

A párválasztó agy

Test és lélek

Sorozatszerkesztő: Kovács Ilona

A sorozat eddig megjelent kötetei:

- Karl Popper: *Test és elme. Az interakció védelmében* (1998)
Pléh Csaba: *Bevezetés a megismeréstudományba* (1998)
Daniel Dennett: *Darwin veszélyes ideája* (1998)
Steven Pinker: *A nyelvi ösztön* (1999)
Jean-Pierre Changeux: *Agyunk által világosan* (2000)
Julesz Béla: *Dialógusok az észlelésről* (2000)
Michael Jovet: *Álvás és álom* (2001)
Alison Gopnik – Andrew N. Meltzoff – Patricia K. Kuhl:
Bölcsék a bölcsőben (2001)
Douwe Draaisma: *Metaforamasina.*
Az emlékezés egyik lehetséges története (2002)
Douwe Draaisma: *Miért futnak egyre gyorsabban az évek?* (2003)
Charles G. Gross: *Agy, látás, emlékezet.*
Mesék az idegtudomány köréből (2004)
Johan Goudsblom: *Időrezsimek* (2005)
Kövecses Zoltán: *A metafora. Gyakorlati bevezetés*
a kognitív metaforaelméletbe (2005)

GEOFFREY MILLER

A párválasztó agy

A PÁRKAPCSOLAT SZEREPE
AZ EMBERI AGY EVOLÚCIÓJÁBAN

Fordította VASSY ZOLTÁN



Budapest, 2006

A mű eredeti címe: *The Mating Mind*. Anchor Books, 2000, New York

Hungarian translation © Vassy Zoltán, Typotex, 2006

Copyright © 2000 by Geoffrey Miller

All rights reserved

A mű megjelenését a Nemzeti Kulturális Örökség
Minisztériuma – Magyar Könyv Alapítvány támogatta



ISBN 963 9548 85 5

ISSN 1417-6793

Témakör: *pszichológia, evolúciós elmélet*

Kedves Olvasó!

Önre gondoltunk, amikor a könyv előkészítésén munkálkodtunk. Kapcsolatunkat szorosabbra fűzhetjük, ha belép a *Typo-klubba*, ahonnan értesülhet új kiadványainkról, akcióinkról, programjainkról, és amelyet a www.typotex.hu címen érhet el. Honlapunkon megtalálhatja az egyes könyvekhez tartozó hibajegyzéket is, mert sajnos hibák olykor előfordulnak.

Kiadja a Typotex Kiadó, az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja

Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa

Felelős szerkesztő: Laik Eszter

Tördelte: Leiszter Attila

A borítót Caravaggio: *A diadalmas Ámor*

című képének felhasználásával Tóth Norbert tervezte

Terjedelem: 28,5 (A/5) ív

Készült a pécsi Bornus Nyomdában

Felelős vezető: Borbély Tamás

TARTALOM

1. FEJEZET

A CENTRAL PARK – <i>Miért írtam ezt a könyvet?</i>	11
Az udvarlásra termett elme	13
Az evolúciós pszichológia dionüszoszi fordulata	15
Kell egy új szerszám	17
Miért olyan különleges a szexuális szelekció?	18
A szexuális szelekció viszonya a társadalmi szelekció egyéb formáihoz	21
A szexuális szelekcióval kialakult tulajdonságok sajátos jellege	23
Miért csak most?	24
Három rejtély	26
Fossziliák, történetek és elméletek	30
Elő a génekkel!	32
Mit várhatunk az ember szellemi evolúciójának elméletétől?	34
Forrásaimról	35
Az a régi nyár...	37

2. FEJEZET

DARWIN SZESZÉLYES IDEÁJA

– <i>A szexuális szelekció elméletének sorsa a fogantatástól napjainkig</i>	39
Csillogó díszek	40
Lopakodó tudomány	41
A szex mint az evolúció ösvénye	43
A tenyésztés tanulságai	43
A hím udvarol, a nőstény választ	45
Mit akar a nő?	46
Darwin, a radikális pszichológus	50
Wallace a női választás ellen	52
Száműzve a Mendel-korszakból	55
A legendás Halászkirály	56
További száműzetés a nyolcvanas évekig	60
A párválasztás zavarja a tudományt	61
A második esély	63
A hátrány-elv emeli a tétet	65
Győzelem!	66
Mibe került a szexuális szelekció elhanyagolása az emberrel foglalkozó tudományoknak?	67

3. FEJEZET

A MEGSZALADT AGY – *Pozitív visszacsatolás a szexuális szelekcióban*

Ki ellenőrzi az ellenőrt?	69
A megszaladás mechanizmusa	71
A megszaladt agy	72
A megszaladt folyamat követelményei	74
A megszaladt folyamat kimenetelét nem lehet megjósolni	76
Miért kétséges a megszaladt folyamat, ha elménk evolúciójáról van szó?	77
A megszaladás nagy nemi különbségeket okoz	80
Petesejtek és spermiumok	83
Tessék átszállni!	85
A két nem közös génjei	87
Átfedés az udvarlás és a partnerválasztás agyi eszközei között	89
Kölcsönös választás	90
Hogyan értékelhetjük a megszaladt agy elméletét?	93

4. FEJEZET

ELÉG FITT VAGY HOZZÁM? – *Az agy mint a jó gének tanúsítványa*

A hibák másolása	96
Mutációk, fittség és szexepil összefüggései	98
Az emberi elme mint fittségjelzők csoportja	100
Evolúciós fittség és fizikai fittség	102
Az USA leg fittebb hölgye	107
Választás a fittség szempontjával	108
Miért örökölheto mégis a fittség?	109
A fittség változása térben és időben	111
Szegény magányos Godzilla	114
Az agy mint a mutációk célpontja	114
Hogyan reklámozzuk fittségünket?	116
Sokat akar a szarka...	119
Pazaroljunk, mindegy, hogy hogyan!	121
Egyre jobb fittségjelzők	122
Szellemi képességek mint fittségjelzők	124
A hominida, aki elpocsékolta az agyát	126
Erkölsromboló elmélet?	127

5. FEJEZET

AZ ORNAMENTIKA MESTEREI – *Az érzékszervek hatása a fittségjelzőkre*

Az érzékszervek mint kapuőrök	131
Érzékszervi elfogultság	134
A zsák és a feltja	134
Az érzékszervek mint műszaki kompromisszumok	135
Az érzéki vonzástól a nemi vonzásig	137
Az érzékek gyönyörködtetése vagy a fittség hirdetése?	138
A gyönyörhajhászok	139
Az elme mint ornamens	142

A lehetséges ingerek sokasága	145
Rakjuk össze a darabokat!	147
Az ornamensek és a fittségjelzők kölcsönhatása	148
A szexuális és a természetes kiválasztódás viszonya az újításokhoz	151
Az újítás küszöbe	154
Szexuális kiválasztódás és kockázati tőke	155
Rövid kitérő: Miért épp a hím nemi szerveket szereti leginkább megújítani az evolúció?	156
Innováció a partnerválasztás közvetítésével	157
Termelési szemlélet helyett eladási szemléletet!	159

6. FEJEZET

ÖSSZERELMESEK – <i>Udvarlás a pleisztocén-korban</i>	164
Pleisztocén és holocén	166
Élet a pleisztocénben	167
A főemlősök szexuális partnerválasztásai	169
A pleisztocén párkapcsolat	171
Flört a pleisztocénben és ma	173
Mit számított az apa?	175
Az udvarló és a szülő	177
Ahol a szexuális kiválasztódás működik	179
Szexuális kiválasztódás, amikor mindenki talál partnert	180
A fittségi tartomány kiszélesedése	182
A fittségtől a fittségjelzőkig	183
Szexuális kiválasztódás nemi különbségek nélkül	184
Párkeresés ősemberéknél	186
Jó választás igen egyszerű szabályokkal	187
A fittségen túli tulajdonságok jelzői	190
Életkor és termékenység	193
Fittségjelzők nem szexuális partnerek választásához	195
Meleg hominidák?	197
A partnerválasztás mint társadalmi esemény	199
Afrocentrizmus	202

7. FEJEZET

TESTEK TESZTJE – <i>A szexuális szelekció nyomai az ember anatómiáján</i>	
Hogyan ismerjük fel a test szexuális ornamenseit?	205
A hímvesző evolúciója	208
A méret számított	210
A zsúri aktus közben is pontoz	212
A faroktól a fejig	213
A csikló és a női orgazmus	214
Az ékes mell nem mellékes	217
Csípők és popók	221
Testek, arcok, emberek és agyak	223
Gyenge test, erős agy?	224

A mindennapos kitűnő kondíció	225
A sport mint fittségjelző	226
Sportterepjárók?	229
8. FEJEZET	
A CSÁBÍTÁS MŰVÉSZETE – <i>Hipotézis a képzőművészet eredetéről</i>	231
A művészet mint adaptív viselkedés	232
A művészet funkciói	233
„Művészet a művészetért”	234
Társadalmi szolidaritás, kulturális azonosságtudat és vallás	235
Az elemzés letről felfelé haladó útja	238
Lugasépítő madarak	240
Ornamentika és kiterjesztett fenotípus	242
A szex és a művészet kapcsolatának felismerése és félreértése	243
A pleisztocén nagy művészei	245
Szexuális funkció és szexuális tartalom	246
Darwinista esztétika	246
A megszaladt szépség	248
Az esztétikai ízlés mint érzékszervi elfogultság	249
A szép, a drága meg a komplikált	251
Dehát művészet ez?	254
A művészi munka jellege a mesterséges reprodukció korszaka előtt	256
A szakócák diszkrét bája	258
9. FEJEZET	
SZEXIS ERÉNYEK – <i>Hipotézis az erkölcsi érzék eredetéről</i>	261
A közöny mint evolúciós norma	263
A jóság rejtett előnyei	264
Rokonság	265
Kölcsönösség	268
Csalások és hamisított státuszszimbólumok	270
Az erkölcs több, mint rokonok és üzletfelek támogatása	272
Erkölcstelennek születünk?	273
Aki jó nappal, éjjel is jó lesz	274
A vadászat evolúciója: a sportosság önzetlen hirdetése?	276
Véres sportok és arab fecsegőmadarak	279
John Nash és a bangalore-i taxisok	281
A morális tekintély	285
Miért maradt Scrooge nőtlen: a jótékonyság evolúciója	287
Miért adnak a férfiak több borravalót, mint a nők?	290
Az udvarló férfiak nagylelkűsége	292
A rokonszenv szexuális kiválasztódása	294
Nemi hűség és romantikus szerelem	296
A jó apák erényei	298
A sportszerűség	299
A szexuális szelekció és Nietzsche	301
Olyan szexis, hogy megértjük és szeretjük egymást!	302

10. FEJEZET

CYRANO ÉS SEHEREZÁDÉ – <i>Hipotézis az árnyalt nyelv eredetéről</i>	303
Felejtjük el Chomskyt és Kanzit!	305
Az önző nyelv: közlés, befolyásolás vagy önreklám?	307
A nyelv evolúciója: rokonszelekció vagy kölcsönösség útján?	310
Udvarlás szavakkal	311
Három elméleti előzmény: a nyelv és a társadalmi státusz összefüggései	313
Egymillió szó egy gyerekért	315
A nyilvános beszéd mint rejtett udvarlás	316
Forma és tartalom	317
Élettörténetek	321
Gondolkodó és beszélő majom hasonló társat keres	322
A pletyka: társas információ, szórakozás vagy jelzés?	324
Supercalifragilisticexpialidocious	326
Miért jobb a nők nyelvi képessége a férfiakénál?	331
Cyrano szelleme	333
Költői hátrányok	335
„Mi az oka, hogy a barátom már nem beszélget?”	337
Seherezádé stratégiája	339
Nyelvhasználat az udvarláson túl	341
Tény és képzelet	343
Seherezádé kontra Einstein	344

11. FEJEZET

ALKOSSUNK EGYÜTT! – <i>Hipotézis a kreativitás eredetéről</i>	346
Az evolúció harca a genetikai meghatározottság ellen	347
A snóbljáték	348
Stratégiai véletlenszerűség a biológiában	350
Próteuszi viselkedés	351
A próteuszi viselkedés és a tudomány	353
A próteuszi működésmód	354
Próteuszi főemlősök és machiavellista elmeszakértők	355
A „veszett kutya” stratégia	356
A véletlenszerű agy	358
A kreativitás mint a próteuszi képesség hirdetője	359
A játékoság mint a fiatal kor jelzése	360
Kreativitás és intelligencia	362
Neofília	364
Kreatív problémamegoldás kontra kreatív udvarlás	366
„Ahol pillanatonként új kapcsolatok kötődnek és bomlanak fel...”	369
Az ember evolúciója mint romantikus vígjáték	370
A játék szereplői	371
Kreatív ideológiák kontra megbízható tudás	372
Alkotó tudomány	376

UTÓSZÓ	378
--------	-----

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	385
NÉHÁNY SZAKKIFEJEZÉS MAGYARÁZATA	387
<i>JEGYZETEK</i>	399
IRODALMI HIVATKOZÁSOK JEGYZÉKE	420
NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ	445

1.

A CENTRAL PARK

– MIÉRT ÍRTAM EZT A KÖNYVET?

Manhattan két legnagyobb kincsgyűjteménye a Central Park két oldalán helyezkedik el: nyugaton az Amerikai Természettudományi Múzeum a maga dinoszauruszaival, kitömött afrikai elefántjaival, életszerűen pózoló majmaival és emberelődeink maradványaival, míg keleten a Metropolitan Művészeti Múzeum, ahol Rembrandt önarcképeiben, páva alakú szitárokban, aranytőrökben, római oltárokbán, etruszk tükrökben, Jacques Louis David „Szókratész halála” című festményében és még sok más műalkotásban gyönyörködhetünk.

Számomra mindez egy olyan rejtélyt testesít meg, ami a Columbia Egyetem biológus szakának diákjai óta izgalomban tart. Jelképezi egyedülállóan emberi képességünket a képzőművészetre, zenére, sportra, vallásra, öntudatra és erkölcsi erényekre. Nekünk taxival könnyű átsuhannunk a Nyugati Hetvenkilencedik utca és a Kilencedik sugárút sarkáról (a Természettudományi Múzeumtól) a Keleti Nyolcvanegyedik utcába (a Metropolitan Művészeti Múzeumhoz); bezzeg őseinknek annál nehezebb feladatot jelenthetett, hogy a természettörténet prehumán világából az emberi kultúra világába eljussanak. Vajon miképp történt ez az átmenet? Hogy letünk fán ugráló majmokból New York-i taxiutasok? Evolúciónk e fontos ösvénye bizony igencsak homályosan látszik.

Mindenesetre az biztos, hogy létezett ilyen ösvény, a mai emberi elme valahogy kifejlődött. De mi volt konkrétan ez a „valahogy”? A válaszon a tudósok már több mint száz éve töprengenek. Leginkább persze azt a nyomot követve, amit ezalatt sikerült meggyőzően szélesre kitaposniuk: a természetes kiválasztódás koncepcióját. A legtöbb elmélet túlélési előnyt kere-

sett minden olyan képességünkben, amely az embert ilyen egyedi élőlénné teszi. Hiszen például nyilvánvaló, hogy a technika alkalmazásának, a kereskedésnek vagy a tudásnak túlélési értéke van;¹ lehet, hogy elménk mindenekelőtt a harc igényeit követve vált ilyenné (erre is van jelkép New Yorkban: az USS Intrepid cirkálón berendezett Tengeri, Légi és Űrhajózási Múzeum), vagy a csere kölcsönös előnyeit kihasználva (lásd Világkereskedelmi Központ), vagy esetleg úgy, hogy az elvont tudásszomj bizonyult váratlanul hasznosnak gyakorlati helyzetekben is (New York-i Közkönyvtár, szintén nem messze az előzőektől). Sokan gondolják úgy, hogy az elme evolúciója a kiválasztódási folyamatban az eszközök evolúciójához kötődött, és a többi látványos fejlemény, mint például a díszítés művészete, csak e folyamat mellékterméke volt.

A darwini forradalom óta ez a szelekcionista felfogás látszik az egyetlen olyannak, amely tudományosan elfogadható, mégis hagy maga után némi hiányérzetet. Több vaskos tényt nem tud ugyanis megmagyarázni. Az emberi nyelv például sokkal kidolgozottabb, mint amire az életben maradáshoz szükségük volt azoknak az elődeinknek, akik már használták. A biológia pragmatikus nézőpontjából a képzőművészet és a zene értelmetlen energiapocsékolás. A humor vagy az erkölcs nemigen juthatott szerephez abban, hogy élelmet találjunk és elmeneküljünk a ragadozók elől. (Elképzelem, ahogy egy őszám megáll szemben a kardfogú tigrissel, és előbb szép szóval kérleli, majd mikor ez nem válik be, elmond neki egy viccet...) Mi több, ha az intelligencia és a kreativitás mégiscsak hasznosnak bizonyult valahogy, akkor a többi főemlős miért nem fejlesztette ki?

Ha a szelekciós elmélet alapján szert is tehattünk az újjítás, a kereskedés és a tudás készségeire, nem válnak érthetővé az emberi kultúra dekorációs jellegű és az előbbieknél rendszerint élvezetesebb elemei: a művészetek, a sport, a színjátszás, a politikai ideálok követése és így tovább. Erre ugyan a szelekcionista megjegyezhetik, hogy a Central Park közelében ott a híres Central Park-i Tanulóközpont is – szóval a kultúra törtéjének fent említett cukormázai létrejöhettek úgy, hogy a technikához kötött evolúció során a növekvő agy belejött új dolgok tanulásába, így vált alkalmassá a művészetre és társaira mintegy a fő folyamat mellékhatásaként. Nem hiszem azonban, hogy ez a magyarázat kielégítő. Valahogy a Wall Street munkamánias üzletembereinek arra a hajlamára emlékeztet, hogy lenézzék azok „semmittevését”, akiknek van szabad idejük. Biológiai szempontból nézve így azt kellene várnunk, hogy más nagyagyú emlősök – például az elefánt és a delfin – szintén kifejlesszék saját művészetüket. A pszichológia felől pedig így nem érthető, hogy miért tanulunk sokkal könnyebben zenei dallamokat matematikai képleteknél, sportot a sebészetnél vagy épp vallási mítoszokat a racionális tudomány tételeinél.

Úgy vélem, van egy jobb magyarázat. Nem muszáj feltételeznünk, hogy ami az emberi viselkedésben érdekes és élvezetes, az mind csupán a túlélőkészség meg az általános tanulási kapacitás mellékterméke. Hogy még egyszer a Central Parkból hozzak hasonlatot: a magyarázat új irányára engem nem az északi oldal Tanulóközpontja inspirál, hanem az a délebbre lévő bokros liget, amit a környéken Barangolónak hívnak. Ezen a tizenöt hektárnyi területen 250 madárfaj él, és teszi az egészet minden tavasszal egy hatalmas szabadtéri hangversenysteremmé. A madarak persze nem minket akarnak szórakoztatni, hanem reménybeli párjukat hívják gyönyörű és komplikált strófaikkal. Ezek a dallamok – ki tagadná, hogy a maguk módján művészek? – direkt az udvarlás céljára alakultak ki az evolúció során. Nem lehetséges-e, hogy a mi rejtélyes képességeink némelyike mögött is valamilyen hasonló funkció bújik meg, várva, hogy végre felfigyeljenek rá a tudósok is?

AZ UDVARLÁSRA TERMETT ELME

E könyv azt a nézetet hivatott körvonalmazni, hogy elménk – tömören összefoglalva – nem pusztán túlélőgépnak, hanem emellett udvarlógépnak fejlődött ki. Minden egyes ősrünk nemcsak életben tudott maradni egy ideig, hanem sikerült szexuális kapcsolatra rávennie legalább egy másnemű partnert legalább akkora intenzitással, hogy együtt utódot hozzanak létre. Azok az előemberek, akik nem keltettek másokban nemi vágyat, egyikünknek sem válhattak az őseivé, hiába értettek akármilyen jól az életben maradáshoz. Ennek a ténynek már Darwin is tudatában volt: azt írta, hogy az evolúciót nem egyedül a természetes szelekció tartja lendületben, hanem egy ugyanolyan fontos másik folyamat is, amit úgy hívott, hogy *szexuális szelekció partnerválasztás révén*.² Az ő nyomdokain járva én itt amellet fogok érvelni, hogy elménk legegységibb tulajdonságai nagyrészt e második típusú folyamat során jöttek létre.

Ahol a biológiában partnerválasztásról esik szó, előbb-utóbb feltűnik a biológusok egyik kedvenc szemléltető ábrája: a pávafarok.³ Pontosabban a *hím* pávák farka, ez a hatalmas legyező, ahogy ritka eleganciával úszik szétterülve a sétáló madár után, csillogtatva színjátékos kékes-bronzos szemfoltjait. És aztán egyszer csak... Teringettét, beleakad egy gubancos ágba, majd szemlátomást akadályozza tulajdonosát, amikor a leskelődő kutatót észrevéve ijedten fel akar szállni. Nos, igen: ez a formatervezett remekmű kizárólag arra jó, hogy a pávatojókat elkápráztassa, egyébként inkább árt, mint használ. Nyilvánvalóan szexuális szelekcióval alakult ilyenné, így lett e folyamat klasszikus példája. A pávatojók annál jobban vonzódtak egy pá-

vahímhez, minél hosszabb és színesebb volt farka neki; ezért a többiekénél hosszabb és színesebb farkú hímekeket több tojó választotta partnerül; ezért ők statisztikai átlagban több utódot nemzettek, mint szerényebb farkú vetélytársaik; mivel pedig a fark mérete és színei bizonyos mértékig kódoltak a génekben, és emiatt a különbségeik örökölhettek, a népszerű hím átadta e szerencsés alkati sajátosságát utódainak. A környék pávái közt tehát nemzedékről nemzedékre egyre látványosabbá vált ez a macsó szexepil, pedig kinövesztése és karbantartása sok energiát felemészt, és nehezíti a menekülést a ragadozók elől. Mindent a szerelemért...! Ám mint az eredményen látszik, ez egy bizonyos határig megéri. A pávafarok biológiai funkciója az, hogy vonzza a tojókat, erre adaptálódott az evolúcióban a partnerválasztás révén. Létezése tudományosan csak akkor érthető, ha e sajátos funkcióját tudomásul vesszük. A túlélés szempontjából az adaptáció kudarca volna, az udvarlás szempontjából viszont maga a tökély – és persze ne csodálkozzunk, hogy a tojók ez utóbbi szempontot tették magukévá. Hisz kaját keresni meg a tigris elől elszelteni egyedül is tudnak, a hím ugyan mire volna jó a párosodáson kívül?

Szerintem az emberi elme legimpozánsabb képességei olyanok, mint a hím pávák farka: eredetileg az udvarlás eszközei voltak, a nemi partnerek vonzását és szórakoztatását szolgálták. Ahogy a következőkben remélhetőleg képes leszek bemutatni, ha figyelmünket az evolúció túlélési szemléletéről átirányítjuk kissé a párkapcsolati szemléletre, többet megérthetünk az emberi művészetek, az erkölcs, a nyelv és a kreativitás gazdag jelenségköréből.

Egy 1993-as Gallup-felmérés szerint az amerikaiak csaknem fele elfogadja azt a nézetet, hogy az ember fokozatosan fejlődött ki évmilliók alatt. Azt viszont már csak körülbelül tíz százalékuk hiszi, hogy elménk meghökkentő képességeit (mármint az állatokhoz képest meghökkentőket) létrehozhatta a természetes szelekció, egyedül és valamiféle irányítás nélkül. A legtöbb ember szükségét érzi egy intelligens és aktív tervező feltételezésének. Még a kevésbé vallásos országokban is, amilyen például Nagy-Britannia, az elme létrejöttére sokan nem tartják elegendő magyarázatnak a természetes szelekciót, noha elfogadják, hogy az emberszabású majmok lezármazási vonalához tartozunk.

Ezzel a véleménnyel magam is egyetértek, pedig elkötelezett darwinista vagyok. Nem hiszem el, hogy az emberi elmét meg lehet érteni pusztán a túlélésért folytatott harc és az abban való kiválasztódás alapján. Az emberi elme sokkal komplikáltabb, értelmesebb, szórakoztatóbb és alkotóbb hajlamú annál, mint amire őseinknek a pleisztocén kori Afrikában szükségük volt az életben maradáshoz. Szerintem is kellett ott lennie egy intelligens erőnek, amely aktív tervezőként tevékenykedett. Azt azonban nem tétele-

zem fel, hogy ez külső erő lett volna; a feladathoz őseink maguk is elég intelligensek voltak. Nem tudták persze, hogy amit tesznek, az befolyásolja az evolúció menetét, de hát ezt a többi élőlény sem tudja, mégis teszi. Azaz, hogy utódaik tulajdonságait befolyásolták nemi partnerük kiválasztásával, és azzal, hogy a választásban a partner szellemi képességei nagy súllyal számításba jöttek, egymás elméjére szelekciós nyomást fejtettek ki. Ez mondanám legfontosabb tétele, a továbbiakban már csak a részletes kifejtés és bizonyítás következik.

AZ EVOLÚCIÓS PSZICHOLÓGIA DIONÜSZOSZI FORDULATA

Megérett az idő az emberi természet ambiciózusabb elméleteire. Fajunk soha nem volt gazdagabb és iskolázottabb, bolygónkat soha nem laktuk ilyen sokan, soha nem voltunk ennyire tudatában közös múltunknak és egymáshoz kötött jövőnknek. Önbizalmunk gyarapodásával egyre kevésbé szorulunk elandalító mítoszokra saját magunkról. A darwini forradalom nyomán felismertük, hogy a világmindenség nem a mi kényelmünkre van berendezve olyannak, amilyen.

Ez a forradalom azonban még nem vette be a természet utolsó felleghátát – az emberi természetet. Pedig megpróbálta, legutóbb az 1990-es években, az evolúciós pszichológia fegyvertárával: eszerint az új tudományág szerint az emberi természet biológiai alkalmazkodások (szakszóval: adaptációk) sorozatában alakult ki. Az evolúciós pszichológusok azt kutatják, hogy adaptációink az életben maradás és a szaporodás miféle problémáinak megoldására fejlődtek ki; így kötik össze az emberi viselkedést a biológiai evolúcióval.

Bíráloik egy része azt állítja, hogy e kutatás túl messzire merészkedik, azaz túl sokat akar evolúciós alapon megmagyarázni. Szerintem pont ellenkezőleg, még nem foglalkozik elég komolyan néhány olyan tulajdonságunkkal, amiket leginkább emberinek tekintünk, és amikre a legbüszkébbek vagyunk. Steven Pinker például – a *Hogyan működik az elme* című könyvében⁴ – a művészeteket, a humort, az irodalmat, a vallást és a filozófiát nem valódi alkalmazkodásnak, hanem az evolúció során kialakult egyéb képességek melléktermékének tartja. Mint a kognitív tudomány művelője, hajlamos az emberi elmét a gyakorlati problémamegoldás eszközeként értelmezni: „Az elme idegi alapú számítógép, amelyet a természetes kiválasztódás kombinatorikus algoritmusokkal látott el a növényekről, állatokról, tárgyakról és emberekről való oksági és valószínűségi gondolkodáshoz.”⁵ Noha ő is jól tudja, hogy az evolúció végeredményben a szaporodás sikereiben és kudarcaiban érvényesül, nem veszi figyelembe a szexuális kiválasztódás szerepét az afféle látvá-

nyos viselkedésformák alakításában, mint a művészetek. Azt kérdi például: „Ha a zenének nincs haszna a fennmaradás szempontjából, akkor honnan származik, és miért hat ránk?”⁶ Mivel a művészeteknek nincs közvetlen szerepük a túlélésben, arra a következtetésre jut, hogy ezek csak kulturális találmányok érzékszerveink ingerlésére, evolúciós szempontból olyasféle új módokon, mint mondjuk a túró torta vagy a pornográf képek, miközben evolúciós sikerünkhöz egy fikarcnyival sem járulnak hozzá. „A művészetek – ahogy írta – nem adaptívák a szó biológiai értelmében.”⁷ Ez persze rosszul esett azoknak a művészeknek, akik amúgy rokonszenveznek az evolúciós pszichológiával. A *Hogyan működik az elme* megjelenése után egy BBC-tévévitában Pinkert meg is támadta Jonathan Miller (aki nem egyszerű színigazgató, hanem igazi polihisztor) azért, mert nem vette számba a művészet lehetséges adaptív funkcióit. Nos, e könyvben én többek között megpróbálom a művészeket kiengesztelni annak bemutatásával, hogy az evolúciós pszichológia vizsgálhatja és értelmezheti az elmét nemcsak a túlélés, hanem a szaporodás szempontjából is, és így ráébredhet egy valóban lényeges funkciójára.

Az a felfogás, amely elménket csupán hasznos, problémák megoldására való túlélőszervnek tekinti, gátolta a vizsgálódást az emberi alkotókészség, erkölcs és nyelv evolúciójának területén is. A kreatív intelligenciával például néhány főemléskutató szerint nem teszünk egyebet, mint machiavellista trükköket ötlünk ki a többiek átverésére és manipulálására.⁸ Hasonlóképp az erkölcs egyfajta könyveléssé egyszerűsödik, amellyel számon tartjuk, hogy ki kinek mivel tartozik.⁹ A nyelvfejlődés elméletei nem foglalkoznak a mesemondás, az éneklés, a költészet és a humor képességével.¹⁰ Rajtam kívül biztos másoknak is hiányérzetük van, mikor az újságokban evolúciós pszichológiáról olvasnak: én mindenesetre rendszerint úgy érzem, az ilyen cikkekből néhány fontos dolog kimaradt. A legfittebbek túlélésén alapuló elméletek valahogy csak az emberi természet pereme körül rágcsálódnak, távol az elmeműködés lényegétől.

Ráadásul a túlélési doktrínának ez a rituális szexmentessége igencsak mesterkéltnek tűnik, ha tudatosítjuk: más állatok viselkedését vizsgálva a párválasztás szelekciós mechanizmusait a biológusok rutinszerűen figyelembe veszik. Sőt, néhányszor akkor is, ha emberekről van szó. David Buss és Randy Thornhill például meggyőző bizonyítékokat gyűjtöttek arra, hogy mi szexuálisan vonzódunk a csinos archoz, a termékeny testhez és a magas társadalmi pozícióhoz.¹¹ Csakhogy az evolúciós pszichológia művelői ezzel együtt hajlamosak a szexuális preferenciákat kizárólag az evolúció *termékeiként* felfogni, elhanyagolva a fordított hatást, miszerint ezek az evolúció *okai* is lehetnek. Amikor elismerik, hogy őseink elméjének bizonyos tulajdonságait a párválasztás befolyásolhatta, mindössze a szexuális és a szociális érzelmekre gondolnak – így magyarázzák például, hogy a férfiak a

nőknél hajlamosabbak kockázatot vállalni, magas társadalmi pozícióra törekedni, vagy kimutatni fizikai erejüket. Eszükbe sem jut viszont, hogy a párválasztással járó szelekció mély hatással lehetett a megismerés és az egymás közti kommunikáció módjaira; és ugyanígy, számukra az intelligencia meg a nyelv túl komoly ügy ahhoz, hogy kifejlődésükben a szexualitásnak az elhanyagolhatónál nagyobb szerepe legyen.

Engem ezek a hiányok arra késztettek, hogy megkíséreljem a darwini forradalmat bevinni annak a bizonyos utolsó fellegrárnak a falai közé, amit az emberi természet az evolúciós pszichológia számára jelent.¹² Mégpedig úgy, hogy a túlélés szelekciós mechanizmusai mellé felsorakoztassam a párválasztás szelekciós mechanizmusait; azon túl, hogy elődeink mit csináltak nappal, mikor saját életüket kellett fenntartaniuk, figyelembe vegyem, hogy mit csináltak éjszaka, mikor a partnerükkel foglalkozva a fajukat tartották fenn. Költőien szólva azon kezdtem töprengeni, miképp folyt az ember evolúciója holdfényben... Tudományosanabban pedig azon, hogy a párválasztáson át érvényesülő szexuális szelekciót miképp lehet (hosszú elhanyagolása után) beépíteni a tudományos magyarázatok közé. E törekvéssel tíz évet töltöttem azóta, hogy elkezdtem a doktori disszertációm anyaggyűjtését. És közben számomra egyértelműen kiderült: a szexuális szelekció elmélete nagyon is használható keretet ad ahhoz, hogy az emberi természet bizonyos elemeit jobban megértsük. Mégpedig pont azokat az elemeket, amelyek evolúciós magyarázat után kiáltanak.

KELL EGY ÚJ SZERSZÁM

Az emberi agy a maga sokféle képességével olyan bonyolult, kinövesztése és fenntartása pedig olyan sokba kerül, hogy egész biztos valami életbevágó biológiai funkcióra fejlődött ki. A kreatív intelligenciához és más képességekhez azonban eddig nehezen sikerült olyan funkciót hozzárendelni, amely összhangban lenne a tudomány tényeivel. Azt tudjuk, hogy az emberi elme meglehetősen komplex adaptációk gyűjteménye, de azt nem, hogy ezek milyen biológiai cél szolgálatára jöttek létre.

Az evolúciós biológiának van egy alapszabálya: bármelyik konkrét adaptációt akkor tekinthetjük megmagyarázottnak, ha értjük a fejlődés során kialakult szerepét.¹³ Az adaptációk elemzése több, mint amikor egy-egy folyamatot leírunk „így történt és kész” stílusban. Be kell mutatnunk, hogy az illető folyamat besorolható két alaptípus egyikébe: növelte vagy a túlélési, vagy a szaporodási képességet. Harmadik típus nincs.

Az emberi agy túlélést segítő adaptációi jól ismertek. Tudjuk, miért szeretjük ezt vagy azt az ételt, hogy miért félünk a kígyóktól, és így tovább.

Pusztán ezen az alapon nem értjük viszont díszítőhajlamunkat, erkölcsi érzékünket, vagy azt, hogy egy szellemes társalgást miért élvezünk. Kézenfekvő tehát az ötlet, hogy ez utóbbiak magyarázatára vegyük elő a másik alaptípust: a szaporodási esély növelését, amelynek mechanizmusa a szexuális szelekció.¹⁴ Pillanatnyilag úgy tűnhet ugyan, hogy ez a mechanizmus csak amolyan „utolsó szalmaszál”, amibe jobb híján belekapaszkodunk; ám mint látni fogjuk, távolról sem így van, mert a szexuális szelekció több olyan speciális vonással bír, amelyek az evolúció folyamatának értékes, mondhatni hézagpótló elemévé teszik. Például szokatlanul gyors, hatékony, bizonyos értelemben intelligens, és eredménye megjósolhatatlan. Ezért kiváltképp esélyes jelölt olyan adaptációk értelmezésére, amelyek egyes fajokban kifejlődtek, míg más, velük közeli rokon és azonos környezetben élő fajokban nem.

MIÉRT OLYAN KÜLÖNLEGES A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ?

Az 1930-as években a biológusok átértelmezték a természetes kiválasztódás fogalmát, úgy, hogy a szexuális kiválasztódás is beletartozzon. Nem tulajdonítottak ugyanis önálló jelentőséget neki. Nyomukban aztán a mai biológia-tankönyvek is ezt a kiterjesztett fogalmat használják: bennük a természetes kiválasztódás felölel minden olyan folyamatot, amelyben bizonyos gének legyőznek más géneket a maguk túlélési *vagy* szaporodási előnye folytán. Mikor egy biológus azt mondja: „evolúció természetes kiválasztódással”, ezt a többi biológus (helyesen) így érti: „evolúció túléléssel vagy gyorsabb szaporodással”. Mások azonban, köztük számos egyéb tudományág képviselői, még mindig azt a jó öreg „legfittebbek életben maradása” elvet hallják ki belőle. Sajnos gyakran az evolúciós pszichológusok is, akik ezért aztán leragadnak annak firtatásánál, hogy egy-egy emberi tulajdonság milyen „túlélési érték” révén alakulhatott ki. Ebből pedig szükségképp némi fogalmi zavar áll elő, miközben az emberi evolúció tárgyalásából a szexuális szelekció továbbra is kimarad.¹⁵

Hogy a fenti zavart elkerüljem, a „természetes kiválasztódás” (más szóval: „természetes szelekció”) és a „szexuális kiválasztódás” („szexuális szelekció”) kifejezéseket a továbbiakban úgy használom majd, ahogy Darwin annak idején: az előbbi az életben maradásért, az utóbbi a szaporodásért folytatott versenyen át érvényesül. Elismerem, ez eltér a profi biológusok jelenlegi gyakorlatától, de vállalom az enyhe különcködést annak érdekében, hogy a többségükben nyilván nem biológus olvasók előtt mindvégig világos legyen: a mindennapi túlélés egész más szelekciós folyamatokat indukál, mint a nemi partnerek vonzása, és a kétféle szelekció általában egész más biológiai

tulajdonságokhoz vezet. Végére a szakkifejezéseknek inkább szolgálniuk kell az elméletet, mint uralni, nem igaz? Ha Darwinhoz visszatérve a természetes és a szexuális kiválasztódást már a szóhasználatban élesen megkülönböztetjük, könnyebb lesz beszélgetnünk konkrét különbségeikről.

Lássuk mindjárt az egyik fontos különbséget! A párválasztáson át érvényesülő szexuális szelekció sokkal intelligensebb folyamat a természetes szelekciónál. Ezt majdhogynem szó szerint értem, korántsem csak metaforikusan. A természetes szelekció olyan kihívások eredménye, melyek az egyed fizikai élőhelyéből és a többi faj közt elfoglalt ökológiai helyzetéből származnak. A fizikai élőhely tényezői például a napsütés, a szél, a hőmérséklet, az eső, a föld minősége, szóval mindaz, ami például a mezőgazdasoknak is fontos. Az ökológiai helyzet tényezői pedig a ragadozók és/vagy a zsákmányállatok, a paraziták, a bacilusok, a saját fajhoz tartozó versenytársak, és így tovább. Mindezek hatással vannak a szóban forgó egyed életben maradási esélyeire, és a természetes szelekcióban e hatások eredője jelenik meg. Ők maguk azonban – mármint a nap, a szél, a ragadozók meg a többiek – a legkevesbé sem törődnek ezekkel az esélyekkel; még az élő és akár fejlett pszichikummal rendelkező képviselőik is csupán *saját* életben maradásukra hajtanak. Nem meglepő hát, hogy a tőlük eredő szelekciós nyomás se nem irányított, se nem következetes, hogy hatékonyságáról vagy kreatív jellegéről ne is beszéljünk. Velük ellentétben a szexuális szelekció nyomása az egyedet olyan partnerek részéről éri, akik az eredményben igencsak érdekeltek, hiszen nemi partnerük génminősége saját utódaik génminőségét is átlagosan fele részben meghatározza. (A legtöbb állat, mint ismeretes, génjei egyik felét az anyjától, másik felét az apjától örökli.) Később részletesen kifejtem majd: a partnerválasztás szokása részben pont azért alakult ki, hogy az utódok minél jobb génkészlete biztosítva legyen. A „génszűrés” feladatát a szexuális szelekció profi módon látja el a természetes szelekció amatőr vagdalkozásához képest. Így a párválasztásból eredő szelekciós nyomások sokkal következetesebbek, pontosabbak, hatékonyabbak és kreatívabbak lehetnek;¹⁶ ezért tartottam indokoltnak, hogy ezt a fajta szelekciót az „intelligens” jelzővel illessem.

A partnerválasztás fenti sajátosságainak eredményeképp sok állat határozottan válogatós: bizonyos udvarlókat elfogadnak, másokat elutasítanak. A lehető legjobb nemi partner kiválasztásában olyan képességeket alkalmaznak, mint az érzékelés, a megismerés, az emlékezés és a mérlegelés; és olyan tulajdonságú partnerekre pályáznak előszeretettel, amelyek a fitnesset és a termékenységet jelzik.

Saját fajunkban a szexuális kiválasztódás valójában olyan intelligens, akár mi magunk. Valahányszor egy udvarlót előnyben részesítünk a többivel szemben, megvalósítjuk ennek a kiválasztódásnak egy aktusát. Csaknem minden,

amit a másik emberről képesek vagyunk észrevenni, hasonlóan észrevehető lehetett elődeink számára is, és befolyásolhatta választásaikat. Néhányan például jó eséllyel szeretünk bele valakibe azért, mert az illető szellemes beszédmodorú és önzetlen; így felmerülhet a kérdés, hogy ezek a tulajdonságok miképp alakultak ki. A szexuális kiválasztódás elmélete szinte triviális választ ad: valamikor régen elég volt a szellemesség és az önzetlenség halvány csírája ahhoz, hogy tulajdonosait több vagy jobb minőségű partnerjelölt megszeresse miattuk – pontosabban hogy inkább őket szeresse meg, mint másokat –, és mivel ezért nekik az átlagnál több utódjuk lett, ezek a tulajdonságok elterjedtek az adott csoporton belül.

A párválasztásban érvényesülő szelekció természetesen nem favorizálhattott olyasmit, amit nem lehetett észrevenni. Mondjuk a szívkamra ilyen vagy olyan alakját, hiszen az élveboncolás (legalábbis szó szerinti értelemben) sosem tartozott az udvarlási szokások közé. Ebből következik egy olyan momentum, amire vissza-visszatérek majd, mert igen fontosnak tartom. Mielőtt a nyelv kialakult, elődeink egymás gondolatait sokkal kevésbé ismerhették meg, mint később a nyelv birtokában; ezért a gondolatokra ható szexuális szelekció bizonyára a nyelvvel együtt jelent meg és erősödött fel. Akkor aztán, nemsokára felszerelve az önkifejezés más új módjaival (mint például a művészetek), párválasztó őseink időnként botcsinálta pszichológussá váltak. Közben persze megőrizték helyüket a folyamatos szépségverseny zsűrijében is, de a kiválasztás fő szempontjai a testiekről valószínűleg eltolódtak a szellemiek felé.

És ha már a pszichológiánál tartunk: elismerve a szexuális szelekció jelentőségét, ez a mechanizmus esetleg ijesztően hatékonnak látszik. Ha bármely észlelhető tulajdonságot befolyásolhat, a pszichológia által tárgyalt összes emberi tulajdonságot túl könnyedén meg lehet vele magyarázni. Dehát tényleg baj ez? A tudományt semmi sem kötelezi szerénységre; a fizika például hemzseg a szemtelenül messze ható elméletektől, mint amilyenek például a mozgás Newton-féle axiómái vagy Einstein általános relativitása. A biológia kapott Darwintól két hasonlóan átfogó kerettörvényt, a természetes és a szexuális kiválasztódást. E kettő elvileg képes rá, hogy az élővilág működését minden részletében megmagyarázza, a maga jellemzően bonyolult és gyönyörű sokféleségében. A pszichológusok általában azt hiszik, nekik még nincs ezekhez mérhető elméletük; de szerintem a szexuális szelekció elméletét felfoghatjuk a pszichológia részeként is, mivel a párválasztás és az udvarlás – mint emberi tevékenység – nyilvánvalóan a pszichológia illetékességi körébe tartozik. Kollégáim tehát nyugodt szívvel alkalmazhatják ezt az elméletet épp ott, ahol leginkább szükség van rá: olyan szellemi képességek magyarázatára, amelyek pusztán az életben maradás szempontjából túl fejlettnak vagy túl költségesnek mutatkoznak.

A szexuális szelekció nézőpontja az elme evolúciójának magyarázatára talán körbeforgó logikájúnak tűnik. Úgy láttatja ugyanis az emberi elmét, mint ami a kiválasztásnak alanya és tárgya egyszerre, vagyis kiválasztó és kiválasztott is: önmaga katalizálja saját fejlődését a partnerválasztások révén. Münchausen báró juthat róla eszünkbe, aki saját hajánál fogva húzta ki magát a vízből. Valójában amiről szó van itt, az nem logikai kör, hanem a mérnökök jól ismert pozitív visszacsatolása.¹⁷ Hiszen vegyük észre: egy-egy konkrét szelekciós aktusban kiválasztóként és kiválasztottként *nem ugyanaz* az elme szerepel. Viszont az igaz, hogy egy-egy konkrét elme hatása, amivel valamely tulajdonságot másokban megerősített, később szükségképp visszahat rá, mégpedig tipikusan az előbbivel azonos irányban; innen a pozitív visszacsatolás. Az evolúció sok elméleti szakembere felvetette már, hogy az emberi agy szokatlanul gyors növekedése mögött egy ilyenfajta folyamat húzódhat meg. Hát tessék, itt egy ígéretes jelölt! Különösen az a változata – a *megszaladt szexuális szelekció* –, amit nemsokára részletesen ismertetek, és ami a pozitív visszacsatolás legmegbízhatóbban feltárt példája az evolúció folyamatai között.

A pozitív visszacsatolós rendszerek igen érzékenyek a kezdeti feltételekre. Gyakran annyira, hogy végállapotukat nem lehet előre kiszámítani. Ha két állatpopulációban elindul a szexuális szelekciónak ugyanaz a folyamata, és tart sok nemzedéken át, az érintett tulajdonságok könnyen fejlődhetnek két különböző irányban. Például két egyforma tukáncsoport közül ezer nemzedék múlva – ha egymással közben nem érintkeztek – az egyikben a csőr jellemző színe, alakja és felületi textúrája egész másféle lehet, mint amilyen a másokban uralkodott el. Ugyanez előfordulhat mondjuk a fejszőrzettel a főemlősöknél. Hominidák (két lábon járó emberszabásúak) esetében pedig épp ezért nem meglepő, ha egy kettévált populáció egyik feléből ma élő taxiutasok lesznek, a másikból pedig kihalt neandervölgyiek. A szexuális szelekció pozitív visszacsatolós dinamikája megnehezíti a jóslást az evolúció jövőbeli szakaszairól, megkönnyíti viszont annak utólagos magyarázatát, hogy egy populáció miért fejlesztett ki például valamilyen bizarr díszítőelemet, aminek egy különben igen hasonló másik populációban nyoma sincs.

A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ VISZONYA A TÁRSADALMI SZELEKCIÓ EGYÉB FORMÁIHOZ

A kilencvenes évek evolúciós pszichológusai egyetértettek abban, hogy az emberi értelem nagyrészt társadalmi, és kevésbé ökológiai vagy technikai kihívásokra adott válaszként alakult ki. Néhány főemlőskutató szerint már

az emberszabású majmok agyának evolúcióját olyan szelekció tartotta mozgásban, amely kedvezett a „machiavellista” képességű egyedeknek, vagyis azoknak, akik vetélytársaikat ügyesen manipulálták és csapták be.¹⁸ Robin Dunbar antropológus rámutatott, hogy az emberszabású majmok viszonylag nagy méretű agyának létrejötte a csoportjaikban tipikus, széles körű szociális viszonyrendszernek köszönhető.¹⁹ Ezzel összefüggésben ő az emberi nyelvet is úgy tekinti, mint a majmok „kurkászó” viselkedésének kiterjesztését. Sokan pedig azt állítják, hogy az ember evolúciójának kulcsfontosságú szakasza azon képesség megszerzése volt, amellyel másoknak is elvárásokat és vágyakat tulajdonítunk, vagyis (ahogy néha kifejezik) van spontán „elméletünk az elméről”.²⁰

A tudósokat azért villanyozta fel a társadalomban folyó rivalizálás jelensége, mert rájöttek, hogy a belőle fakadó folyamatos „fegyverkezési verseny” egyre agyafűrtabb elmét kíván – pont ahhoz a feladathoz, hogy tulajdonosuk a többi agyafűrt elmét megértse és befolyásolni tudja. Ilymódon az ügyes társadalmi eligazodás képességéért zajló verseny ígéretes magyarázatot kínál az emberi agy gyors növekedésére, és így az emberi elme gyors fejlődésére.

