakcióink az agy áramköreivel vannak összefüggésben, bizonyosan igen sok át- és keresztkapcsolást igényel egy fordított világban való boldogulás.

A fordító szemüveg meglehetősen goromba kísérleti eszköz, ám sokan viselnek kontaktlencsét, amely - ha nem is ilyen durván - némiképp eltorzítja a látott dolgokat. A pszichoterápia - az ősi samanizmustól a legmodernebb, mai módszerekig és eljárásokig - mindig támaszkodott azokra *amégse* és *mégiscsak* technikákra, amelyeket Ernst Kris, a kiváló gyakorló pszichiáter *az én szolgálatába állított regresszió*nak nevezett.^{cix} A kényszerektől, szorongásoktól és fóbiáktól gyötört neurotikus a maga kifinomult védekező-mechanizmusával egy helytelen és merev adaptáció áldozata - a puszta életéért kétségbeesetten a távirópóznába kapaszkodó koala. A terapeuta célja, hogy átmeneti regresszióra készítse páciensét, hogy eljusson a pontig, ahol a hiba bekövetkezett, s ahonnan lehetséges az átalakult, újjászületett visszaérkezés.

Ugyane séma végtelen számú változata ismétlődik a mitológia halál-újjászületés motívumaiban. Józsefet egy kútba vetik, Mohamed a sivatagba vándorol, Jézus feltámad halottaiból, Jónás a cet gyomrából tér vissza. Goethe *Stirb und Werde*-je, Toynbee *Withdrawal and Return*je vagy „a lélek sötét éjszakája” a misztikában - mind megelőzik a szellemi újjászületést; mindegyikben ugyanaz az archetípus tapintható ki - *reculer pour mieux sauter*.

ÖNJAVÍTÁS ÉS ÖNMEGVALÓSÍTÁS

Az önjavítás és az önmegvalósítás között nincs éles határvonal. Minden kreatív tevékenység egyfajta *csináld magad* terápia; kísérlet arra, hogy az organizmus dacoljon a környezet traumatikus hatásaival. A tudós esetében ez a trauma egyes olyan tények, adatok felbukkanása lehet, amelyek megingatják a bevett elméletet és értelmetlenné teszik a dédelgetett hitet; egymásnak ellentmondó megfigyelések vagy zavarodottságot, konfliktust okozó problémák. A művésznél a kihívás és a rá adott válasz a kifejezhetetlen kifejezéséért, a médium ellenállásának leküzdéséért s a

hagyományos, megcsontosodott stílusok, technikák korlátai, torzításai ellen folytatott küzdelemben fogalmazódik meg.

Most folytathatjuk az előző fejezetek gondolatmenetét: a tudományban, a művészetekben vagy a filozófiában bekövetkezett nagy áttörések mind-mind vakvágányokról való sikeres kimenekülések; szabadulások a szellemi megszokottságok kötelékeiből, az ortodoxiából vagy a túlspecializációtól. A menekülés módja ugyanazt a *mégse és mégiscsak*-sémát követi, amelyet a biológiai evolúcióban figyelhattunk meg, s a tudomány és a művészet előrehaladásának cikcakkos útvonala Garstang diagramjának cikázását ismétli meg.

Minden forradalomnak van egy destruktív és egy konstruktív aspektusa. A rombolás abban áll, hogy meg kell szabadulni a korábban érinthetetlen doktrínáktól és a gondolkodás látszólag maguktól értetődő axiómáitól. A tudomány haladásának csapását - mint a hajdani sivatagi karavánutakat - a valaha halhatatlannak tartott elméletek kifakult csontvázai szegélyezik, s a művészet fejlődése hasonlóképpen a régi, elfogadott értékek, fontosságkritériumok és fogalmi rendszerek gyötrelmes átértékelését követeli meg. Ha a történész szemszögéből szemléljük a tudomány és a művészet evolúcióját, a *mégse* és a *mégiscsak* a történet normális, természetes, sőt elkerülhetetlen részének tekinthető. Ha azonban a forradalmi változást megindító konkrét egyed felé fordítjuk figyelmünket, egy, az emberi kreativitás természetének pszichológiai kérdéseivel szembesülünk.

A témát *A teremtésben* alaposan elemeztem, de minthogy szorosan idetartozik, röviden ismét fel kell elevenítenünk. Azoknak az Olvasóknak, akik ismerik fenti könyvemet, ismerősen hangzanak majd a most következő fejezet egyes részei, de ők is úgy fogják találni, hogy ezúttal valamivel messzebbre jutunk.

A csillagászat evolúciójának gyors áttekintése érthetőbbé teszi azt, amit cikcakkos mintázatnak nevezek. Newton egy alkalommal azt mondta, hogy csak azért volt képes messzebbre látni másoknál, mert óriások vállain állt. Ámde valóban a vállaikon állt-e - vagy netán testük egészen más részein? Newton elfogadta a szabadesés Galilei-féle törvényeit, de elvetette az általa képviselt asztronómiát, és átvette Kepler bolygótörvényeit, de a kepleri építmény többi részének nem kegyelmezett. Végző eredményeiket nem tekintette úgy, mint befejezett, „felnőtt” elméleteket, és visszatapogatózott fejlődésük vonala mentén addig a pontig, ahol rossz útra tért. Ám a kepleri

építmény sem épült a kopernikuszira; az epicyklusok roszkatag szerkezete a szemébe repült, s nem maradtak meg, csak a használható alapok. És Kopernikusz sem ott folytatta, ahol Ptolemaiosz abbahagyta; ő kétezer évnnyit hátrált vissza -Arisztarkhoszig. Minden nagy forradalom - mint már említettem - mutatja a paedomorfózis jellegzetes jegyeit; mindegyik számos *mégse* és *mégiscsak*-mozzanatból áll.

Egy dogmák vagy hagyományok által megerősített szellemi megszokás meghaladásához hallatlan intellektuális és érzelmi akadályokat kell leküzdeni. Nem csupán a társadalom tehetetlenségi erőire gondolok; az eretnek újdonsággal szembeni ellenállás legelső pontja a felfedező koponyáján*belül* található - jól mutatják ezt Kepler gyötrődő sorai, melyeket akkor írt, amikor felismerte, hogy a bolygók pályája nem kör, hanem ellipszis alakú: *De hát ki vagyok én, Johannes Kepler, hogy lerombolhatnám a körpályákban lakozó isteni szimmetriát?! Egy szinttel alacsonyabban ugyanez a gyötrelem tükröződik Jerome Bruner^{cx} kísérleti alanyainál, akik előtt néhány pillanatra kártyalapokat villantottak fel, s a fekete kör dámát engedelmesen pirosnak látták, olyannak, amilyennek lennie kell, amikor pedig ismét megmutatták nekik a lapot, ellenszenvvel vették tudomásul a természet normális rendje ellen elkövetett merényletet. Átírni egy már megtanult dolgot sokkal nehezebb, mint megtanulni valamit, s úgy tűnik, hogy a merev kognitív struktúrák széttörésének s a törmelék új szintézisben való összeillesztésének feladata a tudatos, józan elme éles napsütésében nem, csak a gondolkodás kevésbé megszilárdult, elkötelezett és specializált szintjein, a tudatosság peremvidékeinek félhomályában elvégezhető.*

A TUDOMÁNY ÉS A TUDATTALAN

Létezik egy elterjedt babona, amely szerint a tudósok a nagy felfedezésekhez szigorúan racionális, logikus és tiszta, precíz és verbális gondolkodás útján jutnak el - a tapasztalat azonban azt mutatja, hogy szó sincs semmi ilyesmiről.⁵⁸Egyetlen példa: 1945-ben Jacques Hadamard vizsgálatot végzett, amelynek során kiemelkedő amerikai matematikusokat kérdezett munkamódszereik felől. Az eredmény azt bizonyította, hogy szinte mindegyikük (ketten voltak kivételek) nem verbálisan s nem is algebrai kifejezésekben, hanem homályos, bizonytalan vizuális képekben gondolkodik. A megkérdezettek között volt Einstein is; ő így válaszolt: „Bármely nyelv kimondott vagy leírt szavai - úgy tűnik - semmilyen szerepet sem játszanak a gondolkodás mechanizmusában, amely sokkal inkább többé-kevésbé tiszta vizuális és bizonyos mértékig kinesztétikus

képekre támaszkodik. Azt hiszem, amit önök teljes tudatosságnak neveznek, olyan határérték, amelyet elérni soha nem lehet, mert a tudatosság nagyon is szűk és keskeny dolog.”^{cx1}

Einstein szavai tipikusak. Az egyik kreatív gondolkodású, alkotó személyiség, aki vette a fáradságot, hogy írásban rögzítse tevékenységének folyamatát és módszerét, a következőképpen fogalmazott: „...általában nemcsak a verbális gondolkodás, de maga a tudatosság is alárendelt szerepet játszik a kreatív folyamat kurta, döntő pillanataiban.” A megkérdezettek gyakorlatilag egyhangúlag a tudattalanból eredő spontán intuíciókra, megérzésekre helyezték a hangsúlyt, amelyekre nem tudtak magyarázatot adni, s ez arra enged következtetni, hogy a felvilágosodás kora óta erősen túlbecsültük a racionális és verbális folyamatoknak a tudomány előrehaladásában játszott szerepét. A kreatív folyamatokban mindig akad egy jó adag irracionalitás, s ez nemcsak a művészetekre igaz (bár itt sokkal könnyebben fogadjuk el, sőt valamilyen okból természetesnek tartjuk jelenlétét), hanem az egzakt tudományokban is.

A kemény és makacs problémával szembesülő tudós mintha Woodworth tanácsát követné, amikor a precíz, verbális gondolkodástól visszahátrál a ködös, vizuális képek felé: „*Gyakran fel kell adnunk a beszédet, hogy gondolataink világosak lehessenek.*” A nyelv fátyollá válik a gondolkodó és a valóság között, s a kreativitás legtöbbször ott kezdődik, ahol a nyelv véget ér; amikor visszalépünk a szellemi tevékenység preverbális szintjeire.

Természetesen nem azt akarom mondani, hogy a tudós vagy a művész koponyájában ott lakik egy-egy kis szókratészi démon, aki elkészíti helyettük a házi feladatot; sem azt, hogy tegyük egyenlőségjelet a tudattalan tevékenysége és a *freudielsődleges folyamat* között. Utóbbiról Freud kijelentette, hogy teljességgel mentes a logikától, a gyönyörűség-elv irányítja, hallatlan erejű érzelmi kisülés kíséri, és hajlamos összekeverni az érzékletet és a hallucinációt. Úgy látszik, hogy az elsődleges és a valóságelv uralta másodlagos folyamatok között a szellemi aktivitás több szintjét is el kell még helyeznünk, amelyek nem egyszerűen a kettő különböző arányú keverékei, hanem saját létjogosultságú, saját játékszabályok szerint és alapján működő kognitív rendszerek. A paranoid érzékcsalódás, az álom, az ábrándozás, a szabad asszociáció és a különböző életkorú gyermekek vagy a primitívek gondolatvilága nem vehető egy kalap alá, mert mindegyiknek külön kánonrendszere és logikája van. Am noha mindezek a gondolkodási formák alapvetően különböznek

egymástól, bizonyos vonásaikban mégis hasonlóak, minthogy ontogenetikusan - és talán filogenetikusan is - régebbiek, mint egy civilizált felnőtt szellemi folyamatai. Akár „a felszín alatti világ játékaiknak” is nevezhetők, s ha nem tartjuk őket megfelelő korlátok között, szétrombolják a rendezett gondolkodás rutinjait. Kivételes körülmények között azonban, amikor a rendezett gondolkodás eléri illetékességének határait, a megoldás származhat e felszín alatti játszmákban való átmeneti elmerülésből is; az eszmék és gondolatok légből kapott és vakmerő párosításaiból, amelyek a racionális elme számára érthetetlenek vagy akár elfogadhatatlanok. A kreatív képzelőerő e hirtelen és váratlan szökelléseire alkottam meg a *biszociáció* kifejezést, hogy megkülönböztessem őket a földhözragadtabb, asszociatív rutinoktól. Erre térek vissza egy pillanatra, hogy emlékezetünkbe idézzük: a kreatív pillanat a szellemi evolúcióban megint csak *reculer pour mieux sauter*; átmeneti visszahátrálás, amelyet a nagy előreszökellés követ. Továbbvihetjük az analógiát, és a *heuréka!*-kiáltást úgy is értelmezhetjük, mint a vakvágányokról, zsákutcákból való víg menekülést, amolyan szellemi önjavítást.

ASSZOCIÁCIÓ ÉS BISZOCIÁCIÓ

Az asszociatív gondolkodás elfogadott meghatározását Humphrey fogalmazta meg:^{cxiii} „A pszichológia gyakran alkalmazza az *asszociáció* kifejezést azon állapotok kifejezésére, amelyekben mentális események - tapasztalatiak vagy viselkedésbeliek - következnek be.” Más szavakkal: az *asszociáció* szó egyszerűen azt a folyamatot jelöli, amelyben egy idea követ egy másikat.

Egy ideának azonban számtalan másikkal vannak asszociatív kapcsolatai, amelyeket a múltbeli tapasztalatok rögzítettek, s hogy egy adott szituációban e kapcsolatok melyike aktiválódik, az nagymértékben függ az aktuális gondolkodási folyamat típusától is. A rendszeres, racionális gondolkodás mindig törvényeknek engedelmessé válik, s még az álmoknak vagy az ábrándozásnak is megvannak a maguk szabályai. A pszichológiai laboratóriumban a kísérletvezető meghatározza a szabályt: *mondja ki a hallott szavak ellentétét!* Aztán azt mondja: *sötét*, a kísérlet alanya pedig rávágja: *világos*. Ha azonban a szabály azt írja elő, hogy szinonimákat kell mondani, az alany a *feketére, éjszakára vagy árnyékokra* asszociál. Azt állítani, hogy a stimulus vákuumban működik, értelmetlen; hogy egy adott inger milyen választ vált ki, az az adott szellemi készségre adott pillanatban érvényes játékszabályokon - a *kánonon* - áll (III. fejezet). Csakhogy nem élünk laboratóriumokban, ahol

a játékszabályok konkrét utasítások formáját öltik; a gondolkodás és beszéd normális rutinjai burkoltak és tudattalanok.

Mindez nemcsak a nyelvtan, a mondattan és a hétköznapi logika szabályaira vonatkozik, de a sokkal összetettebb struktúrák, az úgynevezett *vonakoztatási rendszerek, asszociatív kontextusok* irányítóira s az ítéletalkotásunkat befolyásoló előítéleteket uraló *rejtett rábeszélőkre* is. *A teremtésben* ezekre a kognitív struktúrákra az egységesítőmátrix szót alkalmaztam, ami tehát jelentett minden *mentális szokást vagy készséget, amely rögzített, változhatatlan szabályoknak engedelmeskedik, de rugalmas és alkalmazkodóképes stratégiákat követ egy adott probléma megközelítésekor* Más szavakkal: a mátrixok *kognitív holonok*, és rendelkeznek a holon, mint olyan, az előző fejezetekben taglalt jellegeivel. Tevékenységeiket a kánonjuk irányítja, de befolyásolja a környezetből kapott feedback is; a sakkfigurák elhelyezkedése a táblán, vagy a szóban forgó probléma részletei. Terjedelmük a pedáns merevségtől a liberális nyitottságig húzódik - bizonyos határok között, és horizontális asszociatív hálózatokkal, kereszthivatkozásokkal összekapcsolt vertikális, „absztraktív” hierarchiákba rendezhetők.

Hadd ismételjem: minden rutin-gondolkodási forma egy rögzített szabályok szerint és többé-kevésbé rugalmas stratégiák alkalmazásával játszott játékhoz hasonlítható. A sakk változatosabb stratégiák használatát teszi lehetővé, mint a dáma; a szabályai által lehetővé tett lépések száma jelentősen nagyobb. Itt is van azonban egy határ, és akadnak reménytelen helyzetek, amikor már a legkifinomultabb stratégiák sem segítenek - hacsak nem hozatunk ellenfelünknek egy elefántnak való adag Martinit. A sakkban egyébként nincs olyan szabály, amely ez utóbbi „lépést” megtiltaná. Am leitatni valakit, míg mi magunk józanok maradunk -ez már egy másik játszma, mások a belső összefüggései, s a kettő kombinálása: *biszociáció*. Másként fogalmazva: az asszociatív rutin azt jelenti, hogy egyetlen síkon, az ott érvényes játékszabályoknak engedelmeskedve gondolkodunk. A biszociációs aktus két különböző szabálykészlet kombinálása; egyszerre több, különböző síkon való gondolkodás.

Nem akarom kisebbiteni a „törvénytisztelő” rutinok értékét és jelentőségüket; a viselkedésnek ezek kölcsönöznek stabilitást és koherenciát. Amikor azonban a megpróbáltatás vagy a feladat keménysége túllép egy bizonyos kritikus határt, az adaptív rutinok többé már nem alkalmazhatók. A világ halad tovább; új tények bukkannak fel, és a korábbi

vonatkoztatási rendszerekben megoldhatatlan, az addig alkalmazott játékszabályokba nem belekényszeríthető problémákat borjadzanak. Bekövetkezik a válság, az ember kétségbeesetten és nyomorultul keresi a menekülést, az újszerű improvizációt, amely az új szintézishez - a szellemi önjavításhoz, öngyógyításhoz vezet.

A latin *cogito* (gondolkodom) a *coagitare* (összerázni, összekeverni) szóból származik. *A biszociáció azt jelenti, hogy két, korábban összefüggés, kapcsolat nélküli kognitív mátrix egyesül olyan módon, hogy a hierarchiában új szint jön létre, amely tagjaiként tartalmazza az előzőleg még különálló struktúrákat.* Az apály és dagály váltakozásának jelenségét az ember ősidők óta ismeri - ahogy ősidők óta ismeri a Hold mozgásait is. A kettő összefüggésbe hozása azonban, az ötlet, hogy talán a Hold vonzása okozza az árapályt - amennyire tudjuk -elsőként egy tizenhetedik századi német csillagásznak jutott eszébe, és amikor Galilei először olvasott róla, úgy kacagta ki, mint okkult tündérmesét. Tanulság: minél ismertebbek és megszokottabbak az egymással kapcsolatban nem álló gondolati struktúrák, a megszülető szintézis annál meglepőbb és elfogadhatatlanabb, de a visszapillantó tükörből szemlélve annál kézenfekvőbb és természetesebb. A tudománytörténet olyan ideák, gondolatok házasságkötéseinek sorozata, amelyek korábban teljességgel idegenek voltak egymás számára, sőt úgy tartották róluk, hogy összeférhetetlenek. A mágnesvasban az antikvitás nem látott mást, mint a természet furcsa ötletét; a középkorban két dologra használták: tengerészeti iránytűk készítésére, és arra, hogy újra urukhoz vonzzák az elhidegült asszonyokat. Ugyanilyen jól ismertek voltak a borostyán különleges tulajdonságai; ha ezt az anyagot megdörzsölik, magához rántja a száraz és pihekönnyű tárgyakat. A borostyán görög neve *elektron*, de a görögöket nemigen érdekelte az elektromosság, és a középkorban sem foglalkoztak vele. Az elektromosságot és a magnetizmust közel kétezer éven át két külön dolognak tartották, amelyeknek egymáshoz az égvilágon semmi közük nem lehet. 1820-ban Hans Christian Oersted azt tapasztalta, hogy a huzalban áramló elektromos áram elmozdította észak-déli helyzetéből az iránytűt, amely történetesen az asztalon feküdt. A két összefüggésrendszer abban a pillanatban egyesült, s az elektromagnetizmus egyfajta láncreakciót indított meg, amely máig sem veszítette el lendületét.

AZ AHA-REAKCIÓ

Püthagorasztól, aki egyé olvasztotta az aritmetikát és a geometriát, Newtonon át, aki egyesítette a hajított testek pályájával kapcsolatos,

Galilei-féle eredményeket és Kepler bolygópálya-egyenleteit, egészen az anyagot és energiát egyetlen baljóslatú egyenletbe foglaló Einsteinig - az alapséma mindenütt ugyanaz. A kreativitás aktusa nem a semmiből hoz létre valamit, mint az Ótestamentum Istene, csupán összekever, átrendez és új összefüggésekbe csoportosít már létező, de eladdig egymástól idegen eszméket, tényeket, hivatkozási rendszereket és asszociatív kontextusokat. Ez a kölcsönös megtermékenyítés -vagy egyetlen elmén belüli önmegtermékenyítés - a kreativitás leglényege, s ez az, ami a bizsziáció kifejezésnek létjogosultságot ad.⁵⁹

Vegyük például Gutenberget, aki feltalálta (vagy legalábbis másokkal párhuzamosan, de tőlük függetlenül feltalálta) a könyvnyomtatást. Első ötlete az volt, hogy a pecsétnyomókhöz hasonlóan formába önti a betűket. Hogy lehetne azonban egybefogni a parányi kis pecsétnyomókat, hogy az egész lap felületén egyenletes nyomást gyakoroljanak? Évekig küszködött a problémával, míg egy nap szülőföldjén, a Rajna vidékén el nem látogatott egy szüreti mulatságra, ahol feltehetőleg be is csípett valamelyest. Egy későbbi levelében így ír: „Bámultam, ahogy folyik a bor, és visszakalandoztam a hatástól a kiváltó okig. Elnéztem a szőlőprést, aminek ereje ellenállhatatlan...” És ekkor hirtelen minden megvilágosodott: a betű-pecsétnyomó és a szőlőprés a könyvnyomtató gép ideájában egyesült.

A Gestalt-pszichológusok az igazság, a megvilágosodás e pillanatának, a megoldás „bekattanásának” jelölésére megalkottak egy kifejezést: *AHA-tapasztalat*. Vannak azonban más, a bizsziációs aktus kiváltotta más reakciótípusok is. Egészen eltérő reakció születik egy olyan történet meghallgatásakor, mint például a következő:

Chamfort elbeszél egy esetet egy XIV. Lajos udvara-béli márkiról, aki belépve a felesége budoárjába, ott találta az asszonyt egy püspök karjai között. A márk nyugodtan az ablakhoz sétált, s széles karmozdulatokkal áldást kezdett hinteni a járókelőkre.

- Mit művel ön? - kérdezte döbbenet a felesége.

- A monseigneur az én kötelességemet igyekszik teljesíteni - felelte a márk -, én tehát ellátom az övét.⁶⁰

A nevetést nevezhetnénk HAHA-reakciónak is;⁶¹ vizsgáljuk meg röviden először logikai, majd érzelmi vonatkozásait.

A HAHA-REAKCIÓ

A márki viselkedésének legfontosabb mozzanata az, hogy váratlansága mellett tökéletesen logikus, ám az adott szituációban az emberek ezt a típusú logikát alkalmazzák a legkevésbé. Ez a munkamegosztás, a *quid pro quo*, az adok-kapok logikája, holott azt vártuk, hogy a márki viselkedése egészen más logikát, magatartási kódot fog követni majd. A két, kölcsönösen összeférhetetlen összefüggésrendszer ütközése kelti a komikus hatást. Arra kényszerít bennünket, hogy egyszerre két, teljesen gyakorlati, de a mindennapokban többnyire összeférhetetlen vonatkoztatási rendszerben szemléljük, két hullámhosszon érzékeljük a szituációt, s amíg tart ez az állapot, a szóban forgó esemény nem a szokásos *egyetlen* hivatkozási környezetben zajlik, hanem *kettővelbiszociál*.

Ez a szokatlan állapot azonban nem tart soká. A felfedezés pillanatát tartós szintézis, a két, korábban egymástól idegen összefüggésrendszer fúziója követi; a komikus biszociációban összeférhetetlen rendszerek ütköznek össze, s találkozásuk, metsződésük csak egy pillanat. Ám a különbség korántsem abszolút. Szubjektív tényezőkön múlik, hogy összeférhetők-e a vonatkoztatási rendszerek vagy nem; hogy összeütköznek-e vagy egyesülnek, mert összeütközésük vagy egyesülésük a közönség elméjében megy végbe. Kepler gondolataiban a Hold mozgása és az árapály jelensége egyesült, és egy új, oksági hierarchia részeivé vált, Galilei pedig a szó szoros értelmében tréfának vette, és *okkult tündérmesének* minősítette Kepler elméletét. A tudomány történetében nyüzsögnek azok a felfedezések, amelyeket gúnykacaj fogadott, mert látszólag összeférhetetlen dolgok házasságai voltak - s csak akkor csitult el, amikor a házasság gyümölcsöt hozott, s az állítólagos összeférhetetlenségről ki nem derült, hogy az előítéletek okozta látszat csupán. A humorista ugyanakkor szándékosan választ össze nem csengő magatartási kódokat vagy vonatkoztatási rendszereket, hogy azok belső abszurditásai a bekövetkező csattanóban nyilvánvalóvá váljanak. A komikus felfedezés a nyílt formában kimondott, a tudományos felismerés a megoldott paradoxon.

Saját nézőpontjából szemlélve a márki cselekedete valóban eredeti inspiráció eredménye; ha követte volna a kor bevett játékszabályait, meg kellett volna ölnie, de legalábbis orrba vágna a püspököt. Ezt azonban nem tehette meg, mert XIV. Lajos udvarában ha bűnténynek éppen nem is, de igen rossz ízlésről és neveltetésről árulkodó dolognak számított, ha az

ember megölt egy monseigneur. Hogy megoldja a problémát: megóvja saját reputációját, és egyúttal megalázza ellenfelét, egy más játékszabályok irányította másik játszmat kellett behoznia, s ezt az adott helyzettel kombinálnia - *biszociálnia*. Minden eredeti komikus ötlet egy-egy kreatív tett - rosszmájú vagy rosszindulatú felfedezés.

NEVETÉS ÉS ÉRZELEM

A hangsúly a *rosszindulatú* jelzőre esik, s ez már elvezet bennünket a humor logikájától a HAHA-reakcióban rejlő érzelmi faktorig. Amikor a gyakorlott elbeszélő egy anekdotát mesél, megteremt bizonyos feszültséget, amely egyre fokozódik, ahogy a történet halad, a várt tetőpontot azonban soha nem éri el. A csattanó úgy működik, mint egy guillotine, amely lemetszi a szituáció logikus végkifejletét, letaglózza drámai várakozásainkat; a feszültség feleslegessé válik, és a nevetésben enged fel. Másként fogalmazva: a nevetés levezeti a feszültséget, amelyet a józan ész feleslegesnek ítél, s amelynek valahogy, a legkisebb fiziológiai ellenállás útján el kell szivárognia.

Ha megfigyeljük egy-egy Hogarth- vagy Rawlinson-féle kocsmai jelenet szereplőinek brutális vígságát, azonnal nyilvánvalóvá válik előttünk, hogy arcizmaik rángatózásával, combjuk csapkodásával és a félig zárt gégen át való robbanásszerű kilégzéssel adrenalin-feleslegüket igyekeznek levezetni. A nevetésben lecsengő emóciók - az agresszivitás, a nemi vágy, a (tudatos vagy tudattalan) szadizmus - mind a szimpatikus idegrendszer tevékenységein át érvényesülnek. Ha azonban a *New Yorker* egy szellemes karikatúráját szemléljük, a homéri kacajt finom mosoly váltja fel; az adrenalin bőséges áradata egy csipetnyi attikai sóvá lényegül át. Vegyül például a klasszikus definíciót *A szadista az az ember, aki kedves a mazochistához...* A *witticism* (éle, tréfa, szellemesség) szó *awit* (ész, értelem) szóból származik; a két tartomány szomszédos, és nincs közöttük éles választóvonal. Ahogy a humor durva formái felől haladunk a mind kifinomultabbak felé, a goromba tréfa epigrammává, majd találós kérdéssé; a komikus hasonlóság rejtett analógiává változik, s a kapcsolódó emóciók hasonló változásokon mennek át. A durva röhögésben kisülő érzelmi töltés az agresszió, az AHA-reakcióban kiengedő feszültség az intellektuális megpróbáltatás - abban a pillanatban ernyed el, amikor „leesik a tantusz”; amikor megoldódik a tudományos probléma, a fejtörő vagy a karikatúrába rejtett feladat.

Ismételjük meg: a humor és a felfedezés tartományai szomszédosak. Keresztülhaladva e vidékeken - úgymond balról a közép felé -, az érzelmi klíma a tréfacsináló rosszmájúságától a bölcs elfogulatlan objektivitásáig folyamatosan változik, s ha folytatjuk az utazást a harmadik tartomány, a művészi kreativitás felé, ugyanilyen folyamatos átmenetet tapasztalunk. A művész is inkább céloz, utal és talányokat mutat, mintsem állít; így a spektrum túlsó vége felé szimmetrikusan megfordul az átmenet a művészet magasan intellektuális formáitól az érzelmileg töltöttebb formák felé, egészen a misztikus gondolattalan, átszellemült, üdvözült állapotaiig.

AZ AH-REAKCIÓ

Hogyan lehet azonban definiálni a művészet emocionális éghajlatát? Hogyan lehet osztályozni a szépség megtapasztalásakor fellépő érzelmeket? A kísérleti pszichológiai tankönyvekben nem sok szó esik ilyesmiről. A behaviouristák az *emóció* szó használatukor szinte mindig éhségre, nemi vágyra, dühre, félelemre gondolnak, vagy az adrenalin-termelés fokozódásának egyéb következményeire, de azokra a különös reakciókra, amelyeket az ember Mozart hallgatásakor, az óceán szemlélésekor vagy Donne *Szent Szonettjeinek* első elolvasásakor tapasztal, nincsenek magyarázataik. Nem találunk a tankönyvekben leírásokat az ilyen tapasztalatokat kísérő fiziológiai folyamatokról, mint például a szem könnybe lábadása vagy a lélegzet elakadása, s az ezeket követő elragadtatott, mély békességérzetre; mindenfajta feszültség elernyedésére, feloldódására sem. Nevezzük ezeket *AH-reakciónak*, s ezzel kerek hármassággá egészülnek ki az előbbiek.

A nevetés és a könnyezés, a görög tragédia- és komédia-maszk a folyamatos spektrum szélső értékei; mindkettő az érzések túlcsofordulásából származik, de minden egyéb tekintetben egymás szöges, fiziológiai ellentétei. A nevetés a központi idegrendszer szimpatikus, a könnyezést a paraszimpatikus „ágának” működése; előbbi cselekvésre sarkallja a szervezetet, utóbbi a passzivitás, a katarzis felé mutat. Figyeljük meg saját lélegzésünket, amikor nevetünk: mélyen beszívjuk a levegőt, majd szagztatottan, lökésszerűen, több részletben bocsátjuk ki - *ha-ha-ha!* Síráskor épp az ellenkezője történik: rövid, kapkodó belégzések, majd hosszú, sóhaj szerű kilégzés - *a-a-h, aah...*

Az *AH...* reakcióban kicsorduló érzelmek mindezzel összhangban a nevetésben feloldódó emóciók ellentétei. Utóbbiak az adrenalin irányította agresszív-védekező típusba tartoznak -elméletünknek megfelelően az *önérvényesítő*tendenciák megnyilvánulásai; előbbieket az *integratív*tendenciákban gyökerező *önmeghaladó* érzelmeknek nevezem. Annak sűrítményei, amit Freud *óceán-érzésnek* nevezett; a tudatosság kiterjedése, kitágulása, amelyet egy kihalt katedrálisban élhetünk át, midőn az örökkévalóság bebámul az idő ablakán, s az én - mint csipetnyi só áradó vízben - semmivé oldódik.

MŰVÉSZET ÉS ÉRZELEM

Az integratív és önérvényesítő tendenciák polaritása - mint láttuk - minden hierarchikus rend alapvető jellege, és megnyilvánulásai az embrionális fejlődéstől a nemzetközi politikáig minden szinten tetten érhetők. Jelenlegi érdeklődésünk tárgya, az *integratív* tendencia a holon rész mivoltával, a komplexebb egészhez való tartozásával, attól való függésével kapcsolatos. Ez a tendencia a teljes hierarchia mentén - az organellumok fizikai szimbiózisától a nyáj és falka összetartásán keresztül a rovarársadalmakban és főemlős csoportoknál ható szociális kohézióig - érvényesül.

A teljes egésznek tekintett egyed az organikus hierarchia csúcsa, egyidejűleg pedig a szociális hierarchia alkotóeleme - ez a dichotómia tükröződik emocionális struktúrájában is. Önérvényesítő törekvései a helyzettől függően becsvágyban, versenyszellemben vagy agresszív-védekező magatartásban nyilvánulnak meg; az integratív tendenciák pedig a családhoz, törzshöz, társadalomhoz való tartozás, az ezektől való függés érzéseiben. Csakhogy - és ez egy igen fontos *csakhogy* - az egyén integratív potenciálját, „igényeit” egy adott csoporthoz való tartozás korántsem mindig, egyeseknél pedig a legkisebb mértékben sem elégíti ki. Minden ember holon, és szükségét érzi annak, hogy része legyen valaminek, ami meghaladja énjének szűkös határait; ebben az igényben gyökereznek *önmeghaladó*, *önfeladó* érzelmei. Ezek kielégíthetők szociális azonosulással - a kérdésre a harmadik részben még visszatérünk. A magasabb egység azonban, amelynek az egyén vágyódik alárendelni önmagát, lehet az Isten, a természet vagy a művészet; a formák varázsa, a hangok óceánja vagy a végtelen matematikai szimbólumai. Ezek az érzelmek mozdulnak meg és teljesednek be az *AH...* reakció bekövetkeztekor.

Az önmeghaladó érzelmek rendkívül sokfélék lehetnek; boldogok vagy szomorúak, tragikusak vagy líraiak - közös nevezőjük az integratív részvétel egy tapasztalatban, élményben, amely túlmutat az én határain.

Az önérvényesítő érzelmek a testi aktivitás irányába hatnak, az önmeghaladók alapvetően passzívak és katartikusak. Előbbiek megnyilvánulásai az agresszív-védekező magatartásformák, utóbbiaké az empátia, az egyetértés, a csodálat és az ámulat. A könnyezés az önmeghaladó érzelmek túláradásának elvezetődése, a nevetés az önérvényesítő érzelmeké. A nevetésben hirtelen robban ki a feszültség, az érzelmek kisülnek; síráskor fokozatosan, lassan szivárognak el, s a hangulatban nem következik be éles törés; a gondolatok és az érzelmek egysége megmarad. Az önmeghaladó érzelmek nem a cselekvés, hanem a nyugalom, a feloldódás irányába hatnak. A légzés és az érverés lelassul; az elbűvöltség egy lépés a misztikus meditációk előidézte, transzserú állapotok felé - ezeket a lelkiállapotokat semmiféle szándékos cselekvéssel nem lehet felindítani. Egy hegyvidéki táj látványa nem vihető haza, a végtelennel való egyesülésben semmiféle testi erőfeszítés nem segít - az ember megbénul az ámulattól, elragadtatást érez egy mosoly láttán, a szépség lenyűgözi; e kifejezések mindegyike passzivitást, alávetettséget sugall. Az érzelmi többlet semmilyen izomtevékenységgel nem vezethető el; csakis belső - mirigyi vagy zsigeri - folyamatokban képes lecsengeni.

A könnyek kicsordulásához vezető különböző okok - esztétikai vagy vallásos elragadtatás, gyász, boldogság, együttérzés vagy önsajnálát - egyvalamiben hasonlóak: a vágyban, hogy átlépjük az individuum határait, és szimbiotikus egységre lépünk egy - élő vagy holt - emberi lényel, egy - képzelt vagy valóságos - magasabb entitással, amelynek úgy érezzük, hogy részei vagyunk.

Az önmeghaladó érzelmek a pszichológia mostohagyermekai, noha éppoly alapvető fontosságúak és mélyen gyökerezők, mint a velük ellentétes emóciók. Freud, Piaget és mások is hangsúlyozták a tényt, hogy az egészen fiatal gyermek nem tesz különbséget az ego és a külvilág között; a tápláló emlő sokkal intimebb tulajdonnak tűnik számára, mint például a saját lábujjai. Az eseményeket tudomásul veszi, de nem tekinti különálló létezőnek önmagát. A külvilággal egyfajta mentális szimbiózisban él, amely az anyaméhvel való biológiai szimbiózis folytatása. A mindenség az én-re, az én pedig a mindenségre fókuszálódik - ezt az állapotot nevezték *protoplazmikus* vagy *szimbiotikus tudatosságnak* Piaget.⁶² Kínálkozó metafora egy folyékony univerzum,

amelyet át- meg átjár a fiziológiai szükségletek árapálya, és maradandó nyom nélkül elülő kisebb viharok. Az ár egy idő után fokozatosan visszahúzódik, és kiemelkednek a valóság első kis szigetei; körvonaluk mind tisztább és élesebb lesz, majd lassan kontinensekké növekednek, kirajzolódnak a realitás szárazulatai, de mellettük továbbra is létezik a folyékony világ; körülveszi, öblökkel, csatornákkal és beltengerekkel - az egykori szimbiotikus egység maradványaival - járja át; ebben gyökerezik az óceán-érzés, amely felé a misztikus és a művész törekszik, hogy elérje a fejlődés magasabb szintjét, a spirál következő kanyarulatát.

Ez az érzés ugyanígy jelen van a minden primitív - és nem is olyan primitív - nép által gyakorolt szimpatetikus mágia gyökereinél. Amikor a törzs varázslója esőistennek álcázza magát, valóban esőt csinál. Egy leölt bölény ábrázolása garantálja a sikeres vadászatot. Ez az ősi, egységes forrás; innen származik a dal és a tánc, az akhájok misztériumjátékai és a babilóniai pap-csillagászok kalendáriumai. A platóni barlang falán imbolygó árnyak az ember magányosságának, az altamirai barlangfestmények pedig mágikus hatalmának szimbólumai.

Altamira és Lascaux óta hosszú utat tettünk meg, de a művész inspirációi és a tudós intuíciói máig azonos forrásból táplálkoznak - még ha ma jobban szeretjük is úgy nevezni őket: *felszín alatti áramlatok*. Az akarát nem mozgat hegyeket, de az álom még mindig megteheti. A szimbiotikus tudatosság soha nem szenvedett vereséget, csak visszahúzódott a mentális hierarchia mélyebb szintjeire, ahol az én határvonalai már cseppfolyósak és elmosódottak; olyan elmosódottak, mint különbség a színész és a hős között, akit megtestesít - és akivel a néző is azonosul. A színpadon a színész önmaga és ugyanakkor valaki más is - a táncos és maga az esőisten. A drámai illúzió két, logikailag összeférhetetlen univerzumnak a néző elméjében való együtt-létezése; a biszociatív folyamat legszemléletesebb példája a két sík közötti lebegő tudat - szemléletes és meglepő, mert noha tudjuk, hogy Desdemona csak egy árnyalak a mozivásznon vagy a képernyőn, az őt fenyegető veszedelmek látványa és tapasztalása fizikai tüneteket idéz elő: a légzés felgyorsulását, verejtékezést vagy könnyeket.

A KREATIVITÁS SZENTHÁROMSÁGA

Ám kapjon Othello csuklásrohamot - és a két sík a néző elméjében való együtt-létezés helyett szembekerül egymással és összeütközik. A komikus megszemélyesítés a *HAHA-reakciót* váltja ki, mert a parodista felindítja a

rosszindulatot és az agressziót, a tragikus megszemélyesítés pedig felfüggeszti a hitetlenséget, az egyszerre két, összeférhetetlen síkon való létezés tudatát, mert a szemlélő a tragikus hőssel azonosul; utóbbi felerősíti az önmeghaladó és semlegesíti az önérvényesítő érzelmeket. A nézőben esetleg feltámadó düh vagy félelem is helyettesítő, „kölcsonzótt” indulat, s a hőssel való azonosulásból származik -amely már eleve önmeghaladó cselekedet. Az ekképpen feltámadó kölcsonzótt érzelmekek a katarzist elősegítő szimpátia, együttérzés domináns elemei - összhangban az arisztotelészi meghatározással: a tragédia „a szereplők cselekedeteivel... a részvét és félelem felkeltése által éri el az ilyenfajta szenvedélyektől való megszabadulást”.⁶³ A művészet az önmeghaladás iskolája.

Most elérkeztünk a soron következő általánosításhoz: a HAHA-reakció jelzi a biszociált összefüggésrendszerek ütközését; az AHA-reakció az egyesülésüket, az AH-reakció pedig a szembenállásukat.⁶⁴ Amikor az ember egy verset olvas, elméjében két vonatkoztatási rendszer lép kölcsönhatásba, a jelentésé és a hangzás ritmikus mintázataié. E két mátrix ráadásul a tudatosság két különböző szintjén tevékenykedik: az első a fényes napvilágnál, a második jóval lejjebb, a szellemi hierarchiának azokban az archaikus rétegeiben, ahol még ott dübörög a sámándob, és amelyek különösen érzékeny és fogékonyá tesznek bennünket arra, hogy felfogjuk és megértsük az ilyen mintázatok kíséretében érkező üzeneteket.⁶⁵

A rutingondolkodásban egyetlen mátrix működik, a művészi élményben kettő vagy több. A ritmus és a metrum, a rím és a hangzás nem a nyelv mesterséges ékítményei, hanem modern, kifinomult hivatkozási rendszerek és a szellem archaikus, így érzelmileg erőteljesebb játékaiknak keverékei. Ugyanez vonatkozik a költői képre is; a vizuális gondolkodás régebbi formája a szellemi aktivitásnak, mint a verbális fogalmak - főleg és nagyrészt képekben álmodunk. Más szavakkal: a kreatív tevékenység mindig emez ősbbe rétegekbe valóidőleges alászállás, miközben egy szimultán folyamat is végbemegy a magasabb, artikuláltabb és kritikusabb szinteken; a költő olyan, mint a pipán át lélegző könnyűbúvár.

Azt mondtuk: a tudományos felfedezés abban áll, hogy az ember megpillantja az analógiát ott, ahol őelőtte senki nem ismerte fel. Amikor *Az Énekek énekében* Salamon azt mondja, Szulamit nyaka olyan, mint egy elefántcsont-torony, elsőként ismer fel egy analógiát; ugyanezt tette a halszívet mechanikus pumpához hasonlító Harvey, és ugyanezt teszi a karikaturista is, amikor valakinek az orrát termetes uborkaként jeleníti

meg. Voltaképpen minden kombinációs, biszociatív séma háromértékű; az adott helyzettől függően szolgálhatja a humort, a művészetet vagy a felfedezést.

Az ember mindig is úgy tekintett a természetre, hogy egy második - mitologikus, antropomorfikus vagy tudományos réteget is látott a retinára vetülő kép mögött. A művész úgy valósítja meg stílusát, hogy hangsúlyozza a kontúrokat, a felületeket, a stabilitást, mozgást, a szögletes alapformákat vagy az íveket. Ugyanígy tesz természetesen a karikaturista is, csak indítékai és fontosságkritériumai különböznek. A tudósnál sincs másként a dolog. Egy földrajzi térkép ugyanolyan viszonyban van a tájjal, mint az emberi arccal a karaktervázlat; minden diagram vagy modell, minden fizikai vagy szellemi folyamatot szemléltető sematikus vagy szimbolikus ábrázolás voltaképpen a valóság érzelemmentes karikatúrájának, stilizált portréjának tekinthető.

A behaviourizmus terminológiáját használva azt is mondhatnánk, hogy a tájat szemlélő Cézanne stimulusban részesül, amelyre válaszul a vásznon egy festékszemcsét helyez el - és ennyi. A valóságban azonban két tevékenység zajlik két különböző síkon, egyidejűleg. A stimulus egy bizonyos környezetből, a tájból érkezik, a válasz egy másik környezetben, egy tízszer tizenöt hüvelyknyi felületű, négyszögletes vásznon valósul meg. A két környezetben teljességgel különböző szabálykészlet érvényes; egy elszigetelt ecsetvonás nem képviseli a táj egy meghatározható részletét. A két sík között nincs pontról pontra való megfelelés; mindkettő más és más játékszabályoknak engedelmességgel létezik és működik. A művész látása bifokális, a költőé pedig bivokális; biszociálja a hangzásokat és jelentéseket.

ÖSSZEGZÉS

Ebben a fejezetben azt vettem fel, hogy minden kreatív tevékenység; a művészi inspiráció, a tudományos felfedezés és a komikus találékonyság hármasság birodalma alatt zakatoló tudatos és tudattalan folyamatok alapmintázata - a tudás már meglévő, de mindeddig elkülönült területeinek, fogalomköreinek vagy vonatkoztatási rendszereinek *co-agitatio*-ja, összerázása - azonos. Korántsem mindig a legjobb mixer azonban a tudatos, racionális gondolkodás. Értéke és hatékonysága kimagasló, amennyiben a kihívás nem lép túl bizonyos határokat; e határokon túl már csak a mentális hierarchia lebontása és újjászervezése árán kezelhető; a biszociatív aktusban kiteljesedő átmeneti alámerüléssel, amely a nyitott végű struktúra

egy újabb szintjét teremti meg. Ez az önjavítás, öntökéletesítés; a stagnálás, a túlspecializáció és hibás alkalmazkodás vakvágányairól való kimenekülés legmagasabb rendű formája, de lehetőségei felcsillannak az evolúciós skála alacsonyabb szintjein tapasztalható, a korábbi fejezetekben tárgyalt jelenségekben is.

A kreativitás három tartományának összessége egyetlen kontinuum. A tudomány és a művészet, az *AHA* és az *AH...*-reakció között - akár az építészetet vagy a főzést, akár a pszichiátriát vagy a történetírást szemléljük - cseppfolyósak a határvonalak. Nincs egyértelmű törésvonal, ahol az éleselméjűség hirtelen szellemeskedésbe, vagy a művészet tudományba fordulna át, s a három tartomány érzelmi klímája ugyanilyen fokozatmentes átmenetet mutat. A spektrum egyik végén a nyers bohóctréfák mesterét az önérvényesítő rosszmájúság motiválja, a túloldalon a művészt pedig az önmeghaladásra való vágyakozás. A tudós motivációja, e kettőnek szerencsés, kiegyensúlyozott keveréke a kontinuum középső tartományaiban érvényesül; a becsvágyat és a versenyszellemet a feladatra való önfeladó eltökéltség egyensúlyozza ki. Az egyetlen, érzelmileg semleges művészet - a tudomány.

A közhely szerint a tudomány az igazságot, a szépséget és a művészetet keresi. Az igazság kritériumai azonban korántsem olyan tiszták és egyértelműek, mint ahogy azt hajlamosak vagyunk hinni. Ugyanazokat a kísérleti eredményeket, adatokat gyakran többféleképpen is értelmezik, s ezért van, hogy a tudomány története éppúgy hemzseg a szenvedélyes vitáktól, mint - mondjuk - az irodalomkritika. Ráadásul egy-egy felfedezés igazolása, egy-egy felismerés helyességének bizonyítása mindig a nagy pillanat *után* következik; maga a kreatív aktus mind a tudós, mind pedig a művész számára fejesugrás a sötétségbe, ahol mindkettejüket saját, a legkevésbé sem csalhatatlan megérzései vezetik. A legnagyobb matematikusok és fizikusok arról számoltak be, hogy a döntő pillanatban egy meghatározhatatlan szépségérzet vezérelte őket, s nem a logika. És viszont: a festők és szobrászok tevékenységét - az építészekről nem is beszélve - mindig tudományos vagy pszeudotudományos elméletek és igazságkritériumok irányították; az aranymetszés, a perspektíva törvényei vagy az emberi test arányait rögzítő düreri és leonardói kánonok. Cézanne úgy tartotta, hogy a természetben minden forma a hengeren és a gömbön alapul; Braque elméletében kockák helyettesítették a hengereket és a gömböket. Ugyanez igaz természetesen az irodalomra - a görög tragédiák formai törvényeitől a sokféle mai iskola elképzeléseiig - vagy a

zeneszerzés harmónia- és ellenpontszabályaira is. Vagyis: az igazság megtapasztalásának, ha mégoly szubjektíven is, jelen kell lennie a szépség élményében - és *vice versa*: egy probléma *elegáns* megoldásában az ínycsok az elemi szépséget tapasztalja meg. Az intellektuális megvilágosodás és az érzelmi katarzisz egyazon egységes és oszthatatlan folyamat komplementer nézetei.

Megkísértem tehát körvonalazni a kreativitás kérdésének egy korábbi munkámban felvetett, lehetséges megközelítését - és valamelyest tovább is fejleszteni. Az áttekintés természetszerűleg vázlatos; a legtöbb, amit tehetek, hogy az érdeklődő Olvasó figyelmébe ajánlom az eredeti művet - és elnézését kérem, amiért idecsentem belőle néhány bekezdést vagy mondatot.

XIV. Szellem a gépben

Azok az igazi nagy kérdések, amelyeket az értelmes gyermekek tesznek fel, s mivel sose kapnak választ, felhagynak velük. (George Wald)

Eljutva idáig, az Olvasó talán szentségtörőnek érzi a gondolatot, hogy egy Brahms-szimfónia megkomponálása vagy a newtoni mozgástörvények felfedezése voltaképpen önjavító folyamat, amely a zsákállat lárvájának mutációjához, a szalamandra lábának regenerálódásához vagy egy pszichoterápiás kezeléshez hasonlítható. Nos, éppen ellenkezőleg: úgy vélem, hogy a biológiai és mentális evolúció általános, átfogó és együttes szemlélete egy vonulat mentén működő és érvényesülő kreatív erőket mutat, amelyek arra törekszenek, hogy a lehető legnagyobb mértékben és legeredményesebben kihasználják az élő anyagban és az eleven szellemben lakozó lehetőségeket; egy univerzális tendenciát a „*mind nagyobb komplexitást és heterogenitást eredményező spontán fejlődés felé*”.^{cxiii} A nagy fiziológus, Herrick józan szavai az életnek arra az alapvető fontosságú tényére utalnak, amelyről a tudomány oly hosszú időre megfeledkezett, s újrafelfedezésében ma sem jeleskedik.

A „MÁSODIK TÖRVÉNY”

Clausius híres Második Termodinamikai Törvénye a „lapos Föld” szemléletű tudomány evangéliuma volt. Azt mondta ki, hogy a Világmindenség úgy jár le, mint valami elfáradt rugójú óraszerkezet, mert energiái feltartóztatlanul és egyenletesen fogynak, míg végül homogén, alakatlan, épp hogy az abszolút nulla fok fölötti hőmérsékletű,

semleges és mozdulatlan gáztömeggé változik - bekövetkezik a kozmikus *hőhalál*. A tudomány csak a közelmúltban került ki e lidércnyomás hipnotikus hatása alól, és ismerte fel, hogy a Második Törvény érvényessége az úgynevezett *zárt rendszerekre* (ilyen például egy tökéletesen elszigetelt tartályban lévő gáz) korlátozódik. Zárt rendszerek azonban még az élettelen természetben sem léteznek, s nyitott kérdés, hogy az univerzum, mint egész, ebben az értelemben zárt rendszer-e. Ám minden élő organizmus nyílt rendszer, vagyis úgy tartja fenn bonyolult formáját és működéseit, hogy folyamatos energia- és anyagcsere-forgalmat tart fenn környezetével.⁶⁶ Ahelyett, hogy a súrlódás következtében egyenletesen energiát veszítő mechanikus órák módjára „lejárnának”, az élő szervezetek folyamatosan bonyolult anyagokat hoznak létre azokból az egyszerűbbekből, amelyeket elfogyasztanak, az abszorbeált energiákból az energia komplexebb formáit állítják elő, és bonyolult információmintákká - érzékletekké, érzésekké, gondolatokká - szervezik az érzékszerveiket érő ingereket.

„Egyfelől a hierarchikus rendezettség, másfelől a sajátos tulajdonságokkal rendelkező nyílt rendszerek az élő természet alapvető jellegzetességei, és az elméleti biológia haladása jórészt e két alapösszetevővel kapcsolatos elméletek fejlődésétől függ.”^{cxiv} Ezt von Bertalanffy, a biológia új irányvételének egyik úttörője írta sok évvel ezelőtt, de gondolatait nem fogadta nagy lelkesedés. Az a feltételezés, hogy az organizmus - ellentétben a gépekkel -elsődlegesen *aktív*, nem csupán *reaktív*, s hogy ahelyett, hogy csak reagálna a környezet hatásaira, „*kreatív* abban az értelemben, hogy szüntelenül új struktúrákat és magatartásmintákat produkál”,^{cxv} mélységesen taszította a korszellemet. Ezek a „zárt rendszerek”, amelyek képesek korlátlan ideig dinamikus egyensúlyi állapotban fenntartani önmagukat, olyan valószínűtlennek és gyanúsak tűntek, mint az örökmozgó gépezetek, amelyeket a kérlelhetetlen Második Törvény örökre a képtelenségek közé sorolt. Azt a tényt, hogy a Második Törvény az élő anyagra nem alkalmazható, valóban igen nehéz tudomásul vennie az ortodoxiának, amely még mindig meg van győződve arról, hogy az élet jelensége végső soron visszavezethető a fizika törvényeire. Ami azt illeti, nem biológus, hanem fizikus volt az - a Nobel-díjas Erwin Schrödinger -, aki egy híressé vált paradoxonban foglalta össze a helyzetet: „*Amivel egy organizmus táplálkozik, az a negatív entrópia.*”^{cxvi} Entrópia („átalakult energia”) a neve annak az elhitványult energiának, amely a súrlódás és más tékozló folyamatok következtében szétszórt a molekulák véletlenszerű mozgásaiban, és amely vissza már

nem nyerhető. Másként fogalmazva: a pocsékba ment energia, a rendezetlenségévé vált rend mértéke az entrópia. Clausius Második Törvénye úgy is kifejezhető, hogy egy zárt rendszer entrópiája mindig a maximum felé törekszik, ahol minden rendezettség a gázmolekulák kaotikus mozgásába vész,⁶⁷ vagyis: ha az univerzum zárt rendszer, idővel minden bizonyosan „lejár”, s a kozmosz káosszá változik.

Az entrópia a mechanikus orientációjú tudomány kulcskonceptiója lett, Thanatosznak, a halál istenének „művészneve”. A negatív entrópia tehát kifejezetten fonák kifejezése az életerőnek, amely egyszerű építőelemekből hoz létre komplex rendszereket; az alaktalan tömegekből struktúrákat, a rendezetlenségből rendet teremt. Éppily jellemző a tény, hogy Norbert Wiener, a kibernetika atyja „*lényegében negatív entrópiának*” definiálta az információt.^{cxvii} A modern kommunikációelméletben az entrópia a zaj, amely információvesztést okoz (lehet akusztikus, mint a rádiókészülék recsegése, vagy vizuális, mint a televízió képernyőjének kásássága, vibrálása). Érzékelésünk tehát „negatív zaj”, a tudás „negatív tudatlanság”, a szórakozás „negatív unalom”, a kozmosz pedig a káosz hiánya. Bármilyen legyen is azonban a terminológia, a tény tény marad: az élő szervezet képes rendezetten és koherensen érzékelni a környezetet, és képes komplex ismeretrendszerévé szervezni az érzékszerveire záporozó ingereket; az élet információt szív a környezetből, amikor táplálékként magához veszi anyagait, és szintetizálja a hozzáférhető energiát. Ugyanez az elnyomhatatlan „építkező” tendencia nyilvánul meg a filogenezisben, a „megelőlegezett” evolúció jelenségében; a mind összetettebb formák és funkciók irányába való lassú haladásban, az organikus hierarchia újabb és újabb szintjeinek felbukkanásában, s a koordináció új módszereiben, amelyek biztosítják a környezettől való növekvő függetlenséget, és a rá gyakorolható, mind nagyobb befolyást.

