

I.

Az élő rendszerek strukturális tulajdonságai és működészavarai

Az etológia akkor vált önálló tudományággá, amikor az állati és emberi magatartás kutatásánál is alkalmazni kezdték a többi biológiai szakterületen már Charles Darwin óta magától értetődő és kötelező kérdésfeltevéseket és módszereket. Hogy miért ilyen későn kaptak „polgárjogot” ezen a területen, ennek oka a magatartás-kutatás történetében keresendő, amelyről még beszélni fogok a Dogmák ereje című részben. Az etológia tudománya az emberek és állatok viselkedését egy olyan rendszer részeként vizsgálja, amely a maga sajátos formájában hosszan tartó törzs- és egyedfejlődés – és az embernél ezenkívül még a kulturális fejlődés eredményeként jött létre. Azt a kérdést, hogy egy rendszer miért így és miért nem másképpen lett megalkotva, helyesen csak az okok elemzésével lehet megválaszolni.

A szerves élet fejlődésében a mutáció és a génnek folyamatos újrakombinálódása mellett a legfontosabb szerepet az alkalmazkodást eredményező természetes kiválasztódás játssza. Az alkalmazkodás egy valódi kognitív folyamat, melynek során az élő szervezet a környezetében rendelke-

zésére álló információk közül az életben maradása szempontjából fontosakat magába építi. Más szavakkal: az alkalmazkodás egy olyan folyamat, melynek során az élő szervezet ismereteket szerez környezetéről. Az élővilágot az alkalmazkodás során létrejött struktúrák és funkciók jellemzik, a szervetlen világban nem fordul elő semmi ehhez fogható. Ez az oka annak, hogy a természetkutató kénytelen feltenni azt a fizikusok vagy kémikusok számára idegen kérdést, hogy „mi végre?”. Amikor a biológus felteszi ezt a kérdést, nem a létezés technológiai szempontból vett értelmére kérdez rá, hanem kisebb igénnyel valamely sajátos tulajdonság fajfenntartó teljesítményére. Ha azt kérdezzük, hogy miért görbék a macska karmai, és úgy válaszolunk, hogy „azért, hogy meg tudja fogni az egeret”, akkor röviden összefoglaltuk, hogy a macska milyen fajfenntartó teljesítménye alakította ki a körmök e sajátos formáját.

Ha valaki egy hosszú tudományos kutatói pályafutás során, különös struktúrák és magatartásmódok kapcsán, újra és újra feltette ezt a kérdést, és ha újra meg újra meggyőző választ kapott rá, akkor hajlani fog arra a véleményre, hogy a testi felépítés és a magatartásforma komplex és teljességgel valószínűtlen képződményeit csakis a kiválasztódás és az alkalmazkodás hozta létre. Ez a megállapítás csakis tévútra ve-

zethet bennünket, ha a civilizált emberiség bizonyos, rendszeresen megfigyelhető magatartásmódjával kapcsolatban tesszük fel ugyanezt a kérdést. Ugyan mit szolgál az emberiség mértéktelen szaporodása, őrületig fokozódó versengése, növekvő és egyre fenyegetőbb fegyverkezése, az elvárosiasodott ember egyre fokozódó elpuhultsága stb.? Közelebbről vizsgálva a jelenségeket kiderül, hogy mindezek a torzulások és zavarok eredetileg jól meghatározható, a fajfenntartó érték fejlesztését szolgáló magatartási mechanizmusok voltak. Más szóval, patológikus jelenségekként kell ezeket értelmeznünk. A legnehezebb és egyben a legmerészebb feladat, amit a természettudomány önmagának kitűzhet, annak a szerves rendszernek az elemzése, amelyen az ember magatartása alapul, mert ez a rendszer a Földön létezők közül a legösszetettebb. Ezt a vállalkozást már csak azért is megvalósíthatatlannak tarthatnánk, mert az ember viselkedését sokszorosán és előre nem láthatóan befolyásolják és változtatják meg patológikus jelenségek. Szerencsénkire a patológikus zavarok ahelyett, hogy teljességgel megakadályoznák egy élő rendszer elemzését, kezünkbe adhatják a megoldás kulcsát. A fiziológia történetében számos olyan esetet ismerünk, amikor a kutatók fontos szerves rendszerek létezésére akkor figyeltek fel, ha azok patológikus zavara betegséget okozott. Amikor