Elménk figyelme nyilvánvalóan nagyrészt a társadalomra (a többi emberre és a velük való viszonyunkra) irányul, és valószínű, hogy valamilyen társadalmi szelekció során alakult ilyené. De konkrétan mi volt ez a szelekciós folyamat? Az összes ismert társadalmi szelekció közül a szexuális szelekciót értjük a legjobban; egyúttal ez látszik a legerősebbnek, legkreatívabbnak, legközvetlenebbül hatónak és legalapvetőbbnek. Evolúciós nézőpontból a társadalmi verseny a szaporodás köré összpontosul. Az állatok versengenek egymással élelemért, területért, szövetségesekért és a rangsorban elfoglalt pozícióért: mindez, ha sikeres, elősegíti szaporodásukat. A társadalmi kiválasztódásnak a szexuális kiválasztódás a legközvetlenebb formája, mert a partner kiválasztása közvetítés nélkül favorizál bizonyos tulajdonságokat mások rovására, és azonnal olyan utódokat eredményez, akik a favorizált tulajdonságokat valószínűleg öröklik.

A társadalmi kiválasztódás más formáinál a viselkedés és az utód tulajdonságai közti kapcsolat közvetettebb. Például szövetségek alakításának és fenntartásának tehetsége rendszerint könnyíti a táplálékkeresést, a ragadozók elleni védelmet és a hozzájutást kívánatos nemi partnerekhez. Így ez a fejlett diplomáciai érzék a reprodukciót sikeresebbé teszi, már ha a kívánatos partnerek viszonozzák az ügyes ősdiplomata érzelmeit. A társadalmi szelekció egyéb típusai fontosak, de leginkább azért, mert megváltoztatják a szexuális szelekció mögött a társadalom közegét: hasonlítanak a Montague-k és a Capuletek villongásához, amennyiben ez – ha a történetet a főszereplők szemével nézzük – hatással van Rómeó és Júlia szerelmének kilátásaira.

A szexuális szelekció iskolapéldája a társadalmi szelekciónak, ahogy az udvarlás iskolapéldája a társas viselkedésnek. Az emberi evolúció olyan elméletei, amelyek a társadalmi szelekciót tárgyalva nem fordítanak elég figyelmet a szexuális szelekcióra, olyanok, mint egy színdarab szerelmi motívum nélkül. A történelem előtti kor társadalmi versengése biztos nem úgy nézett ki, mint hatalmi harc mondjuk kasztrált udvari ezermesterek közt a kínai császárságban, vagy kertművelésben vetélkedő apácák közt egy európai kolostorban; szereplői – hús-vér férfiak és nők – valódi szexuális sikerért folytatták bonyolult játszmáikat. Néha gyilkos erőszakkal játszottak, néha machiavellista ravaszsággal, de gyakrabban pszichológiai hadviselést alkalmazva, természet történetében először: kedves és szellemes társalgást, vagy épp kacérát, csúfolódót, sértettet, szóval mindazt, amit azóta is mi mindannyian.

A SZEKUÁLIS SZELEKCIÓVAL KIALAKULT TULAJDONSÁGOK SAJÁTOS JELLEGE

Mint láttuk, a szexuális szelekció az evolúciós folyamatok meglehetősen sajátos fajtája; de ráadásul az általa kifejlesztett adaptív tulajdonságok is rendelkeznek néhány egyedi vonással. Mivel érett nemi partner vonzását célozzák, sokkal kifejezettebbek felnőttkorban, mint előbb. Általában látványosabbak és/vagy zajosabbak a hímekben, mint a nőstényekben. Gyakran jelzik az állat életrevalóságát, mivel nehéz őket betegen, kiéhezve, sérülten vagy túl sok mutáns gén birtokában produkálni. Feltűnő különbségeket mutatnak egyedek között, és ezek a különbségek sok esetben örökölhetők. („Örökölhető” itt azt jelenti, hogy az illető különbség bizonyos mértékig az egyedek közti genetikai eltérésekből adódik.) Mint látni fogjuk, az emberi elme leginkább rá jellemző jegyei – például képességünk a nyelvre, a művészetekre, az ideológiák létrehozására, a humorra és az alkotó intelligenciára – ezeket a kritériumokat egész jól kielégítik.

Nem minden evolúcióbiológus ismeri el, hogy az ilyen tulajdonságok valóban biológiai adaptációk. Steven Pinker és John Tooby szerint például a tudománynak azokra az emberre *általánosan* érvényes tulajdonságokra kell összpontosítania, amelyek az evolúcióban optimalizálódtak, és így már nem sok örökölhető változatosság maradt bennük.²¹ Nos, ez logikus követelmény, ha csupán a természetes kiválasztódás termékeire gondolunk; a szexuális kiválasztódásnak viszont épp az a lényege, hogy örökölhető *egyéni* eltéréseket talál és használ ki folyamatosan. Az egyének ezekkel a reklámplakátokkal nem egyszerűen azt jelzik, hogy egészségesek, erősek és értelmesek, hanem hogy egészségesebbek, erősebbek és értelmesebbek *a többi-*

eknél, szóval hogy érdemes őket választani. Ezért a szexuális kiválasztódás az ilyen egyéni különbségeket inkább még felerősíti. Sőt, néhányukat kifejezetten túlzásba visz, annyira, hogy viselésük költséges és komplikált legyen: így ezeket a genetikailag gyengébbek nem is engedhetik meg maguknak. Ha például igaz, hogy a művészi tehetség szexuális szelekcióval fejlődött ki, akkor várhatóan nem mindenki fog rendelkezni vele, vagy legalábbis messze nem azonos mértékben; általános és mindenkiben egyforma tulajdonságként őseinknek nem jelzett volna semmit a partnerjelölt génjeiről. Mint később részletesen bemutatom, ugyanez a gondolatmenet indokolja azt a nagy szóródást, amely intelligenciában, nyelvi képességekben és erkölcsben fajunkra annyira jellemző.

Noha a szexuális szelektált adaptációk így kívülről nézve jól megkülönböztethetők a túlélési adaptációktól, belülről nem érződnek másféleképpen. Használatban nem derül ki róluk, hogy közülük van a nemiséghez. A szexuális kiválasztódás az *evolúció működésének* egy részelmélete, nem a tudattalan indítékoké. Mikor amellet érvelek, hogy egy-egy konkrét emberi képesség nemi partnerek vonzására alakult ki, ezzel semmi esetre sem állítom, hogy háttérben valamiféle tudatalatti szexuális hajtóerő húzódna meg (à la Freud). Ahogy a pávahímek farkának nincs szüksége ilyesmire, hogy a pávatojó szívét megdobogtassa, úgy a mi művészetünknek, kedveségünknek vagy bőkezűségünknek sincs.

MIÉRT CSAK MOST?

Ha a szexuális szelekciónak ekkora a jelentősége, miért kellett újra felfedezni egy évszázaddal Darwin után, az 1980-as években? Néhány kézenfekvő okra a következő fejezetben kitérek, itt csak megjegyzem, hogy e téren ma is vannak még adósságaink. Például akik az ember evolúciójára alkalmazták, azok is csak a férfi és a nő közötti különbségeket magyaráztak vele;²² noha tulajdonképpen kezdettől elképzelhető volt, hogy a köztünk és más emberszabásúak közti különbségek magyarázatára is alkalmas.

Az elme fejlődésében játszott szerepe radikális ötletnek tűnik, de szilárd alapjai vannak a mai biológiában. Az állatok kutatói már vagy húsz éve tudják, hogy a nemi partnerek kiválasztási folyamata erősen befolyásolja az evolúciót, és ezen a területen egyre több új tény és gondolat merül fel. A vezető biológiai folyóiratok bővelkednek cikkekben a szexuális szelekció elméletéről, valamint kísérletekről annak felderítésére, hogy bizonyos állatok hogyan választanak párt. Mindez a reneszánsz azonban az evolúciós pszichológusok és általában az emberrel foglalkozó kutatók háta mögött zajlik, a laikus nagyközönség pedig még kevesebbet hallhat róla.

Részben nyilván egyszerű prűdériáról van szó. Szex, hajaj... Erről a legtöbb ember, és pláne tudós, ambivalens érzéseket táplál: a téma vonzza, ugyanakkor zavarba ejti, folyvást eszébe jut, amiért viszont büntudata van, így aztán ingadozik a már-már obszcén szókimondás és a puritán szájzár között. Nemcsak akkor, mikor a szexuális kiválasztódást diákoknak kellene tanítania, újságíróknak megmagyaráznia, vagy írnia róla egy ismeretterjesztő cikket, hanem már előbb, saját elméletalkotó tevékenységében. Ahogy igen kevés mozifilm mer nemi közösülést ábrázolni, úgy igen kevés elmélet szól arról, hogy emberelődeink bizony éltek nemi életet, és elméjük fejlődésére hatással lehetett az, ahogy ehhez a partnert kiválasztották.²³

Pedig a partnerválasztás témája már csak azért is időszerű, legalábbis az evolúciós pszichológiában, mert ezt a tudományágat épp mostanában vádolják „biológiai redukcionizmussal”, közelebbről azzal, hogy túlbecsüli a gének meghatározó szerepét. Sok kritikusa szerint biológiára próbálja egyszerűsíteni az egész pszichológiát, mivel az elme káprázatos sokszínűsége mögött nem lát egyebet a gének nyers replikációjánál. Általánosságban persze nincs a redukcionizmusban semmi rossz – hisz nem más ez, mint a világ megértésének hatékony és sikeres stratégiája, méltán vált a tudományos módszer egyik sarokkövévé. Ám konkrétan a biológiai redukcionizmus a pszichológiában tényleg problematikus, mivel az emberi természet egészét a legfittebbek kiválasztódására akarja visszavezetni, és ez, ahogy már többször céloztam rá, nemigen sikerül neki: túl könnyedén hanyagol el fontos emberi jelenségeket, mint például a kreativitás, a jótekonysági hajlam vagy a művészi tehetség. A szexuális szelekció mint az elmeifejlődés ösztönzője kiküszöböli az elméletből ezt a redukcionista veszélyt. Átala például az iménti dicséretes tulajdonságaink konkrét emberi választások eredményeként jelennek meg; és itt azon őseink választásairól van szó, akik a földi történelem legkomplexebb elméivel rendelkeztek saját korunk előtt. Ez az elmélet nemhogy nem vezeti vissza a pszichológiát a biológiára, hanem a pszichológia néhány jelenségében egyenesen a biológiai evolúció egyik hajtóerejét ismeri fel. Felfogása szerint az emberi őselmék egyszerre váltak termékké és fogyasztóvá a nemi választások szabadpiacán. (Érdekes, hogy gyakran rajtakapom magam: metaforáim előszeretettel származnak a marketing, a reklám és a szórakoztatóipar területéről, ahelyett, hogy a fizika vagy a genetika példatárából merítenék... Ebből is látszik, hogy mennyire nem hajlok a redukcionizmusra, igaz? Mindenesetre remélem, hogy mondanám azért összhangban marad a modern biológia igazságaival.)

HÁROM REJTÉLY

A szexuális szelekció elmélete nem abból az igényből fakadt, hogy az embertudományokat darwinizáljuk, vagy hogy magyarázatot keressünk például a kreativitásra. Gyökerénél három alapvető rejtély lapul; előbb-utóbb mindegyik felüti a fejét, valahányszor az emberi faj olyan képességeinek evolúciójára kérdezzünk rá, amelyekkel más nem rendelkezik.

Az első: igazán nagy méretű agy és komplex elme az evolúcióban csak későn és igen kevés fajnál alakult ki.²⁴ Az élet hamar megjelent a Földön azután, hogy a bolygó olvadt felszíne megszilárdult, és rajta itt-ott víztócsák keletkeztek. Utána viszont hárommilliárd év telt el, amíg bármelyik állatnak fél kilónál nehezebb agya nőtt volna. Az emberszabású majmokon kívül ekkora volt több változatban az elefántoknak és mamutoknak, meg pár tucat delfin és bálnafajnak. A mai csimpánzok agya körülbelül fél kiló, a miénk csaknem másfél, a palackorrú delfineké valamivel nagyobb, az elefántoké öt, az ámburáscetkéé nyolc kiló körül van. Senki másé nem éri el a csimpánzokét, pedig ez a maradék az állatvilágnak több mint 99 százaléka. Nyoma sincs annak, hogy nagy általánosságban az evolúció fejlett agyú, szuperintelligens lények felé tendálna, ilyenek létrehozását inkább mintha kerülné. Igen sikeres fajok tömege remekül elvan a mienkhez hasonló agy nélkül, amelynek működése rengeteg energiát kíván. Miért lettünk mi kivételek?

A második rejtély: agyunk kitágulása után feltűnően sokáig tartott, míg ennek a méretnek megmutatkoztak a túlélési előnyei.²⁵ Két és fél millió évvel ezelőtől százezer évvel ezelőtig az emberi agy a háromszorosára nőtt, miközben tulajdonosai végig ugyanolyan szakócákat használtak. Sehol semmi újítás. És aztán egyszercsak, mikor az agy már rég leállt a növekedésben, akkor alakult ki az eszközök halmozódó fejlődésének hagyománya, akkor kezdtük betelepíteni a Földet a mérsékelt égöveken túl, és akkor lettünk többben néhány milliónál. Nehéz volna rosszabb érvet találni amellest, hogy egy szerv biológiai fejlődése összefügg annak feltételezett túlélési előnyeivel! Őseink százezer évvel ezelőtt már anatómiailag mai emberek voltak, testük és agyuk akár a miénk. Mégis csak utána körülbelül 90 000 évvel jutottak el a földművelésig, és körülbelül 95 000 évvel a városi életmódig. Hogy az ördögbe terjedhetett el a mind nagyobb és így mind költségesebb agy, mikor előnyei csak sokkal később jelentkeztek?²⁶

A harmadik rejtély: eddig senki nem talált meggyőző túlélési indokot olyan emberi képességek kifejlődésére, amelyek pedig egyedülállóan ránk jellemzők. Humor, történetmesélés, pletyka, művészetek, öntudat, cirkalmas nyelv, fantáziadús ideológiák, vallás és erkölcs, hogy csak a legnyilvánvalóbbakat említsem. Miért részesítette előnyben az evolúció azokat, akik efféle, szemlátomást haszontalan díszeket viseltek? A tudomány egyik nagy

titka az a tény, hogy nincs elmélet a fenti képességek adaptív jellegére. A nyelvészeti tankönyvek nem szólnak a nyelv evolúciós eredetéről; a kultúrantropológiai tankönyvek a művészetekéről vagy a valláséről; a pszichológiai tankönyvek az intelligenciáéről, a kreativitásáról vagy a tudatáról. Gyakorlatilag mindenki pont azt nem tudja evolúciós alapon megmagyarázni, amit a leginkább kellene: mert az alapképességek magyarázata nélkül az egyes tudományágak egymástól elkülönülve maradnak. Az evolúciós elméletek kellően teherbíró hidak lehetnének a természeti világ, az ember és a társadalom tanulmányozása között..., ha léteznének egyáltalán.

Ez a három rejtély egymásba gabalyodik, miattuk értelmét veszti minden eddigi elmélet. Ha valaki megmagyarázná mondjuk a harmadikat, felfedezve a művészetek vagy a nyelv egy eddig észrevétlen túlélési funkcióját, rögtön jelentkezik az első: „Miért nem látunk másik többszáz fajt ugyan ezen funkciók kihasználásával, és a hozzájuk szükséges aggyal?” Vagy más valaki rámutat, hogy a *Homo erectus* már eljutott Afrikából Ázsia nagy részébe az agynövekedés hosszú szakaszában, tehát mégiscsak használta valamire az agyát. Igen ám, de erre a harmadik rejtély közbeveti, hogy sok kisebb agyú emlős – például a macska- és a majomfélék – hasonló mértékben elterjedt anélkül, hogy mondjuk barlangrajzokat készített volna...

Az ember evolúciójának legtöbb elmélete csak az egyik rejtélyt tudja megoldani, néhányuk a három közül kettőt, de mindhármat egyik sem. Mégpedig egy alapvető paradoxon miatt, amely mindig fellép, ha a legfittebbek túlélésének modelljéből indulunk ki. Az ember sok szellemi képessége csak ránk jellemző, pedig az evolúció nyilván nem kedvezett nekünk szándékosan, és nem tudott mást kihasználni, mint az adódó alkalmakat. Ha ezeknek a képességeinknek volt túlélési előnyük, akkor mindig felvethető a kérdés, hogy miért nem fejlődtek ki más fajokban. Túlélési előnnyel járó adaptációk tipikusan többször is megjelennek a fajfejlődés során, egymástól akár nagyon eltérő leszármazási ágakon; ezt hívják *konvergens*, azaz összetartó evolúciónak. Szemek, fülek, karmok és szárnyak a természettörténet számos pontján alakultak ki egymástól függetlenül újra és újra. Ha az emberi típusú elme főleg túlélési előnye révén jött létre, akkor elvárhatnánk konvergens létrejöttét máshol is, és vele a nyelvet, az erkölcsi ideálokat, a humort vagy a művészetet.

The Language Instinct (A nyelvi ösztön) című könyvében Steven Pinker azt állítja, hogy az elefánt ormánya hasonló problémát vet fel, mint az emberi nyelv:²⁷ ez is nagy és komplex adaptáció, amely aránylag későn jelent meg a fejlődésben, és csak az emlősök egy csoportjánál. Szerintem viszont ez a hasonlóság túlzott, az ormány igazából nem példázza egyik alapvető rejtélyt sem. Ormányyszerű fogószerveket már a polipok és a tintahalak is használtak, funkcionálisan ugyanarra, mint az elefántok – mi más ez, mint

konvergens evolúció? Az „igazi” ormány megjelenése után pedig az elefánt őseinek leszármazási fája igen hamar szétágazott fajok tucatjaira (mamutok, masztodonok), amelyek ezt a hasznos találmányt mind örökölték. (Ez utóbbi jelenséget nevezzük *adaptív radiációnak*, vagyis szétsugárzásnak.) A sokféle ormányos aztán elterjedt a glóbuszon mindenfelé, amíg a mi őseink a maguk még hasznosabb találmányaival ki nem irtották őket. Mindez jól beleillik a túlélési modellbe, hiszen az ormány és változatai tényleg kiváló fogószerszámok, és a fák lombjainak elérésével jócskán kiterjesztik az ehető növények körét. A nyelvvel és más emberi unikumokkal az a baj, hogy nem mutatják a túlélési adaptációk fenti sajátosságait: a konvergens evolúciót, az adaptív radiációt és a kézenfekvő túlélési előnyt. Ezért nehéz őket értelmezni a természetes kiválasztódással.

A szexuális kiválasztódás átvágja a három összegubancolt rejtély csomóját. Ahogy a biológusok már felismerték, ez a folyamat szeszélyes, eredménye megjósolhatatlan és sokféle ágazó. Csaknem azonos életmódú fajokat képes gyökeresen eltérő nemi ornamensekkel felruházni. Sose ismétli önmagát. A természetes szelekcióval ellentétben nem konvergens, hanem *divergens*, azaz széttartó evolúciót generál. A nagyjából félmillió bogárfajban a partnert vonzó díszek mind különböznek egymástól. A több mint háromszáz főemlősfajból nincs kettő, amely azonos színű és alakú arcszőrzetet visel.²⁸ Ha az emberi elme legszokatlanabb jellegzetességei szexuális szelekcióval alakultak ki, akkor szokatlanságuk már nem meglepő. Ahogy így nem meglepő az sem, hogy az agy háromszorosra duzzadása közben nem jelentkeztek túlélési előnyök: hiszen ott volt helyettük a szaporodási előny, az épp elég.

Némileg zavarja a képet az a tény, hogy *miután* az elme „udvarlási díszei” (nyelv, kreativitás stb.) kialakultak, az utóbbi párezer évben váratlanul megajándékoztak minket igazi túlélési előnyökkel is. Mezőgazdaság, építészet, írás, fémmegmunkálás, tűzfegyverek, gyógyászat, integrált áramkörök... Az ember hajlamos ezeket fontosabbnak tartani a partner elkápráztatásánál (kivéve talán mikor épp szerelmes), vagyis azt hinni, hogy elménknek van valamiféle általános túlélési előnye. A konkrét találmányok speciális hasznából az elme „kulturális kapacitásának” általános biológiai hasznára következtekünk. Úgy képzeljük: az evolúció évmilliókig vesződött agyunkkal abból a célból, hogy végül az emberi kultúra kialakulhasson, közben kitartóan abban bízva, hogy egy klassz értelmes civilizáció alakjában a vesződség egyszer majd megtérül. Azért ironizálok, hogy e gondolat naivitása világos legyen. Az evolúció nem a protestáns munkaetikát követi, és nem kap adókedvezményt a kutatásfejlesztésért. Nincs módja azt mérlegelni, hogy egy mai tojásfaj költséges beruházásából holnap mekkora kulturális haszon kel majd ki. Ami nem térül meg rögtön, az mehet a szemétkbe, sajnáljuk!

Így mivel elménk kialakulásának idején még nem léteztek a mai előnyei, ezek az előnyök magyarázatként sem jöhetnek szóba. Legjobb, ha el is felejtsük őket, együtt a legutóbbi évezredek civilizációs vívmányaival, és az evolúciós folyamatot szemlélve leragadunk annál a képnél, ahogy fajunk mondjuk százezer éve kinézett.

Kívülről ez a kép semmi különöset nem mutat. Nagy főemlősök vándor hordái Afrikában, fejük mint egy-egy felfújtt hólyag, markukban néhány kezdetleges szerszám, mindig ugyanaz... Még az udvarlásuk is elég eseménytelen: a hím meg a nőtény órákig csak üldögél egymás szemébe bámulva, egy darabig fura hangokkal veszik a levegőt, majd vagy elkezdik a szájukat egymáshoz dörzsölgetni, vagy egyikük fogja magát és odébbáll. A megfigyelő csak akkor gyaníthatná, hogy valami izgalmas történik, ha megértené azokat a bizonyos fura, halk és komplikált hangokat. Ezek ugyanis az állatvilágban tipikus udvarlási jelbeszéd egy új fajtáját jelentik, ami eddig nem létezett: a nyelvet.²⁹ Ezek a lények nem a testükkel táncolnak ilyenkor, és nem a tér három dimenziójában, mint tollas vagy szőrös rokonaik, hanem... Mivel is és hol? Mi már tudjuk: gondolataikkal abban a szellemi közegben, amelynek dimenziói végtelenek, akár a képzelet.

Azzal, hogy beszéltek egymáshoz, őseink előtt ablak nyílt egymás gondolataira és érzéseire, múltjuk tapasztalataira és jövőbeli terveikre. Ezek a beszélgetések egyenként biztos nem lendítettek sokat az evolúción, de elképzelhetjük összegeződő hatásukat nemzedékek ezrein át. Itt természetesen a génekre gyakorolt hatás a lényeg: mivel az érdekes gondolatok, vonzó érzések és kifejező beszédmodor több partnert eredményezett azokhoz képest, akik kevésbé voltak e jó tulajdonságokkal megáldva, az őket kódoló gének fokozatosan elterjedtek. A partnerválasztás így közvetlenül hatott az agy és az elme képességeire, nem a túlélési stratégiák és kihívások, illetve a rájuk adott válaszok közvetítésével. Ebben a különös, új szaporodási játékban a szelekció feketén-fehéren az agyra irányult, és így az agy fejlődhetett anélkül, hogy fejlődése bármilyen haszonnal járt volna más, későbbi szempontok szerint (puskák, tranzistorok stb.). A többi dolog várhatott még vagy százezer évig; egyelőre itt voltak ők maguk, a férfi és a nő, *egymásnak*.

Ha mindez így történt, akkor fajunk szellemi és műszaki csúcsteljesítményei az elmúlt pár ezer évben olyan mentális képességeken és indítékokon alapulnak, melyeket eredetileg a szexuális szelekció formált meg. Persze azóta kellett még hosszú és többé-kevésbé tudatos tanulás, kellett a társadalmi helyzet további motiváló ereje, nem utolsósorban pedig az, hogy tudásunkat nemzedékről nemzedékre képesek legyünk kulturálisan átörökíteni. Így jutottunk el az ógörög matematikához, a buddhista bölcselethez, a brit evolúciós biológiához és a kaliforniai számítógépes játékokhoz, többek között. Ezek az eredmények nem az óriási agy és az általános tanulóképesség

ség melléktermékei, hanem a párcapcsolat révén létrejött adaptációk. Mert ha egy ilyen képesség egyszer már létezik, átirányítható más területekre – olyankor, amikor történetesen nem lévén szerelmesek, eredeti funkciójában nincs rá szükségünk.

FOSSZÍLIÁK, TÖRTÉNETEK ÉS ELMÉLETEK

Ha valaki az elme evolúciójáról elméletet állít fel, rendszerint elvárják tőle, hogy felállítson egy időrendet is: mi mikor alakult ki, és mindezt milyen megkövesedett leletek igazolják. Hát én ezt nem teszem! Véleményem szerint ez az elvárás az elméletalkotókat túl gyakran ösztönzi arra, hogy ne lásák a fáktól az erdőt. Az emberi elme biológiai adaptációk eredménye, evolúciós elméletének következésképp arról kell leginkább számot adnia, hogy ezeket az adaptációkat milyen szelekciós nyomások hozták létre. Az időrend haszna igencsak korlátozott, mert a „mikor”-ra adott válasz nem szokott informálni a „miért”-ről is. A kövületek és általában a régészeti bizonyítékok roppant fontosak, hiszen megmutatják, hogy hányfajta emberelőd fejlődött ki, ezek mikor és hol éltek, és miféle szerszámokat készítettek.³⁰ Az efféle információ feltétlenül szükséges ahhoz, hogy az emberi evolúciót beépítsük a biológiai és geológiai összefüggések rendszerébe; ám nem bizonyult különösebben gyümölcsözőnek az adaptív tulajdonságok magyarázatában. Sőt, attól tartok, néha még félrevezető is lehet.

Például mikor a régészek alábecsülik legegységibb képességeink ősi voltát. Sokuk feltételezi, hogy ha egy bizonyos korszakból nincs archeológiai bizonyíték a zenére, a képzőművészetekre és a nyelvre, akkor ezek az adott korszakban még nem léteztek. Az európaiak természetesen az itteni lelőhelyekre összpontosították figyelmüket, noha már tudjuk, hogy a *Homo sapiens sapiens* csak több tízezer évvel azután népesítette be ezt a földrészt, mint hogy Afrikában körülbelül 100 000 éve kialakult. Így jutottak arra a következtetésre, hogy a zene, a képzőművészetek és a nyelv legfeljebb 35 000 éves lehet. Néhányan, mint például John Pfeiffer, „a szimbólumok felső kőkori forradalmáról” beszélnek,³¹ amelynek során az ember megtanult elvontan („szimbólumokban”) gondolkodni; ez a forradalom vezetett volna azután a művészetekhez, a nyelvhez, a rítusokhoz, a valláshoz és a műszaki találmányokhoz. Csakhogy akkor mindezeket nem találhatnánk meg afrikai és ausztráliai népeknél, holott rengeteg antropológiai bizonyíték van arra, hogy a művészi, nyelvi, vallási és intellektuális kifejezőmód alapképessége a világon minden emberben közös. Ugyanez az ultrakonzervatív gondolatmenet mondatja némelyekkel, hogy a nyelv mindössze 4000 éves, mivel az írásnak ennél régebből nincsenek tárgyi nyomai.

Ezen kívül: a kövületek és más régészeti leletek még igen hézagosak, és mivel gyorsan szaporodnak, a régieket az újak fényében gyakran át kell értelmezni. Az ember származásának fizikai bizonyítékai az elméletalkotás legszilárdabb alapjának tűnnek, de szilárdságuk nagyrészt illúzió. 1994 óta legalább négy új hominidafajt fedeztek fel, és azóta is minden évben napvilágra kerül néhány új csont vagy kőeszköz, amely szükségessé teszi az eredetünkkel összefüggő időpontok, helyek és produktumok jelentős újragondolását. Így aztán az evolúcióról szóló elméletek éppolyan ideiglenesek, mint az alapjukat képező tárgyi bizonyítékok. 20–30 évvel ezelőtti változataik többségében ma belenézni se nagyon érdemes, mivel annak idején túl komolyan vették a korabeli leleteket, és hajlamosak voltak elfeledkezni a logikai konzisztenciáról. Az maradt belőlük és közülük érvényben, amit az evolúcióbiológia alapelveiből és az elme józan ésszel végzett megfigyeléséből vezettek le. Mint például Darwin alapműve, *Az ember származása*; ez ma is haszonnal forgatható, köszönhetően szerzője higgadt bölcsességének, amely nem engedte túlreagálni az akkor épp felfedezett, a Viktória korabeli Londont izgalomban tartó neandervölgyi koponyákat és élő gorillákat. Tanulság: a klasszikus szelekciós nyomás legyen fontosabb a klasszikus kövületeknél.

Végül még egy tényező, amely óvatosságra int: a megkövesedett maradványok sokkal többet elárulnak arról, hogy őseink miképp fedezték meg a megnőtt agyuk energiaigényét, mint arról, hogy ezt a megnőtt agyat valójában mire használták. Az elmúlt évtizedben feltárult az a folyamat, amelyben képessé váltak nagy állatok elejtésére, és felfedeztek ugyancsak energiagazdag növényi tápanyagokat, mint amilyenek például egyes gumók. Ezek megemésztéséhez rövidebb bélcsatorna kellett, mint az addigi emberszábasúaké volt. Ahogy Leslie Aiello antropológus rámutatott,³² az emésztőszervek sok energiát fogyasztanak, így csökkenésükkel javult az ember energiaháztartása, ami lehetővé tette a nagyobb testet, nagyobb agyat, több anyatejet, vagy bármi mást, ami az adott helyzetben előnyös volt. Csakhogy ez önmagában nem magyaráz meg semmit abból, hogy miért épp az agyunk táltosodott meg ennyire, és miért termelte ki olyan luxus-képességeinket, mint például a beszéd, a tánc, a festészet, a nevetés, a sportjátékok, a rítusok és így tovább. Ezek megértéséhez a kövületek helyett inkább a szexuális szelekció elveihez érdemes fordulnunk.

Sőt, magukat a kövületeket is célszerű az eddiginél árnyaltabban elemezni, figyelembe véve az evolúciós pszichológia szemléletét. Ezt hangsúlyozta már Steven Mithen is igen gondolatgazdag, *The prehistory of the mind* (Az elme előtörténete) című könyvében.³³ Az ősmaradványok abban pótolhatatlanok, hogy a közönséget meggyőzzék fajunk evolúciós eredetéről – eddig például az amerikaiak csaknem felét meggyőzték már –, de az evolúció *tényének* igazolása messze nem azonos az evolúció *mechanizmusának*

igazolásával. A múltból való elméletalkotást gyümölcsözőbb a jelenben kezdeni, kiindulva az emberi elme mai képességeiből és az evolúciós biológia mai elveiből.³⁴ Így jutunk el a konkrét szelekciós nyomások felismeréséig egy-egy képesség magyarázataként. Egy szó mint száz: a kövek és a csontok akkor mondanak a legtöbbet, ha rajtuk kívül meghallgatjuk a mai törzsi közösségben élő embert, saját nyugati társadalmunk emberét, no meg kísérleti alanyainkat a pszichológiai laboratóriumban.

El tudom képzelni, hogy ez a követelmény a tudományos módszertan túl gyökeres változtatásának hangzik. Szerintem nem az, sőt, kifejezetten konzervatív: a mai adaptációk figyelembevétele az archeológiai leletek mellett épphogy követi a biológia régi és jól bevált szemléletét. Más fajok vizsgálatában már régóta ezt csinálják. Magától értetődik, hogy a kövületvadászok és elméleti régészszakemberek izgalmas felfedezéseire ebben a könyvben is fel fogom hívni a figyelmet, mindenütt, ahol érdemes; de fenntartom, hogy a modern emberi elme tulajdonságai önmaguk jelzik legjobban saját eredetüket.

ELŐ A GÉNEKKEL!

Az 1990-es években a DNS-kód csaknem olyan fontossá vált az emberi evolúció megértéséhez, mint az ősmaradványok.³⁵ A közeljövőben pedig valószínűleg még fontosabb lesz, kiváltképp az elme eredetének nyomozásában. Az ok kézenfekvő: elmebeli képességeink a génektől függenek, még akkor is, ha erről nincsenek megkövesedett bizonyítékok. Mihelyt a körülbelül 80 000 emberi gén pontosan ismertté válik, az elme fejlődésének elméleteit három további módon próbára lehet majd bocsátani.

Az idegkutatók azonosítani kezdik az egyes szellemi képességek alapjául szolgáló géneket: a gének ugyanis fehérjéket kódolnak, melyeknek az agyfejlődésben és az agyműködésben játszott szerepe kideríthető. (A nyelv vagy a művészetek képességét persze nem egy-egy gén alakítja ki – ezek ahhoz túl komplexek, bizonyára gének százezreivel függenek össze.) A viselkedésgenetikusok feltérképezik az egyéni különbségekért felelős géneket; így előbb-utóbb megtudjuk például, hogy miért kreatívabb egyikünk a másiknál, vagy miért jobb a humorérzéke. Robert Plomin pszichológus és munkatársai már azonosították a kivételesen magas intelligencia egyik génjét, az első ilyen: a szerény IGF2R nevet viseli, és a 6. kromoszómán helyezkedik el.³⁶ A génvizsgálatok még a kezdet kezdetén tartanak, de számíthatunk rá, hogy egyedi emberi képességeinkről lényeges információkhoz vezetnek majd, nyilvánvaló hasznára az evolúciós pszichológiának is.

A genetikusok hamarosan arról is többet fognak tudni, hogy mely génje-

ink közösek az emberszabású majmokkal. Atlantában és Lipcsében például keményen dolgoznak a Csimpánz Génprogramon. Az 1975 óta használatos DNS-hibridizáció módszerével már kiderült, hogy a csimpánzban és az emberben a gének körülbelül 98%-a ugyanaz,³⁷ míg a nem-emberszabású majmokkal egyezésünk „csak” 93% körüli. Ez a módszer azonban elég elnagyolt, és hogy pontosan mely gének kizárólag a mieink, az a Csimpánz Génprogram és az Emberi Génprogram eredményeinek összevetéséből világlik ki majd. A génkutatók mindenesetre már feltártak néhány jelentős különbséget: az ember 23 kromoszómapárjával szemben az emberszabású majmoknak 24 párjuk van, és a mi 4., 9. és 12. kromoszómánkon a génsorrend nagyon eltér a csimpánzétól. Nyilván van rá sok lehetőség, hogy egyedülálló szellemi képességeinket bizonyos génkülönbségekre visszavezessük, és ilyen irányban minél előbbre haladunk, annál több következtetést vonhatunk le e képességek evolúciós eredetéről és funkcióiról.

Végül előfordulhat, hogy elődeink fosszilizált maradványaiból sikerül kivonni ép DNS-darabokat. Ez az óriásmolekula gyorsan bomlik, úgyhogy körülbelül 50 000 évnél idősebb példányaival a helyzet elég reménytelen. (Elnézést a *Jurassic Park* alkotóitól...) De azért éltek neandervölgyi emberek még 30 000 évvel ezelőtt is, és egy hajdani képviselőjük karcsonyjából a Svante Pääbo vezette német csoport már kivont és elemzett egy DNS-szakaszt: hossza ugyan nem több, mint 379 bázispár, de mindenesetre ebből 27 különbözik a mai ember, 55 pedig a mai csimpánz megfelelő párjaitól.³⁸ Az előbbi szám meglehetősen nagy; mutatja, hogy leszármazási vonalunk már legalább 600 000 éve szétvált, sokkal korábban, mint ahogy eddig gondolták. Mellesleg ez a 27 eltérés megerősíti azt a tényt, hogy mi nem a neandervölgyi embertől származunk. Elvileg ugyanez a módszer alkalmas az ázsiai *Homo erectus* vizsgálatára is, aki szintén élt még körülbelül 30 000 éve, miután a mi közvetlen őszüktől még a neandervölgyinél is régebben elágazott. A távolabbi jövőben esetleg az sem kizárt, hogy génelemzéssel más hominidákban felleljünk olyan szellemi képességeket, amelyeket ma csakis a sajátunknak vélünk; például ha netán a neandervölgyiekben azonosítják a nyelv, a művészetek vagy az intelligencia velünk közös génjeit, illetve ezek egy részét, akkor e képességek evolúciójának kezdete visszatatalódik legalább 600 000 évre. Akár beválnak az ilyesfajta remények, akár nem, annyi jól látszik, hogy noha a viselkedés kövületet nem hagy hátra, a viselkedést megalapozó DNS-molekulák saját koruk után még hosszú ideig elemezhetők.

A DNS-kutatás forradalma az ember evolúcióját és az emberi psziché működését sok más oldalról is bizonyára feltárja még. Egyelőre nincs módom rámutatni azokra a konkrét génekre, amelyek az elme adaptív tulajdonságait megalapozzák, és így az e könyvben kifejtett elmélet igazolásául vagy cáfolatául szolgálhatnak. De várjunk csak pár évet... A szexuális vá-

lasztások elmélete néha túl általánosnak látszik, mivel az égvilágon mindent meg tud magyarázni, és ezért valójában semmit nem magyaráz meg. Csakhogy tartasuk észben: a biológusok már ma is egyre agyafűrtabb módszereket dolgoznak ki arra, hogy állatoknál a szexuális szelekció adaptív következményeit teszteljék. Sok ilyen módszer – köztük új genetikai elemzések egész sora – az ember szellemi tulajdonságaira is alkalmazható. Könyvem egyik célja pont az, hogy más kutatókat együttműködésre ösztönözzek ilyen tesztmódszerek bevetésében.

MIT VÁRHOATUNK AZ EMBER SZELLEMI EVOLÚCIÓJÁNAK ELMÉLETÉTŐL?

Szerintem az elme fejlődésének bármely elméletétől megkövetelhetjük, hogy érvényes legyen három szinten: az evolúció, a pszichológia és az egyéni élet szintjén. A legfontosabb természetesen az első szint. Az elméletnek összhangban kell lennie az evolúciós biológia játékszabályaival, betartva a leszármazás, a változás, a kiválasztódás, az öröklés és az alkalmazkodás elfogadott elveit. Nem bölcs dolog spekulatív új folyamatokat kitalálni, mint például a nemrég felbukkant „gének és kultúra koevolúciója”, „kognitív fluiditás mint a megnőtt agy mellékhatása” vagy „kvantumtudatosság”. Minden komplex adaptációt, köztük az ember szellemi képességeit, a kiválasztódás olyan felhalmozódó hatásaival kell megmagyarázni, amelyek elősegítik vagy a túlélést, vagy a szaporodást.

Az evolúciós biológia követelménye szerint az a legfontosabb, hogy az adaptációt létrehozó szelekciós nyomásokat azonosítsuk; kevésbé fontos, hogy az illető adaptáció egy kezdetleges állapotból kiindulva milyen szerkezeti változásokon ment át. Egy komplex tulajdonságban mindenekelőtt a funkciót kell észrevenni, mert biológiai költségei és előnyei abból érthetők meg. A hangsúly a micsodán és a miérten van, ehhez képest a hogyan, a mikor és a hol másodlagos. A modern biológus az adaptáció minden elméletétől azt kérdezi: „Hogy alakul itt a fittség?” Vagyis milyen előnnyel jár az adott adaptáció a túlélésben vagy a szaporodásban.

Pszichológiai szempontból az elmélet által leírt elmének a ma ismert átlagemberek elméjét kell jellemeznie. Megbízható kritérium, hogy ráismerünk-e benne saját apósunkra és anyósunkra, vagy útitársainkra az autóbuzson, azok teljes változatosságában. Ne nagyon gondoljunk viszont a kivételes zsenikre; az még elviselhető, ha egy elmélet nem ad számot egy-egy Nobel-díjas fizikus vagy nemzetközi üzleti konzultáns extravaganciáiról. Az se fontos, hogy „az emberi elme” legáltalánosabb jellemzése legyen. Elég, ha meg tudja magyarázni az adaptációk életkor, nem, személyi-

ségtípus, kultúra, foglalkozás stb. szerint más és más részleteit. Persze a részletek különbségei azért eltörpülnek a többi fajhoz mért, közös jellemzőink mellett – úgyhogy mégiscsak van értelme, hogy „az emberi elméről” beszéljünk, és alkalmasint összevegyük azt „a csimpánz” vagy „a vörösbegy” elméjével.

Végül az elméletnek az egyén szintjén is kielégítőnek kell lennie, azaz segítenie kell az embert abban, hogy megértse saját tudatát. Legalábbis az önmagunkra ismerés azon ritka pillanataiban, amit meghagy a modern társadalom koffeines, televíziós, rutinkövetéses és önbecsapásos „köznapi gondolkodása”. Mikor egy-egy kutató az agy evolúciójának elvont elméletén töpreng, igen könnyen elfelejti, hogy töprengésének tárgyához hozzátartozik saját génjeinek eredete, nemkülönben a szüleié, a gyerekeié, volt és jövőendő szerelmeié; azon gének eredete tehát, amelyek tudatát abban a pillanatban is nagy mértékben meghatározzák. Ha mindehhez az elmélet nem tud hozzászólni, akkor arra sem alkalmas, hogy bolygónk többi hatmilliárd emberéről szóljon. Ráadásul ha szól is, azok a többiek nem hallgatják meg; illetve befogadják esetleg az agyukkal, de a személyes hitelesség érzete nélkül biztos nem jut el a szívükig. Sok mai embert még mindig nem elégíti ki eredetünk evolúciós felfogása, bármennyire meggyőző az a racionális értelemnek; bizonyíték erre, hogy például az Amerikai Egyesült Államok polgárainak 47 százaléka körülbelül tízezer évvel ezelőtti, isteni teremtségünkben hisz. Az ok talán épp az, hogy az evolúció elmélete ezen a harmadik, személyes szinten nem érinti meg őket. (Gyakran hallani az evolúció ellenzőitől a meggyőződést: „Lehet, hogy a tudós urak a majmoktól származnak, de ÉN nem!”) Javaslom tehát, hogy e harmadik szintet, noha fontosságban nem érheti el az első kettőt, vonjuk be az elmélet értékelési kritériumai közé. Ha netán kiderül, hogy követelményeit az evolúció semmilyen elmélete nem képes teljesíteni, akkor be kell érünk a lét gyökértelességének azzal az érzésével, amit például Jean-Paul Sartre az ember ki-kerülhetetlen végzetének tartott.³⁹

FORRÁSAIMRÓL

Mikor az itt ismertetendő elmélet kidolgozása és kifejtése közben szembe kellett néznem az előbbi három szint kihívásaival, nem sok hasznát vettem kognitív-pszichológiai képzettségemnek. Még leginkább a mérlegelés és a döntés lélektana segített, hiszen a partnerválasztásban tényleg mérlegelni és döntenie kell. Csakhogy a klasszikus kísérleti pszichológia legnagyobb részében az emberi elmét kizárólag afféle problémamegoldó komputernek tekintik – nem pedig, ami most kellett volna, szórakoztató instrumentum-

nak egy másnemű ember vonzására. Maguk a pszichológiai kísérletek is inkább azt vizsgálják, hogy a kísérleti személy mennyire hatékonyan működik, amikor egy számítógéppel ül szemben, nem pedig amikor egy partnerjelöltjével (remélhetőleg) kedvesen és szellemesen társalog. Ez a korlátozott felfogás aztán beépült a ma divatos irányzatokba is, többek közt a kognitív pszichológiába.⁴⁰

Mivel a kognitív pszichológia és az idegtudomány általában nem törődik az ember udvarlási viselkedésével, az általam hivatalosan tanult anyagból ebbe a könyvbe igen kevés kerülhetett be. A mai kutatás azt a módot tárja fel, ahogy elménk az információt feldolgozza; ám az evolúció nem önmagában ezzel törődik, az ő „rögeszméje”, mint tudjuk, a fittség, azaz a túlélés és a szaporodás képessége. Véletlenszerű kísérleti ingerekre adott válaszok nem sokat árulnak el arról, hogy a fittség szempontjából milyen előnyei és költségei vannak az evolúciós magyarázatra váró emberi jellegzetességeknek, mint amilyen például a művészi kifejezőmód vagy a humor.

Ezzel szemben meglepően sokat profitáltam kevésbé támogatott kutatási területekből. Egyének közti különbségek, személyiség- és intelligenciavizsgálatok, viselkedésgenetika: ezek közvetlenül a szexuális szelekció kulcskérdéseivel foglalkoznak. Hogyan változik egy tulajdonság emberről emberre, hogyan öröklődnek a különbségek, hogyan tudja érzékelni őket a partner, és mindez hogyan függ össze az egyén általános életrevalóságával? A kapott válaszokat nem mindig lehet „politikailag korrektnek” hívni, vagyis időnként a tyúkszemére lépnek az ideológiai közfelfogásnak. Nekem is kényelmesebb lenne, ha itt az evolúció biológiáját egy jámbor és tisztességtudó idegtudománnyal kombinálhatnám, amelyben nincs szex, nincs különbség emberek között, és nincs ezeknek a kellemetlenségeknek genetikai alapjuk. Csak hát az evolúciós pszichológiából az evolúciót nem hagyhatom ki, következtésképp törődnöm kell az öröklődő különbségekkel, melyek az egyénnek a többiekkel szemben túlélési vagy szaporodási előnyt nyújtanak.

A közelmúltban sok könyv vetett fel radikálisan új ötleteket az evolúció működéséről, de amikor ezeket az emberi elme kifejlődésére alkalmazták, magáról az elméről és annak képességeiről igen konzervatív nézeteket fogalmaztak meg. Mintha bizony a modern pszichológia egy rendíthetetlen sziklaépítmény volna, az evolúció modern elmélete pedig egy olyan homokvár, amit pár mozdulattal le lehet rombolni és másképp újraépíteni. Szerintem a helyzet fordított. A szexuális választások itt kifejtendő elmélete az evolúció jól megalapozott és bevált – ha tetszik, konzervatív – elveire épül, miközben az emberi viselkedés pszichológiai ismeretanyagát meglehetősen szabadon és játékosan – ha tetszik, tiszteletlenül – kezeli.

Számos tudományágból használtam fel tényeket és elképzeléseket: a pszichológián és az evolúcióelméleten kívül az antropológiából, a főemlő-

sök kutatásából, a régészetből, a kognitív tudományból, a játékelméletből és a viselkedésgenetikából. Bizonyos gondolatokat a kortárs feministáktól és a kultúraelmélet művelőitől kölcsönöztem, továbbá személyes kulturális hőszeimről, mint Friedrich Nietzsche és Thorstein Veblen.⁴¹ Eszemben sincs úgy tenni, mintha mindenben szakértő volnék, amiről beszélek. Saját területén kívül a kutató rendszerint úgy tart lépést a felgyűlő tudásanyaggal, hogy ugyanazokat az összefoglaló és ismeretterjesztő műveket olvassa, mint a széles nagyközönség; így őt hozzájuk hasonlóan becsaphatják múlt divatok, és ismereteit túlzottan befolyásolhatják egy-egy népszerű tudományos író egyéni nézetei. Az ilyen torzulásokat én mindenesetre próbáltam a minimumra csökkenteni, azzal, hogy konzervatív óvatossággal válogatva bíztam meg a rendelkezésre álló adatokban és gondolatokban. Az olvasót pedig igyekszem annak jelzésével is segíteni, hogy mely érveimet támasztják alá legalábbis szerintem helytálló bizonyítékok, és melyek értékelése kíván még további vizsgálatokat.