Felesleges nyugtalankodnunk a tagadások használata miatt ilyen tapinthatóan pozitív folyamatok leírásakor - egyszerűen csak érzékeltetik a tudós ösztönös félelmét attól, hogy a vitalizmus eretnokségét követi el, vagy az arisztotelészientelekhéiához, a leibnizi *monászokhoz*, esetleg a bergsoni *élan vitalhoz* való visszatérés bűnébe esik. Valóban semmi haszna sem lenne az olyan romantikus koncepciók feltámadásának, amelyeket Whitehead *helyénvalótlan konkrétumoknak* nevezett. Bölcsebbnek tűnik, ha ragaszkodunk az *élan* óvatosabb és elkötelezetlenebb megfogalmazásaihoz a nyakas empiricistákéhoz, akik persze éppúgy nem hajlandók elhinni, hogy a Föld lapos, vagy hogy az esetlegességtől a rend

felé haladó evolúció a véletlenszerű események műve és sorozata. Hadd szaporítsam az idézett szerzők számát Herbert Spencerrel, akinek *Evolúciós Törvénye* kimondja: „(az evolúció) az *anyag integrációja... a meghatározhatatlan, széteső homogenitásból egy jól definiálható, koherens inhomogenitás felé*”.^{cxviii} A természet elsődleges, mindenütt jelenvaló és megnyilvánuló törekvésére aziránt, hogy mind komplexebb formák jöjjenek létre, Woltereck, német biológus alkotta meg az *anamorfózis* kifejezést; L. L. Whyte úgy nevezte: *a mintázatok kialakulásának alapelve*;⁶⁸ Einstein elutasította a véletlenszerűség elvét, amikor kijelentette: „*nem hiszem, hogy Isten kockajátékot játszik a világgal*”, Schrödinger pedig egyfajta egóról beszélt, amely „*végső soron kormányozza az atomok mozgásait*”.^{cxix} Végül - „*A Termodinamika Második Törvénye szerint minden fizikai esemény általános irányultsága a rend és szervezettség csökkenése felé mutat. Ennek ellentmond, hogy az evolúcióban a rendezettség felé mutató tendencia érvényesül.*”^{cxx}

Jelen elméletünkben ez a tényező az Integratív Tendencia. Megpróbáltam bebizonyítani, hogy a hierarchikus rend leglényegéhez tartozik, és hogy jelen van minden szinten, a sejtszervecskéktől az ökológiai rendszereken át az emberi társadalmakig. Minden élő holonban érvényesül az a kettős törekvés, hogy megőrizze és megerősítse önmagát mint individuumot, s egyidejűleg egy létező vagy fejlődő egésznek is integráns része legyen.

Ennyit - azt hiszem - még aránylag magabiztosan állíthatunk. Ami ezen túl van, az evolúciós történet kezdete rejtve marad a Nagy Ősrobbanás mögött, amelyben a világegyetem keletkezett - ha így keletkezett, vagy az anyag semmiből való folyamatos teremtése mögött -ha úgy. A közhely szerint az evolúció az ismeretlenből az ismeretlenbe tartó utazás, vitorlázás a végtelen óceánon - de azt az utat, amelyet a tengeri ugorka-állapottól a holdutazásig tettünk meg, legalább képesek vagyunk feltérképezni és tagadni, hogy létezik valamiféle szál, amely vitorláinkat duzzasztja, nemcsak elhamarkodott hipotézis, de metafizikai szempontból nézve is otrombaság.

Az azonban rajtunk áll, hogy hogyan fogalmazunk: a szál a messzi múltból fúj, és *tolja* hajónkat, vagy hogy *odatúlról vonszolja* azt a jövő felé. Az életfolyamatok célirányultsága - a blasztula törekvése, hogy csirke legyen, tekintet nélkül arra, hogy ezenközben milyen veszélyekkel és kihívásokkal kell szembesülnie; az ember és az állatok leleményes megoldásai annak érdekében, hogy elérjék kitűzött céljaikat - az előítélet-

mentes szemlélőt arra engedi következtetni, hogy a jövő húzóereje éppoly valóságos, s talán olykor még erőteljesebb is, mint a múlt felől érvényesülő nyomás. A nyomás az időtengely mentén összepréselt rugó erejéhez, a húzás pedig a megnyújtott rugóéhoz hasonlítható - mindkettő egyformán mechanisztikus. A modern fizika jelenleg éppen átgondolja az idő természetéről alkotott nézeteit. Ha a jövő a laplace-i értelemben teljességgel determinált, a fenti értelmezések egyformán használhatók; ha heisenbergi értelemben meghatározatlan és a kauzalitás áradatában egy ismeretlen erő mozgatja a buborékokat, a jövő éppúgy gyakorolhat meghatározó befolyást, mint a múlt. Nyitott szellemmel kell megközelítenünk mind a kauzalitást, mind a célirányultságot, még ha a korszellem a homlokát ráncolja is emiatt.⁶⁹

AZ INGA LENGÉSE

The Concept of Mind című könyvében (1949) az erős behaviourista szimpátiákat tápláló Gilbert Ryle, oxfordi professzor kétségbe vonta, hogy különbség lenne a fizikai és a szellemi történések között, amikor (saját megfogalmazása szerint: *szándékos gorombasággal*) így nevezte utóbbiakat: *szellem a gépben*. Egy későbbi BBC-műsorban finomított a metaforán, s a gépben lakozó szellem mozdonyba zárt lóvá nemesedett.^{cxxi} Ryle professzor jeles és ismert képviselője az úgynevezett oxfordi filozófiai iskolának, amely egyik kritikusa szerint „betegségnek tartja az eredeti gondolkodást”.^{cxxii} Ez a különös filozófiai aberráció ma már kiveszőfélben van,^{cxxiii} és a hozzá való visszatérés a D.L.S.D.E.T. felháborodott tiltakozását váltaná ki (lásd: *II. függelék*). Az anyag és a szellem, a determinizmus és a szabad akarat alapvető kérdései - tekintet nélkül a behaviouristák és szövetségeseik verbális akrobatamutatványaira - máig megválaszolatlanok, sőt új jelentőségre tettek szert; többé nem csupán filozófiai viták kedvelt témái, de felmérhetetlen jelentőségük van a politikai morál, a bűnözés megítélése, az igazságszolgáltatás, a pszichiátria és egész életszemléletünk alakulásának szempontjából is. Azzal azonban, hogy tagadjuk a gépben lakozó szellem létezését; a szellemét, amely függ a test cselekedeteitől, ám azokért mégis felelős, azt kockáztatjuk, hogy egy nagyon gonosz, rosszindulatú szellemmé változtatjuk át.

A behaviourizmus hajnala előtt a pszichológusok és a logika tudorai állították, hogy a szellemi történéseknek sajátos, az anyagi világ eseményeitől eltérő jellegzetességei vannak, a fiziológusok zöme pedig ragaszkodott ahhoz, hogy minden szellemi folyamat végső soron visszavezethető az agyban lévő „automata telefonközpont” műveleteire. Az

elmúlt ötven év során gyakorlatilag felcserélődtek a szerepek. Az oxfordi urak továbbra is a mozdonyba zárt lovon nevetgélnek, azok pedig, akik egész életüket az anatómiai, fiziológiai, kórtani és sebészeti kutatásoknak szentelték, mind nagyobb számban az ellenkező nézetet kezdték vallani. Véleményük egyikük megadó felsóhajtásában összegezhető: „*Ó, az agy az az agy, a szellem az meg a szellem, és fogalmunk sincs, hogy a kettő hogyan találkozik.*” Hadd illusztráljam e bús végkövetkeztetésre vezető kísérleteiket:

Az egyik legnagyobb kortárs idegsebész, a McGill egyetemen dolgozó Wilder Penfield, az együttműködésre hajlandó páciensek agyvelejével folytatott kísérletek új módszereit fejlesztette ki. Az alany mindvégig eszméletén van: a - fájdalommentes - kísérlet során gyenge árammal ingerlik az agykéreg egyes kiválasztott pontjait. Az agyvelő tökéletesen érzéketlen, így a kísérleti személy az áramütésekről nem, csak az azok kiváltotta mozdulatokról szerez tudomást. Penfield a következőket írja:

Amikor az idegsebész a mozgatókéreg egy pontjára helyezi az elektródát, ezzel az ellentétes oldali kar megmozdulását idézi elő. Ekkor megkérdezi a páciens, hogy miért mozdította meg a karját, s ő így válaszol: *Nem én voltam. Ön okozta.* [...] Azt lehetne mondani, hogy a páciens a testétől elkülönült létezőnek fogalmazza magát.

Egy alkalommal, amikor előre figyelmeztettem a páciens, hogy ingerelni fogom a mozgatókéregét, és felkértem: ne hagyja megmozdulni a karját, a másik kezével ragadta meg, és úgy próbálta leszorítani. Vagyis: agyának jobb féltekéje fölött az elektróda, s ő maga csak a bal fölött uralkodott, s a kettő egymásnak ellenszegült. A bal félteke agyi aktivitása mögött a személyiség, a jobb félteke tevékenysége mögött az elektróda állt.^{cxxiv}

Emlékezetes cikkében Penfield a következő tanulságokat vonja le:

Mint láthatjuk, *(az agyban)* számos kimutatható mechanizmus működik, amelyek automatikusan szolgálják az elme céljait. [...] De miféle erő hívja működésbe ezeket a mechanizmusokat, s választja ki közülük az egyiket vagy a másikat? Létezik talán egy másik mechanizmus, vagy az elmében jelen van valami egészen más természetű dolog is? [...] Kijelenteni, hogy ez a kettő egy és ugyanaz, mit sem változtat a helyzeten, de a kutatásoknak elejét veszi.^{cxxv}

Érdekes összehasonlítani Penfield páciensének reakcióját azokéval, akikkel poszthipnotikus szuggesztiókat hajtottak végre - üljenek át egy másik székre, érintsék meg a könyöküket, vagy mondják azt: *február*, ha meghallják azt a szót: *három*. Az alanyok cselekedeteit mindkét esetben a kísérletező akarata váltotta ki, de míg azok, akik nem tudják, hogy poszthipnotikus utasítást hajtottak végre, automatikusan produkálnak egy többé-kevésbé elfogadható magyarázatot arra, hogy miért érintették meg a könyöküket, Penfield páciensei felismerték, hogy fizikai kényszernek engedelmesskedtek, amikor megmozdították a karjukat. „Soha egyetlen páciens sem mondta: *egyszerűen csak meg akartam mozdítani...*” Az ember kísértést érez, hogy kijelentse: a hipnotizőr az alany elméjére, a sebész csupán az agyvelejére kényszeríti rá az akaratát.

A közelmúltban megrendezett két szimpózium - *Control of the Mind* (1961)^{cxxvi} és *Brain and Conscious Experience* (1966)^{cxxvii} kitűnően illusztrálja az inga kilengéseit. Sir Charles Sherrington, a század talán legnagyobb neurológusa ekkor már nem volt köztünk, de a test-lélek probléma általa megfogalmazott megközelítése, mint egyfajta *Leitmotif*ismételen szóba került: „*Hogy lényünk két alapvető elemből áll, szerintem semmivel sem valószínűtlenebb, mint az, hogy csupán egyetlen összetevője van. [...] A szellem és az agyvelő viszonyát nem egyszerűen csak megoldatlan kérdésnek kell tekintenünk, hanem olyan feltételezésnek, amely az első pillanattól kezdve alaptalan.*”^{cxxviii}

A SZÍNPAD ÉS A JÁTSZÓK

Noha a „lapos Föld”-teoretikusok teljes kudarcot vallottak abbéli meggyőződésük bizonyításával, hogy a test és lélek kérdése csupán álprobléma, éppily dőreség lenne a másik végletbe esni, és visszatérni a nyers, karteziánus dualizmus vidékeire. Annak sem lenne sok értelme, hogy átfussunk a szakadékot áthidalni szándékozó sokféle elméleten - interakció, parallelizmus, epifenomenalizmus, identitás-hipotézis és a többiek.⁷⁰ Vizsgáljuk inkább meg, vajon a nyitott végű hierarchia-koncepció kínál-e termékeny, új nézőszöveget.

Az első, és leginkább meghatározó lépés, hogy szakítunk a megszokott, kétszintű, anyag-szellem dichotómiával, és a sokszintű hierarchiák fogalmaival gondolkodunk. Az anyag többé nem egységes fogalom; a makroszkopikus, molekuláris, atomi és szubatomi szintek sorozata a semmibe vész anélkül, hogy elérné a szilárd feneket, az anyag maga pedig energiakoncentrációk mintázatává, s talán tovább, a tér feszültségeivé

lényegül át. Az ellenkező irányban ugyanezzel a helyzettel találjuk szembe magunkat; itt is szintek emelkedő sorozata magasodik elénk az automatikus és félautomatikus reakcióktól a tudatosságon és az éntudatosságon át addig, ahol az én tudatában van annak, hogy önmaga tudatában van - és így tovább, korlát és határ nélkül felfelé.

Gondolkodási szokásainkat igen mélyen átította a karteziánus hagyomány, amely a tudatos gondolkodással azonosítja a szellemet, és elfeledtetni velünk azt az egyszerű és nyilvánvaló tény, hogy a tudatosság fokozat kérdése, s nem valamiféle fekete-fehér, dupla-vagy-semmi dolog. Fokozatok egyenletesen emelkedő sorozata helyezkedik el a fejbe vert ember öntudatlansága, az álomtalan alvás, az álmodás, az álmodozás, az álmoság, az epileptikus automatizmusok stb. és a teljes éberség állapota között. Ezek a tudatosság általános állapotai; ezek határozzák meg a fény mennyiségét, amely a szellemi tevékenység színpadára esik. A skála alsó tartománya azonban mélyen lenyúlik az emberi szint alá; etológusok, akik egész életüket az állatok megfigyelésének szentelik, elutasítják a gondolatot, hogy a tudatosság alsó határa meghúzható, a neurofiziológus az alacsonyabb rendű állatok *gerincvelői tudatosságáról*, a biológus pedig az egysejtűek *protoplazmikus* tudatosságáról beszél.⁷¹ Bergson még azt is kijelenti, hogy egy zuhanó kő és egy növekvő káposztafej egészen más módon tudattalanok.

Az ember tudatállapota könnyűszerrel befolyásolható különböző drogokkal, amelyek hatást gyakorolnak az agyműködésekre - de befolyásolja az aktuális tevékenység is; hogy például az ágyban fekvő a bányákat számolom vagy éppen a következő hétvégére gondolok. Egy paradox feedback-hurokkal állunk szemben tehát: a színész tevékenysége automatikusan felerősíti vagy elhalványítja a fényeket - amelyek viszont alterálják az ő cselekedeteit. Az álom és a felszín alatti rétegek más játéka egészen más szabályok szerint zajlanak, mint a rivaldafényben úszó színpad eseményei.

Különbséget kell tennünk azonban a tudat általános állapotai - éberség, fáradtság, mámor - és egy adott tevékenység tudatossági foka között. Az első azt jelenti: *tudatosnak lenni*; a második pedig: *tudatában lenni valaminek*; előbbi a színpad általános kivilágítottására, utóbbi egy bizonyos színészre hulló fénykévére vonatkozik. Korábban már beláttuk, hogy a kettő össze- és egymástól függ, ám egy konkrét cselekvési folyamat tudatossága is változékony skálán mozog. Az embernél ez a skála a mirigyek és zsigerek néma önszabályozó tevékenységétől és a normális

esetben jeltelen fiziológiai folyamatoktól a robot módjára végrehajtott, automatizálódott rutinokon és a tudatosság peremén támadó érzékleteken keresztül egészen odáig tart, ahol teljes figyelmünkkel egy problémára koncentrálnunk, ráirányítva a tudatosság reflektorait - a színpadon csak egyetlen figura látható, a többiek elborítja a homály.

AZ IRÁNYÍTÁS ELTOLÓDÁSAI

Most egy igen fontos ponthoz érkeztünk. Láttuk (a VIII. fejezetben), hogy ugyanaz a tevékenység - például az autóvezetés - a körülményektől függően végbemehet automatikusan, anélkül hogy az ember tudatosan tisztában lenne azzal, pontosan mit is csinál, de igényelhet különböző, akár maximális mértékű tudatosságot is. Ha egy jól ismert, megszokott útvonalon vezetek, a „robotpilótára” bízhatom a feladatot, és töprenghetek bármin, ami csak eszembe jut, az autópályán való előzéskor valami féltudatos rutin lép működésbe, ha pedig valamely bonyolult forgalmi szituációban kell előznom, komolyan figyelnem kell, hogy mit is teszek. Ezek az alternatívák nem csupán a motoros működésekre - autóvezetésre, kerékpározásra, gépírássra vagy zongorázásra - vonatkoznak, de a kognitív készségekre; például számoszlopok összeadására, egy előadás gondolattalan, szinte automatikus megtartására is - ahogyan Lashley barátja tette; lásd II. fejezet.

Úgy tűnik, több tényező is befolyásolja, hogy egy adott tevékenységhez mennyi tudatos figyelem kell - s kell-e egyáltalán. Egy készség elsajátítása eleinte magasfokú koncentrációt követel; a begyakorlással azonban mindinkább fokozódik a biztonság, s az ember végül a pusztán rutinra bízhatja magát - ezzel voltaképpen nem mondtunk mást, mint hogy az egy készséget vezérlő szabályok - a készség *kánonja* - tudattalanul érvényesülnek, s ez áll a manipulatív, a perceptuális és a kognitív készségekre is. A tanultak egyenletesen és folyamatosan szokássá kondenzálódnak, s a mentális tevékenységek mechanikus cselekvésekké - a szellemi történések gépies aktivitássá alakulnak át.

A tudatosság tehát negatív megközelítéssel is megfogalmazható, mint a tevékenységek azon minősége, amely a szokás kialakulásának előrehaladtával mind kisebb mértékben van jelen. A tanultak rutinná változása a végrehajtás tudatosságának halványulásával párhuzamos. Azt várhatnánk tehát, hogy a rutin megzavarásával a folyamat iránya megfordul, és újra tudatossá, átgondolttá válik a mechanikus viselkedés. A

mindennapi tapasztalat megerősíti ezt a feltételezést, de lássuk csak a dolog következményeit!

A szokások és a készségek funkcionális holonok, s mindegyikük működését rugalmas stratégiák mentén érvényesülő rögzített szabályok vezérlik. A rugalmas stratégia annyit jelent, hogy több alternatíva közül lehet választani - csak az a kérdés, hogyan történik a választás. Az automatizált rutinok önszabályozók abban az értelemben, hogy stratégiájukat automatikusan a környezetből érkező feedback határozza meg anélkül, hogy utasításért a magasabb központokhoz kellene fordulniuk; zárt feedback-hurkokban működnek, mint a szervomechanizmusok vagy a repülőgépek radarvezérlésű leszállórendszerei. A kinetikus homeosztázis példáiként korábban megemlítettem a kerékpározó fiút és a bambuszrúddal egyensúlyozó kötéláncost. Utóbbi nyilvánvalóan igen finom és rugalmas mozdulatokat tesz, ezekhez azonban nem szükséges tudatos elhatározás; a vizuális és kinesztetikus feedback szolgáltat minden szükséges irányítást és információt. Ugyanez áll az autóvezetésre is - amíg semmi váratlan dolog nem történik, például egy macska nem szalad át az útesten. Ezekben az esetekben azonnal stratégiai döntést kell hozni, ami már túl van az automatizált rutin illetékességének határain,⁷² ezért a vezérlést felsőbb szinteknek kell átvenniük. Egy folyamatban lévő tevékenység vezérlésének a hierarchia egy magasabb szintjére - a mechanikus rétegből egy tudatosabb felé - történő eltolódása a tudatos döntéshozatal és a szabad akarat megtapasztalásának lényege. Ezt éli meg a műtőasztalon fekvő páciens, amikor bal kezével tudatosan próbálja megakadályozni jobbjának mechanikus mozgását, s ez teszi lehetővé - ahogy Penfield fogalmazott -, hogy „a testétől független létezőnek tekintse magát”.

A SZERIÁLIS MEGKÖZELÍTÉS

Ezen a ponton ismét az a veszély fenyeget, hogy az egyszerű karteziánus dualizmus tévedésébe esünk. A felnyitott koponyájú páciens természetesen egészen extrém eset. Az autóvezető, akinek egy pillanat alatt kell döntenie, hogy elgázolja-e a macskát, vagy utasai testi épségét veszélyezteti, nem saját, a testétől elkülönülten létező énje felől gondolkodik. Az irányító funkció a meghatározó pillanatban eltolódik a sokszintű hierarchiának a félautomatiktól egy magasabb tudatossági fokú rétege felé - ez nem valami abszolút, hanem teljességgel viszonylagos dolog; és bármi legyen is a tudatos elhatározás, végrehajtása továbbra is az

alacsonyabb szintek automatizált szubkészségeire (fékezés, kifaroltatás stb.) hagyatkozik.

A tudatosság - Thorpe-ot idézve - a létezés elsődleges minősége, s mint ilyen, nem definiálható...^{cxxix} A tapasztalatok azt mutatják, hogy az evolúciós skála alsóbb szintjein a tudatosság - ha létezik egyáltalán - bizonyosan igen diffúz, strukturálatlan formában van jelen, s a célirányult magatartás és az odafigyelés képességének fejlődésével lesz mind precízebb és elevenebb.

Úgy vélem, hogy a strukturáltság, elevenesség és precizitás eme fokozatai nemcsak az evolúció létrája mentén, de egyes fajok egyedeinél, egyetlen egyed fejlődésének különböző szakaszaiban, illetve különböző helyzetekben való viselkedésénél is megfigyelhetők. Minden, a hierarchián felfelé tett elmozdulás a korábbinál elevenebb és strukturáltabb tudatállapotokhoz vezet; az ellentétes irányú lépés pedig az ezzel ellentétes irányú változást eredményezi. A következőkben röviden részletezem ezt a feltételezést.

Az agykérget érő érzékszervi inputnak csak elenyészően kicsiny része éri el a tudatot, és a teljes tudatosság fénykévéjébe ennek a kevésnek is csak a töredéke kerül. Az inputnak az a része, amelyik akár a legkisebb mértékben is tudatosodik, addigra már számos szűrő- és feldolgozórendszeren haladt át; az elektromágneses hullámok bizonyos tartományai a szín szubjektív minőségei, a levegő rezgései hangszín, hangmagasság szerint osztályozódnak és így tovább. Ez az első lépése annak a folyamatnak, melyben a fizikai történések mentális eseményekké lényegülnek át; egyes filozófusok ezt tekintik a legalapvetőbb misztériumnak, mások magának a problémának a megpillantására is képtelenek és rámutatnak, hogy a méhek például érzékelik a színeket és mintázatot, a kutyáknak pedig megvan a maguk sajátos és egyedülálló szag- és illatuniverzumuk. Szándékosan kerülöm el ezt a zsákutcába futott vitatémát, mert pontosan ugyanez a kérdés vetődik fel, valahányszor felfelé lépünk az érzékelési, cselekvési, ismereti hierarchián. A levegő rezgései nem egyetlen, mágikus transzformációban lépnek át a fizikaiból a szellemi minőségbe és válnak muzsikává, hanem egy sor művelet eredményeképp, melyek során elkülönülnek, absztrahálódnak és a hierarchia magasabb szintjein érthető sémákká szerveződnek az időbeli mintázatok. Ezen múlik és ezek eredménye a zene tudatos megértése, és a „zenei tudatosság” a melódia, a harmónia és az ellenpontozás integrációjából, koherens egészé rendezéséből következik.

Egy másik, a II. fejezetben tárgyaltakra utaló példa: gondoljuk át, hogyan konvertáljuk fogalmakká, jelentéssé - és vissza - a levegő nyomásának változásait. A nyelv megértése a beszédhierarchia egyik szintjéről a másikkra tett „kvantumugrások” folyamatosan ismétlődő sorozatának függvénye; a fonémák csak a morfémák, a szavak csak az összefüggések, a mondatok a szövegkörnyezet szintjéről megérthetők, s a jelentés mögött ott rejtőzik a szándék, a gondolatot hordozó, verbalizálatlan idea. A hordozóeszköznek azonban irányítókra, váltókezelőkre van szüksége, hogy a kívánt pályán elérje a célt, a váltókezelőknek pedig utasítások kellenek és így tovább. A végtelenbe való visszahátrálás nem a filozófusok találmánya. Alfred Hayes egyik novellájának⁷³ hősnője így beszél az egy kisgyermek véletlen halálát okozó eseménysorozatról:

Mert mindig úgy gondolunk a dolgokra, mintha egyfajta sorozatban követnék egymást. És akkor azt mondjuk: *mert*. Azt hisszük, hogy a *mert* mindent megmagyaráz. És ha megvizsgálod ezt a *mert*et, ahogy én tettem, ó, hányszor azóta, és felnyílik előtted, ott van benne egy másik *mert*; egy kisebb *mert* a nagyobb *mert*ben, és csak nyitogatod, nyitogatod őket, és mindegyik feltárja előtted a következőt...

A klasszikus dualizmus csakis a test-lélek határvonalat ismeri; a hierarchikus szemlélet a *dualisztikus* helyettes *serialisztikus* megközelítést követel. A nyelv vagy a zene asszimilálása során felfelé tett lépések mindegyike a tudatosság alacsonyabb és magasabb szintje közötti határon való átlépést jelent. Egy idea verbális megformálása e folyamat fordítottja, amely a *légi semmit* a hangképző szervek mechanikus mozgásaivá alakítja át; ez is lépések sorozatában történik, mely lépések mindegyike kioldja a kész és mind automatizáltabb idegi mechanizmusokat. A folyamatot mozgásba hozó, verbalizálatlan kép vagy idea a beszédben való megtestesülésénél „mentalisztikusabb”, éteri szinten marad; a láthatatlan, mondatgeneráló mechanizmus tudattalanul, automatikusan működik (az agykéreg meghatározott területének károsításával megbénítható), a beszédhangok képzésének legutolsó lépése pedig már teljességgel automatikus izommozgásokból áll. Minden, lefelé tett lépés a felelősségnek egy még automatizáltabb automatizmusra való áthárítása, a felfelé tett lépések pedig a képzetalkotás mind magasabb szellemi minőségét, tudatosságát eredményezik. A szellem-gép dichotómia nem egyetlen, az ego és a környezet között húzódó, éles határ mentén

szerveződik; jelen van a hierarchia minden emeletén - itt is visszaköszön régi barátunk, a kétarcú istenség: Janus.

Másként fogalmazva: egy szándék „kibetűzése” - akár beszédről, akár egy cigaretta meggyújtásáról van szó - partikularizációs folyamat; mozgásba jönnek bizonyos szubrutinok, az alárendelt, autonóm, részjellegű holonok. Másfelől: a magasabb szintek döntéseiben vagy az inputok értelmezésében és általánosításában ott zajlanak az integratív folyamatok, amelyek a tapasztalat egységét és egész mivoltát magasabb szintre emelik. Így minden, a hierarchia mentén felfelé tett lépés - vagy „kvantumugrás” - kvázi-holisztikus, a lefelé tett lépések pedig partikularisztikus elmozdulások; előbbit a tudatosság és egyéb mentális minőségek mind magasabb szintje jellemzi, utóbbit csökkenő tudatosság és mechanisztikus jellegek.

A tudatosság ebből a szempontból vizsgálva valamiféle folyamatosan kiemelkedő minőség, amely a filogenezis során mind komplexebb és strukturáltabb állapotokba jut, mint az *Integratív Tendencia* végső megtestesülése; a rendezetlenségből felmagasodó Rend, a zajból kibontakozó információ. Korunk egy másik, kiemelkedő neurofiziológusát, R. W. Sperryt idézve (kiemelés tőle):

Az evolúció során a tudatosság első megjelenését megelőzte egy teljes, kozmikus folyamat, amely a tudomány szerint nem volt más, mint - ahogy valaki fogalmazott -, „színelőadás üres széksorok előtt”; néma és színtelen, mert korunk fizikája szerint az emberi agy megjelenése előtt nem voltak színek és hangok, nem létezett illat és íz, és feltehetőleg semmiféle érzékenység vagy érzelem. Az emberi agy létrejötte előtt a Világmindenségben nem létezett félelem és fájdalom. [...] A tudománynak valószínűleg nincs fontosabb célja, mint hogy megpróbálja megérteni az evolúciónak azokat a parányi eseményeit, amelyekben az agy kidolgozta azt a különleges kis trükköt, hogy a dolgok kozmikus mintázatához hozzátegye a színt, a hangokat, a fájdalmat és a mentális tapasztalatok egyéb minőségeit.^{cxxx}

A LAPOSFÉREG EGÓJA

Felfelé - vagy befelé, önmagába - pillantva minden embernek az az érzése, hogy valahol belül lakozik egy személyiségmag, egy csúcspont - „amely gondolkodását vezérli, és irányítja figyelmének reflektorát” (Penfield) -, a teljesség valamiféle érzete; kifelé - vagy lefelé -pillantva

pedig csak az aktuális feladattal van tisztában, tudatossága lefelé haladtában lassan elhalványodik, és a rutin félhomályába, a zsigeri folyamatok, a növekvő káposzta vagy a zuhanó kő tudattalanságába vész.

Ám éppily nyitott a hierarchia felső vége is. A figyelem reflektorát kezelő, a fénykévét irányító *én* mindig a mély sötétben marad. A nyelvet generáló folyamatok mibenlétét maga a nyelv nem fogalmazhatja meg. Ez a paradoxon ugyanolyan régi, mint a teknősbékáé és Akhilleuszé; a tapasztaló soha nem lehet tökéletesen tisztában tapasztalata tárgyával a legjobb esetben is csak sorozatos megközelítő lépéseket tehet. Ha a tanulás és a tudás lényege, hogy az ember saját magában az univerzum magánhasználatú modelljét építi fel,⁷⁴ akkor ez a modell semmiképpen nem tartalmazhatja az ember saját tökéletes modelljét, mert utóbbi mindig egy lépéssel le van maradva a mögött a folyamat mögött, amelyet a feltételezés szerint képvisel. A tudatosságnak minden, a hierarchián felfelé tett elmozdulásával az én -mint a hierarchia csúcsa, mint integrált egész - úgy tűnik egyre távolabbinak, mint a délibáb. *Ismerd meg önmagad* - ez a legnemesebb és egyben a legkevésbé megfogadható jó tanács.

Ámde: az embert a többi teremtett lénytől még az önmegismerés e korlátozott, tökéletlen képessége is élesen megkülönbözteti. A laposféreg látszólag figyelmet és expektanciát tanúsít, s ez a tudatosság primitív formájának is nevezhető lenne; a főemlősök és a házikedvencek szintén mutatják bizonyos éntudatosság-kezdemények jeleit, de vitán felül áll, hogy az ember magányos, égbe szökő csúcson helyezkedik el.

A IV. fejezetben említettem, hogy ha a laposférget a hossz tengelyére merőlegesen hat darabra vágjuk, minden darab képes teljes állattá regenerálódni, egy igazi dualista tehát akár azt is mondhatná, hogy a féreg szellemét, lelkét is hat darabra osztottuk fel. Jelen elméletünkben azonban az én - vagy a szellem - nem minősül elkülönült, diszkrét entitásnak, abszolút értelemben vett egésznek, noha individuális holonjai a sokszintű hierarchiában - a zsigeri szabályozástól a kognitív szokásokig - az individualitás mértékének tekinthetők; a *rész*-ség és *egész*-ség Janus-arcú jellegeivel, amelyek egységes személyiséggé való integráltságának foka a körülményektől függően változik, de soha, semmilyen körülmények között sem abszolút. Az én mivolt totálisan felfogott ismerete, a megismerő és a megismert azonossága, bár mindig ott van a láthatáron, soha nem elérhető - csak a hierarchia legcsúcán következhetne be, azon a ponton, amely mindig ugyanolyan távol lebeg a felfelé kapaszkodó előtt.

Ebből a nézőpontból szemlélve már korántsem tűnik abszurdnak a feltételezés, hogy a laposféreg, amelynek szövetei a növekvő embrió szöveteit jellemző állapotba kerültek, nekifog ismét felépíteni - talán az azt kísérő homályos én-tudattal együtt - egy új test-lélek hierarchiát. Ha a tudatosság fokozatosan kialakuló minőség, megszűnik létezni a lélek-holon - „szolon” - minden keleti és platonikus filozófiában ott bujkáló, csúf paradoxona.

A tudatosságnak a filogenezisben történő fokozatos megjelenése bizonyos mértékig tükröződik az ontogenezisben is. Az előző fejezetben idéztem Piaget-t és Freudot az újszülött cseppfolyós tapasztalati világával kapcsolatban, amely még nem ismer éles határt *én* és *nem-én* között. Mára klasszikussá vált tanulmánysorozatában Piaget bebizonyította, hogy e határ kialakulása apró lépésekben végbemenő folyamat, és az átlagos gyermekek csak a hetedik-nyolcadik életévük körül fogják fel teljességgel személyes önazonosságukat. „Az ego (én-tudat) parányi összetevőit a tapasztalatnak kell felépítenie” - jegyezte meg Adrian.^{cxxxii} Az építési folyamat azonban nem érhet véget soha.

ÚT A SZABADSÁG FELÉ

Az egység felé tartó, egymást követő, parányi lépéseket végtelen matematikai sorozathoz⁷⁵ hasonlítottam, vagy spirálvonalhoz, amely közelít a saját középpontja felé, de azt csak végtelen számú kanyarulat után érheti el.

Az én keresése azonban a filozófusok és a kutató pszichológusok meglehetősen absztrakt időtöltése; a közönséges halandók számára a dolog csak akkor válik érdekessé, amikor cselekedeteikért való erkölcsi felelősségük felől kell gondolkodniuk - vagyis amikor az aktuális problémában az ember szabad akaratának kérdése is megjelenik. A gondolatok irányultságáért és irányváltásaiért felelős tényező, és az emögött működő további erők talánya csak akkor nyugtalanítja az embert, ha bűntudatot érez számár, haszontalan vagy bűnös gondolataiért és cselekedeteiért.

Nagy kedvvel gondolok egy párbeszédre egy oxfordi egyetemi étkezőasztal mellett; a társalgó felek egy szigorúan determinista meggyőződésű, tekintélyes professzor, és vendége, egy előítéletektől mentes és temperamentumos fiatalember Ausztráliából:

- Ha ön továbbra is tagadja, hogy döntéseim és elhatározásaim szabadok, orrba vágom!

Az idős professzor elvörösödik. - Mélységesen sajnálom, hogy ilyen megbocsáthatatlan viselkedésre ragadtatja magát.

- Bocsásson meg, kissé kijöttem a sodromból.

- Azt hiszem, sokkal jobban kellene uralkodnia magán...

- Köszönöm. Meggyőző és tanulságos kísérlet volt.

És valóban. A *megbocsáthatatlan*, a *kellene* és az *uralkodnia magán* kifejezések mind arra utalnak, hogy az ifjú ausztrál viselkedését nem határozza meg az öröklődés-plusz-környezet, és szabadon választhat aközött, hogy goromba lesz-e vagy jól nevelt és udvarias. Bármilyen is az ember filozófiai meggyőződése, mindennapjait semmiképpen nem élheti anélkül, hogy implicit módon ne tételezze fel a személyes felelősség létezését, ebből pedig a választási szabadság fogalma következik.

Hadd idézzem egy korábbi írásomat - abban az időben a probléma politikai vetülete foglalkoztatott:

Este nyolc óra van. Ittam egy pohárával, és erős kísértést érzek, hogy még néhányat felhörpintsek, aztán elmenjek valahova vacsorázni ahelyett, hogy ezt az esszét írnam tovább. Negyed órán át vívódtam magamban, aztán bezártam a szekrénybe a gínt és a vermutot, leültem az asztalhoz, és nagyon meg voltam magammal elégedve. Elégedettségem determinisztikus nézőpontból tökéletesen helyénvalótlan, minthogy a dolog már eldőlt, mielőtt egyáltalán elkezdődött volna a kísértés elleni viaskodás; eldőlt az is, hogy elégedett legyek magammal, és hogy azt írjam, amit írok. Természetesen nem hiszem, hogy így van, és bizonyosan nem hittem negyedórával ezelőtt sem. Ha úgy lett volna, nem ment volna végbe a folyamat, amit *magamban való vívódásnak* neveztem, arra pedig, hogy inni és vacsorázni menjek, nagyszerű mentség lett volna, ha a sorsszerűsége hivatkozom. Azt tehát, hogy nem hiszek a determinizmusban, minden bizonnyal a viselkedésemet meghatározó számos tényező okozza; annak egyik feltétele, hogy végrehajtsam az előre elrendelt tervet, éppen az, hogy ne higgyek annak előre elrendeltségében. A sors csak úgy képes beteljesülni, ha arra kényszerít, hogy ne higgyek benne. A determinizmus koncepciója arra ítéli az embert, hogy olyan világban éljen, amelyben az

irányítás szabályai a *minthá*-kon, a logika szabályai pedig a *mert*-eken alapszanak.

A paradoxon nem korlátozódik a tudományos determinizmusra; a vallási determinizmus világában élő mohamedánoknál is megfigyelhető ugyanez a „tudathasadás”. Hiszik, hogy - a Korán szavaival - *minden ember a nyakába kötve viseli a sorsát*, de vádolják ellenségeiket és magukat, ha helytelenül cselekszenek, mintha bizony szabadon választhattak volna, s ekképpen rajtuk múlna a dolog. A saját szintjükön szakasztott úgy viselkednek, mint az idős Karl Marx, aki azt tanította, hogy az ember tudatát a környezete határozza meg, ugyanakkor pedig keményen szidalmazott mindenkit, aki - saját környezete hatásainak engedelmeskedve - nem értett egyet vele.^{cxxxii}

A szabadság szubjektív tapasztalata ugyanolyan adomány, mint az, hogy színeket vagy fájdalmat érzékelünk. Úgy érezzük - s ez az érzés valahonnan egészen belülről, a személyiség magvából fakad -, hogy döntéseink, választásaink nem ránk erőszakoltak s a belőlük következő események nem elkerülhetetlenek. Még a determinisztikus iskolához tartozó pszichiáterek is egyetértenek abban, hogy a szabad akarat tapasztalatától való megfosztás a páciens teljes szellemi összeomlásához vezet. Vajon valóban illúzió-e ez a tapasztalat?

A korábban már említett, *Brain and Conscious Experience* című szimpózium résztvevőinek többsége ezzel ellentétes véleményt hangoztatott. A megszólalók egyike, MacKay professzor, a kommunikációelmélet és a számítógépek szakértője, akitől az ember éppen azt várná, hogy egy mechanisztikus szemlélet híve legyen, ekképpen zárta tanulmányát (kiemelés tőle): „Annak a hitnek, hogy választásainkban normális esetben és általában szabadok vagyunk, *nincs valódi alternatívája* még a legdeterminisztikusabb, Heisenberg⁷⁶ előtti fizika nézőpontjából sem...”^{cxxxiii}

MacKay részben a modern fizika határozatlansági elvére, részben pedig egy korábban már idézett, régi paradoxonra alapozta érveit: a determinizmus koncepciója magában hordozza a viselkedés megjósolhatóságát, tehát egy ideális számítógép, ha minden lényeges, a személyiséggel kapcsolatos adattal rendelkezne, bármely pillanatban meg tudná mondani, mitévő lesznek - csak hogy a betáplált adatok között a döntési szabadságomba vetett hitemnek is ott kellene lennie. Érvelése ezen a ponton teljességgel technikai jellegűvé válik; a dolog iránt behatóbban

érdeklődő Olvasó figyelmébe további idézetek helyett magát a tanulmányt ajánlanám.

A logika és az ismeretelmélet érvei azonban nem tűnnek olyan meggyőzőnek, mint a hierarchia-koncepció felőli megközelítés. A holon viselkedését irányító, rögzített kánonok számos választási lehetőséget hagynak szabadon. Ezek a választások a zsigeri szinten a homeosztatisz szabályozás feedback-hurkaiban dőlnek el, a magasabb szinteken azonban megnő a lehetőségek száma, s a döntés mind kevésbé támaszkodik zárt hurkokra vagy sztereotip rutinokra. Hasonlítsuk össze a dámajátékot a sakkal! A soron következő lépést mindkét esetben „szabadon” választhatom meg, noha mindvégig kötnek a játék szabályai. Míg azonban a dáma csak kevés választási lehetőséget kínál, stratégiája pedig egyszerű, szinte automatikus, az értő sakkjátékos igen magas bonyolultsági fokú stratégiai szabályok mentén gondolkodik; e szabályok finom pókhálót szőnek a prókból és kontrákból, és széles margót engednek a bizonytalanság tényezőjének is. Ez a magasabb szintek felé történő finom elmozdulás teszi a választást *tudatossá*, s a prók és kontrák e finom egyensúlya eredményezi a döntés szabadságának érzetét. Objektív szempontból nézve a döntő tényező voltaképpen csupán fokozatok kérdése; fizikai értelemben emelkedő rendezettségben történő elmozdulás, növekedés. A mind magasabb döntéshozó szinteken megszülető választás mind kevésbé megjósolható, s a legvégső elhatározás a hierarchia csúcán nyugszik - maga a csúcs azonban nem nyugszik soha; folyamatosan távolodik. Az ember cselekedeteiért a végső felelősséget viselő én soha nem fogható a tudatosság fénykévéjébe, s ebből következik, hogy tevékenységét a fenti példa számítógépe sem jósolhatja meg, ha mégoly rengeteg adattal rendelkezik is, mert az adatok - a dolog természetéből adódóan - mindig elégtelenek.⁷⁷ A sorozat végül hurkokba hurkolódó hurkokba, mert-ekbe csomagolt mert-ekbe vész.

EGY MAXIMA

Ha megfordítjuk lépteink irányát, és lefelé mozdulunk el a hierarchia mentén, azt látjuk, hogy a döntéshozatal mindinkább a félig, majd a teljesen automatizált rutinokra marad, s minden lefelé tett lépéssel csökken a választás szabadságának érzete, a tudatosság pedig egyenletesen fakul, homályosodik. A szokás a szabadság ellensége; a szokások mechanizálódása a *rigor mortis*, a gépies pedantéria felé halad (VIII. fejezet). A gép nem lehet olyan, mint az ember, az ember azonban viselkedhet úgy, mint a gép.

A szabadság másik nagy ellensége a szenvedély, nevezetesen az önérvényesítő, éhség-düh-félelem-erőszak típusú emóciók. Ha ezek feltámadnak, a döntéshozatal irányítása a hierarchiának az idegrendszer filogenetikailag jóval őszibb struktúráival kapcsolatos szintjére kerül vissza, amelyet a viktoriánus kor *a bennünk lakozó vadállatnak* nevezett (XVI. fejezet). A szabadságnak e lefelé való elmozdulásból következő fokozatos elvesztése tükröződik *acsökkent* vagy *korlátozott beszámíthatóság*, *a felelősségre vonhatóság* elfogadott jogi fogalmaiban, és abban a szubjektív érzésben, hogy bizonyos késztetések, belső indíttatások hatására az ember „nem tehet mást”, „elveszíti a fejét” vagy „egyszerűen nem képes uralkodni magán”. Ismét csak a Janus-elvvel szembesülünk. Felfelé vagy befelé, a döntéseimet látszólag megszülő, megközelíthetetlen mag felé tekintve szabadnak érzem és gondolom magam. A másik irányba pillantva ott lapul a robot - vagy a bestia.

Ezen a ponton bukkan fel a másokról való ítéletalkotás erkölcsi dilemmája. Hogyan is tudhatnám, milyen mértékben csökkent az érintettek beszámíthatósága, amikor az általam értékelt módon cselekedtek, és vajon volt-e más választásuk? A kényszer és a szabadság egy számtalan fokozatra osztott skála végpontjai, de nincs semmiféle mutató, amely jelezné, hogy a tartomány mely pontján vagyunk. A legbiztosabb, ha feltételezzük, hogy a felelősség mutatója mások esetében a minimumon, saját magunknál pedig a maximumon áll. Van egy régi francia mondás: *tout comprendre, c'est tout pardonner* - aki mindent ért, mindent megbocsát. A fenti megközelítésben a bölcsesség így módosul: *tout comprendre, ne rien se pardonner* - érts meg mindenkit, de magadnak semmit se bocsáss meg. E tanácsban az erkölcsi alázat intellektuális arroganciával keveredik - de viszonylag biztonságos, ha megfogadjuk.

A NYÍLT VÉGŰ HIERARCHIA

Az önérvényesítő típusú érzelmek *szűkítik* a tudatosság tartományát (a szenvedély nem „vak”, hanem szemellenzős), az önmeghaladók pedig kiterjesztik, míg az én fel nem oldódik a misztikus meditáció vagy az esztétikai elragadtatás óceán-érzésében. Az önérvényesítő érzelmek korlátozzák a választási szabadságot, az önmeghaladók a teljes megértés békéjével szabadítanak fel a választás kényszere alól.

Az én „éntelenedése” tehát ellentéte a teljes tudatosságnak, a misztikus irodalomban azonban közvetlenül szomszédosak. A Hatha-jóga célja például, hogy az ember a zsigerek és minden egyes izom tudatos

ellenőrzése útján magasabb szintű én-tudatra tegyen szert, ám az erre irányuló gyakorlatok csupán egy olyan tudatosság elérésének eszközei, amelynek nincs más tartalma, irányultsága, mint maga a tudatosság.⁷⁸ Az énről feltételezik, hogy ilyenkor spirituális egységre lép Atmannel, a világszellemmel. Más misztikus iskolák más módon kísérik meg elérni ugyanezt az eredményt, de mindannyian egyetértenek abban, hogy az én megismerése elengedhetetlenül szükséges lépés annak meghaladásához.

Tisztában vagyok vele, hogy ebben a fejezetben merész*petitio principii*-t követek el. Nem kíséreltem meg *definiálni* a tudatosságot, amely, minthogy minden szellemi tevékenység alapfeltétele, e tevékenységek szintjén nem megközelíthető; egyetérték MacKayjel abban, hogy „a saját tudatosságom elsődleges tény, amelyben értelmetlen lenne kételkedni, hisz éppen ez az az alap, amelyen kételkedéseim nyugszanak”.^{cxxxiv}

Nem mondhatjuk meg, hogy mi is a tudatosság voltaképpen, de azt igen, hogy több van-e belőle vagy kevesebb, s hogy szövete durva-e vagy csipkefinom. Bizonyos, hogy fokozatosan növekvő, halmozódó minőség, amely egyenletesen tart a mind magasabb rendű komplexitás felé, és elkülöníthetetlen az agy tevékenységeitől. A klasszikus dualizmus külön kategóriákba sorolta a testi és szellemi tevékenységeket; a felvilágosult monisták ugyanazon folyamat különböző aspektusainak tekintették őket, de továbbra is nyitott a kérdés, hogy miféle kapcsolat van a kettő között. A hierarchikus megközelítés relatívvá teszi a sarkos, abszolút értelmezéseket; a dualisztikus teóriát egyfajta szerialisztikus szemlélettel váltja fel, amelyben a *mentális* és a *mechanikus* már csupán viszonylagos jellegek, amelyek arányát a hierarchián való elhelyezkedés határozza meg. Ez még mindig egész seregnyi problémát hagy megoldatlanul, de felvet néhány új kérdést is legalább. Kínálhat például újfajta megközelítést az érzékfeletti észlelés jelenségéhez, melyet az egyén-feletti tudatosság szintjének csírájaként, vagy - ha úgy tetszik - a pszicho-szimbiotikus tudatosságnak az én-tudatosságnál korábbi, de az evolúció által ennek kedvéért „felhagyott” formájaként is értelmezhetünk -ennek fejtegetése azonban már kívül esik jelen érdeklődésünk határain.

A két rokon koncepció, a *nyílt végű hierarchia* és *avégtelenbe való hátrálás* könyvünk unos-untalan visszatérő vezérmotívumai. Utóbbit egyes tudósok nem szívelhetik, mert emlékezteti őket az emberkében rejtőző emberkébe bújó emberkére, és az olyan fárasztó logikai paradoxonokra, mint például a krétai hazudozó. A dolog azonban másképp is felfogható. A tudatosság hasonló egy tükörhöz, amelyben a test saját tevékenységét

szemlélheti, s talán még jobb megközelítés lenne a Tükrök Csarnokához hasonlítani, ahol a falak a szemköztiekre, s így tovább és tovább tükrözik a képeket - a végtelentől nem szabadulhatunk. Arcunkba bámul, akár az atomokat nézzük, akár a csillagokat, akár a *mertek* végtelenbe vesző sorát. A „lapos Föld”-tudomány semmivel sem veszi több hasznát, mint a sötét középkorban vette a „lapos-Föld”-teológia, az étellel foglalkozó igazi tudománynak azonban el kell fogadnia, és soha nem szabad szem elől tévesztenie a végtelen gondolatát. Két korábbi könyvemben^{cxxxv} rámutattam, hogy a tudománytörténet minden korszakának nagy felfedezői tisztában voltak azzal, hogy a megfigyelhető jelenségek áttetszőek, s mögöttük a valóság egy másik rendje dereng; hogy a gépben lakozó szellem jelen van mindenütt, még az olyan egyszerű készülékekben is, mint a mágneses iránytű vagy a leydeni palack. Ha egy tudós elveszíti érzékét a misztériumok iránt, lehet nagyszerű technikus, de soha nem lesz belőle *bölcs*. Minden idők egyik legnagyobb tudósa, Louis Pasteur így összegezte ezt - az egyik legkedvesebb idézetem:

A világon mindenütt tapasztalom a végtelen kifejeződéseit. [...] Isten eszméje nem más, mint a végtelenség eszméjének egy változata. Amíg csak az emberi szellemet nyomasztani fogja a végtelen gondolata, mindig épülni fognak a végtelenség kultuszát szolgáló templomok, akárhogy - Brahmának, Allahnak, Jehovának vagy Jézusnak -nevezik is ezt a végtelent. [...] A görögök felfogták a dolgok rejtett oldalának misztikus erejét. Ők hagyták ránk az egyik legszebb szót: *enthuziazmus -en theos* - a bévül lakozó Isten. Az ember cselekedeteinek nagyszerűsége a forrásuknál ható inspirációtól függ. Boldogok, akik magukban hordozzák az Istent, és engedelmeskednek Neki. A művészet és a tudomány eszméit a végtelen visszfénye világítja meg.^{cxxxvi}

Ez a hitvallás, amelyet bárki szívesen tesz magáévá, könyvünk második részének is nagyszerű befejezése lesz.

Célom az volt, hogy a ma elterjedt ortodox tanok ellenpólusaként vázlatosan ismertessem a Nyílt Hierarchikus Rendszerek (NHR) általános elméletét - voltaképpen nem tettem mást, mint hogy megpróbáltam egyesíteni a gondolkodás három - korántsem új - irányzatát, amelyeket a következő szimbólumokkal lehetne illetni: a *fa*, a *gyertya* és a *kormányos* - a *fa* a hierarchikus rendezettséget, az anyagát szüntelenül változtató, de állandó alakját változatlanul megőrző gyertyaláng a nyílt rendszereket, a kormányos a kibernetikus irányítást jelképezi. Adjuk hozzá mindezekhez Janus két arcát, a *rész-ség* és az *egész* mivolt jelképeit, meg a végtelen

matematikai jelét (a fekvő nyolcas alakot), és máris előttünk áll az NHR-elmélet sajátos, filmszalagváltozata. A kevésbé vizuális beállítottságú Olvasók figyelmébe ajánlom az *I. Függelékben* található összefoglalást.

Fordítsuk most figyelmünket a rendről a zűrzavar - az embert sújtó nagy átok - felé, és próbáljuk meg elemezni eredetét.

III. RÉSZ

A ZŰRZAVAR

XV. Az embert sújtó átok

...és mint megfertéztetett ruha minden mi igazságaink...(Ézsaiás, 64,5)

A biológiai és társadalmi rendszerek integratív és önérvényesítő potenciáljainak polaritása jelen elméletünk szempontjából alapvető fontosságú. E polaritás a hierarchikus rendezettség koncepciójából - ebből a tiszteletre méltó közhelyből, amely oly magától értetődőnek látszik és oly termékenynek bizonyul, ha vesszük a fáradságot, és beleássuk magunkat mindabba, amit jelent - logikusan következik.

A holont saját integratív potenciálja arra készíti, hogy egy nagyobb és komplexebb egység részeként működjön, önérvényesítő tendenciái pedig arra sarkallják, hogy úgy viselkedjen, mint önálló, autonóm egész. A hierarchiák minden, eddig említett típusában *coincidentia oppositorum*ként tükröződik ez a polaritás. Olykor látszólag paradoxjelenségekben nyilvánul meg, amelyek keserű vitákat váltanak ki a biológusok között, merthogy melyik tendencia látszik cáfolhatatlanul bizonyítottnak, az igen nagy mértékben függ a kísérletek körülményeitől. A sejtszövet például az embrionális fejlődés különböző fázisaiban mutathat mozaik- és regulatív tendenciákat is. A társadalmi képződményekben - a családot feszítő, ambivalens feszültségektől az ENSZ kinkeserves egységéig - nagyon is nyilvánvaló az együttműködés és a versengés közti dichotómia. Figyelmünket most fordítsuk a jelenségnek az egyén morális viselkedésére gyakorolt, mélységesen nyugtalanító hatásai felé.

AZ ÉRZELMEK HÁROM DIMENZIÓJA

Az érzelmek szellemi állapotok, amelyeket sokféle, intenzív testi változás kísér - akár *túlfűtött készítéseknek* is nevezhetők. Mindenfajta érzelem feltűnő vonása az úgynevezett *hedonikus tónus*; a kellemesség

vagy kellemetlenség hozzájuk kapcsolódó érzete. Freud úgy vélte, hogy a kellemességet, a gyönyörérzetet a fizikai izgalmak vagy késztetések csökkenése vagy megszűnése okozza, a kellemetlenséget (*Unlust* - kellemetlenség, kényelmetlenség, ami nem azonos a fizikai fájdalommal) pedig az, hogy megjelennek vagy erősödnek ezek az ingerek.^{cxxxvii}

Ez természetesen csak addig igaz, ameddig a sürgető élettani késztetések kielégítéséről vagy ennek meghiusulásáról van szó, teljességgel téves azonban akkor, ha azokról a tapasztalatokról, benyomásokról beszélünk, amelyeket kellemes, felvillanyozó izgalmaknak nevezünk. A nemi aktus előjátéka bizonyosan „fokozza az izgalom mértékét”, vagyis kifejezetten kellemetlennek kellene lennie, a tapasztalatok szerint azonban korántsem az, s erre a banális kis észrevételre sehol nem találunk megfelelő választ Freud munkáiban.⁷⁹ A freudi rendszerben a nemi késztetés lényegében olyasvalami, amitől - akár beteljesítéssel, akár szublimálással - „szabadulni kell”; a gyönyörűség nem a véghezvitelből, hanem a megszüntetésből ered.