E. T. Kocher az úgynevezett Basedow-kórt a pajzsmirigy eltávolításával próbálta gyógyítani, görcsök léptek fel, mert a mézanyagcserét szabályozó mellékpajzsmirigyeket is kioperálta. Miután ezt korrigálta, a pajzsmirigy eltávolítása még mindig túl radikális beavatkozásnak bizonyult, és kóros lesoványodással járó tünetegyüttes lépett fel, amit kachexia thyreoprivának nevezett el, és ami bizonyos vonatkozásokban hasonlatosságot mutatott a jódszegény vízű alpesi völgyekben fellépő gyakori idiotizmussal, a myxödémával. Ezen és hasonló tapasztalatokon okulva derült ki, hogy a belső elválasztású mirigyek vérbe ürített váladéka pontosan körülírható hatást gyakorol a szervezet egészére, az anyagcserére, a növekedésre, a magatartásra és egyéb életműködésekre. Ezért ezeket hormonoknak (görögül hormao=űzők, kergetek) nevezték el. Két hormon hatása lehet egymással ellentétes is, ezek antagonisztikusak, éppen úgy, mint két olyan izom esetében, amelyek összjátékukkal egy ízület kívánt helyzetét eredményezik. Semmit sem veszünk észre abból, hogy a belső elválasztású mirigyek rendszere részfunkciókból tevődik össze addig, amíg a hormonális egyensúly fennáll. Amint a hatások-ellenhatások harmóniáját valami csak csekély mértékben is megzavarja, a szervezet általános egyensúlya felborul, vagyis beteg lesz. Az egyensúlyhoz szükségesnél több pajzsmi-

rigyhormon Basedow-kórt okoz, kevesebb pedig myxödémát.

A belső elválasztású mirigyek rendszere és kutatásuk története értékes tanulságokkal szolgál számunkra arra nézve, hogy milyen úton induljunk el, ha az ember gépezetének mozgatóerőit akarjuk megérteni. Magától értetődően ennek a rendszernek nagyon összetettnek kell lennie, már csak azért is, mivel a belső elválasztású mirigyek rendszerét alrendszerként foglalja magába. Az ember rendkívül nagyszámú független eredetű mozgatóerővel bír, melyek közül nagyon sok a törzsfajlás során keletkezett, „beprogramozott magatartásformákra”, az ösztönökre vezethető vissza. Tévedés lenne, ha az embert „ösztönredukciós” lénynek nevezném, mint ezt korábban tettem. Ugyanakkor igaz, hogy a született magatartásmódok hosszú, önmagukban zárt láncai a törzsfajlás magasabb szintjének elérésekor a tanulás képessége és a belátás révén „feloldódhatnak”, amikor is az elemeik közötti kényszerű kapcsolat megszűnik, és azok a továbbiakban egymástól függetlenül állnak a cselekvő szubjektum rendelkezésére, mint azt P. Leyhausen a macskaféle ragadozók esetében meggyőzően bebizonyította. Ugyanakkor ezen függetlenné vált elemek mindegyikénél a saját önmegvalósításra törekvő vágy magatartása lép fel – ahogy ezt szintén Leyhausen bizonyította be –, és önálló mozgató-

erővé válnak. Az embernél hiányoznak ugyan a kötelező módon összekapcsolt ösztönös mozgások hosszú láncai, de amennyire a fejlettebb emlősállatoknál szerzett tapasztalatokból általánosításokat lehet levonni, feltehető, hogy az ember nem kevesebb, hanem több ösztönös mozgatóerővel bír, mint bármely állat. Rendszerelemzési kísérletünk során ezzel mindenképpen számolnunk kell.