Vannak gyakorlati korlátai annak is, amennyire a konkrét mentális adaptációkat megértem. A művészetekről nyilván kevesebbet tudok a művészeknél, a nyelvről a politikai beszédek íróinál, a humoros színdarabokról Matt Groeningnél (ő a Simpson-család kitalálója, ha valaki esetleg nem ismeri). Amennyiben a kedves olvasó úgy találja, hogy az emberi elme valamelyik aspektusáról itt leírtakat képes kijavítani vagy kiegészíteni, csak rajta! Az evolúciós pszichológiában bőven van hely a legkülönbözőbb szakértelmű közreműködőknek.

Azt sem állítom, hogy itt az ember elméjének, evolúciójának vagy szexuális viszonyainak teljes és kimerítő értelmezése következik. Egyrészt saját elképzeléseim is bizonyára változnak és bővülnek még; most inkább csak pillanatfelvételt nyújthatok elméletem jelen állapotáról. Másrészt a szexuális szelekciót biztos lehet számtalan egyéb módon is alkalmazni az evolúciós pszichológiában. Fő célom inkább az, hogy ösztönözzem vagy talán provokáljam az eszmecserét erről a témáról, ami vitákon át remélhetőleg további kutatáshoz vezet. Nem akarok senkit megnyerni valamiféle kőbe véselt doktrínának.

AZ A RÉGI NYÁR...

Ebben az egész történetben talán az a legfurcsább, hogy el kell képzelnünk őseinket, amint szerelembe esnek nálunk sokkal tömörsibb, szőrösebb, nyomorultabb, tompább agyú, primitívebb kifejezőmódú és kevésbé tudatos lényekkel. Talán nem is érdemes túl konkrétan magunk elé képzelni őket... Mi tagadás, én magam például sose éreztem nemi vágyat a nőnemű Aust-

ralopithecus múzeumi példányai iránt, bármilyen tökéletesen meg voltak formálva lapos homlokuktól vastag és szőrös (bár kétségkívül szép gömbölyded) csípőjükig. És ahogy bámultak rám a hárommillió éves szemeikkel, furán és kissé kényelmetlenül esett a gondolat, hogy akkoriban belénk is szerethettem volna. Hiába, mai szexuális ízlésünk túl erősen belénk rögzült már, a képzelet ekkora ugrását nem engedi meg; és attól tartok, a partnerválasztás evolúciós szerepének elfogadását ez a természetes korlát másoknál is erősen akadályozza.

Ugyanakkor egy elvontabb szinten a szexuális kiválasztódást talán könnyebb megérteni a természetes kiválasztódásnál. Gondoljunk csak bele: millió évekkel ezelőtt az előemberek egész másfajta túlélési feladatokkal birkóztak, mint mi manapság, míg a párválasztás feladata a maihoz biztosan sokkal hasonlóbb volt. Ha most kellene ehető gumókat gyűjtögetnünk, vadállatokat elejtenünk, más vadállatok elől elszaladnunk, vagy a szomszéd törzs rajtaütései ellen védekeznünk, hát igencsak zavarba jönnénk, igaz? Ehhez képest szinte rutinból elmanővereznénk a szívtiprások, féltékenységek és szerelmi versengések útvesztőiben, hiszen azok lényegében alig változtak. Így saját nemi kapcsolataink története jó eséllyel ad elég fogódzót a szexuális szelekció történetének megértéséhez.

Egyéni románcainkkal néhány évre tekintünk vissza, fajunk szerelmes szappanoperája viszont több millió éve tart. Akármelyikünk csakis azért van itt, mert génjei egyik felének sikerült nemzedékről nemzedékre elintéznie, hogy épp aktuális tulajdonosa intim viszonyba lépjen másik felének tulajdonosával (vagy fordítva). Minden ma létező gén szükségképp átjutott a szexuális partnerválasztás szűrőjén, újra és újra, mióta csak léteznek szemmel és aggyal bíró állatok. Az ember evolúciója egyrészt annak története, ahogy ez a szűrő egyre szorosabb és komplikáltabb lett, másrészt annak története, ahogy agyunk mégiscsak megtanulta rajta átbüvílni magunkat.

2.

DARWIN SZESZÉLYES IDEÁJA

– A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ

ELMÉLETÉNEK SORSA

A FOGANTATÁSTÓL NAPJAINKIG

A szexuális szelekció gondolata már több mint száz éves, és története megtestesíti a tudomány legjobb és legrosszabb oldalát egyaránt. A legjobbat azért, mert igazi hőstörténet. Egy hivatalos akadémiai pozíció nélküli, magányos génius (Charles Darwin) felvet egy merész elméletet, amely sokféle, addig rejtélyesnek számító tény megmagyaráz. Kifejti világosan és olvasmányosan *The descent of man, and selection in relation to sex* (Az ember származása és a nemi kiválasztás) című könyvében. De a megnyerő stílus sem segít, szűkagyú kollégái megtámadják, kigúnyolják és elutasítják. Az elmélet feledésbe merül. Aztán a következő évtizedek alatt egyre több bizonyíték gyűlik fel mellette, köztük olyanok, amelyekre maga a felfedező sem számított. Végül egy évszázaddal később célba ér mint nagy és eredeti hozzájárulás a tudományhoz. A huszadik század végén a szexuális kiválasztódást olyan örömmel fogadják vissza a biológiába, mint a tékozló fiút. Ismét kiviláglik, hogy minden történelmi véletlen és ideológiai ellenszenv dacára a tudományban az igazság végül győz.

Ami pedig szakmánk legrosszabb oldalát illeti: a győzelemért ennek a gondolatnak bizony legalább száz évig kellett küzdenie, pedig igazsága már születése pillanatában meglehetősen nyilvánvaló volt. A késedelmet nemcsak a (mindig jogos) józan szkepszis okozta, hanem elsősorban a maradi előítéletek: a nemiséggel szembeni gyanakvás, a félreértett redukció-

nizmus és az ember dogmatikus elválasztása az állatvilágtól. Mindezek erejére jellemző, hogy Darwin után több mint ötven évvel gyakorlatilag nem volt biológus vagy pszichológus, aki megfelelő kísérleteket dolgozott volna ki a párválasztás vizsgálatára – noha később kiderült, hogy ilyen kísérletek elég könnyen elvégezhetők, és rendszerint jól értelmezhető eredménnyel járnak.

Most egy történeti áttekintés keretében röviden ismertetem a szexuális szelekció alapelemeit. A történet azért fontos, mert pont e szelekciós folyamat száműzetésének évszázadában látszott az emberi elme a legkevésbé megmagyarázottnak. Azelőtt volt rá magyarázat legalább vallásos mítoszként. Darwin után az evolúció kellőképpen számot adott az ember mint testi lény kialakulásáról, az elméről viszont hallgatott. A huszadik században a pszichológia tudománya iránti lelkesedés a legmélyebb bizonytalansággal párosult e tudomány tárgyának eredetéről. Most viszont, tudatosítva a szexuális szelekció gondolatának 19. századi keletkezését, talán jobban megértjük az emberi természet olyan összetevőit, amelyek a 20. század legnagyobb részében rejtve maradtak a tudósok előtt.

CSILLOGÓ DÍSZEK

A gyermek Charles Darwint lázba hozta a Természet.⁴² Lelkesen gyűjtött tücsköt-bogarat; állítólag megesett vele, hogy mikor mindkét keze már tele volt, az utolsó zsákmányt a szájában vitte haza, és lelkesedését nem törte le a maró sav, amivel az illető zsákmány védekezni próbált. Shrewsbury mellett lévő családi birtokuk fel volt szerelve egy kítűnő könyvtárral – apja ráadásul gyűjtötte a természettudományi műveket –, egzotikus növényektől pompázó üvegházzal, anyjának galambseregletével, és ott folyt mellette a Severn folyó. Nem csoda, hogy a fiatal Charles jobban kedvelte a szabad tér színeit és hangjait, mint a latinórát az iskolában.

23 évesen Dél-Amerikába utazott. A Beagle hajón tett világkörüli útján megismerkedett a növény- és állatvilág díszének káprázatos mennyiségével és változatosságával. Angliában is hallhatta a kis énekesmadarak bonyolult énekstrófáit, láthatta a fácánok fenséges színeit, de mi volt ez a trópusok flórájához és faunájához képest! Színjátzó kolibrik hozzájuk méltó virágok körül, bogarak arany-, zafír- és rubinszínű páncéllal, rejtélyes orchideák, hisztérikus papagájok, lepkék mint egy-egy csapkodó, kék tenyérpár, vörös-fehér-fekete-barna majomarcok, trópusi gyümölcshegy brazil piacokon... No és persze a bogárparadicsom, egyetlen nap Rió környékén nem kevesebb, mint 68 fajból sikerült mintát gyűjtenie. Naplója tanúskodik a „gyönyör elragadtatásáról”, a „boldogság káoszáról”, amit kiváltott

belőle a dzsungel barokk extravaganciája. „Akárha az Ezeregyéjszaka színterein járnék!”

Hamar feltámadt benne az igény, hogy erre a sokféleségre magyarázatot keressen. Két évtizeddel utazása előtt a teológusok, mint például William Paley, kinyilatkoztatták, hogy Isten azért aggatott díszeket bizonyos teremtményeire, hogy kiváltsa velük az emberek csodálatát és így Teremtőjük iránti elkötelezettségét. Szép, szép, gondolhatta a fiatal tudós, de akkor minek rakta ezeket a ragyogó kis aranygombokat egy olyan dzsungel közepébe, ahol alig jár ember, és a legközelebbi templom ezer mérföldre van? Igaz lehet, hogy a természet díszítményei csakis a mi szemünknek szólnak? A Beagle útjától 1838-ban írt jegyzetfüzeteiig kidolgozta az evolúció elvét a természetes kiválasztódás alapján; ekkor már kezdte belátni, hogy egy bogár aranyszínének valamilyen módon magát a bogarat kell szolgálnia, nem a mi szépérzékünket vagy a Gondviselés akaratát.

Igen ám! Csakhogy efféle, láthatóan haszontalan luxuscikket hogyan képes kialakítani a természetes szelekció? Láta, hogy rengeteg madár, kiváltképp ha hím, színpompás tollazatot hord, és gyönyörűen énekel; ezek meglehetősen bonyolult és költséges dolgok, nincs szükség rájuk az állat mindennapjaiban, amikor táplálkozik, harcol a vetélytársaival, vagy menekül. No és nem kifejezetten akkor mutogatja őket, mikor ott egy ember, aki a látványukban lelki inspirációt keres... Inkább az ellenkező nemű fajtárs jelenlétében büszkélkedik velük, mint a pávahím a farkával a tojó előtt, vagy a galambhímek Európa összes nagyvárosában a maguk fáradhatatlan turbékolásával, miközben peckesen totyogva követik szívük választottját. Ha a hölgy megunja és odébbáll, az úr önmutogatása abbamarad. Ám rögtön újrakezdi, mihelyt megint van kinek.

Miután utazásain Darwin belebotlott elméletének ebbe a kínosan megoldatlan rejtélyébe, az nem hagyta nyugodni hazatérte után sem. Hirtelen egész Anglia tele lett pávákkel, vagy legalábbis pávafarkokkal. „Ha meglátok egyet, csak egyetlen tollát, szinte belebetegszem!” – vallotta be Francis fiának. Hát hogyne: ezek a tollak élő cáfolatnak látszottak arra, hogy minden tulajdonság valamilyen túlélési célt szolgál.

LOPAKODÓ TUDOMÁNY

Betegségére Darwin a szexuális kiválasztódás elméletében talált gyógyírt. Hogy pontosan mikor és hogyan jött rá, nem tudjuk. Az igazat megvallva a tudománytörténészek nemigen törték magukat, hogy kiderítsék, a természetes szelekció felfedezéséről legalább ezerszer annyit írtak, mint a szexuális szelekcióéről. Az utóbbi történetét máig egyetlen jó könyv tárgyalja:

A hangya és a páva (The ant and the peacock) Helena Cronin tollából.⁴³ De egyet tudunk: a harmincas évek Beagle-útja és *A fajok eredete* 1859-es megjelenése között Darwin valamikor érteni kezdte, hogy mi célból léteznek azok a színpompás ornamensek az állatokon. Ez utóbbi korszakalkotó művében már értette annyira, hogy a szexuális kiválasztódásnak három oldalt szenteljen, bár egy egész fejezethez még szemlátomást nem volt elég önbizalma.

1871-ben aztán megjelent *Az ember származása és a nemi kiválasztás*. Két kötet, összesen 900 oldal. Címe kissé megtévesztő: a 900 oldalból mindössze 250 – kevesebb mint a könyv harmada – foglalkozik majomszerű őseinkkel, és azzal, hogy mi tőlük származunk, a többi a szexuális kiválasztódásról szól. 500 oldal más állatoknál, 70 egyenesen nálunk. Darwint már nem bosszantották se az apró aranypáncélok, se az óriás aranytollak, megtalálta helyüket új világrendjében. A szexuális szelekció gondolatát olyan fontosnak tartotta, hogy abba a könyvbe foglalta bele, amelyről biztos volt, hogy ha valamit, ezt rengetegen olvasni fogják – hiszen saját múltunkról szól, összegyűjtött bizonyítékokkal arról, hogy az emberi faj miképp alakult ki.

Mivel azonban ravasz stratégia volt, aki gyakran elrejtí igazi szándékait, ezt írta az előszóban: „E mű egyetlen célja annak megvitatása, hogy először is: vajon az ember, mint minden más faj, valamilyen előbb már létező alaktól származik-e; másodsor, hogy mi lehetett kifejlődésének módja; és harmadsor, hogy miképp értékelhetők az úgynevezett emberi rasszok közti különbségek.”⁴⁴ Az előszó egy későbbi pontján azt állítja, hogy itt a szexuális szelekció pusztán ez utóbbi szempont, a rasszok közti különbségek magyarázatára szolgál. Mentegetődzik: „Sajnos nem tudtam elkerülni, hogy e munka második része, amely a szexuális szelekciót tárgyalja, az első részhez képest mértéktelenül hosszú legyen.”⁴⁵ Jó szöveg... Aztán rögtön sajnálkozással folytatja amiatt, hogy egy másik idevágó témát helyhiány miatt kénytelen lesz külön megjelentetni, *The expression of emotions in man and animals* (Az érzelmek kifejezése emberekben és állatokban) címmel. Nos, gondoljuk meg: az utóbbi tárgykör közvetlen bizonyítékokat nyújt az ember és más állatok pszichés hasonlóságaira, nem illett volna sokkal inkább a származásunkról szóló alapműbe? De persze ott nem maradt hely a szexuális szelekció 600 oldala miatt, ami ezek szerint még fontosabb volt. Nekem igencsak gyanús, hogy az öregúr itt egyszerűen az árukapcsolás ismert trükkjét alkalmazta, érezve, hogy a párkapcsolattal járó válogatás mint az evolúció egyik hajtóereje túl meredek lenne önmagában, míg így a nagyközönség talán könnyebben tudomásul veszi. A kritikusok tüzet pedig úgyis inkább a származási „majomelmélet” vonja majd magára, annak ellenére, hogy tudományosan kevésbé váratlan gondolat. Hát ez bejött, ha tényleg így képzelte, de a szexuális szelekció becsempészése azért, mint már említettem, nem igazán sikerült neki.

A SZEX MINT AZ EVOLÚCIÓ ÖSVÉNYE

Nos, hogyan magyarázza a szexuális szelekció az állati díszeket? Emlékezzünk vissza: Darwin problémáját a mindenhol előforduló, nagy, komplikált és biológiailag költséges tulajdonságok jelentették – mint például a pávafarok –, amelyek semmivel sem járulnak hozzá a túléléshez, sőt. A természetes szelekció, ahogy ő maga definiálta, a túlélőképesség egyéni eltéréseire épül, így hát a túlélőképességet csökkentő ornamenseket nem alakíthat ki. Következésképp, ha ezek mégis kialakultak, annak valami más mechanizmussal kellett történnie.

Az új mechanizmus elrugaszkodási pontja az a tény, hogy ha egy állati tulajdonság segít a nemi partnerért való versengésben, akkor az őt hordozó egyedeknek várhatóan több utódjuk születik a többiekénél. Ha pedig ez a tulajdonság öröklődik, akkor a több utód révén apránként elterjed majd a populációban. Még hozzá bizonyos mértékig akkor is, ha a túlélési esélyt csökkenti. Míg tehát a természetes kiválasztódás az egyedeket a környezetükhöz idomítja, a szexuális kiválasztódás kölcsönösen a másik nem igényeihez. Ahogy *A fajok eredetében* olvasható, e mechanizmus „nem a létért folyó, más élőlényekkel vagy külső körülményekkel vívott küzdelemtől függ, hanem egy adott nemen belüli egyedek, rendszerint a hímek között folyik a másik nem birtoklásáért. Eredménye nem a sikertelen vetélytárs halála, hanem kevesebb utód, vagy egy sem.”⁴⁶

Darwin még nem tudott a génekről vagy a DNS-ről. De azzal tisztában volt, hogy egy szexuális úton szaporodó fajnál a tulajdonságok nemzedékek közötti egyetlen átadási módja a nemi aktuson át vezet. Ha valaki ebből kimarad, örökölheto vonásai vele együtt megszűnnek létezni, a következő nemzedékben már nyomuk sem lesz; a faj további fejlődésének szempontjából ő akár kölyökkorában meghalhatott volna. Vagyis a túlélés reprodukció nélkül evolúciós kudarc. Sikerré válhat viszont a fordítottja: bármilyen kínos pusztulás utódok hátrahagyása *után*. A nemi úton való átöröklítés ténye a szexuális szaporodást az evolúció menetének fontos útvonalává teszi. A Darwin-féle szexuális szelekció, mint elméleti modell, egyszerűen annak leírási módja, ahogy a szaporodás sikerének egyéni különbségei evolúciós változásokhoz vezetnek.

A TENYÉSZTÉS TANULSÁGAI

A szexuális kiválasztódás magyarázatában Darwin egy ismert, hasonló jelenséget használt fel, a mesterséges kiválasztást. A viktoriánus Anglia még döntően földművelő és állattenyésztő ország volt; többé-kevésbé mindenki

ismerte azt az eljárást, ahogy a gazdák tudatosan alakítják az állatok és a növények tulajdonságait azzal, hogy egyeseket hagynak szaporodni, másokat nem. Darwin a haszonállatok tenyésztésének metaforáját már előbb is alkalmazta, mikor a természetes szelekcióról írt. A szexuális szelekció esetére egy másik állatcsoportot választott, amelyet egyrészt a művelt közeposztálybeliek jobban ismertek, másrészt amelyre jellemzőbb volt a célszerűtlen ornamentika: a díszmadarakat. Köztük egyre különösebb és gyönyörűbb példányok bukkantak fel a brit urak-hölgyek versengő szorgalma nyomán. Idézet *A fajok eredetéből*: „Ha az ember rövid idő alatt, a saját esztétikai mércéjét alkalmazva, szépséges és elegáns tartást adhatott a bantam tyúknak, akkor nem kételkedem abban, hogy a nőstény madarak, azáltal, hogy saját szépségeszményüket követve nemzedékek ezrein keresztül mindig a legdallamosabb énekű vagy a legszebb hímeket választják, szintén jelentős hatást érhetnek el.”⁴⁷

Az emberi választás és a nőstény állatok választása közötti analógia egyeseknek talán túlzott vagy megbotránkoztató. Ám Darwin ebből a szempontból nem látott lényeges különbséget az emberi és az állati elme között. Hiszen az ördögbe is! – bárki tapasztalhatta már, hogy a tüzelő szukakutya nem egyforma lelkesedéssel próbál kiszökni a különféle udvarlókhoz! (Még ha nem is mindig azt részesíti előnyben, amelyik *gazdájának* a legjobban tetszik.) Szóval ezek bizony válogatnak, nincs mese. Darwin szerette a kutyákat, rengeteg tapasztalata volt velük (ahogy a háttaslovakkal is), és nem érzett semmi furcsát abban, hogy a párválasztáshoz elég intelligenciát tulajdonítson nekik.

Ma az iskolai biológiaórán általában azt tanítják, hogy a szexuális szelekció részét képezi a természetes szelekciónak, és ez utóbbi csak lazán analóg a tenyésztők válogatásával. Darwin más nézeten volt. A szexuális szelekciót önálló folyamatnak tartotta, amely a természetes és a mesterséges szelekció között valahol félúton helyezkedik el. Óvatosan használta a részben önmagá által alkotott fogalmakat. Számára a mesterséges szelekció háziasított fajok szelektív tenyésztését jelentette, aszerint, hogy az ember gazdaságilag vagy esztétikailag mit tart bennük értékesnek. A természetes szelekció arra a versenyre utalt fajon belül vagy fajok között, amely a viszonylagos túlélőképességet befolyásolja. A szexuális szelekció pedig a nemi partnerért folyó versenyre mindig fajon belül, amely a viszonylagos szaporodási ütemre van hatással. Darwin tudta, hogy Herbert Spencer híres fogalmi konstrukciója, a *leg fittebbek túlélése*, félrevezető lehet: az evolúcióban éppolyan döntő az utódnemző képesség, pontosabban annak örökölhető különbségei, mint a fitness örökölhető különbségei az egyedek között.

Míg azonban a természetes és a mesterséges szelekció egyaránt érvényes lehet gombákra, citromfákra és osztrigákra, Darwin véleménye szerint a

szexuális szelekció főként a viszonylag magasabb rendű állatoknál van jelen. Vagyis olyanoknál, amiknek van szemük, fülük, központi idegrendszerek, és mozgásra képesek, hiszen a választás és a csábítás ezek használatával folyik. A partnerválasztás mechanizmusai sokkal inkább hasonlítanak az ember mesterséges választásához, mint a természetes szelekcióhoz, ahol az élettelen és élő környezet vak tényezői „választanak”. Már Darwin rájött: az *aktív választás* a szexuális szelekcióval folyó evolúciót különös és egyedi sajátossággal ruházta fel. Arra emlékeztet, ahogy például a divatciklusok jönnek-mennek, vagy ahogy a díszállatok külseje a természeti evolúcióhoz képest szédítő sebességgel változik. A partner aktivitása a folyamatot sokkal irányítottabbá teszi, mint amilyenre a környezet képes a maga tétova véletlenjeivel. És ha valami mindig ugyanabba az irányba megy, hamar messzire jut – a szexuális szelekció révén így válhat két csaknem azonos faj rövid idő alatt igen különbözővé.

A HÍM UDVAROL, A NŐSTÉNY VÁLASZT

Darwint jobban érdekelte az ornamensek magyarázata, mint a nemek közötti különbségeké. Arra mégis fel kellett figyelnie, hogy a hím állatok szinte mindig díszesebbek, mint a nőstények. Észrevette továbbá, hogy a hím és a nőstény különbsége vagy a petesejt, illetve hímvarsejt termelésére való specializációból, vagy a szexuális verseny igényeiből fakad; ez utóbbira példák – a díszeken kívül – a különféle szűrő- és vágóvégtagok. Így a szexuális szelekció nemcsak a természetes szelekcióval nem magyarázható túldíszítettséget tette érthetővé, hanem majdnem teljesen a nemek közötti különbségeket is.

Nézzük ezt kissé részletesebben, mert önmagában is takaros történet. A hímek, ugye, versenyben vannak azért, hogy a nőstényeket megtermékenyítsék. Versenyük részben abból áll, hogy egymást megfélemlítik – erre valók a szűrő- és vágófegyverek –, részben abból, hogy a nőstényeket elkápráztatják – erre valók a díszek. A nőstények pedig választanak közülük, természetesen az erősebbeket és a díszesebbeket, szemben a gyengébbekkel és átlagosabbakkal. Így nemzedékeken át a hímek fegyverzete egyre fenyegetőbbé és ornamentikája egyre látványosabbá fejlődik. Az eredmény kettős. Először is, minden szexuálisan szaporodó fajnál a hímek külseje eltér a faj normájának számító nőstényekétől. A felnőtt hímek differenciáltabbá válnak, mind a nőstényekkel összevetve, mind saját fiatal alakjukkal, mind elődeikkel. Másodszor pedig mindez a fajok gyors szétválását eredményezi *egymástól*. A fegyverzet és az ornamentika változása még két közeli rokon fajban is teljesen különböző irányt vehet. Így a szexuális szelekció Dar-

win-féle gondolata egyszerre három rejtélyt is megmagyaráz: a túlélést nem segítő díszítmények nagy gyakoriságát, a nemek közti eltérést fajon belül, valamint a fajok gyors elkülönülését az evolúció során.

Arra nem volt Darwinnak igazi magyarázata, hogy miért a hímek udvarolnak és a nőstények választanak. Vagy egyáltalán, hogy miért nem válogatósabbak a hímek, amitől aztán a nőstények is kénytelenek volnának fegyvereket és díszeket kifejleszteni. Az aszimmetriát egyszerűen ténynek fogadta el, annak tudatában – amit soha nem titkolt –, hogy elmélete távolról sem teljes. *Az ember származása* nagyrészt nem egyéb, mint beszámoló a nemi különbségekről és a díszítésekről, ahogy azok az állatvilágban megjelennek. Százával sorolta a példákat arra, hogy a hímek nagyobb díszítményekkel bírnak a nőstényeknél, és hogy ők harcolnak a nőstényekért mint szexuális vetélytársak. Hatalmas bizonyító adattömeget produkált a nemek ilyen természetű eltéréseire, kezdve egészen a rovaroktól. Ahogy azonban látni fogjuk, bírálói nem törődtek ezekkel a bizonyítékokkal, helyett belekapaszkodtak az elmélet hézagaiba.

MIT AKAR A NŐ?

Darwint elsősorban a nőstények párválasztása foglalkoztatta, a hímek vetelkedésével kevésbé törődött. Tudta, hogy legmerészebb és legváratlanabb hipotézisét a női választás jelenti. Maga a szexuális szelekció gondolata is derült égből villámcsapás lehetett a korabeli tudományban, de a viktoriánus angol társadalom közfelfogását mégiscsak a női nem ilyen aktív szerepe sokkolta igazán.

Bizonyítékul ismét a mesterséges szelekció analógiáját hozta fel. Egy 1868-as, a házasításról szóló könyvében már két kötetnyit írt arról a folyamatról, ahogy a tenyésztők kiválogatják tyúkjaikat, lovaikat és kutyáikat sok generáción át, aszerint, hogy mekkora tojásokat tojnak, milyen gyors a futásuk, vagy milyen stabilak érzelmileg. Ha az emberi válogatás olyan drámai evolúciós változásokat eredményezhet, mint amiket felsorolt, akkor kézenfekvő, hogy a nőstény állatok öntudatlan válogatása is hozhat változást kérőik farokhosszában, énekük hangerejében vagy színeik intenzitásában. *Az ember származása* amellettt érvelt, hogy ez a folyamat éppolyan extravagáns tulajdonságok kialakulásához vezethet, mint a mesterséges szelekció:

„Minden állat mutat egyéni jellegzetességeket, és ahogy az ember módosítani tudja házasított madarait a neki legjobban tetsző egyedek kiválasztásával, úgy a nőstények rendszeres vagy akár esetenkénti részrehajlá-

sa a nekik vonzó hímek iránt csaknem biztosan a hímek tulajdonságainak módosulását eredményezi; és ezek a módosulások idővel szinte tetszőleges mértékig fokozódhatnak, amennyiben még összeférnek a faj létezésével.”⁴⁸

Ez erős állítás volt: a párválasztáson át érvényesülő szexuális szelekció, a nőstény állatok esztétikai preferenciái szerint, önmagában is képes a tulajdonságok módosítására egész jelentős változásokig.

Egyedüli korlát ebben a faj kihalása. Ha az udvarláshoz előnyös tulajdonságért olyan nagy biológiai árat kell fizetni, hogy az túl sok egyed életét veszélyezteti, akkor a faj egyszerűen eltűnik. Ezt a következtetést Darwin bámulatos hidegvérrel fogadta: ha így van, hát így van. A szexuális szelekció a fajt bizony a kihalásig sodorhatja, de ez nem ok rá, hogy létezését tagadjuk. Végtére is a fajokkal előfordul, hogy kihalnak, még hozzá meghökkenően gyakran. Lehet például, hogy a valamikori ír jávorszarvassal pont azért esett meg ez, mert nemi dísze – a két méter széles agancs – túl terhesnek bizonyult. A természetben nincs olyan kiegyensúlyozó mechanizmus, ami egy ilyen eseményt meggátolna. Mindössze annyit mondhatunk: a létező fajok nemi díszei ezek szerint még nem érték el költségük veszélyes szintjét, amely egy-egy nemzedék csaknem minden hímjét pusztulásra ítélte volna. Hiszen néhány egyed hiánya még elviselhető, a faj csak akkor lesz képtelen egy stabil létszámot fenntartani, ha egyszerre túl sok hím tűnik el.

Darwin nem töprengett a nőstények ízlésének eredetén, azon viszont annál inkább, hogy ízlésük miképp működik a választás során. Bámulatos elemzést közölt például az argusfácán tollazatáról (majdnem tíz oldalt *Az ember származásában*). A hím argusnak hasonló szemfoltjai vannak, mint a pávának, de ezek ráadásul térhatásúak: olyan az árnyékolásuk, mintha gömbök volnának, fentről megvilágítva. Ehhez minden egyes tollnak aszerint kell a megfelelő színárnyalattal rendelkeznie, hogy a folton belül hol helyezkedik el. Darwin joggal ámuldozott az optikai illúziókeltés ezen evolúciós mesterművén, de eszébe sem jutott kételkedni abban, hogy létrejöhett tojók sok nemzedéknyi válogatása nyomán:

„A hím Argus esete rendkívül érdekes, mivel frappáns bizonyítékot szolgáltat a legrafináltabb szépség egyedüli funkciójára: arra, hogy a nőstényt gyönyörködtesse... Sokan kerek-perec ki fogják jelenteni, hogy egy madártojó nem lehet képes ilyen finom árnyalatok és művészi ábrák értékelésére. Kétségtelenül csodálatra méltó tény, hogy csaknem emberi ízléssel rendelkezzen, bár talán inkább az összehatás tetszik neki, mint a részletek külön-külön. Aki úgy gondolja, hogy az állatok megkülönböztető képességét és ízlését megbízhatóan fel tudja becsleni, tagadhat-

ja, hogy az argusfácán ezt a bonyolult szépséget értékelni képes; de akkor el kell ismernie, hogy céltalan a hím furcsa viselkedése az udvarlás alatt, amellyel gyönyörű tollazatát teljes egészében megmutatja; és ez az a következtetés, amit én a magam részéről sose fogadok el.”⁴⁹

Darwin hű maradt a meggyőződéséhez. Kollégáinak erős ellenkezése dacára fenntartotta, hogy a nőstények válogatása tudományosan bizonyított, és százával sorakoztatta fel hím állatok olyan tulajdonságait, amelyeket másképp nem lehetett megmagyarázni. Többek között a következő módon érvelt. A kifejlődött adaptációk szerepét gyakran elárulja az, ahogy használja az élőlény. Ha a szemet feltűnően a látásra használják, és másra nem, akkor a szem valószínűleg a látásra fejlődött ki. Ha egy hím állat a szarvait arra használja, hogy verekedjen velük, és másra nem, akkor a szarvak evolúciós célja valószínűleg a küzdelem a vetélytársakkal. Ha egy farkat energikusan és feltűnően lengetnek udvarlás közben, és semmi más alkalmossal nem, plusz ha ez a fark igen látványos (például nagyméretű, élénk színekkel), plusz ha a faj nőstényei a minél látványosabb farkú hímekhez vonzódnak, akkor az illető fark feltehetőleg a potenciális nemi partnerek csábítására jött létre. Az adaptációból kiinduló logika minden esetben ugyanaz. Ám míg Darwin hajlandó volt részrehajlás nélkül alkalmazni mindenütt, így az udvarlási adaptációkra is, addig kétkedőbb tudóstársai ez utóbbi esetekben sokkal erősebb bizonyítékot kívántak, mint a természetes kiválasztódás értékelésében valaha is.

A nőstények válogatásának Darwin-féle bizonyítása közvetett volt, mivel az akkori biológia még nem ismerte az állati vonzódások kísérleti vizsgálatának módszereit. A kísérleti pszichológia első laboratóriumát csak 1882-ben, kevéssel Darwin halála előtt állította fel Lipcsében Wilhelm Wundt.⁵⁰ Így közvetett bizonyítékkal Darwin csupán a választás *eredményeit* elemezhetette: a hím állatok testi és viselkedésbeli díszítményeit. Ezekre *Az ember származása* olyan tömegű példát hozott fel, hogy a kortársak makacs kétkedése szinte érthetetlen. Folyton-folyvást azt kérdezték: „Ugyan, hogy hihetné bárki is, hogy a nőstény állatok maguk választják ki a partnereiket?” Holott biológusként értelmesebb kérdéseket is feltehettek volna. Például: „Miért fejlődött ki a párválasztás szokása a nőstényekben?” Vagy: „Miért válogatósabbak a nőstények, mint a hímek?” Vagy: „Milyen adaptív tulajdonságokat alakít ki a párválasztás?” A pszichológusok pedig: „Milyen szerepe lehetett a partnerválasztásnak az emberi elme kifejlődésében?” De ők ehelyett csak a fafejű „Hogy hihetné bárki” kérdést ismételtgették, végig a szexuális kiválasztódás elméletének csaknem teljes első évszázadán.⁵¹

Ez az értetlenség még különösebb, ha tudjuk: Darwin nagy gondot fordított a nőstények általi választás pontos értelmezésére, beleértve azt a mo-

mentumot is, hogy a választásnak nem kell analógnak lennie az ember tudatos döntéseivel. Újra és újra hangsúlyozta: ez a viselkedés tudatosság nélkül is alapulhat finom megfigyeléseken, és képes lehet bizonyos részletekre pontosan ráhangolódni. A legtöbb biológus elfogadja a tényt, hogy a ragadozók maguk választják ki prédájukat, a madarak a fészek helyét, a majmok azt a területet, ahol a táplálékot keresik, és így tovább. *Tudatosak* ezek a választások? Számít egyáltalán, hogy tudatosnak tartjuk-e őket? Evolúciós szempontból kevéssé; itt a választás hatásai számítanak az állat saját fittségére meg saját és mások szaporodási sikerére. Miután Darwin megszabadult a tudatos döntést feltételező előítéletektől, a nőstények partnerválasztását képes volt észrevenni olyan alacsonyabb rendű állatoknál is, amelyeknek már kellően bonyolult az idegrendszerük. Ilyen összefüggésben említi például a rákféléket, a rovarokat és a pókokat. Hiszen az idegrendszer legfőbb funkciója az, hogy fontos adaptív döntéseket hozzon; és mi lehetne fontosabb, mint hogy átörökített tulajdonságaink kivel kombinálódva jelennek meg az utódainkban?

A partner kiválasztását behatárolják az érzékszervek. Darwin tudta, hogy környezetét néhány faj a miénktől eltérő módon érzékeli. Szexuális díszeket így néha csak akkor vehetjük észre, ha feladjuk arra vonatkozó feltételezéseinket, hogy mi érzékelhető és mi vonzó. A díszek szépsége azoknál a fajoknál tűnik fel számunkra, amelyeknek érzékszervei részben ugyanazokra az ingerekre érzékenyek, mint a mieink. A főemlősök színlátsási tartománya például átfedésben van a madarak megfelelő tartományával, ezért gyönyörködhetünk a madártollak színeiben és formáiban. Ugyanakkor – erre is már Darwin rámutatott – az emberi orr esetleg érzéketlen más emlősök szexuális célra kifejlődött illatanyagaira; így aztán hajlamosak lehetünk hibásan feltételezni, hogy az emlősökre a szexuális ornamentika nem jellemző.

De még ahol érzékeink egybeesnek is egy másik fajéval, esztétikai ízlésünk különbözhet. Ahogy Darwin megjegyezte: néhány madár hangja nekünk dallamtalannak és túl harsánynak tűnik, de lehet, hogy az illető faj nősténye pont attól csábul el. Például a nádirigó (vízimadár, a gémek rokona) párhívó hangja leginkább egy félrenyelő basszista csukladozására emlékeztet, akinek eközben még bőfögnie is kell, ezért nevezi a népnyelv „bölömbikának”. Darwin persze tudta, hogy nem a mi véleményünk számít, hanem a nőstény nádirigóé; hiszen mi másért alakulhattak volna úgy a hím hangadó szervei, hogy ilyen szerenádot eregessen pont tavasszal, az udvarlás idején?

DARWIN, A RADIKÁLIS PSZICHOLÓGUS

A szexuális kiválasztódás elmélete több szempontból forradalminak számított. Először is új volt, szemben a fajok evolúciójának elméletével. Azt már több 18. és 19. századi gondolkodó felvetette, mint például Jean-Baptiste de Lamarck, Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, Frédéric Cuvier és Robert Chambers. Darwin nagyapja, Erasmus Darwin, meglehetősen erotikus verseket írt a virágok evolúciójáról. A természetes kiválasztódást Charles Darwinnal egy időben Alfred Russel Wallace is felfedezte. De annak az elképzelésnek nem voltak tudományos előzményei, hogy a nemi partner kiválasztása az élő szervezet tulajdonságait alakítani képes.

Másodszor, a szexuális szelekció tükrözte Darwin meggyőződését, miszerint az élővilág evolúciója a szaporodási különbségeken is múlik a túlélési különbségeken túl. Bizonyos állatok akár az életüket is felteszik a pár utáni hajszára, szemben a természet teológiájának minden elvárásával. Ahelyett, hogy a Teremtő jóságosan mindnyájukat beigazítaná a számukra kiosztott helyre, a Természet úgy alakította őket, hogy kimerítő szexuális versenyt folytassanak, ami fajuk egészének nemigen jár előnyökkel.

Harmadszor, Darwin felismerte, hogy a szexuális szelekció végrehajtójának szó szerint a nemi riválisok és potenciális partnerek agyát és testét kell tekintenünk – szemben a természetes szelekcióval, ahol ezt a szerepet a fizikai környezet vagy az ökológiai élettér szelekciós nyomásai játsszák. Így a biológiában megjelent a pszichológia kísértete: az evolúció már nem egyszerűen „vak órásmester”, irányát bizonyos mértékig szándékos (bár vitathatóan csak részben vagy egyáltalán nem tudatos) döntések jelölik ki. Ez a gondolat volt Darwin legszörnyűbb eretneksége, radikálisabb lévén, mint amikor teremtként Isten helyére egy általánosított Természetet állított. Itt nincs szó semmilyen mindentudó alkotóról. Helyette alacsonyrendű állatok borsónyi agyacskái „alkotnak”, pusztán azzal, hogy felgerjedten egymást hajkurásszák. A szexuális kiválasztódás nemcsak ateizmus volt, de ráadásul snassz és illetlen ateizmus.

Darwin életének talán legkevésbé méltányolt iróniája, hogy bár a természetes kiválasztódás szószólójának ismerték el, *A fajok eredete* 1859-es publikálása után ez a folyamat már alig érdekelte. Talán azért sem, mert el kellett ismernie társ-felfedezőnek Wallace-t, a fiatal természettudóst, akinek agyából ugyanaz a szikra pattant ki Malajziában egy maláriaroham közepeán. Vagy már eleve csökkentette a gondolat értékét, hogy más is ilyen könnyen rájöhett. Mindenesetre *A fajok eredete* után nem folytatta a téma kutatását, ahogy elvárható lett volna tőle, különféle konkrét esettanulmányokkal arról, hogy az állatok és növények adaptív tulajdonságai miképp alakulnak a körülmények szelektív hatásai szerint.

Ehelyett egy látszólag különködő kutatási útra lépett. Azt akarta megérteni, hogy az evolúciót hogyan befolyásolják az állatok érzékszervei, viselkedése és elméje. 1862-ben kiadott egy könyvet a következő címmel: *On the various contrivances by which british and foreign orchids are fertilized by insects* (A különféle módozatokról, melyekkel a rovarok megtermékenyítik a brit és a külföldi orchideaféléket). Ebben arról ír, hogy a virágok színére és formájára milyen evolúciós hatással vannak a beporzó élőlények érzékelési és viselkedési képességei. Aztán jött két masszív kötet 1868-ban: *The variation of animals and plants under domestication* (Az állatok és növények változása házasításkor), ahol azt részletezi, hogy miképp alakította az emberi igény és ízlés a házasított fajok hasznos, illetve díszítés jellegű tulajdonságait. Majd a legprovokatívabb mestermű, amelyet már sokat emlegettem, az ember kialakulásáról és a szexuális szelekcióról: *Az ember származása és a nemi kiválasztás*. 1872-ben a trend folytatódik egy könyvvel az állatok érzelmeiről, 1875-ben pedig a kúszónövényekről. Még utolsó, 1881-es művében is az állati viselkedés evolúciós és ökológiai összefüggései körül vizsgálódik; emellett csapást mér a feltámadás vallási doktrínájára annak bemutatásával, ahogy a holtak testét a férgek megeszik, termékennyé téve ezzel a talajt.

A fajok eredetétől haláláig ugyanannyira tekinthető az evolúciós pszichológia művelőjének, mint az evolúcióval foglalkozó biológusnak. A természetes kiválasztódásról keveset írt, azt is leginkább *A fajok eredete* hét ártított változatában, ahol pont a természetes kiválasztódás szerepét fokozatosan gyengítette. Bízott abban, hogy kellően megalapozta már az evolúció tényét (a fajok kialakulása közös ősekből), és feltárta az alkalmazkodás mechanizmusát (kicsi, örökölhető változások felhalmozódó kiválasztódása). Abban is bízhatott, hogy a természetes szelekció elméletén más biológusok tovább dolgoznak majd. Így ő maga a legfogósabb kérdésre összpontosíthatta figyelmét: az evolúció mélységeiben vajon az elme és az anyag miféle kölcsönhatásai hozzák létre a természeti szépség olyan csúcsait, mint a virágok, az állati ornamensek vagy az emberi zene?

Az ember származása szexuális szelekcióról szóló részében az utolsó szakasz a párválasztást mint a szerves anyag evolúcióját vezérlő *pszichológiai* folyamatot írja le:

„Aki elismeri a szexuális szelekció elvét, arra a figyelemre méltó következtetésre jut, hogy az agy nemcsak szabályozza a test létező funkcióinak többségét, hanem a múltban közvetve befolyásolta különféle testi struktúrák és bizonyos elmebeli minőségek fokozatos kialakulását is. Bátorság, harciasság, állhatatosság, a test ereje és mérete, mindenféle harci eszköz, vokális és egyéb hangadó szervek, élénk színek, csíkok, foltok, díszítő függelékek: ezekhez mind egyik vagy másik nem jutott hoz-

zá a szerelem és a féltékenység hatása alatt, azáltal, hogy értékelték a hang, a szín és a forma szépségét, és azáltal, hogy mindezek alapján partnert választottak. Nyilvánvaló, hogy az elme fenti képességei az agy fejlődésétől függnék.”⁵²

Ezt az embert vádolják néhányan ma is azzal, hogy a természet minden szépségét a természetes kiválasztódás vak és buta működésére redukálta! Holott ő, miközben évtizedekig foglalkozott a természeti szépségekkel, pont arra jött rá, hogy képtelenség azokat csupán a természetes kiválasztódással értelmezni, és a szexuális kiválasztódás ötletét pont e felismerés nyomán vetette fel. Nála a gyönyörű állati díszek az állati elme működésének következményei; ez az elme pedig egyáltalán nem buta és még kevésbé vak.

WALLACE A NŐI VÁLASZTÁS ELLEN

Tulajdonképpen minden amellet szolt, hogy Alfred Wallace barátságosan viszonyuljon a szexuális szelekcióhoz. A természetes szelekció elvét ő maga is felfedezte Darwintól függetlenül, mikor ez utóbbi még vonakodott azt publikálni. Darwinnál is megrögzöttebb híve volt az alkalmazkodás magyarázó erejének, folyton-folyvást hangsúlyozva, hogy a látszólag értelmetlen biológiai struktúrák szelekcióval fejlődtek ki. Az állati színek világklasszis szakértőjeként tartották számon, széles körben tisztelt elméletet alkotott az álcázásról, a védőszínekről és a mimikriáról. Darwinnál nagylelkűbben elismerte a „vad népek” fejlett értelmi képességeit. Míg Darwin földbirtokos dzsentrí volt, aki akadályok nélkül talált feleséget egy gazdag unokatestvér személyében, addig neki a munkásosztály fiaként sokáig küszködnie kellett azért, hogy a nőüléshez kellően tiszteletreméltó társadalmi helyzetbe jusson. Tőle inkább várható lett volna tehát, hogy fogékony legyen a szexuális verseny és a női választás jelentőségére az emberek közötti viszonyokban; és hogy az ebből eredő belátásait alkalmazva felismerje például az állati ornamentika szexuális természetét. De nem: ő, mint említettem, ezzel a gondolattal szemben kifejezetten ellenséges maradt.⁵³

Wallace hibás kritikai észrevételeit érdemes áttekintenünk, mivel azokat ma is gyakran újra előhozzák. Kétféle dízítést különböztetett meg, aszerint, hogy egy faj mindkét nemű egyedein megtalálhatók-e, vagy csak a hímeken. Az első típust azonosító bélyegként értelmezte, amelynek segítségével az állatok könnyebben felismerik egymás hovatartozását. Ezt a fajfelismerési szerepet a legtöbb mai biológus is elfogadja és hirdeti minden olyan esetben, amikor a szóban forgó dísz nemi különbsége kicsi. Ugyanakkor a másik, hímspecifikus típust Wallace nem tartotta igazi, vagyis célszerű adaptáció-

nak. Az ilyen ornamensek szerinte pusztán melléktermékei az állati szervezet eredendő hajlamának az élénk színekre és harsány hangokra, amit általában csak a természetes kiválasztódás tart ésszerű korlátok között.

Ha például kettévágunk egy véletlenszerűen kiválasztott állatot, kiderül, hogy a belseje tele van színpompás látnivalókkal. Wallace rámutatott: ezek a színek nem jöhettek létre a partnerválasztás szelekciós nyomására, hiszen kívülről nem látszanak. Nyilván mindössze arról van szó, hogy a kémiai és fiziológiai törvényeknek megfelelően a belső szervek ilyenek, és kész. Felboncolás nélkül ugyanez az állat azért szürke és unalmas, mert a természetes szelekció gyakran kedvez a feltűnést kerülő rejtőszíneknek.

Wallace ezután még valamit állított: minél aktívabb egy szerv, annál valószínűbb, hogy élénk színe van. Természetesen ő is megfigyelte, hogy a hímek általában erőteljesebbek, és szerinte ez megmagyarázza, hogy színesebbek is. A hímek díszessége így természetes élettani következménye egészséges és életerős voltuknak. (Itt bizony összekeverte a korrelációs viszonyt az oksági viszonytal.) 1889-ben megjelent *Darwinism* (Darwinizmus) című könyvében a következő áll: „A paradicsommadár és a páva óriási tollai... ekkorra fejlődtek, (mert) ezek az állatok az átlagosnál nagyobb erővel, vitalitással és növekedési képességgel rendelkeznek, ami így is kifejezésre juthat anélkül, hogy sérülést okozna.”⁵⁴ Mivel a párzási időszakban a hímek a szokásosnál izgatottabbak, számára evidensnek látszott, hogy ilyenkor a díszek csupán ezért válnak még pompásabbá, ahogy az énekük és a táncuk is szenvedélyesebb lesz. Hogy éppen ekkor érdeklődnek utánuk a nőstények, az számára elhanyagolható véletlennek tűnt.