A behaviourista iskola Thorndike-tól Hullig egészen hasonlóan vélekedett; az érzelmeknek csak egyetlen - *negatív!*- fajtáját, a késztetés redukcióját fogadta el, vagyis azt, hogy a biológiai szükségletekből eredő feszültségeket csökkenteni kell. Az ingerektől való megfosztottság állapotának tanulmányozása során azonban (a kutatás elsősorban azt a célt szolgálta, hogy megtudjuk, hogyan viselik el az úrhajósok az egyhangú környezetet a hosszú út során) kiderült, hogy a szervezetnek az ingerek folyamatosan érkező sokaságára van szüksége; úgy tűnik, hogy a tapasztalatéhség és az izgalom iránti szomj éppoly elemi igény, mint a fizikai éhség és szomjúság. Ahogy Berlyne fogalmazott: „Az emberi lények és a magasabb rendű állatok idejük túlnyomó részét aránylag erős izgalmi állapotban töltik... és a legnagyobb lelkesedéssel keresik és fogadják az izgalmakat jelentő ingereket.”^{cxxxviii} A kenyér után, mint második legfontosabb, a cirkusz következik.

Az *Unlust* - kellemetlenség, kényelmetlenség, frusztráció - voltaképpen nem az izgalom fokozódásából következik; akkor tapasztaljuk meg, ha a késztetés normális levezető csatornái „eldugulnak”, vagy oly mértékben növekszik meg e késztetések intenzitása, hogy levezetésére a meglévő csatornák elégtelenek. A mérsékelt túlmelegedés megtapasztalása a beteljesülés reményével vagy elképzelésével együtt akár kellemes is lehet. A kemény sportágak művelői a lehetséges és remélt jutalom - ami talán csak a teljesítmény felemelő érzése - fényében örömmel vállalják a fizikai

kényelmetlenségeket. A frusztráció abban a pillanatban megkönnyebbüléssé változik, mihelyt kiderül, hogy már nincs messze a cél -vagyis jóval azelőtt, hogy bekövetkezne a beteljesülés tényleges aktusa. Ráadásul vannak Úgynevezett *kölcsönzött* érzelmek; egy másik személlyel vagy a filmvászon hősnőjével való részleges azonosulás eredményei, amelyek „kölcsönzött” jutalomban nyernek beteljesedést; a konzációs aktust az ember ilyenkor a saját fantáziájában éli meg, ami internalizált, nem pedig nyílt viselkedés. A *hedonikus tónust* tehát több tényező határozza meg, és úgy is megfogalmazható, mint *a késztetés valós, remélt vagy képzeletbeli célja felé való haladásának állásáról kapott feedback-tájékoztatás.*

Az érzelmek forrásuk, vagyis az őket kiváltó késztetések természete (éhség, nemi vágy, kíváncsiság, ivadék gondozás stb.) alapján is csoportosíthatók, de a gyönyör-kényelmetlenség skálán elfoglalt helyük is figyelembe veendő tényező. Elnagyolt, de hasznos hasonlat egy kocsmá, ahol számos, szükség szerint nyitható és zárható csap mindegyikéből más-és másfajta ital folyik. A csapok jelképezik a különböző késztetéseket, a gyönyör mértéke pedig a nedű kiáramlásának sebessége, amelyet befolyásolhatnak a legkülönbözőbb szelepek vagy a vezetékben uralkodó, túl alacsony vagy éppen túl magas nyomás.

A harmadik faktor, hogy mennyire részegítőek, mérgezőek az egyes italok. Az egyes érzelmekbe vegyülő önérvényesítő, agresszív-védekező tendenciát hasonlatunkban az alkoholtartalom, az önmeghaladó, integratív érzelmeket pedig a folyadék ártalmatlan összetevői jelképezik. Megvan tehát az érzelmek harmadik dimenziója is. Az első faktor a forrás, amelyet egy bizonyos csap szimbolizál, a második a *hedonikus tónus* - hogy épp csak csordogál vagy zuhog-e a folyadék, a harmadik pedig, hogy milyen arányban vannak jelen az egyes italféleségekben az önérvényesítő és az önmeghaladó összetevők.

Az egyik nehézség, hogy valóban tiszta, keveretlen érzelmekkel nemigen találkozunk. A bármixer hajlamos összekeverni a csapokból kifolyó sokféle nedűt; a nemi vágy gyakran kíváncsisággal - és alkalmasint szinte bármi mással - elegyedik. A hedonikus tónus szintén ambivalenciára hajlamos; a várakozások képesek gyönyörűségessé tenni a valós kellemetlenségeket, a késztetés tudatos összetevői megváltoztathatják az érzések előjeleit - a mazochista egy adott szinten érzékeli a reális fájdalmat, amelyben egy másik szinten örömet lel. Minket azonban most a homályosság, kétértelműség egy harmadik fajtája érdekel. Érzelmünk

túlnyomó része - eltekintve a vak düh és a misztikus transz végleteitől - a két alaptendencia paradox elegye.

Vegyünk egy ösztönt - mint amilyen például az *azivadékgondozás*; ez gyakorlatilag minden emlős- és madárfajnál megtalálható. Bármilyenek legyenek is az általa az állatokból kiváltott érzelmek (némelyikük meglehetősen paradox), vitathatatlan, hogy az embernél olykor erősen ambivalens formákat öltenek. A szülők „saját húsuknak és vérüknek” tekintik gyermeküket; ez a biológiai kötelék túlnyúlik az én határain, ugyanakkor a gyermekeiket túlságosan is féltő és óvó anyák és a zsarnok atyák viselkedésében az önérvényesítő törekvések jutnak kifejezésre.

A *nemi vonzalom* érzelmi összetételét vizsgálva azt találjuk, hogy ebben is jelen van mindkét tendencia; az agresszivitás, az uralomvágy és a zsarnokság mellett az empátia és a másikkal való azonosulás. A keverék a nyers erőszaktól a plátói imádatig terjedő tartományban helyezkedhet el, mérgezőségének - alkoholtartalmának - mértéke szerint.

Az *éhség* látszólag egyszerű, biológiai készlet, amelytől nem várnánk, hogy összetett, ambivalens érzelmeket szül. A fogak az agresszivitás szimbólumai; az étel harapása, marása, tépése és marcangolása az önérvényesítő tendencia egyszerű és durva megnyilvánulásai. Az evés aktusának van azonban egy másik arca is, amely a mágiával és a primitív vallásokkal kapcsolatos - úgy is lehetne fogalmazni, hogy valamivel az elfogyasztás által egyesülünk. A leölt állat, ember vagy isten húsának megevése egyfajta átlényegítő aktus; az áldozat erényei és bölcsessége átszállnak abba, aki a testébe fogadja, és bekövetkezik valamiféle misztikus egyesülés. A szokások és a rituálék változhatnak, de az elv mindig azonos: valamiféle spirituális szubsztancia kerül át az elfogyasztott állatból, emberből vagy istenből abba, aki megeszi, és e szempontból tökéletesen közömbös, hogy ausztráliai vademberekről, a magasfokú civilizációt létrehozott mexikói aztékokról vagy a Dionüszosz-kultusz fénykorának önkívületes ünnepein részt vevő görögökről van-e szó. A legenda legtanulságosabb változata szerint Dionüszoszt széttépték és felfalták a Titánok, akiket ezután Zeusz sújtott agyon villámaival; az ő hamvaikból keletkezett az emberiség, amely tehát örökölte a Titánok gonoszságát és hitványságát, de Dionüszosz isteni jellegeit is. A szétszaggatott isten húsának felfalása és vérének megivása az Orfeusz-kultusz misztériumain megszűrve, szimbolikus formába szelídítve került át a kereszténység szertartásaiba. A lutheránus egyház még a tizenhatodik században is kiközösítette azokat, akik nem voltak hajlandók elismerni,

hogy a szent ostyában Krisztus teste és vére valóságosan, fizikailag van jelen. A jámbor hívő szemében az Úrvacsora az önmeghaladás legmagasabb rendű tapasztalata, és senkit nem kívánok sérteni azzal, hogy megjelölöm a hagyomány töretlen fonalát, amely összekapcsolja a konkrét megevéssel, felfalással az átlényegülést, az én határainak áttörését.

Ennek az ősi egyesülésnek visszhangjai szólalnak meg - a keresztelési lakomáktól a halotti torokig - az asztalközösség különféle szertartásaiban, a szimbolikus kenyér- és sókínálásban, vagy abban az indiai tabuban, amely tiltja, hogy más kasztbelieket hússal kínáljanak. Az orális erotika vagy a legtöbb nyelvben fellelhető furcsa kifejezések, mint „*úgy szereti, majd' felfalja*” szintén arra emlékeztetnek, hogy az ember nem csak kenyéren él, és hogy *a látszólag legegyszerűbb önfenntartó tevékenység is tartalmazhat önmeghaladó elemeket.*

És viszont: a szegények és betegek gyámolítása, az állatok védelmezése, a bizottságokban való részvétel vagy a közösség érdekében végzett ingyenmunka tiszteletre méltó és önzetlen tevékenységek - és nemegyszer az önérvényesítő, sőt zsarnoki hajlamok nagyszerűen álcázott levezetései, még ha nem válik is tudatossá a dolog. A kórházi főnövérek és a törzsőrmesterek, a sebészek és a filmsztárok, vagy az álszent emberbarátok és a jéghegykapitányok közötti, jól ismert hasonlóság bizonyítja, hogy mily sokféle kombinációt alkothatnak az egymással keveredő integratív és önérvényesítő tendenciák.

A félreértések elkerülése érdekében hangsúlyozom, hogy az emóciók fentebb vázolt, háromdimenziós elmélete szerint az önérvényesítés és az önmeghaladás nem meghatározott, egyedi érzelmek, hanem *tendenciák*, amelyek jelen vannak az érzelmekben, és módosítják azok jellegét annak megfelelően, hogy történetesen melyikük dominál. A rövideg kedvéért azonban inkább használom az *önmeghaladó érzelmek*kifejezést ahelyett, hogy azt mondanám: *olyan érzelmek, amelyekben túlsúlyban van az önmeghaladó tendencia.*

AZ AGRESSZIÓ VESZÉLYEI

Ismételjük meg: a teljes egésznek tekintett egyed az organikus hierarchia csúcsán helyezkedik el, ha pedig résznek tekintjük, a társadalmi hierarchia legalsó szintjét képviseli. A fiziológiai és a szociális szerveződési szintek e határfelületén a minden szinten jelen lévő két, ellentétes potenciál az érzelmekben érvényesül. Az egyén érzelmi életében

normális esetben többé-kevésbé azonos erejűek az önértékesítő és integratív tendenciák; családjával, törzsével vagy a társadalommal a dinamikus kiegyensúlyozottság állapotában él, s yanígy azokkal az értékrendekkel és hiedelmekkel, amelyek mentális környezetének meghatározó elemei.

Bizonyos mértékű önértékesítő hajlam, „egészséges individualizmus”, ambíció vagy versenyszellem egy dinamikus társadalomban ugyanolyan nélkülözhetetlen, mint ahogyan az organizmusnak szüksége van arra, hogy holonjai önállóak és öntevékenyek legyenek. Egy jó szándékú, de zavaros eszme szerint, amely az elmúlt évtizedek borzalmainak hatására lett népszerű, az agresszivitás minden formája gonosz és szégyenletes - csak hogy némi agresszív individualizmus nélkül nem létezne se társadalmi, se kulturális haladás. Amit John Donne *szent elégedetlenség*nek nevezett, az a reformer, a satirikus, a művész és a gondolkodó legfontosabb „üzemanyaga”. Láttuk, hogy a kreatív eredetiségnek a tudományban és a művészetekben is két oldala van: építő - ez nyilvánvaló - és romboló - amennyiben megsemmisíti a kialakult technikákat, stílusokat, dogmákat és előítéleteket. Minthogy pedig a tudományt a tudósok művelik, a tudományos forradalmak romboló minősége rávilágít a tudós elméjében rejtőző destruktivitásra, amely kész arra, hogy könnyörtelenül lesöpörje a meggyökeresedett, elfogadott hiteket és állításokat. Ugyanez áll - természetesen - a művészre, még ha történetesen nem az elszánt *fauve*-ok közé tartozik is. Az agresszió olyan, mint az arzén: kis adagja serkentőszer, nagy mennyiségben mérgező.

Bennünket most az utóbbi eset, az önértékesítő érzelmek mérgező vonatkozása érdekel. Stresszhelyzetekben a túlingerelt szerv hajlamos kitörni korlátai közül, az egész rovására erősíteni meg önmagát, sőt akár az egész funkcióit is kisajátítani. Ugyanez történik, ha az egész koordináló potenciálja - előregedés vagy sérülés következtében - oly mértékben csökken, hogy többé nem képes irányítani és ellenőrizni önmaga részeit.⁸⁰ Szélsőséges esetekben akár visszafordíthatatlan, patológus elváltozások is bekövetkezhetnek; rosszindulatú daganatok jöhetnek létre, a genetikus kontroll alól elszabadult szövetek féktelen elburjánzásai. Kevésbé végzetes esetben részben - és időszakosan - bármely szerv vagy testrész kikerülhet az ellenőrzés, a felügyelet alól. A sérült, fájó testrész az egész organizmus figyelmét magára vonja; az emésztőnedvek érzelmi vagy másféle stressz hatására kikezsdhetik, megtámadhatják a gyomorfalat; végletes düh vagy félelem állapotában a szimpatikus idegrendszer átveszi a

viselkedést normális esetben irányító központoktól az irányítást, s ha feltámad a vágy, az ész uralmát láthatólag a nemi szervek veszik át.

Stresszhelyzetekben nemcsak a test egyes részeivel, de szellemi struktúrákkal is megeshet, hogy veszedelmes módon és mértékben hangsúlyozzák, erősítik meg önmagukat. A rögeszmék és megszállottságok ilyen, kantárjukat vesztett holonok. A szellemi rendellenességek egész sorát ismerjük, amelyeknél a mentális hierarchia egy-egy alárendelt része kezd zsarnokoskodni az egész fölött; aránylag veszélytelen, ha valaki egy kedvelt elmélet, elképzelés javára elfogult, és idetartozik az elfojtott komplexusok alattomos uralma is (ezeket Freud, minthogy kívül esnek az én által ellenőrzött körön, *autonóm komplexusoknak* nevezte el), és a pszichózis klinikai esetei, amelyeknél a személyiség nagy darabjai „hasadnak le” az egésztől, és önálló, független egységekként léteznek tovább. A paranoiás hallucinációkban nemcsak a kognitív, de a perceptuális hierarchiák is a kontrollja vesztett holon uralma alá kerülnek, amely rájuk kényszeríti sajátos játékszabályait.

A klinikai szintű betegség azonban csupán szélsőséges megnyilvánulása azoknak a tendenciáknak, amelyek potenciálisan jelen vannak, de a normális állapotú elme kisebb-nagyobb mértékben korlátozza érvényesülésüket. Az emberi elme rendellenességei jórészt bizonyos, teljes igazságként kezelt részizgazságok - egésznek álcázott holonok - megszállott kergetésének folyamányai. A vallásos, politikai vagy filozófiai fanatizmus, az előítéletek makacssága, a tudományos ortodoxia és a művészeti klisék intoleranciája egyformán egy-egy részizgazságra szerveződő zárt rendszernek minden ellenbizonyítékkal dacoló létrehozására irányuló törekvés meglétét bizonyítják. Egy „elszabadult” kognitív holon szélsőséges esetekben úgy viselkedhet, mint a többi mentális struktúrát megtámadó rákszövet.

Ha az egyének felől a szociális holonok - szakmai csoportok, etnikumok stb. - felé fordítjuk figyelmünket, ismét azt látjuk, hogy normális esetben dinamikus egyensúlyi állapotban vannak természeti és társadalmi környezetükkel. A szociális hierarchiákban a fiziológiai irányítás szerepét az intézményi kontroll veszi át, s ez ellenőrzi és tartja féken az egyéntől a társadalmi osztályokig terjedő különböző szintek önérvényesítő törekvéseit. A súrlódásmentes, versengés és feszültségek nélküli, békés együttműködés eszméje a kívánatos és a lehetséges összetévesztésén alapul. Részzeinek bizonyos mértékű önérvényesítő törekvése nélkül a társadalmi csoport elveszítené egyediségét és körvonalait, és jellegtelen

masszává oldódna fel. Stresszhelyzetekben azonban, amikor a feszültség meghalad egy kritikus határt, egyes társadalmi holonok - a hadsereg, a parasztság vagy a szakszervezetek - túlingerelt állapotba juthatnak, és - akár csak egy túlingerelt szerv vagy testrész - hajlamossá válhatnak az egész rovására érvényesíteni saját érdekeiket. Ugyanez a helyzet - a szerves hierarchiában tapasztaltakhoz hasonlóan - akkor is bekövetkezhet, ha vészes mértékben csökken az egész integratív ereje, amit a nagy birodalmak bukása impozáns léptékben szemléltet és bizonyít.

AZ ÖNFELÁLDOZÁS KÓRTANA

Az egyén önérvényesítő törekvése - amíg el nem tépi a kantárszárat - szükséges és pozitív előjelű tényező. Ebben a megközelítésben az erőszak és kegyetlenség legsötétebb megnyilvánulásai is úgy értelmezhetők, mint alapvetően egészséges, de a normális elvezetés lehetőségétől valamilyen okból megfosztott impulzusok kóros elfajulásai, vagyis: semmi bajtól sem kell tartani, ha a fiatalok egészséges és veszélytelen módokon - játékkal, sporttal, kalandokkal és szexuális tapasztalatokkal - vezethetik le energiáikat.

Sajnálatos, hogy - noha jó néhányszor kipróbálták már az ötletet - mindeme csodaszerek egyike sem működött. Az elmúlt két-hármezer évben héber próféták, görög filozófusok, indiai misztikusok, kínai bölcsek, keresztény prédikátorok, francia humanisták, angol utilitariánusok, német moralisták és amerikai pragmatikusok kárhoztatták az erőszakot és próbálták az ember jobbik énjét megszólítani - jóformán sikertelenül. Kudarcuknak bizonyára jó oka van.

Ez az ok pedig - azt hiszem - egy egész sor alapvető félreértés azt illetően, mi is üzte az embert arra, hogy történelméből ilyen kuszaságot csináljon, hogy soha ne tanuljon a múltbeli tapasztalatokból, és hogy mostanra kérdéssé válhasson a puszta fennmaradása is. E félreértések közül az első, hogy az emberi önzést, mohóságot stb. - vagyis az egyén agresszív, önérvényesítő tendenciáit jelöljük meg a sorscsapások okaként. Az a felvetésem, hogy nem az önzés az első számú bűnös; s hogy az ember jobbik énjére hivatkozni eleve eredménytelen, mert a legfőbb veszély pontosan abban rejti, amit jobbik ének nevezünk. Más szavakkal: azt szeretném megmutatni, hogy *az egyén integratív törekvései összehasonlíthatatlanul veszedelmesebbek önérvényesítő tendenciáinál*. A reformerek prédikációi elkerülhetetlenül süket fülekre találnak, mert oda irányítják a vádat, ahová semmiképp nem tartozik.

Mindez úgy hangzik, mint valamiféle pszichológiai paradoxon, mégis úgy gondolom, a legtöbb történész egyetért abban, hogy a történelem nagy mézárásainak okai között csak kicsiny szerepet játszott az önző, egyéni agresszivitás; az igazi, nagy rémtetteket mindig azért követték el, hogy áldozatot mutassanak be az isteneknek, a királynak, a hazának, vagy hogy az emberiségnek boldogságot hozzanak. Caligula bűnei jelentéktelennek tűnnek az iszonyatos pusztításhoz képest, amely Torquemada nevéhez fűződik. A különböző korszakok rablóinak, zsiványainak, útonállóinak, gyilkosainak és egyéb gonosztevőinek áldozatai alig néhányan vannak azokhoz képest, akiket az igaz hit, a tiszta politika vagy a helyes és jó ideológia nevében mézároltak le ájtatosan. Az eretnekeket nem haragból vagy gyűlöletből kínozták meg és égették el elevenen, hanem szánalomból, s hogy megmentsek halhatatlan lelküket. A törzsi háborúkat nem az egyének, hanem a közösség céljai érdekében vívták. A vallásháborúk azért folytak, hogy valamely apró, de fontos teológiai vagy szemantikai problémát döntsenek el, az örökösödési háborúkat, dinasztikus harcokat, nemzeti és polgárháborúkat pedig olyan célokért vívták, amelyek egyformán távol estek a küzdő felek mindegyikének személyes érdekeitől.⁸¹ A kommunisták a társadalmi higiénia legfőbb biztosítékának tekintették - ahogy azt maga a kifejezés is sugallja - a tisztogatásokat, amelyekkel az osztály nélküli társadalom aranykorára kívánták az emberiséget előkészíteni. A gázkamrák és krematóriumok azért üzemeltek, hogy kaput nyissanak egy sajátos elképzeléseknek megfelelő, új, boldogabb évezred felé. Heinrich Eichmann (mint Hannah Arendt a tárgyalásról tudósítva rámutatott)^{cxxxix} nem volt se szadista, se szörnyeteg, csupán egy lelkiismeretes bürokrata, aki kötelességének tekintette, hogy a kapott parancsokat teljesítse, és legfőbb erénynek tekintette az engedelmességet - annyira nem élvezte a dolgot, hogy fizikai rosszullét érzett, valahányszor látnia kellett, mit is művel az emberekkel a *Zyclon-B*.

Hadd ismétljem: az önző, személyes okokból elkövetett bűntények történelmi szempontból jelentéktelenek azokhoz képest, amelyeket *ad maiorem Dei gloriam*,⁸² vagy egy hadvezér, egy lobogó, egy vallás vagy egy politikai eszme iránti hűséges és önfeláldozó rajongásból követték el. Az emberek mindig készek voltak nemcsak ölni, de meghalni is istenükért, vagy jó, rossz, esetleg teljességgel értelmetlen és jelentéktelen ügyekért és elképzelésekért. És van, mi lehet ékesszólóbb bizonyosága az önfeladó, önfeláldozó, önmeghaladó készítés valóságosságának, mint hogy készséggel életünket adjuk egy gondolatért?

Teljességgel mindegy, hogy napjainkban, az ókorban vagy a prehisztorikus időkben kutakodunk, a tapasztalat mindig ugyanarra mutat: az ember tragédiája nem vadságában és kegyetlenségében, hanem a téveszmék, illúziók és káprázatok iránti fogékonyságában áll. A *legrosszabb örült a megháborodott szent* - Pope megállapítása a primitívek életét uraló és irányító rítusoktól a totalitáriánus kor ideológiai hadjárataiig a történelem minden korszakában igaz.

ÁLDOZATI SZERTARTÁSOK

Az antropológusok eleddig nem sok figyelmet fordítottak az emberi psziché téveszmékre való fogékonyságának legkorábbi, és a Földön mindenütt megjelent megnyilvánulására, az emberáldozat intézményére; arra, hogy az istenek kiengesztelése vagy megörvendeztetése érdekében gyermekeket, szüzeket, királyokat és hősokeket áldozzanak rituálisan. Ez az intézmény a földkerekségen mindenütt, s már a civilizáció hajnalán létezett; fennmaradt az antik civilizációk fénykorában, a prekolumbián kultúrákban, és gyakorlata szórványosan máig előfordul a világ eldugott sarkaiban. Általában a sötét múltból visszamaradt, hátborzongató furcsaságnak szokás tekinteni, ez a hozzáállás azonban bizonyítottan tételezi fel a jelenség egyetemesét, nem veszi észre az ember mentális struktúrájának téveszmékre való hajlamosságához általa kínált vezérfonalat, és hallatlan fontosságát jelenbeli problémáink megoldása terén.

Hadd mondjak el itt egy személyes kis történetet. 1959-ben öreg barátomnál, dr. Verrier Elwinnél vendégeskedtem Asszámban, Silong városában. Dr. Elwin az indiai törzsi élet legmegbecsültebb szakértője volt, az indiai kormány főtanácsadója, s egy gyönyörű, Orissza törzsbeli lányt vett feleségül. Három fiuk született, s az egyik, egy komoly és értelmes, tízéves gyermek egy alkalommal megkérdezte tőlem, elkísérhet-e szokásos reggeli sétáim egyikén. Amikor olyan messzire jutottunk, hogy már nem láthattuk a házat, a kisfiún ijedtség lett úrrá, és ragaszkodott hozzá, hogy forduljunk vissza. Beleegyeztem, de faggatni kezdtem, hogy mi a baj; és némi köntörfalazás után kibökte, hogy valami rossz emberektől, *khasi*-ktől fél, akik a kisfiúkat megölik.

Később megemlítettem a dolgot Verriernek, aki elmagyarázta, hogy a gyermek az ő utasításának engedelmeskedett: sose menjen olyan messzire, ahonnan már nem látszik a szülői ház. A khasik egy asszámi törzs, akikről úgy tartják, hogy titokban még mindig mutatnak be emberáldozatot. Időről

időre felröppen a híresztelés egy-egy kisgyermek eltűnéséről. Igen kicsi a valószínűsége, hogy az ember Silong kertvárosában egy portyázó khasival találkozzon, de hát... Aztán azt is elmesélte, hogy a khasik hogyan ölik meg az áldozatra szánt gyermekeket. Két pálcát dugnak fel az orrlükeikbe, egészen az agyig. Minél tovább és hangosabban kiáltozik a szerencsétlen, és minél bővebben ömlik a vér, annál kedvesebb az isteneknek az áldozat.

Azért írtam le ezt a történetet, hogy konkrétabb értelmet nyerjen az elvont *emberáldozat* kifejezés. Vajon elmebetegek ezek a khasik? Hát éppen ez az; az ilyen cselekedet egyértelműen elmebetegségekre utal. Csakhogy ez az elmebetegség általánosan elterjedt formája, amely nem tisztel se ország-, se kultúra-, se faji határokat. A téma kortárs szakértőjét, G. Hoggot idézve:

Az áldozat - természetesen - gesztus, ha úgy tetszik, a legmagasabb rendű gesztus. Nincs a világnak olyan eldugott része, ahol az emberek életében ilyen vagy olyan formában ne játszana meghatározó szerepet. [...] Az áldozat - és igen gyakran az emberáldozat - az egyházi szertartások része volt, s bemutatása összekapcsolódott az emberhús fogyasztásával is. [...] A kannibalizmus gyakorlata, mint olyan, majdnem bizonyosan kevésbé elterjedt és megszilárdult intézmény. mint az emberáldozat, ám - eltekintve néhány Fidzsi-szigeti és más, melanéziai törzstől, akiknél az emberhús iránti egyszerű étvágy minden más jelentésnél és megfontolásnál előbbre való - az alapvető, ritualisztikus motiváció mindenütt a világon azonos. Az emberi lények feláldozása, illetve húsuk előzetes vagy utólagos fogyasztása mögött mindig ott rejtőzik a *lélekátvitel* gondolata. [...] A szent rítusok valószínűleg Mexikóban érték el a bonyolultság legmagasabb fokát. Az emberhúst ítélik az egyetlen olyan tápláléknak, amely az ősi istenekhez méltó engesztelő áldozat lehet. Ezért aztán egyes, gondosan kiválogatott embereket Quetzalcoatl vagy Tetzcatlipoca megtestesüléseinek tekintettek, kidolgozott szertartássorozatban áldozták fel őket azoknak az isteneknek, akiket képviseltek, és a jelenlévők is részlelhetek húsból, hogy az áldozattal megszólított istenekkel maguk is egygyé válhassanak.^{cx1}

Mindennek semmi köze sincs a hét halálos bűnhöz - gőg, mohóság, bujaság, harag, torkosság, irigység, lustaság -, amelyek ellen a leggyakrabban irányulnak a moralisták szentbeszédei. A nyolcadik, mind közül a leghalálosabb bűn - a helytelen irányultságú áldozatkészségben való önmeghaladás - nem szerepel a felsoroltak között.

Ám hol az a bíróság, amely eldöntheti, hogy melyik áldozatkészség „helyes” és melyik „helytelen”? Ha már az aztékoknál tartunk, hadd idézzek Prescott-tól egy részletet, amely látszólagos tébolyultságuk által talán korunkban is érvényes és használható tanulságokra mutat rá. Prescott az azték birodalomban *évente* feláldozott ifjak, szüzek és gyermekek számát 20-50 000-re becsüli, majd így folytatja:

Az emberáldozat számos népnél volt gyakorlat - többek közt az antikvitás általunk legnagyobbra becsült kultúráiban is -, de sehol nem művelték olyan arányokban, mint az anahuaciak. A gyalázatos oltáraikon feláldozottak száma még a legbuzgóbb hívő lelkét is megrendíti. [...] Különös, de az emberi lélek legádázabb szenvedélyei mindenütt azok, amelyek a vallások nevében pusztítanak.

Az előbbieken ismertetett, gyomorforgató szokások gondolatát nehéz összeegyeztetni bármiféle kormányzati formával, de még a civilizáció legalacsonyabb fokaival is, ám a mexikóiak igen sokféle szempontból nagyon is civilizált közösségnek, társadalomnak tarthatók. Jobban megérthetjük ezt az ellentmondást, ha a tizenhatodik századi Európa legmagasabban fejlett országaira gondolunk, ahol az inkvizíció az aztékok módszerénél sokkal gyötrelmesebb módon végezte ki évi sok ezer áldozatát; testvéreket kényszerített arra, hogy egymás ellen fegyvert fogjanak, és az ajkakra ütött izzó pecsétjével sokkal jobban hátráltatott mindenfajta előrehaladást, mint bármely más intézmény, amelyet az emberi leleményesség valaha is kitalált.

Az emberáldozat, ha mégoly kegyetlen is, nem alázza meg az áldozatot; inkább azt kellene mondani, hogy az istennek való felajánlással felmagasztalja őt. Az aztékoknál -bármilyen borzalmas volt is a „forgatókönyv” - az emberek önként vállalták ezt a szerepet, mint a lehetséges legmagasztosabb halálnemet, amely egyben az istenekkel való egyesülés és az örök boldogság kapuja is, az inkvizíció azonban e földön gyalázatosná és megvetendővé tette, a túlvilágon pedig örök kárhozatra ítélte áldozatait.^{cxli}

Prescott ezután egy egész bekezdést szentel az azték emberáldozatokat követő kannibalisztikus szertartásoknak, ám ezt követően figyelemre méltó szellemi bukfencet vet:

A dolgok ilyenén állása mellett a Gondviselés jótékony közbelépése volt, hogy az uralmat ezen a vidéken egy másik faj vette át, és megváltotta

a kegyetlen babonáktól, amelyek napról napra erősödtek és terjedtek az egész birodalomban. Az aztékok leigázására aljas intézményeik szolgáltatják a bocsánatot. Igaz: a hódítók magukkal hozták az inkvizíciót, de magukkal hozták a kereszténységet is, amelynek jótékony sugárzása ma is dereng, amikor már rég kihamvadtak a fanatizmus lángjai, s ez a derengés elúzi az Anahuacban oly soká uralkodott borzadály sötét árnyait.^{cxlii}

Prescott bizonyosan tudta, hogy a kereszténység jótékony sugárzása röviddel Mexikó meghódítása után a harmincéves háborúban nyilvánult meg, s e háború elpusztította Európa lakosságának számottevő hányadát.

EGY MEGFIGYELŐ A MARSRÓL

A tudományos forradalom és a felvilágosodás kora új kezdetet látszottak ígérni az egész emberiségnek, s ami a természet meghódítását és rögtön utána a megerősökölését és kirablását illeti, igen, ám gyötrelmeinek végleges megszüntetése tekintetében nem váltották be ígéretüket.

A vallásháborúkat a hasonló önfeláldozó odaadással és elkeseredéssel vívott hazafias, majd az ideológiai háborúk követték. A kinyilatkoztatott vallások ópiumát felváltotta a világi hitek heroinja, amely az egyéntől ugyanolyan önfeladást és alárendeltséget, s prófétái iránt ugyanolyan imádatot követelt. Az ördögök és succubusok helyébe újfajta démonok léptek: a világhatalomra törő, alávaló zsidók, az embereket éheztető, burzsoá kapitalisták, a nép ellenségei és ember formájú szörnyetegek vettek körül bennünket, készen arra, hogy bármikor lecsapjanak. A harmincas és negyvenes években Európa két legerősebb országában soha korábban nem tapasztalt tombolással bukott felszínre a paranoid vonulat. Az utolsó világháborút követő két évtizedben *negyven* kisebb háború és polgárháború robbant ki. E sorok írásának idején a római katolikusok, a buddhisták és a dialektikus materialisták vívnak egy háborún belüli polgárháborút, hogy ráerőltethessék Ázsia népeire az Egyetlen Igaz Hitet, míg szerzetesek és iskolás lányok petróleummal öntik le és elevenen elégetik magukat a sajtó csettegő fényképezőgépei előtt; újfajta önáldozat-bemutatói szertartásként - *ad maiorem gloriam*.

A Genézis egyik fejezetében van egy epizód, amely számtalan vallásos festőművész képzeletét megragadta. Arról a jelenetről beszélek, ahol Ábrahám egy farakáshoz kötözi fiát, és megteszi az előkészületeket, hogy

elvágyja a torkát, és egészen eléggő áldozatként az Úrnak ajánlja fel őt. Mindenki helytelen dolognak tartja, ha személyes indítékból elvágyják egy gyermek nyakát; a kérdés már csak az, hogy miért tartottuk oly igen sokáig dicséretesnek Ábrahám abnormális cselekedetét. Hétköznapi megfogalmazásban: kissé gyanús, hogy az emberi elmében valahol lötyög egy csavar, és hogy mindig is lötyögött - tudományosabban kifejezve: komolyan meg kell fontolnunk annak lehetőségét, hogy a *Homo sapiens* idegrendszerének evolúciója során valami valahol komolyan meghibásodott. Tudjuk, hogy az evolúció tévedhet vakvágányra is, és azt is tudjuk, hogy az emberi agy fejlődése példátlanul gyors, szinte robbanásszerű folyamat volt. Erre a következő fejezetben még visszatérek; ezúttal csupán mint hipotézist vessük fel, hogy az emberfaj történelmén végighúzódnó téveszmevonulat talán egyfajta, agyunk huzalozásában rejtőző, járványszerű paranoia.

Bizonyára nem nehéz elképzelni, hogy az emberiség írásos emlékeit tanulmányozva egy objektív megfigyelő - egy fejlettebb bolygóról idelátogató idegen - hasonló megállapításra jut. Efféle science-fiction-fantáziákra természetesen mindig készek vagyunk, amíg nem kell szó szerint értenünk, és a körülöttünk lévő valóságra alkalmaznunk a következtetéseket és tanulságokat. Javaslom azonban, hogy mégiscsak próbálkozzunk meg a dologgal, és képzeljük el, hogyan reagál a látogató, ha felfedezi, hogy máskülönben értelmes emberek milliói közel kétezer éven át meg voltak győződve róla: embertársaik túlnyomó részének, amely nem osztja az ő sajátos hitüket és nem végzi szertartásaikat, a mindenkit végtelenül szerető Isten akaratából az örökkévalóságig lobogó lángokban kell majd perzselődnie. Tudom, hogy észrevételem nem teljesen új. Aki azonban azt állítja, hogy ezek a jelenségek csupán félrevezetések vagy babonák, az ember balsorsának egyik legfontosabb kérdését kerüli meg.

A VÍG STRUCCMADÁR

Mielőtt továbblépnénk, egy gyakori ellenvetésnek szeretnék elébe menni. Ha valaki - akár csak említésszerűen is - felveti, hogy az emberi minőségnek szerves része a paranoid beütés, azonnal azzal esnek neki, hogy történelemszemlélete morbid és egyoldalú, hogy figyelmét túlságosan is lekötik a negatív aspektusok, hogy a mozaiknak csakis a fekete darabkát veszi észre, és hátat fordít az emberi haladás dicsőséges vívmányainak. Miért nem látja a fehér köveket - a görög aranykort, az egyiptomi kultúra emlékeit vagy hogy az ember elérte a Holdat?

Ez a nézőszög valóban szívderítőbb képet ad. Ami engem illet, jócskán írtam már az ember kreativitásáról, és aligha vádolhatnak azzal, hogy kisebbiteni akarom érdemeit. A felvetés azonban nem beállítottság, kedélyállapot, optimista vagy borús látásmód kérdése; mindkét oldalt együtt kell látni, észrevenni a kontrasztot, és elemezni az okokat. Csámcsogni az ember dicsőségén, s közben semmibe venni lehetséges betegségének tüneteit - ez *nem* optimizmus, hanem struccpolitika; annak az orvosnak a magatartásához hasonlítható, aki röviddel Van Gogh öngyilkossága előtt kijelentette: ez az ember nem lehet beteg, hisz oly szépséges képeket tud festeni. Számos szerző, például C. G. Jung és tanítványai, aztán Teilhard de Chardin és az úgynevezettevolucionista *humanisták* - akik álláspontjával egyébként rokonszenvezem - szemlátomást ugyanezzel a dévaj optimizmussal gondolkodik az emberiség kilátásairól.

Az emberi történelemről sokkal kiegyensúlyozottabb képet kapunk, ha úgy szemléljük, mint gazdag hangszerelésű szimfóniát, amely mögött ott dübörögnek a dühödt sámánok dobjai. A scherzo olykor elfeledteti velünk a robajt, de a monoton dobogás előbb-utóbb mindig visszaveszi a vezetést, és néha minden más hangot háttérbe szorít.

INTEGRÁCIÓ ÉS AZONOSULÁS

A költők mindig is azt állították, hogy az ember bolond, a közönség pedig csinos kis metaforának találta szavait, és elégedetten bólogatott. Ha a kijelentést szó szerint értenénk, nem sok remény lehetne a sikerre; hogyan is lenne képes egy örült diagnosztizálni saját örületét? A válasz: *képes* rá, mert nem mindig örült, és nem teljesen. Világos órákban a pszichotikusok dermesztő tárgyilagossággal képesek betegségükről beszámolni, s a kísérleti alanyok még az LSD-vel vagy hasonló drogokkal előidézett, mesterséges pszichózisokban megélt, élénk és intenzív tapasztalatokról is mindvégig tudják, hogy káprázatok.

Csak több, egymást követő, s igen óvatos lépésben tapogathatjuk ki az ember balsorsának diagnózisát. Legelőször is idézzük emlékezetünkbe, hogy minden érzelmünk érzések egyvelege; jelen vannak bennük mind az önérvényesítő, mind pedig az önmeghaladó tendenciák. Kölcsönhatásuk azonban sokféle - áldásos vagy vészterhes is lehet.

A leggyakoribb, normális kölcsönhatás mindkét összetevőre nézve korlátozó jellegű; a két tendencia ellensúlyozza egymást. A versengésre

való hajlamot a civilizált magatartás szabályainak elfogadása tartja féken. A nemi vágy önérvényesítő komponense csakis önmaga kielégülését keresi, ám egy harmonikus kapcsolatban ez a törekvés a másik fél gyönyörének és kielégülésének keresésével párosul. Embertársunk visszataszító viselkedése fölött érzett undorunkat csökkentheti az empátia; az, hogy megértjük és átérezzük az őt idáig vezető-juttató okokat. A kreatív tudós vagy művész személyes ambícióját ellensúlyozza a feladatban való, önfeladó elmerülés. Egy ideális társadalom polgáraiban harmonikusan kombinálódnak a tendenciák; egyidejűleg lehetnek jógik és komisszárok - jámborak és ütőképes-hatékonyak; de oldjuk csak egy kicsit a feszültséget, vagy gyengítsük az integrációt: a versenyszellem könyörtelenséggé, a vágy erőszakká, az idegesség haraggá, az ambíció egocentrizmussá, a komisszár terroristává változik át.

Ámde történelmi léptékben szemlélve a túlradó egyéni önérvényesítő tendencia tombolása -ahogy korábban is felvetettük - sokkal kevesebb kárt okozott, mint a helytelen, téves, rossz irányultságú önfeladás, önmeghaladás. Nézzünk egy kicsit a háttérben zajló okság-folyamatok után.

Az egyén integratív törekvései az empátia, szimpátia, kivetítés, belehelyezkedés, azonosulás, imádat stb. mechanizmain át érvényesülnek - mindegyik azt az érzést erősíti, hogy része egy nagyobb egységnek, amely túlmutat személyes énjének határain. Ez a pszichológiai késztetés, hogy valamilyen közösséghez tartozzunk, éppoly erős és elsődleges, mint az ellentétes irányú tendenciák; a legfontosabb kérdés e magasabb rendű egység természete. Kisgyermekkorban a szimbiotikus tudatosság egyesíti oszthatatlan egészé a világot és az ént, ez az érzés tükröződik a primitívek szimpatikus mágiáiban, az átlényegülés, vagy az egyént a törzshöz, a totemhez, a saját képmásához, s később Istenéhez fűző misztikus kötelékek hitében is. A nagyobb keleti filozófiákban korszakokon át megőrződött az *én-vagyok-te-te-vagy-én*; a valódi *én* azonosulása Atmannel, a *minden-egy-gyel*, Nyugaton csak a nagy keresztény misztika hagyományaiban maradt fenn - az európai bölcsélet és tudomány Arisztotelésztől napjainkig azt sugalmazta, hogy az emberek magányos szigetek. Képtelen volt tolerálni a szimbiotikus tudatosság más kultúrákban még fennmaradt csökevényes maradványait; az önmeghaladás iránti igényt szublimálnia kellett, és elfogadható mederbe kellett terelnie.

Az egyik kínálkozó megoldás az volt, hogy tudománnyá és művészetté transzformálják a mágiát. Ez lehetővé tette a boldog keveseknek, hogy a

spirál egy felsőbb kanyarulatán megélik a tudatosságnak azt a kitágulását, amelyet Freud *óceán-érzésnek*, Maslow a *legmagasabb rendű tapasztalatnak*^{cxliii} nevezett, magam pedig ezt a kifejezést használtam: *AH-reakció*. Erre azonban csak igen kevesek alkalmasak. Másoknak hagyományosan csak igen kevés lehetőség kínálkozik arra, hogy meghaladják az *én* merev korlátait. Történelmi szóhasználattal: az emberiség túlnyomó része számára az integrálódás utáni sóvárgásra, a valahová tartozás vágyára adható egyetlen válasz a törzssel, kaszttal, nemzettel, egyházzal vagy párttal - egy szociális holonnal - való azonosulás.

Itt ismét fordulóponthoz értünk. A pszichológiai folyamat, amelynek során ez az azonosulás bekövetkezik, elsősorban az a fajta primitív, gyermekes projekció, amely az eget és a földet haragvó apafigurákkal, imádandó fétisekkel, gyűlöletes démonokkal és vakhitet követelő dogmákkal népesíti be. *Azidentifikáció* e nyers formája egészen másvalami, mint egy rendezett, szociális hierarchiába való *integráció*. Voltaképpen visszahátrálás az önmeghaladás egy infantilis formája, és szélsőséges esetekben maga az anyaméh felé. Jungot idézve: „Nemcsak ezt a kifejezést használjuk: *Anyaegyház*, de gyakran beszélünk az *Egyház méhéről* is... A katolikusok így nevezik a keresztelőmedencét: *immaculatus divini fontis uterus*”.^{cxliv} Am nincs is szükségünk ezekre a szélsőséges példákra ahhoz, hogy felismerjük: az integratív tendencia érett, szublimált kifejeződése az emberi társadalomban sokkal inkább kivétel, mint szabály. Történelmi távlatokban szemlélve azt állapíthatjuk meg, hogy az emberiség mindig is úgy viselkedett, mint Konrad Lorenz kislibái, amelyek téves, félresiklott odaadással követték gondozójukat, mert ő volt az első mozgó tárgy, amelyet a tojásból kikelve megpillantottak, és boldogan elfogadták, mint anyalibát.

Amíg csak képesek vagyunk a történelemben visszatekinteni, az emberi társadalmak mindig viszonylagos sikerrel erőltették az egyénre önérvényesítő törekvéseinek szublimációját, s tették a közösség többé-kevésbé törvénytisztelő, civilizált tagjává az üvöltő kis vadembert odabent - ugyanakkor azonban különös módon soha még csak meg sem kísérelték, hogy hasonlóképpen szublimálják az önmeghaladó impulzusokat is. Ennek megfelelően a valahová tartozás vágya, amelynek nem adódtak megfelelően kidolgozott elvezetései, főként primitív vagy természetellenes formákban érvényesült. Remélem, hogy a későbbiekben érthetőkké válnak majd a két alapvető tendencia fejlődése közti, nagyon is fontos kontraszt

okai. Először azonban elemezzük a pszichológiai és társadalmi következményeket.

AZ AZONOSULÁS VESZÉLYEI

Hogyan is működik voltaképpen az azonosulás? Vegyük szemügyre a legegyszerűbb esetet, amelyben mindössze két személy játszik szerepet: Mrs. Smith és Mrs. Brown - jó barátnők. Mrs. Brown egy autóbalesetben elvesztette a férjét, Mrs. Smith együtt érzően vele zokog -osztozik barátnője bánatában; részben azonosul vele, nevezzük a dolgot empátiának, belevetítésnek, kivetítésnek - vagy bárminek. Hasonló folyamat megy végbe, amikor a másik személy nem valóságos, csupán figura a mozivászonon vagy egy regény lapjain. Lényeges azonban, hogy élesen megkülönböztessük a dologban szerepet játszó két, különböző, noha egyidejűleg megtapasztalt érzelmi folyamatot. Az első maga az azonosulás aktusa; az a tény, hogy valaki átmenetileg többé-kevésbé megfedkezik saját létezéséről, és részt vesz másvalakiében, aki adott esetben akár más helyen és más időben is él. Ez egyértelműen önmeghaladó, önjutalmazó és katartikus tapasztalat azon egyszerű okból, hogy amíg tart, Mrs. Smith megfedkezik saját, Mr. Smith iránt érzett féltékenységéről és irigységéről. Az önérvényesítő tendenciákat átmenetileg gátolja az azonosulás.

Szerepet játszik azonban egy másik, éppen ellentétes irányú folyamat is: az azonosulás támaszthat *kölcsönzött* érzelmeket. Amikor Mrs. Smith osztja Mrs. Brown bánatát, az osztozás folyamata (az első, az előző folyamat) közvetlenül a másodikhoz, a bánat átéléséhez, megtapasztalásához vezet. E második folyamat azonban lehet a szorongás vagy a harag érzése is. Sajnáljuk az ifjú Twist Olivért, s ennek következtében pusztán kézzel meg tudnánk fojtani Fagint. Az érzelmekben való osztozás önmeghaladó, katartikus tapasztalat, de működhet úgy is, mint a harag mozgatója - eredetinek, valódinak érzett, de másvalaki által és másvalakiért feltámadt, kölcsönzött haragé.

A moziban látott aljas gazember ármánykodása miatt támadó harag hamisítatlan, valódi érzelm - Mexikóban nemegyszer megesett, hogy a közönség szitává lőtte a vetítövásznat. Amikor egy horrorfilmet nézünk, produkáljuk a heves rémület fizikai tüneteit: izmaink megfeszülnek, kapkodjuk a levegőt, s tán még fel is ugrunk székünkben. Itt van hát a

paradoxon - és egyben balvégzetünk. Láttuk - másfelől -, hogy a belevetítés, részvétel, azonosulás önmeghaladó impulzusai *gátolják* az önérvényesítő törekvéseket, s megtisztítják a bennünk munkáló, önös vágyakat és szorongásokat. Az azonosulás ugyanakkor stimulálhatja is a düh, félelem vagy bosszúvágy feláradását, s ezek az érzelmek még másvalaki által - és javára - megtapasztalva is a szimpatikus idegrendszer jól ismert működésém keresztül érvényesülnek. Az ilyenkor munkáló fiziológiai mechanizmusok azonosak azokkal, amelyek a közvetlenül felénk, vagy az azonosuló érzelmeinkkel kitüntetett csoport felé irányuló fenyegetés vagy támadás esetén lépnek működésbe. Önérvényesítő érzelmek ezek még akkor is, ha az *énideiglenesen* lakcímet változtat, és például a filmvászon tiszta és gyanútlan hősébe, a helyi futballcsapatba vagy a hazába („*akár igaz úton jár, akár nem*”) vetítődik át.

A művészet az önmeghaladás iskolája, de éppúgy az önmeghaladás iskolái a hazafias gyűlések, a vudu-szertartások vagy egy harci tánc. Szellemünk és képzelőerőnk diadala, hogy képesek vagyunk könnyeket ontani a csak a papírra száradt nyomdafesték, vagy a filmvászonon imbolygó árnyak formájában létező Anna Karenina halála miatt. A színház keltette illúziók végső soron a szimpatikus mágiában gyökereznek; abban a részleges azonosulásban, amelyben a néző, a színész és az általa megtestesített isten vagy hős egyesül. A mágia rendkívül kifinomult - az azonosulás folyamata során a kételkedés átmenetileg, finoman és differenciáltan kikapcsolódik anélkül, hogy ez sértené a kritikai készséget, vagy aláaknázná az önazonosságot - csak hogy yanezt egy vudu-szeánsz, vagy egy nürnbergi békenagygyűlés is megteszi. Az Orwell 1984-ének Valóságminisztériuma által vetített filmek célja, hogy a nézőket egy alacsonyabb tudati szintre vessék vissza, és kiváltsák a kollektív gyűlölet orgiáit. E nézők azonban mégis önzetlen, kölcsönzött érzelmeket tapasztalnak meg; igaz felháborodást, amelynek megnyilvánulásai annál is féktelenebbek, mert személytelenek, önmeghaladók és tiszta lelkiismerettel kiélvezhetők.

Az emberlét magasztossága és tragédiája tehát egyformán önmagunk meghaladásának képességéből ered, melyet lehet teremtő és lehet romboló célok szolgálatába állítani; amely művészé tehet bennünket, de gyilkossá is - és sokkal valószínűbben ez utóbbivá. Korlátozhatja, gátolhatja az önös impulzusokat, de az azonosulásban saját énünkkel egyesült személy, csoport, eszme vagy isten oldalán feltámaszthat erőszakos érzelmeket is. A felsorolt entitások elleni valódi vagy áltámadások még az adott személy

elleni inzultusoknál is vadabb reakciókat váltanak ki. Jenkins füle komikus közhellyé vált, ugyanakkor a Spanyolországnak küldött hadüzenet megszületésében is komoly szerepe volt. Edith Louisa Cawell nővérnek az első világháborúban történt kivégzése nagyobb felháborodást váltott ki a teuton brutalitás ellen, mint a zsidók tömeges kiirtása a második világégés idején. A hős, vöröskeresztes nővérrel könnyű azonosulni, a legyilkolt zsidók azonban csak szánalmat váltanak ki, s nem az azonosulás impulzusait.

HIERARCHIKUS TUDATOSSÁG

A fentebb tárgyalt mechanizmus - a vele éppen ellentétes típusú érzelmek hordozójává vált önmeghaladás - a csoport-, illetve tömegpszichológiában nyilvánul meg a leginkább vészterhesen.

Ismételten hangsúlyoztam, hogy az ember önérvényesítő impulzusai történelmileg sokkal kevesebb veszedelmet okoztak, mint a benne munkáló integratív tendenciák. A legegyszerűbben fogalmazva: az agresszív önérvényesítő magára vonja a társadalom ítéletét -törvényen és a hierarchián kívülre kerül. Az igazhitű azonban mindkettőhöz még szorosabban ízesül; bekerül egyháza, pártja vagy bármely társadalmi holon méhébe, amelynek önazonosságát alárendeli - mert az azonosulás ilyen, primitív formája mindig az önazonosság bizonyos fokú csorbulásával, a kritikai képességek és a személyes felelősség csökkenésével jár együtt. A pap jó pásztora nyájának, de - pejoratív értelemmel - yanezt a nyáj-metaforát alkalmazzuk a demagógokat birkaként követő tömegekre is; mindkét értelmezés ugyanazt az igazságot fejezi ki.

Mindez ismét a homogén nyájat eredményező, primitív azonosulás és a társadalmi hierarchia érett formája közti lényegi különbségre utal. Egy jól kiegyensúlyozott hierarchiában az egyed megőrzi szociális holon-, *részegész*-jellegét; s mint egész, szabadságot élvez a társadalom által a közösség érdekében rászabott korlátok között. Megmarad teljes jogú, autonóm egyednek, s még azt is elvárják tőle, hogy - eredetiség, kezdeményezőkézség és legkivált személyes felelősségtudás és -vállalás révén - érvényesítse holisztikus jellegeit. A hierarchia magasabb szintjein ugyanezek az értékkritériumok érvényesek a felsőbb szociális holonokra: szakmai csoportokra, szakszervezetekre, társadalmi osztályokra is. Mindegyiknek rendelkeznie kell a Janus-elv erényeivel; önszabályozó, autonóm egészeknek kell lenniük, s egyben szolgálni a nemzeti - vagy nemzetközi - érdekeket. Egy ilyen, ideális társadalomról elmondható,

hogy *hierarchikus tudatossággal* rendelkezik; hogy minden holonja minden szinten tisztában van egész mivoltából következő jogaival és rész-kötelezettségeivel.

Az általában *csoportlélek* vagy *tömegpsziché* szavakkal jelölt jelenségek azonban egy egészen más típusú attitűdre utalnak. Alapja - hogy ismét leszögezzük - nem integrált kölcsönhatás, hanem azonosulási kapcsolat. A társadalmi hierarchiába való integrációban megmarad a holonok személyes azonossága és felelőssége; az azonosulás mindkettőt -részlegesen vagy teljesen - az egésznek rendeli alá.

Láttuk, hogy ez az alárendeltség a legkülönbözőbb, jóra vezető vagy veszedelmes formákat öltheti fel. A misztikus vagy esztétikai elragadtatásban az én az óceán-érzésben oldódik fel. Az orgazmust jelentő számos francia kifejezés egyike: *la petite mort*, kis halál; ha a szenvedély vak, az igaz szerelem elhomályosítja a látást - egy színházi látogatás voltaképpen menekülés az *én* elől. Az önmeghaladás mindig egyfajta alárendelődést jelent; a meghozott áldozat mennyisége és minősége az elvezető csatorna természetétől és az átszellemültség fokától függ. A tömegpszichózis legbaljóslatúbb jelenségeiben az átszellemültség minimális, és mindennemű elvezetési lehetőség szűk mederbe szorul és egyetlen irányba mutat.