A fentiek különösen nagy jelentőségűek a nyilvánvalóan patológikus magatartásformák értékelésénél. A korán elhunyt Ronald Hargreaves pszichiáter írta nekem egyik utolsó levelében, hogy módszertani szokásává vált a lelki zavarok megértésére irányuló kísérletei során két kérdés egyidejű feltevése. Először az, hogy mi volna a valóban normális fajfenntartó teljesítménye a megzavart rendszernek, másodjára pedig hogy milyen jellegű a károsodás, legfőképpen pedig hogy vajon ezt egyik alrendszerének gyenge vagy túlzott működése okozza-e? Egy összetett szerves egész rendszer alrendszerei olyan szoros kölcsönhatásban állnak egymással, hogy gyakorta nehéz funkcióikat egymástól elhatárolni, mivel közülük egyik sem képzelhető el normális formájában az összes többi nélkül. Gyakran a részrendszerek felépítése sem határozható meg világosan. Így érthető az, amit szellemes írásában mond az alrendszerekről Paul Weiss: „Mindaz

rendszer, ami eléggé egységes ahhoz, hogy kiérdemeljen egy önálló nevet.”

Nagyon sok olyan emberi motiváció van, amely kellően körülhatárolható ahhoz, hogy a köznyelvben külön megnevezést kapjon. Az olyan fogalmak, mint a gyűlölet, szerelem, barátság, harag, hűség, összetartozás, bizalmatlanság, bizalom stb. Bizonyos magatartásmódokra való készség állapotát jelölik, hasonlóan a tudományos magatartáskutatók által meghatározott olyan fogalmakhoz, mint az agresszivitás, rangkórság, területiség stb., valamint a keltetés, párzás, repülés stb. Legalább annyira bízhatunk nyelvünk pszichológiai összefüggések iránti mély érzékenységében, mint a tudományos állatmegfigyelők megérzéseiben – és munkahipotézisként tételezzük fel, hogy mindezek a lelkiállapotokat és készségeket kifejező fogalmak egy-egy motivációs rendszernek felelnek meg, ahol egyelőre lényegtelen, hogy az adott motiváció mely alkotóelemei erednek törzsfajlódási vagy kulturális forrásokból.

Feltételezhetjük, hogy ezen motivációk mindegyike egy jól szervezett, harmonikusan működő rendszer része, és így *nélkülözhetetlen*. Az olyan kérdésfeltevés, hogy vajon a gyűlölet, a szerelem, a hűség, a bizalmatlanság stb., jó-e, avagy rossz, azt jelenti, hogy a kérdező semmit sem ért a rendszer működéséből, és ugyanolyan ostoba,

mintha azt kérdeznénk, hogy a pajzsmirigy jó-e vagy rossz. Az az elterjedt felfogás, hogy a világ dolgai jókra és rosszakra oszthatók fel, ahogy a szerelem, a bizalom, a hűség önmagukban jók, míg a gyűlölet, a hűtlenség, a bizalmatlanság önmagában is rossz, abból származik, hogy a társadalmunkban az előbbiekből leginkább hiány, az utóbbiakból felesleg mutatkozik. A majomszereket számtalan tehetséges gyereket tesz tönkre, az önmagában abszolút értékű „Niebelung-hűség” pokoli tettekre képes, és Erik Erikson nemrégiben meggyőző érveléssel bizonyította a bizalmatlanság szükségességét.

Minden magas integráltságú szerves rendszer jellemzője az úgynevezett szabályozókörök vagy homeosztázisok által történő szabályozás. Hogy a működésével tisztában legyünk, képzeljünk el először egy hatásukban egymást felerősítő rendszerek halmazából álló mechanizmust, ahol „a” erősíti „b”-t, „b” „c”-t és így tovább, amíg legvégül is „z” is erősítő hatást gyakorol „a”-ra. Pozitív visszacsatolású kört legfeljebb labilis egyensúlyú rendszerekben találhatunk, ahol is egyetlen tényező fokozott aktivitása a rendszerfunkciók lavinaszerű felerősödéséhez, az ellenkezője pedig az egész rendszer működésének leállításához vezet. A műszaki tudományok felismerték, hogy egy ilyen labilis egyensúlyú rendszert kiegyenlítetté lehet tenni, ha a körbe beépítünk egy olyan