És ha már a nőstények szóba kerültek, Wallace úgy gondolta: rájuk azért nehezedik nagyobb szelekciós nyomás a rejtőszínek kialakítása felé, mert gyakran tartózkodnak sebezhetőbb utódaik közelében. Kimutatta például, hogy a nyílt fészekű madárfajok nőstényei inkább álcázzák magukat fakó kül-sővel, mint a zárt fészkekűek, amelyeknél a nőstény és a hím rendszerint ugyanannyira színes. Következésképp az állati szervezet alapformája az, ahogy a hímek párzás idején kinéznek és viselkednek; a fiatal állatok, a nőstények, meg párzási időn kívül a hímek rejtőzködő és lusta állapotát pedig a természetes szelekció hozta létre és tartja fenn. (Hogy az alapesetű hímparádé az állatvilág egyik legkockázatosabb, legkimerítőbb és legösszetettebb aktivitása, az megint csak olyan mellékes körülmény, amit nem kell megindokolni.) Wallace számára minden élő szövet tobzódik a színekben és formákban, énekel, táncol, kifejezi az érzelmeit; aztán jön a természetes szelekció, hogy mindezt kordában tartsa, akár egy pedáns és prűd fővőnéni.

Az álcázó és figyelmeztető színek szakértőjeként jól tudta, hogy a ragadozók érzékelő képességei befolyásolhatják a prédaállatok külsejének evolúcióját. Rejtély, hogy nem tűnt fel neki: a ragadozók fele is nőstény, tehát ahogy

ők kiválasztják a figyelmeztető jelzést viselő és ezért elkerülendő prédát, ugyanazzal a képességükkel ki tudják választani a potenciális szexpartnert is élénk színei alapján. És ahogy a préda fajok ehhez a válogatáshoz idővel alkalmazkodnak, ugyanúgy megtörténhet ez a saját fajuk hímjeivel is.

Ezen kívül, a szexuális szelekció alternatívájaként felállított magyarázatai megkerülnek néhány fontos kérdést. Miért volnának a hímek automatikusan erősebbek és élettelibbek a nőstényeknél? Miért pocskékolják életerejük többletét a párzási önreklámra? Wallace ilyen kérdésekről szólva egyáltalán nem meggyőző, érvei valószerűtlenek, alkalmi jellegűek és nélkülöznek minden tudományos vizsgálatot. Sok akkori biológus mégis legalább olyan ésszerűnek tartotta őket, mint Darwin párválasztási elméletét. Sőt, ez a többletenergiás ötlet furamód megelőlegezte Freud eszmefuttatásait arról, hogy az ember művészi önkifejezése a túltengő szexuális energia szublimációjából fakad; no meg Stephen Jay Gould állítását – melyet először 1977-es *Ontogeny and phylogeny* (Egyed- és fajfejlődés) című könyvében vázolt fel –, miszerint az ember alkotó intelligenciája nem más, mint a nagy agyméret mellékhatása.⁵⁵ A túl sok energiából azonban nem sok értelme van ilyen következményeket levezetni, legalábbis evolúciós szempontból. A legtöbb faj esetében ugyanis a közvetlenül fel nem használt energiából egyszerűen zsír lesz, nem kreativitás. A szelekció ripsz-ropsz kiküszöbölt volna minden olyan agytömeget, ami nem járt azonnali előnnyel sem a túlélésben, sem a szaporodásban.

Játsszunk el kicsit a gondolattal: mi történt volna, ha Darwin a hímekről állította volna a válogatást, és a nőstényekről az ehhez való alkalmazkodást díszekkel és önmutogató viselkedéssel. Vajon Wallace és társai azt is ilyen szkeptikusan fogadják? Nem hiszem! A Viktória korabeli férfi tudósoknak evidens volt, hogy a fiatal hölgyek csinos ruhát és csillogó ékszereket viselnek, hogy felkeltsék a partiképes fiatalemberek érdeklődését.⁵⁶ Volt közvetlen személyes tapasztalatuk is egy *férfi* párválasztásáról. Hím állatok részéről hasonlót biztos könnyen el tudtak volna képzelni; ahogy egyébként tényleg könnyen elhitték Darwinnak, hogy azok fegyverzetét az evolúció a nőstények „birtoklásáért” vívott harcokban fejlesztette ki. No de az mégiscsak botrányos, hogy egy hímnemű lény legyen szexuális tárgy, akit a nő csak úgy elfogad vagy elutasít... Ezt a momentumot tisztelettel ajánlom Darwin feminista bírálóinak figyelmébe, mikor szemére vetik, hogy maradi viktoriánus felfogása volt.

Igazság szerint éppen az ellenfelei nem tudtak kilépni a 19. század ideológiai előítéleteiből, mindenekelőtt a két nem szerepére vonatkozóan. A tudósok a szexuális szelekciót és kiváltképp a női választást persze tudományos érvekkel próbálták cáfolni, ám ezek mögül hamar kibújik a közel sem tudományos indíték. Akkoriban a nőkről még ők is úgy írtak, mint értelmes választásokra alig képes lényekről, bármiről van szó. A nőstény állatok

pedig természetesen még „szőkébbek” voltak; igazából csak afféle petesejt-hordozók, akikért harc folyik a szaporodás igazi aktív hősei, a hímek között. Ez utóbbi rendben van, mint ahogy rendben van a férfiak gazdasági versengése is a mi testhezálló kapitalista társadalmunkban, nem igaz? Okos gondolat, hogy a hímek közti vetélkedés megmagyarázza a test és a viselkedés jónéhány sajátosságát. Micsoda képtelenség viszont olyat feltételezni, hogy az evolúció hősies menete ide-oda tántorog szeszélyes nőtényvágyságok szerint!

A női választás elutasításáért Wallace nagy árat fizetett. Szembe került ugyanis egy nyilvánvaló dilemmával. Egyrészt felismerte, hogy az emberi elmének számos olyan adaptív tulajdonsága van – például kidolgozott nyelv, képzőművészetek és zene –, amelyeknek létét a túlélésre kihelyezett természetes szelekcióval nem lehet megindokolni. Mindezekről tulajdonképpen még Darwinnál is több tapasztalattal rendelkezett, például ismerte sok bennszülött törzs zenéjét és táncait afrikai meg óceániai kutatásaiból, és az ottani primitív művészeket igen tehetségesnek tartotta. Másrészt a szexuális szelekció nélkül nem maradt természettudományos alternatívája az ilyenfajta tulajdonságok értelmezésére. Így kikerülhetetlenül egy táborba sodródott azokkal az antidarwinistákkal, akik szerint az evolúció eleve nem képes számot adni az emberi tudat, értelem és alkotókészség kialakulásáról. Minden más kérdésben az evolúció híve maradt, de ami a „lelket” illeti, azt szerinte bizony teremtenie kellett valakinek... Nemsokára már spiritiszta szeánszokra is járt, érdekelni kezdte az akkor divatba jött mesmerizmus (elmiszticizált hipnózis) és a különféle „parafenomének” mutatóványai. Abban a meggyőződésben halt meg, hogy az emberi elme természetét és eredetét a tudomány soha nem tárhatja fel.

SZÁMŰZVE A MENDEL-KORSZAKBÓL

A történetben 1871 és 1930 között hosszú üres korszak következik. Főleg Wallace hatásos bírálata nyomán a női választás gondolatát valamiféle illetlen szag lengte körül. Darwin 1882-ben halt meg, és pár évvel később a szexuális szelekciót a legtöbb biológus már csak történelmi kuriózumnak tekintette. Az alapítónak különösen azt az állítását nehezményezték, hogy a párválasztás nagy szerepet játszott az ember evolúciójában is. Edward Westermarck *The history of human marriage* (Az emberi házasság története) című, 1894-es könyve több száz oldalon próbálta aláásni azt a feltételezést, hogy nemi partnereiket őseink szabadon választhatták meg. Hiszen még nem olyan régen is az volt a szokás, állították az antropológusok, hogy a házasságot a szülők és a rokonok hozták össze; és egyáltalán, a nők a patriarchá-

lis hatalmi játszmáknak csupán tárgyai, nem pedig cselekvő közreműködői lehettek. E nézet átvételével és népszerűsítésével Westermarck megalapozta a házasság szemléletének azt a tradícióját, amely az antropológiában egészen a 20. század utolsó éveig kitartott, és amely szerint ez az intézmény elsősorban a családok közti szövetség összetartására szolgál.

De azért a szexuális kiválasztódást nem vetette el minden biológus. Például a német Freiburgi Egyetem egyik vezető darwinistája, August Weismann egyetértő fejezetet írt róla *The evolution theory* (Az evolúcióelmélet) című, 1904-ben megjelent könyvében. Miután Wallace többletenergiás elméletével szemben további példákat hozott fel az ornamensek szexuális eredete mellett, kimondta a verdiktet: „A szexuális szelekció az átalakulások sokkal erősebb tényezője, mint ahogy első látásra hajlandók lennénk elhinni.”⁵⁷ Majd tovább: „Darwin meggyőzően bebizonyította, hogy az állatok meglepően sok jellegzetessége a szexuális szelekcióban gyökerezik, már a férgektől fölfelé, és hogy ez a folyamat valószínűleg fontos szerepet játszott az emberi faj evolúciójában is.”⁵⁸ Mindazonáltal Weismann gondolatgazdag értékelését is félresöpörték, különösen amikor a biológiában felcsaptak egy új és izgalmas ágazat, a genetika hullámai.

1900 körül Mendel örökléstani munkáit újra felfedezték, és ez a biológusok figyelmét elterelte Darwin gondolatairól.⁵⁹ A századforduló körül a fiatal tudósok úgy látták, a jövő útja a géneken át vezet. A szexuális kiválasztódás elmélete halott volt, sőt még a természetes kiválasztódás is az idősebb nemzedék divatjamúlt hobbijának látszott. A biológia belépett a tapasztalati kutatás redukcionista korszakába; a mutációkon végzett laboratóriumi kísérletek nagyobb figyelmet és elismerést váltottak ki, mint a természet történetének átfogó elméletei. Az új genetika egyik vezéralakja Thomas Hunt Morgan volt, aki Nobel-díjat is kapott a gyümölcslegy mutációinak vizsgálatáért.⁶⁰ 1903-ban publikált *Evolution and adaptation* (Evolúció és adaptáció) című könyvében elvetette a szexuális szelekció gondolatát, azzal a végkövetkeztetéssel, hogy az „mindenütt végzetes ellenérvekbe ütközik”. Az ornamensek magyarázatául a nemi hormonok hatását javasolta, figyelmen kívül hagyva, hogy a hormonok léte maga is evolúciós magyarázatot kíván, nemenként specifikus hatásaival együtt. Egyszóval a gyümölcslegyek szép új tudományos világa megnyerte a csatát Darwinnak a természetben csapongó és egymást szeszélyes díszekkel csábító bogaraival szemben.

A LEGENDÁS HALÁSZKIRÁLY

Teltek az évtizedek, és ahogy a mutáns gyümölcslegyek tenyésztése elvesztette az újdonság varázsát, Darwin ideái újra kezdtek feltűnedezni egyes fi-

atal biológusok munkáiban. Ezek közé tartozott Ronald Fisher, aki a 20. század első felében élt.⁶¹ Igazából több volt, mint biológus: kivételes matematikai felfedezései számos tudományágat megtermékenyítettek napjainkig ható érvennyel. A biológiában ő építette fel azt a „modern szintézis” nevű elméletet, amely a Mendel-féle genetikát és a Darwin-féle szelekciót egységes matematikai modellbe integrálja. A pszichológusok mindenütt alkalmazták statisztikai tesztjeit;⁶² ezek közös logikai alapját ma, a tesztek újabb nemzedékének feltűnése után, mint „klasszikus statisztikát” emlegetik. A mezőgazdaságba ő vezette be a kísérleti módszereket, racionális nemzési programokkal embermilliókat mentve meg az éhezéstől. Lényegében mindenütt úgy járt el, hogy az addig homályosan és pusztán szavakkal megfogalmazott kérdéseknek egzakt matematikai formát adott, így a válaszok is egyértelműbbé és ellenőrizhetőbbé váltak.

Így Darwin párválasztási elméletét is érdemesnek találta a matematikai formalizálásra. „A biológia összes ága közül, melyekhez Darwin életműve ad kulcsot nekünk, kevés az annyira vonzó terület – ha van ilyen egyáltalán –, mint a szexuális kiválasztódás” – írta 1915-ben, amikor erről a témáról először közölt cikket.⁶³ Megértette, hogy a szexuális szelekció elméletét csak úgy lehet tudományosan elfogadhatóvá tenni, hogy megmagyarázzuk a nemi preferenciák eredetét. Különösen a nőstények választását irányító preferenciákét, hiszen mi tagadás, ezekre Darwin nem adott magyarázatot. Vajon mért bajlódnak a nőstények azzal, hogy udvarlóik közül az ornamenteik alapján válasszanak? Fisher azzal a felismeréssel ért el áttörést, hogy maguk a preferenciák is örökölhető biológiai tulajdonságok, és így érvényesek rájuk az evolúció folyamatai. 1915-ös cikkében egyenesen felteszi a kérdést: „Miért pont ilyen ízlésük van a nőstényeknek? És mi a faj haszna abból, hogy a hímek látszólag haszontalan díszei szerint választanak? Mindenekelőtt ezeket a kérdéseket kell megválaszolniunk.” Később, egy 1930-as könyvében, hangsúlyozza, hogy „az élőlények ízlése, akárcsak szerveik és képességeik, evolúciós változások termékeinek tekintendők; kialakulásukban az általuk kínált relatív előnyök számítanak”. Míg tehát a szexuális preferenciák Darwinnál megmaradtak a szelekció rejtélyes okainak, Fisher őket magukat tette evolúciós vizsgálat tárgyává.

Eközben felvetette azt a két gondolatot, amely a szexuális kiválasztódás mai elméletében is alapvetőnek számít. Az első viszonylag könnyen felfogható, a nemi díszek által közölt információra vonatkozik. 1915-ben így fogalmazott:

„Gondoljuk meg, mi történik, ha élénk színű tollak világosan látható mintázata jelzi... egy hím természetes felsőbbrendűségét a többivel szemben. Ekkor a nőstény részéről hasznos az olyan ösztön, amely en-

nek az udvarlójának kiválasztására buzdítja. Következésképp az ilyen ízlés stabilan beépül a populáció nőstényeinek ösztönkészletébe... Tétélezzük fel most, hogy a hím szóban forgó tollmintázata önmagában értéktelen, és jelentőségét kizárólag abból nyeri, hogy együtt jár hordozójának általános életrevalóságával, amelynek így a jelzésül szolgál.”

Fisher elképzelése szerint sok szexuális ornamens a fittség, az egészség és az energikusság jelzésére fejlődött ki. Ennek mechanizmusa egyszerű. Vegyük például azt az esetet, amikor az egészségesebb hím madaraknak fényesebb a tollazatuk. Ha egy nőstény egy ilyen hímmel párosodik, utódai többen lesznek, és valószínűleg egészségesebbek is. Nomármost, emlékezzünk rá, ez volt Fisher új felismerése: az ízlés öröklhető. Így a fényesebb tollazat kedvelése öröklődik, tehát az iménti sok egészséges fióka közül a nőstények később ugyancsak a fényesebb tollú hímekhez vonzódnak majd. Nemzedékek sorozatában ezért egyre több nőstény rendelkezik ezzel az ízléssel, és egyre több hím magával a fényes tollazattal. A választás miatt mindkettő szaporodási előnnyel jár, még akkor is, ha a fényes tollaknak semmilyen konkrét hasznuk nincs. Fisher megértette, hogy a fittségjelzők iránti vonzódás ily módon felgyorsíthatja a természetes szelekciónak azt a hatását, hogy az életrevalóbb egyedek nagyobb eséllyel maradnak fenn, tulajdonságaik pedig emiatt nagyobb eséllyel terjednek el; és ez a hatás, mint az iménti példán is láthattuk, mindkét nemre érvényes. Fishernek a fittségjelzőkre vonatkozó elképzelése azonban szintén feledésbe merült egészen az 1960-as évekig.

A másik Fisher-féle téma, a *megszaladt szexuális kiválasztódás*, nagyobb érdeklődést keltett, éppen mert módfelett különösnek tűnt. Valójában annyira különösnek, hogy Thomas Hunt Morgan (aki elsőként gondolt rá) 1903-ban érvnek használta a szexuális szelekció ellen. Mi történik ugyanis, ha egy madárfaj nőstényei véletlenül a faj aktuális átlagánál fényesebb tollú hímeket kedvelik? Morgan (aki jól értett az evolúcióhoz) rögtön észrevette, hogy e szelekciós nyomás következtében a hímek között elterjed a valamivel fényesebb tollruha. A nőstények azonban ezzel sem lesznek igazán elégedettek, pontosabban az új hímpopuláción belül is a relatíve még fényesebbekhez fognak vonzódni. És így tovább... „Feltételezhetjük-e – kérdezte ekkor Morgan –, hogy az egyik oldalon a díszesség nő egyre tovább, a másikon a díszesség túlértékelése? Fikciónak egy ilyen folyamat kétségtelenül érdekes, de elhiheti-e bárki, és ha igen, be tudja-e bizonyítani?”⁶⁴ Számára a nőstények preferenciája és a hímek ornamentikája között folyó, vég nélküli „fegyverkezési verseny” evolúciós szempontból képtelenségnek látszott. Márpedig a valóságban, ugye, képtelen dolgok nem fordulnak elő; azaz irreális maga a kiindulópont, a szexuális szelekció. Fisher nem látta

ezt a logikát ennyire kikezdhettelennek. Neki volt már tapasztalata abban, hogy mit lehet matematikailag kezdeni az exponenciális növekedés egyenleteivel, és nem ijedt meg a pozitív visszacsatolástól. Az persze tényleg képzelenség, hogy egy ilyen folyamat a végtelenbe nőjön, csakhogy a természetben előbb-utóbb mindig életbe lépnek korlátozó tényezők; ezért abban a szakaszban, amikor ők még nem korlátoznak, a pozitív visszacsatolás igenis nagyon gyors és látványos fejlődést eredményezhet. Így számára Morgan „fegyverkezési versenye” nem a szexuális szelekcióval szembeni ellenérv volt, hanem felhívás arra, hogy az ornamensek létét pont ezzel a felhalmozódó oda-vissza hatással megmagyarázza egy egzakt matematikai formalizmusban.

A megszaladt szexuális szelekció ötlete Fisher 1930-as mesterművében jelent meg, amelynek címe *A természetes kiválasztódás genetikai elmélete* (The genetical theory of natural selection). Az ötlet a következő. Amikor egy vonzó hímnek sok nőténnyel van módja párosodni, és utódokat nemzeni velük, akkor a nőtények szexuális ízlése a hímek díszait szélsőségekig fokozhatja. Ezt már tudjuk, ez nem új. De Fisher rájött, hogy ekkor a nőtényeknél maga az ízlés is eltolódik a szélsőségek felé; ugyanis a szuper-díszes hímeket kedvelő nőtényeknek az átlagosnál nagyobb eséllyel lesznek szuper-díszes fiaik, akik az átlagosnál több nőtényt magukhoz édesgetve az átlagosnál több utódot hoznak létre. Így az eredeti nőtény unokái viszonylag sokan lesznek, és közülük a nőtények természetsszerűleg öröklik az ő elfogultságát a szuper díszek iránt. Az eredmény: az evolúció előnyben részesíti a válogatós nőtényeket! Közben viszont a hímek egyre díszesebbé válnak, így a következő nemzedékekben az iménti folyamat egyre magasabb szinten ismétlődik. A két nem belekerül egy evolúciós mókuserékbe, olyan ciklusba, amely önmagát erősíti. A mérnökök ezt nevezték el pozitív visszacsatolásnak.

Ha egy populációban a legdíszesebb egyedek szaporodási előnyt élveznek, „fennáll a folyamat megszaladásának esélye. Bármilyen kicsi az eredeti többlet, a folyamat előrehaladtával egyre gyorsabban nő, és végül igen jelentőssé válhat, hacsak nem korlátozza valami.”⁶⁵ A növekedés sebessége exponenciális. Akkor áll meg, amikor a díszek olyan terheessé válnak, hogy túlélési hátrányuk nagyobb lesz szaporodási előnyüknél. „Mind a kedvelt tulajdonság, mind a kedvelés mértéke egyre gyorsabban nő, míg a természetes kiválasztódás közvetlen és közvetett hatásai le nem állítják.”⁶⁶

A megszaladt evolúcióval a következő fejezetben behatóbban is foglalkozom majd; itt annyi talán máris látszik, hogy a szexuális szelekció történetének fontos állomása volt.

Más matematikai zsenikhez hasonlóan, akik meghökkentő ötletekkel álltak elő, Fisher azt hitte, a megszaladt szexuális szelekció realitása olyan

evidens, hogy működőképességét nem kell részletesen bizonyítani. Azt megteheti a cikk olvasója, mint önmagában is érdekes házi feladatot. Ám nem jól számított: az 1930-as években a tehetséges tudósok más feladatokat ennél érdekesebbnek ítélték. Az evolúciós biológiát mindenekelőtt a fizika, azon belül a kvantumelmélet árnyékolta be, sőt, a Fisher által feldobott labdára még a biológusok sem mozdultak rá.

TOVÁBBI SZÁMŰZETÉS A NYOLCVANAS ÉVEKIG

Aki pedig rámozdult, az is inkább csak azért, hogy a labdát kiszúrja. A szexuális szelekciót notóriusan olyanok kritizálták, akik távolról sem építő szándékkal tették ezt. Valahányszor megszületett egy új részeredmény, máris ott termett egy tekintélyes szakember, aki badarságnak minősítette. Wallace a női választást állatoknál, Westermarck ugyanezt embereknél; most Fisher fittségjelzői és megszaladt fejlődése Julian Huxleyben találta meg fő támaszát. A nagy biológus két igen hatásos cikket írt róla 1938-ban.⁶⁷

Bármilyen nagy biológus volt, Huxleynek pár oldalon sikerült egyrészt összekevernie egymással a szexuális és a természetes kiválasztódást, másrészt az utóbbinál a versenyt az egyedek és a fajok között. Így érvelt: a nemi díszek immorálisak, mert nem szolgálják a faj érdekét, és mint ilyenek, valójában nem is szexuális eredetűek, hanem vagy fenyegetésre szolgálnak, vagy a fajok közötti keveredés gátlására, vagy valami más, egyelőre felderítetlen célra. 1942-ben írt tankönyve, az *Evolúció: a modern szintézis* (Evolution: the modern synthesis) a szexuális szelekciót az evolúció margójára száműzi, és negatív szerepet tulajdonít neki. Megemlíti, hogy a biológusok az élénk udvarlási színeket korábban a szexuális szelekció hatásának tulajdonították, így folytatja: „Ez inkább a fordítottja a brit törvénykezés bevált gyakorlatának, amely szerint egy vádlottat mindaddig ártatlannak kell tekinteni, amíg bűnössége egyértelműen be nem bizonyosodik.”⁶⁸ A szexuális szelekció ugyanis számára bűnös dolog, mert árt a fajnak. Az evolúciós fejlődés szerinte azt jelenti, hogy „az élet hatékonysága javul”, és „a környezettel szemben nő az élőlények függetlensége, illetve kontrollja”⁶⁹. Minthogy a szexuális ornamentika a maga költséges voltával rontja az állapot esélyeit a környezetével való küzdelemben, csakis a fejlődést gátló, degenerált „úrhatnáság” lehet. Ebben a nézőpontban nem nehéz észrevenni a puritán prűderia és a szocialista idealizmus keverékét, megspékelve egy kis aggodalommal az észak-európai etnikumok hanyatlása miatt; ez az ideológiai koktéll akkoriban a biológusok között meglehetősen népszerű volt.

Így aztán 1930-tól körülbelül 1980-ig az elmélet ismét a biológia hátszágába szorult vissza. Ezúttal nem azért, mint előzőleg a századforduló kö-

rül, amikor az evolúció általában népszerűtlen volt; ellenkezőleg, az 1930 és 1940 között kidolgozott *modern szintézis* a természetes szelekció és a genetika egyesítésével éppen hogy elhozta az evolúciós gondolat aranykorát. Kiváltképp virágzott az elméleti populációgenetika. Egy felkészült biológus ekkor már matematikai modellekkel és egzakt bizonyításokkal dolgozhatott, akár a huszadik századi tudomány legszimbolikusabb alakja, a fizikus. Ismét Darwin lett mindnyájuk hőse – csak épp egy icipicit esendő hős, aki néha zsákutcába tévedt. Mint például amikor feltételezte, hogy a nőtény állatok nemi partnerüket esztétikai szempontok szerint választják ki.

A PÁRVÁLASZTÁS ZAVARJA A TUDOMÁNYT

Ha a biológusok életben tartották volna a szexuális kiválasztódás elméletét Fisher munkái alapján, nagy szolgálatot tettek volna az emberrel foglalkozó tudományoknak. Az antropológia tanulmányozhatta volna az igazi párválasztást a primitív kultúrákban, ahelyett, hogy a vérfertőzőési tabukra és törzsek közötti házasságokra koncentrálna. A pszichoterapeuták elvethették volna Freud lamarckista elképzeléseit⁷⁰ arról, hogy az apagyilkosság és az anya iránti szerelem szerzett tulajdonsága örökölhető. A pszichológia túlléphetett volna a behaviorizmus megszállott útvesztőkísérletein, hogy patkányok helyett – na jó, mellett – az emberi természet kutatására találjon gyümölcsöző módszereket.⁷¹ Kérdőíves adataikat a szexvizsgálatok úttörői, Alfred Kinsey, William Masters és Virginia Johnson értelmezhetnék volna egy gazdagabb evolúciós nézőpontból. Az emberi faj kialakulása iránt érdeklődő régészek nem merevedtek volna bele a vadászat és a háború témakörébe, így jobban megértették volna a barlangfestményeket meg a Vénusz-szobrocskákat. És persze, ha a nagymamámnak kerekerei lettek volna...

A szexuális szelekciónak ez a második, modern elutasítása inkább tudományos, mint ideológiai háttérű. Az egyik módszertani tehertétel az, hogy ezt a szelekciótípust nehéz matematikailag modellezni. Amikor egy faj a természetes szelekció révén egy állandó környezethez alkalmazkodik, viszonylag biztosan megjósolható, hogyan terjed el a populációban egy adott túlélési előnyrel rendelkező gén. Mikor azonban szexuális szelekció működik, a szelekciós nyomást a faj többi egyede fejti ki, és ők maguk is részei ugyanannak a folyamatnak. Például a szexuális ornamensek és a szexuális ízlés, mint láttuk, egymást befolyásolják; melyikkel kezdjük hát el a visszacsatolt kör elemzését? Erre csak az 1980-as években kezdett kidolgozni használható modelleket néhány kiváló elméleti biológus.

A modern szintézis időszakában sok töprengést váltott ki az úgynevezett „speciáció” problémája, vagyis az, hogy milyen mechanizmussal válik szét

egyetlen faj két olyanra, amelyek tagjai aztán már nem párosodnak egymással. Kialakult az a hagyomány, miszerint a szexuális kiválasztódás ezt a folyamatot tudja megmagyarázni, többek között az ornamensek Darwin-féle magyarázata helyett. Eszerint a párválasztási preferenciák csupán annak biztosítására szolgálnak, hogy mindegyik állat kizárólag saját fajbelijével párosodhasson. Így ezek a preferenciák tulajdonképpen a fajhatárokat jelölik ki; amiatt viszont nincs rájuk szükség, hogy a fajon belül előálljon egy vonzóság szerinti rangsor. Wallace nyomán sok biológus, például Ernst Mayr számára a nemi díszek nem voltak egyebek a faj definiáló jelzéseinél, amelyek révén a fajtársak felismerik egymást.⁷²

Ugyancsak gátlóan hatott a huszadik század elejének jellemző behaviorizmusa a pszichológiában, és redukcionizmusa szerte a tudományokban. Kötelező volt óvakodni attól, hogy az állatoknak szellemi képességeket tulajdonítsanak; így aztán a biológusok mindig kényelmetlenül érezték magukat, amikor szóba került a párválasztás mechanizmusának evolúciója. Még az állati viselkedés olyan alapos ismerői, mint Konrad Lorenz és Niko Tinbergen is úgy értelmezték az állatok párosodását, mint sztereotip közösülő viselkedést, amelyet néhány egyszerű inger vált ki. Túlzás lett volna nekik a választás komplex és komoly tétre menő, stratégiai döntéssorozata. A behaviorista pszichológusok pedig az embertől is megtagadták a szabad akarat vagy a választás képességét, úgyhogy számukra az állatoknál pláne tudománytalan lett volna „partnerválasztásról” beszélni „szexuális ingerek” helyett. A huszadik század közepe Burrhus Frederic Skinner *Science and Human Behavior* (Tudomány és emberi viselkedés) című kiáltványának korszaka volt,⁷³ amely az embert feltételes inger- és válaszkapcsolatok által vezérelt robotként írta le. A pszichológiában a mérlegelés és a döntés fogalmát csak a hetvenes évek kognitív irányzata tette ismét szalonképessé, mind embereknél, mind állatoknál. Addigra viszont a pszichológusok már teljesen elfeledkeztek Darwin tanairól. Világképünkben a szex Freudot jelentette, az ő tudatalatti késztetésekről és neurotikus komplexusokról szóló elméleteivel. Az ember nemisége, amely így az egész életre kiható, bonyolult sorstényezővé vált, élesen elkülönült az állatok sablonos közösülési reflexeitől; képtelenségnek tűnt egy mindkettőre egyaránt érvényes párválasztási modell.

Ráadásul az evolúciókutatók nagy része 1970 előtt az alkalmazkodás egy igen leszűkített fogalmát használta. Eszerint az evolúció alapvetően a környezet által felvetett túlélési problémákat old meg, a leg fittebbek életben maradásával, a faj előnyére. Ezért a szexuális kiválasztódás egyáltalán nem számított haladó és méltányolandó folyamatnak. Megszaladó formáját elfogadták mint elméleti lehetőséget, de az így létrejött, bizarr díszítményeket úgy „értékelték”, hogy azok a túlélést veszélyeztetve a fajt a kihalás felé sodorják, tehát nem lehetnek valódi adaptációk.

Az alkalmazkodásnak ezt a leszűkített értelmezését talán erősítette a huszadik század esztétikai ízlése is, amely a látványos és költséges díszítményeket nem tartotta értékesnek. A biológiai „modern szintézis” egybeesett a művészeti modernizmus szikár gépiességének korszakával. Az 1920-as években Walter Gropius és a német Bauhaus-mozgalom⁷⁴ más teoretikusai felállították azt a szocialista utópiát, hogy a munkásosztály nem fecsérel időt és energiát a gazdagok tárgyainak felcicomázására csak azért, hogy tulajdonosaik dicsekedhessenek velük. A formának kizárólag a funkciót kell szolgálnia. Az öncélú dísz erkölcsileg dekadens és politikailag reakciós; ami haladó, az egyszerű és hatékony. Ez az irányzat aztán átcsapott a kultúráról a természetfelfogásra, nem csoda hát, hogy a harmincas évek biológusai lenézték a szexuális szelekció barokkos találmányait. Az egyik szocialista biológus, John Burdon Sanderson Haldane például kijelentette: ezek az ornamensek „előnyösek lehetnek az egyénnek, de a fajnak végül is katasztrofálisak”.⁷⁵ Igen hasonló állítást a már említett Julian Huxley 1938-ban: a szexuális kiválasztódás önző folyamat, mert „olyan tulajdonságok kifejlődését segíti elő, amelyek a faj mint egész számára haszontalanok vagy egyenesen károsak”.⁷⁶ Ebben a szellemben foglalt állást sok jónevű szakember egészen a hatvanas évekig, mint például Konrad Lorenz, George Simpson és Ernst Mayr. Véleményük szerint az adaptációknak, éppúgy, mint a modern épületeknek, adott céljukat egyszerűen, hatékonyan és fölösleges sallangok nélkül kell szolgálniuk. Márpedig a szexuális ornamentika pont ilyen fölösleges sallang, amelynek létjogosultságát nem igazolja a faj érdeke; így hát adaptív tulajdonságnak nem lehet elfogadni.

A szexuális kiválasztódás Darwin-féle elméletét ez az öt tényező tartotta kívül a tudomány főáramán: a matematikai nehézségek, az ornamensek túl egyoldalú felfogása fajfelismerő jelzéseként, az állatlélektan mechanikus szemlélete, a biológiai alkalmazkodás leszűkített definíciója és a gépies modernista esztétika. Más szóval, a nagy előd kedvenc gondolatát nem azért vetették el, mert volt ellene bizonyíték. Ellenkezőleg, *Az ember származásában* közölt, mellette szóló érvek tömegét komolyan senki nem kérdőjelezte meg. A mellőzést végül is az a sajnálatos körülmény okozta, hogy a biológia – módszertani, konceptuális és ideológiai okokból – még nem volt kész arra, hogy foglalkozzon vele.

A MÁSODIK ESÉLY

Előfordul, hogy valamit kétszer kell mondani ahhoz, hogy odafigyeljenek rá – vagy kétszer publikálni ahhoz, hogy értelmes voltát a következő nemzedék megítélhesse. 1958-ban Fisher újra kiadta a *The genetical theory of*

*natural selection*ont (A természetes kiválasztódás genetikai elmélete) közel három évtizeddel eredeti megjelenése után. A műnek ezúttal sikerült gyökeret eresztienie néhány fiatal, matematikában képzetesebb biológusban. John Maynard Smith, Peter O'Donald és mások felfogták a lényegét, vagyis hogy a szexuális ízlés evolúciós gyökerei és evolúciós hatásai komolyan átgondolhatók. Maynard Smith a gyümölcslegyek udvarlási táncát kezdte vizsgálni,⁷⁷ és azt találta, hogy abban a beltenyészet miatt degenerálódott hímek nem tartanak lépést az egészséges nőstényekkel, így kosarat kapnak tőlük. Mintha választásaikban a nőstények a tánc képességéből a hím fittségére „következtetnének”. Ugyancsak ő néhány évtizeden át foglalkozott azzal a kérdéssel, hogy a szaporodás kétnemű módja egyáltalán miért alakult ki. 1960 és 1970 között O'Donald beleásta magát a szexuális szelekció matematikájába, és megpróbált bizonyításokat kidolgozni Fisher intuitív megérzéseire.⁷⁸

Az érdeklődés vékony patakocskája folydogálni kezdett a vezető biológusok elméjében is. Egy fiatal teoretikus, George Williams, 1966-ban igen olvasottá vált könyvet írt *Adaptation and natural selection* (Alkalmazkodás és természetes kiválasztódás) címmel, Fisher elképzeléseit használva az evolúcióban létrejött adaptív tulajdonságok fogalmi tisztázására. Úgy találta: a szexuális kiválasztódás nem bűnös fölösleges sallangok létrehozásában és fajok esetleges hanyatlásában. A nemi díszek nála egy szintre kerültek más adaptációkkal, és így a szaporodásban érvényesülő szelekció azonos rangot kapott a túlélésben érvényesülő szelekcióval. Munkája hozzájárult ahhoz, hogy a biológia túllépjen a „modern szintézis” gépi esztétikáján és az ornamentelek fajfelismerő jelzéseként való felfogásán.

Emellett a hetvenes években az új kognitív pszichológia megtörte az előző évtizedek behaviorista hegemoniáját. Megint lehetett az elméről szígyenkezés nélkül beszélni. A pszichológiába visszakerültek olyan fogalmak, mint megismerés, választás, véleményalkotás, döntés és tervezés. Mindez nyilvánvalóan alapot teremtett a nemi partner kiválasztásának korszerű megértéséhez.

Végül emlékezzünk meg egy szociális tényezőről, ami a széljárás változásában valószínűleg szintén közreműködött. Az 1860-as évek szexuális forradalma és az erőre kapott feminista mozgalmak nyomán a biológiában is egyre több nő kezdett tevékenykedni; ugyanakkor a nők aktív szerepe elfogadottabb lett mind társadalmi, mind politikai, mind szexuális téren.⁷⁹ A nő-s hím-nemű biológusok már nem vehették magától értetődőnek, hogy feleségük mindig engedelmesen támogatja őket. A kialakuló új világban a „második nem” tagjai tudatosabb döntéseket hoztak, és saját életüket egyre inkább irányítani akarták. Az evolúció elméleti kutatása ugyan még döntően férfiak kezében volt, de közben érte őket némi nyomás olyan nők részé-

ról, akik már döntési pozícióba küzdöttek fel magukat. A konkrét munkában pedig megjelentek a női kutatók, többek közt éppen a nőtény állatok partnerválasztási viselkedését tanulmányozva. Ez kiváltképp fontossá vált a főemlősök területén: itt Jane Goodall, Dian Fossey, Sarah Hrdy, Jeanne Altmann, Alison Jolly és Barbara Smuts sorra tárták fel a nőtények szociális és szexuális stratégiáit. Kezdték kényelmetlenül szexistának és tudománytalannak érződni az az álláspont, amely szerint az evolúció irányát a nőtények partnerválasztása nem befolyásolhatja. A hetvenes évek szocio-biológiája felhívta a figyelmet az állatok szociális és szexuális viselkedésének evolúciójára,⁸⁰ és ezzel ugyanazt a szolgálatot tette az állati szexualitás tudományának, mint amit a feminizmus tett emberi megfelelőjének. Megnyitotta az utat a következő egyszerű kérdés tanulmányozásához: Miért így működik a szex, és nem másképp?

A HÁTRÁNY-ELV EMELI A TÉTET

Az utolsó elhárítandó akadályt a szexuális szelekció matematikai bonyodalmai jelentették. 1975-ben Amotz Zahavi izraeli biológus furcsa ötletet hozott forgalomba, amelyet *hátrány-elvnek* nevezett.⁸¹ Emlékezzünk, Fisher már felvetette, hogy az ornamensek és általában a költséges udvarlási viselkedés az állat fittségét jelzi; Zahavi ugyanezt mondta egy meglepő logikai csavarral. Szerinte sok szexuális ornamenst a fittségjelző szerepre *direkt a nagy biológiai költség tesz alkalmassá*. Ezek ugyanis attól megbízhatóak, hogy költségesek. Egy „olcsó” dísz vagy gesztus lehetne blöff, vagyis produkálhatnák amúgy gyengécske állatok is; és naná, hogy megtennék, ha így nőne a párosodási esélyük. Viszont például egy hatalmas pávafarkat képtelen volna növesztetni, hordozni és karbantartani az, akinek nincs rá elég főlős energiája. Az ornamens luxusjellege garantálja tulajdonosának életrevalóságát; ezért terjedtek el az ilyenek a fajfejlődés során.

Új találmányát Zahavi ambiciózus hévvel propagálta szakmai körökben, kiterjesztve érvényét a szexuális díszeken kívül a figyelmeztető színekre, a fenyegető gesztusokra, valamint az emberi kultúra számos jelenségére is. Első közleménye után alig egy évvel hatékony támogatóra lett: a hátrány-elvet Richard Dawkins elég fontosnak találta ahhoz, hogy figyelemre méltó elfogulatlansággal beszámoljon róla 1976-os bestsellerében, a *The Selfish gene* (Önző génben).⁸² Mások, például John Maynard Smith,⁸³ kevésbé voltak befogadóak: szerintük egy ilyen zavaros elképzelés nem lehet képes a nemi díszek létét megmagyarázni. A matematikai hajlamú biológusok pedig úgy gondolták, könnyű célpont lesz elegáns kritikai erőfitogtatásukhoz.

Ez a vita mindenesetre végleg újjáélesztette a szexuális szelekció elméletét. Zahavi 1975-ös cikke után tíz év alatt ebben a témakörben több kutatási eredményt publikáltak, mint az előző száz évben együttvéve. A Fisher-féle fittségjelzők ismét megjelentek a piacon, méghozzá felértékelődve, miután Zahavi rájuk licitált. Nemsokára csatlakozott hozzájuk Fisher másik ötlete is, a megszaladt evolúció. 1980-ban Peter O'Donald megjelentette *Genetic models of sexual selection* (A szexuális szelekció genetikus modelljei) című könyvét,⁸⁴ amely a terület húsz évnyi matematikai eredményeinek összefoglalása. Ezzel az új matematikai modellek egész áradatát inspirálta. A korai nyolcvanas években Russell Lande és Mark Kirkpatrick kimutatták, hogy Fisher megszaladt folyamata valóban működőképes: létezhet pozitív visszacsatolás a hímek nőcsábász díszeit kódoló gének és a nőtények választását kódoló gének között.⁸⁵ Hasonlóképp, egy faj kettéválhat pusztán a széttartó nemi preferenciák következtében. Ezek a modellek természetesen élénk kritikát váltottak ki, nyomukban új, javított változatok születtek, ahogy a tudomány legtermékenyebb szakaszaiban szokás; szóval meglódult előre a karaván.⁸⁶

Mégpedig ekkor már nemcsak az elméleti, hanem a kísérleti munkában is. A partnerválasztás kísérleti vizsgálatához igazából már régóta megvolt a kellő módszertani háttér: a huszadik század pszichológiájában jól kidolgozott eljárások és statisztikai tesztek születtek az emberi választások tanulmányozására, és ezeket könnyen alkalmazni lehetett volna állatoknál is. Eddig azért nem tette senki, mert az elméleti biológiában a szexuális szelekciónak nem volt hitele. Most változott a helyzet, a kísérleti kutatók végre rávethették magukat a partnerválasztás folyamataira, ismerve a fittségjelzők és megszaladt folyamatok hipotéziseit. És az eredmények nem is maradtak el: egyik fajban a másik után mutatták ki, hogy a nőtények tényleg előnyben részesítik a szebb hím díszeket a szimplábbaknál, ugyanúgy, ahogy a fittebb egyedeket a gyengébbeknél. Linda Partridge bebizonyította ezt gyümölcslegyek, Malte Andersson özvegypintyek, Michael Ryan egy békafaj (*Physalaemus pustulosus*), David Buss pedig egyenesen saját fajunk esetében.⁸⁷ Ahol csak léteztek a hímeknek szexuális ornamenseik, ott a nőtények mindenütt felhasználták őket a válogatásban, pont ahogy Darwin megjósolta.

GYŐZELEM!

A szexuális kiválasztódás pár éven belül az evolúciós biológia és az állati viselkedés kutatásának legdivatosabb területe lett. Eddig afféle „huszonkettes csapdjában” vesztegelt: kísérleteket azért nem végzett senki, mert az elmélet tagadta a téma létjogosultságát, és az elmélet azért tette ezt, mert a partnerválasztásra nem voltak kísérleti bizonyítékok. Mihelyt John May-

nard Smith, George Williams, Amotz Zahavi, Robert Trivers és mások kitértek ebből a csapdából, Darwin kedvenc ideája előtt megnyílt az út a sikerhez.

A siker gyors volt, drámai, és talán egyedi is annyiban, hogy előtte egyetlen jelentős tudományos elméletet sem fogadtak el száz év elutasítás, megbélyegzés és félremagyarázás után. Az 1990-es években a szexuális szelekció uralkodó téma lett az evolúció vezető tudományos folyóirataiban és az állati viselkedésről szóló konferenciákon. Helena Cronin *The ant and the peacock* (A hangya és a páva) című munkája ismertette hozzá a kellő tudománytörténeti keretet, emlékeztetve a biológusokat az elmélet múltjára, és rámutatva lehetséges jövőjére. A kutatók új nemzedékének Malte Andersson foglalta össze az 1994-es helyzetet *Sexual selection* (Szexuális kiválasztódás) című szakkönyvében. A most éledező evolúciós pszichológiához is az egyik leggyümölcsözőbb háttéranyagot szolgáltatta. Százéves korában *Az ember származása* ismét lekerült a poros könyvtári polcokról, de immár nem csak azért, amit az ember származásáról közölt.⁸⁸

MIBE KERÜLT A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ELHANYAGOLÁSA AZ EMBERREL FOGLALKOZÓ TUDOMÁNYOKNAK?

Bizony sokba! Az antropológusok ezért fordítottak a kelleténél kevesebb figyelmet a párválasztás kérdéseire az általuk különben behatóan tanulmányozott törzsi társadalmakban. Mire aztán észbe kaptak, a legtöbb törzs vagy kihalt, vagy beolvadt a környező többségbe. A pszichológusok az emberi szexualitást nem értették meg evolúciós szempontból, mivel egyeduralkodó szemléletük évtizedekig a freudizmus volt. Csaknem a teljes huszadik századon át a pszichológia nem vette számba azt a lehetőséget, hogy a párválasztáson át érvényesülő szexuális szelekció szerepet játszhatott az emberi viselkedés, az emberi elme, a kultúra és a társadalom evolúciójában. A társadalomtudományok Marxot követve a civilizációk jellemző termelési módját aránytalanul fontosabbnak ítélték a szaporodás módjánál. A közgazdászok nem kerestek magyarázatot arra, hogy miért fontos az ember vagyonának és társadalmi státuszának hirdetése a szexuális riválisokkal szemben, amely aztán a tipikus „státuszjelző áruk” birtoklására ösztönöz. Több más terület – mint például a régészet, az idegtudomány, az oktatási és szociális politika – szintén nélkülözte a magyarázó elvet mindenütt, ahol a szexuális szelekció elméletét lehetett és kellett volna felhasználnia.

Amikor a fenti tudományágak mégis vizsgálni kezdték az emberi viselkedés evolúcióját, általában a *legfittebbek túlélése* és a *faj érdeke* alapelvekből indultak ki. A partnerválasztás mint az evolúció hajtóereje egyszerűen nem

volt rajta intellektuális térképükön. Az emberi viselkedés és kultúra díszítés-jellegű összetevőinek magyarázatában soha nem használták Darwin tágabb koncepcióját, amely szerint a természet ornamentei alapvetően az udvarlás céljára alakultak ki.

Például a huszadik század tudósai igen nehezen értették meg az emberi természetnek azt az oldalát, amely a társadalomban elfoglalt hellyel és ennek külső megjelenésével, a személy „imázsával” függ össze. Miért szeretjük a luxuscikkeket, és miért vagyunk hajlamosak pazarlóan költekezni? Vagyonra és hatalomra miért vágnak szenvedélyesebben a férfiak, mint a nők? Miért a serdülőkor végén kezdenek lázadozni a gyerekeink, és miért pont akkor szegődnek különféle divatok híveivé? Miért volt egyáltalán szükség alkotókészségre az ember kialakulása idején? Minden olyan esetben, amikor egy tipikus viselkedésnek nem látták a túlélési előnyét, az illető viselkedés ésszerűtlennek vagy egyenesen az alkalmazkodás ellen hatónak tűnt.

Az emberi természet kutatói gyakran felpanaszolgák, hogy tárgyuk túl komplikált, és a róla szerzett tudásunk ezért marad hiányos, töredezett és összefüggéstelen. Nos, az ember tényleg meglehetősen komplex lény, de hát manapság a komplexitás egyre kevésbé jelent alapvető korlátot a tudományokban. A szerves kémia, az éghajlat modellezése vagy a nagy informatikai rendszerek technikailag máris többre képesek, mint amire az embertudományoknak egyelőre szükségük volna – itt inkább az jelenti a korlátot, hogy nincs elég termékeny konceptuális keret a modellezéshez. Szerintem nem utolsósorban azért, mert a szexuális verseny, az udvarlás és a partnerválasztás hatásait még mindig túlzottan elhanyagoljuk, több mint egy évszázaddal azután, hogy Darwin felhívta rájuk a figyelmet.