INDUKCIÓ ÉS HIPNÓZIS

A tömegpszichózis ártalmatlan jelensége a ragályos nevetés, ásítás vagy ájulás. A fertőzést -mondjuk: egy leánykollégiumi hálóteremben - valamiféle, a levegőben terjedő, láthatatlan baktérium, vagy egyfajta kölcsönös indukció hordozza, képviseli: „*Valahányszor Sally Annre néztem, vagy ő énrám, kuncogni kezdtünk, és képtelenek voltunk abbahagyni. Végül hisztérikusan neveltünk mindannyian.*” Nemcsak az iskolás lányok, de például a díszszemlén sorakozó gárdisták is a jelenség kiszolgáltatottjai; ha egyikük elájul, megesik, hogy tekebábukként dülnek ki a többiek is. Az evangelizációs gyűléseken és hasonló rendezvényeken még egyértelműbbek a tünetek: ha a hallgatóság egy tagja kiáltozni, ugrálni, reszketni vagy forogni kezd, mind többeken vesz erőt a legyűrhetetlen késztetés, hogy hasonlóképpen cselekedjenek. A következő fok már a titokzatosabb és nyugtalanítóbb jelenségek: a középkori tarantula-táncosok, az obszcén ördögök ölelésében fetregő louduni apácák kollektív hallucinációi, a bármely nemzethez tartozó, bármilyen elveket valló, lincselő csőcselék, az akasztási napokon a Newgate körül gyülekező

sokadalom, s a kedélyes francia *commère*-ekből lett, habzó szájú *tricotouse*-ök felé - vagy a kontraszt kedvéért: a szigorúan fegyelmezett nürnbergi tömeggyűlésekhez és a moszkvai, Vörös téri felvonulásokhoz vezet. Egy másik kontraszt: a popsztárokat ünneplő tizenéves bacchánusok és bacchánusnők, vagy a kihívó pillantású, csótányfrizurás tini Narcissusok.

Mindezek a jelenségek - némelyik ártalmatlan, némelyik vészterhes vagy groteszk - egy alapvető jellegükben feltétlenül hasonlóak: a résztvevők többé-kevésbé feladják személyiségük függetlenségét, s ennek mértékében elszemélytelenednek, impulzusaik pedig szinkronizálódnak, és egy irányba terelődnek, mint mágneses térben a vasreszelék. A résztvevőket összekapcsoló erőt nevezik „szociális fertőzésnek”, „kollektív hisztériának”, „tömeghipnózisnak” stb.; mindegyikben közös azonban a csoporttal az önazonosság egy részének feláldozása árán való azonosulás. A csoportszellemben való elmerülés a szegény embernek megadatott önmeghaladás.

Freud és mások hasonlították a félhipnotikus vagy kvázihipnotikus állapotokhoz is.

A hipnotikus állapot könnyűszerrel demonstrálható, de megmagyarázni vagy definiálni igen nehéz. Ez, valamint a hipnotizőr hatalmának nyugtalanító mivolta lehetett a fő oka annak, hogy oly hosszú időn át kételkedéssel és gyanakvással kezelte a nyugati tudomány, míg a törzsi társadalmak és a Kelet fejlett civilizációi folyamatosan alkalmazták, jó és rossz célokra egyaránt. Mesmer csodálatos gyógyászati eredményeket ért el a segítségével, anélkül hogy a leghalványabb fogalma lett volna arról, hogyan működik; felületes és homályos, mindenféle állati magnetizmust emlegető magyarázatai és látványoskodó mutatványai csak erősítették a jelenség iránti idegenkedést. A tizenkilencedik században több kiváló angol sebész végzett tökéletesen fájdalommentes nagyműtéteket hipnotizált pácienseken, de csak kételkedés és ellenszenv fogadta beszámolóikat. Az ortodox orvostudomány nem volt hajlandó elfogadni egy olyan jelenség létezésének gondolatát, amelyet nem lehetett tudományos módszerekkel kimutatni és ellenőrizni, s amely egy időben ráadásul a világi szalonok kedvelt társasjátéka volt. Az előítélet csak lassan enyhült. A francia Charcot és tanítványai, s az ifjú Freud is rutinszerűen gyakorolta a hipnózist, s eszközül alkalmazta a terápiák során. Ám a skót orvos, James Baird volt az, aki 1841-ben megalkotta a *hipnotizmus*kifejezést, amely már sokkal szalonképesebben hangzott,

mint elődei - mesmerizmus, magnetizmus, szomnambulizmus.⁸³ Napjainkban egyre több jónevű hipnotizőrt foglalkoztatnak például a fogorvosok ahelyett, hogy érzéstelenítőszeret alkalmaznának a fájdalmas kezeléseknél, és mindennapos gyakorlat, hogy szülészeteken, bőrgyógyászaton és pszichoterápiai kezeléseken hipnotizőrök közreműködését is igénybe veszik. Olyannyira így van, hogy hajlamosak vagyunk már nem is törődni vele, hogyan működik a dolog; mert - mint már említettem - a jelenség korántsem könnyen megmagyarázható, s különösen nem a „lapos Föld”-pszichológia fogalmaival.

Kretschmer mintegy fél évszázaddal ezelőtti magyarázata - vagy legalábbis leírása - ugyanolyan használható, mint a későbbiek közül bármelyik: „Hipnotikus állapotban az ego funkciói felfüggesztődnek, kivéve azokat, amelyeken keresztül az alany a hipnotizőrrel tartja fenn a kapcsolatot - mintha egy függöny mögül csak egy keskeny résen át látta ki.”^{cxlv} A rés fókuszálja a hipnotikus összhang sugarát; a hipnotizált alany szellemi világának többi része elmosódik vagy sötétbe borul.

Egy oxfordi kísérleti pszichológus, dr. Oswald valamivel később lényegében hasonló megállapításra jutott:

Az emberi hipnotikus transz (élesen megkülönböztetve az állatoknál előidézett kataleptikus állapotoktól) elnevezése a holdkórosság szinonimájává vált. Az ember hipnotikus transzállapota nem alvás, és - hangsúlyozzuk -: nem is egyfajta tudattalanság [...] általánosan használható módon nem kategorizálható talány. Bizonyos, hogy valamiféle tehetetlenségi állapot, de ez is csak a spontán cselekvések tekintetében állítható. A hipnotizőr utasításaira élénk és energikus cselekvések mehetnek végbe anélkül, hogy megszakadna a transzállapot vagy megszakadna a kapcsolat. A hipnotizált ember kezdeményezőkézsége a hipnotizőrének rendelődik alá. A hipnotizőr javaslataira alternatíva egyszerűen nem vetődik fel. Ha az ember megkéri egy barátját, hogy csukja be az ablakot, lehet, hogy azonnal megteszi, de lehet, hogy azt mondja: ne légy olyan tohonya, kelj fel, és csukd be magad. A hipnotizált személlyel ez soha nem fordulhat elő.^{cxlvi}

Végül a *Drever's Dictionary of Psychology*:

A hipnózis egy mesterségesen előidézett, igen sok tekintetben az alváshoz hasonló állapot, amelyet elsősorban a nagymértékben

felfokozódott szuggesztibilitás és a hipnotizőrrel való folyamatos, szoros kapcsolat jellemez.^{cxlvii}

Freud *Tömegpszichológia és az Én analízise* című könyvének kiindulópontja a hipnotikus állapot. A hipnotizáltat és a hipnotizőrt két személyből álló csoportnak tekintette, és úgy vélte, hogy „a csoport hatásainak kitett egyed mentális tevékenységének alapvető megváltozásához” a hipnotikus transz a kulcs.^{cxlviii} Valóban: a próféták és demagógok *hipnotikus hatalma a megbűvölt* követőkön mára olyannyira közhellyé vált, hogy hajlamosak vagyunk elsiklani a kifejezések szó szerinti, patológikus tartalma fölött. Le Bonnak a francia forradalom hősie és vérengző csöcselékéről írt klasszikus elemzése ma éppoly igaz, mint másfél évszázaddal ezelőtt. Ahogyan a hipnotizált alany, a tömeglélek hatásának kitett ember is elveszíti önálló kezdeményező-készségét, és szándékai a vezető akaratának rendelődnek alá; „az ego funkciói mintegy felfüggesztődnek”, kivéve azokat, amelyek „a vezetővel tartják a kapcsolatot”. Ez bizonyos mentális tehetetlenséget, egyfajta enyhe holdkórosságot, megbűvöltséget okoz, amely azonban a vezető utasítására bármely pillanatban a legerőteljesebb aktivitásba csaphat át. A tömeg hajlamos fanatikus (vagy hősie) - vagyis célirányult - viselkedést tanúsítani, mert a tagjai közti egyéni különbségek átmenetileg háttérbe szorúlnak, kritikai képességük álomba merül, s azegész intellektusa ekképpen egy primitív közös nevezőre redukálódik, egy olyan kommunikációs szintre, amely mindnyájuké - a célirányultság együgyűségét is jelent. A tömeg érzelmi dinamizmusa ugyanakkor az egyének közti kölcsönös indukció következtében - a vászon rései (vagy a szemellenzők) mind egy irányba mutatnak - erőteljesen felfokozódik. Amolyan rezonanciahatás ez, amely a tömeg tagjait azzal az érzéssel tölti el, hogy egy ellenállhatatlan erő részei; ráadásul egy olyan erőé, amely egyúttal *ex hypothesi* tévedhetetlen is. Az azonosulás feloldoz az egyéni felelősség alól; a kezdeményező-készség és a felelősség érzete - akár csak a hipnotikus összhang állapotában - a vezető akaratának alárendeltségébe kerül. Ez szöges ellentéte a „hierarchikus tudatosságnak”, a szabályok által irányított hierarchia korlátain belüli egyéni szabadság tudatának. A hierarchikus tudatosság kettős, Janus-arc; a tömeglélek lapos, szemellenzős profil.

A tömeg tudatállapota nemcsak a személyes felelősség érzését függeszti fel, de az egyén önérvényesítő törekvéseit is. Ezzel a paradoxonnal már korábban is találkoztunk. Az egyént a csoporttal való teljes azonosulás

több értelemben is önzetlenné teszi; közömbössé a veszély és kevésbé érzékennyé a fájdalom iránt - ez is a hipnotikus érzéstelenítés egy formájának nevezhető. Baráti, altruisztikus és hősi cselekedetekre készíti - egészen az önfeláldozásig, ugyanakkor pedig könyörtelenné és kegyetlenné teszi a csoport ellensége vagy áldozata iránt. A fanatikus csőcselék tagjai által elkövetett bestiális cselekedetek azonban személytelenek és önzetlenné; céljuk az egész - vélt vagy valós - érdekeinek szolgálata, és tetteik nemcsak ölni, de halni is készek ezekért az érdekekért. Más szavakkal: *a csoport önérvényesítő viselkedése tagjainak önmeghaladó magatartásán alapul, s ez a csoport érdekében személyes érdekeik, de akár életük feláldozását is jelentheti. Vagyis: a tagok altruizmusa táplálja a csoport egoizmusát.*

Mindez kevésbé tűnik ellentmondásosnak, ha felismerjük, hogy minden társadalmi csoport egy-egy holon, Saját - és sajátos - struktúrával és játékszabályokkal, amelyek egészen mások, mint azok, amelyek tagjainak egyéni viselkedését vezérelik. A tömeg - a nyáj vagy a csorda emberi megfelelője - természetesen igen primitív holon. Ettől azonban még yanúgy igaz, hogy a csőcselék nem egyszerűen alkotóelemeinek összege, s hogy olyan jellegzetességeket mutat, amelyek részeinél, az egyéneknél nem megfigyelhetők.⁸⁴

Talán említenem sem kell: ha nincs, ami korlátokat szabjon a csoport őrjöngésének, szabad folyást engednek agresszív impulzusaiknak a tagjai is. Ez azonban csak másodrendű agresszivitás, amelyet az azonosulás előzetes aktusa katalizál, nem pedig személyes motívumok által tüzelte, elsődleges agresszió. Az előbbinek fizikai megnyilvánulásai nem különböztethetők meg utóbbiétól, ahogy a filmen látott gazember aljasságai a haragnak éppoly valóságos tüneteit váltják ki, mintha egy valódi, hús-vér személy követte volna el őket. Ám mindannyiszor csupán az agresszivitásnak az identifikációból következő, másodlagos folyamatával állunk szemben; az első esetben a csoporttal, a másodikban a film hősével való azonosulás váltotta ki.

A szociológusok, akik úgy tekintik a háborúkat, mint az ember elfojtott agresszivitásának kitöréseit, bizonyára soha nem szolgáltak a hadseregben, és fogalmuk sincs róla, hogyan gondolkodnak háború idején a katonák. Nos: várakoznak - valaki azt állította, hogy a katonák idejének kilencven százaléka ezzel telik el -; veszekszenek, panaszkodnak, zsémbeskednek és elégedetlenkednek; állandóan a szex jár az eszükben, olykor szoronganak, és mindenekfölött: szüntelenül abban reménykednek, hogy az egésznek

nemsokára vége lesz, és visszatérhetnek a polgári életbe - ám a *gyűlölet* még csak eszükbe sem jut. A modern háborúban az ellenség gyakorlatilag láthatatlan, s a küzdelem elsősorban azt jelenti, hogy a katonák *kezelik* a nagy hatótávolságú fegyvereket. A klasszikus hadviselésben egységek - csoportok - ütköztek meg egymással, hogy elfoglalják a másik csoport által elfoglalt helyet, pozíciót. Az ellenséges katonák egyéni vonásait aligha figyelte meg, vagy akár csak érzékelte bárki is; megölésük vagy legalábbis ennek megkísértése az adott körülmények között az életben maradás *sine qua non*-ja volt, az agresszivitás azonban nem játszott elsődleges vagy fontos szerepet. Ugyanígy nem jött szóba „a család és az otthon védelme” sem. A katonák nem saját kertjeikben vagy földjeiken harcolnak, hanem olykor sok ezer kilométerre otthonuktól, hogy megvédjék az otthont, a családot, a hazát stb.; a *csoport* otthonát, családját, hazáját, amelynek részei. A digók, *Boche*-ok, fasiszták vagy vörösök iránti kötelező, és olykor valóságos gyűlölet megint csak nem személyes, elsődleges agresszió; egy csoport ellen irányul, vagy inkább bizonyos jegyek ellen, amelyek az adott csoport tagjainál közösek. Az efféle gyűlölet egyes áldozatainak nem mint egyéneknek, hanem mint e közös nevező hordozóinak kell a megtorlást elszenvedniük.

Az első világháborúban a szemközti lövészárkok katonái gyakran töltötték együtt a karácsonyokat békében és barátságban, majd tüstént löni kezdték egymást, amikor véget értek az ünnepek. A háború rítus; halálos rítus, de nem az agresszív önérvényesítés, hanem az önmeghaladó azonosulás következménye. A törzsek, egyházak, zászlók vagy eszmék iránti lojalitás nélkül nem lennének háborúk, a lojalitás pedig tiszteletre méltó és derék dolog. Természetesen nem azt akarom mondani, hogy e tiszteletre méltó lojalitásnak okvetlenül tömeges erőszakban kell kifejeződnie, csupán azt, hogy előfeltétele ez utóbbinak; hogy az önmeghaladó odaadás az emberiség történelmében mindig a másodlagos agresszivitás katalizátora volt.

A „KEDVES CAESAR SEBEI”

Shakespeare olyan meggyőző erővel fejezte ki ezt a látszólagos képtelenséget, amelyre egy pszichológiai értekezésnek reménye sem lehet. Marcus Antoniusnak a római polgárokhoz intézett szónoklatában van egy rész, ahol szándékosan elfojtja az összeesküvők elleni első, felületes neheztelését. Hallgatóságát körbeállítja a holttest körül; nem azért, hogy bosszúra tüzelje őket, hanem hogy feltámassza szánalmukat:

ANTONIUS

Ha van könyűtök, most ontsátok el. Ezen palástot mind ösméritek. Emlékezem, hogy felvéve először, Egy nyári este volt az, sátorában: Aznap veré meg a nerviusokat. Nézzétek, itt járt Cassius vasa, S mily rést csinált a fondor Casca itt; Ehelyt a kedvelt Brutus döfte át, S hogy elvoná az átkozott acélt, Ím, mint követte Caesar vére, mintegy Ajtóhoz futva meggyőződni, vajjon Brutus kopogtat-e ily barátiatlan? Mert, tudjátok, Caesarnak angyala Volt Brutus; ó, ítéljete, Ti istenek, miként szerette őt! Ez mindenek közt legfájóbb döfés volt; Mert amint Caesar döfni látta Brutust, Hálátlanság jobban, mint az áruló kéz, Véggépp leverte. Akkor megszakadt Nagy szíve, s arcát elfödvén palásttal Pompejus oszlopaján, honnan a vér Mindegyre folyt. s nagy Caesar elesett. Ó, mily esés volt ez, jó honfiak! Elestem akkor én, ti, és mi mind, Míg véres ármány kérkedett fölöttünk.

Miután „én, ti, és mi mind” ekképpen azonosultak a halott császárral, s Antonius elébük tárta a „kedves Caesar sebeit, ez árva, néma szájakat”, s *hagyta őket maga helyett szólani*, a tömeg pontosan az Antonius akarta módon érzett és gondolkodott:

Ó, most ti sírtok: látom, érzitek A metsző szánalmat. De mind ez itt Szelíd, könnyű még. Jó lelkek, ti sírtok, Ámbár ruháján láttok csak sebet. Ide nézzetek, itt fekszik ő maga, Sebekkel rakva áruló kezektől!

ELSŐ POLGÁR

Ó, szánandó eset!

MÁSODIK POLGÁR

Ó, nemes Caesar!

HARMADIK POLGÁR

Ó, siralmas nap!

NEGYEDIK POLGÁR

Árulók! Gazemberek!

ELSŐ POLGÁR

Ó, véres látomány!

MÁSODIK POLGÁR

Bosszút kell állanunk.

MIND

Bosszút! Tova! Kutatni! Égess, gyújts, ölj, vágj; ne hagyj egy árulót is életben.⁸⁵

És bármikor megeshetnek efféle, a legnemesebb érzelmekből kicsírázó galibák.

A HITEK SZERKEZETE

A csőcselék cselekvésében a csoportmentalitás szélsőséges formái figyelhetők meg, és nem is szükséges fizikailag jelen lenni ahhoz, hogy az emberre ez az entitás hatással legyen; gyakran elegendő a csoporttal, nemzettel, egyházzal vagy párttal való mentális azonosulás. Ha képzeletünk egy csak papír és nyomdafesték képében létező személyre leselkedő veszedelmek nyomán képes produkálni minden érzelmi eredetű fiziológiai reakciót, mennyivel könnyebb megtapasztalni egy valóban létező csoporthoz való tartozást, még ha nem vagyunk is ténylegesen jelen. Egymagunkban, a fürdőkádban üldögélve is lehetünk a csoportszellem áldozatai.

A cselekvő tömegnek vezetőre van szüksége. A vallási vagy politikai mozgalmak megindulásához is kellene a vezérek, s ha egyszer már megszilárdultak, természetesen továbbra is hasznos marad számukra a hatékony és erős vezető, de a csoport elsődleges szükséglete, a kohéziót biztosító tényező a közös credo, a hit- és elvrendszer, amely túlmutat az egyed személyes érdekem. Képviselheti egy szimbólum; egy totem vagy fétis, amely a törzs tagjainak megadja a misztikus egység és együvé tartozás érzetét. Lehet a meggyőződés, hogy az ember a Választott Nép tagja, s ősei magával az istennel kötöttek szövetséget; hogy a *Herrenvolk*hoz tartozik, s génjei egészen különleges módon tökéletesek, vagy hogy Császáranak őse maga a Nap. Lehet a hit, hogy bizonyos szabályok betartása és szertartások elvégzése árán halálunk után a kivételes kevesek közé kerülhetünk, vagy hogy testi munka által juthatunk a történelmi elit tagjai közé.

Hogyan jöttek létre ezek a rendkívüli erejű, kollektív hitrendszerek? Ha a történész megkísérli kitapogatni eredetüket, útja elkerülhetetlenül a mitológia félhomályába vezet. Minden erős érzelmi hatású hitről bizonyosan kimutatható, hogy archaikus forrásokból ered. A hiteket nem kitalálják; minden látszat szerint úgy keletkeznek, ahogyan a légköri pára kondenzálódik felhőkké, amelyek ezután a legkülönbözőbb alakváltozásokon mennek át.

Az igaz hívőre nemigen hatnak az észérvek; a hit, amellyel eljegyezte magát, megcáfolható, de mágikus erejét nem veszíti el. A varázslat a történelem hajnala óta, s mindmáig a vallásos hitből származik. Az Istennel való szakítás még a modern tudomány szülőatyjai számára is elképzelhetetlen. Kopernikusz ortodox tomista, Kepler misztikus lutheránus volt; Galilei a Világegyetem Legfőbb Matematikusának nevezte Istent, Newton pedig hitte, amit Usher püspök: hogy a világ Krisztus előtt 4004-ben teremtett. A társadalmi reformot követelő mozgalmak szilárd alapja a keresztény etika volt.

A felvilágosodás kora, amely a francia forradalomban érte el tetőpontját, az emberiség történelmének nagy sorsfordulója volt. Robespierre szimbolikus gesztussal megfosztotta a trónjától Istent, s a Józán Ész Istennőjét ültette a helyébe. A dolog csúfos kudarcnak bizonyult. A keresztény mítosznak folyamatos leszármazási vonala van, amely visszakisérhető a görögökön, Palesztinán és Babilonon át a neolitikus ember mítoszaiig és rítusaiig, s archetipikus öntőformát kínál az ember önmeghaladó érzelmeinek és vágyakozásának az Abszolútum felé. A tizenkilencedik század haladó ideológiái és irányzatai igen silány kis pótléknak bizonyultak. Az anyagi jólét, a közegészségügy és a társadalmi igazságosság szempontjából az utolsó százötven év világi reformjai több pozitív változást hoztak az embereknek, mint a kereszténység tizenöt évszázad alatt - a tömegszellemben való tükröződésük azonban egészen más lapra tartozik. Lehet, hogy a vallás a nép ópiuma volt, de akik rászoktak erre a drogra, azok nem tanúsítanak túl nagy lelkesedést az egészséges, racionális diéta iránt. A tudomány gyors haladása a Ráció csalhatatlanságába vetett, meglehetősen sekélyes, optimista hitet támasztott a szellemi elit soraiban; felidézte egy kristályos, fénylő és áttetsző atomi szerkezetű világ képét, amelyben nincsenek a homálynak, az árnyaknak és a mítoszoknak otthont adó sarkok és zugok. Úgy vélték, hogy az érzelmeket a rációnak kell irányítania, ahogyan a lovas uralkodik a lóva fölött - a lovas képviselte a felvilágosult, józan gondolkodást, a ló pedig

mindazt, amit a viktoriánus kor *sötét szenvedélyeknek* és *abennünk lakozó vadállatnak* nevezett. Senki nem látta, s még a legpesszimistábbak sem gondolták volna, hogy a Józan Ész Kora az emberi történelem legnagyobb érzelmi zűrzavarába fog torkollani, s a lovas összetiporva hever majd a bestia patái alatt. És a fenevadat megint csak nem vezérelte más, mint a legnemesebb indulatok: az osztályok nélküli társadalom világi messianizmusa és az Ezeréves Birodalom s megint hajlamosak vagyunk elfelejteni, hogy a totalitáriánus átok sújtotta férfiak és asszonyok túlnyomó többségét önzetlen meggondolások vezérelték, s az ügy érdekében képesek voltak arra is, hogy mártírokká - vagy gyilkosokká - váljanak.

A fasiszta és a szovjet mítoszok nem szintetikus konstrukciók voltak, hanem archetípusok feltámadásai, így képesek voltak elnyelni az egész embert, s nemcsak az agykérgi komponenst; mindkettő elegendő érzelmi telítettséggel rendelkezett.

A fasiszta mítosz konkrét és álcázatlan; a vezetők nyíltan adagolták a tömegeknek az ópiumot. Szisztematikusan szolgálatba állították a Vérnek és a Földnek, a sárkányölő Szuperembernek, a Walhalla istenségeinek és a zsidók sátáni hatalmának archetípusait. Hitler zsenialitása felerésztt abban áll, hogy képes volt megpendíteni a megfelelő tudatalatti húrokat, felerésztt pedig éber eklekticizmusában, amellyel sikerült a gazdaság, az építészet, a technika, a propaganda és a hadviselés hipermodern, avantgárd módszereire ráéreznie. A fasizmus titka az archaikus hitek ultramodern megfogalmazásban való feltámasztása volt. A náci építmény olyan felhőkarcoló, amelynek vezetőkei a föld mélyének forrásaiból nyerték a hévizet.^{cxlix}

A szovjet mítosz az emberiség jó részére éppily mélységes vonzást gyakorolt. Az osztály nélküli társadalom a mitológiai Aranykornak a dialektikai spirális legmagasabb, legvégső kanyarulatán létrejövő feltámadása; az Ígéret Földjének, a Mennyei Királyságnak világi változata volt. Ennek az archetipikus mítosznak egyik lényeges jellegzetessége, hogy a Millennium elérézését erőszak és zűrzavar; a pusztában való, negyvenéves vándorlás, az Utolsó Ítélet, az Apokalipszis előzi meg; ennek világi megfelelője a Forradalmi Terror, a burzsoázia elsöprése. Egyes, a „megrothadt és elüszkösödött kapitalista társadalom” fölötti Forradalmi Igazságszolgáltatást magasztaló, korai orosz és kortárs kínai szerzők művei valóban Grünewald vagy Hieronymus Bosch képeit idézik az ember lelki szemei elé. Az igaz hívő valódi borzadályt érez a szocializmusba való

fokozatos és vértelen átmenetet hirdető „reformista eretnekségek” hallatán (emiatt becsmérelték, és tartották az Ügy elárulóinak a kommunisták a szocialistákat, később pedig a kínaiak az oroszokat). Ha nincs Apokalipszis, a Mennyeknek Országá el nem jó soha.

A HASADÁS

A fasiszta propaganda nem sokat törődött azzal, hogy harmóniát teremtsen az érzelmek és a józan ész között; „destruktív kriticismusnak” kiáltotta ki a tanaival szemben felhozott logikai ellenvetéseket. Göring epigrammája - *Ha azt a szót hallom: kultúra, a pisztolyomért nyúlok* -nyílt hadüzenet volt az értelem ellen; a ló lett az úr a lovas fölött. A tudományos szocializmus lenini elmélete ezzel szemben a felvilágosodás korának egyenes ági leszármazottja volt. Teljességgel racionalista credója a történelem materialista szemléletén alapult, amely „kispolgári szentimentalizmusnak” tartott minden érzelgősséget és kíméletet. Vajon mi a magyarázata annak, hogy milliók és milliók - köztük a világ számos országának haladó értelmisége - tették magukévá ezt a racionalista doktrínát, fogadták el a sztálini személyi kultusz logikai abszurditásait, a kirakatpereket, a tisztogatásokat, a náccikkal kötött szövetséget; és tették ezt önként, magukra erőltetett fegyelemmel azok is, akik nem Oroszországban éltek, mentesen a Nagy Testvér fenyegetéseitől és kényszereitől? Sztálin uralma már a múlté, de halálos szertartásait hűen gyakorolják Kínában és máshol is - és ugyanazzal a helyesléssel fogadják mindenütt a jóhiszemű szimpatizánsok újabb és újabb nemzedékei. E sorok írásának idején, 1966 vége felé Kína a rendszer lényegéből fakadó tisztogatások legújabbikától vonaglik, s éppen előttem van egy újságkivágás: az Új Kína Hírügynökség jelenti, hogy Mao Ce-tung elnök, „*avilág forradalmi népének szellemét beragyogó nap*”, átúsztta a Jangce folyót:

Tette páratlan bátorítás volt Kína népe és a világ minden forradalmára számára, és súlyos csapás az imperializmusra, a modern revizionizmusra, és azokra a korcsokra és szörnyetegekre, akik szembeszegülnek a szocializmussal és a Mao Ce-tung-i gondolattal.^{cl}

Beszéltem a történelmen végighúzódo paranoid vonulatról. A modern ember készséggel elismeri, hogy ez a vonulat az aztékoknál vagy a boszorkányüldözés időszakában valóban kitapintható, azt azonban talán már nem ennyire szívesen fogadja el, hogy hasonló téveszmék vannak „*abban a doktrínában is, amely szerint az emberiség kis híján teljes egészére -beleértve a megkereszteletlenül elhunyt csecsemőket is - örök*

szenvedés vár; olyan gyötrelmek, amelyeknek közelébe sem érhet a földi kínozómesterek minden tudománya; s a hozzá tartozó kiegészítésben, hogy ugyanis az üdvözültek végtelen gyönyörűségeinek egyike e pokoli gyötrelmek szemlélése lesz”.^{cli} Ez a tan (Dean Farrell szavaival: *undorító és szégyenletes látomás*) egészen a tizenhetedik század végéig szinte a teljes európai népesség hiedelemrendszerének szerves része volt - és sokak számára máig is az. Am még azok is, akik világosan felismerik az efféle elképzelések mélyén rejlő lelki rendellenességeket - még azok is hajlamosak úgy vélni, hogy ezek mind a zavaros régmúlt jelenségei. Nem könnyű dolog szeretni az emberiséget, s egyidejűleg beismerni, hogy a paranoid vonás napjainkban ugyanúgy érvényesül, mint a messzi múltban, csupán következményei lettek még pusztítóbbak, s hogy - amint a történelem tanúsítja - ez a paranoia nem eseti és véletlenszerű, hanem általános; az ember mivolt lényegéhez tartozó.

Teljesen mindegy, hogy pontosan mik is a szimptómák; a baj lényege egy és yanaz: a hit és az ész, az érzelem és az intellektus közötti szakadék.⁸⁶ Minden közös hitrendszer érzelmi elkötelezettségen alapul; mint gonosz dolgokat, utasítja el a kételyeket, és az önmeghaladás olyan formáját alakítja ki, amely - a hipnotikus állapothoz hasonlóan - az intellektus kritikai képességeinek teljes vagy részleges feladását követeli meg.

Newton nem csupán a *Principia* szerzője, írt egy traktátust a Pokol topográfiájáról is. Mindannyian, a mai napig hiszünk dolgokban, amelyek nemcsak hogy a megfigyelhető tényekkel, de a saját magunk által tapasztaltakkal is összeférhetetlenek. A hit forró gőzének és a józan ismeretek jégtömbjének szorosán egymás mellett kell a koponyánkban megférniük, de általában nem lépnek kölcsönhatásba egymással - a gőz nem csapódik le, és nem olvad meg a jég. Az emberi elme alapvetően skizofrén; legalább két, egymást kölcsönösen kizáró síkra hasadt. [...] A primitív ember tudja, hogy a bálvány, amelyet imád, csak egy darab faragott fa, de mégis hisz abban, hogy képes esőt küldeni, s ha a mi hiedelmeink valamelyest kifinomultabbak is, elménk dualisztikus alapmintázata lényegében változatlan maradt.^{clii}

Ez a dualizmus a Tudás tizenharmadik századbeli újjáéledéséig nem okozott különösebb problémát, mert magától értetődőnek tartották, hogy az intellektusnak az *ancilla fidei*⁸⁷ alárendelt szerepét kell játszania. A helyzet azonban gyökeresen megváltozott, amikor Aquinói Szent Tamás felismerte, hogy a Hit Fénye mellett tudás forrása lehet a Gondolkodás

Fénye is. A józan ész szolgálóleány helyett a hit menyasszonya lett. Urából lett jegyesének továbbra is engedelmeskedni tartozott, de már mindenképpen a saját jogán létezhetett - ezzel pedig elkerülhetetlenné vált a konfliktus is, amely időnként drámai csúcspontokra ért: megégették Szervét Mihályt, perbe fogták Galileit, összecsaptak a fundamentalisták és a darwiniánusok, s a katolikus egyház konokul a születésszabályozás ellen foglal állást. Az ilyen tetőpontokon lángra lobban a parázsló konfliktus, és lehetőséget nyújt a kettéhasadt elmének arra, hogy tudatára ébredjen állapotának, s úrrá legyen felette azzal, hogy az egyik vagy a másik oldalra áll. Ezek a nyílt konfrontációk azonban ritkák; a hasadt elmével való létezés normális állapota, hogy a réseket újra meg újra befoltozzuk a legkülönbözőbb magyarázatokkal, és az álokoskodás kifinomult technikáival, amely technikákat szolgálatkészen bocsátják rendelkezésünkre a teológusok vagy a marxista evangélisták - minden korok ezerféle dialektikusai. Ekképpen megteremthető a *modus vivendi*, amely a téveszmevonulatot fenntartó és meghosszabbító öncsalásokon alapul. Mindez természetesen nem csupán a nyugati világra, de a hindukra, mohamedánokra és a militáns buddhistákra is vonatkozik; Ázsia történelme ugyanolyan véres, kegyetlen és megszentelt, mint a miénk.

A KETTŐS GONDOLKODÁS KÉNYELMEI

Ismételjük meg: transzcendentális hitek nélkül minden ember egy-egy különálló sziget lenne. Az esztétikai vagy vallásos tapasztalat, és/vagy a szociális integráció általi önmeghaladás szükséglete az emberlét leglényegéhez tartozik. A transzcendentális hitek bizonyos mindenütt megnyilvánuló, azonnali érzelmi válaszokat eredményező archetipikus mintákban gyökereznek,⁸⁸ amikor azonban egy adott csoport közös tulajdonaként intézményesülnek, merev doktrínákká korcsosulnak, és - anélkül, hogy az igaz hívőre gyakorolt érzelmi vonzóerejükből veszítenének - potenciálisan sértik, csonkítják a józan gondolkodás lehetőségeit. Ez eredményezi a hasadást; az érzelmeket megmozdítják, az intellektust elriasztják a műezzin fülsértő kiáltásai. A disszonancia feloldására minden kor és kultúra a kettős gondolkodás sokféle változatát eszelte ki; az önbecsapás hatékony technikáit -nyersekét és kifinomultakat. A világi vallásoknak - a politikai ideológiáknak - az ideális társadalom iránti utópisztikus vágyakozásban szintén megvannak a maguk gyökerei, amikor azonban párttá vagy mozgalommá kristályosodnak, oly mértékben torzulhatnak, hogy gyakorlati politikájuk a kinyilvánított eszme szöges

ellentétévé alakul át. Az idealista mozgalmak - vallásosak vagy világiak - hajlamosak arra, sőt a látszat szerint szinte elkerülhetetlen, hogy önmaguk karikatúráiba forduljanak át; s ez a csoportlélek sajátosságaiból: az intellektuális túlegyszerűsítés és ezzel párhuzamosan az érzelmi töltöttség felé mutató tendenciából, s a vezető vagy a hitrendszer iránti kvázi-hipnotikus fogékonyságból következik.

Minderről bizonyos személyes tapasztalatokkal is rendelkezem. Tapasztalataim alapja az 1931 és 1938 között eltelt hét esztendő, amelyet - Sztálin rémuralmának idején - a kommunista párt tagjaként töltöttem el. Erről az időszakról írva a hit fellelgyvárának a kételyek beszivárgása elleni védelmében végrehajtott bonyolult hadműveletekhez hasonlítottam a megtévesztett elme tevékenységét. Az erődöt több, koncentrikus védelmi gyűrű veszi körül. A legkülső gyűrű az emészthetetlen tényeket hivatott távol tartani. A hiszékeny ember számára megkönnyíti ezt a hivatalos cenzúra; minden olyan olvasnivaló száműzése, amely a gondolatokat megmérgezhetheti, és a megfertőződéstől, az eretnekgyanus gondolatoktól való félelem s a büntudat magvainak elültetése. E kemény és nyers módszerek gyorsan eredményeznek szemellenzős, csőlátó, szektariánus világszemléletet. A tiltott információkkal szembeni, kezdetben kívülről erőszakolt tartózkodás hamarosan megszokássá, az ellenség mocskos hazugságaitól való heves undorrá változik. A hívők túlnyomó többsége számára ez tökéletesen elég a tántoríthatatlan lojalitáshoz, a vajtfülűbbeknek azonban belsőbb védelmi állásokba kell visszavonulniuk. 1932-33-ban, az erőszakos kolhozosítást követő nagy éhínség idején szélében bejártam a Szovjetuniót, és egy könyvön dolgoztam, amelyet nem adtak ki soha. Láttam teljesen kihalt falvakat, koldusbotra jutott családok százaival tömött vasútállomásokat és képekről jól ismert, csonttá soványodott gyermekeket - de valóságosakat: pálcavékony karjuk, puffadt hasuk és halálfejecuk volt.

Az illúzió és a brutális valóság szembekerülésére úgy reagáltam, ahogyan igaz hívőhöz illik. Meglepődtem és megzavarodtam, de azonnal működésbe léptek a párttréningben megedzett lengéscsillapítók. Volt szemem a látásra, és volt megfelelően kondicionált elmém, hogy kimagyarazza, elmossa, amit látok. Az efféle „belső cenzor” sokkal éberebb és hatékonyabb, mint bármilyen hivatalos ellenőrzés. [...] Segített legyőzni kétségeimet, és benyomásaimat a megkívánt alakzatba rendezte át. Megtanultam a megdöbbenő és felháborító dolgokat automatikusan *a múlt öröksége*, mindazt pedig, ami tetszett, *a jövő magvai* kategóriába

sorolni be. Európai ember számára 1932-ben csak ennek a belső osztályozógépnek a működtetésével volt lehetséges Oroszországban élni és kommunistának mégis megmaradni. [...] Az általam ismert és az oroszok között élve is szellemileg frissen maradni képes külföldi kommunisták mindegyikének fejében ott működött ez a berendezés. [...] A kommunista elme a tömegpropaganda technikájához hasonlóan az önbecsapás technikáját is tökéletességre fejlesztette. Az igaz hívőben működő „belső cenzor” kiteljesíti a külső cenzorok munkáját; önfegyelme éppoly zsarnoki, mint a külső hatalom, s így saját tudatát tartja terror alatt; alárendeltségbe kényszeríti lelkiismeretét, és koponyáján belül hordozza saját, egyéni vasfüggönyét, hogy a valósággal szemben megvédelmezze az illúziót.⁸⁹

A kettős gondolkodás mágikus birodalma ott húzódik a vasfüggöny mögött. *A rút szép, a hamis igaz, és viszont.* Ezt nem Orwell írta, hanem - halálosan komolyan - Suzuki professzor, a modern Zen legkiemelkedőbb prófétája, hogy ekképpen illusztrálja az ellentétek lényegi egységnek gondolatát.^{cliii} A populáris zen természetellenes vonása az ellentétek azonosságával való bűvészkedés; a kommunizmusé történelmi dialektikai zsonglőrmutatványai, a skolasztikáé a Szentírás és az arisztotelészi logika egyvelege. Az axiómák különbözők, de a csalfa játék folyamata egyazon mintázatot követ. A külső védvonalon átjutó érveket a dialektikus módszer dolgozza fel, míg csak igazzá nem válik a hamis, demokrácia nem lesz a zsarnokság, és versenyló a sóshering:

Fokozatosan megtanultam, hogy ne bízzak a tényekben, és a dialektikus interpretáció fényében szemléljem a világot magam körül. Kielégítő és valóban áldott állapot volt; ha az ember egyszer megtanulta a technikát, az úgynevezett tények automatikusan a megfelelő színben tűntek fel, s elfoglalták a megfelelő helyeket. A Párt logikailag és morálisan is csalhatatlan volt: morálisan azért, mert céljai helyesek - vagyis összhangban állnak a Történelmi Dialektikával; logikailag pedig, mert a Párt volt a proletariátus élcsapata, s a proletariátus a történelemben működő tevékeny, cselekvő elv megtestesülése volt. [...] Olyan világban éltem, amely „zárt rendszernek” volt tekinthető; amilyen a Sötét Középkor önmagába zárt Univerzuma. Minden érzelmem; a képzőművészethez, irodalomhoz és az emberi kapcsolatokhoz való hozzáállásom átkondicionálódott, és ebbe a mintázatba illeszkedett.^{cliv90}

A paranoiás téveszmerendszerének leglényegesebb vonása a szilárd belső összefüggés és következetesség, s a nyugtalanítóan meggyőző erő, amivel róla a páciens beszél - és ugyanez vonatkozik minden zárt gondolati

rendszerre is. Zárt rendszer alatt olyan, egy kánon irányítása alatt álló gondolati mátrixot értek, amelynek három fő sajátossága van. Először: azt tartja magáról, hogy az univerzálisan érvényes igazságot képviseli, képes minden jelenség magyarázatára, s az ember minden bajára gyógymódot kínál. Másodsor: olyan rendszer, amelyet nem lehet tényekkel megcáfolni, mert minden, potenciálisan veszedelmes adatot automatikusan átdolgoz és újraértelmez, hogy a sémába megnyugtatóan beleilleszthesse. A „feldolgozás” a nagy érzelmi vonzerejű kazuisztika kifinomult módszereivel történik, és teljességgel érzéketlen a mindennapi logika szabályaira; olyan, mint a mozgó kapukkal játszott, csodaországú krokett. Harmadsor: ez a rendszer oly módon hatálytalanít bárminemű kritikát, hogy az érvelést a bíráló személyes motívumainak síkjára tereli át, saját motivációit pedig önmaga axiómáiból vezeti le. Az ortodox freudi iskola korai szakaszában közel zárt rendszer volt: ha az ember úgy érvelt, hogy ilyen vagy olyan okokból kétségbe vonja az úgynevezett *kasztrációs komplexus* létezését, a freudisták azonnali ríposztja szerint ez az érvelés tudat alatti ellenállásról tanúskodik, és azt jelzi, hogy a vitatkozónak is kasztrációs komplexusa van - a beszélgetés ördögi körforgásba futott. Hasonló a helyzet, ha egy sztálinistával vitatkozom arról, hogy a Hitlerrel kötött paktum nem volt szép dolog; az illető bizonyosan ki fogja fejteni, hogy a történelmi dialektika megértésére burzsoá osztálytudatom tesz képtelenné. Ha egy paranoiás beavat a nagy titokba, hogy a Hold egy gáznemű afrodiziákumokkal töltött, üreges gömb, amelyet a marslakók hoztak létre, hogy az emberiséget megtévelytsék, s erre azt felelem, hogy valóban izgalmas feltételezés, de a mellette felhozható bizonyítékok elégtelenek, azonnal a fejemre olvassa, hogy azért akarom az igazságot elhallgattatni, mert az összeesküvésnek magam is részese vagyok.

A zárt rendszer kognitív struktúra, amelynek torz, görbült, nem-euklideszi terében a párhuzamosok metszik egymást, és hurkokba kunkorodnak az egyenesek. Kánonja egy központi axiómán, posztulátumon vagy dogmán alapul, amely mellett a hívő érzelmileg elkötelezi magát, s amelyből ezután származtatja, levezeti a valóság „kezelésének” szabályait. A folyamat során létrejövő torzítások mértéke széles skálán mozog; ezek egyben a rendszer értékritériumai. Enyhe formában ilyen a tudós akaratlan, finom öncsalása, hajlandósága arra, hogy bűvészkedjen megfigyeléseivel - ezt elmélete iránti lelkesedése, elkötelezettsége motiválja; végletes torzítások pedig a paranoiás beteg téveszmerendezerei. Einstein kijelentése: „*Ha a tények nem illeszkednek a teóriába, hát annál rosszabb nekik!*”, kaján és gunyoros, de szavai a tudós

elmélete iránti mélységes elkötelezettségéről árulkodnak. Korábban már elemeztük, hogy a szigorú logika uralmának a mély vizek játékaiban való röpke elmerülés kedvéért történő ideiglenes felfüggesztése mind a tudományos, mind a művészi kreativitás rendkívül fontos eleme. Ám nem minden nap születnek géniuszok, s ha olykor megengedik is maguknak a nem-euklideszi játszadozást, melyben a józan ész érzelmi elfogultságok vezérelnek, elfogultságaik és megsejtéseik a sajátjaik; a csoportszellem pedig a vezetőktől vagy a katekizmusoktól készen kapja érzelmi hitrendszerét.

Hadd ismételjem meg azonban: meghatározó jelentőségű, hogy milyen mértékű logikai torzítás szükséges és elégséges ahhoz, hogy a megtévesztett elme hitében boldog és megelégedett legyen. Itt rejlik a válasz arra az etikai relativizmusra, amely cinikusan kijelenti, hogy minden politikus korrupt, hogy minden ideológia szemfényvesztés, és a vallások csak arra jók, hogy elkábítsák a tömegeket. Az, hogy a hatalom megront, még nem jelenti azt, hogy a hatalmon levők mind és egyformán romlottak.

A CSOPORTSZELLEM MINT HOLON

E fejezetben korábban utaltam már a túlingerelt szerveknek arra a hajlamára, hogy az egész rovására érvényesítsék, erősítsék meg önmagukat, s innen léptem tovább az irányításukat elveszített kognitív struktúrák patológiájára, a kényszerképzetek, az ámokfutó megszállottságok, a teljes igazság köntösében mutatkozó részigazságokon nyugvó, zárt gondolati rendszerek felé; most a hierarchia magasabb szintjein, a csoportszellem megnyilvánulásaiban fedeztünk fel hasonló tüneteket. A szellemi rendellenességek e két fajtája közötti különbség ugyanaz, mint amit már azonosítottunk az egyén elsődleges és a valamely szociális holonnal való azonosulásában gyökerező, másodlagos agresszivitása között. A saját kis elméletébe beleszerelmesedett különcöt, vagy az elmegyógyintézeti ápoltat, akinek meggyőződése, hogy sötét összeesküvést szőnek ellene, a társadalom kirekeszti; megszállottságuk tudattalan, egyéni célokat követ. Ezzel szemben a tömeg kollektív téveszméi nem egyéni rendellenességekből, hanem az egyén alkalmazkodási, idomulási tendenciáiból táplálkoznak. Bárki, aki manapság azt bizonygatná, hogy szerződést kötött az ördöggel és succubusokkal hált, hamarosan elmegyógyintézetben találná magát, pedig az ilyesmiben való hit még nem is olyan régen általánosan elfogadott, mindennapos és természetes dolog volt.

Felvettem, hogy az emberiség gondjait-bajait nem az egyének elsődleges agresszivitása okozza, hanem önmeghaladó azonosulásuk a csoporttal, amelyben a közös nevezők: a magas érzelmi hőfok és az alacsony intelligencia. Most arra az ezzel párhuzamos következtetésre jutunk, hogy a történelmen végighúzódó téveszmevonulat okai nem az elmebaj egyéni formái, hanem az érzelmi alapokon nyugvó hitrendszerek létrehozta kollektív illúziók. Láttuk, hogy e patológikus tünetek mögött a hit és a józan ész közti hasadás, szakadék rejlik; a szellem érzelmi és értelmi képességeinek elégtelen koordinációja. A következőkben megpróbáljuk kideríteni, vajon képesek vagyunk-e az emberi agyvelő evolúciójában kitapogatni a hierarchiába beférkőzött rendellenességet; e hibás koordináció okát. A még csak gyermekcipőben járó neurofiziológia némi segítséget fog nyújtani; meg kell tennünk ez első lépést balvégzetünk őszinte diagnózisa felé - így sejtethünk meg valamit arról, milyen irányban kell folytatnunk a kutakodást.

ÖSSZEGZÉS

Az eddigiekben tett megfontolások alapján az érzelmek három fő elemét különböztethetjük meg: a készítés természetét, a hedonikus tónust, valamint az önérvényesítő és önmeghaladó tendenciák polaritását.

Normális körülmények között ez a két tendencia dinamikus egyensúlyban van. Stresszállapotokban az önérvényesítő törekvések kikerülhetnek a szabályozó irányítás alól, és agresszív viselkedésben nyilváníthatják meg önmagukat. Történelmi skálán mérve azonban az egyéni erőszakosság következtében keletkezett károk a kollektív hitrendszerek iránti önmeghaladó odaadás okozta pusztításokkal és tömegmészárlásokkal összehasonlítva jelentéktelenek. Ez az önmeghaladó elszántság és áldozatkészség az érett társadalmi integráció helyetti primitív azonosulás következménye, amely részben vagy egészen felfüggeszti a személyes felelősségtudat érzését, s a tömegpszichózis kvázi-hipnotikus jelenségeit indítja fel. A szociális holon egoizmusa tagjainak altruizmusából táplálkozik. A civilizáció hajnalán világszerte gyakorolt emberáldozati szertartások a józan ész és az érzelmi alapokon nyugvó hit közötti, az egész emberi történelmet végigkísérő téveszmevonulatot okozó hasadás korai megnyilvánulása volt.

Nem kívánom minden szerves megalapozottság nélkül, mintegy a levegőben lebegtetni a pszichológia birodalmát... Tegyétek a biológusok, amit csak tudnak és tegyék mi is, amit csak lehet. Egy napon találkozni fogunk. (Freud)

Hadd ismételjem meg: ha elgondolkodunk az emberiség történelmének végighúzó téveszmevonulaton, nagyon valószínűnek fog tűnni, hogy a Homo sapiens biológiai korcs; léte az evolúciós folyamat egynémely jelentős hibáinak következménye. Az eredendő bűn ősi doktrínája, amelynek változatai egymástól függetlenül feltűnnek a legkülönbözőbb kultúrák mitológiáiban, arra mutat, hogy az ember bizonyos értelemben tisztában van önnön fogyatékoságaival; sejti, hogy nincs minden rendben eredete, kialakulása körül.

HIBÁK AZ AGY LÉTREJÖTTE KÖRÜL

Az evolúció stratégiája, mint bármely más stratégia, a próba-szerencse módszerével dolgozik. Semmi különösebben valószínűtlen nincs abban a feltételezésben, hogy az ember - noha adottságai magasabb rendűek, mint az ismert állatfajokéi - veleszületetten hordoz bizonyos hibákat legfinomabb szerve, a központi idegrendszer áramköreiben.

Remek vitatéma, hogy egy pacsirta vagy egy szivárványos pisztráng éle boldogabban; mindkét faj állandó, és fejlődésében nyugvópontra jutott, de életformájukhoz tökéletesen alkalmazkodtak, és evolúciós tévedéseknek nevezni őket csupán azért, mert agyvelejük képességei nem teszik lehetővé számukra, hogy költeményeket írjanak, nem lenne egyéb, mint a hübrisz tetőfoka. Amikor a biológus evolúciós tévedésekről beszél, tapinthatóbb és precízebb dolgokra gondol; valami nyilvánvaló eltéréstől a természet tervezési normáitól; olyan konstrukciós hibákról, amelyek egy-egy szervet megfosztanak konkrét fennmaradási értékétől - ilyenek például az ír jávorszarvas hatalmas agancsai. Egyes teknősök és rovarok testének súlyeloszlása oly kedvezőtlen, hogy ha egymással vívott harcaik során vagy éppen véletlenségből „felborulnak”, képtelenek visszafordulni a hasukra, és éhen vesznek - ezt a groteszk konstrukciós hibát használta Franz Kafka az ember balvégzetének szimbólumaként. Mielőtt azonban az emberről beszélnék, röviden ismertetek két, az agy kialakulásával kapcsolatos és igen fontos következményekkel járó evolúciós bakit.

Az első a több mint hétszáz ezer fajukkal az állatvilág legnépesebb törzsét alkotó izeltlábúak agyának fejlődésével áll összefüggésben. Az

ízeltlábúak formagazdagsága páratlan; ide tartoznak a mikroszkopikus atkák, az ezerlábúak, a rovarok, a pókok és a háromméteres óriásrákok - vannak azonban mindannyiukra jellemző vonásaik is, például hogy *az agyuk⁹¹ körülveszi a garatjukat*. A gerinceseknél mind az agy-, mind a gerincvelő dorzálisan, az emésztőcsatorna *mögött*, az ízeltlábúak fő idegdúca azonban a ventrális - hasi - oldalon helyezkedik el, s vonulata a szájníylás *alatti* gangliontömegben végződik. Ez az agyvelő filogenetikailag legősibb része. Az újabb és fejlettebb rész már a szájníylás *fölött*, a szemek és egyéb érzékszervek közelében alakult ki.

Az emésztőcsatorna tehát a fejlődő agy kellős közepén halad át, s ez igen előnytelen evolúciós ötlet, hiszen az agy növekedésével a garat mindinkább összeszorul. Gaskell művét, a *The Origin of Vertebrates* idézve:

Az ez irányú fejlődés bizonyosan válsághoz vezet, mert az idegek növekvő tömege elkerülhetetlenül összepréseli a garatot. [...] Való igaz: amikor a gerincesek felbukkantak, az ízeltlábúak evolúciós iránya zsákutcába jutott. Annak következményeképpen, hogy nyelőcsövük átfúrja az agyukat, fejlődésük komoly dilemmába került: képesek legyenek a táplálkozásra, de ne legyen elég intelligenciájuk ahhoz, hogy megszerezzék táplálékukat, vagy legyenek elég intelligensek az élelemszerzéshez, de zsákmányukat ne tudják elfogyasztani.^{clv}

Fent: A gerinctelenek emésztőcsatornájának (A) és idegrendszerének (B) elhelyezkedése. A felül fekvő (c) és az alulsó agyrész (d) összeszorítja a nyelőcsövet (Wood Jones és Porteus nyomán). Lent: a skorpiószabásúak agyának keresztmetszete. A felső és az alsó agytömeg (c és d) körülveszi és elszorítja a közepén áthaladó szűk emésztőcsatornát (A) (Gaskell nyomán).