új elemet, amely a láncban utána következőre annyival gyengébb hatást fejt ki, amennyivel erősebben hat rá az előtte álló. Így létrejön egy szabályozókör, egy „negatív feedback”, ahogy „ékes magyarsággal” mondjuk. Ez egyike a műszaki tudományok azon kevés felismerésének, amely azelőtt történt, még mielőtt a természetkutatók a szerves világban ugyanerre a jelenségre rábukkantak volna. Az élővilágban megszámlálhatatlan szabályozókör működik. Az élet keletkezése csakis egyidejű „feltalálásukkal” képzelhető el, mert fenntartása nélkülük lehetetlen. Pozitív visszacsatolást a természetben alig, legfeljebb csak olyan hirtelen keletkező és ugyanolyan hirtelen elmúló jelenségeknél lehet találni, mint a lavina vagy a szavannatűz. Ezekre emlékeztetnek az emberi társadalom életében előforduló bizonyos patológikus zavarok, amelyek kapcsán eszembe jut Friedrich Schiller *Harang* című költeménye, ahol a tűzről így ír: „lobogj, csak lobogj, ha elszabadulsz”.

A szabályozókör negatív visszacsatolása szükégtelenné teszi az egyes elemek működésének pontos behatárolását. A körön belül hamarosan bekövetkezik a kiegyenlítődés, ha valamelyik elem működése kismértékben gyengül vagy növekszik is. A rendszer egészében akkor lép fel kóros zavar, ha valamelyik tényezőjének működése olyan nagy mértékben csökken vagy erő-

sődik fel, hogy a szabályozó kör már nem képes a kiegyenlítést elvégezni, vagy pedig akkor, ha maga a szabályozó mechanizmus sérült meg. Mindkét esetre fogunk példákat látni a későbbiekben.

II.

Túlnépesedés

Az egyedi szervezetekben nem jellemző a pozitív visszacsatolás, ezt a mértéktelenséget csak az élet egésze tudja elviselni; eddig látszólag büntetlenül. A szerves élet mint egy különleges erőmű, a világ energiájából építkezik, negatív entrópiát „fogyaszt” és energiát von el – ezáltal gyarapszik –, és minél jobban növekszik, annál nagyobb az étvágya. Hogy ez a jelenség még nem vezetett katasztrófához, azzal magyarázható, hogy a szerves világ könyörtelen hatalmai, a valószínűség törvényei a szerves életformák szaporodását korlátozzák; másodsorban azzal, hogy a különböző élőlények kialakították saját szabályozó rendszerüket. Ezek működését meglátjuk majd a következő, a földi élettér elpusztításáról szóló fejezetben. Azért az emberiség túlnépesedésére térünk ki elsőként, mivel több, a későbbiekben tárgyalt jelenség ennek a következménye.

Az emberiség tudása, amit az őt körülvevő természetből aknáz ki, a technológia fejlődése, vegyi és orvostudomány – minden, ami arra irányul, hogy az életét jobbá, kényelmesebbé tegye – megdöbbentően paradox módon saját elpusztítá-

sára irányul. Olyan veszély fenyegeti, ami az élő szervezeteknél meglehetősen szokatlan, nevezetesen az, hogy saját életére tör, az apokaliptikus folyamat során veszendőbe mennek legkiválóbb, legnemesebb tulajdonságai, képességei, pont azok, amelyeket különösen emberinek tartunk és nagyra értékelünk.

Mi, akik sűrűn lakott, fejlett országokban vagy nagyvárosokban élünk, észre sem vesszük, hogy a szívélyes, meleg emberszeretet ritka, mint a fehér holló. Utazzunk el egy valóban ritkán lakott vidékre, ahol a legközelebbi szomszédokat sok-sok kilométernyi, rossz minőségű út választja el egymástól, állítsunk be hivatlan vendégként egy házába, hogy lemérhessük, milyen ember- és vendégszerető a háziak, hacsak a vendégek ezzel tartósan nem élnek vissza. Azt az esetet, ami erre a felismerésre rávezetett, soha nem felejttem el. Egyszer vendégem volt egy wisconsini házaspár, akik megszállott természetvédők lévén, teljes magányban, az erdőben éltek. Amint asztalhoz ültünk, megszólalt a csengő, és bosszúsan felkiáltottam: „Ki az ördög van itt már megint!?” Vendégeimben egy világ omlott össze, a legvastagabb trágársággal sem sokkolhattam volna őket jobban. Számukra elképzelhetetlen, hogy a váratlan vendéget lehet másként is, mint örömmel fogadni.