Mikor nem az emberről van szó, az evolúciós biológia ennél már előbbre tart. Eldobta a régi térképet, amelyre az útvonalakat kizárólag a legfittebbek túlélése alapján rajzolták rá, és új térképén már a szexuális szelekció útvonalai is szerepelnek. Talán ha az ember evolúciójához is ilyen újfajta térképet használunk majd, jobban látjuk, hogy honnan jövünk és hová tartunk. A következő néhány fejezetben ennek az új térképnek a megszerkesztéséhez szeretnék néhány vonással hozzájárulni.

3.

A MEGSZALADT AGY – POZITÍV VISSZACSATOLÁS A SZEKUALIS SZELEKCIÓBAN

A tudomány, a vallás, a modern művészetek és a divat világa képes a legbámulatosabb csodákat létrehozni, és ugyanígy a legbődületesebb abszurdumokat is. Alkotó szabadságuk abból fakad, hogy önszabályozó és hagyományukat fenntartó rendszerük el van szigetelve a külvilág mindennapi gyakorlatától. Autonóm módon, saját lendületük szerint fejlődhetnek, lépéseiket nem kell igazolniuk valamilyen külső hatalom előtt.

A szekualis szelekció működése hasonló: egyik központi folyamata, a Fisher-féle megszaladt fejlődés képessé teszi a fajokat arra, hogy tetszőleges irányokba induljanak el. Most meg fogom mutatni, hogyan modellezhetjük ezzel a folyamattal – legalábbis első közelítésben – az emberi elme evolúcióját.

KI ELLENŐRZI AZ ELLENŐRT?

A természetes szelekció hatása alatt a fajok idomulnak a környezetükhöz. Amikor a környezet a fizikai körülményeket jelenti, ez elég könnyen elképzelhető: ha például egy állatfaj a sarkvidéken él, érdemes meleg szőrbundát kifejlesztenie, és így tovább. A szekualis szelekció alatt is idomulás következik be, de most nem külső tényezőkhez, hanem magához az adott fajhoz; pontosabban a hímek a nőstényekhez, a nőstények a hímekhez a fajon belül. Még pontosabban, a szekualis ízlés a szekualis díszítményekhez, és fordítva.

Az elemző szemében ez kissé bonyolultabbá teszi a dolgot. A szexuális szelekció folyamatában a gének nemcsak az udvarláshoz szükséges tulajdonságokat kódolják, például a díszítményeket, hanem kódolják a partnerválasztáshoz szükséges tulajdonságokat is, azaz magát a szexuális ízlést. Ez utóbbi jelenti a szexuális szelekciónak azt, amit a természetes szelekciónak a fizikai környezet. A partner ízlése nemcsak úgy jelenik meg, mint amit a konkrét egyednek ki kell elégítenie, hanem általánosabb szinten úgy is, mint amihez a faj másnemű egyedeinek az evolúcióban alkalmazkodniuk kell.

Itt tehát a gének játsszák a divatos ruhamodellek meg a divatdiktátorok szerepét egyaránt, és így létrejön ugyanaz a visszacsatolási hurok, mint a divat változásaiban; vagy egyéb autonóm területeken, mint a tudomány vagy a teológia. Ez a visszacsatolás eredményezi a szexuális szelekció jellemző sebességét, kreativitását és megjósolhatatlanságát. No meg azt a klasszikus dilemmát, ami notóriusan felbukkan, mikor valaki autonóm döntési helyzetbe kerül (például egy teljhatalmú személy vagy szervezet): ki ellenőrzi az ellenőrt? Hogy bízhatunk meg a gének fejlődésében, amikor ők egyszerre választottak és választók? A partnerkapcsolatok világában a meccsek saját szabályok szerint folynak, és bár a túlélésre szükség van ahhoz, hogy a játékos párosodhasson (ahogy a tudósoknak, a teológusoknak és a divatdiktátornak is élnie kell), a szexuális szelekció menetét nem lehet a túlélés elveire visszavezetni. Úgy tűnhet, a biológiának nincs természetes bejárata ebbe a villódzó csodavilágba, ahol a gének agyakat és testeket építenek, amelyek aztán kiválasztják a géneket, amelyek a következő nemzedék agyait és testeit felépítik, amelyek aztán kiválasztják a géneket...

Ha a természetes kiválasztódás működne így, fantasztikus képződményekre számíthatnánk! Maguk az élő szervezetek döntenék el, milyen környezetük legyen, a környezet pedig eldöntené, hogy benne milyen élőlények létezzenek. A visszacsatolás például létrehozhatna egy arktikus tundrát három méter vastag bundájú jegesmedvékkel, vagy épp egy trópusi tengerpartot, ahol a medvék csupaszon halászgatnának. A vándormadarak kedvező szeleket „rendelnének”, vagy gyengébb gravitációt, vagy éjszakára könnyebben követhető csillagképeket. Vagy esetleg állandó teliholdat esztétikai alapon, mivel az olyan szívmengetően hasonlít egy tojáshoz? Az eredményt mi, evolúciókutatók, mindenesetre képtelenek volnánk előre kiszámítani. Nos, bármilyen kényelmetlen, a szexuális szelekció pont ezt a helyzetet hozza létre: a fajok szeszélyesen átalakítják magukat olyan irányokba, ahova a párválasztás esetleges szempontjai vezetik őket.

Ne gondolják, hogy fenti élcélődésem pusztán a szexuális szelekció reklámozását célozza, bár magam kétségtelenül ezt a jelenséget tartom az egyik legkülönösebbnek és legcsodálatosabbnak a természetben. Reklámnak elég lenne felsorakoztatni az olyan „bombasikereket” (a pávafarkon kívül), mint a

fülemüle éneke, a lugasépítő madár fészke, a pillangók szárnya, az ír jávorszarvas agancsa, a pávián hajnalpírja csinos kis hátsó fertályán, vagy az első három album a Led Zeppelintől.⁸⁹ Ezzel a „gének kiválasztják a géneket” példálódzással egy komoly kérdést próbálok megvilágítani: hogy lesz így tudomány a szexuális kiválasztódás vizsgálatából? Darwin kimutatta, hogy a jelenség létezik, és dokumentálta számos hatását; de utána kellett száz év, mire a biológusok megszerezték a tudományos eszközöket annak magyarázatához, hogy miért produkál bizonyos tulajdonságokat, és másokat miért nem.

Most hát itt a feladat: megmagyarázni az emberi elme kialakulását szexuális szelekcióval. Ehhez természetesen előbb ismernünk kell e folyamat részletes modelljét és a megértéséhez szükséges gondolati eszköztárat. Azt ajánlom, kezdjük Fisher megszaladt fejlődésével,⁹⁰ mert ez a legjobb példa a szexuális szelekció hatékonyságára, és egyben arra, ahogy eltér a természetes szelekciótól.

A MEGSZALADÁS MECHANIZMUSA

Kövessük végig a megszaladt evolúció működését a (szerintem) lehető legegyszerűbb példán! Előre szólok: a példa egyszerűsége kissé félrevezető, mert az elmélet elég körmönfont, megértéséhez koncentrált figyelemre van szükség.

Képzeljünk el egy madárpopulációt, ahol eredetileg mindenkinek rövid farka van, és ahol a hímek semmivel sem járulnak hozzá a fiókák felneveléséhez. Bár ez utóbbi körülmény a tojók életét meglehetősen nehezíti, alkalmat ad rá, hogy a párosodáshoz a nekik legjobban tetsző hímeket válasszák, attól függetlenül, hogy az illető másokkal már párosodott-e. Így a legvonzóbb hímnek gyakorlatilag bármilyen sok partnere lehet; nincs oka rá, hogy egyetlen ajánlatot is visszautasítson, hiszen a közösülés alig igényel tőle időt és energiát.

A hímek farka természetesen nem pont egyforma hosszú, ahogy kis eltérések vannak a szárnyuk fesztávolságában vagy a láb méretükben is, és egyáltalán, minden tulajdonságukban. A különbségek egy része genetikai eredetű, vagyis öröklhető; a hosszabb farkú egyedeknek átlagosan kicsit hosszabb farkú utódaik lesznek, és viszont. Teljesül tehát az evolúció Darwin-féle három követelménye közül kettő: a változatosság és az öröklődés.

Tételezzük fel, hogy néhány tojó szexuálisan azokhoz a hímekhez vonzódik, akiknek az átlagnál hosszabb farkuk van. (Mindegy, hogy ez a fura ízlés hogyan fejlődött ki – talán mutációval, vagy a látórendszerük olyan, hogy általában a nagyobb tárgyak jobban feltűnnek nekik.) Ezzel megvan a harmadik követelmény: a szelekció. Ez esetben szexuális szelekció partner-

választás útján. A hosszú farkat kedvelő tojók ezért az átlagnál gyakrabban párosodnak hosszú farkú hímeikkel, míg a többiek választása a farokhosszra nézve továbbra is véletlenszerű.

Párosodás és költés után a válogatós tojók fiókái annak rendje és módja szerint kikelnek a tojásból. Fiaik farka nagy átlagban hosszabb lesz a többiekénél, mert apjuktól azt örökölték. (Valószínűleg a lányaiké is, de ez minket momentán nem érdekel.) A nem válogatós tojók fiai átlagosan akkora farkat fognak viselni, mint nem különösebben hosszú farkú apjuk; csak-hogy ez a méret most már kisebb az átlagnál, mert az átlag közben nagyobb lett a válogatós tojó utódai miatt. Ne felejtjük el, a történet mélyén gének dolgoznak, szóval mindezt úgy értelmezhetjük, hogy a hosszú farok génje feldúsult a populáción belül.

Folytatódik ez a feldúsulás? Fisher kulcsfontosságú észrevétele szerint a válogatós tojók lányai magát a válogatási hajlamot is öröklik, vagyis a hosszú hímfarok kedvelését; sőt, rejtetten öröklik ezt a fiúk is, és bár saját párválasztásukban nincs módjuk kifejezésre juttatni, később továbbadják saját lányaiknak. Mivel pedig hosszú farkuk kapós partnerre tesz őket, az átlagnál több utódjuk lesz, ennél fogva a válogatási hajlam génje hasonlóképpen feldúsul, mint a hosszú farkat kódoló gén. A hosszú farok és annak vonzó volta mintegy „egymás hátán utazva” nyomulnak előre a gyakorisági listán. Itt a pozitív visszacsatolás, ami a megszaladt evolúciót lehetővé teszi.

Kissé más szempontból elemezve ilyenkor az történik, hogy a szexuális ízlést kódoló gén és az ízlés tárgyát kódoló gén öröklés útján ugyanazokba az egyedekbe kerül. Ezt úgy mondjuk, hogy a két gén által kódolt tulajdonság „genetikusan korrelált”. Remélem, most már jól látják: a Fisher-féle megszaladó folyamat alapja pont az ilyen genetikai korreláció. Első látásra talán nem tűnik ésszerűnek – ezért kellett vagy ötven év, míg a biológusok megértették –, de mára elméletileg is bizonyított, hogy működőképes.⁹¹

A MEGSZALADT AGY

Játszhat-e a megszaladt szexuális szelekció szerepet az emberi agy evolúciójában? Gondoljunk vissza az iménti példára, és helyettesítsük be a madarak helyére előember őseinket, a hosszú farok helyére pedig mondjuk a kreatív intelligenciát! Ha ősapáink nem mind ugyanolyan intelligensek voltak – ami eleve nagyon valószínű –, és ha az intelligencia legalább részben örökölheto – amit konkrét vizsgálatokból tudunk –, akkor a szexuális szelekció három feltétele közül kettő máris adott. A harmadik feltétel az, hogy ősanányáink az intelligensebb pasikhoz bármilyen okból jobban vonzódnak, mint a tompább agyúakhoz. Erről nincsenek biztos ismereteink

(ki lát bele egy nő fejébe, pláne ha az illető már sokezer éve meghalt), de most úgylis csak a folyamat elvi lehetőségével foglalkozunk, tehát ezt szintén nyugodtan feltételezhetjük.

Igazából feltételeznünk kell még azt is, hogy őseink nem voltak teljesen monogámok. Ekkor a nagyobb kreatív intelligenciával bíró hímek több partnert vonzottak magukhoz, és több utódjuk született; ezek örökölték egyrészt az átlagnál nagyobb intelligenciát, másrészt ennek kedvelését a partnerválasztásban. Az intelligencia és saját partnervonzó ereje genetikai korrelációba került. Jöhetett az egymás hátán utazás, a pozitívan visszacsatolt folyamat: a hominidák egyre intelligensebbé váltak, és szexuális partnerüktől egyre több intelligenciát kívántak meg. Vegyük észre: egyelőre szó sincs arról, hogy a kreatív intelligencia bármi túlélési előnnyel járt volna! A fent vázolt megszaladó folyamat enélkül is létrehozhatta, tisztán mint „szexuális ornamenst”, analógiában a rovarok testén lévő, miniatűr ötvösremekekkel.

Az 1990-es évek elején azt hittem, ez a folyamat ideális annak magyarázatára, hogy miért nőtt az emberi agy ilyen gyorsan és ilyen kivételesen nagyra egy olyan időszakban, amikor a növekedés még nem eredményezett jobb eszközöket, és nem kellett Afrikában más hominidákkal versenyeznünk. 1993-as doktori disszertációmát erről írtam a Stanford Egyetemen: *The Evolution of Human Brain through Runaway Sexual Selection* (Az emberi agy evolúciója megszaladt szexuális kiválasztódással).⁹² Világos volt, hogy a magyarázathoz szükség van valamilyen pozitív visszacsatolásra. Mások is hasonlóképp gondolkodtak.⁹³ 1981-ben E. O. Wilson felvetette, hogy a nagyobb agy komplexebb kultúrát tehetett lehetővé,⁹⁴ ami visszahatva előnyt adott a nagyobb agyú egyedeknek; így létrejött a visszacsatolási hurok az agyméret és a kulturális komplexitás között. Ezt a nézetet Richard Dawkins is támogatja,⁹⁵ mivel elképzelése szerint a „mém” nevű, tanult kulturális információegységek tárolóhelye éppen az emberi agy. Nagyobb agyak több memet tudnak tárolni, ami kedvez a további növekedésnek.

Az evolúciós pszichológiában ugyanerre a célra még két befolyásos elmélet javasolt pozitív visszacsatolást: Nicholas Humphrey a szociális intelligencia szelekciós nyomásából kiindulva 1976-ban,⁹⁶ valamint 1988-ban Andy Whiten és Richard Byrne az előbbi kiegészítéseként, figyelembe véve a félrevezetés és manipuláció túlélési előnyeit. A „machiavellista intelligencia” hipotézise⁹⁷ szimpatikus lett sok főmeglőskutatónak és az ember szociális intelligenciáját vizsgáló pszichológusnak is. Később észrevették, hogy a csoporton belüli versenyen túl a csoportok közötti verseny szintén lehetőséget nyújt pozitív visszacsatolásra: 1989-ben Richard Alexander javasolt egy modellt,⁹⁸ amelyben a technikai és a stratégiai intelligencia a törzsi háborúk „fegyverkezési versenyében” fejlődött egyre tovább, ami természetesen ismét hatással lehetett az agyméretre.

Mindezekben az elméletekben lehet valami igazság: bizonyára tényleg működtek kulturális, szociális és katonai eredetű szelekciós nyomások. Mégis, az ilyen pozitív visszacsatolások hurkok túl mesterkéltnek látszottak, és nem is kerültek be a biológiában számon tartott evolúciós erők panteonjába. Más fajokban semmilyen tulajdonságot nem próbáltak rutinszerűen magyarázni velük, a főemlősökre és az emberre korlátozódó, ad hoc hipotézisek maradtak. A megszaladt folyamat más: ez az evolúció elméletének főáramához tartozik, az ember előtti fajok bonyolult, költséges és díszjellegű tulajdonságainak értelmezésére az egyik fő jelölt. Csak még nem alkalmazták mint az emberi agy evolúciójának hajtóerejét.

Ez számomra mihamarabb korrigálandó hibának tűnt; akkoriban több tucat előadást tartottam arról, hogyan lehet az ember szellemi evolúcióját a megszaladt szexuális szelekcióval magyarázni. Elképzeléseimnek megtisztelő figyelmet szentelt Matt Ridley *The Red Queen* (A vörös királynő) című könyvének utolsó fejezetében.⁹⁹ Ma azonban már úgy vélem: a megszaladt agy hipotézise csak részben lehet sikeres. Bizonyos mértékig segíthet a nemek közti különbségek meg a mi viselkedésünk és a többi főemlős viselkedése közti különbségek megértésében, de vannak komoly hiányosságai is. Úgyhogy itt abban a tudatban ismertetem, hogy egy helyes elméletnek legfeljebb kis részét képezheti.

A MEGSZALADT FOLYAMAT KÖVETELMÉNYEI

Az egyik lehetséges hiányosság, hogy a megszaladt szexuális szelekcióhoz poligínia kell, vagyis az, hogy néhány hím két vagy több nőténnyel párosodjon. Természetesen a legvonzóbbak: nekik így számos családra való utódjuk lehet. A kevésbé vonzóak pedig pár nélkül maradnak, tört szívvel és gyermektelenül. A szexuális verseny nagyrészt olyan, ahol a győztes mindent visz. Például az elefántfókáknál egyetlen domináns hím az adott partszakasz összes közösülésének több mint nyolcvan százalékában vesz részt, és ő az apja a borjak csaknem ugyanennyi százalékának. (A poligínia nem azt jelenti, hogy minden hím több nőténnyel nemz utódokat: ez matematikai képtelenség volna, hiszen a nemek aránya egyenlő. Ilyenkor néhány hím sokszor közösül és sok utóda lesz, a többség viszont ritkán, kevés utódot hagyva hátra.)

Ha őseink netán tökéletesen monogámok voltak, a megszaladt szexuális szelekció nem favorizálhatta a nagy méretű agyat, a kreatív intelligenciát, vagy bármi mást. Már eleve be sem indult volna. A kritikus kérdés tehát az, hogy vajon a poligínia mennyire volt jellemző ránk abban a korban – minél inkább, annál hatékonyabb lehetett a megszaladt szexuális szelekció. Nos, az ember evolúciójának modern ismeretköre azt sugallja, hogy bizonyos

mértékű poligínia tényleg létezett.¹⁰⁰ Nem annyi, mint az elefántfókáknál, a gorilláknál vagy a páváknál, de nem is voltunk olyan példaszerűen monogámok, mint például az albatroszok. Erre sok forrásból vannak bizonyítékaink, közülük most talán elég kettő: a két nem testméretének különbsége, továbbá néhány antropológiai adat.

A főemlősök körében erős tendencia van a poligínia felé minden olyan fajnál, ahol a hímek sokkal nagyobbak a nőstényeknél. Az ok a hímek szexuális versenye, hiszen ez nyilván a poligín fajokban intenzívebb és erőszakosabb, ahol nagy a tét; a verseny pedig természetesen a nagyobb és erősebb hímeknek kedvez, míg a nőstényekre ilyen hatása nincs. Így általában minél nagyobb a testméret nemek közti különbsége, annál poligínebb jellegű a faj. Embereknél az átlagos férfi körülbelül 10%-kal magasabb és 20%-kal nehezebb az átlagos nőnél, felsőtestének izmai 50%-kal, marokszorítása pedig 100%-kal erősebb.¹⁰¹ A főemlősökkel összevetve ez elég mérsékelt aszimmetria, és mérsékelt poligíniára utal.

Ugyanezt mutatják a mai kultúrákból és a történelemből származó adatok. Az emberi népcsoportok többsége nyíltan poligín volt. Vadászó-gyűjtőgető kultúrákban a legmegnyerőbb viselkedésű, legtekintélyesebb, legokosabb és legügyesebben vadászó férfiakhoz általában több nő vonzódik szexuálisan, mint amennyi számarányuk szerint járna nekik.¹⁰² Ezért akár kétszer vagy háromszor annyi gyerekük is lehet kevésbé népszerű csoporttársaiknál. Állattenyésztő kultúrákban ugyanez érvényes a legnagyobb nyájak, csordák vagy gulyák tulajdonosaira, földművelőben pedig azokra, akiknek a legtöbb termőföldjük van, a leggazdagabbak és katonailag a legerősebbek. A középkor előtti, nagy népsűrűségű városi civilizációk vezető férfiainak majdnem mind háremet tartottak, ahol nők százai a gyerekek százait szülték nekik. Kína első császáranak például állítólag ötszáz fős háreme volt, míg a marokkói Moulay Ismail királynak csak fia hatszáznál több.¹⁰³ A keresztény Európában a középkortól a monogám házasság lett a követendő vallási és jogi norma,¹⁰⁴ de azért a nagyhatalmú férfiak itt sem nélkülözték a szeretőket, és ha a feleségük meghalt, nyomban helyébe lépett a következő. Laura Betzig antropológus kimutatta például, hogy az amerikai elnökök az ország történelmében mindig sikeresebb nőfalók voltak alacsonyabb rangú társaiknál.¹⁰⁵ (Bár az olyan popsztárok, mint Bob Marley vagy Mick Jagger, még őket is jócskán túlszárnyalták; ez talán némi vigasz lehet a közepes zenei tehetségű politikusoknak.)

Mi, akik európai típusú kultúrákban nevelkedtünk, hajlamosak vagyunk az embert monogám lénynek tartani, de fajunk a valóságban szinte mindig enyhén poligín volt. Épp eléggé ahhoz, hogy a férfiak szaporodási sikere bizonyos mértékig függjön egyéni tulajdonságaiktól, tehát evolúciónkban a megszaladt szexuális szelekciót ez a körülmény ne korlátozza.

A MEGSZALADT FOLYAMAT KIMENETELÉT NEM LEHET MEGJÓSOLNI

A megszaladt szelekció igen érzékeny a kezdeti feltételekre és a kiszámíthatatlan eseményekre. Kezdőiránya függ a nőstények preferenciáitól és a hímek aktuális tulajdonságaitól, amelyek a populációban épp akkor léteznek. Haladását pedig befolyásolja többféle véletlen genetikai esemény, például a *molekuláris rekombináció*, amelyben a gének keverednek, vagy az úgynevezett *genetikus sodródás*, amely kis populációkban bizonyos gének véletlenszerű kihaladásához vezet „mintavételi hiba” révén. Mivel e folyamatban pozitív visszacsatolás érvényesül, a kezdeti feltételekkel és véletlen eseményekkel szembeni érzékenysége időben gyorsan nő. Ezért lesz a végeredmény megjósolhatatlan, és az egész ezért nem folyik le soha kétszer ugyanúgy.¹⁰⁶

A megjósolhatatlanság akkor a legnyilvánvalóbb, ha a közeli rokon fajok sokféle és egymástól nagyon eltérő szexuális ornamentikájára gondolunk. A lugasépítő madár tucatnyi fajából nincs kettőnek ugyanolyan építménye.¹⁰⁷ A háromszáz főemlős-faj mind más színű és stílusú fejszőrzetet visel. Ez a sokféleség nem magyarázható a különféle környezetekhez való alkalmazkodással, csakis a szexuális kiválasztódás szeszélyes kimenetelével.

Mikor a Stanford Egyetemen pszichológia szakos PhD-hallgató voltam a kilencvenes években, egy Peter Todd nevű diáktársammal számítógépes szimulációkat végeztünk erről a megszaladt folyamatról.¹⁰⁸ Több hónapon át lefuttattuk sokszor ugyanazt a programot, épp csak kicsit más és más kezdeti feltételekkel, és kissé változó értékeket engedve meg azoknak a véletlen számoknak, amik a közben fellépő eseményeket (pl. a mutációkat) kijelölik. Így az összes menet hasonlóan indult, bármelyik kettőben a nőstények nemi ízlése alig észrevehetően tért el egymástól. De ezek hatására a hímek külseje mindjárt egy icipicit más irányba kezdett alakulni, ami aztán visszahatott a nőstényekre, úgy, hogy ízlésük eredeti sajátosságai mindkét menetben felerősödtek. Az eredmény: a két menet különbsége egyre markánsabbá vált, és a végén mind az ízlés, mind a díszítmények elérhették a lehetőségek két szélső tartományát, egymástól a lehető legtávolabb. Egy harmadik menet tipikusan ismét egész máshol kötött ki, és így tovább. Az elkülönülés gyakran olyan nagy lett, hogy a populációk két, egymással szaporodásra képtelen alosztályra – vagyis két külön fajra – bomlottak szét. Ha az ember kiment tíz percre kávézni, visszaérve esetleg olyan díszítményeket látott a képernyőn, amelyeneket soha addig. A folyamat megjósolhatatlan jellegét tehát a szimulációk egyértelműen igazolták.

Ezek után képzeljünk el vagy egy tucat nagy főemlőst a tízmillió évvel ezelőtti Afrikában. Csoportokban élnek, és természetesen elég intelligensek ahhoz, hogy működjön bennük a szexuális szelekció. A párkapcsolatok

nyilván sokkal intenzívebbek az egyes csoportokon belül, mint közöttük, ezért minden csoport viszonylag függetlennek tekinthető a többitől, akár a mi szimulációs meneteink. Mindegyik kissé más és más véletlen hatásoknak van kitéve. Az eredmény könnyen elképzelhető, ugye? Előbb-utóbb ki-fejlődik belőlük néhány elkülönült faj: az egyikben például a nőstények az egyre izmosabb hímeiket kedvelik, ezek olyasfélék lesznek, mint a mai gorillák, egy másikban elterjednek a gyakori és változatos szexjátékok, akár a mai bonobók (más néven törpecsimpánzok) csoportjaiban. És talán lesz egy olyan is, ahol a kreatív intelligencia erősödik fel...

Elméleti szempontból a megszaladt szelekciónak ez a megjósolhatatlansága előny is lehet meg hátrány is, attól függően, hogy az elmélettől mit várunk. Előny, ha meg akarjuk érteni, hogy két közeli rokon fajban az evolúció hogyan léphet drámaian különböző utakra. Hátrány, ha az evolúciót determinálnak képzeljük el, és menetét szeretnénk pontosan előre látni; például ha annak konkrét okát kérdezzük, hogy miért lettünk mi inkább okosak, a gorillák pedig erősek. Aki szerint a mi elménk fejlődését teljesen meghatározta a természetes kiválasztódás, az jogosan lép fel az utóbbi igényvel, vagyis a determinizmussal. Ezt azonban fel kell adnunk akkor, ha elismerjük: az emberi agy és elme fejlődésében szerepet játszhatott a szexuális kiválasztódás, így annak megszaladt formája is.

Bizony, ha evolúciónk ettől a szeszélyes folyamattól függött, akkor nem érdemes olyat kérdeznünk, hogy miért épp mi fejlesztettünk ki nyelvet, kreatív intelligenciát és erkölcsi értékeket, nem például a csimpánzok. Sem olyat, hogy miért épp mi lettünk az első tudatos lények a Földön. Ez olyan volna, mint azt kérdezni egy lottónyertestől, hogy miért épp őt érte ez a szerencse, és nem mást. Amit kérdezhetünk, az inkább valami efféle: „Milyen alkalmazkodási funkciója van a nyelvnek, a kreatív intelligenciának és az erkölcsnek?” Vagy: „Hogyan fejlődtek ki ezek a képességeink: természetes kiválasztódással, szexuális kiválasztódással, esetleg valahogy másképp?” Bármely létező adaptációról feltehető a kérdés, hogy miért pont az adott tulajdonságaival és funkcióival rendelkezik; csak az a kérdés nem tehető fel, hogy miért pont ott és akkor fejlődött ki, ahol és amikor ez történt vele, és miért nem egy másik leszármazási ágban.

MIÉRT KÉTSÉGES A MEGSZALADT FOLYAMAT, HA ELMÉNK EVOLÚCIÓJÁRÓL VAN SZÓ?

Első látásra a megszaladt szexuális szelekció gyorsasága és alkotóképessége pont az a folyamat, amire szükségünk van az emberi elme evolúciójának magyarázatához. Családfánkban az agyméret mindössze kétmillió év alatt

a háromszorosára nőtt;¹⁰⁹ makroevolúciós időlépték szerint ez valami elképesztő ütem, messze meghalad bármi hasonlót az élővilágban. Ebben a robbanásszerű növekedésben jelent meg valahol a zene, a képzőművészetek, a nyelv, a humor és az intelligencia. Ha mindezt bolygónk fizikai történetébe helyezve képzeljük el, az emberi elme fejlődése gyorsabbnak látszik, mint ahogy egy atombomba fényének villanását látnánk szokásos köznapai időérzékelésünk szerint.

Csak hogy az evolúció sebessége relatív fogalom. Az emberi elme kialakulása igazából *túl lassú* volt ahhoz, hogy a megszaladt fejlődés egyetlen egyszerű eseményével magyarázzuk. Kétmillió év ugyanis elég hosszú idő (ha valaki eddig nem tudta volna): körülbelül százezer nemzedéket jelent még egy ilyen lassan szaporodó főemlősfajnál is, mint a miénk. Ezalatt közel egy kilónyi anyag halmozódott fel az agyunkban, vagyis nagyjából egy századgramm nemzedékenként. A megszaladt fejlődés ennél sokkal többre lett volna képes: az agytömeg kis mértékű örökölhetőségét és ugyancsak kis mértékű változékonyságát feltételezve, becslésem szerint legalább egy-egy grammra minden nemzedék alatt. Ehhez mindössze akkora szelekciós nyomást kellett feltételeznem, amekkora egyéb, mérésekből ismert evolúciójú fajokban a skála alsó végén helyezkedik el. Ha ez a becslés helytálló, akkor egyetlen megszaladás az agytömeget megháromszorozta volna 20 000 év alatt. És nekünk volt rá két milliónk!

A megszaladt szexuális szelekciónak van egy minimális sebessége, akár csak egy átlagos egyensúlyérzékű biciklistának. Lassan menni egyszerűen nem tud. Ezért nem valószínű, hogy az emberi agy evolúcióját egy ilyen folyamat alapozta volna meg. Sőt, a fenti ellenvetés érvényes bármilyen folyamatra, amelyben pozitív visszacsatolás érvényesül. Mindaz, amit ebben a szellemben E. O. Wilson, Richard Dawkins, Nicholas Humphrey, Andy Whiten vagy Richard Alexander javasolt, ugyanígy túl gyors.

A sebesség problémája talán úgy oldható meg, ha feltételezzük: agyunk evolúciója – mint egyébként szinte minden másé – szakaszonként zajlott, hirtelen nekiindulásokkal és köztük eseménytelen időszakokkal.¹¹⁰ Az előbbieknél során a szelekciós nyomás meglódtotta a menetet valamilyen irányba, aztán sokáig csak a status quót tartotta fenn a mutációkkal szemben. A kövületek tanúsága szerint az agyméret tényleg így változott, néhány drámaian gyors kitörés között hosszú ideig stagnálva. Egyik ilyen kitörésnek számít az Australopithecus 45 dekás és a Homo habilis 60 dekás agya közti átmenet (bár itt meg kell jegyeznem, hogy a Homo habilis ma már nem számítjuk közvetlen elődeink közé); majd egy másiknak az, amikor kialakult a Homo erectus 80 dekás agya 1,7 millió éve, és a további egymillió év alatt valószínűleg bekövetkezett még néhány. Az úgynevezett „archaikus Homo sapiens” már modernnek nevezhető, 1,3 kilogrammos agya lehetővé tette az utolsó kitörés

terméke körülbelül 100 000 évvel ezelőtt. Geológiai időléptékben ezek a meglódulások pillanatszerűek voltak, bár így is elhúzódhattak nemzedékek százaira vagy ezreire; tehát elég idő állt rendelkezésre ahhoz, hogy a szokásos mértékű szelekciós nyomás átformálja a célba vett tulajdonságot. A fosszilis maradványokból azonban egyelőre nem tudjuk, vajon ezek a gyors változások tényleg olyan gyorsak voltak-e, hogy csak megszaladt folyamattal magyarázhatók, vagy elég volt hozzájuk a jó öreg túlélési szelekció.

Rendben, a megszaladt agy hipotézisének ez a szakaszos változata egész biztatónak látszik. Csakhogy még itt is van egy bökkenő. A szexuális kiválasztódás ugyanis, mint már hangsúlyoztam, a fejlődést tetszőleges irányok felé elviheti; így olyanok felé is, amiket mi utólag a legkevésbé sem nevezünk fejlődésnek. Konkrétabban, több megszaladt folyamat között kellett lenniük olyanoknak, amikben az agyméret *csökkent*. Nincs elvi akadály, hogy az őshölgyek valami egész ostoba viselkedést érezzenek a vonzó férfiasság non plus ultrájának, amihez az addiginál kisebb agy is elég. Az eredmény egy buta és ügyetlen faj, amelynek butasága ugyan nem tesz jót a túlélésnek, viszont hallatlanul szeretetre (pontosabban szerelemre, még pontosabban szexre) méltó. Tekintve, hogy agyunk növekedésében nem figyelhetők meg efféle visszafordulások, még a szakaszos megszaladt folyamatot is kétkedéssel kell fogadnunk.

De egyáltalán, muszáj ekkora jelentőséget tulajdonítanunk a kiásott koponyáknak? Mint az első fejezetben hangsúlyoztam, gyakran többet tudhatunk meg saját mai szellemi képességeinkből arra nézve, hogy hogyan alakulhattak ki. Hátha ezekre koncentrálna az agy evolúciójában logikusabb helyet találunk egy megszaladt szexuális szelekciónak. Nem tudjuk, őseink mikor tettek szert nyelvre, művészetekre és kreativitásra; lehet, hogy mind egyszerre jelent meg, együtt a modern Homo sapiensszel úgy 100 000 évvel ezelőtt. Néhány régész szerint még később, 35 000 éve egyetlen nagy ugrással, amit ők „felső-kőkori forradalomnak” hívnak. Ha az ugrás tényleg igen gyors volt, azaz nem terjedt ki többre párezer nemzedéknél, akkor lehetett ilyen megszaladt folyamat, amely egy nagy agyú, de buta hominidát okos, beszélni tudó emberré alakított át. Az agy korábbi meglódulásait pedig valami más idézte elő. Még az is lehet, hogy a modern elme az agynak nem a növekedésével, hanem az átszerveződésével jött létre; ekkor nem feltétlenül maradt nyoma a koponyákon, talán még később történt, mint ahogy ma gondoljuk, és alapja talán tényleg a meglódult szexuális szelekció volt.

Sajnos, ekkor mégiscsak rejtély marad: mi okozta az agy következetes növekedését még azelőtt, hogy mai szellemi képességeink kialakultak volna. Sok lépés mind ugyanabba az irányba, évmilliókig, az bizony gyanús – egy ilyen trend természetszerűleg magyarázatot kíván. És mint láttuk, a

magyarázat nem lehet a megszaladt szelekció, mert az nem elég makacs hozzá. Sehol a természetben nem tapasztaljuk, hogy ragaszkodna mondjuk egy ornemens méretének, biológiai költségének vagy bonyolultságának növeléséhez. Úgyhogy tovább kell keresgelnünk. A következő fejezetben felvázolom majd a szexuális kiválasztódásnak egy másik folyamatát, egy olyat, amely sokkal inkább képes a tulajdonságokat következetesen változtatni; de előbb még folytassuk a megszaladt folyamat vizsgálatát, amely további tanulságokkal szolgál.

A MEGSZALADÁS NAGY NEMI KÜLÖNBSÉGEKET OKOZ

A megszaladt agy elméletének másik problémája, hogy jó okunk van feltételezni: a megszaladt folyamatok a két nem között nagy különbséget eredményeznek az érintett tulajdonságokban. Például a pávahímek farka sokkal nagyobb a pávatojókénál. Ha az emberi agy megszaladt szexuális szelekcióval nőtt a háromszorosára, akkor ennek a növekedésnek a férfiak agyára kellett volna korlátozódnia: a mi másfél kilós agyunkkal szemben ma a feleségünknek fél kilós agya volna, akár a jobbfajta majmoknak.¹¹¹ Ez szerencsére nem így van. Az átlagos férfiagy tömege 1440 gramm, az átlagos női agyé 1250 gramm, és az agytömeget a testtömeghez viszonyítva még ez a 190 grammos különbség is 100 grammra csökken.¹¹² Nyolc százalék tehát; nagyobb ugyan, mint ami a szexualitást elhanyagoló evolúciós elméletekből várható – gondoljunk E. O. Wilson kulturális visszacsatolására vagy a machiavellista intelligenciára –, de sokkal kisebb, mint amit a megszaladt agy hipotézise jósol.

Hasonlóképp, ha a kreatív intelligencia fejlődött ki megszaladt szelekcióval, akkor a férfiak IQ-ja volna sokkal nagyobb a nőkéénél.¹¹³ Ez még kevésbé áll fenn, mint az agytömeg aszimmetriája: léteznek ugyan apró nemi különbségek az intelligencia néhány összetevőjében, hol ebbe az irányba eltolódva, hol abba, ám az IQ-tesztekben mért „általános intelligencia” – szakkifejezéssel g-tényező – értéke tökéletesen azonos.¹¹⁴ Erre szerintem a legmeggyőzőbb elemzés Arthur Jensen 1998-ban írt, *The g factor* (A g-tényező) című könyvében található; az ő végkövetkeztetése szerint¹¹⁵ „a pszichometriai g-tényező különbsége vagy egyáltalán nem létezik, vagy ha igen, akkor iránya bizonytalan és mértéke jelentéktelen”. Nem találtak nemi különbséget a legmegbízhatóbb olyan IQ-tesztekben sem, amelyek a g-tényezőre a legközvetlenebb módon kérdeznak rá, mint amilyen például az elvont logikai képességet mérő, Raven-féle *Standard Progresszív Mátrixok* tesztlje.¹¹⁶ A férfiak IQ-ja valamivel nagyobb szórást mutat, vagyis köztünk több a zseni és több az idióta,¹¹⁷ de az alapvető g-tényezőre még ez a nagyobb változatosság sem érvényes.¹¹⁸ Az intelligencia nemek közötti azo-

nossága nincs összhangban a megszaladt agy elméletével, amely szerint az emberi intelligenciát alapvetően a férfiakra ható szelekciós nyomás fejlesztette ki.

Árnyaltabb azonban a kép, ha figyelembe vesszük, hogy a nemi különbségek nemcsak az alapképességekben jelenhetnek meg, hanem a viselkedésben is. Így elképzelhető, hogy a megszaladt szexuális szelekció nem az agyméretet vagy az intelligenciát hozta létre aszimmetrikusan, hanem azok viselkedésbeli következményeit. Mai életünkben vannak gyanúsan erre utaló jelek. A férfiak például hajlamosabbak saját intelligenciájukat reklámozni művészi vagy irodalmi művek létrehozásával, vagyon gyűjtésével, vagy azzal, hogy magas politikai posztot érnek el. Akár azt is állíthatjuk, hogy az emberi kultúrában azért a férfiaknak van döntő szerepük, mert a kultúra nagy része az udvarlásból vezethető le, és ez a tevékenység mindenekelőtt a hím emlősökre jellemző. Hímnemű embertársaink festik a legtöbb képet, zenélnek a legtöbb jazzfelvételen, írják a könyvek aránytalanul nagy részét,¹¹⁹ és produkálnak mindenféle extravagáns dolgot, hogy a Guinness-rekordok könyvébe belekerüljenek. Mi több: demográfiai adatok szerint mindezt leginkább 20 és 30 éves koruk között csinálják,¹²⁰ amikor leginkább versenyben lévőnek érezhetik magukat szexuálisan, és a másik nemmel a legintenzívebben foglalkoznak. De persze mindezt bárki észlelheti tudományos adatok nélkül is; elég megállni egy utcasarkon, és ha egy autóból észvesztő hangerejű zene szól, rögtön tudjuk, hogy rádiósmagnóját egy fiatal srác bömbölteti ott. Bár igaz, annak belátásához már kell némi absztrakció, hogy ebben a tevékenységében felismerjük a szexuális önreklámot.

Csakhogyan talán ez a meggondolás is félrevezető, mert abban, hogy a férfiak és a nők ilyen különböző módon viselkednek, számos kulturális ok közrejátszhat.¹²¹ Ha pedig kiderül, hogy minden viselkedésbeli különbséget le lehet vezetni a két nem eltérő szocializációjából, akkor a férfiak zajosabb és színesebb önmutogatása az evolúcióra nézve semmit sem jelent. Ebből a szempontból szimptomatikusnak látszik az a tendencia, hogy nagyjából az utóbbi száz évben a nők kulturális teljesítménye, gazdasági hatékonysága és politikai befolyása gyorsan nőtt, mihelyt sikerült felszabadulniuk a patriarchális elnyomás alól. Ezt a felszabadulást pedig nyilván kulturális, és nem genetikai változás okozta. Szerintem Darwin igencsak elképedt volna Margaret Thatcher vezetői vagy Tori Amos zenei tehetségétől!

Itt szembe kell néznünk egy komoly módszertani problémával. A megszaladt agy elmélete a férfiak erősebb indíttatását jósolja arra, hogy alkotó intelligenciájukat különféle módokon fitogtassák, éppúgy, ahogy a hím madarak többet énekelnek. Az emberi történelemben a legtöbb társadalom kulturális produktumait döntően szaporodóképes korú férfiak hozták létre. Ám ez utóbbi jelenségre vonatkozó adataink erősen torzítottak lehetnek, mivel

olyan korokból származnak, amikor a nők hagyományosan el voltak nyomva többek közt a kultúrában is. (Az elnyomásnak bizonyára megvoltak a maga evolúciós gyökerei, hiszen a hímeke általában jellemző a partner féltékeny őrzése, de most nem erről van szó, hanem a konkrét önmutoogató viselkedés evolúciós gyökereiről.) Nos, őszintén szólva nem mernék állást foglalni abban, hogy az ilyen, valamennyire biztos torzított adatok igazolhatják-e a megszaladt agy hipotézisét. Száz százalékig biztos nem, hiszen a torzítás nyilvánvaló. Csakhogy ha emiatt az egész kulturális aszimmetriát figyelmen kívül hagyjuk, nem torzítunk-e ezzel is? És vajon *tényleg* azért hagyjuk figyelmen kívül, mert tudományosan ingatag lábon áll, vagy esetleg azért, mert mai egalitárius felfogásunk szerint politikailag kényelmetlen? Ha pedig az evolúciós magyarázat másik alternatívájára gondolunk, a szexmentes elméletekre: vajon ezeket nem azért szeretnénk-e elfogadni, mert a kultúra teremtésében a szívünknek kedves biológiai egyenlőséget jósolják a nemek között? (Noha ezt eddig sehol nem tapasztaltuk, szemben a megszaladt agy hipotézise által jósolt egyenlőtlenséggel...)

A hím fülemülék többet énekelnek, és a hím pávák többet páváskodnak látványos díszekkel. A hím emberek többet szerepelnek nyilvánosan, és több műalkotást készítenek. Ez a párhuzam kétségtelenül lehet pusztán véletlen: az egyik eset a szexuális szelekcióra példa, a másik a férfiuralmi elnyomásra, csak felszíni eredményük történetesen hasonló. De az is lehet, hogy a párhuzam valódi közösséget tükröz. Hogy ezt a tudományosan fontos és politikailag érzékeny kérdést el lehessen dönteni, ahhoz össze kell fogniuk az evolúciós pszichológusoknak, a kultúrtörténészeknek és a nőkkel foglalkozó szociológusoknak, mégpedig lehetőleg úgy, hogy egymást kölcsönösen tisztelve, az igazság érdekében félreteszik előítéleteiket. A magam részéről úgy látom, a rendelkezésre álló bizonyítékokból egyelőre két következtetés vonható le. Egy: a szexuális szelekció elmélete sok nemi különbséget megmagyaráz emberek között is, beleértve az alkotóképesség fitogtatására irányuló motiváció különbségét. Kettő: az elmúlt párezer évben az emberi társadalmak patológikus hagyományai nem engedték a nők alkotóképességét érvényesülni. Néhányan talán úgy vélik, e két állítás között mindenképp választanunk kell, mindkettő nem fogadható el egyidejűleg. Szerintem viszont csak akkor nem, ha ragaszkodunk az ideológiai divat szemellenzójéhez; a formális (vagyis elfogulatlan) logika szerint nem feltétlenül mondanak ellent egymásnak. Idősebb hölgyek szemében például egy citromzöld és egy acélkék ruhadarab förtelmesen „üti egymást”, pedig a fiatalok néha már társítják őket, az elektromágneses hullámok formális (vagyis elfogulatlan) szintjén pedig végképp remekül összeillenek.

Egy szó mint száz: a két emberi nem összevetésének tényanyaga zavarba ejtően kétértelmű. Agyméretben és általános intelligenciában a különbség

túl csekély a megszaladt agy elméletének alátámasztásához. Az agy tömege és az intelligencia szintje külön a férfiaknál és a nőknél kb. 40%-ban korrelál egymással,¹²² a férfiak kissé nagyobb agya mégsem eredményez arányosan nagyobb intelligenciát. A viselkedés és a kulturális alkotás terén a nemi különbség számottevő, de egyrészt gyorsan csökken, másrészt okozhatják a férfiuralmi tradíciók. Mindent összevetve nem valószínű, hogy a megszaladt agy hipotézisének valamilyen erős változata helytálló; és ugyanígy kétséges az összes olyan hipotézis, amely szerint az emberi elme fejlődésének hajtóereje a férfiak közötti verseny volt, például a szerszámkészítésben, a vadászatban vagy a csoportháborúkban. Ha a szexuális kiválasztódás lényegi szerepet játszott az agy evolúciója során, csak olyan változata tehetett ezt, amely nem eredményezi az agy és az intelligencia nagy eltérését a nemek között.

Gondolatmenetünk e pontján érdemes egyet hátralépnünk a megszaladt agy elméletétől, hogy a nemi különbségeket megvizsgáljuk az evolúció általánosabb fogalmi rendszerében.

PETESEJTEK ÉS SPERMIUMOK

A szexuális kiválasztódáshoz kétnemű szaporodás kell, de a két nemnek nem muszáj két külön testre szétválnia. Ha a hermafroditák válogatnak lehetséges partnereik között, náluk is kifejlődhetnek szexuális díszítmények; ahogy ez szemlátomást be is következett mind a növényvilágban (ahol sok a hermafrodita), mind az állatvilágban (ahol viszonylag kevés). Már ebből az egyszerű tényből is bizonyosra vehetjük, hogy a szexuális kiválasztódás nem feltétlenül von maga után különbségeket a nemek között.

A legtöbb állatfajban mindenesetre két külön nem alakult ki, aszerint, hogy örökítő DNS-molekulájukat mekkora csomagba pakolják bele. A nőnem viszonylag nagyba: ez a csomag az utódnak táplálékul is szolgál, így az kezdetben gyorsan fejlődhet. A hímnem ezzel szemben a lehető legspórolásabban jár el, semmi tápanyag, szinte csak maga a DNS. Köznnyelven azt mondjuk, hogy a nőstény petesejtet, a hím spermiumot termel. Következésképp a két nem közti alapvető különbség az, hogy a nőstények már ebben a stádiumban több energiát ruháznak be az utódjukba, mint a hímek.