A kérdés legélesebben a magasabb rendű skorpióknál és pókféléknél vetődik fel; az ő agytömegük erősen megnövekedett, és úgy elszorítja a garatot, hogy ezek az állatok nem ehetnek, csakis folyékony tápanyagokat; az egész csoport vérrel, illetve testnedvekkel táplálkozik. A gerincesek megjelenésekor a Földön ez az állatcsoport volt az uralkodó. További fejlődésük mind nagyobb agyvelő kialakulását igényelte volna, s ennek következtében az állatoknak fokozódó táplálkozási nehézségekkel kellett volna szembesülniük.^{clvi} Egy másik szaktekintély, Wood Jones szerint:

Vérszopóvá válni evolúciós kudarcot, faji elaggást jelent, amelyet elkerülhetetlenül követ a filogenetikai halál. A gerinctelenek agyának fejlődése ezen a ponton véget ér. Szembesülve a rettenetes alternatívával - intellektuális fejlődés és biztos éhhalál, vagy intellektuális stagnálás és vele a képtelenség arra, hogy valaha is egy jót lakmározzanak -, kénytelenek voltak az utóbbit, legalább az életben maradást választani. A gerinctelenek végzetes tévedést követtek el, amikor agyukat a nyelőcsövük körül kezdték kifejleszteni. A nagy agyvelő kialakulása kudarcot vallott. [...] Az evolúciónak előlről kellett a dolgot kezdenie.^{clvii}

A kudarcra az a tény is utal, hogy még a legmagasabb rendű gerinctelenek - az államalkotó rovarok - viselkedését is szinte teljes mértékben ösztönök irányítják, és jelentéktelen szerepet játszik a tapasztalatokból való tanulás. Minthogy a méhcsalád minden tagja ugyanazon szülőpártól származik, genetikailag nem különböznek egymástól; egyéniségük, személyiségük nincs. Erről a tényről hajlamosak vagyunk megfeledkezni, amikor megcsodáljuk bámulatos szervezetségüket. Az evolúciós létrán felfelé haladva, a gerinceseknél már jóval nagyobb arányú szerep jut az egyéni tanulásnak; ez az agy méretének és bonyolultságának fokozódásával függ össze - a gerincesek agya anélkül is növekedhet, hogy kásadiétára kényszerítené tulajdonosát.

A második intő példázat régi ismerőseinkkel, az erszényesekkel kapcsolatos. Korábban a méhlepényesek szegény unokatestvéreinek neveztem őket, mert az erszényes farkastól az erszényes egérig minden fajuk valamiképpen gyengébbnek, ágrólszakadtabbnak tűnik, mint méhlepényes párhuzamaik. Wood Jones (maga is ausztráliai) szánakozva jegyzi meg: „...ezek kudarcok. Valahányszor erszényesek és magasabb rendű emlősök kerülnek szembe egymással, a ravaszabb méhlepényes mindig túljár az erszényes eszén, s utóbbi meghátrálni kényszerül - vagy elpusztul. A rókának, macskának, kutyának, nyúlnek, patkánynak és egérnek mind-mind megvannak a maguk erszényes megfelelői.”^{clviii}

Az ok egyszerű: az erszényesek agya nemcsak kisebb, de szerkezete is primitívebb, mint a méhlepényeseké. A gyűrűsfarkú oposszum és a méhlepényes véznaujjú maki fán élő, éjszakai állatok, és hasonló a külsejük, a méretük és a szokásaik is. Az - erszényes - oposszum agykérgének azonban mintegy harmada a szaglóérzék szolgálatában áll; a látásnak, hallásnak és minden magasabb rendű működésnek a maradék kétharmadon kell osztoznia. A valamivel kisebb testű maki agyveleje nemcsak nagyobb, de szaglókérge szinte jelentéktelen kiterjedésű, s így

sokkal több hely jut azoknak a funkcióknak, amelyek a fán lakó életmód szempontjából fontosabbak.

Amikor az erszényesek a fákon való életre tértek át, szaglásuknak háttérbe kellett volna szorulnia; az ebben az élettérben hasznosabb érzékszerveknek, a látásnak és a hallásnak kellett volna jobban kifejlődniük, és az idegrendszernek is követnie kellett volna ezeket a változásokat. Őseinkkel, a méhlepényes fánlakókkal ellentétben azonban az erszényeseknél nem ment végbe ilyen átalakulás. A magasabb rendű erszényesek agyában nem található meg az úgynevezett *kérgestest* sem. Ez egy jól látható idegnyaláb, amely a méhlepényeseknél összekapcsolja a jobb és bal agyfélteke „új”, nem-olfaktorikus területeit, és nyilvánvalóan életfontosságú, integratív szerepet tölt be, bár működésének részletei még nem teljesen világosak.⁹² Hiánya feltehetően az erszényes fejlődési vonal megrekedésének egyik döntő oka volt.

A pont, ahol a fejlődés vonala véget ér, a koala; (ismét Wood Jones-t idézve) „a legnagyobb és a legtökéletesebben alkalmazkodott, fán lakó erszényes; nagyjából akkora, mint egy cercófmajom”.^{clix} A majomhoz képest azonban a koala igen nyomorúságos kis alak; famászó helyett inkább azt kellene mondanunk: fába *kapaszkodó* lény. Kezei kampókká alakultak, s jait nem arra használja, hogy gyümölcsöket, leveleket szedjen vagy ismeretlen tárgyakat vizsgáljon meg velük, hanem hogy hosszú, görbe karmaival az ágakhoz rögzítse magát.^{clx} Nem is tehet másképp, hiszen elsődleges fontosságú érzékszerve mindmáig a szaglás, aminek a lombok között nemigen veheti hasznát. Akárcsak Quoodle, a koala is az orrával gondolkodik. Agyvelejének tömege csupán egyhetede a majoméénak, ennek legnagyobb részét a majomnál gyakorlatilag teljesen eltűnt szaglókéreg foglalja el; a két félteke fennmaradó része között pedig hiányzik a méhlepényeseknél a kérgestest által biztosított kapcsolat. A koala az erszényes fejlődési vonal végpontja; úgy csüng az eukaliptuszfán, mint az evolúció egy elhajított hipotézise. Unokatestvérei, a majmok csak az emberig vezető főemlős-evolúció kezdetei. Eljátszadozhatunk a gondolattal: ha az erszényeseknek lenne kérgestestük, talán létrejöhetett volna az ember erszényes megfelelője is, ahogyan a repülómókusé és a farkasé megszületett.

A TÚLBURJÁNZÓ DAGANAT

Mielőtt azonban gratulálnánk magunknak pazar agyvelőnkhez, amely nem zárja el a nyelőcsövünket, és nem kényszerít arra, hogy illatokból

éljünk, tartsunk egy kis szünetet, és vizsgáljuk meg azt a lehetőséget, hogy talán az ember is hordoz némi konstrukciós hibát a koponyáján belül - talán még komolyabbat is, mint az ízeltlábúak vagy az erszényesek -, amely akár a kihalással is fenyegetheti; de amely hatalmas önkorrektív erőfeszítéssel még kijavítható.

Az első gyanúok az emberi agynak az evolúció egész történetében példátlanul gyors megnövekedése. Le Gros Clark professzort idézve: „A fosszilis maradványok tanúsága szerint a hominidák agyvelejének növekedése nem kezdődött meg a Pleisztocén korszak előtt, a középső Pleisztocénben azonban (úgy félmillió évvel ezelőtt) hallatlan iramú növekedésnek indult; a tempó messze meghaladta minden, az alacsonyabb rendű állatoknál megfigyelt evolúciós anatómiai változás sebességét. [...] Az agyvelő Paleocén kori növekedése nagyszerű példája annak, amit *evolúciós robbanásnak* nevezünk.”^{clxi}

A következő idézet Judson Herrick *The Evolution of Human Nature* című művéből való:

A civilizáció története az emberi élet lassú, de drámai mértékű gyarapodása, amelyet meg-megszakítanak a felhalmozott anyagi és szellemi értékek féktelen és felelőtlen pusztításának periódusai. A bestialitáshoz való időszakos visszatérések hevessége és az okozott rombolás mértéke minden jel szerint növekszik, s ma már attól kell tartanunk, hogy mindent elveszíthetünk, amit megszereztünk és létrehoztunk a jobb életért folytatott küzdelem során.

Mindezek tükrében felmerülhet: az emberi agyvelő növekedése oly gyorsan ment végbe és olyan arányokat öltött, hogy a végeredmény voltaképpen patológikusnak is tartható. A normális viselkedés harmonikus egyensúlyt követel az egyesítő és bomlasztó faktorok, valamint a teljes mintázat és a részmintázatok között. Ekképpen felvethető, hogy az emberi agy egyfajta túlbujánzott tumor, amely oly mértékben megnövekedett, hogy működése kicsúszott a normális irányítás alól, és a magára hagyott gőzgéphez hasonlóan, teljes fordulatszámmal, üresjáratban zakatol.

Ezt a szellemes elméletet elsőként Morley Roberts publikálta, és érezhető egyetértéssel idézi Wheeler is.^{clxii} Érveik a múltbeli háborúk, felkelések és lerombolt, széthullott birodalmak, valamint a civilizáció teljes pusztulásával fenyegető jelenlegi világfelfordulás ismeretében igen hitelesen csengenek, az elmélet azonban neurofiziológiai képtelenség.^{clxiii}

A fenti formában minden bizonnyal az. Egyedül a *méret* okozhatja, hogy az egész agykéreg kikerüljön az irányítás alól. Keresnünk kell valami hihetőbb okot.

A jelenlegi kutatások eredményei arra utalnak, hogy ez az ok nem a méret növekedése, hanem az agyvelő filogenetikailag ősbibb, és az oly helyénvalótlán sietséggel rátelepült új, jellegzetesen emberi területei közötti elégtelen koordináció. E koordináció hiánya - P. MacLean kifejezését használva - „egyfajta dichotómiát eredményez az agykéreg filogenetikailag ősi és új területeinek működése között, s ez okozhatja az intellektuális és az érzelmi viselkedés közti különbségeket”.^{clxiv} „Intellektuális működéseinket agyunk legújabb és legmagasabban fejlett része irányítja, érzelmi funkcióinkat pedig egy viszonylag kezdetleges, primitív rendszer vezérli. Ez az állapot szolgáltatja a kulcsot annak megértéséhez, hogy miért van különbség aközött, amit *érzünk*, és amit *tudunk*...”^{clxv}

Vegyük szemügyre közelebbről, mit is jelentenek e kiváló kortárs neurofiziológus állításai.

AZ ÉRZELMEK FIZIOLÓGIÁJA

A *tudni* és *érezni*; a józan ész és az érzelmek közti különbség foglalkoztatta már az ókori görögöket is. Arisztotelész a *De Animában* az érzelmek lényegének nevezi és a formával, az érzelmek fogalmi tartalmával azonosítja a zsigeri érzékleteket. Az érzelmek és a zsigerek közti mélységes összefüggés mindennapos tapasztalatunk, amelyet orvos és laikus egyaránt magától értetődőnek tekint: tudjuk, hogy az érzelmi felindultság befolyásolja a szív működését, hogy a félelem aktiválja a verejtékmirigyeket, a bánat könnyezésre készítet, s a légző- és emésztőrendszer működését - a nemi szervekéről nem is beszélve - szintén befolyásolják az érzelmeink. Annyira így van, hogy nyelvünkben a *zsigeri* szó konkrét jelzője lehet az olyan, érzelmeket jelentő névszóknak, mint a félelem, rettegés vagy gyűlölet.

Az orvosi szakma egészen a tizennyolcadik századig ragaszkodott a galenusi elmélethez, amely szerint a gondolatok az agyban, az érzelmek a véredényekben cirkulálnak. Ezt az ősi dualizmust a tizenkilencedik század elején egy modernebb elképzelés váltotta fel; óriási hatású műveiben, az *Anatomie Générale*-ban és a *Recherches Physiologiques sur la Vie et la Mort*-ban Xavier Bichat lényegi különbséget tett az állatok és környezetük

közi kölcsönhatásokat irányító *agyi-gerincvelői* idegrendszer és a belső szervi folyamatokat vezérlő *autonóm* idegrendszer között. Bichat szerint előbbinek egyetlen központja az agyvelő, utóbbi azonban a test minden részében elhelyezkedő nagyszámú „kis agyacska” - mint például a hasi idegközpont - irányítása alatt áll. Az agyi-gerincvelői idegrendszer felelős az akaratlagos tevékenységekért, az autonóm idegrendszer pedig a zsigerek működését irányítja; az akaratlagosan nem befolyásolható folyamatokat - ilyenek a zsigeri síkhoz tartozó érzelmek és szenvedélyek is.

A tizenkilencedik században Bichat tanítása volt az uralkodó; számos - talán a legtöbb - részlete tévesnek bizonyult, de a kétfajta idegrendszer megkülönböztetése, s az ennek megfelelő gondolat-érzelem dualizmus lényegében érvényben maradt. Ma már természetesen senki nem gondolja, hogy az érzelmeket a szív és a belek szomszédságában elhelyezkedő „kicsiny agyakban” éljük át. Minden tapasztalat az agyvelőben keletkezik, s még a zsigeri működésekért felelős autonóm idegrendszer is innen kapja az irányítást. A zsigerek működését az agyvelő filogenetikailag igen ősi területe, a hipotalamikus régió vezérli (a görög *talamusz* szó belső helyiséget, női lakosztályt jelent). Ez a hipofízis és a primitív szaglókéreg közvetlen közelében elhelyezkedő, kereszt alakú terület, amely szabályozza a nem akaratlagos, zsigeri és mirigy-működéseket, és az érzelmek megélésével is szoros kapcsolatban áll.

Nem szabad azonban rögtön arra következtetnünk, hogy az érzelmek székhelye maga a hipotalamusz, így ugyanis kihagynánk a számításból azok fogalmi vonatkozásait, és voltaképpen azt mondanánk, hogy csupán zsigeri reakciókról van szó. William James igen közel járt ehhez az elképzeléshez, amikor 1884-ben publikált cikkében nyilvánosságra hozta az érzelmek híres, James-Lange-féle elméletét. Röviden összefoglalva: az elmélet szerint amikor egy adott helyzet megoldásához zsigeri reakciók szükségesek (például a szív működés felgyorsulása a veszély elől való elmeneküléshez), a sebes szívverés érzékelése *maga* az érzelem. A szív nem azért zakatol, mert megijedtünk; azért érzünk ijedtséget, mert a szívünk zakatol, és nem azért sírunk, mert szomorúak vagyunk, hanem azért vagyunk szomorúak, mert sírunk. Saját zsigeri reakcióink érzékeléséről van szó tehát, s ez kölcsönöz a tapasztalatnak érzelmi színezetet. Maguk a zsigeri reakciók - akár veleszületettek, akár tanultak - automatikusak és tudattalanok.

A James-Lange-elmélet véget nem érő vitákat váltott ki, amelyek még ma, nyolcvan évvel a megszületése után sem ültek el. 1929-ben Walter

Cannon - a területen folyó kutatások úttörő egyénisége - látszólag megadta neki a kegyelemdőfést, amikor kimutatta, hogy érzelmek akkor is megfigyelhetők, ha megszűnik a zsigerek és az agyvelő közötti kapcsolat. Ez és más kísérleti eredmények is hozzájárultak ahhoz, hogy az elmélet elveszítse a hitelét.⁹³ James doktrínája, mely szerint az érzelmek nem mások, mint zsigeri reakciók, tarthatatlanná vált, de az a tény, hogy ily nehéz legyőzni ezt az elméletet, önmagában is amellet szól, hogy volt benne némi igazság; az a mindennapi tapasztalat, hogy a nem akaratlagosan működtetett belső folyamatokból származó diffúz, testi érzetek az érzelmi élmények igen lényeges elemei. Cannon saját érzelemelmélete (a Cannon-Bard-teória) nagy hangsúlyt helyez a vészreakciók -éhség, fájdalom, düh és félelem - során a szervezetben bekövetkezett változásokra, amelyeket a mellékvesehormonok közvetítenek. Figyelme azonban a zsigeri mechanizmusokról az őket irányító hipotalamikus folyamatok felé terelődik, és inkább az érzelmek kifejeződésének, mintsem okainak tekinti a fiziológiai változásokat.

A Cannon-Bard-elmélet bírálta Lashleyt és másokat is, de ezen a ponton túlságosan is szakmai jellegűvé válik a dolog. Összegezve: bizvást elmondhatjuk, hogy az érzelmek külső vagy belső ingerek hatására „túlhevült késztetések”, amelyek ideiglenesen vagy véglegesen nélkülözik a megfelelő elvezetést; a felduzzasztott izgalom fokozza a zsigeri és mirigyi tevékenységet, befolyásolja a vérkeringést, az emésztést, az izomtónust stb.; „az egész organizmusban zúgó visszhangot a központ érzelemként érzékeli”;^{clxvi} - vagy Mandlert idézve: „Ami az érzelmek fizikai hátterét illeti, egyetérthetünk abban, hogy bizonyos belső, zsigeri reakciókat az érzelmi viselkedés jelenségei kísérik.”^{clxvii} Ezenfelül még további bizonyítékok is vannak arra, hogy az említett zsigeri reakciók az agy ősi struktúráival állnak kapcsolatban; azokkal, amelyek nem sokat változtak az egértől az emberig húzódó evolúciós folyamat során.

A HÁROM AGYVELŐ

E kis történeti kitérő után térjünk vissza ahhoz a kérdéshez, hogy ezek az archaikus struktúrák és a bennük keletkező archaikus érzések hogyan léteznek együtt az agyvelő vadonatúj struktúráival és funkcióival. A következő idézetek az érzelmek úgynevezett *Papez-MacLean elméletének* egyik szülőatyja, Paul MacLean professzor egy cikkéből valók, s egyenesen a probléma kellős közepébe irányítanak:

Az ember végzete, hogy a Természet voltaképpen három agyvelővel ruházta fel, amelyek lényegi strukturális különbségeik ellenére egymás mellett és együtt kell hogy működjenek. A három agyvelő legősebbike alapvetően hüllői jellegű, a másodikat az alacsonyabb rendű emlősöktől örököltük, a harmadik az emlős fejlődés kései szakaszának eredménye; ebben a szakaszban jöttek létre a főemlősök, s ennek végén vált emberré az ember.

Az agyvelőn belüli három agyvelőről allegorikusan azt is gondolhatjuk, hogy amikor a pszichiáter lefekteti a díványra a páciens, voltaképpen arra kéri, hogy egy krokodil és egy ló mellett nyújtózzon el. A krokodil bármikor kész könnyeket ontani, a ló pedig arra, hogy nyihogjon és nyerítsen, de amikor arról van szó, hogy öntsék szavakba nehézségeiket, nyilvánvalóvá válik, hogy a nyelvi megfogalmazásra képtelenek. Nem csoda, hogy a páciens, aki személyes felelősséget érez ezekért az állatokért, és a szószólójukká is kell válnia, olykor az a vád éri, hogy nem hajlandó beszélni, és a terápiának ellenáll.^{clxviii} [...] A hüllőagy zsúfolásig van ősi emlékekkel és ismeretekkel, és hűségesen cselekszi, amit az ősök mondanak - arra azonban nemigen alkalmas, hogy megállja a helyét a vadonutój helyzetekben. Olyan, mintha neurotikusan kötődne az ősi szuper-egóhoz.

Az evolúció során az ősi szuper-egótól való elkülönülés, függetlenedés első jeleit az alsóbb rendű emlősök agyának megjelenése jelentette, amelyet a hüllőagy tetejére épített rá a Természet. [...] Az elmúlt húsz év kutatásai során bebizonyosodott, hogy ez az alsóbb rendű emlősagy fontos szerepet játszik az érzelmi viselkedésben. [...] A hüllőagnál jóval inkább képes arra, hogy közvetlen tapasztalás útján a problémák megközelítésének és megoldásának új módjait sajátítsa el. Ám - akárcsak a hüllőagy -arra képtelen [...] hogy szavakká formálja érzéseit.^{clxix}

E fejezet hátralévő részében nagymértékben fogok támaszkodni MacLean kísérleti munkásságára és elméleti következtetéseire - bár utóbbiak egyes apróbb részleteitől lesznek eltérések is. Az elmélet legfőbb vonzóereje a következetesen - a szó értelmezésünk szerinti jelentésében - *hierarchikus* megközelítés. „Evolúciója során - írja - az emberi agy megtartja a három, hagyományosan hüllőinek, ősemmlősinek és főemmlősinek nevezett alaptípusra való hierarchikus szerveződését. Az ősemmlősi részt a limbikus rendszer (lásd alább) képviseli. Az ember limbikus rendszere sokkal magasabban strukturált, mint az alacsonyabb rendű állatoké, de alapszerkezete, kémiaiája stb. azokéval közel azonos. A két másik

alaptípusról is jószérivel yanetzt lehet elmondani. Komoly bizonyítékok szólnak amellet is, hogy mindhárom típusnak megvan a maga sajátos, szubjektív, kognitív (problémamegoldó) emlékezete és az ezzel párhuzamos funkciók.^{»clxx} Mindezt úgy is megfogalmazhatnánk, hogy minden funkció a maga szintjén egy viszonylagosan autonóm holon.

Nem kívánom az agyvelő anatómiájának részletezésével terhelni az Olvasót, az agyvelő kialakulásáról, evolúciójáról tett néhány megjegyzés azonban semmiképp sem lesz haszontalan. A régi anatómusok narancsszerű gyümölcshöz hasonlították ezt a szervet; középső része olyan, mint a gyümölcs húsa, a külső réteg pedig a héj - előbbit *medullának* (velő) utóbbit *cortexnek* (kéreg) nevezték el. A medulla a gerincvelő meghosszabbodása; ennek folytatása az *agytörzs*. Ebben, s ennek közelében helyezkedik el a hipotalamusz, a retikuláris rendszer és a bazális ganglionok. Ez az agy legősibb része, amely nagyjából megfelel a hüllőagy alapstruktúráinak. Itt székel a belső - zsigeri és mirigyi - szabályozás, az ösztönökön és reflexeken alapuló, primitív tevékenységek irányítása, valamint az ébrenlélet és az alvást szabályozó rendszerek. Az agykéreg az „intelligens” viselkedés irányítója, és fontos tulajdonsága, hogy képes akár a tanulás egészen primitív formái, akár fogalmi gondolkodás útján új válaszokat elsajátítani; az evolúciós folyamatnak abban a szakaszában jött létre, amikor a kétélűekből kialakultak a hüllők - az első, ígéretes agykéregkezdemények a teknősöknél találhatók. A kéreg az agyféltekék külső rétege; úgy burkolja be őket, mint valami köpeny - innen a *pallium* elnevezés. Alkotórészei a külső szürke sejttömeg, és az alatta lévő fehér, rostos állomány. Az emberi agykéreg két-három milliméter vastagságú, és mintegy tízmilliárd, sűrűn egymás mellett elhelyezkedő neuront tartalmaz. Teljes területe kb. 0,3 négyzetméter, s ez a felszín gyűrt hullámokat, redőket vetve, kusza barázdákkal burkolja be a belső állományt. Az áramkörtervezés elképesztő vívmánya - és mégis...

A régi anatómusok narancshasonlata szemléletes, de félrevezető. Az agykéreg - a narancshéjtól eltérően - nem homogén. A különböző funkciókat ellátó területeken más-más típusú egysejtűek találhatók, s ma már funkciójuk, mikroszkopikus szerkezetük és egyéb jellemzőik alapján több mint száz, eltérő működésű területet térképeztek fel és nevezték el, s bár az osztályozás szempontjai még vitatottak, abban minden kutató egyetért, hogy az evolúciós múlt és a jellegzetes struktúrák alapján az agykéreg három alrendszerre osztható. A régi anatómusok, *archipallium*, *paleopallium* és *neopallium*, MacLean *archicortex*,

mesocortex és *neocortex* névvel jelölte, és a hüllő-, primitív emlős- és főemlősaggyal azonosította ezeket az alrendszereket. E három agykérgi rendszernek a koponyán belüli térbeli elhelyezkedése nehezen szemléltethető; MacLean egy leegyszerűsített modellt javasolt, amelyben egy három rekeszre osztott, felfújódó léggömb ábrázolja az agyvelőt.^{clxxi}

Az *A*, *M* és *N* betűk az archi-, meso- és neocortexet jelölik. Az első, még felfújatlan léggömb a kételtűállapotnak felel meg. A hüllők megjelenésekor az archi- és mesocortex erőteljesen megnagyobbodott. Az emlősök filogenezise során az evolúció történetének legmegdöbbentőbb eseménye következett be: a neocortex soha nem látott mértékben és sebességgel megnövekedett. A folyamat során az archicortex, valamint a mesocortex jó része két, koncentrikus gyűrűként hajtogatódott össze, és a limbikus lebeny mélyére, mintegy az agyvelő „alagsorába” száműzetett.^{clxxii} E begyűrődés eredménye látható az alábbi ábrán, amely oldalnézetben, és függőleges hosszmeteszetben mutatja a majomagyat.

A két begyűrődött gyűrű egy csigaszerű tekerceset formál, az agykéregnek - az ábrán feketével jelzett - úgynevezett *limbikus lebenyét*. A *limbikus* szó jelentése: *körülvevő, valami körül határt formáló*; a kifejezést 1878-ban Broca, a legendás agykutató alkotta meg, a limbikus rendszer yanis körülveszi az agytörzset (utóbbi az ábrán nem látható). A limbikus kéreg voltaképpen oly szoros kapcsolatban áll az agytörzsszel, hogy funkcionálisan integrált egészet alkotnak - ez az úgynevezett *limbikus rendszer* a maga hüllői és primitív emlősi vonásaival. A limbikus rendszer - szemben a neocortikus rendszerrel, az „új aggyal” - pongyolán *régi, ősi agyvelőnek* is nevezhető.

Már Broca kimutatta, hogy „a hatalmas limbikus lebeny az emlősök agyvelejének közös nevezője. [...] E kéregterület változatlan megmaradása az emlős evolúció során éles kontrasztot alkot a körülötte elhelyezkedő neocortex hallatlanul gyors növekedésével; ez utóbbi az intellektuális működések fejlődését jelenti - és szemlélteti. [...] A limbikus kéreg a neocortexhez viszonyítva igen primitív; voltaképpen minden emlősnél nagyjából azonos szintű fejlettséget mutat; ez pedig arra utal, hogy mind az állatokban, mind pedig az emberben animalisztikus szinten funkcionál.

AZ ÉRZELMEK ÉS AZ ŐSI AGYVELŐ

A helyzet valóban igen különös. Ha a tények nem az ellenkezőjét bizonyítanák, hajlamosak lennénk azt gondolni, hogy az evolúció fokozatosan finomította, fejlesztette a régiagyvelőt, úgy, ahogyan a mancsból a kéz, a kopolyából a tüdő kialakult. Ám nem ez történt. Az evolúció inkább *egyvadonatú, magasabb rendű struktúrát* hozott létre, melynek funkciói részben átfedik a régiét, s amelynek ugyanakkor *nem biztosított egyértelmű, hierarchikus irányítást a régi fölött* - ekképpen megelőlegezve az elkerülhetetlen konfliktusokat és zavart.

MacLean az agykéreg televízió-képernyőhöz hasonlítja, amely a külső és a belső világ egyesített képét vetíti az állat elé. Az analógia arra a korlátozott célra, amelyre alkalmazta, hasznos és megfelelő, hogy azonban a félreértéseket elkerüljük, kifejtése előtt szeretném konkrétan meghúzni érvényességének határait. A test minden része közül az agykéreg áll legközelebbi, legbensőségesebb kapcsolatban a tudattal és a tudattalannal, ám hiba lenne a tudatosság székhelyének tartani - noha nemegyszer annak nevezik. A bölcs, mechanisztikus Judson Herricket idézve: „A tudatosság *székhelyének* keresése általában vagy valamely konkrét tudatos tapasztalat által és révén voltaképpen álfeladat, mert a tudatos cselekvés egyes, lényeges jellegei a tárgyi világ tér- és időbeli objektumaival és eseményeivel nem definiálhatók. Amit objektív kutatással kereshetünk és találhatunk, az csupán a tudatosságot produkáló apparátus. Ennek a mechanizmusnak valóban van tér- és időbeli helye, de maga a tudatosság egyetlen konkrét részében sem megtalálható.”^{clxxiii} (Kiemelés tőlem - A. K.)

Ebben az értelemben az agykéreg valóban „a tudatosság legfontosabb generáló apparátusa”. Az agytörzs ősi struktúrái a tudatosság „nyersanyagainak” nevezhetők; a retikuláris rendszerben támad fel az *állat*, a hipotalamikus struktúrák alkotják a zsigeri összetevőt, ám „az agykéreg az, ami a televíziókészüléknek a képernyő vagy a pilótának a radar”.^{clxxiv} Ha pedig így áll a dolog, azzal a paradox helyzettel szembesülünk, hogy az evolúció legalább két képernyővel látott el bennünket; egy újjal és egy ősivel.

Az ősi, limbikus képernyőnek - mint láttuk - három alapvető jellemzője van; (a) mikroszkopikus szerkezete a neocortexéhez képest durva és kezdetleges; (b) alapsémája lényegében a primitív emlősökével azonos, és (c) a limbikus rendszer - a neocortexszel ellentétben - kétirányú idegvezetékekkel (a rostok ceruzavastagságúak) szorosan kapcsolódik a

hipotalamuszhoz és az agytörzs más központjaihoz, amelyek a zsigeri és érzelmi érzékekkel állnak összefüggésben - így a limbikus rendszer ismét csak kiérdemli a *zsigeragy* elnevezést.⁹⁴ A kifejezést megváltoztatták, mert azt sugallta, hogy az agyvelőnek ez a része csakis a belekkel „foglalkozik”, holott a limbikus kéregnek - mint azt rövidesen látni fogjuk - megvannak a saját, belső mentális folyamatai; ha nem is verbális fogalmakban, de érez és gondolkodik.

A limbikus rendszert egy primitív televíziókészülékhez lehetne hasonlítani, amely egyesíti, sőt gyakran össze is zavarja a külső környezettel a belső, zsigeri környezet kivetüléseit. „Az agykéreg tehát olyasfajta zavart mutat, mint egy kétszeresen exponált filmszalag. Mindenesetre nemigen lehetett teljesen kielégítő, mert amikor a természet megalkotta a magasabb rendű emlősagyat, nagyobb és kifinomultabb képernyőt is létrehozott; olyat, amely elsősorban a külvilág képeit mutatja; a szem, a fül és a testfelszín érzékeit. [...] Ám a Természet, a maga takarékos módján, a régi képernyőt sem hajította el. Minthogy nagyon is alkalmasnak tűnt arra, hogy szagoljon, ízleljen és megérezze, ami a testen belül végbemegy, megtartotta az éjjel és nappal, szüntelenül derengő régi képernyő idegvégződéseit is.”^{clxxv}

A dolog azonban nem úgy áll, hogy a régi agyvelő illetékessége a szaglásnál, ízlelésnél és a zsigeri történéseknél véget ér, s az újra marad a külvilággal való „foglalkozás”; efféle idillikus munkamegosztás nem létezik. Az érzelmek Papez-féle elmélete azon patológikus állapotok tanulmányozásán alapul, amelyekben előbbi beleavatkozik az utóbbi dolgába, és igyekszik elbitorolni feladatait. Papez megfigyelte, hogy a limbikus rendszer sérülése a legkülönbözőbb tüneteket okozza, amelyek elsődlegesen az érzelmi viselkedésben nyilvánulnak meg, embereknél és állatoknál egyaránt. Egy szélsőséges eset a veszettség, amelynek vírusa előszeretettel támadja meg a limbikus rendszert, s „a megfertőzöttek képtelen düh- és rémületrohamokon esnek át”.^{clxxvi} Kevésbé végletes, de éppily szemléletes példa a „szent betegség”, az epilepszia. Hughlin Jackson, a neurológia egyik úttörője *álomszerűnek* írja le az epileptikus rohamot megelőző állapotot; egyfajta „kettős tudatosságként”, amelyben a páciens tisztában van az őt körülvevő valóságos világgal, de úgy szemléli, mint egy álmot, vagy olyasvalamit, ami egyszer már megtörtént korábban *is(déjà vu)*. A pszichomotoros epilepszia rohamai alatt minden látszat szerint az „állati agy” veszi át a vezető szerepet. A roham jól ismert, nyugtalanító kísérőjelenségei a harapás, rágás és fogcsikorgatás, s

mindebből a beteg utólag semmire sem emlékezik. A klinikai kutatások azt mutatják, hogy az epileptikus „kisülés” fókusza a limbikus rendszerben helyezkedik el.^{clxxvii} Jellegzetes klinikai eset például egy ötvenöt esztendő, nimfomán asszony, aki több mint tíz éven át egyfajta „szenvedélyérzésről” panaszkodott, s a későbbiekben már görcsös rángásrohamoktól is szenvedett. Figyelemre méltó, hogy úgy vélte: a parfüm súlyosbítja a tüneteket^{clxxviii} - a szaglás az érzékek *legzsigeribbike*. Az agysebészeti beavatkozás során kiderült, hogy az asszonynak homloklebeny-sérülése volt.

A humán klinikai anyag nem túlságosan gazdag - az elektroencefalográfia csak a közelmúlt találmánya; a legtöbb adat állatkísérletek eredménye. A megfigyelések alapvetően két csoportra oszthatók: vagy kémiai, illetve elektromos úton ingerlik az agyat, vagy sebészeti módszerekkel eltávolítják bizonyos területeit. Hadd idézzem ismét MacLeant:

Állatokon (az agy elektromos ingerlésével) végzett limbikus epilepsziakísérletek során nyilvánvalóvá vált, hogy a limbikus lebenyben kiváltott roham kiterjedése nagyjából a limbikus rendszerre korlátozódik; ritkán töri át, mint a megvadult bika, ennek korlátjait, és hatol be a magasabb rendű emlősagy területeire. Ezek a kísérletek szolgáltatják a legmeglepőbb bizonyítékokat a funkciók dichotómiájára (amit a limbikus és neocortikus rendszerek „skizofiziológiájának” is nevezhetünk). A lappangó limbikus epilepsziában szenvedő páciensek produkálhatják a skizofrénia tüneteit; e betegség kórelőzményei, kórtörténete szempontjából feltehetőleg igen fontos lehet a skizofiziológia...

A díványon fekvő páciens szempontjából jelentős és megfontolandó kérdés a skizofiziológia, mert azt jelzi, hogy az alacsonyabb rendű emlősagy bizonyos mértékig képes a független, önálló működésre, saját akaratának megteremtésére, érvényesítésére. A limbikus kéreg primitív, durva képernyője úgy képzelhető el, mint ami a külső és belső világ egymásra másolódott képeit vetíti elénk. Részben ez lehet felelős azokért a pszichoszomatikus betegségállapotok leírásaiból ismert nyilvánvaló zavarokért, mint például az, amikor a páciens számára a táplálék, bármely ehető dolog a külső világ valamely elemének képviselőjévé válik, amely vagy kívánatos, és az énbe asszimilálendő dolog, vagy uralni kell és elpusztítani, mint zsákmányt vagy ellenséget. Könnyen találhatunk beszámolókat olyan páciensekről, akik feltehetőleg azért faltak, mert szeretethiányban szenvedtek, szorongtak vagy idegesek voltak, vagy mert

mintegy szét akarták rágni azt, ami kiváltotta szorongásukat vagy gyűlöletüket.^{clxxix}

A legmodernebb kísérleti módszerek, amelyek lehetővé teszik, hogy beültetett elektródák segítségével a majom agyvelejének precízen meghatározott pontjait ingereljék, még meglepőbb eredményekre vezettek. A limbikus rendszer bizonyos pontjainak ingerlésével a hím állatoknál erekciót, sőt ejakulációt lehetett kiváltani; más pontok ingerlése táplálkozási reakciókat, rágást és nyálzást eredményezett, megint más területek stimulálása explorációs, agresszív-védekező vagy félelemviselkedést idézett elő. (Hangsúlyoznunk kell, hogy ezek a kísérletek az állatoknak nem okoznak szenvedést, s az agyukba épített elektródákkal élő majmok gyorsan megtanulják lelkesen nyomogatni a gyönyörteli impulzust adó pedálokat.) Egy bizonyos fajta ingereltség, izgalmi állapot hamar túlcserélődik a megcélzott ponton, és egészen másfajta izgalmakat vált ki a szomszédos területeken. Ekképpen egy orális aktivitás -rágás, nyálzás - agresszióval, az agresszív viselkedés nemi izgatottsággal, s ez ismét orális aktivitással kombinálódhat. A táplálkozás kutyáknál és csecsemőknél gyakran párosul erekcióval, s a kutyaviselkedés más megnyilvánulásai is messze kívül esnek a viktoriánus illemkódex tűrési határain.

„SKIZOFIZIOLÓGIA”

A régi és az új kéreg közötti kontraszt ismét váratlan nyomravezetőnek bizonyul, és a pszichoanalitikus megközelítéshez új dimenziókat kínál. A televíziós képernyőn (a szenzoros cortexen) a test egy, amúgy minden tankönyvből visszaköszönő kicsiny emberke jól ismert képében jelenik meg, amelyen a képfelület átellenes pontjain látható a száj és a genitális régió. A régi, alacsonyabb rendű emlősagynál „a Természet látszólag szükségesnek találta, hogy a limbikus lebenyt önmagára hajtsa vissza, hogy a szaglóérzék szorosán részt vehessen az orális és az anogenitális funkciókban is”.^{clxxx}

Mindez igazán váratlanul előlegezi meg a gyermekkori szexualitásról alkotott freudi elméletet, egyidejűleg pedig emlékeztet arra is, hogy az alacsonyabb rendű emlősagy továbbélése a koponyánkban nem metafora, hanem kézzelfogható valóság. Szexuális - és minden egyéb - értelemben a felserdülés, a beérés a régi irányítása alól az új agyvelő fennhatóságába történő átmenet. Ám - még ha nem említjük is az érzelmi felindultság állapotait vagy a patológikus eseteket - ez az átmenet egy normális, átlagos

ember esetében soha nem lehet teljes és tökéletes. *Fajunkba beépült a skizofiziológia.*

Az agykéreg egyes részeinek sebészi eltávolításával végzett kísérletek hatása még drasztikusabb. Ilyen beavatkozások után az előzőleg vad és fékezhetetlen majmok elveszítik még az életben maradáshoz szükséges ösztönös reakcióikat is. Szelídekké válnak, nem mutatják se a düh, se a félelem jeleit, nem vágnak vissza semmiféle provokációra, és nem tanulják meg elkerülni a fájdalmas tapasztalatokat. Kivész belőlük még a normális táplálkozási ösztön is; a csak gyümölcsön élő fajok egyedei a műtét után a nyers húst és a halat is elfogyasztják, és általában mindent igyekeznek a szájukba dugni: szögeket, ürüléket vagy égő gyufát. A nemi és ivadékgondozási ösztön is megzavarodik; a megoperált bakmacskák csirkékkel próbálnak közösülni, s a patkányanyák hagyják éhen veszni kölykeiket.^{clxxxii}

A régi agy nemcsak az érzelmekkel „foglalkozik”; a maga sajátos, kvázi-független módján érzel, emlékezik és gondolkodik is. Primitív állatoknál a limbikus rendszer az éhség, a nemi vágy, a harc és a menekülés készletének legmagasabb rendű integratív centruma, s az anatómiai és fiziológiai megfigyelések arra mutatnak, hogy továbbra is hasonló célokat szolgál a magasabb rendű állatok, és az ember esetében is. Mint már említettem, központi helyet foglal el a külső észleletek és a belső érzetek összefüggésbe hozásában, s a saját értelmezése szerint megfelelő válaszreakció kiváltásában. Noha ösztönök irányítják, nyilvánvalóan képes az egyszerűbb leckéket elsajátítani: az ép limbikus rendszerrel rendelkező majom csak egyszer kísérli meg bekapni az égő gyufát, ha azonban ez a szerv megsérült vagy hiányzik, újra és újra megpróbálkozik vele. „Az ember elképzelni sem tud haszontalanabb agyat, mint az, amelyik naphosszat csak üldögél magában, érzéseken kívül semmit nem hoz létre, és nem vesz részt kognitív, emlékező vagy bármilyen folyamatokban.”^{clxxxiii} Ámde ez a szerv nagyon is funkcionál a maga filogenetikusan ősi módján; ez az, amit primitívnek vagy infantilisnek neveznek a pszichiáterek.

A már említett megfigyelések alapján az ember arra következtetne, hogy (a régi agy) aligha képes információk kezelésére, hacsak a legkezdetlegesebb módon nem, a nyelv használatához és elemzéséhez pedig minden bizonnyal túlságosan primitív. Képes lehet azonban arra, hogy részt vegyen a kommunikáció nem verbális, szimbolikus formáiban. Ennek messzemenő következményei lennének, amennyire a szimbolika

érinti az egyén érzelmi életét. Az gondolhatjuk például, hogy a „zsigeragy” soha nem törekedne arra, hogy a piros szín fogalmát egy ötbetűs szóként (*p-i-r-o-s*) vagy egy meghatározott elektromágneses hullámhosszként fogja fel; a szint a legkülönbözőbb dolgokkal társítja, mint vér, ájulás, küzdelem, virágok - az így keletkező fogalmi kapcsolatok pedig vezethetnek fóbiákhoz, kényszeres-rögeszmés viselkedésformákhoz stb. Impulzusai a neocortex segítségével és irányítása nélkül módosulatlan formában „sülnének ki”, és befolyásolnák a hipotalamusz és az érzelmi viselkedés alacsonyabb szintű centrumainak működéseit. A freudi pszichológia fényében szemlélve a régi agy hordozza a tudattalan *Id* számos jellegét. Úgy is érvelhetnénk azonban, hogy a zsigeragy egyáltalán nem is tudattalan (talán még az álom bizonyos fázisaiban sem), hanem inkább *kisiklik az intellektus szorításából, mert primitív, animalisztikus struktúrája a verbális kommunikációra képtelenné teszi.* Megfelelőbb lenne talán úgy fogalmazni, hogy ez az agyunk írástudatlan és állati jellegű. (Kiemelés MacLeantól.)^{clxxxiii}

A NAP ÍZE

Érzelmek valóban javíthatatlanul artikulálatlanok, s a verbális megközelítés számára hozzáférhetetlenek. A regényíró előtt álló legnagyobb nehézség, hogy leírja, mit *éreznek* hősei - sokkal könnyebb arról beszélnie, hogy mit gondolnak vagy mit cselekszenek. A legapróbb részletekig le tudjuk írni az intellektuális folyamatokat, de a testi fájdalom érzésének megfogalmazására igen szegényes szótárral rendelkezünk - ezt jól tudják és sajnálják az orvosok és a panaszaiukról oly nehézkesen beszámoló pácienseik. A szenvedés néma. A szerelem, a düh, a bűntudat, a gyász, az öröm, a szorongás a széles érzelmi spektrum különböző színű és intenzitású tartományai, amelyeket verbálisan leírni, definiálni - ha nem számítjuk az elcsépelet, üres közhelyeket: *megtört szív, a kétségbeesés kínjai* stb. - képtelenek vagyunk, illetve jobb híján a vizuális képek felidézésének vagy a ritmus és a hangzás hipnotikus hatáskeltésének közvetett módszeréhez fordulunk.

A költészet voltaképpen a neocortex kifinomult gondolkodóképessége és a régi agy primitívebb, érzelmi működése közötti szintézisnek is tartható. Ez a *reculer pour mieux sauter*, a nekihátrálni-az-ugrásnak folyamat, amely - úgy tűnik - ott húzódik minden kreatív tett, mozzanat mögött, arra utal, hogy ilyenkor egyfajta visszahátrálás történik a túl konkrét, neocortikus gondolkodástól a limbikus gondolkodás cseppfolyósabb és ösztönös rétegei felé; „az *id* visszahúzódása

az *ego* érdekében és szolgálatában”. Emlékszünk arra is: olykor el kell vetnünk a beszédet, hogy világosan gondolkodhassunk - s a beszéd a neocortex monopóliuma. Hasonlóképpen: a kreativitásról és az emlékezetéről szóló fejezetekben taglalt más jelenségek is megközelíthetők az agyvelő hierarchikus fejlődésének fogalmaival. Így például a hatodik fejezetben megfogalmazott különbségtétel az absztraktív és az érzelmi szempontból nagy fontosságú „filmszalag-emlékezet” között, szintén az ősi és az új agyvelő közti karakteres különbségekre utal.⁹⁵

Az ember veleszületett „skizofiziológiájának” következményei lehetnek kreatívak és patológusak is. Előbbi a *reculer pour mieux sauter*, utóbbi a *reculer sans sauter* metaforával szemléltethető. Megnyilvánulási formái a többé-kevésbé normálisnak tekintett viselkedéstől - amikor a józan gondolkodást csak mérsékelten, a társadalom által elfogadott vagy legalábbis tolerált mértékben befolyásolják, torzítják el a tudattalan, érzelmi elfogultságok és előítéletek - a neurózis állapotának nyílt vagy lappangó formáig, a pszichózisokig és a pszichoszomatikus megbetegedésekig terjednek. Szélsőséges esetekben a külső és belső világ határa elmosódottá válik - nemcsak hallucinációk formájában, hanem más módokon is; a páciens látszólag a primitívek mágikus univerzumába lép vissza: „A klinikai tapasztalatok alapján az embernek az a benyomása támad, hogy ezek a betegek... igen erősen hajlamosak a külvilágot önmaguk részének tekinteni. Más szavakkal: a belső érzetek összemosódnak a látottakkal, a hallottakkal s a külvilág más módon érzékelt hatásaival, s utóbbiak úgy értékelődnek, mint az előbbiekkal azonos tapasztalatok. E tekintetben igen erősen hasonlítanak egymáshoz a primitívek és a gyermekek.”^{clxxxiv} E zavarra jó példa egy epilepsziában szenvedő leány megjegyzése az első, egy napsütéses kisgyermekkorú séta során támadt rohamáról: „A számban éreztem a Nap furcsa ízét...” Akár egy költő is mondhatta volna, de ő - nem úgy, mint a szerencsétlen gyermek - tisztában lett volna vele, hogy képtelenséget beszél.

AMIKOR A „ZSIGEREINKKEL TUDUNK VALAMIT”

Mindannyian érezzük néha a nap ízét, de a nagy zűrzavar nem percepcióinknak a zsigeri érzetekkel, hanem hiteinkkel és meggyőződéseinkkel való interferenciájából származik. Az irracionális hitek az érzelmekbe bocsátják horgonyukat; úgy érezzük, hogy helytállóak és igazak. Pontosabban úgy is fogalmazhatnánk, hogy ezt a fajta *tudást* a régi agy befolyása uralja, még akkor is, ha precíz, nyelvi formában meghatározott. Ezen a ponton a neuropszichológiai megfontolások az előző

fejezetben részletezett pszichológiai jelenségekkel keverednek. Az agy skizofiziológiája nyújtja a kulcsot az emberi történelemben kitapintható téveszmevonulat elemzéséhez.

A zárt rendszer, amint az előző fejezetben meghatároztuk, egy eltorzult logikájú kognitív mátrix; a torzulás oka valamely központi axióma, posztulátum, dogma, amely iránt a személy érzelmileg elkötelezett, s amelyből származtatja a beérkező adatok elemzésének és osztályozásának szempontjait. A kognitív rendszerek természetesen nem a hüllő-, a primitív emlős- vagy a főemlősagy kizárólagos termékei, hanem ezek összefüggő, együttes tevékenységének eredményei. A torzítás nagysága attól is függ, hogy e három közül melyik szint, s milyen mértékben gyakorol hatást. A belső, testi érzetekre „szakosodott” ősi rétegek bizonyos fokú részvétele nélkül feltehetőleg nem jönne létre önmagunk valóságosságának tapasztalata - olyanok lennénk, mint valamiféle „testetlen szelleme”;^{clxxxv} neocortex nélkül pedig ki lennénk szolgáltatva érzelmeinknek, s gondolkodásunk olyan lenne, mint a majmoké vagy a gyermekeké. A higgadt gondolkodás azonban új és törékeny „vívmány”, s nagyon is könnyen befolyásolja a régi agy, amely, ha egyszer szerephez jut, hamar eluralja a színpadot.

Tudjuk azonban, hogy számos, köztes szint helyezkedik el a tiszta, absztrakt gondolkodás „testetlen szelleme” és a régi agy szenvedélyes nyerítése között. Mint már említettem, a dolog túlzott leegyszerűsítése lenne a fogalomalkotás két alaptípusáról beszélni, mint amilyenek például a freudi gyönyör-elvű *primer*, és realitás-elvű *szekunder* folyamatok. E kettő között meg kell fogalmaznunk az észlelés, megismerés és fogalomalkotás számos szintjét, ahogyan megkülönböztettük ezeket a fejlődés más-más állapotában lévő primitív társadalmak, a különböző korú gyermekek és a tudatosság különböző állapotaiban - álom, álmodozás, hallucináció stb. - lévő felnőttek esetében is. Mindeme gondolkodási rendszereknek megvannak a saját kánonjaik, sajátos játékszabályaik, amelyek visszatükröződnek - s képtelenek vagyunk megmagyarázni, hogyan - az agy struktúrájában és különböző szintjeinek komplex kölcsönhatásaiban. A régi és az új szintek folyamatosan együttműködnek, még akkor is, ha koordinációjuk hiányos, és a jól kiegyensúlyozott hierarchiák fenntartásához szükséges irányítás és ellenőrzés elégtelen.

Mindennek egyik következménye, hogy a verbális szimbólumok érzelmi értékekkel és zsigeri reakciókkal asszociálódtak, amint azt oly drámai szemléletességgel mutatja például a hazugságvizsgáló készülék. Ez

természetesen nem kizárólag egyes szavakra vagy ideákra vonatkozik; komplex doktrínák, teóriák és ideológiák is igen könnyen tesznek szert érzelmi töltésre, telítettségre - nem is említve a fétiseket, a vezéralakokat és a „Nagy ügyeket”. Egy-egy hiedelemrendszer irracionálisának megállapítására, vagy saját okoskodásaink zsigeri komponenseinek meghatározására sajnos nem alkalmazhatunk hazugságvizsgáló berendezést. Az igazhívő zárt rendszerén belül ördögi körben mozog; képes mindent bebizonyítani, amiben hisz, és mindent elhinni, amit bebizonyít.

MEGINT JANUS

MacLean megkülönböztet két alapvető motivációs készletet, amelyeknek egyformán megvannak a maguk megfelelő érzelmtípusaik: ezek az *önfenntartás* és *afajfenntartás* ösztönei. Majmokkal végzett kísérletei során sikerült megállapítania, hogy előbbi székhelye a limbikus rendszernek nagyjából az alsó, utóbbinak pedig a felső felében található. Az önfenntartó típusú készletekből származó érzelmek az éhség, a harag és a félelem szentháromsága. Eredetük a szimpatikus idegrendszer és a véráramba ömlő, serkentő hatású mellékvesehormonok. Ha ebbe a csoportba számítjuk még a szexuális viselkedés agresszív és orális komponenseit is (láttuk, hogy elektromos ingerlés hatására hogyan mosódnak egymásba ezek a reakciók), jószerivel teljes képet kapunk arról, amit gyűjtőfogalommal *önérvényesítő tendenciának* nevezünk.

A másik MacLean-i készlet, a fajfenntartás, sokkal kevésbé világosan körvonalazható kategória. Ide értendő az ivadék gondozás, az udvarlási és nászszertartások, a majmok sokféle békés vagy barátságos szociális viselkedésformája, MacLean azonban - a freudi hagyománynak megfelelően - láthatólag úgy tekinti őket, mint szexuális viselkedés származékait, következményeit:

A jólétről és a faj fennmaradásáról való gondoskodás a szexualitáson alapul, s az ember esetében igen sokfélék a megnyilvánulásai. Idetartozik az udvarlás és a későbbi családalapítás. Ez járja át dalainkat, ez vérzik át a verseken, a regényeken, a festészen, a színházon és az építészen. Ezért igyekszünk minél jobb képzést adni gyermekeinknek. Ezért építünk könyvtárakat, hozunk létre kutatóintézeteket és kórházakat. Ez inspirálja az orvosi kutatásokat, amelyekkel igyekszünk csökkenteni a betegek szenvedéseit és megakadályozni a halálukat. [...] Ezért gondolkodunk

űrhajókról, úrutazásról, és arról, hogy talán létezik az örök élet más világokon.^{clxxxvi}

Ahogy haladunk az első mondatról az utolsó felé, úgy válik mind erőltetettebbé és bizonytalanabbá a kapcsolat a felsoroltak és a szexualitás között - hacsak nem osztjuk azt az elképzelést, hogy minden szociális, művészi vagy tudományos tevékenység ez utóbbi helyettesítése vagy szublimációja. Éppily nehéz belátni, hogy a „magnetikus erő” - ahogy Konrad Lorenz nevezte -, amely együtt tartja a nyájakat vagy a halrajokat, az a vonzás, amelynek erőssége minden látszat szerint négyzetesen arányos a raj nagyságával, és ebben más tényező nem is játszik szerepet,^{clxxxvii} szintén a szexualitáson alapul. Ugyanez a meg gondolás érvényes a munkamegosztásra a kaptáron belül, ahol az egyedek túlnyomó része nem nélküli dolgozó. Lehet, hogy a szexualitás a legerősebb készlet, de bizonyára nem az egyetlen s talán nem is a legfontosabb kötet, amely együtt tartja az állati és emberi társadalmakat, s biztosítja a faj fennmaradását és jólétét - beleértve az emberiség szellemi és művészi „ellátottságát” is. Célravezetőbbnek tűnik, ha a szexuális ösztönt - a szociális kohézió egyéb erőivel együtt - az *integratív tendenciák* általános kategóriájába soroljuk be. A szexualitás - mint láttuk - az evolúciós folyamat viszonylag késői szakaszában bukkant fel, míg az önérvényesítő és az integratív tendenciák polaritása a hierarchikus rendszerek alapjellege, amely a biológiai és társadalmi szerveződések minden szintjén kitapintható.

A MacLean-i kifejezés - a faj jóléte és fennmaradása (szemben az egyed önfenntartásával) - természetesen jelenti minden megnyilvánulását annak, amit úgy nevezünk: integratív tendencia, s ha MacLean helyesen határozta meg ennek székhelyét a limbikus rendszer felső, az önvédelmi, önfenntartási ösztönét pedig az alsó részében, a fent említett polaritás létezésére meggyőzőbb bizonyítékot nem is kívánhatunk.

Amíg tehát érdeklődésünket a majmokra korlátozzuk, a terminológia kérdése voltaképpen csak szemantikai széplelkűsködés, amikor azonban az emberre kerül a sor, az integratív tendencia igen sokféle megjelenésével kerülünk szembe, amelyek még a vallásos és a művészeti élmény formáját is ölthetik, de a faj fenntartásához vajmi kevés a közük. Mindezeknek bizonyára szintén megvannak a maguk neuropszichológiai összefüggései - ezen a ponton azonban a dolog meglehetősen technikai, szakmai színezetet ölt, s az átlagolvasó bizvást átugorhatja a következő bekezdéseket.

Láttuk, hogy szoros kapcsolat áll fenn a központi idegrendszer szimpatikus része és az agresszív-védekező típusú érzelmek között; hajlamosak lennénk annak feltételezésére, hogy hasonlóképpen függenek össze az önmeghaladó érzelmek és a paraszimpatikus idegrendszer is. Szól néhány érv e gondolat mellett, de meggyőzőnek egyik sem nevezhető. Általában (de -mint látni fogjuk - vannak igen figyelemreméltó kivételek) e kétféle rendszer működése antagonisztikus, egymást kiegyensúlyozó. A szimpatikus idegrendszer az éhség, harag, fájdalom és félelem vészreakcióira teszi képessé az állatot; felgyorsítja a szív működést, növeli a vérnyomást, s a szükséges energia előállítására megfelelő mennyiségű vércukrot biztosít. A paraszimpatikus idegrendszer szinte minden tekintetben ennek ellenkezőjét teszi: csökkenti a vérnyomást, lassítja a szív működést, semlegesíti a vércukortöbbletet, és elősegíti az emésztés folyamatát - működése alapvetően megnyugtató és katartikus. A nevetés jellegzetesen szimpatikus, a sírás tipikusan paraszimpatikus idegrendszeri irányítottágú működés.