A nagyvárosi zsúfoltság bűne, hogy az emberi arcok kavargó, színes forgataga arc nélküli tö-

meggé olvad össze. Felebarátaink iránti szeretetünket a közeli és még közelebbi felebarátok tömege annyira elaprózza, hogy már morzsái is alig található meg. Aki még szükségét érzi az emberi melegségnek, hajlamait korlátozott számú barátai körében élheti ki, mivel arra nem vagyunk képesek, hogy minden embert egyformán szeretni tudjunk, bármennyire helyes vagy etikus is ez az elvárás. Válogatnunk kell, vagyis sok olyan embert, akiket egyébként barátságunkra érdemesnek tartanánk, érzelmileg „távol kell tartani magunktól”. „Not to get emotionally involved” (érzelmileg ne keveredj bele) – vallja sok nagyvárosi ember. Ehhez a magatartáshoz – amit mi sem tudunk elkerülni – már némi *embertelenség* is tapad, emlékeztet a régi amerikai ültetvényesek magatartására, akik „házi négereikkel” emberi módon bántak, de az ültetvényen dolgozó rabszolgákat legjobb esetben is csak értékes háziállatoknak tartották. Az emberi kapcsolatoktól való szándékos elzárkózás a későbbiekben tárgyalandó érzelmi elsivárosodáshoz és részvétlenséghez vezet, amelynek megdöbbentő eseteiről az újságok naponta tudósítanak. Minél inkább előrehalad ez a folyamat, annál inkább magukénak tekintik az egyének a „not to get involved” (ne keveredj bele) elvét, ezért fordulhat elő manapság, hogy nagyvárosokban világos nappal népes utcákon arat az erőszak, rablás,

gyilkosság anélkül, hogy akár egy járókelő is közbelépne. Sok ember összezsúfolása kis helyen az emberi kapcsolatok kimerülésén majd feladásán keresztül elembertelenedéshez vezet, és agresszív magatartást vált ki. Számos állatkísérlet bizonyítja, hogy az összezártság fokozza az agresszivitást. Aki nem volt hadifogságban, vagy nem élt át valami hasonló kényszerű összezártságot, nem tudja elképzelni, hogy ilyen körülmények között mennyire kicsinyesen ingerlékenyek az emberek. Ha az ember állandóan fegyelmezi magát, hogy barátságtalan társaival szemben képes legyen udvarias, vagyis barátságos magatartást tanúsítani, komoly megpróbáltatásokon megy keresztül. A nagyvárosokban tapasztalható általános barátságtalanság arányos az ott összezsúfolt embertömeg mennyiségével. Különösen rémisztő formát ölt nagy pályaudvarokon vagy például New York központi buszpályaudvarán. A túlnépese-
dés közvetett módon hozzájárult a következő hét fejezetben tárgyalt visszasságokhoz, hanyatlási jelenségekhez. Veszélyes fantazmagóriának tartom azt az elképzelést, hogy megfelelő „kondicionálással” „előállítható lenne” az összezártság kártevéseivel szemben rezisztens embertípus.

III.

Az élettér pusztulása

Elterjedt tévhit, hogy a természet kimeríthetetlen. Minden állat-, növény-, gombafaj – mivel ezek az élőlények a természet gépezetének részét képezik – alkalmazkodott környezetéhez, amelyhez nemcsak az élettelen alkotóelemek tartoznak, hanem az ott található minden szerves életforma is. Egy bizonyos élettér minden élőlénye alkalmazkodik egymáshoz. Ez érvényes azokra is, melyek látszólag ellenérdekeltek; a ragadozó és zsákmánya; ami megeszi és amit megesznek. Közelebbről nézve kiderül, hogy ezek az élőlények, ha fajként és nem egyedként vizsgáljuk őket, nem károsítják egymást, sőt mi több, néha még érdekközösséget is alkotnak. Magától értetődően a tápláléklánc minden láncszeme érdekelt abban, hogy a zsákmányul szolgáló, életét adó táplálék mindig rendelkezésre álljon, legyen az állat vagy növény. Minél kevesebbfajta táplálékból él, annál erősebb ez az érdekeltsége. A ragadozó sosem tudja teljesen kiirtani a zsákmányául szolgáló fajt, egy életközösség utolsó pár ragadozója már régen éhen halna, mielőtt rábukkanna az utolsó pár zsákmányállatra. Ha a zsákmányállatok populációja bizonyos