Az 1970-es évek elején Robert Trivers rájött, hogy a szülői beruházásnak ez az eltérése önmagában eldönt szinte mindent, ami a nemek viselkedésében különbözik.¹²³ Mivel a petesejt a nősténynek többbe kerül, mint a spermium a hímnem, a nőstények sokkal kevesebb petesejtet termelnek; így a petesejt, vagyis a DNS-csomagok közül a ritkábbik lesz a szaporodást korlátozó erőforrás. Ennélfogva, érvel Trivers, a hímeknek érdekesebb verse-

nyezni a ritka petesejtek megtermékenyítéséért, míg a nőtények viszonylag biztosak lehetnek abban, hogy spermiumból elég jut nekik. Ők tehát jobban megengedhetik maguknak, hogy válogassanak. A hímek célja inkább a mennyiség lesz, a nőtényeké inkább a minőség. Ez a „kereslet–kínálati” logika megmagyarázza, hogy miért a hímek udvarolnak és a nőtények választanak.

Emlősoknél a terhesség és a szoptatás további, kiváltképp magas biológiai költséget jelent, ami a „beruházási ollót” még szélesebbre nyitja. Saját ősanyáink például kilenc hónap terhesség után tipikusan több évig szoptattak, ennél kevesebbel nem úszhatták meg; férfi partnereiktől viszont alkalmasint elég lehetett pár perc közösülés meg egy kávéskanálnyi ondó. (A legtöbb főemlősfajnál ez nem is csak a minimum, hanem az átlag.) A nők nagyjából háromévenként tudtak egy gyereket szülni úgy, hogy annak esélye legyen az életben maradásra; a férfiak nemzhettek egyet akár naponta, ha találtak hozzá együttműködő partnert. Ez persze ilyen sarkítottan csak elvi lehetőség, de bizonyos mértékig gyakorlatilag is érvényesülhetett: a vadászó-gyűjtögető társadalmakban alig találunk nőt, aki nyolcnál többször szült volna, míg a különösen vonzó férfiakkal gyakran van több tucat gyerekük különböző nőktől.¹²⁴

Mielőtt a fogamzásgátlást feltalálták, egy férfi szaporodási sikere korlátlanul növekedhetett nemi partnereinek számával. Minden fogamzásképes nő, akit el tudott csábítani, leszállíthatott neki a génjeit továbbvivő utódot. Egy nő szaporodási sikere sokkal korlátozottabb volt: minden utódja lekötötte három teljes évig, mielőtt jöhetett a következő. Azt hihetnénk, tulajdonképpen a férfiak is megelégedhettek volna két gyerekkel, hiszen így a populáció mérete épp szinten maradt volna, ami a faj szempontjából rendszerint optimális. Csakhogy az evolúció, mint már említettem, nem törődik a faj érdekével. A „fajra optimalizáló”, mértékletes férfiak génjeit hamar kiszorították volna a szexuálisan mohóbb és ambiciózusabb szaporodó férfiak génjei.

Az evolúcióban azért számít a szaporodási képességnek ez a nemi aszimmetriája, mert a szaporodási siker különböző mértékű változatosságát eredményezi. A férfiak gyerekszáma sokkal szélesebb skálán szóródik, mint a nőké, ezért számukra a szaporodással kapcsolatos viselkedésnek sokkal nagyobb tétje van. A nők nagyjából ugyanannyi gyereket szülnék, így a köztük folyó vetélkedő inkább a minőség dimenziójában folyik. Mire fordítódik hát a férfiaknál az a megmaradt energia, amivel a nők kihordják a magzatot és táplálják az újszülöttet? Nyilván már kitalálták: arra, hogy egymással versenyben minél több partnert szerezzenek. Az udvarlás és a gyereknevelés fordított arányban áll egymással, ami a rájuk számítható erőforrásokat illeti. Minél több időt és energiát kötnek le a gyerekek, annál kevesebb marad szexuális partnerek meghódítására és a vetélytársak elhessegetésére.

TESSÉK ÁTSZÁLLNI!

A hím génjei szempontjából a test olyan, mint egy süllyedő hajó. A halál, mint tudjuk, elkerülhetetlen. Még ha valaki a túlélésre fordítja is minden energiáját, hatalmas élelemtartalékokat halmoz fel és elrejtőzik egy földalatti pánccéltéremben, statisztikailag garantált, hogy előbb-utóbb jön egy üzem-zavar, és neki annyi. Paranoid túlélési stratégiák génjeit nem lehet elterjeszteni a populációban. A hím számára már génjeinek pusztá továbbadása is csak úgy lehetséges, hogy saját hajójáról átszállítja őket egy olyan nőstényre, akinek ráterében egy megtermékenyíthető petesejt vár rájuk. Hosszú távon bármely gén kizárólag az utódokban marad élve. Szexuálisan szaporodó fajoknál ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy az egyed génkészlete egyesül (pontosabban fele-fele alapon kombinálódik) valaki máséval; és ha ez az egyed hím, akkor az egyesülést meg kell szerveznie, vagyis magához vonzania egy másnemű fajtársát. Ezért alakította az evolúció úgy a legtöbb faj hímjeit, mintha nekik az élet értelme a nemi közösülés volna: az ő génjeik számára a közösülés nem egyéb, mint kulcs a halhatatlanság kapujához. Ezért kockáztatják akár az életüket a közösülés esélyéért, vagy például az imádkozó sáska hímjei ezért folytatják az aktust még akkor is, mikor párjuk már jó étvágyal elfogyasztotta a fejüket.

A nőstény teste természetesen szintén süllyedő hajó, csak hogy azon szinten minden megvan, ami újabb testek készítéséhez kell: petesejtek, méh, anyatej és kiegészítő berendezéseik. Mindössze egy hím DNS-molekulája hiányzik. Annak beszerzése azonban rendszerint nem probléma, sokan adják oda szívesen a magukét. Olyan sokan, hogy a nőstény válogathat közülük. Érdemes is válogatnia: saját utódai a hímtől öröklik génjeik felét, így ha a hím génminősége átlag fölötti, az utód is jó eséllyel kap átlag fölötti géneket, tehát biztosabban életben marad és tovább szaporodik majd. A minőségnek ez a természetes szempontja az, amitől az evolúcióban a nőstények partnerválasztási szokása kifejlődött. A választás tényéből pedig következik, hogy a nőstényeknek vannak szexuális preferenciáik, vagyis bizonyos tulajdonságokkal bíró hímekhez jobban vonzódnak a többieknél.

Ezzel szemben a hímek, legalábbis olyan fajokban, ahol nem kell sokat beruházniuk az utódokba, sokkal kevésbé válogatósak. Ugyan miért utasítanak vissza egyetlen jelentkező nőstényt is, aki közösülni akar velük? Így a hímek partnerválasztása az állatvilágban elég ritka jelenség, és ahol létezik, ők ott sem különösebben igényesek. Emiatt aztán a nőstényeknek nem kellett költséges díszeket kifejleszteniük. A szexuális szelekció ezt a tipikus, a legtöbb állatfajban megfigyelhető különbséget hozta létre a nemek között: feldíszített hímek hevesen udvarolnak dísztelen, válogatós nőstényeknek.

(Zárójelben: ezt a munkamegosztást értik félre azok, akik szerint a hímek valahogy természetüknél fogva „aktívak”, szemben a „passzív” nőstényekkel. A szimplifikáló aktív–passzív ellentétpár nem Darwintól ered, és a modern biológia sem fogadja el. A válogató nőstények például igenis nagyon aktívak lehetnek épp a válogatásban, mikor a hímeket összehasonlítják, kikeresik a legjobbat, és aztán felajánlkoznak neki alkalmasint igen csak toladóóan.)

Ha az emberi agy szexuális szelekcióval fejlődött ki, annak sajátosságai szerint, akkor ugyanezt a különbséget várhatjuk nemcsak a két nem viselkedésében, hanem pszichológiai karakterükben is. Ami az ember szaporodási viselkedését illeti, a fent vázolt biológiai mintázat egész jó első közelítésnek látszik. Az emberi hím az udvarlásba általában több időt és energiát fektet, mint a gyerekevelésbe, valamint az előbbiért több kockázatot vállal; több partnerrel és már a kapcsolat elején inkább hajlandó a közösülésre, mint a nő; továbbá a partnerével szemben kevésbé igényes, legalábbis rövid távon.¹²⁵ A nő ellenben rendszerint többet ruház be a gyerekevelésbe, mint a partner megszerzésébe; kevesebb partnerrel hajlandó közösülni, és velük is inkább a kapcsolat megállapodottabb szakaszában; no és a férfinél sokkal válogatósabb. Ezeket a különbségeket több evolúciós pszichológus dokumentálta egész adathegyekkel a legkülönbélebb kultúrákban, például David Buss, Don Symons, Margo Wilson, Martin Daly, Laura Betzig és mások; ugyanők azt is bemutatták, hogyan lehet mindezt megmagyarázni a Darwin-féle szexuális kiválasztódással. Vizsgálataikat a tömegtájékoztató nagy figyelemmel követte főleg az 1990-es években, és sikerült megrendíteniük annak a korábbi nézetnek a hitelét, amely szerint az emberi szexualitás és a nemek közötti különbségek kizárólag a kultúra és a nevelés termékei.

A tipikus nemi különbségek felderítése azonban mégis inkább ellene szólt a szexuális szelekció jelentős szerepének az emberi elme evolúciójában. A férfiak jellemző udvarlási és a nők válogatási hajlamából ugyanis az agyméret, az intelligencia és más pszichológiai jellemzők *sokkal nagyobb* eltérését várhatnánk, mint ami valójában fennáll. Most, hogy értjük a nemek tipikus különbségeinek eredetét, beleütközünk a rejtélybe: a partnerkapcsolat férfinál és nőnél ennyire más jellegzetességei hogyan eredményezhettek ennyire hasonló férfi és női agyat?

Nem állítom, hogy erre a kérdésre egyszerű választ tudok adni egy olyan elmélet alakjában, amely minden nemi különbséget és hasonlóságot megmagyaráz. Csak annyit ajánlhatok, hogy gondoljuk végig együtt a válasz néhány lehetőségét. Közben érdemes észben tartanunk: az ember szellemi evolúciójának csaknem minden elmélete felveti a nemi különbségeknek ezt a kínos problémáját, mert olyan szelekciós nyomásokat kell feltételezniük,

amelyek a férfiakat és a nőket valamelyest eltérő módon érintették. Nálunk, embereknél, három ismert tényező mindenesetre abba az irányba hat, hogy a férfi és a nő elméje egymáshoz hasonló legyen az erős szexuális kiválasztódás ellenére. Ezeket fogom most áttekinteni a következő három alfejezetben.

A KÉT NEM KÖZÖS GÉNJEI

Az első tényezőt úgy hívják, hogy „genetikus korreláció a nemek között”. Egyszerűen szólva, a hímek és a nőstények génkészlete majdnem teljesen ugyanaz. Ez minden fajnál így van; az ember 23 kromoszómapárjából 22 a két nemben azonos, csak az X és az Y (az úgynevezett „nemi kromoszómák”) különböznek.

A genetikus korreláció gátolja a nemi különbségek kialakulását, legalábbis rövid távon. A nemi különbségek ugyanis nem egycsapásra jelennek meg, hiába érvényesül szexuális szelekció: mint bármi más evolúciós terméknek, fokozatosan kell kifejlődniük. Nézzük például egyszer már elmesélt történetemet a meghosszabbodó madárfarkakról! A hosszú farkat a hím fiókák apjuktól öröklik, de az első nemzedékben nem mindjárt szelektív módon; sokkal valószínűbb, hogy a farokhosszt kódoló mutáció eleinte átadódik mindkét nemű fiókáknak. A szexuálisan vonzó, hosszú farkú apa fiainak és lányainak egyaránt kissé hosszabb farkuk lesz az átlagosnál. Ugyancsak mind a fiúk, mind a lányok öröklik az anya hajlamát a hosszú fark kedvelésére. A nőstények farokhossza tehát mintegy „együtt utazik” a hímekével, ahogy a hímek ízlése is a nőstényekével.

Darwin már nagyjából értette ezt a jelenséget, és „az egyenlő átadás törvényének” nevezte el. *Az ember származásában* amellet érvelt, hogy a férfiak intelligenciája és képzelőtehetsége főleg a szexuális verseny hatására fejlődött ki, majd hozzátette: „Szerencse, hogy a tulajdonságok egyenlő átadásának törvénye az emlősök egész osztályában érvényes; különben nálunk a férfiak szellemi képességei ugyanúgy meghaladnák a nőkéét, ahogy a pávahímek tollazata sokkal színesebb a nőstényekénél”.¹²⁶ Nézete szerint a női agy evolúciója alapján véve a szexuális szelekcióval fejlődő férfiagy „genetikai mellékvizén” haladt.

A nemek közötti genetikus korrelációt mérni lehet, és a mérésekből gyakran jön ki erős korreláció. Egy 1992-es közleménye szerint Alan Rogers antropológus ilyen talált például embereknél, a férfiak és nők testmagassága között.¹²⁷ Ez nem azt jelenti, hogy a férfiak és a nők átlagos magassága azonos, sem azt, hogy a magas apáknak magas lányaik és a magas anyáknak magas fiaik vannak; az erős korreláció abban nyilvánul meg,

hogy egy átlagtól eltérő magasságú szülő ellenkező nemű gyermeke ugyanolyan irányba és majdnem ugyanannyira eltér az átlagtól *a saját nemén belül*, mint ugyanannak a szülőnek az azonos nemű gyermeke az *ő nemén belül*. Rogers számításokat végzett e jelenség hatásáról a szexuális szelekcióra nézve. Ha a nők előnyben részesítették a magas férfiakat a párválasztásban, akkor az evolúció előrehaladtával a férfiak magassága természetesen nőtt az *ő* számításai szerint is; ám a genetikai korreláció következtében a nők magassága ugyancsak nőtt, mégpedig a férfiak növekedési sebességének 98 százaléknyi sebességével. Látható tehát, hogy egy igen eltérő szelekciós nyomás eredménye a két nemben mégis csaknem ugyanaz lehet.

Igen ám, de ez a hatás csak átmeneti! Előbb-utóbb a hímek öröklött válogatási hajlama csökken, miközben a nőstények öröklött ornemens-jellegű tulajdonságának a költsége nő, és e két körülmény miatt a genetikai korreláció meggyengül. Először valószínűleg a hímek hagyják abba a válogatást; a hosszúfarkú madarak példáján jól látszik, hogy ha nem így volna, a rövid farkú nőstényeket visszautasító hímeknek rendszeresen kevesebb utódjuk születne a kevésbé válogatósaknál. (Ahogy sok hím világosan érzi, nekik mindenképp az az érdekük, hogy lehetőleg a világ összes nőstényével közösjenek.) A hímek válogatóssága elleni szelekciós nyomás a legtöbb fajnál igen nagy, és emiatt a válogatósság mértékében hamar kialakul egy markáns különbség a két nem között. Az ornamenteken terén is hasonló folyamat játszódik le, csak lassabban: például a hosszú farkú nőstényeknek a farok gyakran okoz kényelmetlenséget, miközben a hímeknek egyre kevésbé tetszik jobban a rövid faroknál, így aztán az evolúció gondoskodik arról, hogy visszarövidüljön. Ez tipikusan úgy történik, hogy a nőstényekben gátlódik a hosszú farkat kódoló gén kifejeződési mechanizmusa, amit a korai fejlődés alatt a nemi hormonok szabályoznak; így ugyanaz a gén a hímekben ki tudja a hatását fejteni, a nőstényekben nem.

Ha a nemek közötti genetikai korreláció nem ilyen időleges volna, a természetben nem látnánk jellegzetes nemi különbségeket. A pávatojók ugyanolyan farokkal pompáznának, mint a pávahímek, a nőstény fülemülék éneke nem maradna el párjuké mögött, és nálunk a nők csiklója ugyanakkora volna, mint a férfiak hímvesszője. De mivel a nemi ornamentika és a partnerválasztás a két nemnek más és más előnyt jelent, hosszú távon a különbségek mégis kialakulnak. Így csak egy darabig lehetett érvényes Darwinnak az a forgatókönyve az emberi agy evolúciójáról, amely szerint a nők agya a férfiakét követve lett ilyen intelligens. Akkor hát hogyan? Szerencsére létezik (legalább) egy másik, sokkal hatékonyabb tényező abba az irányba, hogy a két nem elméje a szexuális szelekció fejlesztő hatása alatt is nagyjából azonos maradjon.

ÁTFEDÉS AZ UDVARLÁS ÉS A PARTNERVÁLASZTÁS AGYI ESZKÖZEI KÖZÖTT

A nőstény páva szemének kevés közös tulajdonsága van a hím páva farkával. A test két ellenkező végén helyezkednek el, eltérő anyagból készültek, növekedésüket eltérő gének irányítják. A szelekció megszaladt folyamatában a preferált tulajdonság (a díszes farkok) és a választás mechanizmusa (a látás) génjei korrelációba kerülhetnek, de ennél több közülük nemigen lesz egymáshoz.

Más a helyzet az emberi párkapcsolat mentális képességei esetén, mint amilyen például a kreatív intelligencia. Amire az agyban szükség van a szexuálisan vonzó viselkedéshez, az nagyjából ugyanaz, mint amire szükség van az ilyen viselkedés felfogásához és értékeléséhez. A beszéd és a hallás részben ugyanazokat a nyelvi áramköröket használja. Művészi alkotások készítése és azok élvezete valószínűleg hasonló esztétikai érzéken alapul. A humort a legjobban az érti, akinek humora magának is van. Intelligencia nélkül nehéz mást becsülni az intelligenciájáért. Egyszóval minél kifinomultabb a csábítás pszichológiailag, annál inkább átfedésbe kerül a csábító viselkedéshez szükséges agyi eszköztár az ilyen viselkedésre reagálni képes eszköztárral.

Ez esetben tehát a megszaladt szexuális szelekciótól sokkal kisebb nemi különbség kialakítását várhatjuk, mint a pávafaroknál. Vegyük például a nyelvet, feltételezve, hogy ilyen megszaladt szelekciós folyamattal alakult ki: a férfiak szövegeltek a nőknek, akik történetesen annál szívesebben figyeltek oda rájuk, minél árnyaltabb és kifejezőbb volt a szövegük. Ezért a férfiak nyelvi tehetségét a szelekció felerősítette: szókincsük bővült, nyelvtani szerkezeteik bonyolultabbá váltak, frappánsabb és képzeletgazdagabb sztorikat találtak ki. De mindez csak akkor volt lehetséges, ha a nők ezirányú képessége együtt fejlődött az övékkel. Legalább akkora saját szókincs kellett a férfiak szavainak megértéséhez, másképp azok ugyan miért produkálták volna magukat? Legalább olyan nyelvtani érzék híján megszűnt volna a szelekciós nyomás a férfiak nyelvtani érzékének finomodásához. És ami a legfontosabb, ugyanebből az okból pontosan meg kellett érteniük a szöveget. Még ha a férfiak részéről nem is volt semmi igény a nők nyelvi tehetségére, a nők saját párválasztási mechanizmusa részeképp ez a tehetségük szükségképp kifejlődött. Egy magamfajta pszichológus szemében ez a fajta átfedés sokkal ígéretesebb a pusztá genetikus korrelációnál: ha az udvarlás alapvetően pszichológiai folyamattá vált, akkor eszerint mély funkcionális oka volt a két nem pszichológiailag hasonló fejlődésének.

Az átfedést két további tényező is indokolja. Egy önreklámozó viselkedés hatásosságát segíti, ha előre elképzeljük, hogyan fogadják majd. Aki például vicceket mesél, érdemes előtte „főpróbát” tartania, hogy ha valamelyik netán nem bizonyul elég humorosnak, másikat választhasson. A festő mun-

ka közben folyamatosan ellenőrzi alkotását: tényleg olyan szép-e, ahogy elképzelte. A zenész figyel a születő dallamra, hogy benne minden hang a helyén legyen. Amikor udvarlásunkkal valakit el akarunk kápráztatni, rutinszerűen végezzük ugyanezt a képzeleti próbát, szükség esetén pedig a korrekciót. Ha tehát (ahogy feltételezzük) annak idején csak a férfiak udvaroltak, emiatt nekik is érdemes volt a nőkéhez hasonló pszichológiai mechanizmusokat kialakítaniuk saját udvarlásuk értékelésére.

A nőknél ugyanez fordítva játszódhatott le. Az képes a legjobb viccmesélőt kiválasztani, aki viccet mesélni akár maga is tud, és így tovább. Mint később látni fogjuk, az előrelátó képzelet szoros kapcsolatban van a kreativitással; ahhoz, hogy valakinek a kreativitását felbecsüljük, elvárásokat kell kialakítanunk az illető viselkedéséről. Az újító- és alkotókészségre a szexuális szelekció csak akkor tudott hatni, ha a nőknek voltak elvárásaik, amiknek a férfiak vagy eleget tettek, vagy nem. Ahogy a hallgatók már előre élvezték a történeteket, vicceket és dallamokat, az ehhez szükséges szellemi mechanizmusok nyilván részben azonosak voltak a mesélő, viccelődő és éneklő mechanizmusokkal.

Így pusztán a megszaladt szexuális kiválasztódás során az udvarló férfiak elméjébe valamennyire beépülhettek a nők választási szempontjai, a választó nőkébe pedig a férfiak udvarlási arzenálja. A két nem értelmi képességei így szükségképp nagyrészt közössé váltak. Ez a következtetés persze ma még spekulatív, idegtudományi és genetikai igazolást (vagy cáfolatot) igényel. Ki kell deríteni egyrészt, hogy az udvarlási viselkedés különféle módjait és az értékelésüket végző agyterületek tényleg részben azonosak-e, másrészt hogy a kultúrát művelő és befogadó képességeket mennyire határozza meg ugyanaz a géncsoport.

KÖLCSÖNÖS VÁLASZTÁS

Annyit tehát beláttunk, hogy a genetikai és pszichológiai átfedések legalább elvben magyarázni tudják a nemek közti hasonlóságot még akkor is, ha csak a megszaladt szelekció hatását vesszük számba. De azért maradnak még gyanús pontok. Ezek egyike, hogy elméletünk a női elmét eddig a férfi elme evolúciós függelékének tekintette, a női intelligenciát a férfi intelligencia melléktermékének. A nők elméjét az evolúció járművének volánjához ültettük ugyan, rábízva a szelekcióhoz szükséges válogatást, de közben minden érdekes dolgot a férfiak csináltak: történeteket találtak ki és meséltek el, méghozzá alkalmasint énekelve és humorral fűszerezve, és egyáltalán, mindenféle kreatív módon produkálták magukat. Ne kerteljünk, ez az elmélet kínosan szexistának látszik!

Hm... Baj ez? Be kell vallanom, hajlamos vagyok dogmatikusan ragaszkodni ahhoz az elvhez, hogy a tudományban nincs helye ideológiai dogmáknak. Az ember evolúciója valahogy végbement, igaz? Nos, mi oka lett volna rá, hogy pont a mi kedvenc ideológiai elképzeléseink szerint menjen végbe? Csakhogy attól, hogy egy érv ideológiai alapú, más okból még igaza lehet; vagyis igaznak bizonyulhat, ha megvizsgáljuk elfogulatlanul, tapasztalati alapon és a tudomány bevált logikai eljárásaival. És tartok tőle: most épp ez a helyzet. A megszaladt agy elmélete nem veszi figyelembe a férfiak partnerválasztását és a nők egymás közti szexuális versenyét, ami pedig fajunknál elég fontos. A nők kiváltképp bólogathatnak erre, mert ők jobban tudatában vannak saját versenystratégiáiknak (akárcsak persze a férfiak az övéiknek).

Így elérkeztünk a harmadik tényezőhöz, ami a két nemet hasonlóvá teszi. Bizony mindkettő válogat, mikor partnert *hosszú távra* keres,¹²⁸ és ennek megfelelően mindkettő győzni akar vetélytársai fölött. Következésképp saját intelligenciáját és más vonzó tulajdonságait mindkettő ki akarja mutatni. És természetesen mindkettő átérzi a szerelem édes romantikáját meg esetleges keserű csalódásait. Egyedül a megszaladt evolúció, amely szerint csupán a férfiak udvarolnak és csupán a nők választanak, nem tükrözi az emberi párkapcsolat valódi természetét.

Ezt az evolúciós pszichológusok néha elfelejtik, talán azért, mert a szexuális kiválasztódás elmélete olyan sikeres a nemi különbségek előrejelzésében, és a nemi különbségek olyan könnyen tesztelhetők. Ahogy David Buss hangsúlyozta,¹²⁹ a férfiak és a nők viselkedése leginkább a rövid távú kapcsolatokban tér el egymástól. Ilyenekre eleve a férfiak vállalkoznak sokkal szívesebben, és kevésbé válogatósan, mint a nők. Vegyük azonban észre: a rövid távú kapcsolat, bármilyen izgató is lehet szexuálisan, evolúciós szempontból kevésbé lényeges a hosszú távú kapcsolatnál, mert ritkán eredményez utódot. A nők peteérési időszaka kívülről nem látszik – ellentétben az emberszabású majmok nőstényeivel –, tehát egyetlen közösülési aktusból még akkor is kevés esély van teherbeesésre, ha a férfit partner kifejezetten azt akarná. Majdnem minden gyerek olyan kapcsolatból születik, ami legalább néhány hónapig tart, de inkább néhány évig. A modern fogamzásgátló eljárások korszakában ez még inkább igaz. Ennek következtében a szexuális szelekció mindenekelőtt a hosszú távú kapcsolat viselkedésmintáit határozhatta meg.

A hosszú távú kapcsolat pedig a férfiak számára is számottevő költséggel jár. Ellentétben az alkalmi szexszel, amely nem gátolja más irányú nemi aktivitásukat, itt a partnerhez bizonyos mértékig le vannak kötve. Már egyszerre két nővel is nehéz viszonyt fenntartani úgy, hogy mindkettő megkapja az igényelt figyelmet és törődést. Ahol pedig költségek vannak, ott az

ember mérlegeli, hogy kire fordítsa azokat; a hosszú távú kapcsolatban tehát a férfi is szükségképp válogatni fog lehetséges partnerei között.

Evolúciós pszichológusok, mint például Doug Kenrick, bebizonyították, hogy hosszú távú kapcsolat kialakításakor a férfiak és a nők válogatási hajlama közel azonos szintre emelkedik.¹³⁰ Ugyancsak hasonlóvá válnak azok a tulajdonságok, amiket a másokban keresnek. Kenrick azt találta, hogy míg egyéjszakás kalandhoz a nőknek fontosabb a partner intelligenciája, mint a férfiaknak, házassághoz ilyen szempontból mindkettő ugyanolyan magasra teszi a mércét. Sőt, ahogy a történet „komolyra fordul”, egyaránt válogatósabbá válnak minden olyan tulajdonságot illetően, ami egy szerelmi viszonyban egyáltalán számít, és amit a kutatók vizsgáltak. És mit is jelent konkrétan az, hogy a történet komolyra fordul? A legtöbb pár számára azt, hogy napi-rendre kerül a gyerekvállalás. Ezzel – még ha ők talán nem is gondolnak rá – megadják a szexuális szelekciónak az esélyt, hogy munkába lépjen. Jól látszik tehát, hogy a szelekciós nyomás a hosszú távú partnerválasztás szempontjaira hat, és ebben a két nem közel azonos módon viselkedik.

A nők gyorsan megtanulják a különbséget a férfiak átmeneti szenvedélye és tartós elkötelezettsége között. Rájönnek, hogy egy férfit szexre csábítani könnyű, hosszú távra elkötelezni annál nehezebb. Ez utóbbi esetben a férfi sokkal többet fontolgat, mint amikor egy gyors kalandra van kilátása, és a partner minősége sokkal többet számít neki. Még a poligín hajlamú férfiaknak is korlátozott idejük és energiájuk van, nem mindegy, hogy azokat kikre fordítják. Ezért a nők szexuális versenye általában a hosszú távú kapcsolatok terepén zajlik, az e célra kíváncsi férfiakért; mennyiségi rekordra közülük csak kevesen hajtanak.

Ésszerűnek látszik feltételeznünk, hogy az ember evolúciója során a legtöbb gyerek hosszú távú nemi viszonyból született. (Főemlős-mércével mérve a hosszú táv legalább néhány hónapon át tartó, rendszeres közösüléseket jelent.) Amikor ilyen viszonyhoz választottak partnert, mind férfi, mind női őseink nagy mértékben válogatósok lettek. Ez a tulajdonságuk hajtotta előre a szexuális kiválasztódást, amely a szaporodási, és nem a közösülési versenytől függ. Ősanyáink rejtett peteérése megakadályozta, hogy bárki hatékonyan szaporodjon egyedi közösülésekkel;¹³¹ ha pedig a szaporodás döntően hosszú távú kapcsolatokban folyt, amikhez a partnerek kölcsönösen választották egymást, akkor az ember szexuális szelekcióját döntően a kölcsönös választás határozta meg, nemcsak a nők választása egyoldalúan.

A kölcsönös választás kiválóan alkalmas arra, hogy az általa befolyásolt képességeket a két nemben kiegyenlítse. Ha a férfiak és a nők egyformán válogatósok váltak hosszú távú viszonyaik kialakításában, akkor rájuk egyformán erős szelekció hatott. Lehet, hogy ebben a folyamatban szélsőséges elméleti képességek is kifejlődtek, de mindenesetre egyformán szélsősé-

gesre fejlődtek ki, akár az udvarláshoz, akár a választáshoz szükséges képességekről van szó.

Úgy tűnik tehát, hogy a megszaladt szexuális szelekció elmélete leküzdötte azt az ellenérvet, amely szerint túl nagy nemi különbségeket jósol. A kölcsönös partnerválasztás számot ad a két nem gyakorlatilag azonos agyméretéről és intelligenciájáról, amit a megszaladt agy eredeti hipotézise nem tudott megmagyarázni. Csakhogy közben eltűnt épp a megszaladásos modell lényege, a nemi aszimmetria: ez a folyamat ugyanis kifejezetten az egyik nem intenzív válogatását és a másik intenzív versengését tételezi fel. Ha a valóságban nem ez zajlott ott a pleisztocén-kori tábortüzek körül, hanem a válogatás és a versengés kölcsönös volt, akkor a nemi szimmetria miatt az ember szellemi evolúcióját mégse a megszaladt agy modellje írja le helyesen.

HOGYAN ÉRTÉKELHETJÜK A MEGSZALADT AGY ELMÉLETÉT?

Mégis: ha elfogadjuk, hogy az emberi elme fejlődésében szerepe volt a szexuális kiválasztódásnak, akkor a megszaladt evolúció folyamatát alaposan meg kell értenünk, még ha az elmélet nem is elég a teljes magyarázathoz. Ez a folyamat ugyanis a szexuális szelekció során néha elkerülhetetlenül beindul, legalábbis ha egy populációban a párkapcsolatok nem teljesen monogámok. Akár a konvekciós áramok a Nap felszíne alatt, ott lappang mindenütt, hogy néha felbugyogva a legkülönbébb nemi preferenciákat és a nekik megfelelő díszeket dobja föl; fejlődésének iránya olyan véletlenszerű, mint a napkitöréseké. Biztos, hogy többször átélte már az összes kétnemű faj, amelynek legalább egyik nemű egyedei megválogatják partnerüket.

A megszaladt agy elmélete azt állítja, hogy egyedi mentális tulajdonságaink többsége megszaladt szexuális szelekcióval alakult ki. Ennek az elméletnek vannak erősségei, de mint láttuk, döntő gyengéi is. Elsősorban a szélsőséges, meghökkentő és biológiailag sokba kerülő tulajdonságok magyarázatára alkalmas, amelyek vonzóak lehetnek a másik nem számára, viszont csekély túlélési értékük van. Ilyenre jó jelölt az emberi elme néhány rejtélyes képessége, mint például, amivel létrehoztuk a művészeteket, a költői nyelvet, a vallásos hiteket, a politikai meggyőződések, a kreativitást vagy az egymáshoz való kedvességet. A megszaladt folyamat kiváltképp jól megmagyarázza, ami evolúciósan nem számítható ki előre, hogy egy-egy különös sajátosság miért alakult ki egyes fajokban, míg más, velük közeli rokon fajokban nem. Elménk legérdekesebb képességei az emberszabású majmokból nagyrészt hiányoznak, és régészeti leletekből nem fedezhetők fel más hominidákban. A megszaladt evolúció poligíniát feltételez, ami bi-

zonyos mértékig az összes ősi kultúrában jelen volt. Ez a folyamat, mikor egyszer beindul, igen gyors; és valóban, a kövületek tanúsága szerint az emberi agy mérete néhány rövid időszakban nőtt villámsebesen, míg közöttük nagyjából állandó maradt. Léteznek tehát biztató egyezések az elmélet jóslatai és evolúciónk már feltárt tényei között.

A gyenge pontokból most kettőt emelek ki: agyméretünk szakaszos, de konzekvensen egyirányú növekedését, és mentális képességeink igen kis nemi különbségeit. A tiszta megszaladt folyamatok nem tesznek különbséget a fejlődés lehetséges irányai között, véletlen hatásoktól függően hol erre indulnak el, hol arra. Ezzel szemben az emberi agy egyre csak nagyobb és intelligensebb lett az évmilliók során. Méghozzá mindkét nemű embertársaink agya; holott a megszaladás, amennyiben tényleg a férfiaki versenyén és a nők válogatásán alapult, nagy és szuperokos férfiagyak mellett a nőknél kicsi majomagyakat hozott volna létre. Igaz, találtunk három tényezőt a két nem agyának és elméjének kiegyenlítődéssére: a genetikai korrelációt, az átfedést az udvarló és a választó képességek között, valamint a két nem kölcsönös partnerválasztását. Csakhogy ezek legnyomósabbika, a kölcsönös választás, összeférhetetlen a tiszta megszaladt folyamattal.

A fejezet végén tehát kénytelen vagyok temetni a megszaladt agy elméletét, amit az elején még dicsértem. Dehát mit tehetnék: véleményem szerint a kölcsönös partnerválasztás az ember életében olyan fontos, hogy ezzel elmentétben lévő modell egyszerűen nem lehet helytálló. A nők alkotó intelligenciája nem pusztán arra fejlődött ki, hogy a férfiak udvarlását elbírálja, és nem tekinthető a férfi-értelem mellékhatásának. Ellenkezőleg, ugyanúgy alakította a férfiak válogatása a partnerkapcsolatban, ahogy az ő válogatásuk alakította a férfiakét.

Most tehát a szexuális szelekció olyan modelljét kell keresnünk, amely a valóságnak megfelelő eredményeket ad a kölcsönös partnerválasztás körülményei között. Ez következik a negyedik fejezetben. Konkrét témánktól látszólag túl messze fogom kezdeni: a szexuális szaporodás alapjainál. De ennek jó oka van, ugyanis itt arról lesz szó, hogy a nemi ornamentika mindkét nemnél az egyed fittségét hivatott látványosan kimutatni; és a partnerválasztásnak ebből következő funkciója egyenesen visszavezet minket a szaporodás kétnemű formájának eredetéhez.

4.

ELÉG FITT VAGY HOZZÁM?

– AZ AGY MINT A JÓ GÉNEK

TANÚSÍTVÁNYA¹³²

Mielőtt a kétnemű szaporodás kifejlődött, számos egyéb módja volt annak, hogy egy élő szervezet megoldja saját DNS-molekulái elterjesztésének evolúciós feladatát.

Először is rendelkezésére állt az „oszd meg és uralkodj” stratégiája, bár a szokásostól eltérő értelemben: eszerint a molekulát be kell csomagolni egy sejtbe, amely aztán szorgalmasan addig tömi magába a táplálékot, míg elég nagyra nő a kettéosztódáshoz. Ekkor az egész folyamat újra kezdődhet, de már két példányban. E technika mesterei a baktériumok. Nagy előnyük, hogy populációjukat néhány percenként képesek megduplázni, hátrányuk viszont a sérülékenység olyasféle katasztrófákkal szemben, mint a fogkefe és a szappan.

A következő a klóngyár stratégiája: növessz egy sokmillió sejtből álló testet, majd a DNS terjesztését bízod rá egy kivételezett kisebbségére. Ennek tagjai leszakadva sarjadni kezdenek máshol, és az eredetivel genetikailag azonos testeket növesztenek. Így jár el sok gombafaj, megtestesítve az egyszerűség és a termékenység rusztikus erényét. Sikeresek is rövid távon, ám ahogy múlik az idő, egyre kevésbé: előbb-utóbb beüt náluk egy káros mutáció, és nincs mód a kiküszöbölésére. Ez az alapvető oka annak, hogy az egy-neműen szaporodó lények nem fejlődhetnek túl a komplexitás viszonylag alacsony szintjén. A komplexitáshoz nagy és bonyolult DNS-molekula kell, ezekben pedig rengeteg mutáció képes felhalmozódni és bajt okozni.

Az utolsó pár százmillió évben egyre több faj választott egy harmadik módszert, amellyel a káros mutációk kipucolhatók az örökítőanyagból. Ez

– nyilván már kitalálták – a kétnemű szaporodás módszere.¹³³ Először is növesztünk egy billiónyi sejtből álló organizmust. Aztán DNS-molekulák kis csomagjait ezen belül. Aztán maga az organizmus biztosítja, hogy a csomagok rátaláljanak egy alkalmasan választott másik csomagra, amely szintén DNS-molekulákat tartalmaz, úgyhogy ezek kombinálódhatnak a sajátjaival. Végül, ha mindez sikerült, a kombinált csomag új organizmust növeszt. Ennek tulajdonságai értelemszerűen a két szülő tulajdonságaiból tevődnek össze. Bolygónk ma ismert 1,7 millió fajának¹³⁴ többsége így szaporodik: majdnem minden állat, amely nagyobb egy hüvelykujjnál, és majdnem minden növény, amely nagyobb egy hüvelykujj körménél. Vagyis a legtöbb rovar, az összes madár és az összes emlős, beleértve minket és közvetlen rokonainkat.

A HIBÁK MÁSOLÁSA

Kezdetben ez a – nemes egyszerűséggel szexnek nevezett – kombinációs módszer valószínűleg nem volt különösebben szelektív, azaz nem foglalkozott a mutációk direkt kiküszöbölésével. Egyszerűen maga a kombinálódás ténye biztosította, hogy a szülő mutációit ne minden utód örökölje. A mutáció ugyanis általában káros, hiszen nem véletlen, hogy a szervezet tulajdonságai pont azok, amik; ha eltérünk tőlük, szinte biztos, hogy rossz irányba térrünk el. Ezért előbb-utóbb az élőlények kifejlesztettek mechanizmusokat a DNS javítására, vagyis megszabadítására a mutációktól. Hosszú távon persze a mutációkra szükség van a faj fejlődéséhez, mert egy icipici kisebbségük jól jön, amikor a környezet változása a fajt új kihívások elé állítja. De a szervezet nem hosszú távra tervez; számára a mutáció egyszerűen másolási hibát jelent, ami abban a folyamatban lép fel, amelyben ő átadja saját DNS-ét a következő nemzedéknek. Szóval ezeket a kis szabotőröket le kell buktatni és ki kell iktatni, lehetőleg egytől egyig.

No igen, de itt van egy bökkenő. Ha minden génből egyetlen példánnyal rendelkezünk, nehéz megállapítani, hogy egy adott molekulaszakasz hibás-e vagy nem. Milyen szabvánnyal hasonlítsuk össze? Sokszor ugyan önmagában is látszik, hogy valami nem stimmel, az atomok kémiaiilag értelmetlen módon helyezkednek el, úgyhogy ezeket a javítóbrigád felismeri és elhárítja. De máshol a hibák pont úgy néznek ki, mint egy rendes, munkaképes DNS-szakasz; patológikus voltuk csak akkor derül ki (már későn), mikor használatba lépnek az új szervezet építése folyamán. Ezzel pedig aláássák az utód biológiai hatékonyságát, szakkifejezéssel *fittségét*. És ha nincs mód mégis kiküszöbölni őket, nemzedékenként egyre több lesz belőlük, amiktől az utódok egyre jobban leromlanak.

Nemrég két biológus, Adam Eyre-Walker és Peter Keightley kiszámította,¹³⁵ hogy a káros mutációk közül átlagosan minden embernek van 1,6 olyan, amely egyik szülőjében sem fordult elő. James Crow genetikus szerint ennél több, körülbelül 3. Ebben őseink valószínűleg nem nagyon különböztek tőlünk. Mivel a génjeink száma 80 000 körüli, ez a kettő vagy három új mutáció nem tűnik veszélyesen soknak; pedig a részletes számítások azt mutatják, hogy egyedenként *egynél több* a fajt már a kihalás szélére sodorhatja, mert az idő haladtával a hibák gyorsan felhalmozódnak. Ezt a jelenséget úgy hívják, hogy „mutációs leolvadás”. Gyakorlatilag szükség van egy szelekciós mechanizmusra, amely a mutációkat nagyjából a keletkezésük ütemében küszöböli ki, és ez valószínűleg nem oldható meg kétnemű szaporodás nélkül.

A kétnemű szaporodás feltételezhetően épp azért jött létre, mert képes volt kordában tartani a mutációktól eredő károkat.¹³⁶ Először is, mivel egy szülő DNS-molekulája az utódban fele-fele alapon összekeveredik a másik szülőével, bármelyik mutációját várhatóan csak az utódok fele örökli.¹³⁷ Persze mind kap a másik szülőtől is, de azok majdnem biztosan más géneket érintenek. Így minden génből kap legalább egy hibátlan változatot – a legtöbbből kettőt –, amely gyakran már önmagában elfedi hibás párjának hatásait. (Ezért nem bölcs dolog rokonok szaporodása egymás között: bennük nagyobb eséllyel vannak azonosan mutált gének, hiszen ugyanattól örökölhették őket, ezért utódaikban várhatóan lesz több olyan gén, amelynek mindkét példánya hibás.) Például ha egy gén valamelyik fehérje termelését kódolja, és ebből a fehérjéből kis mennyiség is elegendő, akkor a szervezet jól megteheti az illető génből egyetlen példánnyal is a szabványos kettő helyett, a másik kiesett termelése nem fog nagyon hiányozni. Ezt az elfedő hatást hívják *géndominanciának*.¹³⁸ A géndominancia a kétnemű szaporodást igen hatékonyá teszi a mutációs károk csökkentésében.

Ez a megoldás azonban nem mindig működik, mert szükség lehet egy gén mindkét tökéletes példányára. Ráadásul a dominancia ugyan rövid távon segít, de közben a hibás génpéldány ott lapul a helyén, és természetesen képes átmenni a következő nemzedékbe; így aztán hosszú távon a hibák mégiscsak felhalmozódhatnak. Itt jön a másik nagy trükk, amit a kétnemű szaporodás lehetővé tesz! Képzeljünk el két szülőt, mindkettőt a mutációk átlag körüli számával. Mint tudjuk, mindketten nagyjából génjeik felét adják tovább minden egyes utódjuknak. A nagy számok törvényei szerint ezek többsége durván tényleg fele-fele arányban örökli a mutációkat is kettejüktől; de lesz néhány szerencsés, aki mind apjától, mind anyjától *az átlagnál kevesebb* mutáns gént kap. Az ő génkészletük tehát viszonylag igen egészséges lesz, aminek következtében ők maguk életképesebb felnőttek válnak a többiekénél. No meg természetesen jobb szaporodási esélyekkel

fognak rendelkezni, amiből adódik a több és szintén fittebb utód, és így tovább: az eredmény az, hogy a viszonylag mutációmentes gének a populációban az átlagnál gyorsabban terjednek. Az a néhány peches kistestvér viszont, akiknek innen is meg onnan is sok mutáns génje van, talán meg se születik; vagy ha igen, később nem fog olyan sikeresen szaporodni, mint az életrevalóbbak. Így az ő génkészlete valószínűleg kihull az evolúció rostáján, magával rántva egy csomó káros mutációt.

Ugye, már értik a lényegét? Azzal, hogy a kétnemű szaporodás a mutációkat minden nemzedékbe nem egészen kiegyenlített arányban viszi át, esélyt ad kivételesen jó génkombinációk létrejöttére; és ezek aztán megőrzik a faj egészséges genetikai információját annak dacára, hogy az egyedekben végig ott nyüzsgő jónéhány káros mutáció. Az önző gének szempontjából nem érdekes, hogy ebben a folyamatban mindig lesznek vesztesek is, túl sok mutációval, mert az ő gyengécske génjeik előbb-utóbb úgyis kihaltak volna. Sőt, direkt előnyös, hogy az ilyen gének koncentráltan viszonylag kevés testbe kerülnek: hosszú távon így okozzák a legkevesebb kárt. Aki egy kicsit járatos a tőkebefektetési szakmában, annak most eszébe juthat, hogy a kétnemű szaporodás tulajdonképpen a tipikus kockázatkereső stratégiát valósítja meg. Mivel az evolúció hosszú távon olyan játék, amelyben a győztes mindent visz, fontosabb néhány kivételesen jó utódot produkálni kivételesen jó esélyekkel, mint egy csomó közepeset, akiknek számbeli fölénye az előbbieknél minőségi fölényével szemben mit sem ér.

MUTÁCIÓK, FITTSÉG ÉS SZEXEPIL ÖSSZEFÜGGÉSEI¹³⁹

Nos, ha a kétnemű szaporodás célja legalább néhány utódot mentesíteni a szülő káros mutációitól, akkor nyilván badarság lenne, ha szexuális partnérének kilétét ez a szülő a véletlenre bízná. Hiszen a partner is hoz magával káros mutációkat, ki többet, ki kevesebbet; közös utódaik akkor lesznek viszonylag a legjobban eleresztve, ha sikerül valakit kifognia a lehető legkevesebb mutációval. Akkor az evolúció versenypályáján saját génjei is gyorsabban száguldhatnak, meglovagolva a másik kitűnő génkészletét. Sok biológus jutott arra a meggyőződésre, hogy a partner kiválasztása nem más, mint stratégia a lehető legjobb géneket biztosítani az egyed saját utódainak.

A géndominancia miatt sok mutáció marad rejtve, nem befolyásolja a testet vagy a viselkedést, ezért a partnerválasztást sem. A dominancia azonban nem mindig tökéletes, az egyedek genetikai változatosságának nagy része azért megnyilvánul vagy testi tulajdonságokban, vagy a viselkedésben. A változatok némelyike több genetikai információt hordoz a többinél. Kiváltképp igaz ez a pávafarokhoz hasonló, bonyolult és látványos változa-

tokra. Ezek olyan értelemben is bonyolultak, hogy kifejlődésük számos, egymást kölcsönösen befolyásoló géntől függ. Pont emiatt foglalhatnak össze sok genetikai információt. Látható változatosságuk így a genetikai változatosságot is tükrözi. Magától értetődik tehát, hogy mikor a partnerválasztásban fontossá válik a jelöltek genetikai minősége, ezekre a jellemzőkre érdemes lesz nagyon odafigyelni.

Így érkezünk el a *fittségjelzőkhöz*. A fittségjelző olyan biológiai tulajdonság, amely speciálisan az egyed fittségének reklámozására fejlődik ki.¹⁴⁰ (Emlékeztetőül: fittség alatt a sikeres túlélés és szaporodás képességét értjük.) A fittségjelzőket alapvetően az egyed génjeinek minősége határozza meg, amely végül is attól függ, hogy DNS-molekuláinknak mennyi káros mutációjuk van.

A mutációk és a fittség között szoros kapcsolat áll fenn. Ha egy faj sok nemzedék óta változatlan környezetben él, átlagos génjei valószínűleg már igen jól alkalmazkodtak ehhez a környezethez. A természetes kiválasztódás újra meg újra levezsgáztatta őket, és ha nem bizonyultak volna optimálisnak, a génkészlet már mást tartalmazna helyettük. Ebből következik, hogy ami eltér a genetikai normától, az eltér az adott környezetben érvényes optimumtól is. Ilyen eltérések a mutációk, amelyek eszerint garantáltan az optimálisnál rosszabb tulajdonságokat generálnak. Az egyed tehát annál fittebb, minél kevesebb mutációt hordoz a génjeiben; így ha egy fittségjelzője a fittség magas szintjét mutatja, ezzel egyúttal azt is bizonyítja a partnereknek, hogy génjei viszonylag mutációktól mentesek.