A központi idegrendszer mindkét „részlegét” a limbikus rendszer (a hipotalamusz és a hozzá csatlakozó struktúrák) irányítja; különböző szerzők más- és másféleképpen írták le működését. *Allport*^{clxxxviii} a gyönyörteljes érzéseket a paraszimpatikus, a kellemetleneket pedig a szimpatikus idegrendszerrel hozta összefüggésbe. *Olds*^{clxxxix} megkülönböztetett a hipotalamusz paraszimpatikus, illetve szimpatikus központjai által aktivált „pozitív” és „negatív” érzelmi rendszereket. *Hebb* egészen más elméleti megközelítéssel arra a következtetésre jutott, hogy különbséget kell tenni az érzelmek két kategóriája között; az egyik fenntartani vagy erősíteni igyekszik az eredeti, kiváltó ingereket (gyönyörteljes vagy integratív érzelmek), a másik pedig csökkenteni, megszüntetni törekszik őket (harag, félelem, undor stb.).^{cx} *Pribram* hasonló különbséget tett „felkészítő” (örkődő, elhárító, megakadályozó) és „résztvevő” érzelmek között.^{cxci} *Hess* és *Gellhorn* a szimpatikus idegrendszeren keresztül működő „ergotropikus” (energiafogyasztó) és a paraszimpatikus rendszer működésében érvényesülő „topotropikus” (energiamegőrző) rendszerről beszél, amelyek egyfelől elhárítják, kivédik a fenyegető ingereket, másfelől pedig fogadják a békéseket és gyönyörtelieket.^{cxcii} *Gellhorn* összefoglalta két különböző gyógyszer-csoport érzelmi hatásait; a nyugtatókét és az izgatószerkéét. Utóbbiak aktiválják az idegrendszer szimpatikus, előbbieket a paraszimpatikus „részlegét”. A kis mennyiségben adagolt nyugtatók „enyhén a paraszimpatikus oldalra billentik a hipotalamikus egyensúlyt, s

ezzel némileg az elalvást megelőző állapothoz hasonló elégedettséget és nyugalmat keltenek; az ennél erőteljesebb változás már a depresszióhoz közeli hangulatot okoz.^{cxci} Az izgatószer a szimpatikus részleget aktiválja; állatoknál fokozza az agresszivitást; az embernél kis adagban élénkséget és kellemes közérzetet, nagyobb mennyiségben pedig erős izgalmat és mániás magatartásformákat idéznek elő. Végül pedig: az implicit kontrasztot Cobb konkrét és egyértelmű formában fogalmazta meg: „a harag a leginkább adrenergikus, a szeretet pedig a leginkább kolinergikus reakció”.^{cxci}

Az összefüggés azonban nem ennyire tiszta és egyszerű. MacLean szerint például: „az erekció paraszimpatikus jelenség, míg az ejakuláció szimpatikus mechanizmusok függvénye”^{cxci} - vagyis: ha a fenti kategóriákban gondolkodunk, egyikbe sem tartozik. Ráadásul az erőteljes paraszimpatikus ingerek rosszul érzékelhetők, hányást okozhatnak, ami - noha a megtisztulás, megkönnyebbülés szó szerinti értelmében tagadhatatlanul katartikus - lelki önátadásnak, önmeghaladásnak semmiképpen sem tartható. Egyszóval a központi idegrendszer működése az ember érzelmi életének egyik legizgalmasabb vetülete, s az átlagos tájékozottságú Olvasó kedvéért hangsúlyozom: míg igazoltnak tűnik, hogy az önérvényesítő érzelmeket a szimpatikus idegrendszer „bonyolítja le”, a paraszimpatikus-integratív párhuzam léte semmilyen konkrét bizonyítékkal nem rendelkezik. Efféle bizonyítékokhoz csak akkor juthatunk, ha a kísérleti pszichológia tanulmányozásra érdemesnek ítéli majd a nem éhség-harag-félelem típusú emberi érzelmeket is - ma azonban még nem így áll a dolog; a *Zeitgeist* - nyilvánvaló létezésük ellenére - a pszichológia mostohagyermekének tekinti az önmeghaladó érzelmeket. A sírás például könnyen megfigyelhető és tanulmányozható jelenség -, a behaviouristák akár milligramm-per-másodperc pontossággal mérhetnék a termelődő könnyeket - a pszichológia szakirodalma azonban gyakorlatilag nem vesz róla tudomást.⁹⁶

Néhány további, a központi idegrendszerrel kapcsolatos tény még fontos lenne megemlíteni. Erős érzelmi felindulásban vagy bizonyos patológus állapotokban a két rendszer egymást ellensúlyozó működése megszűnik, ilyenkor kölcsönösen *erősítik* egymást, mint például a nemi aktusban; valamelyik „részleg” túlingereltsége a másik túlkompenzáló válaszreakcióját is felkeltheti,^{cxci} végül pedig a paraszimpatikus rendszer *katalizálhatja* is a szimpatikus rendszer tevékenységeit.^{cxci}

E három lehetőség közül az első igen fontos annak az érzelmenek az elemzésében, amely akkor lép fel, mikor szeszélyes, indulatos zenét hallgatunk - egy Wagner-operát például -, ahol a nyugodt, katartikus érzések euforikus hevességű érzelmkitörésekkel váltakoznak. A másodikra példa a mindannyiunk előtt ismerős, ilyen vagy olyan eredetű „érzelmi másnaposság”. A harmadik lehetőség jelen tárgyunk szemszögéből a legfontosabb; konkrét, pszichológiai kifejezésekkel beszél arról, hogy az egyik típusú érzelmi reakció az ellentétes típusú érzelmek előremozdítója lehet; a filmvászon hősével való önmeghaladó azonosulás „kölszönzött” haragot és gyűlöletet indukálhat az intrikus szereplő iránt; egy eszme vagy csoport iránti áldozatos elkötelezettség kiválthatja a tömeg legállatiasabb reakcióit is. Mindemez indulatok racionalizációja az új agy verbális nyelvén fogalmazódik meg, a bennük dúló viharos érzelmek azonban a régi agy termékei, s a központi idegrendszer útjain közlekednek a zsigerek és a mirigyek felé.

A neurofiziológiai kutatások és a pszichológia között ezen a ponton ismét elmosódik a határvonal; ez kulcsot kínál a paradoxonok feloldásához, s talán felcsillantja a válasz lehetőségét az ember balvégzetével kapcsolatos kérdésekre is.

ÖSSZEGZÉS

Az ízeltlábúak és az erszényesek evolúciója arra utal, hogy bekövetkezhettek hibák az agy fejlődésében is. Az evolúció a próbaszerencse stratégiát követi, és semmi különösebben valószínűtlen nincs abban a feltételezésben, hogy az emberi neocortex létrehozásakor ismét tévedett. A Papez-MacLean-elmélet komoly bizonyítékokat sorakoztat fel arra, hogy a régi és a filogenetikailag új agykéreg nem megfelelően működik együtt, s hogy fajunk jellemző sajátossága az ennek következményeképpen fellépő „skizofiziológia”. Ez pszichológiai magyarázatot ad az emberiség történelmén végigvonuló téveszmevonulatra, és azt is megmutatja, hogy milyen irányban keressük a gyógyulást.

XVII. Egy kivételes faj

Mindezekből nem tudok más következtetést levonni, mint hogy dicső hazád szülötteinek zöme a nyomorult és visszataszító férgek legkártékonyabb fajtája; számomra csoda, hogy... a föld még tűri őket a hátán. (Swift: Utazás Brobdingnagba)⁹⁷

A KÉRETLEN AJÁNDÉK

Sir Julian Huxley egyik esszéjében^{cxviii} felsorolja a csakis az emberre jellemző, sajátos tulajdonságokat: nyelv, fogalmi gondolkodás, a megszerzett ismeretek írásos továbbadása, szerszámok és gépek készítése, biológiai dominancia minden más faj fölött, egyéni variabilitás, a mellső végtag kizárólagos használata a tárgyakkal és anyagokkal való manipuláció céljaira, folyamatos páرزókésztség és termékenység, művészet, humor, tudomány, vallás stb. Nem szerepel azonban a listán az ember evolucionista szempontból legelképezetőbb jellege, és más, vezető biológusok írásaiban sem találtam rá semmiféle utalást.

A dolgot úgy nevezném: *a kéretlen ajándék paradoxona*; megpróbálom egy példával szemléltetni, amit mondani akarok. Volt egyszer egy arab bazárban egy Ali nevezetű írástudatlan boltos, aki nem a vevőket csapta be, hanem mindig őt csapták be a vevők. Minden éjszaka Allahhoz fohászokodott, hogy adjon neki egy abakuszt - ezt a zseniális szerkezetet, amellyel rudakon mozgó golyók tologatásával oly könnyű az összeadás és a kivonás. Egy rosszindulatú dzsinn azonban a mennyei postahivatalban rossz osztályra irányította óhaját, s Ali egy szép reggel arra ébredt, hogy bódéja sokemeletes, acélvázás épületté változott, benne ott állt a legmodernebb IBM számítógép, s a falakon mindenütt kezelőpultok, derengő oszcillátorok, tárcsák, varázsszemek és minden egyéb - hozzá pedig egy több száz oldalas használati útmutató, amelyet nem tudott elolvasni, hiszen analfabéta volt. Miután néhány napig hasztalanul nyomogatta a gombokat és tekergette a tárcsákat, elfutotta a méreg, és belerúgott a fényes műszerfalba. A rúgás megzavarta a masina sok millió finom áramkörének egyikét, s Ali egy idő után nagy örömmel fedezte fel, hogy ha előbb háromszor, majd ötször belerúg egy panelbe, az egyik kijelző nyolcat mutat. Köszönetet mondott Allahnak a nagyszerű abakuszért, s ezentúl arra használta a masinát, hogy összeadjon vele - mondjuk - hármat és kettőt; boldog és felhőtlen tudatlanságban volt afelől, hogy gépével egy szempillantás alatt levezethetné az einsteini egyenleteket vagy évezredekre előre meghatározhatná a csillagok és bolygók helyzetét.

A panel rugdosásának titka Ali gyermekeire és unokáira szállt, és nemzedékek százaira volt szükség, hogy a legegyszerűbb szorzás módszerére rájöjjenek. Mi magunk is Ali leszármazottjai vagyunk, és noha már megtanultuk igen sokféleképpen hasznosítani a gépezetet, még mindig csak töredékét ismertük és térképeztük fel a benne rejtőzö sok milliárd áramkör képességeinek. A mesében szereplő kéretlen ajándék

természetesen az emberi agy. Ami a kezelési útmutatót illeti, mostanra bizonyosan elveszett - ha létezett egyáltalán. Platón szerint valaha létezett - de ez csak szóbeszéd.

A hasonlat sokkal kevésbé légből kapott, mint hinnénk. Az evolúció - bármi legyen is a hajtóereje - adaptív igényeiknek megfelelően „tarisznýazza fel” a fajokat, s az újdonságok megjelenését többé-kevésbé a felmerülő szükségletek idézik elő. Példátlán, hogy egy faj olyan szervvel rendelkezzen, amelynek használatáról fogalma sincs; egy luxus szervvel, amelynek - mint Ali számítógépének - lehetőségei messze meghaladják közvetlen, primitív szükségleteit; olyan szervvel, amelynek helyes használatát csak évezredek alatt tanulja meg, ha megtanulja egyáltalán.

Minden bizonyíték arra mutat, hogy már a *Homo sapiens* faj első képviselője - a crô-magnoni ember, amely mintegy ötvenezer évvel ezelőtt tűnt fel az evolúció színpadán - méretében és formájában a mienkhez hasonló agyvelővel rendelkezett. Sok hasznát azonban nemigen vette; barlanglakó maradt, és soha nem sikerült túljutnia a kőkorszakon. Robbanásszerűen megnövekedett neocortexe közvetlen szükségletei szempontjából csillagászati nagyságrendben volt korai. Őseink évtízezredek át íjakat, nyilakat és dárdákat készítettek, miközben koponyájukban készen állt az eszköz, amelynek segítségével holnap már a Holdra utazhatunk.⁹⁸

Ha úgy gondolunk a szellemi evolúcióra, mint olyasvalamire, ami jellegzetesen az ember sajátja, s az állatoknál teljességgel hiányzik, egyszerűen összekeverjük a dolgokat. Az állatok tanulási képességének automatikusan határt szab az a tény, hogy nagy határfokkal hasznosítják minden szervük és testrészük lehetőségeit, beleértve az agyukat is. A hüllők és emlősök maradéktalanul kihasználják a koponyájukban megbúvó komputer képességeit, s további tanulásra nem sok lehetőség marad. Az emberi agy fejlődése azonban olyannyira „túllőtt” a célon, s oly mértékben meghaladta a közvetlen szükségleteket, hogy gazdája még ma is elképedve fedezi fel ismeretlen és kihasználatlan képességeit. A tudomány és a filozófia fejlődése ebből a nézőpontból nem egyéb, mint lassú tanulási folyamat, melynek során fokozatosan elsajátítjuk agyunk használatát. A feltérképezendő és meghódítandó új vidékek ott rejlenek agytekervényeink között.

PILLANTÁS A FEKETESÉGBE

Ám miért volt oly lassú, egyenetlen s nekilódulásokkal, egy helyben toporgásokkal, hátrálásokkal tarkított az agyunkkal való „bánás” megtanulásának folyamata? Ez a kérdés a legfontosabb. A válasz, mint már korábban is utaltam rá, az új és a régi agy közötti koordináció elégtelensége - a régi agy az új útjában áll, s az érzelmek vezérelte, szenvedélyes hitek nyerítése nem engedi, hogy arra figyeljünk, mit mond a józan ész. Innen a zűrzavar, amellyé történelmünket sikerült változtatnunk, s ugyanez az átok sújtotta a „higgadt” tudomány fejlődését is. Utóbbi - naivan - többnyire úgy képzeljük el, mint valami egyenletes, folyamatos építkezést, ahol minden korszak gyarapítja az elődöktől kapott ismereteket; Ali utódainak minden nemzedéke egyre jobban használja ki Allah ajándékának képességeit, s ekképpen a civilizáció mágiák és mítoszok uralta gyermekkorától a serdülés gyötrelmein túljutva fokozatosan és biztosan eljutunk a hűvös józanságú felnőttkorig.

Ez a fejlődés azonban se nem egyenletes, se nem folyamatos:

A természetfilozófia fejlődésének ugrásai és szökellései lidércfénykergetéssel, zsákutcákba tévedésekkel, hátrálásokkal, vaksággal és feledéssel váltakoztak. A nagy felfedezések, amelyek útját meghatározták, nemegyszer voltak egészen másféle nyulak hajsolásának véletlen hozadékai, máskor pedig a felfedezés, előrelépés vagy haladás csupán az utat eltorlaszoló törmelék eltakarításából vagy az ismert tények más mintázat szerint való újrarendezéséből állt. Két évezreden át kattogott az epiciklusok örült óraszerkezete, s Európa a tizenötödik században kevesebbet tudott a geometriáról, mint Arkhimédész idejében.

Ha a fejlődés szerves lett volna vagy folyamatos, mindent, amit ma például a számelméletről vagy az analitikus geometriáról tudunk, az Eukleidész követő néhány nemzedéken belül fedeztek volna fel. Ez a fajta fejlődés ugyanis nem áll összefüggésben a technológiai haladással vagy a természet leigázásával; a matematika teljes korpusza potenciálisan jelen van az emberi koponya belsejében rejtőző számítógép tízmilliárd neuronjának hálózatában. Az agyvelő a feltételezések szerint anatómiai értelemben az elmúlt százezer év alatt nem változott. A tudás szabálytalan ugrásokban végbemenő és alapvetően irracionális fejlődése valószínűleg azzal a ténnyel függ össze, hogy az evolúció egy olyan szervvel ruházta fel a homo sapienst, amelyet az képtelen volt megfelelően és helyesen hasznosítani. A neurológusok becslése szerint agyunk kapacitásának még ma is csupán három-négy százalékát használjuk ki. A felfedezések

története ebből a nézőpontból nem más, mint néhány találomra tett expedíció az emberi agyvelő feltérképezetlen Arábiáiba.^{cxciX}

Madártávlatból szemlélve a tudomány fejlődését, a folyamatosság teljes hiánya az első dolog, ami szembetűnik. A történelem előtti tízezer évről nem sokat tudunk. A Krisztus előtti hatodik században azután hirtelen, mintha a semmiből ugrott volna elő, előttünk áll a milétoszi és éleai iskolák minden dolgok mögötti végső lényegét kutató filozófusainak egész csillagrendszer. Az első nagy szintézis megteremtésére a püthagoreusok tettek kísérletet: megpróbálták egyetlen, fenséges geometriájú, hatalmas szöttevé egyesíteni a matematika, a zene, a csillagászat és az orvostudomány korábban különálló szálait. A szötte máig készül, de alapmintázatát a görög tudomány hőskorának háromszáz éve alatt rajzolták elő. A makedón hódítás után azonban a hanyatlás és az ortodoxia korszaka következett.

Görögország makedón meghódítása után a konszolidáció, az ortodoxia és a hanyatlás időszaka következett. Arisztotelész kategóriái a létezés nyelvtanává váltak, állati szellemei uralkodtak a fizika világa fölött; minden tudhatót ismertnek vélték, és felfedezettnek minden felfedezhetőt. A hőskort még az istenek tüzeit elrabló Prométheusz példája vezérelte; a hellenisztikus kor filozófusai pedig Platón barlangjában üldögéltek háttal a valóság napvilágának, és a falakra rajzolgatták epiciklusaikat.

Ezután a téli álom tizenöt évszázada következett, s ez idő alatt a tudomány menetelése nemhogy leállt, de el is indult visszafelé. A kortárs tudománytörténész, M. Pyke a tudományos fejlődés visszafordulásra való képtelenségéről írt; *ha a neutron egyszer felfedezték, akkor a neutron fel van fedezve.*^{cc} Csakugyan? A Krisztus előtti ötödik században a művelt emberek jól tudták, hogy a Föld gömbölyű, s a saját tengelye körül forog; tizenöt évszázaddal később úgy vélték, hogy lapos és kerek, de lehet, hogy szögletes.

Szent Ágoston *Isten Városa* című könyvében az ókori görögség minden tudását, szépségét és reménységét tilalmassá nyilvánította, mert minden pogány eredetű dolog *aljas és visszataszító ördögök mocskával szennyes...*^{cci} Távozzon hát Thalész az ő vizével, Anaximenész a levegővel, tüzükkel a sztoikusok és Epikurosz meg az ő atomjai... És távoztak. Tabuvá vált a kéretlen ajándék tárcsaival és emeltyűivel való játszadozás. A tudomány tizenkettedik századi feltámadását az arisztotelészi fizika és Aquinói Tamás teológiájának vészterhes házassága, majd három

évszázados terméketlenség, bénultság és a skolasztikus filozófia követte, amely - Erasmus szavaival - „fekete sötétségben keresett olyasvalamit, ami nem is létezett soha”.

A nyugati világ történelmének valóban kumulatív tudományos fejlődést hozó szakaszai az ókori görögség három nagy évszázada és a napjainkat megelőző ugyancsak három évszázad volt. Az ismereteket létrehozó apparátus azonban a köztés két évezredben is mindvégig rendelkezésünkre állt - s ugyanígy a Lascaux és Altamira óta eltelt harmincezer évben is -, csak éppen nem volt módja megteremteni ezeket az ismereteket. A totem és tabu, a dogmák, doktrínák, büntudatok és félelmek érzelem inspirálta fantazmagóriái újra és újra visszavezettek a tudás „aljas és visszataszító ördögeihez”. Mert az új agykéreg csodálatos képességei az emberiség történelmének legnagyobb részében arra voltak kárhóztatva, hogy a régi, érzelmi hiedelmeken kívül mást ne szolgáljanak, és erejüket ne kamatoztassák másban, mint a dordogne-i barlangok mágikus festményeiben, az archetipikus képeknek a mitológia nyelvére való lefordításában vagy Ázsia és a középkori Európa vallásos művészetének alkotásaiban. Az ész a hit szolgálóleánya volt, lett légyen ez a hit a füvesemberé, a teológusé, a skolasztikusoké, a dialektikus materialistáké, esetleg Mbo-Mba király vagy Mao elnök híveié. A hiba - derék Brutus - nem a csillagokban van, hanem a lóban és a krokodilban, amelyet koponyánkban hordozunk. Az ember minden egyedisége közül ez a legfontosabb.

A BÉKÉS FŐEMLŐS

A hagyományos szemléletű biológus megható optimizmusára jellemző, hogy Huxley listája nem tartalmaz, csak pozitív tulajdonságokat. Az emberi nem másik jellegzetességét, a fajtársak ellen viselt háborút még érintőlegesen sem említi, noha ugyanazon kötetének egy másik esszéjében - *A háború mint biológiai jelenség* - rámutat, hogy mindössze két állatfaj pusztítja önmagát: a hangyák és az emberek, ám a tudomány előtt ismert több tízezer hangyafajból csak egy, alig néhány fajt felölölő csoport ilyen botorul harcias.^{ccii} Valójában a patkányok között sem ismeretlen a csoportok - klánok - közti hadviselés. A patkányklán tagjai - és a rovarársadalmak polgárai - nem „személyesen” ismerik egymást, csupán felismerik a közös fészek, boly vagy otthon jellegzetes illatát. A más fészekből, bolyból érkezett fajtárs eltérő szagát azonnal észreveszik - „már messziről bűzlik a fickó”; az idegent meg kell támadni, s ha lehet, elpusztítani.

A patkány és az ember azonban kivételek. Az egész állatvilágban csak a ragadozó és zsákmánya között folyik életre-halálra a küzdelem. A dzsungel törvényében az ölésnek egyetlen mentsége van: az éhség, de a zsákmánynak mindenképpen más fajhoz kell tartoznia. Egy-egy fajon belül erős, ösztönös gátek akadályozzák meg a komolyabb küzdelmet egyedek vagy csoportok között. A fajtárs megölését vagy súlyos megsebesítését gátló mechanizmusok - ösztönös tabuk - a legtöbb állatnál ugyanolyan erősek, mint az éhség, a nemiség vagy a félelem. A magasabb rendű állatoknál nélkülözhetetlenül fontos önérvényesítő tendenciákat tehát ellensúlyozzák a gátló mechanizmusok, amelyek meghatározott szabályoknak megfelelően vívott, szinte soha nem halálos, és többé-kevésbé jelképes párbajjá szelítik a partner birtoklásáért folytatott küzdelmeket. A harc a gyengébbik fél valamely megadó, meghátráló, visszahúzódó gesztusára - a kutyák védtelen hasukat és torkukat a győztes elé tárva hanyatt fekszenek, a megvert szarvasbikák eloldalognak - azonnal véget ér. A territóriumért folyó harcok legtöbbször szintén vértelenek; elemeik a szigorúan ritualizált fenyegető viselkedés, a színlelt támadások stb. Végül: a szabadon élő állatok - madarak, majmok - közösségeiben a dominanciáért vívott küzdelmek során szintén a lehető legkevesebb az erőszak és a kavarodás.

A szabadon élő majmok társas életének tanulmányozása az elmúlt húsz év során szinte teljességgel az ellenkezőjükre fordította a főemlős-őseinkről alkotott addigi elképzeléseket. A korai kutatók - például a húszas évek végén Solly Zuckerman - csak a természetellenes és zsúfolt állatkertekben figyelték meg a majmok viselkedését. Vizsgálódásaik értékes pszichológiai eredményekre vezettek abban az értelemben, ahogyan tanulságos lehet a börtönbe vagy koncentrációs táborba zárt emberek magatartásának megfigyelése is: képet alkothatunk általa a tartós, abnormális stresszállapotban élő, neurotikus társadalomról, amelynek tagjai unottak, ingerlékenyek, veszekedősek és agresszívek; a nemiség megszállottjai, vezetőik pedig zsarnokok, s olykor kegyetlen gyilkosok is. Az így kialakult kép alapján tulajdonképpen csak azon csodálkozhatunk, hogyan is maradhattak egyáltalán életben ezek a majomtársadalmak.

A második világháború után azonban drámaian átformálta a képet a kutatók új nemzedéke, amely hallatlan türelemmel és kitartással éveken át természetes környezetben tanulmányozta ezeket az állatokat. W. M. S. Russell így összegezte a tapasztaltakat:

...A második világháború után nagy lendülettel indult meg a szabadon élő majmok és emberszabású majmok tanulmányozása. A kutatók beszámolóit egybehangzó. Carpenter... szerint a gibbonok között igen ritka, a bögőmajmoknál pedig gyakorlatilag nem fordul elő az egymás közötti küzdelem. Washburn és Devore a kelet-afrikai páviánok hét csoportjából csak egyben figyelt meg harcot a csoporton belül, csoportok között pedig soha nem tapasztalt ilyesmit. Southwick az ötvenes években tanulmányozta a bögőmajmokat, és egyetlenegyszer sem látott csoporton belüli vagy csoportok közötti agressziót. Ugyanezt állítja Jay a hulmánokról, a japán makákókról pedig Imanishi. Goodall alig tapasztalt csatározást a csimpánzoknál, Hall pedig a Zuckerman által állatkertben tanulmányozott páviánoknál. Emlen és Schaller az agresszivitás leghalványabb jelét sem észlelte a gorilláknál, a csoportok közötti kapcsolatokról pedig elmondják, hogy ha két társaság találkozik, együtt térnek éjjeli nyugovóra, s a hosszú vendégeskedés is igen gyakori dolog.

Ezek az egybehangzó beszámolók annál is nagyobb hatást gyakoroltak, mert mindenki - beleértve a kutatókat is - éppen az ellenkezőjére számított. A korai, állatkerti megfigyelések oly mély benyomást tettek mindenkire, hogy a kutatók eleinte azt hitték: talán az általuk kiválasztott majomcsoport valamilyen okból különleges. [...] Ma már mindannyian tudjuk, hogy tévedtek: minden szabadon élő majom békés és szelíd. [...] Egy vadon élő, egészséges főemlős csoport tagjai, illetve az egyes csoportok között nyoma sincs komolyabb küzdelmeknek. Nem vitás: a főemlősök egyszerűen nem ismerik az erőszakot. [...] Az állatkerti és a szabadban tett megfigyeléseket összevetve világossá válik, hogy az agresszivitás nem az egyes egyedek veleszületett tulajdonsága, amely némely fajoknál megjelenik, másoknál pedig nem. Bizonyos körülmények között minden főemlős békés, más helyzetekben pedig mindegyik erőszakos. Az erőszak a stresszhatásnak kitett közösségek, társadalmak jellemzője...^{cciii}

Milyen következtetéseket kell levonnunk abból a képből, amely a főemlősök viselkedéséről mostanra kialakult?

Elsősorban azt, hogy a szabadon élő főemlősökből (és minden emlősből) teljességgel hiányzik az, amit Freud destruktív ösztönnek nevez. Egy normális állapotú pávián- vagy rézuszmajom-társadalomban az egyén

önérvényesítő tendenciáit ellensúlyozzák a családhoz, a vezérhez vagy a klánhoz kapcsolódó integratív kötelékek. Az agresszió csak akkor üti fel a fejét, ha valamilyen feszültség felbontja a kiegyensúlyozott állapotot.

Mindez összhangban áll az előző fejezetekben kimunkált következtetéseinkkel, de az ember balvégzetéhez nem találunk, csak néhány, meglehetősen semmitmondó kapcsolatot. A táplálékhiány, túlnépesedés, természeti katasztrófák okozta stresszhelyzetek felbontják a társadalom egyensúlyát, és patológikus viselkedésformákat eredményeznek - na igen. Ugyanez a helyzet a börtönök állatkert-szituációiban, a munkanélküliség kényszerű tétlenségében és a túlzott jólét unalmában is. Ezt a tényt szeretik megint és megint túlhangsúlyozni a szociálpszichológusok, amikor a modern élet és a zsúfolt nagyvárosok veszélyeit részletezik - és természetesen igazuk is van. Ezek azonban mai jelenségek, és semmi közük a valódi kérdéshez, ahhoz, hogy miért bukkant fel prehisztorikus őseinknél az a bizonyos, páratlan és előzménytelen, gyilkos téveszmevonulat. Őket nem sújtotta a túlnépesedés, hisz volt éppen elég szabad terület; nem éltek városokban sem - vagyis nem kárhoztathatjuk a dologért azokat a tényezőket és hatásokat, amelyek kibillentik pszichikai egyensúlyukból a fogságban élő majmokat vagy New York City lakosait. Elvakít bennünket a huszadik század sajátos patológiája, és nem látjuk tőle azt a sokkal alapvetőbb problémát: miért oly krónikusan ádázak és vérengzők az emberi civilizációk - az ókoriak és a maiak egyaránt? Annyira csakis a mai Amerika néger gettóiban történő szörnyűségekkel foglalkozunk, hogy megfeledkezünk a fehérek behatolása előtti Afrikában történt borzalmakról - meg Európa és Ázsia történelmének hasonló rémségeiről. Egyszerűen megkerüljük a problémát, ha a környezetet vádoljuk az emberiség elmebetegsége miatt. Az éghajlatváltozás és a környezetből származó sokféle egyéb megpróbáltatás természetesen erőteljes evolúciós és történelemformáló tényező, de a legtöbb háború, polgárháború és népirtás nem tekinthető ezek következményeinek.

Akkor hát vajon hol kell keresnünk a Bukás okát; az okot, amelyből fajunk legsajátabb jellegzetessége: a fajon belüli, egyéni vagy csoportos gyilkosságok gyakorlata ered?

AZ ÁRTALMATLAN VADÁSZ

Többször és többen vetették fel, hogy akkor következett be a Bukás, amikor őseink a növényevő életmódról a húsevésre tértek át. Erre a

feltételezésre a zoológusok és az antropológusok ugyanazt felelik. A zoológusok rámutatnak, hogy egy más fajhoz tartozó prédára való vadászat biológiai késztetése egészen más dolog, mint a fajtársak elleni agresszió. Konrad Lorenzt idézve:

A vadászat motivációja alapvetően más, mint a küzdelemé. Az oroszlánból ugyanúgy nem vált ki agresszivitást a bivaly, amelyet leránt, ahogy belőlem az ínycsiklandó kinézetű pulyka, amit most láttam a kamrában. E késztetések közti különbség világosan megfigyelhető az állat nagyon is kifejező mozdulataiban: a nyulat üldöző kutyán ugyanaz a boldog izgalom látható, mint amikor a gazdáját üdvözli, vagy valami hön áhított gyönyörűségre vár. Számtalan nagyszerű fényképen látható, hogy az oroszlán az ugrás előtti drámai pillanatban a legkisebb mértékben sem *dühös*. A morgás, a fül hátracsapása és a harci viselkedés többi, jól ismert kifejezése csak akkor figyelhető meg a vadászó ragadozókon, amikor nagyon félnek a vadul védekező prédaállattól, és ez a kifejezés még akkor is csak a látszat szolgálatában áll.^{cciv}

A két Russell ugyanerre a megállapításra jut: „Kétségtelenül nincs semmiféle bizonyíték arra, hogy a szociális agresszió gyakoribb lenne a ragadozó emlősök, mint a növényevők között.” Ami pedig az embereket illeti: „Kétségtelenül nincs semmiféle bizonyíték arra, hogy a szociális erőszak gyakoribb lenne a vadásznépeknél, mint a vegetariánus, növénytermelő társadalmakban. Előbbiek olykor rendkívül harciasak, ám egyetlen embercsoport sem alkot olyan békés közösséget, mint éppen az eszkimók, akik - feltehetőleg a jégkorszak óta -kizárólag vadászatból élnek.”^{ccv}Másfelől: a szamurájok szigorúan vegetariánusok voltak, és vegetariánus volt a hindu csöcselék is, amely hacsak tehetné, mészárolta a muzulmánokat. A Bukást valami más okozhatta, nem a rénszarvas-pecsenye.

Ennél jóval kifinomultabb a fentebb már idézett Konrad Lorenz elmélete, amelynek lényegét a következő (sűrített) összefoglalás ismerteti:

A társas életformát folytató különböző állatok agresszivitását gátló mechanizmusok, amelyek megakadályozzák az egyedet abban, hogy megölje vagy súlyosan megsebesítse fajtársait, azoknál a fajoknál a legerősebbek, amelyek fizikai adottságaiknál fogva képesek elpusztítani a saját testnagyságukkal megegyező méretű élőlényeket. A holló egy csőrívágással képes kivájni társának szemét, a farkas pedig könnyűszerrel átharaphatná a másik nyaki ütőerét. Ha a fenti gátlások nem működnének,

ma már nem lennének se hollók, se farkasok. A gerlék, a nyulak, de még a csimpánzok sem képesek egy ütéssel vagy harapással elpusztítani fajtársukat. Minthogy a természetben ritkák azok a növényevő fajok, amelyek súlyos sérülést képesek okozni társaiknak, nincs szelektív nyomás, amely létrehozna a gyilkosságra vonatkozó gátlásokat. Csak sajnálhatjuk, hogy az emberből kifejezetten hiányzik a ragadozó mentalitás! Minden bajunk abból származik, hogy eredendően ártalmatlan mindenevők vagyunk; hogy nem rendelkezünk olyan természetes fegyverekkel, amelyekkel nagy testű zsákmányokat ejthetnénk, s ennek következtében nincsenek beépített biztonsági mechanizmusaink, olyanok, amelyek megakadályozzák a „profi” ragadozókat abban, hogy fajtársaiknak ártsanak. Az emberiség prehisztorikus időszakában nem érvényesült szelektív nyomás, és nem is volt szükség rá, míg a mesterséges fegyverek feltalálása hirtelen fel nem borította az egyensúlyt a károsodást vagy halált okozó potenciál és a szociális gátlások között. Az ember ekkor olyan helyzetbe került, mint a galamb, amelynek valami természetellenes trükk következtében hirtelen a hollóéhoz hasonló csőre nőtt. Bármilyenek voltak is a veleszületett szociális viselkedési normák, a fegyverek megjelenésével menthetetlenül csütörtököt kellett mondaniuk.^{ccvi}

Az érvelésben számos hibára lehet rámutatni - tették is Lorenz könyvének kritikusan (köztük magam is)^{ccvii} -, ám feltétlenül tartalmaz igazságokat is. Anélkül, hogy elvesznénk a technikai részletekben, átformálhatjuk Lorenz gondolatmenetét, ha azt mondjuk, hogy a fegyverek előállításának kezdete óta az ember ösztönei és intellektusa nem tudtak többé lépést tartani egymással. A fegyverek és szerszámok *feltalálása* szellemi teljesítmény, *teremtés*, a kéznek és az agynak, az új neocortex csodálatos koordinációs lehetőségeinek, az ujjak ügyességének, a nagyszerű szemnek, valamint a tervezés és emlékezés képességének közös eredménye volt. A fegyverek *használatának* irányítását ugyanakkor a késztetések, az ösztönök és az érzelmek - a régi agy vette át. A régi agyban nem volt meg a szükséges gátló mechanizmus, amely kezelni és féken tartani tudta volna az ember újszülött képességeit, az új agy pedig nem volt képes ráncba szedni az érzelmeket. Lorenz fejtegetése megint csak így összegezhető: *elégtelen koordináció a túlságosan gyorsan fejlődő új, és a régi agy ősi struktúrái között.*

Ám az erő és hatalom érzése, amely eltölti az íjjal és dárdával bánni tudó vadászt, nem vezet feltétlenül arra, hogy agresszivitása felebarátjára irányuljon; éppen ellenkező is lehet a hatás -erre példák az eszkimó

közösségek és számos más vadásztársadalom. Amíg csak az egyén önérvényesítő tendenciáiról van szó, semmi nyilvánvaló oka nincs annak, hogy a primitív ember nem tanult meg bánni a fegyverek által szerzett új hatalommal, és nem fejlesztett ki egyfajta erkölcsi felelősségérzetet - egy szuper-ego a maga módján éppoly hatékony lehetett volna, mint a ragadozó állatokban működő, a fajtárs megölését gátló ösztön-tabuk. Nos: antropológiai ismereteink szerint ilyen tabuk valóban létrejöttek, de csak az adott törzs vagy csoport tagjaira vonatkoztak, *általában* a fajtársakra nem. *Nem az egyéni agresszivitás csúszott ki az ellenőrzés alól; az elkötelezettség egy szűk társadalmi csoport iránt, amellyel az egyén azonosította magát, változott át és fajult el minden más csoport ellenséges kirekesztésévé.* Ez az a jelenség, amit korábban már elemeztünk: az azonosulás primitív formáiban megnyilvánuló integratív tendencia a szociális holon agresszív önérvényesítésének hajtóereje lehet.

Másként fogalmazva: *a fajon belüli különbségek az ember számára sokkal fontosabbakká váltak, mint a fajon belüli affinitás,* és azok a gátlások, amelyek az állatoknál a fajtárs elpusztítását megakadályozzák, az embernél csak az adott szociális csoporton belül működnek hatékonyan. A patkányoknál az illat dönti el, hogy ki az ellenség és ki a barát. Az embernél ebben rendkívül sok tényező játszik szerepet: a területiségtől az etnikai, kulturális, vallási és ideológiai különbségekig számos kritérium dönti el, hogy ki „búzlik” és ki nem.

A NYELV ÁTKA

A tragédiához másféle tényezők is hozzájárultak. Az első a hallatlanul sok és sokféle különbség az egyedek, emberfajok és kultúrák között; akkora különbségek, amekkorák egyetlen más fajon belül sem találhatók. Huxley listáján az első helyet foglalja el ez a fizikai és mentális változatosság, amelynek kialakulása ezúttal kívül esik érdeklődésünk területén -Huxley a korábban már idézett esszéjében tesz néhány érdekes észrevételt a dologgal kapcsolatosan. Számunkra most az a fontos, hogy ezek a különbségek és kontrasztok számottevően közrejátszottak a csoportok közötti kölcsönös taszítás kialakulásában; és végső soron azt eredményezték, hogy *a széthúzó erők mindig nagyobbak voltak a fajon, mint egészen belüli kohéziónál.* Ismét Lorenzt idézve:

Nem túl nagy merészség feltételezni, hogy az első emberi lények, akik valóban fajunk képviselői voltak - a crô-magnoni emberek - többé-kevésbé ugyanolyan ösztönökkel rendelkeztek, mint mi magunk. Az sem alaptalan

elképzelés, hogy társadalmuk szerveződése és a csoportjaik közti háborúskodás hasonló volt, mint a mai pápua vagy közép-új-guineai törzseké. Utóbbiak minden kicsiny faluja folyamatos háborúban áll szomszédaival; ezt a viszonyt Margaret Mead *kölcsönös, szelíd fejvadászatnak* nevezte; a *szelíd* szó azt jelenti: nem indítanak szervezett támadásokat azzal a kifejezett céllal, hogy levágják az ellenséges harcosok fejét, csak alkalmanként fejezik le az erdőben talált asszonyokat és gyermekeket.^{ccviii}

A szomszédos falvak lakóit egyszerűen nem tekintik úgy, mint fajtársakat, ahogyan a görögök nem tekintették embernek a dadogó barbárt, az egyház a pogányt vagy a náci a zsidót. Az ember *a priori* azt gondolná, hogy az absztrakt, fogalmi gondolkodás megszületése, a nyelvi kommunikáció útján történő megosztása és a felhalmozódó feljegyzésekben való megőrződése - Teilhard de Chardin *nooszférájának* kezdete - ellensúlyozta ezt a testvérgyilkos, fajirtó tendenciát. A valóságban azonban a verbális kommunikáció egyesítő erejéről szóló klisé a teljes igazságnak csak a fele, sőt talán kevesebb is, mint a fele. Először is: kézenfekvő, hogy a nyelv elősegíti a csoporton *belüli* kommunikációt, yanakkor azonban még konkrétabbá kristályosítja a kulturális különbségeket, és még áthatolhatatlanabbá teszi a falat a csoportok *között*. A majomtársadalmak tanulmányozása során tett, az előzőekben már említett bámulatos megfigyelések felfedték, hogy egy-egy főemlősfaj különböző területeken élő csoportjai más és más hagyományokat, „kultúrákat” alakítanak ki, a különbségek azonban soha nem akkorák, hogy bármiféle konfliktushoz vezetnének - talán az is közrejátszik ebben, hogy nincsenek elkülönítő, az eltéréseket erősítő nyelvi szakadékok a csoportok között.

Az embereknél a nyelv elszigetelő, a csoportkötelékeket erősítő hatása minden szinten: a népek, törzsek nyelvében, a helyi dialektusokban, a társadalmi osztályok szóhasználatában és hangsúlyrendszerében, vagy a szakmai zsargonban megmutatkozik. Új-Guinea kétmillió őslakosa, akiket Margaret Mead a fenti idézetben említ, hétszázötven különböző nyelvet beszél. Bábel tornya a kőkorszak óta érvényes és aktuális szimbólum maradt. Nem meglepő, hogy abban a korban, amikor a rádióhullámok és hírközlési műholdak egyetlen, hatalmas közönséggé formálták bolygónk lakosságát, egyetlen komoly, felelős testülettől induló kezdeményezés sem született (néhány elszánt eszperantistától eltekintve) egy univerzális *lingua franca* kidolgozására, és ugyanebben az időben emberek haltak meg

zavargásokban, amelyek azért törtek ki, hogy eldöntsék: a maharati vagy a gudzsarati nyelv legyen-e az elsőbbség Indiában, a franciáé vagy a flamandé Belgiumban, s az angolé vagy a franciáé Kanadában. Érzelmileg félrehangolt faj vagyunk, amely képes átokká változtatni minden áldásos ajándékot - beleértve a nyelvet is.

A nyelv legfőbb veszélye azonban nem elszigetelő hatásában, hanem mágikus, hipnotikus, érzelmeket felkorbácsoló erejében rejlik. A szavak kikristályosítják a gondolatokat, és formával, körvonallal ruházzák fel az elmosódó képeket és ködös megérzéseket. Racionalizálják a képtelen vágyakat és félelmeket, hihetővé teszik a legvadabb babonákat, és az új agy szótárával fegyverzik fel a régi fantazmagóriáit és távhiteit. Végül pedig: a szavak a tömegpszichózisok láncreakciójának gyutacsaként is alkalmazhatók: Ali számítógépe létrehozhatja a kanti *A tiszta ész kritikáját* éppúgy, mint Hitler üvöltözéseit. A vallási és ideológiai doktrínák, zárt hitrendszerek, szlogenek és manifesztumok megformulálására alkalmas nyelv nélkül nem viselhetnénk háborúkat fajtársaink ellen, ahogy nem viselhetnek hadat a páviánok sem - a szerencsétlenek. A sokféle ajándék, amely az embert egyedülállóvá teszi az állatok között, egyben vészterhes szövedék is, és a mindezek alatt kitapintható, közös nevező - a skizofiziológia.

A HALÁL FELFEDEZÉSE

Egy további tényező, a nagy szövedék mintázatának újabb szála a halál felfedezése, és annak elutasítása, hogy tudomásul vegyük.

A felfedezés az új agyban született, a tagadás a régiben. Az ösztönök természetesnek és magától értetődőnek tekintik a létezését, és dühvel-félelemmel védelmezik minden fenyegetéssel szemben; képtelenek elfogadni a nemlétbe való átmenetet. Ez az elutasítás a hit és a józan ész konfliktusának állandósulása; a történelem egyik vezérmotívuma. A legősibb, primitív kultúrák, Ausztrália őslakosai vagy a pápuák úgy vélték, hogy „senki emberfia nem természetes halállal hal meg; a halál varázslat műve, és ugyanez a helyzet, ha balesetekről, szerencsétlenségekről van szó. Valaki lezuhant valahonnan, és halálra zúzta magát? Egy gonosz szellem lökte le. Vadkan tiporja el vagy mérgekígyó marja meg? A gonosz szellem intézte így. A gonosz szellem a távolból is okozhat halált; ezért halnak meg az asszonyok a gyermekágyban és így tovább.”^{ccix}

Az akár természetes, akár természetellenes halál elfogadásának elutasítása világunkat boszorkányokkal, kísértetekkel, az ősök szellemeivel, istenekkel, félistenekkel, angyalokkal és ördögökkel népesítette be. Akárcsak egy elmeagyintézetben, láthatatlan jelenlévőkkel lett tele a levegő;⁹⁹ legtöbbjük rosszindulatú és bosszúálló, de legalábbis szeszélyes, kiszámíthatatlan és mohó. Imádni kell őket, hízelegni kell nekik, kegyeikért kell folyamodni, engesztelni őket, és legfőképpen korlátozni, távol tartani, elűzni - ha lehet. Innen Ábrahám elmebeteg gesztusa, az emberáldozatnak a civilizáció véres megszületésekor mindenütt meglévő gyakorlata és az azóta is folytatódó szent tömegmészárlások. Az emberiség hajnalát minden mitológiában szorongás, félelem és büntudat lengi be; angyalok zuhanása, az ember bukása, kataklizmák és árvizek; de ugyanakkor ott dereng az örök élet megnyugtató ígérete is, még akkor is, ha ezt a vigaszt megmérgezi az örökkévaló szenvedéstől való rettegés. A józan ész pedig mindvégig játszott a zsigeri agy szülte természetellenes hiedelmek engedelmes szolgálóleányának szerepét.

A képnek természetesen van egy másik, derűsebb oldala is. A halál véglegességének tagadása teremtette meg a homokból magasba szökő piramisokat és templomokat; inspirálta a művészeteket a görög tragédiáktól a reneszánsz festményekig; Bach zenéjét és Donne *Szent szonettjeit*. Csakhogy e csodáknak rettenetes ára volt. Ősrégi elképzelés, hogy a csodák és a borzalmak elválaszthatatlanul összetartoznak; egymás előfeltételei - ahhoz, hogy valaki olyan képeket tudjon festeni, mint Van Gogh, le kell vágnia a fülét. Az elképzelés alkotója azonban megint csak a szorongástól gyötört elme, amely soha nem képes leróni a mennyei adószedőnél tartozásait.

ÖSSZEGZÉS

Az emberi neocortex az egyetlen példa arra, hogy a természet olyan szervvel ruházzon fel egy fajt, amelynek használatára, kihasználására képtelen. Gondolkodó- és következtetőképességének kiaknázását a történelem hajnala óta akadályozta az idegrendszer filogenetikailag ősbibb struktúrájának érzelmeken alapuló működése. A régi és az új struktúra közötti elégtelen koordináció eredményezte, hogy az ember ösztönvilága és intellektusa nem tudott egymással lépést tartani. Az egyének, emberfajok és kultúrák közti különbségek a kölcsönös ellenszenv és elutasítás forrásaivá váltak. A nyelv erősítette a csoportokon belüli kötelékeket, de elmélyítette a szakadékot az egyes csoportok között. A halál intellektuális

felismerése és tudomásulvétele, illetve ennek az ösztönök által való elutasítása a meghasadt tudat paradigmája lett.

XVIII. A tetőpont kora

Egy olyan országból jöttem, amely még nem létezik. (J. Craveirinha)

A TÖRTÉNELMI FORDULÓPONT

„A mai nemzedék történelmi fordulóponton él. [...] Lehet, hogy jelenünkben zajlanak az emberfaj hajdani és majdani evolúciójának leggyorsabb változásai. [...] A világ túlságosan veszedelmessé vált minden olyan megoldás számára, amely *nem* az Utópia.”^{CCX}

Egy amerikai biofizikus, J. R. Platt írta e sorokat. Korábban is hallottunk már efféle figyelmeztetéseket - Ézsaiástól, Jeremiástól, Kasszandrától, Szent János evangélistától, és hosszú évszázadokon át sokaktól, Ágostonon és az ezredforduló prófétáitól egészen Leninig és Oswald Spenglerig. Minden században élt legalább egy nemzedék, amely azzal hízelgett magának, hogy történelmi fordulóponton él; olyan időben, amilyen még soha nem volt, és várta az utolsó ítélet harsonáinak felzendülését, vagy valami világi dolgot, amely ehhez hasonlatos. És ott van James Thurber felejthetetlen hőse, aki hálóingben, mezítláb járja a város utcáit, és vérfagyasztó kiáltásokkal veri fel álmukból az embereket: *Készüljetek, készüljetek, a világ rövidesen véééget ééér!*

Vagyis: az embernek óvatosnak kell lennie, ha saját korának különlegességéről, páratlanságáról beszél. Mindazonáltal két okból is jogosultnak tűnik a kijelentés: az emberiség jellegében és súlyosságában mindeddig páratlan válságba került. Az első ok mennyiségi, a másik pedig minőségi természetű.

Az első ok az ökológiai egyensúly felbomlása. Ennek következményeit Sir Gavin de Beer foglalta össze egy, Malthus születésének kétszázadik évfordulója alkalmából írt cikkében: „Ha az egymillió évvel ezelőtti hominidák koráig, vagy akár csak 250 000 évnnyit, a swanscombe-i emberig és asszonyáig visszahátrálunk, a népességnövekedés görbéje olyan, mint a felszálló repülőgép útja; az idő nagy részében szinte szorosan az időtengely mentén halad - aztán, úgy Krisztus után 1600 körül, behúzódnak a futóművek, és megkezdődik az emelkedés, amely napjainkban már szinte függőlegesre fordult, ahogyan a rakéta hagyja el a kilövőhelyet. Egymillió

év kellett ahhoz, hogy az emberiség lélekszáma elérje a 3,25 milliárdot, s csupán harminc ahhoz, hogy megduplázódjon ez a szám!^{ccxi}

Egy kicsit precízebben: a történészek becslése szerint időszámításunk kezdetén a Föld népessége nem haladta meg a 250 milliót. A tizenhetedik század közepére ez a szám megduplázódott; elérte az 500 milliót. A tizenkilencedik század derekáig ismét kétszeres volt a növekedés - ekkorra volt meg az első milliárd; ezen a ponton történt, hogy Pasteur, Lister és Semmelweis felborították a biológiai egyensúlyt, amikor megindították a háborút a mikroorganizmusok ellen, s ezzel sokkal messzebb menő és drámaibb változást idéztek elő, mint James Watt, Edison és a Wright fivérek minden találmánya együttesen. A katasztrófa azonban, amit akaratlanul idéztek elő, csak egy évszázaddal később lett nyilvánvaló. 1925-re ismét megkétszereződött a Föld népessége, és elérte a kétmilliárdot. 1965-re túlléptük a hárommilliárdot, s a megduplázódáshoz szükséges idő 1500 évről mintegy 35 évre zsugorodott.

Ez a szám az évi átlagos 2%-os népességnövekedési arányon alapul - 1,6-1,8% az iparilag fejlett, és 3% vagy annál magasabb az elmaradott országokban. Indiának tehát - amelynek 1965-ben 450 millió lakosa volt - népességének jelenlegi arányú növekedése mellett 2000-ben 900 millió éhes szájat kell majd etetnie. Még az 1968 és 1980 között eltelt kurta tizenöt év népességnövekedésével számolva is mintegy 15 százalékkal kellene növelni a meglévő mezőgazdasági területek terméshozamát, ami az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériumának tisztviselője, L. R. Brown szerint évi 24 millió tonnával több műtrágya felhasználását tenné szükségessé, ám az egész világ műtrágyatermelése nem több, mint évi 28,6 millió tonna.^{ccxii} Ami pedig Kínát illeti: népessége 1966-ban 750 millió volt, s ha a jelenlegi növekedési arány nem változik, az évezred végére annyian lesznek, mint az egész Föld lakossága a huszadik század elején.

A népességrobbanással párhuzamosan következett be a vidéki lakosság tömeges elvándorlása a városokba, aminek oka „nem munkaerőpiaci igény, hanem az elkeseredett remény, hogy ott könnyebben találnak bármilyen alantas munkát, vagy valamiféle kormányzati segílyt. [...] Kingsley Davies becslése szerint a legnagyobb indiai város, Kalkutta lakossága 2000-re eléri majd a 36-66 millió főt. Egy több ezer négyzetkilométer kiterjedésű Kalkta, ahol 66 millió, jórészt munka nélkül vegetáló ember él, a nyomorúságnak olyan koncentrációját fogja képviselni, aminek következménye csakis robbanás lehet”.^{ccxiii}

Bolygónk kilátásai tehát: 2000-re 7 milliárd, 2035-re 14 milliárd, 2065-re 25 milliárd lakos. Ám - jegyzi meg józanul a Ford Alapítvány jelentése - az Apokalipszis négy lovasa ilyen népességnövekedési nyomás hatására már jóval korábban átveszi a kormányrudat.

Hány embert képes eltartani a Föld? Colin Clark, a kérdés legelismertebb szakértője szerint 12-15 milliárdot - de csak abban az esetben, ha a szárazföld teljes felületére kiterjesztik a mai Hollandiában alkalmazott legfejlettebb mezőgazdasági és talajjavítási módszereket. Ez természetesen nem más, mint Utópia, és a népesség a jövő évszázad első évtizedeiben még ilyen feltételek mellett is kinövi a bolygó lehetőségeit.

Ellenvetésként felhozható, hogy a fenti, a népességnövekedés jelenlegi ütemén alapuló becslések megbízhatatlanok. Ez a legfőbb reménységünk - ám a becslések megbízhatatlansága az utolsó háború óta mindig a pesszimisták javára érvényesült; a tényleges növekedés meghaladta a legmerészebb jóslatokat is. Emellett a nagy meglepetések, mint például 1949 körül a japán népességnek az abortusz engedélyezését követő stabilizálódása, amely meghazudtolta a statisztikusok előrejelzéseit, mindig a fejlett országokban következtek be, ott, ahol a családtervezés már a modern fogamzásgátlók megjelenése előtt is többé-kevésbé magától értetődő dolognak számított, s az emberek az előrejelzésekkel a legkevésbé sem egybecsengő módon a gazdasági és pszichológiai irányzatoknak megfelelően korlátozták gyermekeik számát. A japán példával szemben áll India (egyébként Japán az egyetlen ázsiai ország, ahol az írni-olvasni tudás szintje eléri a nyugati államokét), ahol ötvenévnyi intenzív születésszabályozási propaganda gyakorlatilag semmiféle eredményre sem vezetett. Ázsia, Afrika és Latin-Amerika gyorsan szaporodó népessége természeténél fogva a legkevésbé sem alkalmas arra, hogy megvalósítsa a fegyelmezett családtervezést, márpedig ők a Föld népességének háromnegyede, és ők határozzák meg a népesség növekedésének ütemét.