A szexuális szelekció működéséhez arra van szükség, hogy a választó fél érzékszervei valamilyen módon „belelássanak” a partnerjelöltek génjeibe, és ott is speciálisan azt állapíthassák meg, hogy egymáshoz képest hány káros mutációjuk van. Ezt a belelátást teszik lehetővé a fittségjelzők. Amit ők megjelenítenek, az persze közvetlenül egy testi vagy viselkedési jellemző; így a partnerválasztás közvetlenül ezt a jellemzőt fogja preferálni – például a nagy és színes pávafarkat –, ami aztán emiatt a populációban elterjed, ahogy már részleteztem. A látható folyamat mögött azonban a lényeg a génnek szintjén dolgozik: a fittségjelzők alkotják azt a genetikai szűrőt, amivel a szexuális szelekció a káros mutációkat kirotálja. A szaporodásnak e mutációcentrikus felfogása szerint a nemi díszítmények és az udvarló viselkedés egyaránt fittségjelzőként fejlődtek ki.¹⁴¹

AZ EMBERI ELME MINT FITTSÉGJELZŐK CSOPORTJA

A megszaladt agy elmélete után – amely, mint láttuk, több okból nem bizonyult meggyőzőnek – a most következő elméletet az „egészséges agy” elméletének lehet nevezni. Alapfeltevése szerint az emberi agy nem azért különbözik a többi emberszabású majométól, mert különösen nagy mérete segített a túlélésben és az utódok felnevelésében, hanem azért, mert a mi agyunk az övéknél jobban reklámozza génjeink minőségét.¹⁴²

Gondoljuk csak meg: minél komplikáltabb egy szerv (jelen esetben az agy), annál könnyebb elrontani. Az emberi agyat a maga fantasztikus komplexitása igen sebezhetővé teszi a mutációkkal szemben, nagy mérete miatt pedig pszichológiailag sokba kerül. De pont ez benne a jó: az a luxus, mint például a nyelv vagy a művészet, amit csak egy bonyolult és drága berendezés tud produkálni, világosan jelzi a külvilágnak, hogy *van* ilyen bonyolult és drága berendezésünk. Mivel pedig a bonyolult és drága berendezések genetikailag sérülékenyek, ha valakinél az agy szemlátomást jól működik, akkor garantált, hogy az illetőnek minőségi génkészlete van. Az agy luxusjellegű termékei tehát, mint pl. a nyelv, a művészet vagy a kreatív intelligencia, eszerint tipikus fittségjelzőként funkcionálnak. Kicsit másképp fogalmazva: nem azért fejlődtek ki, hogy túlélési előnyt nyújtsanak nekünk, hanem mert lehetővé teszik, hogy mutációkkal való esetleges terheltségünk „lebukjon” partereink előtt.

A mutációkkal szembeni sérülékenységről azt hihetné az ember, hogy a természetes szelekcióban inkább kiküszöbölődik, mint hogy feldúsul. Nos, ezt nemcsak hisszük, ez valószínűleg így is van! Akárcsak a pávafarok, a szexuális szelekció által preferált tulajdonságok a túlélés szempontjából gyakran előnytelenek. De hiába: ha az agyról a szexuális szelekció felfedezi, hogy kiváló fittségjelző lehet, akkor sorsát már nem kerülheti el. Hiszen ha valamelyik egyed agya ellenáll, vagyis nem hajlandó úgy változni, hogy fittségét jelezze az udvarlás luxusjellegű és mutációkra érzékeny viselkedésével, akkor az illető egyed nem jut partnerekhez, és a maradi agyat kódoló gének kihalnak. (Nem számít, hogy túlélésre az ilyen agy kiváló lenne, éppen mert kicsi, egyszerű és kockázatkerülő lévén a mutációk nem sokat ronthatnak rajta.) Így aztán beindul a verkli, és divatba jön az a fajta agy, amivel én ezt a könyvet írom és Önök olvassák: a modern ember nagy, költséges és sérülékeny agya, amely viszont pont ezzel tud pótolhatatlan kémjelentéseket küldeni mélyen elrejtett génjeinkről.

Nem a mi fajunk volt az első, amely belebotlott a komplex viselkedésnek abba a szerencsés vonásába, hogy kiváló fittségjelző lehet. Az énekesmadarak néha igencsak komplikált dallamai, a gyümölcsleány jól koordinált és kimerítő udvarlási tánca, a lugasépítő madár impozáns építménye, ahova

összehord mindenféle színes dolgot virágtól gyümölcsig és kagylótól lepkeszárnnyig, ez mind arra való, hogy a génminőségről árulkodjon. Jónéhány faj használja erre pont az udvarló viselkedést. Az ember abban különleges, hogy ilyenkor sokkal többet bíz szellemi képességeire, és saját elméjét sokkal behatóbban feltárja. A művészetekkel például a szépérzékét, társalgásával a személyiségét és az intelligenciáját, és így tovább. Mihelyt agyunk átvette fittségünk reklámfelületének funkcióját, a fittségjelzők új csoportja születhetett meg, mint például a nagylelkűség vagy a kreativitás.

Amikor felvetem azt a lehetőséget, hogy az ember alkotó intelligenciája fittségjelzőnek alakult ki, nem egyszerűen egy új funkcióval akarom kiegészíteni evolúciónk elméleteit. Szerintem ez nem olyan funkció, mint a vadászat, a szerszámkészítés vagy a társadalmi élet, amelyek a fittséghez közvetlenül hozzájárulnak, elősegítve a túlélést és a szaporodást. A fittségjelzők inkább egy sajátos metafunkció szerepét töltik be, olyan értelemben, ahogy a „meta” jelzőt használni szoktuk: az iménti és egyéb funkciókról nyilvánítanak ki valamit. A szokásos adaptív tulajdonságokhoz olyan a viszonyuk, mint az írók menedzsereinek magukhoz az írókhoz, vagy mint a reklámoknak a reklámozott termékekhez. Természetesen maguk is adaptív tulajdonságok, pont ahogy a menedzser is ember és a reklám is termék (a reklámcégeké). De másképp működnek. Kevésbé folyamatosan, néha hosszú szabadságot vesznek ki; erősebben társadalmi jellegük van, feladatuk direkt módon a meggyőzés; a stratégiai egyezmények világában élnek, nem kell a gyári termelés piti részleteivel foglalkozniuk. Az egészséges agy elmélete azt állítja, hogy elménk különféle fittségjelzők csoportjaiból áll: olyasféle ügynökökből, mint képzőművészetek, zene és humor, amelyek ott fejtik ki tevékenységüket, ahol a legfontosabb hosszú távú üzleteket kötjük – a párkapcsolatok területén.

A szexuális szelekcióban kifejlődött fittségjelzőktől nem várhatjuk el, hogy különösebben hasznosnak látsszanak a „legfittebbek túlélése” szokásos kritériumai szerint. Nem segítenek abban, hogy hordozójuk élelmet találjon vagy elkerülje a ragadozókat. Nem szabadítják meg a parazitáktól, és kicsinyeit nem táplálják. Felületesen nézve fölöslegesek, mint minden luxuscikk; gyakran az az ember benyomása róluk, hogy csupán valami hasznosabb és értelmesebb dolog beteges melléktermékei. Józan biológusszemmel az emberi elmének egy csomó működésmódja pont ilyen, és ezek sokáig rejtélyesek is voltak az ő józan szemükben. Mint például a művészet és az erkölcs: micsoda luxuscikkek ezek az evolúció perspektívájából! A kreatív intelligencia és a nyelv már hasznosabb, ha mértékkel alkalmazzák, csakhogya mi a hasznos mértékhez képest egyenesen tobzódunk bennük.

A *fizikai fittségjelzők* a szexuális kiválasztódás elméletének elfogadott részét képezik, kimerítően tárgyalja őket minden jobb tankönyv.¹⁴³ Tudjuk,

hogy az emberi arc és test számos vonása utal az egészsége, a termékenységre és a fiatalságra; ezeket olyan kiváló kutatók elemezték, mint például Randy Thornhill, Steven Gangestad, David Perrett, Anders Møller és Karl Grammer. A legtöbb evolúciós pszichológus egyetért abban, hogy az emberi partnerválasztás a testnél nagyobb figyelmet fordít az elmére, fontos szempontja többek között a társadalmi helyzet, az intelligencia, a kedvesség, a megbízhatóság és más pszichológiai jellemzők. Arra a lehetőségre mégsem figyeltek föl, hogy ezeknek már evolúciós eredete is összefügghet fitnessjelző szerepükkel. Nem szól erről például Steven Pinker *Hogyan működik az elme* vagy David Buss *Evolutionary Psychology* (Evolúciós pszichológia) című könyve, sem a terület más nagyobb összefoglaló művei. Ezek az elme adaptációinak többségét általában a természetes kiválasztódással magyarázzák. A szexuális kiválasztódás csupán a partnerválasztási mechanizmusok vagy a stratégiák nemi különbségeinek környékén kerül szóba. A mentális fitnessjelzők gondolata és összefüggésük a szexuális szelekcióval tehát az evolúciós pszichológiában új és hézagpótló, megérdemli, hogy részletesen kidolgozzák.

Mielőtt nekigyürkőznénk, hogy megértsük az elme fitnessjelző működésmódjainak evolúcióját, érdemes kicsit többet tudnunk magának a fitnessnek a fogalmáról, és arról, hogy fajon belüli változatossága hogyan függ össze a partnerválasztásban játszott szerepével. Azt sem árt tisztáznunk, hogy mi tesz egy funkciót jó fitnessjelzővé. Miután ezeken a bemelegítő gimnasztikai gyakorlatokon túl leszünk, visszatérhetünk majd az egészséges agy elméletéhez.

EVOLÚCIÓS FITTSÉG ÉS FIZIKAI FITTSÉG

A biológiában akkor nevezünk egy élőlényt fittnek, ha egy adott környezetben élni és szaporodni tud, illetve annál fittebbnek nevezzük, minél jobban tud.^{144,145} Ebben az evolúciós értelemben a fitness fogalmának három fontos jellemzője van: mindig a fajon belüli versenytársakhoz viszonyítva fogjuk fel, mindig egy adott környezetben érvényes, és egy-egy konkrét egyedre nézve nem attól függ, hogy történetesen mennyire sikerült túlélnie és szaporodnia, hanem hogy tulajdonságai alapján erre mekkora statisztika esélye van.

Egy „nagyon fitt” tengeri csillag, kérész, tölgyfa vagy ember teljesen más és más tulajdonságokkal rendelkezik, és utódainak száma is igen különböző. Ami ezt a fogalmat minden fajra mégis érvényessé teszi, az nem más, mint kapcsolata az evolúciós változásokkal. A nagyfokú fitnesset megalapozó gének a populációban jó eséllyel elterjednek, és kiszorítják a gyengébb

fittségre hajlamosító géneket. Így a fejlődés során az átlagos fittség definíció szerint egyre nő. Ebben az értelemben az evolúció mindig előre halad: amikor a szexuális kiválasztódás előnyben részesít bizonyos fittségjelzőket, ezzel az átlagos fittséget szükségképp növeli, és hozzájárul az evolúció haladásához.

Maga a szó egybként pont arra utal, hogy a fittséget csak az adott környezethez képest van értelme elképzelni. Angolul ugyanis „fit” azt jelenti, hogy egy dolog valami máshoz *jól illeszkedik*. (Ha abszolút fogalom volna, bizonyára inkább minőségnek vagy tökéletességnek neveznénk.) Őszinte tisztelem a *Nyolcadik utas a halál* és társai alkotógárdájának, de a valóságban nincs olyan szuperlény, amely bárhol megélne, sőt, szaporodna. Amikor a biológusok egy szervezet fittségéről beszélnek, általában feltételezik, hogy ezt a fittséget megmérni csak ahhoz hasonló környezetben volna reális, mint amelyben az illető szervezet kifejlődött sok nemzedéken át. Könnyen lehet, hogy új helyen a bajnok valahol a kriptik között találná magát.

A fittség statisztikus természetét elég nehéz megérteni. Ahogy ezt a fogalmat én használom, leginkább statisztikai hajlamosító tényezőnek fogható fel: egy egyed fittségét ismerve az életben elért sikere nagyjából előre látszik. Ilyesféle hajlamokat amúgy is szívesen tulajdonítunk más embereknek, például hogy az illető intelligens, kedves vagy sértődékeny. Hozzájuk hasonlóan a fittséget sem észleljük közvetlenül, csak következtetünk rá. Előrejelzéseink pedig csupán hosszú távon, mint tendenciák érvényesek, gyakran rájuk cáfolnak egy-egy helyzet konkrét és véletlenszerű eseményei. Ezért sose az számít, hogy az adott egyed történetesen mennyire boldogul, hanem ami tulajdonságai alapján várható tőle. Egy nagyon fitt szervezetű élőlényt is agyonüthet a villám, vagy képtelen párt találni mondjuk egy vígjátékba illő pechsorozat miatt. De az ilyen kivételek éppúgy nem teszik a fittség fogalmát érvénytelenné, ahogy az intelligencia fogalmát sem az intelligens emberek alkalmi agybotlásai. A fittségnek ezzel a statisztikus jellegével nem minden filozófáló biológus ért egyet, de legtöbbjük igen, és nézetüket magam is ésszerűnek tartom.

Más összefüggésekben a fittség mást jelent. A széltében reklámozott „fittness-központok” például korántsem olyan tudósok gyűjtőhelyei, akik ott szorgalmasan körmölnék evolúciós egyenleteket; helyettük súlyzós kondigépek csörömpölése hallatszik, a levegőben verejtékszag terjeng, és a látogatókon többé-kevésbé kigyúrt izmok dagadoznak. A nekik fontos fizikai értelemben a fittség nem más, mint atlétikus alkat, egészség, fiatalság és szexuálisan vonzó külső. Mikor a kilencvenes évek elején George Bush kinevezte Arnold Schwarzeneggert a fizikai fittség elnöki tanácsadó testületének élére, nem azt várta, hogy Schwarzi majd megjavítja az amerikai génkészlet minőségét. Egyszerűen szeretne volna honfitársait jobb formába hozni.

A fizikai fittség is relatív fogalom, mint evolúciós rokona, de nem egy környezethez vagy egy populációhoz mérjük, hanem a faj optimálisan hatékony testi jellemzőihez. Mikor egy embert fizikailag fittnek tartunk, az több, mint hogy az illető kevésbé kövér, gyenge, merev vagy fáradékony a többiekénél. Létezhet olyan populáció, ahol ebben a fizikai értelemben senki se igazán fitt. Aki igen, annak teste képes saját optimumának közelében teljesíteni, vagyis az oxigént és a táplálékot izomerőre és sebességre váltani át. Fizikai fittség szerint valakit akár egy más fajbelivel is összevethetünk. „Vera olyan fitt, hogy megnyerné az epsomi agárversenyt” – ez a bók lehet némileg impertinens, de logikailag mindenesetre van értelme.

A fizikai fittség valamennyire szintén környezethez viszonyítva értendő, hiszen például a legfittebb ember se tudna létezni egy neutroncsillagon, ahol a gravitáció milliárdszor erősebb a földinél. Mégis, egy faj szokásos működési paraméterein belül a fittségnek ez a fajtája az egyednek a helyzetek széles körében hasznos. Az a sportoló, aki meg tudja mászni a Mount Everestet, bizonyára elég fitt a bűvárkodáshoz is, vagy ahhoz, hogy beleülhessen egy Marsra indított űrhajóba. Egy adott helyzetben megnyilvánuló fizikai fittség általában jól átvihető más helyzetekbe is. Ezért léteznek olyan sportok, mint a triatlon vagy az atlétikai tízpróba: a hosszútávfutáshoz és az úszáshoz nem pont ugyanolyan test az optimális, de néhány embertársunknak mind a kettőhöz fittebb teste van, mint hozzájuk külön-külön csaknem bármelyikünknek.

A másik különbség az evolúciós fittséghez képest az, hogy a fizikai fittség nem annyira elvont, közelebb áll a mérhető tulajdonságokhoz, vagyis kevésbé jelent csak statisztikusan érvényesülő tendenciát. Az izomerő például megnyilvánul abban, hogy valaki súlyos tárgyakat tud emelgetni, vagy az aerob állóképesség abban, hogy fel tud menni sok lépcsőn légszomj nélkül. Baleset vagy betegség megfoszthatja az aranyérem esélyétől a legjobb sportolót is, de azért a fizikai fittség és a konkrét fizikai teljesítmény rendszerint erősen együtt jár. Ezért a fizikai fittség aktuális szintjét a mérhető eredmény rendszerint megbízhatóan jelzi.

A fizikai fittségen kívül beszélhetünk „szellemi fittségről” is, ami olyasmikkel függ össze, mint józanság, intelligencia, racionalitás és kommunikációs képesség. Például mondhatjuk, hogy egy bizonyos személy elég fitt ahhoz, hogy a bíróságon tanú legyen. A szellemi fittség rendelkezik a fizikai fittség legtöbb fontos jellegzetességével: a fajra jellemző elmeműködés optimális szintjéhez viszonyítjuk, a szellemi feladatok széles körében egyaránt érvényesül, és megnyilvánul észlelhető vagy akár mérhető viselkedésben. Hozzá lehet rendelni például ahhoz az „általános kognitív képességhez” (*g-tényező*), amit az intelligencia kutatói mérnek.

A biológus egyetemi hallgatók fejébe gyakran azt sulykolják, hogy vá-

lasszák el minél élesebben az evolúciós fittséget a fizikai fittségtől, összhangban a közfelfogással, amely a profi sportolók és a tudomány művelői között egy óceányi távolságot tételez fel. Arra a célra ez hasznos, hogy a diákok az evolúciós fittségről megtanuljanak elvontan és rugalmasan gondolkodni, vagyis ne kapcsolják hozzá túl konkrét fogalmakhoz. Ezenkívül arra is figyelmezteti őket, hogy az evolúciós fittség az erőforrások optimális egyensúlyát követeli meg, azaz mindig kompromisszumot jelent a fizikai és másféle képességek között. A jó fizikum nem szinonimája az evolúciós fittségnek, mert az erősebb izomzat gyakran kevesebb utódot eredményez, mint például (fizikai és szociális környezettől függően) a nagyobb herék, a több zsírtartalék vagy épp a bonyolultabb agy. Ugyanakkor ez az éles különbségtétel megnehezíti hasznos intuitív érzék kialakulását a fittségjelzőkről: ezek ugyanis a fittségnek ezt a két fajtáját hajlamosak egyszerre reklámozni.

W. D. Hamilton oxfordi biológus már régebben emlékeztette kollégáit, hogy egy-egy fajon belül a fizikai fittség gyakran halad párhuzamosan az evolúciós fitsséggel.¹⁴⁶ A szexuális szelekcióról szóló munkájában megkísérelte a fittség fogalmát szemléletesebb módon értelmezni, tekintetbe véve, hogy a túlélés és a szaporodás sikere igenis függ a fizikai alapképességektől, mint amilyen az egészség, az erő, az energikusság és az ellenállóképesség a káros hatásokkal szemben. Hiszen nyilvánvaló, hogy a faj egészségesebb és erősebb tagjai a körülmények széles tartományán belül jobb eséllyel maradnak életben, és több szexuális partnerre tesznek szert. Az evolúciós és a fizikai (meg a szellemi) fittségnek ez a kapcsolata biztosítja egyébként, hogy a „legfittebbek túlélése” jelszó ne tautológia legyen, azaz ne jelentse egyszerűen azt, hogy akik inkább túlélnek, azok inkább túlélnek.

A fizikai, a szellemi és az evolúciós fittséget az a fogalom kapcsolja össze, amit a köznyelv (a biológusok köznyelve is) „kondíciónak” hív. Egy állat vagy ember kondíciója alapjában véve nem más, mint egészségének és energiájának épp aktuális szintje. Egy igen fitt állat lehet rossz kondícióban mondjuk sérülés vagy táplálékhiány miatt, és egy kevésbé fitt lehet kitűnő kondícióban, ha például egy állatkertben él, és gondozói lelkiismeretesekek. Laboratóriumi kísérletekben a fittség és a kondíció szétválasztható: két állatcsoportot tarthatunk két különböző diétán, vagy az egyik csoportot megfertőzhetjük ragályos betegséggel. Természeti körülmények között azonban az állatok kondícióját nagyrészt saját tulajdonságaik és erőfeszítéseik határozzák meg. Az, hogy milyen ügyesen találhatnak ételmet, állnak ellen a betegségeknek, és kerülnek el a parazitákat, döntően hozzájárul mind a kondíciójukhoz, mind a fittségükhöz. Ezért a természetben a fittség és a kondíció általában szorosan követi egymást, így a jó kondíció elég reális jelzése a jó fittségnek.

Jöhet persze árvíz, aszály, más természeti katasztrófa, ami éhínséget és járványt okoz, és ilyenkor a populáció minden tagja rossz kondícióba kerül.

De a fittebbek még így sem szenvednek annyit, mint a kevésbé fitteket; a fitness és a kondíció közti összefüggés fennmarad az átlagos kondíció ingadozása alatt is. Valójában a fitnessi rangsort pont a nehéz körülmények hozzák legjobban felszínre, mert az egyedek képességei ekkor számítanak leginkább. (Talán ezért van annyi kaland és vészhelyzet a romantikus regényekben: ekkor kerek-perec kiderül, ki az igazi hős, és ki az, aki csak megjátssza.)

Ahogy majd látni fogjuk, sok fitnessjelző úgy éri el célját, hogy igazából a kondíciót mutatja meg. Ezek „kondíciófüggők” – igen érzékenyek az állapot általános egészségi állapotára és jólétére, így természetesen a különbségeikre is. Ebből következik egy sajátos oksági láncolat, amely gondolatmentünkben még sokszor központi jelentőségű lesz: a génmutációk befolyásolják a fitnesset, a fitness befolyásolja a kondíciót, a kondíció a fitnessjelzők állapotát, ezek a partnerválasztást, az pedig a faj evolúciójának menetét.

A partnerválasztó állat szempontjából a fitnessjelzők egyszerűen a jó génnek képviselői. De a választással érvényesülő szexuális szelekció nemcsak a fitness génjeire van hatással, hanem magukra a fitnessjelzőkre is, amelyek az evolúciós fitnesset kombinálják a fizikai és a szellemi fitnessszel. Ennek következtében őseink pusztán azzal, hogy saját utódaiknak minél jobb géneket próbáltak biztosítani, bennünk a szokatlan fitnessjelzők egész repertoárját alakították ki; mégpedig (elméletem szerint) többek közt olyanokat, amik aztán kinőtték magukat az emberi elme fontos elemeivé.

A fitnessjelzőknek ez az elmélete azt állítja, hogy az ember párkereső viselkedésének nagy része fizikai és szellemi fitnessünk fitogtatásából áll a célbavett szexuális partnerjelöltek felé. A fizikai fitnesset jelezheti a testalkat, az arcvonások, a bőr minősége, az energiaszint, az atlétikusság, a képesség a harcra vagy a táncra. A szellemi fitnesset demonstrálni lehet például fantáziadús történetek mesélésével, problémák értelmes megoldásával, ügyes eligazodással a társaságban, jó humorérzéssel, beleérző kedvességgel, gazdag szókinccsel, és így tovább.

A partner szempontjából az előbbieknél természetesen nemcsak genetikai előnyeik vannak. Mint David Buss és mások rámutattak,¹⁴⁷ egy fizikailag erős társ védelmet jelent, a kedvesség többnyire együtt jár bizonyos elkötelezettséggel, a szociális ügyesség a párt is széles kapcsolatrendszerhez juttatja. A fitnessjelzők elmélete nem tagadja ezeket az előnyöket, csupán nem tartja az egyetlen oknak rá, hogy a választásban szerepet kapjanak. Evolúciós szemlélettel a jó génnek igénye nem hanyagolható el; fogok még érveket hozni amellet, hogy a szexuális preferenciák némelyikét eddig hajlamosak voltunk egyoldalúan mint nem-genetikus előny keresését értelmezni, holott a preferált tulajdonság sokszor szembetűnően az örökölhető fitnessre utal.

AZ USA LEGFITTEBB HÖLGYE

Ha az ember eleget nézi az amerikai tévét, előbb-utóbb analógiájára bukkan az evolúciós biológia nagyjából minden intellektuális forradalmának. Számomra a szexuális kiválasztódás századvégi újjászületését leginkább az jelképezi, hogy a tradicionális „Miss Amerika” szépségversenyek helyén egyre több „Ms Fitness USA” és hasonló jelenik meg. Ezeken, ahogy a neve is mutatja, nem egyszerűen szép hölgyek vetélkednek, hanem olyanok, akik kiválóak sok szempontból, köztük lehangsúlyosabban talán épp a fizikai fitness szempontjából. Hogy hol itt a párhuzam saját szakterületemmel? Mindjárt megmagyarázom!

1980 előtt, vagyis mielőtt a fitnessversenyeket kitalálták, a biológusok szemében a legtöbb szexuális díszítménynek nem volt semmi jelentősége közvetlen díszítmény voltán kívül. Úgy gondolták, a megszaladt kiválasztódás véletlenszerűen hívta életre őket, már ahogy szokta. Akkori nézeteik szerint a pávafarok nem tükröz semmit a hozzá tartozó páva fitnesséből; a tojók nem azért szeretik, mert erre valamiféle racionális oka van. Nos, ezt a nézetet kérdőjelezték meg néhányan, akikben gyanú ébredt: hátha nem minden szépség véletlenszerű. No és pont akkoriban kezdtek a harcos feministák tiltakozni a Miss Amerika húsfesztiválok ellen. Őket az bosszantotta, hogy az ott érvényesülő szépségeszmény mennyire szubjektív, nem lehet megindokolni józan észérvekkel. Tényleg kifejezne bármi lényegeset egy nő értékéből, hogy képes magassarkú cipőben és fürdőruhában végigtipogni a zsűri előtt?

Ilyen kritikák hatására rendezte meg egy Wally Boyko nevű ötletember az első „Ms Fitness USA” vetélkedőt 1985-ben. Hogy ez és sikeres utódai tényleg a fizikai fitnessről szóltak, azt többek közt bizonyítja, hogy az 1994-es „Ms Fitness World” világversenyt együtt tartották az „Arnold Schwarzenegger fitness hétvége” azévi eseménysorozatával. Mára kialakult szabványos menetük: bevonulás estélyi ruhában, rövid beszéddel (elegancia, a felkészülés gondossága, kiegyenlített ízlés, társalgási készség), aztán fürdődresszben (testalak, izomtónus, látható fizikai tulajdonságok), majd jön egy másfél perces gimnasztika (erő, hajlékonyság, állóképesség, kreativitás, zenei érzék), amelyben a versenyzők szaltókat, spárgákat, egykaros fekvőtámaszokat és más nehéz tornaelemeket mutatnak be, lehetőleg erőlködés nélkül. A szépségeszmény szemmel láthatóan eltolódott a puha és csacsogó nőiességtől az egészség határozott, aktív demonstrációja felé. Így a bírálat szempontjai már nem annyira esetlegesek. A néhai Miss Amerika versenyzői fogyókúrával, szilikonmellekkel, hajfestékekkel és kozmetikumokkal javíthattak esélyeiken; aki azonban egy mai fitnessversenyen indul – és sikerrel szerepel, mint például a legutóbbi bajnok, Monica Brant –, annak úgy kell edzenie hozzá, akár

egy profi sportolónak. Aerobik, súlyemelés, nyújtó és lazító gyakorlatok tömege, torna, kiegészítő sportok, átgondolt étrend, és ők még biztos sorolhatnák tovább. Brant és társnőinek fizikai fittsége minden mai kultúrában elismerést aratna, ahogy bizonyára a történelem minden régebbi kultúrájában is, függetlenül a változó szépségideáltól.

Néhány evolúciós biológus ugyanúgy reagált a nemi díszek esetlegességét valló felfogásra, ahogy Boyko és csapata („Nemzetközi fittség-népszerűsítési testületnek” hívták magukat) a Miss Amerika vetélkedőkre. Az értékelés szempontjait újra kell gondolni, jelentették ki. Miért választanának partnert az állatok véletlenszerű tulajdonságok szerint, mikor olyanok szerint is választhatnak, amik elárulják a partner kondícióját és fittségét? Igaz, a tényleg véletlenszerűen működő megszaladt folyamat néha beindul, de eredménye talán nem olyan lényeges. Talán csak átmeneti szexuális divatokat dob föl, és azok eredménye előbb-utóbb kihal, mint Európában a derékfűző vagy Kínában az alászedett lábujjak, de a sok nemzedéken át kitaró ornamensek létét nem magyarázza meg. Ez utóbbiaknak komolyabb szerepük van: a fittségről, azaz általuk a jó génekről kell informálniuk. Ha ez igaz, a legtöbb szexuális dísz nem más, mint egy-egy fittségjelző.

Ha igaz... A tudósok természetesen nem hisznek el egy ilyen fontos dolgot csak azért, mert logikusan vagy szimpatikusan hangzik. A fittségjelzőkről a közelmúltban élénk vita folyt. Mivel szerintem ennek a vitának voltak megszívlelendő tanulságai, most röviden ismertetem.

VÁLASZTÁS A FITTSÉG SZEMPONTJÁVAL

Ronald Fisherről szólva (a 2. fejezetben) már említettem, hogy mint annyi más, a fittségjelzők lehetséges párválasztási szerepét elsőként ő vette észre.¹⁴⁸ 1915-ben írt róla először, akkor még elég hangsúlyosan; de későbbi, 1930-as könyvében épp csak megemlítette, és inkább a megszaladt evolúcióval foglalkozott. Mikor aztán ez utóbbi elsüllyedt a tudományos kétkedés futóhomokjában, magával húzta a fittségjelzők elméletét is, amely így elfeledve lapult hatvanhat évig. George Williams ásta ki végül *Adaptation and Natural Selection* (Alkalmazkodás és természetes kiválasztódás) című, nagy hatásával mára klasszikussá vált művében. Ahogy ott összefoglalja a fittség szerinti partnerválasztás lényegét, annál jobban évtizedekkel később sem lehet:¹⁴⁹

„A nősténynek előnyére szolgál, hogy családjában az apa szerepére módja van az elérhető legfittebb hímet választani. Egy nagyon fitt apa utódai várhatóan ugyancsak nagyon fittekké lesznek. Ezért a hímek részé-

ról az udvarlás egyik funkciója saját fittségük reklámozása. Amelyik hím olyan egészséges és jól táplált, hogy megengedheti magának a másodlagos nemi jelleg teljes mértékű kifejesztését, különösen pedig az udvarló viselkedést, az genetikailag bizonyára megfelelően fitt. A fittségnek további fontos jele az előnyös elhelyezkedésű és nagy territórium, valamint a képesség a többi hím legyőzésére vagy elijesztésére. Azzal, hogy a nőstény csak az ily módon kellően fittnek látszó hímeknek adja oda magát, valószínűleg hozzásegíti saját génjeit a túléléshez.”

Mivel Williams könyve a hetvenes évek biológusképzésében kötelező olvasmány lett, a fittségjelzők gondolata kezdett divatba jönni. Népszerűségének újabb lökést adott egy 1976-os bestseller, *Az önző gén*, amelyben Richard Dawkins rokonszenvenvel mutatta be. A nyolcvanas évek közepére a biológusok már komolyan számon tartották; az alapötlet szilárdan gyökeret vert a fejekben, csak néhány technikai részlet maradt magyarázatlanul még körülbelül tíz évig. Közülük a két legfontosabbat érdemes részletesen áttekintenünk, mert összefüggnek alaptémánkkal: azzal a hipotézissel, hogy az emberi elme pont fittségjelzőként fejlődött ki. Az egyik zavaró kérdés a fittség feltételezhetően gyenge örökölhetősége volt, a másik pedig hasonlóképp gyenge megbízhatóságuk. Lássuk most ezeket sorjában.

MIÉRT ÖRÖKÖLHETŐ MÉGIS A FITTSÉG?

A fittségjelzőknek nincs értelmük, ha a populációban az egyedek fittsége egyforma. Igen ám, de ha jó génekre utalnak, akkor nehéz megérteni, hogy az evolúció hogyan engedhet meg bennük bármiféle változatosságot. A szelekció folyamatában ugyanis a fittségnek értelemszerűen mindig növekednie kell, egész addig, amíg mindenkinél eléri a fajban lehetséges maximumot. A természet nyilván nem produkál eltéréseket ettől a maximumtól csupán azért, hogy a szexuális szelekciót ösztönözze.

Hogy ezt az érvet részletesen megvitathassuk, pontosan értenünk kell a különbséget az *örökölhető* és az *öröklött* tulajdonságok között.¹⁵⁰ A kettő nem ugyanaz. Öröklöttnek hívunk minden olyan tulajdonságot, amit a gének határoznak meg; például hogy a katicabogárnak pettyes a háta. Az „örökölhető” címre viszont egy tulajdonságnak csak az a része tarthat igényt, amiben fajtársaitól genetikai alapon különbözik. A katicabogár „pettyességét” tehát nem nevezzük örökölhetőnek, de azt például igen, hogy a helyes kis jószág pontosan hány pettyet visel, *ha pettyeinek száma öröklődik*. A pettyesség öröklött, a (mondjuk) hat- vagy hétpettyesség is öröklött és egyúttal bizonyos valószínűséggel örökölhető.

Az nem csoda, hogy a fittség öröklött, mivel nyilvánvalóan függ a génektől. Mint említettem, a szelekció kiegyenlítő hatása miatt azt várnánk, hogy a fajon belül egyedenként nem mutat genetikai alapú változatosságot; vagyis nem érezzük logikusnak, hogy egy-egy konkrét egyed konkrét fittsége örökölhető legyen.

Vegyük ezt a problémát közelebből szemügyre az olyan fajok példáján, amelynek tagjai párzás idején nagy tömegben gyűlnek össze. Az ilyen csoportosulást *párválasztó dombnak*¹⁵¹ hívják, függetlenül attól, hogy fizikailag domb-e. (A szó megfelelője a nemzetközi szakirodalomban a svéd nyelvből származó „lek”, amely eredetileg játékot jelent, de átvitt értelemben bulizást is, vagy például a halak ívását.) Több madárfajra jellemző – ilyen például a nyírfajd –, hogy a párválasztó rituálé ezeken a párválasztó dombokon belül zajlik: a hímek a tőlük telhető leghivalkodóbban föl-alá masíroznak és táncolnak, turbékolásszerű hangokat eregetve, a tojók pedig vizsla szemmel méregetik őket, hogy aztán a színtér bejárása után visszatérjenek közöszlenni ahhoz, aki a legemlékezetesebb benyomást tette rájuk. Mint egy rockfesztivál, ahol döntően férfiakból álló zenekarok versengnek a döntően női rajongók figyelméért (és a párhuzam gyakran ennél még szorosabb). A párválasztó dombokon ismerkedő fajokban a hím rendszerint nem ad be a közösbbe többet a génjeinél. Könnyen lehet, hogy párja akkor látja őt utoljára, a fiókákat mint szingli anya neveli föl. A párválasztó domb így olyan helyzetet teremt, amelyben a szexuális kiválasztódás nagyon erős, a győztes mindent visz: a legvonzóbb hímek egy délelőtti harminc tojóval is párosodhatnak, míg a többségnek egy se jut. Ezért a populációban igen gyorsan elterjednek a leg-sikeresebb hímek génjei.

Mi következik ebből? Ha az ilyen fajok tojói nemzedékről nemzedékre a legjobb génkészletű hímeket választják, akkor egy idő múlva az összes hímnek egyformán kiválónak kell lennie. Méghozzá nemcsak lennie, hanem *látszania* is, hiszen a választás alapját a fittségjelzők képezik. A kevésbé fittnek látszók utód nélkül távoznak a világból, és viszik magukkal fittségrontó mutációikat. Pár nemzedék múlva kizárólag a jó gének maradnak a színen. Ettől kezdve, miután az összes hím egyformán csúcsmínőségű, a fittségjelzők szerepe megszűnik: ha a tojóknak csupán a hímek génjei fontosak, ezek pedig nem különböznek egymástól, akkor a válogatás fölösleges. Miért próbálna a tojó figyelni és mérlegelni, ha minden produkció hajszálra ugyanolyan? Elég, ha véletlenszerűen összeáll akárkivel. A partnerválasztás okafogyottá válik, mihelyt eltűnik a fittség örökölhető változatossága. Eszerint az evolúciós logika szerint a párválasztó domb csak ideiglenes jelenség lehet.

Csak hogy nem az! A nyírfajdok és társaik minden józan feltételezés szerint sokezer nemzedék óta évenként összegyűlnek ezeken a lármás dzsemborikon, nem ijedve meg az elméleti biológusok összevont szemöldökétől.

Sem attól a szakkifejezéstől, ahogy ők a problémát elnevezték: „lekparadoxon”.¹⁵² A probléma természetesen általánosabb, a szexuális szelekció elméletileg a fitness és a fitnessjelzők minden örökölhető változatosságát kiküszöböli. Ha nálunk, embereknél a nők előnyben részesítik a magas férfiakat, akkor a férfiak egyöntetűen magasak lesznek. Ha a férfiak a nagy mellű nőket favorizálják, előbb-utóbb minden nőn hatalmas mellek fognak ringatódni. Ha mindkét nem vonzódik az intelligenciához és szereti a szép arcot, akkor felejtjük el a közmondást, hogy senki se lehet egyszerre szép és okos; sőt, épphogy másmilyenek nem lehetünk. Ezt mondja az elmélet, mialatt a gyakorlatban az iménti tulajdonságok messze nem jellemzők mindnyájunkra. Ezekben is sokfélék vagyunk, és különbségeink örökölhetők. Úgyhogy szembe kell néznünk a kérdéssel: miért engedi meg a szelekció ezt a folyamatosan fennmaradó sokféleséget?

Mikor a biológusok belátták, hogy a lekparadoxon problémát jelent, elkezdődött a vadászat olyan evolúciós erők után, amik a fitness változatosságát fenn tudják tartani.¹⁵³ Nemsokára találtak is két jelöltet, azaz két lehetséges magyarázatot. Az egyik abból indul ki, hogy a fitness mindig a környezethez viszonyítva értendő, a másik pedig abból, hogy a minőségromtó mutációk szükségszerűen újra meg újra fellépnek, bármilyen hatékony a maga részéről a szelekció.

A FITTSÉG VÁLTOZÁSA TÉRBEN ÉS IDŐBEN

A fitness környezethez viszonyított jellegéből következik, hogy amennyiben a környezet változik, a hozzá „fittelő” tulajdonságok elkerülhetetlenül együtt változnak vele. Ilyenkor az evolúciónak muszáj más irányt vennie a korábbinál, hiszen az új környezetből az élőlényeket új szelekciós nyomások érik. Ezért ha a környezet térben vagy időben nem stabil, a populáció nem fog megmaradni ugyanannál az optimális génkészletnél, egyszerűen mert nem létezik *egyetlen* optimális génkészlet. A környezet változatossága fenntartja a gének változatosságát.¹⁵⁴

Márpedig evolúciós időskálán nézve már az élettelen környezet is folyton változik. Az éghajlat melegszik vagy hűl, egy-egy folyó új medret vág magának, meteorok hullanak az űrből, szeizmikus mozgások nyomán új hegységek emelkednek ki, miközben a régieket gyalulja lefelé az erózió. Ha azonban e változásokat közelebből szemügyre vesszük, kiderül, hogy az evolúció tipikus sebességéhez képest mégiscsak túl lassúak: a fajoknak bőven van idejük alkalmazkodni hozzájuk, beállva mindig egy új egyensúlyba, ami aztán sokáig megmarad. Ezekre a stabil időszakokra így a változatlanul optimális génpark volna jellemző, a fitness egyöntetűen magas

színvonalával. A kitartó sokféleségre tehát az élettelen környezet változása mégsem kielégítő magyarázat.

Más viszont a helyzet az élő környezettel, melyet az épp szemügyre vett faj mellett létező, vele párhuzamosan fejlődő többi faj alkot. A ragadozók például válhatnak gyorsabbá vagy ügyesebbé. Megjelenhetnek új paraziták, vagy vírusok új mutációi. (Ez utóbbiak közismerten gyors változásokra képesek.) Kiváltképp a parazitáknak van nagy jelentőségük: az 1980-as évek elején W. D. Hamilton és John Tooby egymástól függetlenül fölvetették azt a gondolatot, hogy a fitness változatos spektruma igen hosszú ideig fennmaradhat épp a faj és parazitái kölcsönhatása révén.¹⁵⁵

Ha egy állat elég nagy ahhoz, hogy szabad szemmel látható legyen, biztosra vehetjük, hogy vannak parazitái. Mivel ezek kisebbek a gazdaállatnál, gyorsabban nőnek és gyorsabban szaporodnak, vagyis rövidebb a nemzedékváltási idejük. Az ember kb. huszonöt éves nemzedéki ciklusával szemben például a bennünk nyüzsgő baktériumoké akár húsz perc is lehet. Így a gazdaállat evolúciója sokkal lassabban tud a parazitákhoz alkalmazkodni, mint fordítva; hiszen ne felejtjük el, a parazitának döntően a gazdaállat teste jelenti a környezetet, ők maguk pedig a gazdaállat biológiai környezetének adják nem elhanyagolható részét. Az életciklusok aszimmetriája miatt a parazitafajok könnyen beállnak saját fitnessük maximumára, mert a számukra közel állandó „gazda-környezetben” van idejük rá; a lassú gazdafaj viszont lemarad sokkal fürgébben változó „parazita-környezete” mögött. A mai parazitákkal szembeni ellenállóképesség génjei a holnapiakkal szemben már kevésbé lesznek optimálisak. Mire a futó elérné a célszalagot, azt már odébb vitték, futnia kell tovább.

Hamilton szerint ezért van, hogy egyetlen nagytestű faj sem érheti el azt a hipotetikus optimumot, ahol minden egyede azonosan magas fitnessszel rendelkezik. Mi következik ebből a szexuális szelekcióra nézve? A partnerválasztásban érdemes olyan fitnessjelzőkre koncentrálni, amelyek különösen jól elárulják a jelölt ellenállóképességét a parazitákkal szemben. (Itt leginkább vírusok, baktériumok, bélben és bőrben tenyésző férgek jönnek szóba.) A nagy és színes pávafarok eszerint mindenekelőtt ezt közli nézőivel: „Én már legyőztem a parazitáimat; ha nem tettem volna, a farkam kisebb és szürkébb volna, nem látszana ilyen egészségesnek. Ha velem párosodsz, fiókáid öröklik az én ellenállóképességemet!” Egy nagy hatású, 1982-es könyvben W. D. Hamilton és Marlene Zuk felállították azt a tételt, miszerint sok szexuális ornemens fitnessjelzőként fejlődött ki arra a speciális célra, hogy a paraziták hiányát demonstrálja. Például az uakari majom élénkvoros arca jelezheti, hogy mentes a halvány arccal járó anémiától, amit a vérben élő paraziták okoznak. Amíg léteznek paraziták a világon, addig a fitness konkrét formája nemzedékről nemzedékre változik; a nagy-

testű fajok folyamatosan olyan optimumot hajhásznak, amely mindig egy lépéssel előttük jár. Hamilton nézete szerint a fittség a legtöbb fajnál ezért marad változatos és örökölhető. Vele egyetértve Matt Ridley *The Red Queen* (A vörös királynő) című könyvében igen világosan kifejti, hogyan tarthatja fenn a partnerek közti válogatás igényét a paraziták és gazdaszervezeteik közti „fegyverkezési verseny”.

Az ősembereknek bőven volt alkalmuk rá, hogy paraziták miatt aggódjanak: galandféreg, herpesz, lapostetű, nátha, malária, influenza gyötörte őket, hogy csak a leggyakoribbakat említsem. Fertőző betegségeik valószínűleg nem voltak olyan súlyosak, mint később a középkori Európa sokkal összezsúfoltabb város lakóinak, de azért minden hominida ősrünk bőven el lehetett látva gyorsan szaporodó és gyorsan változó útitársak tucatjaival, a mikroszkopikus vírusoktól és baktériumoktól a fejtetőig és más nagyobbakig, melyek csapra verték amúgy sem túltengő energiájukat. A köztük lévő különbség nem abban állt, hogy kinek vannak parazitái és kinek nincsenek, hanem hogy meglévő parazitái ellenére ki tudja erejét és egészségét megőrizni. Amikor a mai ember szexuálisan taszítónak érzi egy parazitákkal erősen fertőzött embertársát, lehet, hogy nem csupán fél a fertőzéstől. Talán öntudatlanul igazolja, amit Hamilton állít: hogy a parazitákkal szembeni ellenállóképesség nagyban hozzájárul minden nagytestű állat fittségéhez, ezért külső reklámozása a szexuális ornamensek egyik fő feladata lett.

A környezet nemcsak időben, hanem térben is változik. Őseink kis csoportjai Afrikában éltek, a kiterjedt, lapos szavannákon kívül más élőhelyeken is, ahol az egyes csoportoknak különböző éghajlathoz, terepformákhoz, növényzethez, ragadozókhöz és parazitákhoz kellett alkalmazkodniuk. Ami az egyik mikrokörnyezetben optimális, a másikban nem feltétlenül az; a szelekciós nyomások jelentős mértékben különbözhetnek, így az egyedek fittsége földrajzilag is változik. Mihelyt egy horda új helyre vándorolt, az új környezethez viszonyítva már biztos nem mindenki bizonyult a legfittebbnek, még ha esetleg a régi helyen az volt is. A térbeli változatosság tehát, hasonlóan az időbelihez, fenntarthatta a fittség változatosságát, és ennek megfelelően a változatok örökölhetőségét.

A környezet tér- és időbeli ingadozásának imént vázolt hatásai leginkább a fizikai fittséget és egészséget érintik, a számunkra most lényegesebb mentális fittségjelzőket kevésbé. A paraziták például az immunrendszerre és általában a testre nagyobb szelekciós nyomást fejtenek ki, mint az agyra. Hasonlóképp, Afrika különböző részeinek éghajlata fenn tudja tartani az adaptív fizikai tulajdonságok örökölhető változatait, de nem világos, miképp tenné ezt az adaptív szellemi tulajdonságokkal. Az elméleti fittség inhomogén eloszlásának magyarázatához valami más tényezőre is szükségünk van.

SZEGÉNY MAGÁNYOS GODZILLA

Képregények és tudományos-fantasztikus filmek kedvelőiben a „mutáció” szó leginkább olyan szörnyszülöttek képét idézi fel, akik emberfeletti képességekkel vannak felruházva, viszont éktelenül rondák és gyakran még impotensek is. A pókember attól kezdve tud falakon mászkálni, mikor egy mutáns pók megcsípte, ám emiatt kénytelen volt elválni barátnőjétől; a Szörnyek Szigetén abnormálisan intenzív a mutagén sugárzás, annak köszönheti Godzilla az „atomleheletet”, ami ellenségeit halálra rémíti, őt pedig megfosztja a viszonzott szerelem esélyétől. A mutációknak ez a népszerű felfogása csak félig helytálló. Odáig rendben van, hogy lerombolják a vonzó megjelenést, de ezért a hátrányukért a valóságban ritkán jár cserébe túlélési vagy szaporodási előny.