Mindezt már nagyon sokszor hallottuk, és a sok ismétlés nem kiélesedett figyelmet, inkább tompaságot okoz. A közvélemény tisztában van vele, hogy nincs minden rendben, de nem tudja, hogy a probléma mennyire komoly, és mennyire sürgető; nem tudja, hogy a válság tetőpontja, amely felé közeledünk, nem évszázadokra, csupán évtizedekre van - tehát a mai tizenéves nemzedék már szembesülni fog vele. Nem azt akarom bebizonyítani, hogy a helyzet reménytelen, csupán azt, hogy teljességgel újszerű; az emberiség történelmében még soha nem volt hozzá hasonlós. De Beer hasonlata a repülőgépről - amely kilométerek ezerein át

szágu a felszállópályával szinte párhuzamosan, majd a felszállási ponttól alig két-három kilométerre hirtelen mintegy rakétává változva meredeken, majdnem függőlegesen tör az ég felé - voltaképpen azt illusztrálja, amit a matematikusok exponenciális görbének neveznek.

A görbe bal felé - a múlt felé - meghosszabbítható, akár kilométerekkel is, amíg emelkedése csak mikroszkóppal lenne felismerhető. Aztán elérkezik a kritikus pillanat, amikor Pasteur et al. kiengedték a fékeket. A fékek természetesen a magas halálozási arányt jelképezik, amely egészen addig a születések számának emelkedését ellensúlyozta, és gyakorlatilag vízszintesen tartotta a népességi görbét. Körülbelül egy évszázadba került - a görbénken egy centiméternyi rész -, amíg kézzelfoghatóvá váltak a következmények; ettől kezdve az ív mind meredekebben kezdett emelkedni, s századunk második felére már rakéta módjára szökik az ég felé. Az emberi faj százezer év alatt érte el az első egymilliárdos „egyedszámot”; ma minden tizenkét évben újabb egymilliárddal többen vagyunk, s ha a jelenlegi ütemben szaporodunk, a következő század első évtizedeiben már hatévenként, azt követően pedig háromévenként stb. adódik a népességhez újabb egymilliárd. Am a de Beer-i repülőgép már jóval ezelőtt bizonyosan megsemmisül.

Az exponenciális görbe a kiengedett fékekkel robogó, az irányítás alól kikerült helyzetet jelképezi. A műszaki rajzoló, aki ábrázolni akarná az ívet, és meghosszabbítani a jövő felé, hamar kifogyna a papírból - ahogy a világban fogy ki az élelmiszer, az élettér, a folyó- és tengerpart, a magánélet és a mosoly.

Az exponenciális görbe nyugtalanító arányai korunk sajátos és vadonatúj problémájára világítanak rá - s ezek a trendek nemcsak a népességrobbanásban ismerhetők fel, de a rendelkezésünkre álló energiák mennyiségében, a kommunikációban és a tudás specializálódottságában is. Beszéljünk először az elsőről. A University College tanára, dr. Ian Morris írja: „*A foglalkoztatott emberek, a megjelenő folyóiratok vagy a megjelenő szakcikkék száma tekintetében a tudomány fejlődése exponenciális; e számok mintegy tizenöt évenként megduplázódnak. Az 1. ábra azt mutatja, hogy a tudományos lapok száma 1965 óta milyen mértékben és arányban növekedett...*” - A hivatkozott grafikonon a fenti ábrához hasonló görbe látható, s leolvasható róla, hogy 1700-ban kevesebb mint tíz tudományos

folyóirat létezett, 1800 körül mintegy száz, 1850-ben körülbelül ezer, 1900-ban több mint tízezer, az első világháború után százezer, s a számuk kétezerre előreláthatóan eléri az egymilliót. „Ugyanez a kép tárul elénk, ha a tudósok vagy a tudományos folyóiratok számát vizsgáljuk, vagy a tudomány egyre sokasodó ágazatait. Az elmúlt ötven évben annyi tudós és kutató élt, mint az emberiség addigi története során összesen, és mivel egy kutató tudós aktív életszakasza mintegy negyvenöt évre tehető, úgy is fogalmazhatunk, hogy a történelem minden nyolc tudósa közül hét a kortársunk. Hasonlóképpen: a tudományos felfedezések összességének közel *kilencven* százaléka született az elmúlt ötven esztendő alatt.”^{ccxiv} Az Egyesült Államok kormányának oktatással foglalkozó hivatala 1950 óta még rövidebbre: *tíz évre* becsüli a megkétszereződés időtartamát.^{ccxv}

Nézzük most az energiát. A crô-magnoni ember korától mintegy ötezer évvel ezelőttig ismét hosszú, lapos görbével találkozunk. Az emelő és a csiga feltalálása megsokszorozta, öt-tízszeresére növelte az emberi izomerőt - majd a görbe ismét közel vízszintesen haladt, egészen a gőzgép két évszázaddal ezelőtti feltalálásáig, az ipari forradalomig. A dolog ezután az ismert sémát követte; mind meredekebben emelkedik, végül pedig rakétaként tör az ég felé az ív. A kommunikáció sebességének exponenciális növekedése, vagy a Világegyetem mélységeibe optikai és rádiótávcsövekkel való behatolás - mindezek az eredmények túlságosan is közismertek ahhoz, hogy részletesen ismertetnünk kellene őket; a következő illusztráció azonban talán nem lesz érdektelen.

Az 1920-as évek végén mintegy félmillió elektronvoltnyira, az 1930-as években kétmillió elektronvoltnyira, 1950 körül pedig ötvenmillió elektronvoltnyira tudtuk felgyorsítani az elemi részecskéket, s e könyv írásának idején épül az első, ötmilliárd elektronvoltos gyorsító. Ám minden számnál és összevetésnél nyugtalanítóbb számomra az az epizód, amikor 1930-ban majdnem elveszítettem tudományos szerkesztői állásomat, mert egyik, a rakétatechnika fejlődéséről írt cikkemben azt merészeltem jósolni, hogy még az én nemzedékem életében megvalósul az űrutazás. Egy-két évvel az első szputnyik felbocsátása előtt a brit Királyi Csillagász halhatatlan kijelentést tett: *az űrutazás csak fecsegés*. Képzeletünk elfogadja, hogy a dolgok megváltoznak, de képtelen felfogni a változások *ütemét*, és legfőképpen képtelen extrapolálni azok jövőbeni hatásait. Az emberi elme elrémül az égbe szökő, exponenciális görbétől, ahogyan Pascal riadt meg, amikor a kopernikuszi Univerzumban

belebámult a végtelen tátongó torkába: *Le silence éternel de ces espaces injinis m'affraie.* - Megrémít e végtelen úr örök némasága!

Hát így állunk. Többé nem merünk már belegondolni a jövőbe; részben, mert megrémültünk, részben pedig, mert hiányzik a képzelőerőnk.

A KÉT GÖRBE

Ám legalább a vállunk fölött pillantsunk vissza a múltba, és hasonlítsuk össze a népesedés, valamint a tudás gyarapodásának, az erő növekedésének és a kommunikáció fejlődésének eddigiekben vizsgált görbáját egy másikkal, amely mutatja a társadalmi moralitás, az etika, a spirituális tudatosság és az ezekkel rokon értékek változásait. Ez a görbe egészen másként kunkorodik. A korai, prehisztórikus mérföldeken az elsőhöz hasonlóan, szinte teljesen vízszintesen halad, később azonban, ott, ahonnan a civilizáció történetének kezdeteiről szoktunk beszélni, következetlen, szabálytalan ugrándozásba kezd, majd - röviddel azután, hogy az első görbe az ég felé fordul - egyértelműen lefelé veszi az irányt; mélybe zuhanását jelképezi a két világháború, a különböző diktátorok népiirtásai és az indoktrinációval párosuló terror vadonatúj módszerei, amelyek vasmarkukban tartanak egész kontinenseket.

A két görbe közti kontraszt fenti leírása minden bizonnyal túlságosan is leegyszerűsítetten, de semmiképpen sem túldramatizáltan mutatja az ember tudathasadásának következményeit. Az exponenciális görbe - így vagy úgy - az új agykéreg szülötte; azt jelzi, milyen robbanásszerű következményei vannak a hosszú távú tanulásnak, melynek során elsajátítjuk, hogyan kell kiaknázni, alkalmazni korábban még szunnyadó lehetőségeit. A másik görbe az archaikus, ősemelősi agy dominanciája alatt álló téveszmevonulatot, a helytelen irányú, önátadó elkötelezettség állandó jelenlétét szemlélteti.

Ismét Bertalanffyt idézem:

Amit az emberiség haladásának nevezünk, az előagy abnormális kifejlődéséből következő, tisztán intellektuális dolog. Az ember ennek köszönhetően volt képes felépíteni a beszéd és a gondolkodás szimbolikus univerzumait, s megtenni mindazt az előrelépést, amely a tudomány és a technológia területén az írott történelem kezdete óta bekövetkezett.

Nem sok fejlődés látható azonban a moralitás oldalán. Kétséges, hogy a modern hadviselés eszközei és módszerei *jobbak-e*, mint a nagy kövek, amelyekkel a Neander-völgyi emberek zúzták szét egymás koponyáját. Meglehetősen nyilvánvaló, hogy Lao-ce és Buddha erkölcsi normái nem voltak alacsonyabb rendűek, mint a mieink. Az ember agykérge mintegy tízmilliárd neuront tartalmaz, s ez lehetővé tette a fejlődést a kőbaltától a repülőgépekig és az atombombáig; a primitív mitológiáktól a kvantumelméletig - ámde nincs ezzel arányos fejlődés az embereket útjukon igazgató ösztönök oldalán. A nagy vallásalapítók és vezetők erkölcsi intelmei ezért maradtak -amióta világ a világ - oly elképesztően hatástalanok.^{ccxvi}

Az intellektuális és érzelmi fejlődés szétválásának újabb illusztrációja a kommunikáció és az együttműködés között kialakult szakadék. Az információcsere eszközeinek fejlődése az exponenciális görbét követi; egyetlen évszázadba zsúfolódik össze a gőzhajó, léghajó, repülőgép, rakéta és űrhajó; táviró, telefon, gramofon, rádió, radar, fényképezés, film, televízió és hírközlési műholdak feltalálása... Abban a hónapban, amelyben megszülettem, a Wright fivéreknek az észak-carolinai Kitty Hawkban sikerült repülő szerkezetükkel egy teljes percig a levegőben maradniuk, és jó esély van rá, hogy az emberiség még az én életemben eléri a Holdat - és talán a Marsot is. Soha egyetlen nemzedék nem élt még át ilyen hihetetlen változásokat.

Ezalatt az emberéletnyi időszak alatt bolygónk liliputi arányokra zsugorodott, és a vernei nyolcvan nap helyett ma már nyolcvan perc alatt megkerülhető. A fizikai távolság legyőzésével azonban nem sikerült a nemzetek közti szakadékot áthidalni, feltölteni - ez a folyamat inkább éppen ellentétes irányú volt. Azelőtt lassú volt a kommunikáció, de nem létezett vasfüggöny, berlini fal; nem voltak kényszermunkatábor-birodalmak az isten háta mögötti, megközelíthetetlen vidékeken, és nem korlátozta semmi azt a jogot, hogy az emberek más vidékekre, más országokba költözzenek - ma a Föld népességének egyharmada nem hagyhatja el azt az országot, amelyben született. Akár azt is mondhatnánk, hogy az együttműködés a kommunikáció fejlődésével fordított arányban változott. A levegő meghódítása lehetővé tette a totális hadviselést, a fejlett hírközlés a demagógok kezében a gyűlöletkeltés és indoktrináció félelmetes eszköze lett, s a megnövekedett turistaforgalom még az olyan közvetlen szomszédokat sem hozta közelebb egymáshoz, mint Franciaország és Anglia. Volt néhány pozitív fejlemény is, például az

Európai Közös Piac létrehozása, ezek azonban eltörpülnek azok mellett a gigantikus repedések mellett, amelyek három nagy, és számtalan parányi ellenséges táborba tömörítik a Föld népeit.

Azért sorolom mindezeket a jól ismert tényeket, hogy lássuk, pontosan illenek a korábban vázolt sémába. A neocortex működésének nagyszerű eredménye, a nyelv inkább megosztó, mint egyesítő tényezőnek bizonyult; fokozza a fajon belüli feszültségeket. A telekommunikáció fejlődése hasonlóképpen változtatta átokká a potenciális áldásokat. Még esztétikai megközelítéssel is azt mondhatjuk: bemocskoltuk a fénylő étert, éppúgy, ahogy elszennyeztük a levegőt, a folyókat és a tengerpartokat, s amikor rádiókészülékünk keresógombját tekergetve átpásztázzuk a világ elérhető adóállomásait, égi harmóniák helyett nem zúdul ránk más, mint zenei latrinamocsok.

Az exponenciális görbék közül a rombolóerő növekedését ábrázoló a leglátványosabb. Olyan rövidre fogom, amennyire csak lehetséges: statisztikusok számításai szerint az első világháborúban átlagosan tízezer puskagolyó vagy tíz tüzérségi lövedék kellett egyetlen ellenséges katona elpusztításához. A repülő gépezetekről ledobált bombák súlya nem volt nagyobb, mint néhány kiló. A második világháború idejére egy-egy légibomba robbanóereje húsz tonna TNT-ével ért fel. Az első, a Hirosimára ledobott atombomba TNT-egyenértéke már *húszezer* tonna volt, a tíz évvel később megépített első hidrogénbombáé pedig *húszmillió*. E sorok írásának idejére az emberiségnek százmillió tonna TNT-egyenértékű bombát sikerült felhalmoznia, és a szóbeszéd már gigatonnás - egymilliárd tonna TNT-vel felérő erejű - bombát emleget (ha egy ilyen bomba robbanna fel az óceán fölött, akár több száz kilométerre az Egyesült Államok partjaitól, az ország egész területén 15-20 méter magas árhullám söpörne végig és pusztítana el mindent, ami az útjába kerül), meg kobaltbombát, amely az egész Földön egyszer és mindenkorra elpusztítana minden életet.

AZ ÚJ NAPTÁR

Említettem, hogy korunkat két okból is jogosult különlegesnek, egyedinek tartanunk. Az első ok mennyiségi jellegű; a kommunikáció fejlődése, a rendelkezésünkre álló romboló erő növekedése és a népességszaporulat. Egy földönkívüli intelligencia, amely számára az évszázadok csupán másodpercek, és képes a görbe teljes egészén egyszerre végigpillantani, mindezek láttán valószínűleg arra a következtetésre jutna,

hogy a földi civilizáció a robbanás küszöbére - vagy éppen a robbanás fázisába - jutott.

A második ok minőségi természetű, és egyetlen mondatban összefoglalható: a termonukleáris bomba kora előtt az emberiségnek az egyéni halál tudatával kellett, most azonban már a faji halál lehetőségének gondolatával kell együtt élnie.

A bomba képessé tette fajunkat arra, hogy öngyilkosságot kövessen el, s néhány éven belül az is módunkban áll majd, hogy az egész bolygót egyfajta *novává*, szétrobbanó égítetté változtassuk át. Minden korban éltek Kasszandrák és világvégét prédikáló próféták, s az emberiségnek mindeddig sikerült - baljóslatú figyelmeztetések és intelmeik ellenére - fennmaradnia. Ez a kényelmes érv azonban többé nem használható, mert bármilyen gyötrelmes, háborúkban és járványokban bővelkedő volt is a múlt, az embernek korábban soha nem állt hatalmában, hogy szülőbolygóját *teljes egészében*, annak fizikai valóságában pusztítsa el.

E tény valódi jelentősége még a leglármásabb pacifisták tudatáig sem jutott el. Mindig is arra tanítottak bennünket, hogy fogadjuk el egyéni létünk átmenetiségének gondolatát, fajunk örökléte azonban magától értetődőnek és természetesnek számított. Ez az elképzelés tökéletesen józan volt és megalapozott (hacsak valamely valószínűtlen kozmikus katasztrófára nem gondolunk), de elveszítette minden valóság alapját és hitelét abban a pillanatban, amikor bebizonyosodott, hogy képessé váltunk magunk idézni elő efféle kozmikus léptékű tragédiát - e tény súlya alatt porrá hullott minden, fajunk lehetséges örökkévalóságára vonatkozó, Szókratésztől napjainkig megfogalmazott bölcselkedés.

Csakhogy forradalmian új belátások és szemléletek nem szökkennek szárba egy pillanat alatt; szükség van költési, vemhességi időre is. A Föld mozgásának kopernikuszi elmélete csak nyolcvan évvel a megszületése után eresztett gyökereket. A tudattalannak saját ideje, ritmusa van, s a maga módján dolgozza fel azt, amit a tudat emészthetetlennek ítél. A francia forradalom vezérei tisztában voltak ezzel, s hogy gyorsítsák a befogadás folyamatát, bevezették az új naptárat, melynek kezdőpontja a Köztársaság kikiáltásának napja: 1792. szeptember 22-e - *1^{ère} Vendémiaire* - volt. Talán nem lenne haszontalan, ha mindannyian fejben tartanánk egy másik naptárt, időszámítást is, s ennek az lenne a kezdőnapja, amikor az új betlehem csillag felragyogott Hiroshima fölött. A naptárak jól jelzik egyes események alapvető fontosságát; ilyen, origónak

alkalmas esemény volt az első olimpia, Róma alapítása, Jézus születése vagy Mohamed Mekkából történt menekülése. A nullapont elhelyezése megteremt egy időskálát, a kor mértékét, s mutatja az időt, amelyet az adott civilizáció a megszületése óta leélt.

Ezeket a sorokat tehát 22-ben írom H. u. - *Hirosima után*. Nemigen fér hozzá kétség, hogy akkor valóban egy új kor kezdődött. Az emberi faj olyan kihívással néz szembe, amilyennel történelme során még sohasem találkozott, s amellyel csakis hasonlóan példátlan tettekkel és erőfeszítésekkel lehet megbirkózni. E mondat első felének helytállóságát többé-kevésbé általánosan elfogadják; a második feléről ezt már nem állíthatom. Ma még a valóban gondolkodó kevesek is abban hisznek, hogy a vadonatúj veszedelem a hagyományos, réges-régi módszerekkel, a józan észre való hivatkozással is elhárítható. Ezek az erőfeszítések azonban elégtelenek a zárt rendszerek militáns ideológiáival szemben, amelyek buzgó hívei meggyőződéssel vallják - amint a közelmúltban írta a Pekingi Egyetem egyik professzora: „*a tények és mások véleményének tiszteletét úgy kell kiirtani az emberek lelkéből, mint a férgek*”.^{ccxvii}

A józan érveléssel való meggyőzésre irányuló erőfeszítések legfőképpen azon a feltételezésen nyugszanak, hogy a *Homo sapiens* - noha olykor elvakítják érzelmei és indulatai - alapvetően racionális lény, aki tisztában van önnön cselekvéseinek és meggyőződéseinek motívumaival. Ez a feltételezés történelmi és neurológiai ismereteink fényében nem tartható. Az erre való hivatkozások terméketlen talajba hullanak; csak akkor ereszhetnének gyökeret, ha a földet előkészítené számukra egy, a faj mentalitásában bekövetkező, világméretű és spontán változás - olyasmi, mint egy komolyabb biológiai mutáció. Akkor, és csak akkor lenne az emberiség - a politikai vezetőktől le egészen az elmagányosodott tömegekig - fogékony az észérvekre, és lenne hajlandó elfogadni a szokatlan és újszerű, de a kihívással való szembenézéshez elengedhetetlen intézkedéseket.

Rendkívül valószínűtlen, hogy a belátható jövőben bekövetkezne egy effajta változás, az azonban nagyon is valószínű, hogy a láncreakciót beindító szikra előbb vagy utóbb, véletlenségből vagy szándékosság következményeképp, de kipattan valahol. Ahogy mind hatékonyabbakká s ugyanakkor egyszerűbben előállíthatóakká válnak a nukleáris és biológiai hadviselés eszközei, elkerülhetetlenül elterjednek és eljutnak a fiatal és éretlen, illetve a túlrejt, előregedett nemzetekhez is. Ha egy találmány megszületett, többé már nem lehet meg nem törtéنتté tenni a felfedezést; az

atombombalétezik. Az emberiségnek nemcsak a következő és az azok után következő válságok idején kell együtt élnie vele, hanem minden nap, és örökre. Az atombomba az emberi minőség része lett.

A Hiroshima utáni kor első húsz évében (a hagyományosan használt naptár szerinti 1946-1966) az emberiség - mint már említettem - negyven, a Pentagon által „jegyzett”, *kisebbháborút* és polgárháborút vívott.^{ccxviii} Ezeknek több mint fele kommunisták és nem kommunisták között (Kína, Görögország); a többi a gyarmatosítók ellen (Algéria, Indokína) vagy „imperialista hódítások” (Suez, Magyarország, Disznó-öböl) ellen folyt, illetve úgynevezett *klasszikus*, szomszédok közötti összecsapás volt (India-Pakisztán, Izrael és az arabok). A Pentagon listája azonban nem tartalmazza az olyan krízishelyzeteket, mint például az 1950-es berlini blokád vagy az 1948-as prágai államcsíny. Ahogy egy francia diplomata fogalmazott: „Többé már nincs olyan, hogy béke és háború; csak a konfrontáció különböző szintjeiről beszélhetünk.”

A háborúkat és polgárháborúkat hagyományos fegyverekkel vívták, többnyire olyan országok, amelyek nem birtokolnak nukleáris fegyvereket. Ám legalább két esetben - Berlin (1950) és Kuba (1962) - a nukleáris háború küszöbén álltunk, s mindez a Hiroshima utáni első két évtized során. Ha ezen adatok alapján teszünk a jövőre vonatkozó becsléseket, a katasztrófa bekövetkezése statisztikai bizonyosságnak tekinthető.

További súlyosbító körülmény, hogy az atomfegyverek, akárcsak minden más technikai berendezés, a fejlesztés során folyamatosan egyre kisebbek, egyszerűbben alkalmazhatók és könnyebben előállíthatók lesznek, Vagyis gyártásuk hatékony, globális ellenőrzése hosszabb távon megvalósíthatatlanná válik; a belátható jövőben óriási mennyiségben fogják felhalmozni őket a széljárta Alaszkától a napsugaras Stanleyville-ig. Olyan helyzet áll elő, mintha fiatalokú bűnözők bandáját egy robbanóanyagokkal teli raktárba záránk, ellátva őket gyufával és figyelmeztetésekkel, hogy nem szabad használniuk. Egyes társadalomtudósok becslése szerint (ismét J. R. Plattot idézve):

Ilyen körülmények között az emberiség „felezési ideje”¹⁰⁰(azoknak az éveknek a száma, amelyek során az ismétlődő konfrontációk mentén az emberiséget örökre elpusztító háború kitörésének valószínűsége 50%-ra nő) húsz évnél több nemigen lehet. Nyilvánvaló, hogy nincs objektíven bizonyítható, kimutatható számadat, a gondolat azonban egyértelmű. Az

emberiség történelmében még soha nem voltak ilyen szerények az újszülöttek - *minden* újszülött - életben maradásának esélyei.^{ccxix}

Valóban: nem létezik meggyőző érv, amely elhitethetné velünk, hogy a krízisek, konfrontációk, konfliktusok és háborúk nem ismétlődnek majd világszerte az elkövetkező évtizedek és évszázadok során. A második világháború óta továbbra is erősödnek az ideológiai, faji és etnikai feszültségek Ázsiában, Afrikában és Latin-Amerikában. Az Egyesült Államokban a megoldás megtalálására irányuló komoly erőfeszítések ellenére mind kezelhetetlenebbé válik a faji probléma, s még Izraelben, a faji gyűlölet első számú áldozatainak országában is létezik egy hátrányos helyzetű, elnyomott réteg, a színes bőrű zsidók. A múlt minden tanulsága kárba vészett; a történelem nemcsak hogy ismétli önmagát, de a látszat szerint mintha neurotikus kényszerek sarkallnák arra, hogy így tegyen. 1920-ban egy Európa keleti peremvidékén fekvő, Danzig nevű városka enklávává vált, amely csak egy idegen területen áthaladó keskeny korridoron át volt megközelíthető. Ez az abszurd helyzet a második világháború kitöréséhez vezetett. A háború még zajlott, amikor Európa szívében egy másik város, Berlin enklávává vált, amely csak egy idegen területen áthaladó keskeny korridoron át volt megközelíthető - a szituáció képtelensége csaknem ismét háborúba sodorta Európát, s ennek veszélye minden valószínűség szerint fennmarad. Hegel írta: „*A tapasztalat arra tanít: az emberek és a kormányok soha semmit nem tanultak a történelemből, és soha nem cselekedtek annak tanulságai szerint.*”

Azt szokták mondani, hogy a mártírok vére megtermékenyíti a földet. Inkább úgy áll azonban a dolog, hogy a vér monoton gurgulázással tűnik el a kanálisban, így volt emberemlékezet óta mindig, és a világ bármelyik részére tekintünk, a leghalványabb jelét sem látjuk annak, hogy ez a hiábavaló gurgulázás valaha egyszer véget ér. Ha szakítunk az ábrándozás luxusával, azt kell látnunk, hogy a potenciális konfliktusok oka és helye folyamatosan mozog, mintegy „sodródik” bolygónkon, akárcsak a magas légnyomású zónák a meteorológiai térképeken, és minden erőfeszítésünk, biztonsági intézkedésünk, hogy megakadályozzuk a helyi konfliktusok globális tragédiává szélesedését; a kölcsönös elrettentés politikájának s a többi fogásnak a sikere mindig is ellenőrizhetetlen pszichológiai tényezők, esendő és gyarló kulcsfigurák hajthatatlanságának vagy önmérsékletének függvénye marad. Orosz rulettet nem lehet túlságosan sokáig játszani.

Amíg hiszünk abban, hogy fajunk gyakorlatilag halhatatlan, s előtte még csillagászati időkhig tartó perspektíva áll, megengedhetjük magunknak

az emberi szívben történő spontán változásra való várakozást, amely következtében - lassan vagy hirtelen - mindenben eluralkodik a béke, a szeretet és a józan, tiszta gondolat. Csakhogy halhatatlanságunkban többé nem lehetünk bizonyosak, s nincs számolatlan időnk, hogy várjuk a pillanatot, amikor az oroszlan békésen elheverészik a bárány, az arab az izraeli, a jógi pedig a komisszár oldalán.

A következtetés - ha elég bátrak vagyunk ahhoz, hogy végiggondoljuk és megfogalmazzuk -egyszerű. Biológiai evolúciónk a crô-magnoni ember idejében nyugvópontra jutott. Minthogy a belátható jövőben nem várhatók az emberi természet nagyon is kívánatos változásait eredményező természetes, spontán mutációk, nekünk magunknak kell mesterségesen előidézniük azokat. Fajunk fennmaradásában csak akkor reménykedhetünk, ha kifejlesztünk olyan technikákat, amelyek helyettesítik a biológiai evolúciót. Fel kell kutatnunk képtelen helyzetünk okozója, az emberi természetből adódó skizofiziológia, s a belőle következő tudathasadásos állapot ellenszerét.

„BÜTYKÖLÉS AZ EMBERI TERMÉSZETTEL”

Hiszem, hogy ha nem sikerül megtalálnunk a megoldást, az ember téveszméi, skizofiziológiája és paranoiája az újsütetű pusztító hatalommal párosulva előbb vagy utóbb fajunk öngyilkosságához vezet. Abban is hiszek azonban, hogy a modern biológia számára a megoldás csupán karnyújtásnyira van, s hogy kellő erőfeszítéssel még a most születő nemzedék életében meg is találja azt.

Tisztában vagyok vele, hogy mindez túlságosan is optimistának hangzik, s kivált az előző oldalakon kifejtett, az emberiség eddigi gondolkodásának és mentalitásának változatlan folytatódása esetén ránk váró jövőre vonatkozó, igen pesszimista észrevételek után. Nem hiszem, hogy nyugtalanságom alaptalan - vagy éppen túlzott; s azt sem hiszem, hogy a *Homo sapiens* meggyógyításának gondolata utópia. Nem valamiféle *science-fiction*, hanem a különböző, konvergens tudományágak jelen eredményeinek realista mérlegelése inspirálta az ötletet. Ezek az eredmények nem kínálják még a megoldást, de mutatják, hogy munkával, kutatással megtalálható.

Tisztában vagyok azzal is, hogy az emberi természettel való bárminemű „bütykölés” felvetése erős érzelmi ellenállással találkozik. Ez az ellenállás részben az előítéleteken, elsősorban azonban a magánélet szentségének

társadalomtervezéssel, jellemtervezéssel, agymosással és a minket körülvevő légkondicionált lidércnyomás egyéb ijesztő vívmányaival történő újabb csorbításától való félelmen alapul. Másfelől viszont: amióta az első vadász didergő testére tekerte az elejtett vad bundáját, az ember folyamatosan bütyköl a saját természetével, mesterséges környezetet teremt magának, és fokozatosan átalakítja egész szülőbolygójának arculatát egy mesterséges és természetellenes életmód kellékeivel, amelyek nélkül mostanra már életben maradni is képtelen. Többé már nem tudunk lemondani a házagról, ruházatról, fűtésről és a sült-főtt ételekről, s a szemüveg, a hallókészülék, a sebészeti fogó, a mesterséges végtagok, az érzéstelenítő- és fertőtlenítőszer, az antibiotikumok és az oltóanyagok sem nélkülözhetők.

Gyakorlatilag a gyermek megszületése pillanatában megkezdjük az emberi fiziológiával való ügyeskedést, hisz az általánosan elterjedt rutin-beavatkozások egyike, hogy az újszülött szemébe ezüstnitrát-oldatot cseppentenek, hogy megelőzzék a szülőcsatornában esetlegesen jelenlévő gonococcusok okozta, gyakran vaksághoz vezető kötőhártya-gyulladást. Ezt a mozzanatot később a civilizált országokban a himlő, tífusz stb. elleni védőoltások követik. Hogy felmérhessük e beavatkozások jelentőségét, érdemes megemlíteni: az észak-amerikai indiánok között igen gyakori himlő volt az egyik fő oka annak, hogy ez a nép a fehérekkel szembeni küzdelemben végül is elveszítette lakóhelyét. A tizenhetedik és tizennyolcadik században ez a betegség olyan életveszélyt jelentett, amellyel minden embernek számolnia kellett, és az általa okozott pusztítás még nagyobb lett volna, ha egy elszánt hölgy, Mary Wortley Montagu nem terjeszteti el Angliában a tizennyolcadik század elején a védőoltás Törökországban megismert gyakorlatát. Az általa alkalmazott eljárás során az egészséges személyeket enyhe lefolyású betegségből felgyógyultak testéből vett anyaggal fertőzték meg - a dolog korántsem volt veszélytelen, de a halálozási arány jóval alacsonyabb volt, mint a „normális” úton, fertőzéssel szerzett betegség esetén. (A kockázat csak akkor csökkent minimálisra, amikor Jenner a védőoltásokhoz a tehénhimlő legyengített vírusát használta fel.)

A barkácsolás kevésbé ismert példája a golyva és a hozzá kapcsolódó különböző fokú és típusú kretenizmus megelőzésének története. Gyermekkoromban, amikor az Alpokba vittek nyaralni, a helyi lakosság jelentős részének hatalmas daganat volt a nyakán, és gyermekeik között ijesztően sok volt a hülye. Manapság az év egy részét egy tiroli

falucskában töltöm, s egyetlen golyvás emberrel sem találkozom. Felismerték, hogy a betegség oka a pajzsmirigy jóddhiányos állapota; a vidék ivóvíze pedig igen kemény, és szinte egyáltalán nem tartalmaz jódot. Azóta időszakonként kis mennyiségű jódvegyületet kevernek az ivóvízbe, s a golyva mára gyakorlatilag a múlt egy kellemetlen emléke maradt.

Nyilvánvaló: az ember - vagy egy-egy emberfajta - biológiailag alkalmatlan arra, hogy olyan környezetben éljen, ahol a víz jódtartalma nem ér el egy bizonyos koncentrációt; nem képes szembeszállni a himlővírussal, s a maláriát vagy az álomkórt okozó mikroorganizmusokkal. Ha megfordítjuk a szituációt, úgy is fogalmazhatunk, hogy egyes mikrobák nem tudnak dacolni más mikroorganizmusokkal, amelyeket antibiotikumoknak nevezünk. A mikrobák mutációs rátája igen magas (vagy valami más módon örökítik az alkalmazkodott egyed újonnan szerzett tulajdonságait), mert néhány éven belül megszületik az új, a gyógyszereknek ellenálló mikrobatörzs. Mi, emberek efféle evolúciós hőstettekre alkalmatlanok vagyunk. Képesek vagyunk viszont szimulálni nagyobb mutációkat is, amikor az ivóvízhez jódot adagolunk, vagy ezüst-nitrátot cseppentünk az újszülöttek szemébe, hogy megvédjük az olyan ellenségektől, amelyekkel szemben nem vértette fel természet adta védekezőrendszere.

A biológusok a közelmúltban felfedezték, hogy az általuk tanulmányozott állatfajok mindegyikében - a méhektől a nyulakon át a páviánokig - megvan egy ösztönös viselkedésminta, amely megfékezi a túlszaporodást, s ezáltal optimális szinten tartja a populáció sűrűségét az adott területen. Ha a sűrűség meghalad egy bizonyos határt, a zsúfoltság stressz-tüneteket okoz, amely a hormonegyensúlyra is kihat; a nyulak és szarvasok egy része - noha semmiféle betegségben nem szenved - belepusztul az „adrenalin-stresszbe”; a patkányanyák nem gondozzák kölykeiket - így azok elpusztulnak -, és gyakorivá válik az abnormális szexuális viselkedés. Egy-egy terület ökológiai egyensúlyát nem csupán az állatok, növények és mikroorganizmusok aránya tartja fenn; a folyamatban részt vesz egy sajátos, fajon belüli, az egyedsűrűséget szabályozó és szinten tartó feedback-mechanizmus is. Egy adott területen egy adott faj populációja önszabályozó szociális holonként viselkedik, amelyet a távolságtartás és az átlagos népsűrűség fenntartásának játékszabályai irányítanak.

E tekintetben az ember ismét csak egyedi és különleges lény - noha talán még megemlíthetnénk az öngyilkos lemmingeket is. Úgy tűnik,

mintha nálunk fordítva működne az ökológiai szabály: minél zsúfoltabbak a nagyvárosi nyomornegyedek és a legszegényebbek lakta területek, annál rohamosabban szaporodnak az ott lakók. A múltban ezeken a helyeken nem az állatoknál érvényesülő feedback-mechanizmus valamiféle emberi megfelelője, hanem a háborúk, a járványok és az igen magas gyermekhalandóság szolgáltatták a szabályozást. Ugyanakkor - amint azt Onán történetéből tudhatjuk - az emberek *coitus interruptus* és egyéb praktikák segítségével már a bibliai időkben is próbálkoztak a születésszabályozással. Egy évszázaddal ezelőtt, amikor Pasteur kiengedte a népesedést lassító fékeket, a gumigyáros és feltaláló Charles Goodyear (akinek nevét a híres autógumigyár is viseli), kieszelte az első mesterséges fogamzásgátlót. A születésszabályozás modern eszközei és módszerei - a spirál vagy a fogamzásgátló tabletták - az emberi természetünk legbelső rétegével való, az eddig felsoroltaknál jóval gorombább játszadózást jelentenek; folyamatosan „beleszólnak” a peteérési ciklust irányító fiziológiai folyamatokba -noha az eddigi megfigyelések szerint ártalmatlanul. E találmányok világméretű alkalmazása -és valóban világméreteken kell alkalmaznunk őket, hogy a fenyegető katasztrófa megelőzhető legyen - voltaképpen egy mesterségesen előidézett adaptív mutáció.

Fajunk biológiai korcsná vált, amikor fejlődése során valahol elveszítette az állatoknál a szaporodást szabályozó, ösztönös fékeket, és csak akkor maradhatunk fenn, ha kifejlesztünk olyan módszereket, amelyek pótolják, helyettesítik ezt a szabályozást. Nem reménykedhetünk abban, hogy a Természet végzi el a szükséges korrekciót; nekünk magunknak kell azt kidolgoznunk és foganatosítanunk.

A HÁBORODOTT PROMÉTHEUSZ

Mutatis mutandis - vajon kidolgozhatunk-e hasonló orvosságot idegrendszerünk skizofiziológiájára, arra a paranoid vonásra, amely történelmünkben - és nemcsak a *Homo sapiens*, de feltehetően majdnem-ember ősről is - oly rémítő és visszataszító zűrzavart csinált? Hallgassuk ismét Lorenzt:

Nyilvánvaló, hogy az ösztönviselkedés mechanizmusai képtelenek voltak megfelelni az új körülményeknek, amelyeket a kultúra már csíráiban létrehozott. Bizonyítékok vannak rá, hogy az első kőeszközök készítői, az afrikai *Australopithecus*-félék rögtön arra használták újszülött találmányukat, hogy az apróvadak mellett megöljék olykor embertársaikat

is. A pekingi ember, Prométheusz, aki megtanulta kezelni és megőrizni a tüzet, embereket is ropogósra sütött; a tűz rendszeres használatára utaló nyomok mellett a régészek megtalálták a *Sinanthropus pekinensis* megpörkölt csontjait.^{ccxx}

A Prométheusz-mítosz csúfos gellert kapott: az istenek villámait ellopó óriás elmebeteg. Minden jel arra mutat, hogy a neocortex eladdig példátlanul gyors, burjánzó megnövekedésével kezdődtek a bajok. Ha a Föld egész, mintegy kétmilliárd¹⁰¹ éves történetét egyetlen, éjjellel kezdődő és végződő napba sűríténénk, az emlősök korának kezdete este 11 óra tájára kerülne, a *Pithecanthropus* (a jávai majomember) kialakulása - a neocortex evolúciója - pedig éjjél előtt huszonöt perccel kezdődne el. Az agykéreg növekedésének grafikonja szintén exponenciális görbét mutat. Vajon valóban ésszerűtlen feltételezés, hogy az agy ilyen robbanásszerű fejlődése, amelynek ennyire sikerült a célon túllőnie, valahol téves vágányra futott? Pontosabban fogalmazva: elképzelhetetlen-e, hogy az ősi és a vadonutj struktúrák közti kommunikáció nem fejlődött úgy, hogy képes legyen biztosítani az ösztönvilág és az értelem közötti harmonikus együttműködést? Ha visszaemlékszünk arra, miféle hibák következtek be az idegrendszer korábbi modelljeinek kialakulásakor - az ízeltlábúak agya növekedésével elszorítja a nyelősövet, az erszényesekében pedig nincs megfelelő összeköttetés a két agyfélteke között - aligha hessenthetjük el a gyanút, hogy velünk is valami hasonló történhetett; a neurofiziológia, a pszichopatológia és az emberi történelem tapasztalatai alátámasztják ezt a feltételezést.

A neurofiziológiai bizonyítékok - mint láttuk - arra mutatnak, hogy a neocortex és a limbikus rendszer együttműködése nem harmonikus; ahelyett, hogy egy hierarchikus rendszer integráns részeként funkcionálnának, „egymás mellett élésük” gyötrelmes és kényszeredett. Egy korábbi metaforával élve: a lovasnak soha nem sikerült teljesen irányítása alá vonni a lovat, amely a lehető legkellemetlenebb és legalkalmatlanabb módokon valósítja meg szeszélyeit. Láttuk, hogy a ló - a limbikus rendszer -szoros kapcsolatban áll a hipotalamusz érzélemgeneráló, zsigeri orientációjú központjaival, amelyekhez a lovasnak nincs közvetlen hozzáférése - ráadásul az irányításhoz rendelkezésére álló gyeplő és zabla is elégtelen. Ismét MacLeant idézve: „a neurológiai kutatások szerint a limbikus rendszer és a neocortex között nincs átfogó asszociációs kapcsolat”.¹⁰² Az idegrendszerre általánosan jellemző izgalmi állapotok és gátlások finom összjátékára, a feedbackek „hurkokba hurkolódó hurkaira”

nincsenek anatómiai bizonyítékaink. „A ló és a lovas egyaránt tökéletesen és élénken érzékelik egymást és környezetüket, csak éppen korlátozott a közöttük folyó kommunikáció. Mindketten másképpen szűrik le és értékelik a kapott információt, s ennek megfelelően másképpen is cselekszenek.”^{»CCXXI}

Ez tehát az anatómiai lényege „a hit és a józan ész megosztott házának”, ahol az „irányított skizofrénia” állapotában élve, lakni kényszerülünk - ahogyan Klaus Fuchs fogalmazott.

Továbbra is a józan észről prédikálni egy természeténél fogva oktalan fajnak - meglehetősen reménytelen vállalkozás. A biológiai evolúció cserbenhagyott minket; a fennmaradásban csak akkor reménykedhetünk, ha magunk fejlesztjük ki azokat a technikákat, amelyekkel az emberi természet szükséges változásai előidézhetők. A demográfiai katasztrófát elkerülhetjük, ha az asszonyok peteérési ciklusának ritmusába beavatkozunk. Arra képtelenek vagyunk, hogy új áramkörök beiktatásával helyreigazítsuk paranoid alapirányultságunkat, de belekezdhetünk a gyógyításba, vagy legalábbis számottevő javulást érhetünk el, ha a kívánt mederbe tereljük a kutatásokat.

MUTÁCIÓ A JÖVŐÉRT

1961-ben a University of California San Francisco Medical Center *Control of the Mind* címmel szimpóziumot szervezett. Az első ülésen a Göteborgi Egyetemről érkezett Holger Hydén professzor szolgáltatta a San Franciscó-i lapoknak a szalagcímet, noha messzemenően szakmai jellegű cikkének címe - *Az agytevékenység biokémiai vonatkozásai* - a legkevésbé sem tartozik abba a műfajba, amelyik a szenzációéhes napisajtó figyelmét általában fel szokta kelteni. Hydén professzor a terület egyik legnagyobb szaktekintélye. Idézem cikkének nagy feltűnést keltő részletét (a nevemre való hivatkozást magyarázza, hogy magam is részt vettem a szimpóziumon):

Az elme ellenőrzésének problémáját illető eddigi ismereteink alapján a következő kérdés vetődik fel: lehetséges lenne-e oly módon megváltoztatni érzelmi beállítottságunkat, hogy molekuláris változásokat idézünk elő agyunk biológiailag aktív szubsztanciáiban? Az ilyen irányú spekuláció elsődleges célpontja az RNS¹⁰³ lehet, mert ennek változásai módosíthatják a létrejövő fehérjéket is. A hangsúlyos pontot megváltoztathatjuk a kérdés más megfogalmazásával: vajon az itt ismertetett kísérleti eredmények

biztosítanak-e megfelelő eszközöket ahhoz, hogy speciális kémiai anyagokkal befolyásoljuk a szellemi állapotot? Rendelkezünk erre mutató eredményekkel; a kísérleteket egy *tricián-aminoprofén* nevű vegyület alkalmazásával végezték.

...Egy olyan vegyület alkalmazásának, amely módosítja a keletkező fehérjék mennyiségét és szerkezetét s a központi idegrendszer funkcionális egységeiben enzim-változásokat idéz elő, vannak pozitív és vannak negatív aspektusai. A kísérletek bebizonyították, hogy a tricián-aminoprofén alkalmazása után erősen megnő az ember befolyásolhatósága. Eszerint egy olyan létfontosságú dolog, mint az RNS módosítása, kondicionálásra is használható. A szerző nem kizárólag tricián-aminoprofénről beszél, hanem bármely olyan vegyületről, amely az idegsejtek biológiailag fontos molekuláiban változásokat idéz elő, és negatív irányban befolyásolja a szellemi állapotot. Nem nehéz elképzelni, mi mindenre használhatják ezeket a vegyületeket a rendőrállamok. Egy időre igen kedvezőtlen körülményeket teremtenének, aztán egyszer csak megszüntetnék a nehézségeket, ezzel egyidejűleg a vízhálózatba juttatnák az anyagot, és teljes gőzzel beindítanák a médiát. Ez a módszer sokkal olcsóbb lenne, és jóval több izgalmas lehetőséget kínálna, mint ha hagynák, hogy Ivanov személyesen és hosszú ideig puhítsa Rubasovot - ahogy Koestler könyvében olvasható. Másfelől azonban: egy ilyen vegyület alkalmazásával szembeni ellenintézkedés is ugyanilyen könnyen elképzelhető.^{ccxxii}

A technikai részletek ezúttal érdektelenek, a következmények azonban világosak. Mint minden más tudomány, a biokémia is szolgálhatja a fényt, de a sötétség erőit is. A veszélyek rémítőek, minket azonban most a lehetséges, áldásos hatás érdekel. Hadd idézzek egy másik, találó részletet a szimpózium egy másik résztvevőjétől, a San Franciscó-i Medical Schoolból érkezett Dean Saunderstől:

A modern kémikusok hallatlan technológiai ügyessége és találékonysága biztosította a kutató és gyakorló orvosok számára a különböző szerkezetű, új vegyületeket, amelyek hatást gyakorolnak a központi idegrendszerre, és eltorzítják, felerősítik vagy elnyomják az egyén viselkedési jellegzetességeit. Jelen konferenciánkon többen is hangsúlyozták, hogy e kémiai hatóanyagok jó része erősen szelektíven hat az idegrendszer meghatározott részeire - annyira, hogy precíz célzottsággal, sorra lehetett kipróbálni őket embereken és állatokon. E vegyületek lehetővé teszik, hogy a kémiai szerkezet és az élettani hatás

gondos elemzésével nagyszámú olyan drog legyen előállítható, amely megváltoztatja az agy egyes, meghatározott tevékenységeit. Az ilyen hatóanyagok erősíthetik vagy gyengíthetik, átfedhetik egymás hatását, és komolyan felmerül annak lehetősége, hogy kémiai szerek egész spektrumával az emberi elme tevékenységeinek nagy része befolyásolható.

...Itt van hát a kezünk ügyében a kémiai anyagok bölcsen vagy balgán is felhasználható, egyre növekvő sora, amelyekkel az emberi lények manipulálhatók. [...] Ma már lehetséges közvetlenül az egyed viselkedését módosítani ahelyett, hogy - mint a múltban - a környezet változása indirekt módon váltsa ki a változást. Mindebben részben már benne rejlik az is, amit Aldous Huxley *az utolsó forradalom*nak nevezett.^{ccxxiii}

Az utolsó bekezdéshez hozzá kell fűznöm egy megjegyzést. Huxleyt gyötörte a félelem, hogy ez az *utolsó forradalom*, amelyet a drogok és a tömegtájékoztatás eszközei fognak beteljesíteni, „egy-két nemzedéknyi idő múlva a szellem fájdalommentes koncentrációs táborát fogják megteremteni, amelyben az emberek egy könnyek nélküli diktatúra élvezetében elveszítik majd szabadságukat”.^{ccxxiv} Más szavakkal: olyan helyzet áll elő, mint amelyet a *Szép új világban* leírt. Ennek ellenpontjaként Huxley védelmébe vette a meszkalin és egyéb pszichedelikus hatású drogok használatát, amelyek elvezetik az embert a nirvána - a kozmikus tudatosság, a misztikus megvilágosodás és a művészi kreativitás felé.

Hosszú ideig tiszteltem és bámultam Huxley személyiségét és munkásságát, élete utolsó éveiben azonban nem tudtam többé egyetérteni vele, s e véleménykülönbség ismertetése segíteni fog tisztán látni a fenti kérdéseket is.

Heaven and Hell című, a meszkalin áldásos hatásait dicsőítő könyvében Huxley a következő tanácsot adja az önnön lelkét kereső, mai embernek: „minthogy tudjuk - hiszen tudjuk -, hogy [...] mik a transzcendentális élmény kémiai feltételei, a vágyakozó misztikus forduljon technikai segítségért a gyógyszerészet, a biokémia, a fiziológia és neurológia szakértőihez...”

Nos, pontosan ez az, amire *nem* gondolok, amikor a pszichofarmakológia pozitív alkalmazásáról beszélek. Legkivált azért, mert a meszkalinnal vagy az LSD-vel való kísérletezés igen veszélyes dolog. Ettől függetlenül azonban: alapvetően naiv és hibás elképzelés, hogy a drogok ingyen ajándékokkal halmozzák el az emberi szellemet;

olyasmivel, ami korábban nem létezett. Ám tabletták vagy injekciók formájában se misztikus tapasztalathoz, se filozófiai bölcsességhez, se alkotóerőhöz nem juthatunk. A pszichofarmakológia nem adhat hozzá agyunk képességeihez, de - a legjobb esetben - megszüntetheti az e képességek megfelelő kihasználását gátló akadályokat és barikádokat. Nagyobbakká nem, de - bizonyos korlátok között - normálisabbakká tehet bennünket; nem teremthet agyunkban új áramköröket, de valamelyest javíthatja a meglévők közötti koordinációt, tompíthatja a konfliktusokat, megakadályozhatja a robbanásokat és biztosíthatja, hogy az energiaellátás egyenletes és megbízható legyen.

A fenti bekezdés többes szám első személyű alanya nem a pszichiátriai zárt osztályon tartott vagy a terapeuta díványán fekvő betegekre vonatkozik. A pszichofarmakológia kétségkívül egyre nagyobb szerepet játszik a klinikai értelemben vett szellemi rendellenességek gyógyításában,¹⁰⁴ de most nem erről beszélünk. A normális emberekre, vagyis az egész emberiségre jellemző paranoia kezeléséről van szó; egy mesterségesen szimulált, adaptív mutációról; a szakadék áthidalásáról a régi és az új agy működése, az ösztönvilág és az intellektus, az ész és az érzelem között. Ha az ember szellemi befolyásolhatóságának fokozására már-már képesek vagyunk, rövidesen arra is képesek leszünk, hogy helyrehozzuk a helytelen irányultságú áldozatkésztséget és önfeladást és a - gyilkos vagy öngyilkos - militáns buzgalmat, amelynek tombolásáról a napilapokban oly igen sokszor olvashatunk. A biokémia legsürgetőbb feladata - ahogyan Saunders fogalmazott -, hogy a vegyületek mind szélesebb körében keresse az elme befolyásolásának lehetőségeit". Nem utópisztikus elképzelés azt hinni, hogy sikerülhet a dolog. Mai nyugtatóink, altatóink, serkentőszereink, antidepresszánsaink és ezek kombinációi csupán az első lépést jelentik az elme harmonikus és koordinált állapotát elősegítő, jóval kifinomultabb hatóanyagok létrehozása felé. Nem a sztoikusok szenttelen léleknyugalma, nem a kerengő dervisek ekstázisa és nem is a Huxley szómatablettái kiváltotta félkegyelmű nirvána elérése a cél, hanem egy dinamikus egyensúlyállapot, amelyben helyreáll a hierarchikus rend, s a gondolat és érzelem újraegyesül.

MENTEGETŐZÉS

Tisztában vagyok vele, hogy az „emberi lényekkel való manipuláció” gondolatának megvannak a maga igen rossz-ízű és baljóslatú áthallásai. Ugyan ki ellenőrizné azokat, akik ellenőriznek; ki manipulálná azt, aki manipulál? Feltéve, hogy sikerül előállítanunk egy, az előbbieken vázolt

szellemi stabilizátorként működő hormont, vajon hogyan terjesszük el világméretekben, hogy kifejthesse áldásos hatásait? Dugjuk le az emberek torkán, vagy juttassuk a vízvezeték-rendszerbe a hatóanyagot?

A válasz kézenfekvő. Se törvények, se kényszerítő intézkedések nem kellettek ahhoz, hogy a görögök és rómaiak magukhoz vegyék „a szőlő levét, mely felejtést hoz és gyönyörűséget”. Az altatótabletták, serkentőszerek, nyugtatók véglegesen és teljesen elterjedtek az egész világon anélkül, hogy hivatalosan kötelezővé tették, vagy akár csak ajánlották volna használatukat - elterjedtek, mert az emberek megkedvelték őket, s hajlandók voltak elviselni esetleges kellemetlen mellékhatásaikat is. Egy szellemi stabilizátor nem okozna eufóriát, mély álmodást, meszkalin-látomásokat vagy káposztafejszerű egykedvűséget - voltaképpen nem is lenne semmiféle érzékelhető hatása, csupán előmozdítaná az agy koordinált működését, és harmóniát teremtene az érzelmek és a gondolatok között; más szavakkal: visszaállítaná a megbillent, szétzilálódott hierarchiát. Használata azért válna általánossá, mert az emberek jobban szeretik egészségesnek, mint testi-szellemi értelemben egyaránt gyengének, zavartnak érezni magukat; elterjedne, ahogyan elterjedtek a védőoltások, a fogamzásgátlók - nem kényszerűségből, hanem az önérdék világos felismerése miatt.

Az első, észrevehető eredmény talán a bűnözés és az öngyilkosságok számának hirtelen csökkenése lenne azokban a társadalmi rétegekben és azokon a vidékeken, ahol divatossá vált az újfajta pirula. A fejlemények innentől kezdve ugyanolyan megjósolhatatlanok, mint voltak annak idején James Watt vagy Louis Pasteur felfedezésének következményei. Egyes svájci kantonok népszavazás eredményeképpen elhatározhatják, hogy kísérletképpen egy ideig a vízvezetéken¹⁰⁵ keresztül juttatják el mindenkire az új hatóanyagot - esetleg más országok is követik a példájukat. Lehet, hogy a fiatalok között nemzetközi divattá válik a pirula, felváltva a hatalmas szakállt vagy a bíborszín szíveket. Így vagy úgy, de valamiképpen bizonyára tért nyerne a változás.

Meglehet, hogy egyes totalitáriánus államok megpróbálnának szembeszegülni vele. Csakhogy mára már a vasfüggöny is meglehetősen lyukacsossá vált; a jazz-zene, a miniszoknya, a diszkotékák és más burzsoá találmányok feltartóztathatatlanul terjednek mögötte is. Ha az uralkodó elit kipróbálja az új szert, és felfedezi, hogy egészen más fényben látja tőle a dolgokat, akkor - és csak akkor - érik meg a helyzet a teljes leszerelésről szóló olyan tárgyalásokra, amelyek nem csupán baljóslatú bohózatok.

Bizonyára lesz egy átmeneti időszak, amikor csak az egyik fél akarja valóban véghezvinni a gyógyítási folyamatot, a másik pedig még ragaszkodik paranoiáihoz, de ez a helyzet nem fogja magában hordozni az egyoldalú leszerelés veszélyeit - épp ellenkezőleg: a gyógyult, „mutáns” fél lesz az erősebb, mert hosszú távú politikájában racionálisabb lesz, kevésbé rémült és kevésbé hisztérikus.

Nem hiszem, hogy mindez science-fiction, és bízom benne, hogy azok az Olvasók, akikhez ez a könyv szól, szintén nem így hiszik. Minden szerzőnek van egy kedvenc, képzeletbeli olvasó-típusa - egy barátságos, de rendkívül kritikus fantom; csak az ő véleménye fontos a számára, és hosszú, kimerítő párbeszédet folytat vele. Mint mondtam, bizonyosan érzem: az én barátságos fantom-Olvasómnak megvan a szükséges képzelőereje ahhoz, hogy a biológia mai, lélegzetállító fejlődését extrapolálja a jövőbe, és elismerje, hogy a fenti fejtegetések korántsem tartalmazznak képtelenségeket. Csak az aggaszt, hogy a dolog esetleg nem fog tetszeni neki; hogy taszítónak és riasztónak fogja találni az elképzelést, mely szerint a molekuláris kémiára bízánk a megváltást a spirituális újjászületés helyett - magam is feszengve gondolok erre, de nem látok más kiutat. Szinte hallom, ahogy kifakad: *Azzal, hogy a tablettáit akarja eladni nekünk, ön pontosan azt a durva, materialista világszemléletet és naiv, tudományos hübriszt képviseli, amellyel eredeti szándéka szerint szembeszáll!* Nos, továbbra is szembeszállok velük. Ám nem hiszem, hogy „materialisztikus” szemléletre vallana, ha reálisan szemlélem az ember, az emberiség helyzetét, s *hübrisz* lenne pajzsmirigy-kivonatot adni gyermekeknek, akik enélkül kretének lennének. Agyunkat használni arra, hogy megszabaduljunk fogyatékoságainktól - az én szememben ez bátor és szent vállalkozás. Akárcsak az Olvasó, magam is szívesebben vetném reményeimet a szó és a jó példa erejébe. Ám szellemi betegségben szenvedő faj vagyunk, s a jó szóra fülünk - sajnos - süket. A próféták kora óta egészen Albert Schweitzerig már számtalanszor és számosan próbáltak meg *beszélni* az emberekhez, ám - ahogy Swift mondta: „elég vallásosak vagyunk ahhoz, hogy gyűlöljük, de ahhoz nem, hogy szeressük egymást”. Ez minden vallásra, teistára vagy világira, mózesire, marxira vagy maóira egyképpen vonatkozik, és Swift gyötrődő kifakadása -, „csak ne kelljen itt meghalni a gyűlöletben, mint odvában a megmérgezett patkány!...” - aktuálisabb és sürgetőbb, mint valaha.

A természet magunkra hagyott bennünket, Isten minden látszat szerint mellétette a telefont, az időből pedig lassan kifutunk. A laboratóriumban

előállított megváltásba vetett hit lehet materialisztikus, hóbortos vagy naiv, és az igazat megvallva van benne még egy jungiánus csavar is: voltaképpen az alkimista életelixír kutatásának elképzelésében gyökerezik. Ám mi nem az örök életet várjuk tőle, s nem is azt, hogy arannyá tudjuk változtatni a fémeket, csupán annyit, hogy a *Homo maniacus*ból végre valóban *Homo sapiens* legyen. Ha az ember egyszer elhatározza, hogy sorsát a maga kezébe veszi, ennek lehetősége már csak karnyújtásnyira lesz.

I. FÜGGELÉK

A nyílt hierarchikus rendszerek jellemző sajátosságai

1. A JANUS-ELV

1.1 Az organizmus strukturális értelemben nem elemi részeinek összessége, funkcionális tekintetben pedig nem elemi viselkedési egységeinek láncolata.

1.2 Az organizmust úgy kell tekintenünk, mint alacsonyabb rendű szub-egészekre oszló félautonóm szub-egészek sokrétegű hierarchiáját, a hierarchia bármely szintjén elhelyezkedő szub-egészek a *holonok*.

1.3 Az élővilágban abszolút értelemben vett *rész* és *egész*nem létezik. A *holon* fogalma arra való, hogy összebékítse az atomisztikus és holisztikus értelmezéseket.

1.4 A biológiai *holonok* nyílt, önszabályozó rendszerek, amelyek egyidejűleg hordozzák az egész autonóm, és a rész függő jellegeit. Ez a dichotómia a hierarchikus szerveződés minden típusában és minden szintjén érvényesül, és úgy nevezzük: *Janus-effektus* vagy *Janus-elv*.

1.5 Általánosabban: *holon* bármely állandó - biológiai vagy társadalmi - szub-egész, amely kötött szabályok irányította viselkedést és/vagy szerkezeti Gestalt-konstanciát mutat. Az organellumok és a homológ szervek tehát evolúciós *holonok*; a morfogenetikus területek ontogenetikus *holonok*; az etológia „rögzített cselekvési sémái” és a tanult készségek szubrutinjai viselkedési *holonok*; a fonémák, morfémák, szavak és mondatok lingvisztikai *holonok*; az egyének, családok, törzsek és nemzetek pedig szociális *holonok*.

2. A TAGOLHATÓSÁG

2.1 A hierarchiák felbonthatók az őket alkotó ágakra, amelyeken az elágazási csomópontok a holonok, az elágazó vonalak pedig az irányítási és kommunikációs csatornák.

2.2 A szintek száma a hierarchia *mély* vagy *sekély* voltának mértéke, az egy adott szinten elhelyezkedő holonok száma pedig a *nyílásszögé* (Simon).

3. JÁTÉKSZABÁLYOK ÉS STRATÉGIÁK

3.1 A funkcionális holonok tevékenységeit rögzített szabályok irányítják, amelyek rugalmas, alkalmazkodóképes stratégiák által érvényesülnek.

3.2 A szabályok - a rendszerek *kánonja* - meghatározzák azok állandó jellemzőit, strukturális felépítését és/vagy funkcionális sémáit.

3.3 A kánon egy holon tevékenységének lehetséges lépéseit definiálja, a rendelkezésre álló lehetőségek közül az adott lépés megtételéhez szükséges stratégiai választást a környezet véletlenszerű adottságai vezéreltik.

3.4 A kánon a játékszabályokat határozza meg, a stratégia pedig a játékmenetet.

3.5 Az evolúció folyamata korlátozott számú „kanonizált” téma variációit állítja elő. Az evolúciós kánon állította korlátokat illusztrálja a homológia, a homeoplázia, a parallelizmus és a konvergencia törvénye, valamint a *loi de balancement*.

3.6 Az ontogenezisben az egymást követő szinteken elhelyezkedő holonok a szövetek egyes fejlődési fázisait képviselik. A genetikus kánon a differenciáció folyamatának minden lépésénél a holon fejlődési lehetőségeinek újabb és újabb korlátozásait juttatja érvényre, de elegendő flexibilitást hagy ahhoz, hogy - a környezet véletlenszerű hatásai szabta illetékességi körén belül - továbbra is nyitva maradjon előtte több, alternatív fejlődési útvonal.

3.7 A kifejlett organizmus strukturális értelemben a részeken belüli részek hierarchiája. „Felbonthatóságát” és alkotó holonjainak viszonylagos autonómiáját jól illusztrálja a szervátültetések sikere.

3.8 Funkcionálisan az organizmus viselkedését „játékszabályok” irányítják; ezek felelősek belső összehangoltságáért, stabilitásáért és sajátos mintázataiért.

3.9 A - szerzett vagy veleszületett - készségek funkcionális hierarchiák; holonjaik a szub-készségek, amelyeket al-játékszabályok irányítanak.

4. INTEGRÁCIÓ ÉS ÖNÉRVÉNYESÍTÉS

4.1 Minden holon jellege az a kettős tendencia, hogy egyfelől mint kvázi-autonóm egész, érvényesítse egyéni jellegeit, másfelől pedig, hogy úgy működjön, mint egy magasabb rendű (létező vagy fejlődő) egész integrált eleme. Az önérvényesítő és integratív tendenciák e polaritása a hierarchikus rend lényegi vonása, és az élet univerzális jellege. Az önérvényesítő és integratív tendenciák a holon egész- és rész-jellegének dinamikus kifejeződései.

4.2 Hasonló polaritás figyelhető meg a stabil, szervesetlen rendszerekben ható kohéziós és szeparatív erőknél - az atomoktól a galaxisokig.

4.3 Az integratív és önérvényesítő tendenciák legáltalánosabb megnyilvánulása a termodinamika második törvényének megfordulása a negatív entrópiával táplálkozó (Schrödinger) nyílt rendszerekben, valamint az evolúciós trend a magasabb fokú komplexitású és heterogenitású állapotok spontán létrejötte felé (Herrick).

4.4 Különböző szinteken való megnyilvánulásaik megfigyelhetők az organellumok szimbiózisától és a telepes állatoktól a farkak és nyájak összetartásán keresztül a rovarállamokig és a főemlős-társadalmakig. Az önérvényesítő-integratív tendenciák ezzel ellentétes, komplementer megnyilatkozásai a versenyszellem, az individualizmus, vagy a törzsi szellem és a nacionalizmus stb. szeparatív ereje.

4.5 Az ontogenezisben a fejlődő szövetek „tanulékonysága”, illetve „eltökéltsége” képviseli ezt a polaritást.

4.6 A felnőtt egyed viselkedésében a funkcionális holonok önérvényesítő tendenciája az ösztönös rítusok (rögzített cselekvésminták), illetve a szerzett, tanult szokások (kézírás, beszédmodor) és a sztereotipizálódott gondolkodási rutinok makacosságában, az integratív tendencia pedig a rugalmas alkalmazkodásban, a rögtönzés készségében és az új viselkedésmintákat eredményező kreativitásban jelentkezik.

4.7 Stresszhelyzetekben az önérvényesítő tendencia az agresszív-védekező típusú érzelmekben, az integratív tendencia pedig az önmeghaladó-önfeladó (résztevő, azonosuló) érzelmekben érvényesül.

4.8 A szociális viselkedés terén: a szociális holon kánonja nem csupán a cselekvési lehetőségek korlátozását, de magatartási alapelveket, erkölcsi normákat és értékrendszereket is jelent.

5. KIOLDÓK ÉS PÁSZTÁZÓK

5.1 A kibocsátó jellegű hierarchiák általában a jelkioldó elv alapján működnek; egy viszonylag egyszerű implicit, vagy kódolt formájú jel hozza működésbe az előre beállított, komplex mechanizmusokat.

5.2 A filogenezisben egy kedvező hatású génmutáció *homeorhesis* (Waddington) útján harmonikus módon befolyásolhatja az organizmus további fejlődésének egészét.

5.3 Az ontogenezisben a kémiai kioldók (enzimek, hormonok, induktorok) hozzák működésbe a differenciálódó szövetek genetikus potencialitásait.

5.4 Az ösztönviselkedésben egyszerű kioldók indítják be *aveleszületett kioldómechanizmusokat* (Lorenz).

5.5 A tanult készségek - beleértve a verbális készségeket is - gyakorlásakor egy általános, implicit parancs lépésenként konkretizálódik a hierarchia alacsonyabb szintjein, amelyek aktiválásuk után a megfelelő stratégiai rendben, a környezetből érkező visszajelzésekhez (feedback) alkalmazkodva hozzák működésbe a legységeiket.

5.6 Egy, valamely hierarchia n szintjén elhelyezkedő holon az $n + 1$ szinten egységként jelenik meg, és ez a szint egységként hozza működésbe is. Vagyis: a holon relációk rendszere, amely a fölötte lévő szinten relátumként jelentkezik.

5.7 A társadalmi (katonai, államigazgatási stb.) hierarchiákban ugyanez az elv érvényesül.

5.8 A felfogó jellegű hierarchiák fordítva működnek; kioldók helyett szűrőeszközökkel (pásztázók, rezonátorok, osztályozók) rendelkeznek, amelyek a beérkező ingeregütytesről az adott hierarchia fontosság-

kritériumainak megfelelően „lehámozzák” a zajt, kivonják és feldolgozzák a fontos összetevőket. Az információ folyamán a perifériától a centrum felé minden szinten „szűrőkön” kell áthaladnia - a társadalmi hierarchiákban és az idegrendszerben egyaránt.

5.9 A kioldók a kódolt jeleket komplex, kibocsátott mintákká alakítják; a szűrők kódolt jelekké formálják a beérkező mintázatokat. Előbbieket digitális-analóg, utóbbiakat analóg-digitális konverterhez lehetne hasonlítani (Miller, Pribram et al.).

5.10 A perceptuális hierarchiákban a szűrőmechanizmusokhoz tartozik a megszokás és a receptorok információkibocsátása fölötti ellenőrzés, a konstanciajelenségek, az idő- és térbeli mintázatok felismerése, illetve a jelentés nyelvi és egyéb formáinak dekódolása.

5.11 A kibocsátó jellegű hierarchiák kibontanak, konkretizálnak és pontosítanak, a felfogó jellegűek pedig feldolgoznak, absztrahálnak és általánosítanak.

6. ELÁGAZÁSOK ÉS HÁLÓZATOK

6.1 A hierarchiák úgy is felfoghatók, mint „vertikálisan” elágazó struktúrák, amelynek ágai minden elágazási szinten más hierarchiák ágaival keverednek és szövődnek egybe, így „horizontális” rendszereket is létrehoznak: az *arborizáció* és *aretikularizáció* mind az élő organizmusok, mind pedig a társadalmak alapvetően fontos strukturális jellege.

6.2 A tudatos tapasztalatot gazdagítja a különböző érzékszervek közötti és az egy érzékelési módon belüli hierarchiák kooperációja.

6.3 Az absztraktív emlékek lecsupaszított formában, az egyes perceptuális hierarchiák értékkritériumai szempontjából jelentéktelen részleteiktől megfosztva tárolódnak.

6.4 A kvázi-eidetikus élességű, élénk részletek érzelmi fontosságuk folytán őrződnek meg.

6.5 Az emlékezetben megőrződött tapasztalatok elszegényedését, kifakulását ellensúlyozza a különböző értékkritériumokkal működő hierarchiák felidézéskori együttműködése.

6.6 A szenzomotoros koordinációban a helyi reflexek a legalacsonyabb szinteken működő rövidzárak; olyanok, mint az ellentétes irányú autóutak forgalmát egyesítő hurok.

6.7 A begyakorlott szenzomotoros rutinok a magasabb szinteken funkcionálnak proprioceptív és exteroceptív feedback-hurkokba hurkolódó hurkok közreműködésével, amelyek szervomechanizmusokként egyfajta önfenntartó, önszabályozó kinetikus homeosztázis állapotában tartják meg a kerékpáron a kerékpározót.

6.8 Az S-R-elmélet szerint a környezet véletlenszerűen érkező hatásai határozzák meg a viselkedést, a nyílt hierarchikus rendszerek elmélete ezzel szemben úgy tartja, hogy ezek csupán irányítják, helyesbítik és stabilizálják a már eleve létező viselkedésmintákat (P. Weiss).

6.9 Az érzékszervi feedback irányítja a motoros tevékenységeket, a percepció ugyanakkor függ is ezektől a tevékenységektől, mint például a szem különböző pásztázó mozgásai, vagy egy hang dúdolása a dallam felidézésekor. A perceptuális és motoros hierarchiák minden szintje oly szorosan működik együtt, hogy értelmetlen éles különbséget tenni *ingerek* és *válaszok* között; ezek voltaképpen a feedback-hurkok különböző aspektusai (Miller, Pribram et al.).

6.10 Az organizmusok és a társadalmak az egyes holonok lokális környezetétől kezdve az idő- és térbeli extrapolációkból származó képzeletbeli környezeteket is magába foglaló „totális mezőig” terjedő sokféle környezet hierarchiájában funkcionálnak.

7. SZABÁLYOZÁSI CSATORNÁK

7.1 Egy hierarchia magasabb központjai normális esetben nem kommunikálnak közvetlenül az alacsonyabbakkal - és viszont; a jelek úgynevezett szabályozási, irányítási csatornákon haladnak keresztül; egyszerre egy - és csak egy - szintet tesznek meg lefelé vagy felfelé.

7.2 A verbális viselkedés és az egyéb emberi készségek pszeudomagyarázatai, mint például a *szavakkal való manipuláció*, *operánsok láncolata* stb. űrt hagynak a hierarchia csúcsa és legkülső ágai, a gondolkodás és a szavak megformálása, kiejtése között.

7.3 A nehézkességtől a pszichoszomatikus rendellenességekig is terjedhető zavarokat okoz a köztes szintek áthidalása, „rövidzárlatok”

létrehozása azáltal, hogy a tudatos figyelem irányítása alá helyezzük egyébként automatikus lefutású folyamatokat.

8. SZABADSÁG ÉS MECHANIZÁCIÓ

8.1 A hierarchia mind magasabb szintjein elhelyezkedő holonok tevékenysége egyre komplexebb, rugalmasabb és egyre kevésbé megjósolható; a lefelé egymást követő szintek működése mind mechanizáltabb, sztereotipizáltabb és kiszámíthatóbb.

8.2 A begyakorlás során minden - akár szerzett, akár veleszületett - készség hajlamos arra, hogy automatizálódott rutinná alakuljon át. A folyamat a mentális tevékenységek mechanikussá válási folyamataként is megfogalmazható.

8.3 Ha minden más körülmény változatlan, a monoton környezet elősegíti a mechanizációt.

8.4 Ezzel ellentétben: az új vagy váratlan események és körülmények a hierarchiák magasabb szintjein keletkező döntéseket; a mechanikus tevékenység kisebb-nagyobb mértékű mentalizálódását igénylik.

8.5 Minden a hierarchia mentén felfelé megtett lépésnél a folyamatban lévő tevékenység mind élénkebb és precízebb tudatosságát találjuk, minthogy a választható lehetőségek száma és komplexitása folyamatosan növekszik a mind magasabb szinteken, s felfelé haladva egyre erőteljesebb a szabadság szubjektív tapasztalata.

8.6 A hierarchikus megközelítés a dualisztikus elmélet helyett szerialisztikus hipotézist kínál, amelyben *mentális* és *amechanikus* csupán egyetlen folyamat viszonylagos jellegei; az egyik vagy a másik túlsúlya azon múlik, hogy a folyamatban lévő tevékenységet irányító centrum a hierarchia mely szintjén helyezkedik el.

8.7 A tudatosság a filo- és ontogenezisben egyaránt fokozatosan létrejövő jelleg, amely a primitív lényektől kezdve fejlődik a komplexebb és pontosabban meghatározható állapotokig. Ez az integratív tendencia, a rendezetlenségből keletkező rend, a zajból kivont információ legmagasabb rendű megnyilvánulása (4.3).

8.8 Az én a saját tudatossága szintjén teljes mértékben soha nem tetten érhető, és cselekedetei semmiféle információelemző és -feldolgozó

eszközzel nem megjósolhatók. Mindkét irányú próbálkozás végtelenbe hátráló hierarchiasorozathoz vezet.

9. EGYENSÚLY ÉS ZÚRZAVAR

9.1 Egy organizmus vagy társadalom akkor van a dinamikus egyensúly állapotában, ha holonjainak önérvényesítő és integratív tendenciái kiegyensúlyozzák egymást.

9.2 Az *egyensúly* meghatározás egy hierarchikus rendszerben nem az azonos szinteken elhelyezkedő részek, hanem rész és egész viszonyát jelenti - az egész ebben az összefüggésben az adott részt a következő szintről vezérlő központra vonatkozik.

9.3 Az organizmusok folyamatos kölcsönhatásban állnak környezetükkel. Normális körülmények között a holonokat érő stresszhatások átmeneti természetűek, s véget értükkor az egyensúly helyreáll.

9.4 Ha az organizmust ért megpróbáltatás erőssége meghalad egy bizonyos határt, az egyensúly felborul. Ilyenkor a túlingerelt holon könnyen kikerül az ellenőrzés, irányítás alól, és hajlamos az egész rovására erősíteni meg önmagát, illetve kisajátítani az egész funkcióit -a szóban forgó holon lehet szerv, kognitív struktúra (rögeszmék), egyén vagy társadalmi csoport. Ugyanez eshet meg, ha az egész koordináló potenciája annyira meggyengül, hogy többé nem képes irányítása alatt tartani részeit (Child).

9.5 Az ezzel ellentétes típusú rendellenesség léphet fel, ha az egész részei fölötti uralma eltörli azok individualitását és autonómiáját. Ez visszavetheti az integratív tendencia érvényre jutását a magasrendű szociális integrációtól az azonosulás primitív formáihoz és a tömegpszichózis kvázi-hipnotikus jelenségeihez.

9.6 Az azonosulás agresszív típusú, „kölcsonzótt” érzelmeket támaszthat.

9.7 Egy szociális holon viselkedéssémái nem azonosak tagjainak viselkedéssémáival.

9.8 Egy szociális holon egoizmusa tagjainak altruizmusából táplálkozik.

10. REGENERÁCIÓ

10.1 Egy organizmust vagy társadalmat érő, a kritikus értéknél erősebb kihívások generatív és regeneratív hatásokat is kiválthatnak.

10.2 Az organizmusok és társadalmak regeneratív potenciálja az integráció legmagasabb szintjétől a korábbi, primitív rétegekig hullámszerű le- és felfelé megint új, megváltozott mintázatokban. Az ilyen típusú folyamatok a biológiai és a mentális evolúcióban is fontos szerepet játszanak; a mitológiában ezek szimbólumai a világszerte mindenütt fellelhető halál-újjászületés motívumok.

Megjegyzés: A holon fogalma és a nyílt hierarchikus rendszerek elképzelése megkísérli összebékíteni az atomista és holisztikus szemléletet. A fenti állítások némelyike talán triviális, mások alátámasztatlanoknak tűnhetnek, némelyikre pedig bizonyára ráfér némi helyesbítés, módosítás. Csupán alapot kívántam teremteni a két kultúra rokon szellemeinek az ember robot-felfogásának alternatíváját kereső vitáihoz.

A könyvünk harmadik részében taglalt, vitatható felvetések e felsorolásban nem kaptak helyet.

II. FÜGGELÉK

Arról, hogy nem illendő csépelni a döglött lovakat

A *D.L.S.D.E.T.* - a Döglött Lovakkal Szembeni Durvaságot Ellenző Társaság - titkos szövetség számtalan nemzetközi fiókszervezettel és alcsoporttal, amely korunk intellektuális klímájára komoly befolyással rendelkezik. Kiterjedt tevékenységének néhány példáját szeretném megemlíteni. Halálgyáraikban a németek hatmillió embert pusztítottak el a második világháború alatt. A dolog eleinte titokban folyt, amikor azonban napvilágra kerültek a tények, a *D.L.S.D.E.T.* arra az álláspontra helyezkedett, hogy ízléstelen és méltánytalan lenne túlságosan sokat beszélni a történeletről és bíróság elé állítani a felelősöket - minek csépelni a döglött lovat?

Sztálin idején a Szovjetunióban - noha más műfajban - hasonló barbárságokat követtek el. Ha az ember megpróbálta felhívni a Nyugat haladó köreinek figyelmét arra, ami folyik, hidegháborús uszítónak, rágalmazónak és mániákusnak bélyegezték. Amikor Sztálin utóda végül mindent beismert és nyilvánosságra hozott, a *D.L.S.D.E.T.* azonmód

döglött lónak nyilvánította a dolgot, noha ugyanezek a rémségek továbbra is a mindennapok részei voltak Pekingtől Berlinig.

Az angolokra jellemző elszigetelődés, szűklátókörűség, a társadalmi osztályok közti különbségtétel és sznobéria mind-mind döglött lovaknak számítanak; a levegőt betöltő összefüggéstelen nyerítés és nyihogás minden bizonnyal kísértetektől származik. Ugyanez áll az amerikaiak dollárimádatára, materializmusára és konformizmusára is. A lista folytatása társasjátéknak sem lenne rossz.

A D.L.S.D.E.T. kiemelkedő buzgósággal tevékenykedik a tudományok területén. Lépten-nyomon biztosítanak bennünket arról, hogy a biológia, az orvostudomány vagy a pszichológia nyersen mechanisztikus, tizenkilencedik századi szemlélete már végérvényesen a múlté, s az ember mégis unos-untalan szembetalálkozik vele a tankönyvekben, tudományos folyóiratokban és egyetemi előadásokon. A behaviourista pszichológia máig stratégiai kulcspozíciót foglal el, és korántsem csak az Egyesült Államokban, ahol a hallatlan erejű Watson-Hull-Skinner-hagyomány az akadémikus pszichológiára („negatív megerősítés” révén) komoly befolyást gyakorol. Angliában a behaviourizmus szövetséget kötött a logikai pozitivizmussal és a nyelvtudománnyal, de legerősebben talán a klinikai pszichiátriára hatott. A Maudsley Kórházban gyakorolt viselkedésterápia például a legnyersebb és legtisztább, skinneri és pavlovi kondicionáláson alapuló szimptómakezelés. A mögötte álló filozófiát legismertebb behaviourista terapeutánk, H. J. Eysenck¹⁰⁶ így összegezte: „A szimptómák mögött nincs semmiféle neurózis; semmi sem létezik, csak a szimptómák.” (Eysenck elleni egyik emlékezetes kirohanásában Kathleen Nott megjegyezte: egy tünet mindig valaminek a tünete - és rámutatott a szlogen abszurd és képtelen implikációira.)^{ccxxv}

Mivel magyarázzuk azonban, hogy bár a behaviourizmus máig sűrű füstként üli meg a tájat, nem egy, a fiatalabb nemzedékhez tartozó tudós, akit szinte már megfojt a szmog, szilárdan állítja, hogy a dolog végérvényesen a múlté. Ennek oka részben talán az, amit könyvünk elején már említettem: őszintén hiszik, hogy túl vannak elődeik terméketlen ortodoxiáján, de annak terminológiája és zsargonja a vérükké vált, s nem képesek arra, hogy *ne* stimulusokban, válaszokban, kondicionálásban, megerősítésben, operánsokban stb. gondolkodjanak. Sidney Hook ezt írta egy helyütt: „Arisztotelész a görög nyelv grammatikáját vetítette ki a Kozmoszra”; aligha túlzás azt állítani, hogy Pavlov, Watson és Skinner is valami hasonlót cselekedett, amikor az élettudományok mindegyikébe

mintegy „belefecskendezték” reflex-filozófiájukat. Az ezeken a hagyományokon nevelkedett akadémikusok elutasíthatják Watson és Skinner legabszurdabb túlkapásait, ám alkalmazzák terminológiájukat és módszereiket, s így - talán észrevétlenül - továbbra is markukban tartják gondolkodásukat az ezek mélyén rejlő alaptételek.

Jól illusztrálja a fentieket számos személyes - történetesen egészen ártalmatlan - tapasztalatom egyike. Amikor az Egyesült Államokban megjelent a *The Act of Creation* című munkám, a harvardi George A. Miller professzor tollából recenzió jelent meg róla a *Scientific American*-ben. Terjedelme kilenchasábnyi volt; semmiképp sem lehet tehát azt állítani, hogy a helyhiány miatti kényszerű rövideg okozhatta a félreértéseket. Nem untatom az olvasót Miller kritikai észrevételeinek részletes ismertetésével - ez itt amúgy sem lenne helyénvaló; bennünket most csupán a professzornak a behaviourizmushoz való viszonya érdekel. Szemléletét ismerjük cikkeiből és könyveiből; tudjuk, hogy szinte szenvedélyesen támadja Skinnert, az S-R-elméletet, és általában a „*lapos Föld*”-elképzeléseket. És mégis: a könyvnek a behaviourista szemléletet támadó fejezeteire vonatkozóan kijelenti (kiemelés tőle):

A modern asszociacionizmust képviselő S-R-elmélet elleni támadásokban természetesen nincs semmi újdonság; a győzedelmes zászlóalj katonája az, aki a szigorú értelemben vett S-R-behaviourizmust kritizálja. Koestler azonban úgy fogalmaz, mintha még mindig az 1930-as években élnénk; akkor, amikor még a behaviourizmus elmélete volt az uralkodó. Ma, 1964-ben az e hagyományokat követő pszichológusok túlnyomó része már bevezetett az inger és a válasz között működő hipotetikus mechanizmusokat. Ők úgy vélik, hogy pontosan azokkal a folyamatokkal foglalkoznak, amelyeket Koestler biszociációnak nevez; bizonyosan felbőszíti őket a jelenlegi helyzet hamis, koestleri tálalása, és nem mondhatom, hogy elítélném őket ezért.^{ccxxvi}

Korábban már említettem, hogy a behaviouristák által bevezetett „hipotetikus mechanizmusok” az inger és a válasz között - ahogy maga a szó is elárulja nem többek, mint a látszat megmentését szolgáló eszközök. Még maguk a behaviouristák is elismerik, hogy ugyanaz az inger (mondjuk: egy érett alma lepottyanása) számos különböző választ válthat ki (például a tömegvonzás általános elméletének felismerését is); és hogy valaminek történnie kell az ember fejében az inger és a válasz között, amit kihagytak a számításból. Így aztán elhatározták, hogy elnevezik *hipotetikus mechanizmusoknak* vagy *köztes változóknak* ezt a valamit - aminek

minden, magára valamit is adó pszichológia lázas érdeklődésének fókuszában kellene állania -, aztán ugyanazzal a lendülettel be is söpörték az egészet a szőnyeg alá, hogy tiszta lelkiismerettel folytassák patkánykísérleteiket. Átlátszó kis menekülési manőver volt, és ezt természetesen pontosan tudja Miller professzor is. Leginkább gondolatébresztő könyvében (a korábbiakban ismételten idéztem is a művet)^{ccxxvii} nem említ semmiféle hipotetikus mechanizmusokat, mert az S-R-elméletet úgy, ahogy van elutasítja, mint gúnykacajt érdemlő anakronizmust. A professzor nemhogy a győzedelmes zászlóaljhoz, de annak parancsnokai közé tartozik. A behaviourizmus rossz, koestleri találásának kéthasábnyi bírálata után kijelenti, hogy ami a filozófiai háttérrel illeti, „bámulom Koestler bátor próbálkozását, hogy megtisztítsa azt, ami számára a pszichológia augiászi istállójának tűnhetett. Osztom a legtöbb elfogultságát, és jórészt egyetértek céljaival.” Ám újabb egy hasábbal később, a cikk vége felé arra az álláspontra jut, hogy a mai, modern behaviourizmusnak talán mégiscsak igaza van (döglött lovak Augiász istállójában?).

Azért említettem meg ezt a kis epizódot, mert nagyszerűen illusztrálja a szóban forgó ambivalenciát. A mai tudósgeneráció a behaviourizmus anyatején nevelkedett, s ha ez a tej mesterségesen előállított porból készült, és cumisüvegből kellett is kiszopni, azért nem szereti, ha *más* szidja az anyját -*neki* még csak-csak szabad. Efféle mélyen gyökerező ambivalenciára a hitehagyott katolikusok, marxisták vagy freudiánusok is hajlamosak; lehetnek kételkedők vagy lázadók, de védelmére kelnek az elhagyott hitnek, ha azt kívülről éri támadás, és legutolsó érvként azt hozzák fel, hogy ha az egész dolog már úgyis halott, minek egyáltalán foglalkozni vele. Ez hát a D.L.S.D.E.T.

Egy jezsuita paptól, akit módfelett tisztelek, egyszer szemrehányóan kérdezték; miért, hogy a Pokol oly igen meleg. és egyébként is hogy lehet az, hogy olyan rémes az egész. Bizonyára neheztelt a kérdésért, de szelíd mosollyal azt válaszolta: Isten jósága és szeretete következtében úgyszólván ott senki, minek hát feleleveníteni a réges-régi vitát?... Csakhogy évszázadokon át hívek millióinak életét és halálát keserítette meg az örök kárhozattól való halálos rettegés.

Hiszem, hogy a ratomorfikus filozófia valódi hatásai sem kevésbé kártékonyak, noha érvényesülésük sokkal közvetettebb és áttételesebb. Összefoglalásul ismét idézem Bertalanffy-t - messzemenően egyetértek a nézeteivel:

Nézzünk szembe a ténnyel: a modern pszichológia jó része terméketlen és nagyképű skolaszticizmus, amely előítéleteinek és babonáinak szemellenzői mögül nem látja a nyilvánvalót; eredményeinek és elképzeléseinek trivialitását a normális angolra alig emlékeztető, képtelen nyelvezettel leplezi, és az egész emberiség beszámíthatatlannak nyilvánítására alkalmas eszközökkel látja el a modern társadalmakat. Joggal állították, hogy az amerikai pozitivista filozófia - és ez a pszichológiára még inkább vonatkozik - ritka sikerrel egyesített két jelleget: az emberi dolgokhoz az égvilágon semmi köze sincs, és ráadásul elviselhetetlenül unalmas is.

Az inger-válasz séma az állati és emberi viselkedés értelmezésének legfőbb eszköze volt. A viselkedésről - amennyiben nem veleszületett vagy ösztönös - azt állítják, hogy az organizmust a múltban ért környezeti hatások alakították ki; Pavlov kondicionálásról, Skinner megerősítésről, Freud kora gyermekkori tapasztalatokról beszél. Vagyis: a nevelés, tanítás és általában az emberi élet lényegében a külső körülményekre való válaszadás a kisgyermek bilire szoktatásától kezdve a sokféle manipuláción át, amelyek révén megakadályozzuk a társadalom által elutasított, és kialakítjuk az elfogadott viselkedésmintákat, az oktatáson keresztül, amely a helyes válaszok megerősítésének skinneri elvét alkalmazó tanítógépek felhasználásával lehet a leghatékonyabb, egészen a felnőtt emberig, akit a jóléti társadalom - szigorúan tudományos módon - boldoggá és elégedetté kondicionál azzal, hogy a tömegmédiát útján tökéletes fogyasztóvá neveli. Hipotetikus mechanizmusokat, köztes változókat, kiegészítő hipotéziseket eszeltek ki anélkül, hogy jöttányit is megváltoztatták volna az alapkoncepciót vagy az általános szemléletet. Csakhogy nekünk nem hipotetikus mechanizmusok kellenek, hogy velük megmagyarázhassuk a laboratóriumi patkányok viselkedésének rendellenességeit; amire szükségünk van, az az ember alapvetően újfajta szemlélése.

A legkevésbé sem érdekel, hogy A., B. vagy C. professzor mennyiben módosította Watson, Hull vagy Freud elgondolásait, és miféle új, kifinomult mellébeszéléssel váltotta fel üres és korlátolt tételeiket. Az azonban nagyon is izgat, hogy társadalmainkat máig is minden ízében áthatja ez a szellemiség, amely természete állati rétegének is csak az alulnézetéből szemléli az embert, és manipulációival szűkagyú fogyasztó automatává vagy a politikai hatalmak marionettjévé formálja át; egy torz

oktatási rendszer segítségével szisztematikusan beszámíthatatlanná teszi; egyszóval: *dehumanizálja* - a kifinomult, modern pszichológia eszközeivel.

Az amerikai pszichológiát az a - nyílt vagy burkolt - meggyőződés teszi oly mélységesen nyugtalanítóvá, amely szerint nincs semmiféle alapvető és lényegi különbség az ember és a patkány között. Ha az értelmiség elitje, a gondolkodók és a vezetők csupán túl nagyra nőtt patkánynak látják és fogalmazzák az embert, legfőbb ideje annak, hogy elkezdjünk nyugtalanzkodni.

Irodalom

ADRIAN, E. D., in: *Brain and Conscious Experience*. Lásd: Eccles, J. C., szerk., 1966.

ALLPORT, F. H., *Social Psychology*. New York, 1924.

ARENDR, H., *Eichmann in Jerusalem*. London, 1963.

BAERENDS, G. P., Fortpflanzungsverhalten und Orientierung der Grabwespe' in: *Ammophila campestris*. *Jur. Tijd. voor Entom.* 84, 71-275, 1941.

BARTLETT, F., *Thinking*. London, 1958.

DE BEER, G., *Embryos and Ancestors*. Oxford, 1940.

DE BEER, G., in: *New Scientist*. London, 1966. február 17.

BELOFF, J., *Existence of Mind*. London, 1962.

BERGER, E. M., in: *Am. Scientist*, 55, 1967. március 1.

BERLYNE, D. E., *Conflict, Arousal and Curiosity*. New York, 1960.

v. BERTALANFFY, L., *Problems of Life*. New York, 1952.

v. BERTALANFFY, L., in: *The Scientific Monthly*, 1956 január.

v. BERTALANFFY, L., *Psychology in: The Modern World*. Heinz Wemer Memorial Lectures. New York, 1967.

BICHAT, X., *Recherches Physiologiques sur la Vie et la Mort*. Paris, 1800.

BICHAT, X., *Anatomie Générale*. Paris, 1801.

BONNER, J., *The Molecular Biology of Development*. Oxford, 1965.

Brain and Conscious Experience. Lásd: Eccles, J. C., szerk., 1966.

Brain and Mind. Lásd: Smythies, J. R., szerk., 1965.

BROWN, R., *Social Psychology*. Glencoe, Ill., 1965.

BRUNER, J. S. és Postman, L., in: *J. of Personality*, XVIII, 1949.

BURT, C., in: *B. J. of Psychol.*, 33. 3. 1962.

CALVIN, A. D., szerk., *Psychology*. Boston, Mass., 1961.

CANNON, W. B., *The Wisdom of the Body*. New York, 1939.

CHILD, C. M., *Physiological Foundations of Behaviour* New York, 1924.

CHOMSKY, N., A Review of B. E. Skinner's *Verbal Behaviour* in: *Language* 35, No. 1, 26-58, 1959.

CLARK, W. E. Le Gros in: *The Advancement of Science*. London, szeptember, 1961.

CLAYTON, R. M., in: *Penguin Science Survey 1949B*. Harmondsworth, Middlesex, 1964.

COBB, S., *Emotions and Clinical Medicine*. New York, 1950.

COGHILL, G. E., *Anatomy and the Problem of Behaviour* Cambridge, 1929.

Control of the Mind. L: Farber, S. M., és Wilson R.H.L., eds., New York, 1961.

COOPER, F. S., See Liberman et al., 1965.

CRAIK, K. J. W., *The Nature of Explanation*. Cambridge, 1943.

DARWIN, C. R., *The Origin of Species*. London, 1873. (6. kiadás) *A fajok eredete...*, Bp., Akadémiai Kiadó-Művelt Nép, 1955.

DREVER'S *A Dictionary of Psychology*. Harmondsworth, Middlesex, 1962.

DuBos, R. J., *Louis Pasteur* Boston, Mass., 1950.

DUNBAR, H. F., *Emotions and Bodily Changes*. New York, 1946.

EASTMAN, N. J., in: *Fertility and Sterility* Vol. 15, No. 5, 1965. szeptember-október; reprint: Ford Foundation, 1965.

ECCLES, J. C., szerk., *Brain and Conscious Experience*. New York, 1966.

EMPSON, W., „The Abominable Fancy” in: *New Statesman*. London, 1964. augusztus 21.

EWER, R. E., Natural Selection and Neoteny in: *Acta Biotheoretica*. Leiden, 1960.

FARBER, S. M. and Wilson, R. H. L., eds., *Control of the Mind*. New York, 1961.

FORD, E. B. L.: Huxley, J., 1954.

FREUD, SIGMUND, *Jenseits des Lustprinzips*, 1920. *A halálösztön és az életösztön*. Bp., Múzsák, 1991.

FREUD, SIGMUND, *Group Psychology and the Analysis of the Ego*, 1922. *Tömegelektan és én-analízis* In.: *Csoportlélektan*. Bp., Gondolat, 1969.

FREUD, SIUMUND, *Gesammelte Werke*, Vols. I-XVIII. London, 1940-52.

GALANTER, E. L.: Miller, G. A., 1960.

GARSTANG, W., The Theory of Recapitulation: A Critical Restatement of the Biogenetic Law, in: *J. Linnean Soc. London, Zoology* 35, 81, 1922.

GARSTANG, W., „The Morphology of the Tunicata, and its Bearings on the Phylogeny of the Chordata” in: *Quarterly J. Microscopical Sci.*, 72, 51, 1928.

GASKELL, W: H., *The Origin of Vertebrates.*, 1908.

GELLHORN, E., *Autonomic Imbalance and the Hypothalamus.* Minneapolis, 1957.

GELLHORN, E. and Loofbourrow, G. N., *Emotions and Emotional Disorders.* New York, 1963.

GELLHORN, E., *Principles of Autonomic-Somatic Integrations.* Minneapolis, 1967.

GELLNER, E., *Words and Things.* London, 1959.

GOETHE, *Die Metamorphose der Pflanzen.* Gotha, 1790.

GOETHE, *Sämtliche Werke*, Vol. XIV, Editor's Preface. Stuttgart, 1872.

GORINI, L., in: *Scientific American*, 1966 április.

GREGORY, R. L., *Eve and Brain.* London, 1966.

HADAMARD, J., *The Psychology of Invention in the Mathematical Field.* Princeton, 1949.

HALDANE, J. B. S., *The Causes of Evolution.* London, 1932.

HAMBURGER, V., „Regeneration” in: *Encyclopaedia Britannica*, 1955.

HARDY, A. C., *Escape from Specialisation* in: Husley, Hardy and Ford, szerk., 1954.

HARDY, A. C., *The Living Stream.* London, 1965.

- HARDY, A. C., *The Divine Flame*. London, 1966.
- HARKAVY, O., *Economic Problems of Population Growth*. New York: The Ford Foundation, 1964.
- HARLOW, H. F., in: *Psychol. Rev.*, 60, 23-32, 1953.
- v. HAYEK, F. A., *The Evolution of Systems of Rules of Conduct* in: *Studies in: Philosophy, Politics and Economics*. London, 1967.
- HEBB, D. O., *Organisation of Behaviour*. New York, 1949.
- HERRICK, C. J., *The Evolution of Human Nature*. New York, 1961.
- HILGARD, E. R., *Introduction to Psychology* London, 1957.
- HINGSTON, R. W. G., in: *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 31, 1926-27.
- Hixon Symposium*. L.: Jeffress, L. A., szerk.; 1951.
- HOGG, G., *Cannibalism and Human Sacrifice*. London, 1961.
- HULL, C. L., *Principles of Behaviour* New York, 1943.
- HULL, C. L., *A Behaviour System*. New York, 1952.
- HUMPHREY, G., *Thinking*. London, 1951.
- HUNTER, W. S., „Behaviourism” in: *Encyclopaedia Britannica*, 1955.
- HUXLEY, A., *Brave New World*. London, 1932. *Szép új világ*. Bp., Kozmosz, 1982.
- HUXLEY, A., *After Many a Summer* London, 1939.
- HUXLEY, A., *The Doors of Perception*. London, 1954. *Az észlelés kapui*. Bp., Göncöl, 1997.
- HUXLEY, A., *Heaven and Hell*. London, 1956.
- HUXLEY, A., in: *Control of the Mind*. New York, 1961.
- HUXLEY, A., HARDY, A. C. és FOAN, E. B., szerk.; *Evolution as a Process*. New York, 1954.

- HUXLEY, J., *Man in the Modern World*. New York, 1964.
- HYDEN, H., in: *Control of the Mind*. L.: Farber, S. M. és Wilson, R. H. L., szerk., 1961.
- JACOBSON, H., in: *Am. Scientist*, 43: 119-27, január 1955.
- JAENSCH, E. R., *Eidetic Imagery*. London, 1930.
- JAMES, W., „What is Emotion?” in: *Mind*, 9, 188-205, 1884.
- JAMES, W., *The Principles of Psychology*. New York, 1890.
- JAMES, W., *The Varieties of Religious Experience*. London, 1902.
- JEFFRESS, L. A., szerk., *Cerebral Mechanism in: Behaviour - The Hixon Symposium*. New York, 1951.
- JENKINS, J., Stanford Seminar Protocols 1965 (kiadatlan).
- JENKINS, J. Lásd.: Koestler (1965A).
- JUNG, C. G., *Psychology of the Unconscious*. New York, 1919.
- JUNG, C. G., *Contributions to Analytical Psychology*. London, 1928.
- JUNG, C. G., *Modern Man in: Search of his Soul*. London, 1933.
- JUNG, C. G., *The Integation of Personality*. London, 1940.
- KLUEVER, H., *The Eidetic Child* in: *A Handbook of Child Psychology*. Chicago, 1931.
- KNEALE, W., *On Having a Mind*. Cambridge, 1962.
- KOESTLER, A., *The Gladiators*. London, 1940.
- KOESTLER, A., *The Yogi and the Cornrnissar* London, 1945. *A jógi és a komisszár*, Bp., Osiris-Századvég, 1994.
- KOESTLER, A., *Insight and Outlook*. London, 1949.
- KOESTLER, A., et al., *The God That Failed*. London, 1950.

KOESTLER, A., *The Invisible Writing*. London, 1934. *A láthatatlan írás*. Bp., Osiris, 1997

KOESTLER, A., *The Sleepwalkers*. London, 1959. *Alvajárók*. Bp., Európa, 1996.

KOESTLER, A., *The Lotus and the Robot*. London, 1960.

KOESTLER, A., *The Act of Creation*. London, 1964. *A teremtés*. Bp., Európa, 1998.

KOESTLER, A., és Jenkins, J., Inversion Effects in: the Tachistoscopic Perception of Number Sequences, in: *Psychon. Sci.*, Vol. 3, 1965A.

KOESTLER, A., *Biological and Mental Evolution* in: *Nature*, 208, No. 5015, 1033-6, II.12.65B.

KOESTLER, A., *Evolution and Revolution in the History of Science* in: *The Advancement of Science*, március, 1966A.

KOESTLER, A., *Of Geese and Men* in: *The Observer*, London; 18.9.66B.

KOTTENHOFF, H., in: *Acta Psychologica*, Vol. Xlii, No. 2: and Vol. Xlii, No. 3, 1957.

KRECSEVSZKIJ, L, in: *Psychol. Rev.*, 39. 1932.

KRIETSCHMER, E., *A Text book of Medical Psychology*. London, 1934.

KRIS, E., *Psychoanalytic Explorations* in: *Art*. New York, 1964.

KUBIE, L. S., *Neurotic Distortion of the Creative Process*. Lawrence, Kansas, 1958.

KUHN, T., *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, 1962.

LASHLEY, R. S., in: *Hixon Symposium*. Lásd: Jeffress, L. A., szerk., 1951.

LASHLEY, R. S., *The Neuro-Psychology of Lashley* (válogatott publikációk). New York, 1960.

LASLETT, P., szerk., *The Physical Basis of Mind*. Oxford, 1950.

LÉVY-BRÜHL., L., *Primitive Mentality*. London, 1923.

LTBERMAN, A. M., Cooper, E. S., et al., *Some Observations on a Model for Speech Perception*, 1965. In: *Proceedings of the Symposium on Models for the Perception of Speech and Visual Form*.

Life - An Introduction to Biology. L.: Simpson, G. G., et al., 1957.

LINDQUIST, S., *China and Crisis*. London, 1966.

LOOPBOURROW, G. N. L.: Gellhorn, 1963.

LORENZ, K. L., *On Aggression*. London, 1966. *Az agreszsió*. Bp., Katalizátor Iroda, 1994.

MACKAY, D. M., in: *Brain and Conscious Experience*. L.: Eccles, J. C., szerk., 1966.

MACKELLAR, P., *Imagination and Thinking*. London, 1957.

MACLEAN, P., *Psychosomatic Disease and the „Vicarai Brain”* in: *Psychosom. Med.*, 11, 338-353. 1949.

MACLEAN, P., *Contrasting Functions of Lirnbic and Neocortical Systems of the Brain and their Relevance to Psycho-physiological Aspects of Medicin* in: *Am. J. of Med.*, Vol. XXV. No. 4, 6 11-26, 1958. okt.

MACLEAN, P., *Psychosomatics* in: *Handbook of Physiology - Neurophysiology III*, 1961.

MACLEAN, P., *New Findings Relevant to the Evolution of Psychosexual Functions of the Brain* in: *J. of Nervous and Mental Disease*, Vol. 135, No. 1962. okt. 4.

MACLEAN, P., *Man and his Animal Brains* in: *Modern Medicine*, 95-106, 1964. febr. 3.

MCNEILL, D., in: *Discovery*. London, 1966. július.

MANDLER, G., *Emotion* in: *New Directions in Psychology*. New York, 1962.

- MASLOW, A. H., *Toward a Psychology of Being*. Princeton, 1962.
- MEDAWAR, P., *The Future of Man*. London, 1960.
- MILLER, G. A., GALANTER, E. és PRIBRAM, K. H., *Plans and the Structure of Behaviour*. New York, 1960.
- MILLER, G. A., in: *Encounter* London, 1964A, július.
- MILLER, G. A., in: *Scientific American*, 1964B, december.
- MONTAGUE, J. F., *Ulcers in Paradise, Clin. Med.*, 7, 677 ff., 1960.
- MORRIS, L, in: *New Scientist*. London, 1966. augusztus 25.
- MULLER, H. J., *Science and Criticism*. New Haven, Conn., 1943.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL REPORT on *Natural Resources*. Washington, D.C., 1962.
- NEEDHAM, A. E., in: *New Scientist*. London, 1961. február 2.
- NEEDHAM, J., *Order and Life*. New Haven, Conn., 1936.
- NOTT, K., in: *Encounter* London, 1964. szeptember.
- OLDS, J., in: *Psychiatric Research Reports of the American Psychiatric Association*. 1960. január.
- ORWELL, G., *Nineteen Eighty-Four* London, 1949.
- OSWALD, L, *Sleep*. Harmondsworth, Middlesex, 1966.
- PAVLOV, I. P., *Conditioned Reflexes*. Oxford, 1927.
- PENFIELD, W., in: *Control of the Mind*. L.: Farber, S. M. és Wilson, R. H. L., eds., 1961.
- PITTENDRIGH, C. S., L.: Simpson, G. G., 1957.
- PLATT, J. R., *The Step to Man*. New York, 1966.
- POLÁNYI, M. *Personal Knowledge*. London, 1958.

- POLÁNYI, M., *The Tacit Dimension*. New York, 1966.
- POLLOCK, M. R., in: *New Scientist*. London, 1965. szeptember 9.
- POPPER, K. R., in: *Br. J. Phil. Sci.*, 1, Part I. 117-33; Part II. 173-95. 1950.
- POPPER, K. R., *The Logic of Scientific Discovery*. London, 1959. *A tudományos kutatás logikája*. Bp., Európa, 1997.
- PORTEUS, S. D. L.: Wood Jones, E., 1929.
- POSTMAN, L.; L.: Brunner, J., 1949.
- PRESCORR, W. H., *The Conquest of Mexico*, New York, 1964.
- PRIBRAM, K. H.; L.: Miller, G. A., 1960.
- PRIBRAM, K. H., *Emotion: The Search for Control*, 1967.
- PYKE, M., *The Boundaries of Science*. London, 1961.
- RANDAL, J., in: *Harper-Magazine*, 231, 56-61, 1965.
- RUSSELL, W. M. S. and Russell C., in: *The Listener* London, 1964. december 3.
- RUSSELL, W. M. S., in: *The Listener* London, 1964. november 5.
- RESSELL, W. M. S., in: *The Listener* London, 1964. november 12.
- RYLE, G., *The Concept of Mind*. London, 1949.
- RYLE, G., in: *The Physical Basis of Mind*. L.: Laslett, P., szerk., 1950.
- SAGER, R., in: *Scientific American*, 1965. január.
- ST. HILAIRE, G., *Philosophie Anatomique*. Paris, 1818.
- SAUNDERS, J. B. de C. M., in: *Control of the Mind*. Lásd: Farber, S. M. and Wilson, R. H. L., szerk., 1961.
- SCHACHTEL., E. G., *Metamorphosis*. London, 1963.

SCHRÖDINGER, E., *What Is Life?* Cambridge, 1944.

SEMON, R., *The Mneme*. London, 1921.

SHERRINGTON, C., *Integrative Action of the Nervous System*. New York, 1906.

SIMON, H. A., *The Architecture of Complexity* in: *Proc. Am. Philos. Soc.*, Vol: 106, No. 6, 1962. december.

SIMPSON, G. G., *The Meaning of Evolution*. New Haven, Conn., 1949.

SIMPSON, G. G., Pittendrigh, C. S. and Tiffany, L. H., *Life. An Introduction to Biology*. New York, 1957.

SINNOTT, E. W., *Cell and Psyche - The Biology of Purpose*. New York, 1961.

SKINNER, B. F., *The Behaviour of Organisms*. New York, 1938.

SKINNER, B. F., *Science and Human Behaviour*. New York, 1953.

SKINNER, B. F., *Verbal Behaviour* New York, 1957.

SMYTHIES, J. R., szerk., *Brain and Mind*. London, 1965.

SPENCER, H., *First Principles*. London, 1862.

SPERRY, R. W., in: *Brain and Conscious Experience*. L.: Eccles, J. C., szerk., 1966.

SPURWAY, H., *Remarks on Vavilov's Law of Homologous Variation* in: *Supplemento. La Rivesca Scientifica (Pallanza Synposiurn)* 18. Cons. Naz. delle Ricerche. Rome, 1949.

SUZUKI, D. T., *Zen and Japanese Culture*. London, 1959.

TAYLOR, A. C. L.: Weiss, P., 1960.

THOMPSON, D. W., *On Growth and Form*. Cambridge, 1942.

THORPE, W. H., *Learning and Instinct in Animals*. London, 1956.

- THORPE, W. H., in: *Nature*. London, 1966A, május 14.
- THORPE, W. H., in: *Brain and Conscious Experience*. Lásd: Eccles, J. C., 1966B.
- TIFFANY, L. H.; Lásd: SIMPSON, G. G., 1957.
- TINBERGEN, N., *The Study of Instinct*. Oxford, 1951.
- TINBERGEN, N., *Social Behaviour in Animals*. London, 1953.
- TOLMAN, E. C., L.: Krechevsky, 1932.
- WADDINGTON, C. H., in: *The Listener* London, 1952. november 13.
- WADDINGTON, C. H., *The Strategy of the Genes*. London, 1957.
- WADDINGTON, C. H., *The Nature of Life*. London, 1961.
- WATSON, J. B., in: *Psychol. Rev.*, 20, 158-167, 1913.
- WATSON, J. D., *Behaviourism*. London, 1928.
- WEISS, P., in: *Hixon Symposium*. Lásd: Jeffress, L. A., szerk., 1951.
- WEISS, P. and TAYLOR, A. C., *Reconstitution of Complete Organs from Single-Cell Suspensions of Chick Embryos in Advanced Stages of Differentiation* in: *Proc. of Nat. Academy of Sciences*, Vol. 46, No. 9, 1177-1785, 1960. szeptember.
- WHEELER, W. M., *Emergent to Volution*. New York, 1928.
- WHYTE, L. L., *The Unitary Principle in Physics and Biology*. London, 1949.
- WHYTE, L. L., *Internal Factors in Evolution*. New York, 1965.
- WIENER, N., *Cybernetics*. New York, 1948.
- WILSON, R. H. L.; L.: Farber, S. M., 1961.
- WITTGENSTEIN, L., *Tractatus, Logico Philosophicus*. London, 1922. *Logikai-filozófiai értekezés*. Bp., Akadémiai, 1989.

WOOD JONES, E. and Porteus, S. D., *The Matrix of the Mind*. London, 1929.

YOUNG, J. Z., *The Life of Vertebrates*: Oxford, 1950.

* * *