Az 1980-as évek vége óta sok biológus arra a meggyőződésre jutott, hogy a fitness leginkább azért marad örökölhető, mert a szervezetben folyton új mutációk keletkeznek, folyamatosan új meg új nehézségeket okozva.¹⁵⁶ Mint már szó volt róla, hatásukra a fitness szintje csaknem mindig csökken, és mivel öröklődnek, felhalmozódva a szervezet komoly minőségromlását, az úgynevezett „mutációs leolvadást” idézik elő. Hogy ezt – és vele a faj kihalását – megakadályozza, a szelekciónak hatékony mechanizmust kell fenntartania a mutációk legalább olyan átlagütemű kiküszöbölésére, amilyen ütemben azok felbukkannak. (Emlékeztetőül: Eyre-Walker és Kreightley becslése szerint az utóbbi néhány millió év folyamán minden emberben nemzedékenként kb. 1,6 káros mutáció keletkezett.)

A legtöbb faj életének legnagyobb részében a természetes és a szexuális szelekció nem tesz egyebet, mint hogy a kártékony új mutációkat irtogatja, fenntartva ezzel a status quót. A szelekció döntően konzervatív és stabilizáló jellegű; igen ritkán kedvez egy új mutáns egyednek, pont mivel annak mutált génje ritkán segít jobban a túlélésben vagy a szaporodásban, mint a régi gén. Ha mégis, az biológusszemmel igen figyelemre méltó esemény, mert a faj genetikai változását jelenti, vagyis egy evolúciós lépést. De különben a szelekció és a mutáció között folytonos dulakodás folyik: a szelekció fenn akarja tartani az adaptív tulajdonságokat addigi hatékony formájukban, míg a mutáció rombolni igyekszik őket kaotikusan véletlenszerű módosításukkal.

AZ AGY MINT A MUTÁCIÓK CÉLPONTJA

A szelekció aránylag könnyen elbánik a mutációkkal olyan tulajdonságok esetében, amelyek kevés géntől függnek. Egy illet ugyanis a mutáció valószínűleg olyan drámaian megváltoztat, hogy tulajdonosának rögtön fatális

tehertétellé válik. Keményebb a feladat, ha a tulajdonság igen komplex, vagyis sok gén kölcsönhatása alakítja ki: ekkor a sok génben eleve több a hely, ahol mutáció keletkezhet, aztán meg egy-egy mutáció hatása nem jelentkezik olyan nyilvánvalóan, így a szelekció kevésbé tud fogást találni rajta. Így, mivel a mutációk erősebben hatnak és a szelekció gyengébben, a komplex tulajdonságok nehezebben érik el a tökéletesség szintjét. Ebből következik, hogy genetikai változatosságuk nagyobb mértékű marad, tehát jobban beválnak fittségjelzőnek, mint egyszerűbb kollégáik. Ezután talán mondanom sem kell, hogy az agy tulajdonságai természetesen a legkomplexebbek közé tartoznak, amiket az állatvilág eddig produkált, igaz?

Képzeljük el, hogy 23 kromoszómapárunk összes DNS-molekuláját a végüknél összeillesztve kinyújtjuk egyetlen hosszú szállá. Ez a szál, amely 80 000 gént kódol, majdnem két méteres volna. Most válasszuk ki egyik tulajdonságunkat, és gyűjtsunk fel egy fényes zöld lámpát mindenütt, ahol az illető tulajdonságot kialakító valamelyik gén elhelyezkedik. Végül szimuláljuk egy mutáció beütését azzal, hogy ha a beütés pontján már ég zöld lámpa, az pirosra vált. Igen egyszerű tulajdonságoknál, mint például a bőrszín, a két méteren lesz talán féltucat zöld pont, nem több; mivel a mutációk fellépésének igen kicsi a valószínűsége, szinte ki van zárva, hogy ekkor egyetlen szimulációban kapunk pirosat is. Ha a választott tulajdonság komplikáltabb, mint például az arc alakja, a zöld lámpák száma néhány száz lehet; ennyi közül már várható néhány darab piros. Mikor aztán egy nagyon komplex tulajdonság kerül sorra, például egy egész szerv, vagy pláne maga az agy, hát akkor a szál úgy kizöldül, akár egy tavaszi faág; és bár a mutációk *aránya* változatlanul igen kicsi, a *számuk* most már jelentékeny lesz. Persze attól is függően, hogy mennyire terhelt mutációkkal az az egyén, akiből a mintát vesszük. Látjuk tehát, hogy az agy sokkal több információt képes szolgáltatni az ember mutációinak sűrűségéről és így közvetve a fittségéről, mint a test egyszerűbb szerkezetei. Mikor nemi partnert választunk, feladatunk hasonló az iménti szimuláció feladatához: fel kell becsülnünk, hogy az illető mennyire terhelt mutációkkal. A becslés pedig annál pontosabb lesz, minél nagyobb mintát van módunk szemügyre venni. Érdekes tehát olyan tulajdonságokra figyelni, amik nagyon sok géntől függenek: ekkor a rengeteg „zöld lámpa” között a pirosak aránya kellően megbízható választ ad, még az elkerülhetetlen statisztikai hibával együtt is.

Pillanatnyilag senki nem tudja pontosan, hány gén függ össze az emberi aggyal. Kifejlesztésében a genetikusok becslése szerint összes génünknek nagyjából fele vesz részt; talán egyharmaduk kizárólag ott aktív. Ha ez a becslés helyes (egy-két évtizeden belül tudni fogjuk, hogy az-e), akkor az agyban ront el valamit az összes olyan mutáció fele, amely szabotálja az emberi szervezet normál fejlődését. A biológusok használják azt a fogalmat, hogy

„mutációs célméret”: ez nem más, mint a genomnak az a hányada, amelynek egy adott tulajdonság kialakításában szerepe van, és amely így megegyezik a mutációknak azzal a hányadával, amelyre az illető tulajdonság révén következhetni lehet. Eszerint az emberi agy mutációs célmérete az emberi genom fele körül van, és ebben valószínűleg első az összes szervünk között. Nem csoda hát, hogy esélyes jelölt a legjobb fitnessjelző címére, és mint ilyen arra, hogy a szexuális kiválasztódás kitüntetett szereppel ruházza fel.

A könyv további részében a fitness örökölhető voltát ténynek fogom tekinteni. Hogy miért? Az ellenkezőjét elméleti érvek alapján állították jó hetven évvel ezelőtt; az akkori érvekkel szemben azóta kiterjedt tapasztalati anyag gyűlt fel, a vadon élő állatpopulációk tipikusan nagy genetikai változatosságot mutatnak, beleértve a szaporodás sikerének gyakran örökölhető változatosságát. Ez utóbbi sokkal inkább szabály, mint kivétel. Valószínű továbbá, hogy háttérben a mutációk folyamatos fellépte húzódik meg. Néhány biológus már azon töpreng: vajon a szelekció mi módon lehet egyáltalán olyan erős, hogy az új mutációkat mindig kiküszöbölje, és ezzel megvédje a fajt a szétkuszálódástól? Annyi mindenesetre biztos, hogy a fitnesset rontó mutációk mindenütt jelen vannak, és fenn is maradnak számottevő ideig. Háborújuk a szelekcióval elkerülhetetlen. Az is biztos, hogy a fitness térben és időben ingadozik, aminek következtében örökölhető marad. Ezek egyszerűen az élet tényei, számolni kell velük. A magam részéről úgy vélem: ami tényleg számol velük a fajok gyakorlatában, az pontosan a partnerválasztás.

HOGYAN REKLÁMOZZUK FITTSÉGÜNKET?

A fitness olyan, mint egy titkos svájci bankszámlán tartott pénz. Összegét csak a tulajdonos ismeri, más nehezen tudhatja meg. A bank nem ad információt róla, maga a tulajdonos pedig, ha kérdezik, hazudhat. Ez utóbbira kiváltképp erős indítéka van akkor, amikor szexuális partnert keres, és jelöltje feltételül szab egy bizonyos vagyoni szintet. Ezért nehéz a jelölt helyzete: most hát higgyen vagy ne higgyen?

Mint láttuk, a fitnessjelzők szelekciós szerepe ellen az volt az egyik érv, hogy elméleti alapon feltehetőleg nemigen örökölhetők. A másik érv épp ez: hogy megbízhatatlanok. Ha az állatok járnának moziba, egy igen fitt hímet kereső nőtény úgy érezhetné magát, mint egy vonzó, ám szegény hajadon lány, aki milliomos férjet akar fogni. Némi tapasztalat megtanítja rá, hogy a legtöbb gentleman gazdagabbnak látszik, mint amilyen. Mégpedig nem véletlenül – ők épp a hozzá hasonló lányokra vadásznak, tudják, hogy számukra a legcsábítóbb férfierény a pénz. Valahogy el kellene döntenie, ki az, aki tényleg milliomos, nem pedig csak úgy tesz.

Jó stratégiát javasolt erre Anita Loos 1915-ben megjelent regénye: *Gentlemen Prefer Blondes* (Az úriemberek a szőkékre buknak). Lorelei Lee, a szőke főhősnő megköveteli kériótól, hogy hatalmas összegeket költsenek rá, így bizonyosodva meg gazdagságukról. Mert hiába hívja magát egyikük például nemes egyszerűséggel úgy, hogy „a gombkirály”, ki tudja, vajon gombgyárai tényleg olyan sokat jövedelmeznek-e? Lee kisasszony feje ugyan belül is leginkább olyan, amilyennek sokan a szőkét elképzelik, de remekül ráérez az elvre: minél többet költ egy úr, valószínűleg annál többje van. Például ha úgy öltözködik, mint egy páva, vagy pláne ha a szerelmének gyémántgyűrűt vesz, és így tovább.

Természetesen nem Lorelei volt az első, aki erre rájött. Thorstein Veblen a „látványos fogyasztás” fogalmát már 1899-ben bevezette a közgazdaságtanba: *Theory of the Leisure Class* (A henyélő osztály elmélete) című könyvében többek között arról ír, hogy a modern városias társadalmakban, ahol az emberek nem ismerik egymást közelről, a gazdagok egyre inkább azzal reklámozzák vagyonosságukat, hogy költséges luxuscikket halmoznak fel. Helyzetüknek ugyanis ez az egyetlen megbízható jele. A látványos fogyasztás logikáját a szociológusok és a közgazdászok rögtön megértették: a kapitalizmusban a fogyasztási hajlam részben mint „gazdagságjelző” fejlődött ki.

A biológusoknak kellett hozzá még háromnegyed évszázad, hogy a fittségjelzőkre és a szexuális kiválasztódásra ugyanezt a logikát alkalmazzák. Mint már említettem, az izraeli Amotz Zahavi 1975-ben vetette fel, hogy az állatvilágban sok jelzés a fittség bizonyítására szolgál, köztük a szexuális díszek: ezek épp azért nagyok, költségesek és bonyolultak, mert ki-növesztésüket és fenntartásukat így csak a leg fittebbek engedhetik meg maguknak. Jelenlétük tehát valóban a fittség megbízható jele. A pávafarok nem egyszerűen egy könnyen felölthető, átmeneti dísz az udvarláshoz, amit csupán a tojók látnak. Ellenkezőleg: terhes, körülményes, a test rengeteg energiáját felemészt, folyamatos karbantartást kíván, és felhívja magára a ragadozók figyelmét.¹⁵⁷ Egy gyenge pávahím ugyan megpróbálhat hasonlót növeszteni, de bizonyára nem sokáig büszkélkedhet vele: mivel akadályozza a táplálékkeresést éppúgy, mint a menekülést a ragadozók elől, hamarosan vagy éhen hal, vagy maga válik élelemmé. Igazán gyönyörű farka csak a leg fittebb hímeknek lehet.

Ezért ha egy pávatojó ilyen gyönyörű farkat lát, biztos lehet abban, hogy tulajdonosának génjeit érdemes begyűjtenie saját utódai számára. A nagyon fitt hímnek várhatóan nagyon fitt fiai és lányai lesznek, akik az átlagnál esélyesebbek az életben maradásra és a szaporodásra. Így ha a tojó őt választja, megfelelően gondoskodik saját génjeinek versenyhelyzetéről a populáción belül, ahol ezek a gének az átlagnál nagyobb valószínűséggel terjedni fognak, kiszorítva azok génjeit, akik a kevésbé látványos farkú hí-

meket kedvelik. A szexuális szelekció tehát előnyben részesíti mind a költséges ornamenseket, mint azok kedvelését.

Zahavi ezekre az ornamensekre a „hátrány” (az angol nyelvű szakirodalomban „handicap”) szót javasolta,¹⁵⁸ utalva arra, hogy a túlélés szempontjából hátrányosak. Azt állította továbbá, hogy kizárólag a hátránytulajdonságú ornamensek lehetnek evolúciósan stabil képződmények, mert kizárólag ők közvetítik azt az információt a fitnessről, amire a párválasztáshoz igazán szükség van. Erről szóló közleménye először a tiltakozás viharát váltotta ki, logikája annyira abszurdnak látszott. Az 1970-es évek vége felé megtámadta az evolúció szinte minden jónévű elméleti szakembere. Még hogy a szexuális szelekció olyan pazarló önmutogatásra ösztönözne, ami a túlélést veszélyezteti?!

Ezek a szakemberek nyilván nem olvasták Thorstein Veblent. Nem vették észre az analógiát a látványos fogyasztás és a szexuális ornamensek között. Pedig az a hitetlenkedő kérdés, hogy: „Ugyan miért favorizálna a szelekció egy drága és haszontalan dísz valami olcsóbbal és hasznosabbal szemben?” – nos, ez a kérdés egy az egyben lefordítható a következőre: „Ugyan miért venne egy úr gyémántgyűrűt szíve választottjának, mikor vehetne neki például egy szép nagy krumplit is, amit az legalább meg tudna enni?”

Egy kiváltképp intelligens pávatojó Veblen műveit elolvasva talán javasolná fajtársainak, hogy a hímek hagyják abba ezt a hülye pazarlást. Helyette például megállapodhatnának abban, hogy minden hím egy kis homlokpánton jelezze saját fitnessét egy számmal, mondjuk egy és tíz között. (Ez a szám az egészség, az erő, a termékenység, az ész és a visítási hangerő mérőszámainak alkalmas matematikai összege volna.) Ha azonban életbe lépne egy ilyen metódus, hamar kiderülne egy alapvető baja: nem lehetne garantálni, hogy a viselt szám a valódi fitnessnek felel meg. A gyengébb hímek minden bizonnyal csalnának, ez igazán a legkevesebb, ha így hozzájuthatnak a legcsinosabb tojókhoz. Aztán persze ha te úgy, én is úgy, és nem sokára mindenkin a tízes szám pompázna egyöntetűen. Zahavi észrevette, hogy a jelzőrendszernek valamiképp önmagát kell ellenőriznie, hiszen az állatvilágban nem lehet rendőrséget felállítani; és erre az automatikus ellenőrző funkcióra a hátrány-jellegű jelzések kiválóan alkalmasak. Ha a tízes szám viselése sokkal többbe kerül, mint az egyesé, a köztük lévő számoké pedig arányosan a két véglet közé esik, akkor a csalás máris erősen korlátok közé szorul, hiába van meg az indíték rá.

A hátrány-elv szerint a „látványos fogyasztás” a párkereső folyamat szükséges velejárója. Tagadhatatlan, hogy a fajnak nem jó, mert rengeteg energiát elpocsékol olyan díszítményekre, amiknek semmi értelmük az udvarláson kívül. Ám az egyedi hímek és nőstények mégse állhatnak ellent a késztetésnek, hogy egyikük kinövessze a lehető leglátványosabb dísz a faj-

nál kialakult típusból, másuk pedig, hogy az elérhető leglátványosabb díszű partnerrel lépjen nászra. Ez, mint láttuk, azért van így, mert a természetben a reklám igazságtartalma csak a látványos pazarlással hitelesíthető.

A biológusok szemében Zahavi elképzelése erősítést kaphatott volna a közgazdaságtan egy másik területéről is, már persze ha lett volna kellő átjárás a két tudomány között. A gazdasági alkalmazású játékelméletnek arról az ágáról van szó, amely a jelzésekkel és a jelzések árával foglalkozik. Itt már az 1960-as években sokat feszegették a kérdést: mi tesz egy jelzést megbízhatóvá olyan körülmények között, amelyek hamisításra ösztönöznek? A végül kristályosodott elméletben kétféle jelzést különböztetnek meg: az egyik viszonylag nagy költséggel vagy elkötelezettséggel jár, és mint ilyen, a jelző ágens szándékát komolyan tükrözi, míg a másik olcsó és ezért megbízhatatlan, „üres beszéd”. Az utóbbi fajta jelzés sem a közlő lehetőségeit nem fedi fel, sem őt magát nem készíti cselekvésre; nem érdemes arra számítani, hogy következményekkel jár.¹⁵⁹ Ami nem kerül semmibe, nem jelent semmit. Ha például egy autógyár kinyilvánítja, hogy „Mi készek vagyunk minden eszközzel megvédeni piaci részesedésünket a négyajtós személykocsik piacán”, ez ideáig még csak üres beszéd. Majd akkor vesszük komolyan, ha híre megy, hogy az illető gyár milliárdokat költött egy új, négyajtós kocsikat gyártó üzem felépítésére. Az új üzem ekkor nemcsak tőkeberuházás, hanem egyúttal stratégiai jelzés, mutatja a gyár tőkeerejét és eltökéltségét egyaránt. Eredményeképpen a konkurensek esetleg vissza is riadnak a négyajtósok saját fejlesztésétől. Jelzésként annál nagyobb hatást ér el, minél nagyobb az új üzem kapacitása, még akkor is, ha ennyire igazából nincs is szükség, tehát szigorúan materiális értelemben pazarlásról van szó. Vagy ha például a pókerben valaki bemonджа, hogy színsora van, ezt a többiek mindaddig nem nagyon hiszik el, míg az illető nem emel rá jelentősen a tétre. A közgazdaságtanban a „költséges jelzés” elve nem sokkal 1960 után már annyira elfogadott lett, hogy a közgazdászok – vitatott részletek hiányában – el is vették szinte minden érdeklődésüket a jelzéselmélet iránt.

SOKAT AKAR A SZARKA...

Körülbelül tizenöt év kellett, hogy a biológusok Zahavi hátrány-elvét elfogadják. Ez az idő nagyrészt annak tisztázásával telt el, hogy milyen típusú hátrány-tulajdonságok képesek egyáltalán kifejlődni, és milyen típusúak nem. Mivel ezek a tulajdonságok alapvetően fittségjelzők, a hátrány-vita segített megalapozni a fittségjelzők modern elméletét.

Először is: nincs értelme az olyan tulajdonságnak, amellyel minden hím egyformán rendelkezik, függetlenül saját igazi fittségétől. Ez olyan volna,

mint az a képzeletbeli népszokás, hogy minden férfi, akármennyi pénzt keres, ötkarátos gyémántgyűrűt vegyen a menyasszonyának. Ahol ez érvényben volna, ott a kisebb jövedelmű férfiak csődbe mennének már az esküvőjük előtt, a nagyon nagy jövedelműeket pedig nem lehetne megkülönböztetni a közepesen nagy jövedelműektől. Ezért az állatvilágban igen ritkák az olyan szexuális ornamensek, amelyek a faj összes hímjén azonos mértékben fejlődnek ki. Ha egy hátrány-kódoló gén a gyenge fitnessű hímekeket is arra kényszerít, hogy a jobbakkal azonos díszet növelessenek, ők egyszerűen igen hamar elpusztulnának, alkalmasint még mielőtt elképzeltethetnénk egy szembejövő nőtényt. Az igazán fitteket ezt megúsznák, de mivel nem volna köztük látható különbség, a nőtények nem tudnának köztük érdemben válogatni, és génjeik relatív minősége az evolúció számára kiaknázatlan maradna. A matematikai modellek és a szimulációk azt mutatják, hogy ésszerűen feltételezhető körülmények között ez a fajta rögzített-költségű ornamentika stabilan nem alakulhat ki.

Javul a helyzet, ha a hátrány kissé érzékenyebb az állat fitnessi szintjére. Egy gén azzal a direktívával, hogy „költsd szabad energiád 50%-át udvarlási táncra”, sikerrel elterjedhet a populációban, már természetesen ha a nőtények értékelik az udvarlási táncot. Ez nagyjából olyan volna, mint a De Beers gyémántkartell jelszava: „Eljegyzési gyűrűdet vedd meg kéthavi fizetésedből!” A költséges jelzések sokkal könnyebben kifejlődnek, ha figyelembe vesszük az állat fitnessi kasszáját, mint ha annak nagyságával nem törődnének. Ezt a fitnessszal szembeni érzékenységet a legtöbb biológus úgy hívja, hogy „kondíciófüggés”; de ugyanilyen joggal hívhatnák „fitnessfüggésnek” is, hiszen természetes intuíciónkkal mi mást várnánk, mint hogy a fitnessjelzők függenek a fitnessstól. Alan Grafen egy elméleti cikkben kimutatta, hogy a kondíciófüggő jelzések kifejlődésének nincs matematikai akadály,¹⁶⁰ és ezzel sokkal hihetőbbé tette Zahavi hátrány-elvét.

A kondíciófüggés¹⁶¹ egyszerű józan ésszel is elfogadható, ha néhány példát meggondolunk. A jobban táplált állatok nyilván nagyobb díszeket tudnak növesztetni. Amelyik energikusabb, az vehemensebb udvarlásra képes. Az erősebbek tovább harcolnak vetélytársaikkal a ritualizált összecsapásokon. A gyorsabbak inkább meg merik kockáztatni a ragadozók „cukkolását” azzal, hogy közelre engedik őket. A jobb memóriájúak a párhívó hangok nagyobb készletét tanulják meg. A rangsorban magasabban elhelyezkedők oldottabban és nagyobb önbizalommal viselkednek társaik között.

A szexuális szelekció elméletében az ilyen kondíciófüggés ma az egyik legfontosabb fogalomnak számít. Érthetővé teszi, hogy a kevésbé fitt állatok nem áldoznak több erőforrást szexuális díszekre, mint amennyi telik tőlük. Végül is elég ésszerű, hogy egy gyengécske pávahímnek ne kelljen erején felüli farkat növesztenie: az gyakorlatilag öngyilkosság volna, míg egy

szimplább farokkal azért még reménykedhet, hogy a körülmények szerencsés alakulása folytán mégiscsak jut neki partner. Az udvarló viselkedés „díszekre” pedig mindez még inkább érvényes a testi díszeknél, hiszen egy cselekvéssor természetsszerűleg könnyebben változtatható, mint egy szerv, így a kondíció jobban befolyásolhatja. Értelmes hölgy nem várja el udvarlójától, ha az történetesen beteg, hogy este elvigye táncolni; egy könyvmolynak nem érdemes azzal felhívnia magára a nők figyelmét, hogy indul a város nagy maratoni futóversenyén, és féltáv körül szívrohamot kap; egy izomagyú atléta rosszul teszi, ha beiratkozik ugyanarra az elit főiskolára, mint szerelmese, mert úgylis kibukik onnan. A kondíciófüggés biztosítja, hogy az udvarló megválaszthassa a neki leginkább testhezálló versenyterepet.

Ugyanilyen hasznos a kondíciófüggés a skála tetején, ahol a fittségjelzőkre fordított energiát szintén hozzá lehet igazítani az állat lehetőségeihez. Így a legjobbak ki tudnak válni a jók közül. Egyáltalán, a zsúri dolga annál könnyebb, minél szélesebb tartományban szóródik a versenyzők teljesítménye; a kondíciófüggés tehát segít abban, hogy a partnerválasztásban a fittségjelzők hasznos szerepet játsszanak. Így a választó fél közvetlenül következtethet a jelölt fittségére az udvarlás szemmel látható költségeiből.

PAZAROLJUNK, MINDEGY, HOGY HOGYAN!

Zahavi hátrány-elve és a kondíciófüggés ugyanazt jelenti két különböző nézőpontból. A hátrány-elv hangsúlyozza, hogy minden szexuális dísznek és udvarló viselkedésnek költségesnek kell lennie, mert csak így képezhet megbízható fittségjelzőt. Hogy a költséget milyen valutában fizetik, az igazából mindegy. Az élénk színek például növelik a kockázatot a ragadozókkal szemben, vagy a nemi hormonok magas szintje az immunrendszer gyengítésével növeli a fertőzés veszélyét. Madaraknál az ének meglehetősen sok időt és energiát fogyaszt, akárcsak a mi gyakori törzsi szokásunk, hogy a férfiak vadászszákmányt visznek haza asszonyaiknak.

A Veblen-féle „látványos fogyasztás” sem írja elő konkrétan, hogy mit fogyasszunk.¹⁶² Bármilyen megfelel, ami bizonyítja társadalmi helyzetünket. Ami az udvarlásban romantikus, az jobban meggondolva mind pazarlás: tánc egy intim hangulatú bárban, ajándékok, gügyögő párbeszéd, kacarászás tartalom nélkül, csókok és cirógatások özöne, kalandos utak együtt valódi és képzelt vidékeken. A „legf fittebbek túlélése” szempontjából ezeknek semmi értelmük. Sőt, az emberi udvarlás még a szexuális szelekció szempontjából is erősen megkérdőjelezhető volna, ha csak a genetikai előnyökön túli előnyöket vennénk figyelembe: a legromantikusabb szerelmi kedveskedések pont azok, amik az adó félnek a legtöbbbe kerülnek, miközben a

kapó félnek anyagilag a legkevesebbet nyújtják. A fittségjelzők elmélete azonban ezt a pazarlást rehabilitálja, rámutatva, hogy éppen a pazarló jelleg képes az adó fél fittséget hatékonyan és megbízhatóan demonstrálni. Ahol a természetben pazarló költsékezéssel találkozunk, háttérben gyakran felfedezhető a szexuális szelekció.

Minden szexuális ornamenszt minden kétnemű fajnál a pazarlás egy-egy stílusának tekinthetünk. A hím púposhátú bálna a párzási szezonban vég nélkül ismételteti fél óráig tartó és száz decibel hangerejű „énekét”. A hím szövőmadár ideje nagy részében fészeképítéssel foglalkozik, ami aztán az impozáns végterméken meg is csodálható. A hím szarvasbogár testtömegéhez képest rengeteg anyagot épít bele névadó csápjába. A hím elefántfóka minden párzási időszakban annyit harcol a többi hímmel, hogy a végére több száz kilóval soványabb lesz. A hím oroszlán másképp, de ugyancsak számolatlanul égeti kalóriáit: naponta vagy harmincszor közösül, mielőtt nőtényei megtermékenyülnek. No és itt vagyunk mi, hím emberek, akik tudományos fokozatot szerzünk, könyvet írunk, sportversenyen gyűrjük magunkat vagy egymást, harcolunk, képet festünk, zenélünk, vallási szektát alapítunk, és így tovább. Lehet, hogy a fentieket nem éljük át tudatosan szexuális stratégiaként, de attól még valószínű, hogy a rájuk ösztönző indítékot – vagyis a „siker” és a „pozíció” hajhászását, akár anyagi érdekeinkkel szemben is – a szexuális szelekció alakította ki bennünk. (Már itt megjegyzem: az udvarló fiatalember vonzónak látszó pazarlási hajlama könnyen értékét vesztheti később, mikor családapa lesz belőle. Akkor majd kompromisszumot kell találnia a jólét fitogtatása és a szülői felelősség között.)

A hátrány-elvből következik, hogy a szexuális szelekciónak sokkal fontosabb a pazarlás mértéke, mint konkrét formája. Ha a partnert választó fél döntési mechanizmusa megkapja a kellő információt a jelölt fittségéről, a továbbiakban ízlés dolga, hogy a fittségjelző még mit tud. Így az evolúció széles játéktérrel kap különféle megoldásokhoz, amit a múltban szemlátomást ki is használt: minden olyan faj, amelyben kifejlődtek nemi díszítmények, felfogható mint a szexuális szelekcióval összefüggő pazarlás egy megvalósult változata. E változatok nélkül bolygónk közel sem hordozná a fajoknak azt a kaleidoszkópját, amit rajta ma megcsodálhatunk.

EGYRE JOBB FITTSÉGJELZŐK

Ahogy a szexuális kiválasztódás elmélete fejlődött, a késői 1990-es évek a fittségjelzők egyre mélyebb megértését hozták magukkal. Olyan biológusok, mint Alan Grafen, Andrew Pomiankowski, Anders Moller, Rufus Johnstone, Locke Rowe és David Houle, a kondíciófüggést kapcsolatba hozták

az örökölhetőséggel és azzal az egyensúllyal, amelynek a mutációk és a szelekció között kell beállnia. Az elmélet azóta is igen gyorsan fejlődik, pillanatnyilag senki nem állíthatja, hogy kimondta az utolsó szót. A magam részéről különösen elgondolkodtatónak találok Rowe és Houle érvelését egy 1996-os dolgozatukban,¹⁶³ mindenekelőtt azért, mert fontosnak érzem az emberi elme evolúciója szempontjából.

Rowe és Houle feltételezik, hogy minden fitnessjelző eleinte csak egyike a szervezet új tulajdonságainak, bármi lényeges funkció nélkül. (Ilyenek véletlenszerűen sokszor megjelennek, csak legtöbbször nem maradnak meg tartósan.) Mint az összes tulajdonságnak, természetesen van bizonyos költsége; ezt a fittebb egyedek a maguk nagyobb energiakészletéből könnyebben állni tudják. Előfordulhat, hogy a nőstényeknél véletlenül divatba jön (ez megint nem csoda, az ő ízlésük folyton ingadozik valamelyest), és akkor a megszaladt szelekció aránylag gyorsan terjeszteni kezdi, ahogy a harmadik fejezetben részleteztem. Ekkor válik fontossá a költség, pontosabban az a tény, hogy mint minden tulajdonságnak, ennek is lesznek véletlenszerűen olcsóbb és drágább változatai. A drágább változatokkal nyilván a fittebb hímek rendelkeznek, és mivel az ő szaporodásuk sikeresebb, ezek a drágább változatok gyorsabban terjednek majd, mint az olcsóbbak. Így a szexuális szelekció növelni fogja az átlagos fitnesset a populáción belül, a szóban forgó tulajdonság pedig egyúttal fitnessjelző funkciót vesz fel. Eleinte ez a funkció elég gyenge, mert a költség csak a szokásos mértékben mutat egyéni különbségeket. Ám közben beindult egy lényeges folyamat: mint említettem, a tulajdonság drágább változatai gyorsabban terjednek az olcsóbbaknál, és ez azt jelenti, hogy a szexuális szelekció nyomást fejt ki a tulajdonság „drágulása” felé. Vagyis arra kényszeríti az egyedeket, hogy energiájuknak egyre nagyobb részét fordítsák rá. Akik nem teszik, lemaradnak a partnerért folyó versenyben. Emiatt aztán az új fitnessjelző egyre jobban kondíciófüggővé válik, és viszonylag olcsó, közönséges tulajdonságból egy igazi hátrány pozíciójába kerül: már tud értékes és megbízható információt adni hordozójának fitnesséről. Rowe és Houle szerint így zajlik le az a folyamat, amelyben a szexuális szelekció fitnessjelzőt farag egy közös új tulajdonságból.

Előálltak egy kiegészítő hipotézissel is, amit úgy neveztek el, hogy „génbefogás”. Eszerint az új fitnessjelző nemcsak a szervezet energiájából igényel egyre nagyobb hányadot, hanem ezalatt a szervezet génjeinek is egyre nagyobb hányadától válik függővé. Ezzel természetesen az egyed génminőségéről egyre több információval szolgál, annak genomjára mintegy „nagyobb ablakot nyit”. A génbefogás tipikus módja az, hogy a tulajdonság némileg bonyolulttá válik, és kifejlődését az egyedben így olyan gének is befolyásolni kezdik, amelyek más adaptív tulajdonságokért már addig is felelősek voltak.

A génbefogás pontos mechanizmusa még nem tisztázott, további vizsgálatokat kíván. Ha azonban Rowe és Houle modellje igaznak bizonyul, és ha történetesen kiderül, hogy az emberi agy komplexitása részben génbefogással alakult ki, akkor ennek lesz egy érdekes következménye. Magyarázatot nyerhet ugyanis az a látszat, hogy az ember számos, egyedül rá jellemző szellemi képessége nem több, mint afféle „ívkitöltő”, pusztán mellékterméke egyéb adaptációknak. Például Stephen Jay Gould szerint tanulási képességünknek, továbbá más, régebben már létező agyi áramköröknek.¹⁶⁴ Gould ez irányú érvelése engem – akárcsak az evolúciós pszichológusok többségét – több okból nem győzött meg; képtelen például megmagyarázni, hogy akkor a többi nagyagyú emlős (mint a delfinek, bálnák és elefántok) miért nem találta fel az őslénytan tudományát vagy a szocializmust.

Egy szemernyi igazság azonban lehet az iménti látszatban: agyunk leginkább tényleg abban különbözik más agyaktól, hogy képes feltűnően reklámozni egy bizonyos „számítástechnikai” jellegű kombinációs készséget, amely rejtetten létezhet az emberszabású majmok agyában is. Ez nem jelenti azt, hogy a művészeteket és a nyelvet ingyen kaptuk, pusztán mert a majomagy a háromszorosára nőtt; de azt igenis jelentheti, hogy mikor a szexuális szelekció ráharapott a majomagyra mint lehetséges fitnessjelzők hordozójára, akkor a génbefogás egy csomó régebbi agyi áramkört hozzákapcsolt udvarló viselkedésünkhöz. Így ezeknek az áramköröknek a működése jobban megnyilvánult a viselkedésben, jobban függeni kezdett az aktuális kondíciótól, és jobban ki lett téve a partnerválasztás hatásainak. Tehát agyunk csak azért van tele látszólag funkciótlan „ívkitöltőkkel”, mert szellemi fitnessjelzőink igen hatékonyan demonstrálják sokféle képességét; ezek a fitnessjelzők azonban messze nem funkciótlanak, hiszen őseink az udvarláshoz nagyon is használták őket.

SZELLEMI KÉPESSÉGEK MINT FITTSÉGJELZŐK

A fitnessjelzők elméletei (mint például Rowe és Houle imént vázolt elmélete) segíthetnek abban, hogy megértsük elménk evolúcióját. Képességünk a zenére, a képzőművészetekre, a kreativitásra, a humorra vagy a költészetre nem úgy néznek ki, mint ahogy a szokásos adaptív képességeknek illene kinézniük. Az evolúciós pszichológusok – John Tooby, Leda Cosmides, David Buss, Steven Pinker és társaik – kidolgoztak néhány szabályt arra, hogy a szellemi adaptációk miről ismerhetők fel.¹⁶⁵ Ha az ember egy szellemi képessége természetes kiválasztódással fejlődött ki valamely meghatározható funkcióra, akkor az egyének között csak kis különbségeket mutat, mert a túlélést kevésbé segítő változatok már rég kihaltak. Hasonló okból nem örökl-

hető jelentős mértékben, mert csak az optimális változatokat volt érdemes örökölni. Hatékony és kis költséggel fenntartható, mert a természetes szelekció a problémamegoldás ilyen módjait favorizálja. Végül elvárhatjuk tőle, hogy moduláris felépítésű legyen, egy-egy konkrét problématípus megoldására szakosodva, mert a természetben (éppúgy, mint az emberi technikában) a működés leghatékonyabb módja a specializáció.

A fitnessjelzők az előbbi kritériumok közül egyet sem teljesítenek. Ha egy szellemi képességünk, mint fitnessjelző, szexuális szelekcióval fejlődött ki, akkor az egyes emberek között nagy különbségei lesznek, mert így lehet a partnerválasztásban felhasználni. Erősen örökölhető lesz, mert a fitness genetikai alapjaiba kell bepillantást nyújtania, és a fitness általában örökölhető. Biológiai szempontból pazarlóan drága lesz, mert csak akkor megbízható (gondoljunk Zahavi hátrányaira), ezért a túlélési adaptációkhoz képest bosszantóan kis hatékonyságúnak tűnik. Végül nem lehet teljesen moduláris felépítésű, elválasztva egyéb adaptációktól, mert lényegéhez tartozik, hogy a szervezet egészségi állapotának, termékenységének, intelligenciájának és fitnessének általánosan jellemző vonásaira utaljon. A páva-farok valóban mutatja a fitnessjelzőknek ezt a profilját, akárcsak jónéhány az ember szellemi képességei közül.

Ha az evolúciós pszichológia hagyományos sémáiban gondolkodunk, a zenére, a humorra, a kreativitásra stb. való képességünk nehezen fogadható el adaptációnak, mivel túl változatos mértékűek, túlzottan örökölhetőek, nem elég gazdaságosak és nem modulrendszerűek. Ugyanakkor feltűnően emlékeztetnek mindarra, amit a fitnessjelzőktől elvárunk. Ha egy képesség emberenként erősen különbözik, nagy mértékben örökölhető és kondíciófüggő, biológiailag drága, a többi szellemi és fizikai képességgel pedig szorosan összefügg, akkor legalábbis gyanús, hogy fitnessjelzőnek alakult ki szexuális szelekció révén.

Készítsünk egy képzeletbeli leltárt arról, hogy mi mindenre képes az emberi agy, és a leltárban jelöljük meg azokat, amelyek közösek állati őseinkkel. Rengeteg ilyen képesség van; néhányuk több százmillió éve alakult ki, és sokezer fajnál megtalálható, mások néhány millió éve, és csupán a nagy majmok rendelkeznek velük rajtunk kívül. Remekbe szabott mechanizmussal szabályozzuk például a légzésünket, mozgatjuk végtagjainkat, tartunk egyensúlyt a térben, látjuk a színeket, emlékszünk arcokra és helyekre, tanulunk tájékozódni, gondosodunk utódainkról, érzünk fájdalmat sérüléskor, teremtünk kapcsolatot barátokkal, büntetjük a csalást, érzékeljük egymás társadalmi pozícióját, becsüljük fel a kockázatot, és így tovább.¹⁶⁶ Steven Pinker sok ilyen mechanizmust kitűnően feltárt és ismertett *Hogyan működik az elme* című könyvében. Az ilyen, meglehetősen általános képességek közül nagyon kevésről van az a benyomásunk, hogy esetleg

fittségjelző szerepe lehet. Ezek kellően uniformizáltak, hatékonyak stb., egyszóval rendes, becsületes túlélési adaptációk. Nem rájuk értem a jelmondatot, ami e könyv tartalmát tömören összefoglalja: „Az emberi elme szexuális szelekcióval jött létre.” Elismerem: elmebeli adaptációink 90%-át a természetes szelekció és a társadalmi szelekció kovácsolta ki olyan feladatok megoldására, amelyek a fizikai környezetben és a csoportviszonyokban felmerültek. Ezt a 90%-ot kollégáim eddig is magas színvonalon elemezték az evolúciós pszichológián belül.

Ott van azonban az a maradék kb. tíz százalék, ami csak ránk, emberekre jellemző, mint például a kreatív intelligencia vagy a komplex nyelv. Érdekes módon pont ezek mutatnak meglehetősen széles egyéni változatosságot, pont ezek változatai örökölhethők, és túlélési szempontból pont ezek tűnnek nevetséges erőpocsékolásnak. Ahhoz, hogy őket is besorolhassuk a kutatásra érdemes biológiai adaptációk közé, az utóbbiak értelmezési tartományát az evolúciós pszichológiának ki kell szélesítenie. Ma a hatékony fittségjelzőket (például a művészetet) túl sok kutató nem tekinti többnek kulturális találmánynál vagy tanult képességnél. Kétségtelen, hogy konkrét megnyilvánulásaik függnek a kulturális hagyományoktól és a kitartó gyakorlástól, de a tollunk genetikailag különböző fajok egyedei mégse tudják megtanulni őket, bármilyen tehetséges is az idomár. Ha ezeket a fittségjelzőket kizárólag a „kultúra” hatáskörébe utaljuk, akkor az emberi elme kialakításában a szexuális szelekciónak nem marad hely; ha viszont elismerjük, hogy szellemi fittségjelzőink lehetnek biológiai adaptációk, akkor vizsgálatukkal elindulhatunk a szexuális szelekció hatásainak felderítésére.

A HOMINIDA, AKI ELPOCSÉKOLTA AZ AGYÁT

Az utóbbi alfejezetek anyagát összefoglalva, véleményem szerint a hátrány-elv az emberi agyat új megvilágításban mutatja fel. Agyunk biológiai költségét minden tudós megemlíti, aki róla ír: testünknek mindössze két százalékát teszi ki, mégis elfogyasztja oxigénfelvételünk 15, anyagcseréből származó energiánk 25, és vércukrunk 40 százalékát.¹⁶⁷ Mikor néhány óra hosszat keményen gondolkodunk, vagy akár csak beszélgetünk olyanokkal, akiknek a véleménye komolyan számít, utána elfáradunk és megéhezünk. Az általában hangoztatott elméleti érvek szerint a nagy költséget csak egy vele arányban álló túlélési előny szentesítheti, különben az emberi agy nem alakulhatott volna ilyené. Ez a túlélésre korlátozódó érv azonban csak akkor érvényes, ha nem vesszük figyelembe a szexuális szelekciót.

Ha az emberi agyat szexuális szelekcióval kialakult fittségjelzők együtteseként fogjuk fel, akkor fenntartásának költsége nem meglepő, sőt, éppen

hogy várható. A jó fittségjelző mindig drága, ezért agyunkat a szexuális szelekció direkt drágította meg. A kicsi és hatékony majomagyból nagy, energiatároló hátrányt formált, amely a luxusjellegű viselkedés olyan változatait produkálja, mint a szellemes társalgás, a zene és más művészetek. Kicsit ugyan összekuszálta a képet azzal, hogy a nyelv meg a komplex kifejezőmód többi eszköze az emberi elmék között hasznos információt is közvetít, és így utólag hajlamosak vagyunk ezt tekinteni evolúciós alapfunkciónak. De ez nem kötelező: felismerhetjük, hogy eredetileg, biológiai nézőpontból, feladatuk mindössze a fittség jelzése volt azok felé, akik génjeik egyik feléhez jó minőségű másik felet kerestek.

Minél tehetségesebbé váltak őseink saját gondolataik kifejezésében, elméjük működésére annál inkább érvényesek lettek az energiapazarló szexuális jelzés működési elvei. Miközben a fittségjelzőket folyamatosan továbbfejlesztette, a szexuális szelekció az elme kapacitását egyre bővítő udvarlási módszereket kívánt meg. Ahogy pedig az agy és az elme elbonyolódott, úgy vált egyre inkább függővé a pillanatnyi kondíciótól és egyre védtelenebbé a mutációk roncsolásával szemben, egyszóval annál jobb informátorrá arról, hogy tulajdonosát érdemes-e szexuális partnernek választani. Ebben a felfogásban az agy eredetileg nem közvetlenül a tulajdonos érdekét szolgálta, sokkal inkább a partnereiét, illetve utódaiét ezen a közvetett módon.

ERKÖLCSROMBOLO ÉLMÉLET?

Az emberi elme kialakulásának ez a fittségjelzős elmélete kínosan ütközik az emberi természetről és társadalomról vallott modern nézetekkel. Ellentmond legalább nyolc alapértéknek, amit ma általánosan elfogadunk. A fittség egyéni változatossága az emberek közötti egyenlőségnek, a változatok örökölhetősége pedig annak, hogy az ember szellemi fejlődését döntően a családi és a társadalmi környezet határozza meg. Saját fittségünk hangos önreklámja, ami ebben az elméletben természetes, nem épp szerény és tapintatos viselkedés. A fittségre épülő szexuális csoporthierarchia nincs összhangban a demokratikus szerveződési elvekkel. Ha az emberek egymás fittségét felbecsülve választanak partnert, hol marad az összeillő párok romantikus vonzódása? A látványos fogyasztás (mint Zahavi-féle hátrány) ellenszenves mindazoknak, akik előtt követendő példaként lebeg a szerénység, az egyszerűség és a hatékonyság. Amikor a párválasztás mechanizmusai az egyéneket fittségjelzőik szerint ítélik meg, arcul csapják azt az elvárásunkat, hogy az ember megítélésének alapja mindenekelőtt a jelleme legyen, ne pedig holmi génnek. Végül eléggé nihilista eszmének tűnik, hogy

nyelvi, művészeti és sok egyéb képességünk eredetileg semmi más célt nem szolgált, mint hogy makacs fafejűséggel ismételdesse: „Fitt vagyok, a génjeim jók, gyere velem oda a bokrok közé...” Brutálisan fogalmazva: az, hogy elménk mint fittségjelzők együttese fejlődött ki, úgy hangzik, akár egy fasiszta rémálom.

Hogyan tud egy biológiai elmélet ilyen következetesen ütközni ilyen sok alapértékünkkel? Bámulatos, hogy mindig az ideológiai vasfüggöny rossz oldalára esik! Nos, szerintem ez egyáltalán nem meglepő. Nézzük kissé más oldalról, azaz gondoljuk meg, mi célra alakulhattak ki épp az erkölcsi alapértékeink. Rögtön kiderül: ezekre pont azért lehetett szükség, mert el-
lensúlyozni kellett néhány spontán késztetésünket, amelynek gátlástalan kielé-
lése ártott volna a társadalomnak. Az emberi viselkedés nagy része saját fittségünk reklámozásából áll, aminek árát változatos módokon mások fizetik meg; ha ezt a hatást csökkenteni akarjuk, érdemes bizonyos erkölcsi normákat érvényesítenünk a fittségjelzők felelőtlen használata ellen. A szerénység például arra jó, hogy mikor egymással kommunikálunk, más fontos dolgokról is szó eshessen, mint egyesek túltengő életerejé. A látványos és pazarló fogyasztást elég természetes dolog erkölcsileg elítélni, amíg vannak emberek, akiknek a pazarolt javakra még a szükséges mértékben sem telik. Az egyenlőség népszerű eszméjével a többség védekezik hatalomra és nőkre éhes, önjelölt despoták ellen.

A fittségjelzőkkel szembeni erkölcsi gyanakvásunk arra ösztönöz, hogy kihagyjuk őket a szexuális szelekció elméletéből. Ha azonban így teszünk, nemigen fogjuk megérteni, miért fejlődtek ki pont az erkölcsi normáink. Szerintem lehetséges, sőt szükséges egyrészt elfogadnunk a fittségjelzők szerepét az emberi viselkedés nagy részének evolúciójában, másrészt elfogadnunk azt a bölcs morális követelményt is, hogy nem szabad túl komolyan venni őket. Ezzel persze nem állítom, hogy a bölcs moralitás egy olyan kulturális vívmány, amely teljesen felszabadít a gének uralma alól; morális ösztönünk szintén felfogható az evolúció által kifejlesztett, adaptív tulajdonságnak. Nem arról van szó, hogy „mi” felülírjuk öröklött hajlamainkat, hanem hogy hajlamaink egy részét vetjük be egy másik része ellen – valahogy úgy, ahogy jó alakunk megőrzésének (evolúciós szempontból érthető) hajlamát az ellen, hogy zsíros és cukros ételeket kívánjunk (ami talán még érthetőbb).

Akit mindez nem győzött meg, és az itt vázolt elmélet erkölcsromboló jellegét mégiscsak perdöntő ellenérvnek érzi, annak felhívom a figyelmét rá, hogy az alternatív elméletek sem épp egy karácsonyi ünnepi beszédbe valók. A machiavellista intelligencia elmélete szerint például az emberi elme elsősorban csalásra, hazudozásra és egymás megtévesztésére fejlődött ki, úgyhogy saját őseinkké azok a legravaszabb pszichopaták váltak, akik-

nek sikerült a kaját, a területet és a nemi partnereket elorozni naivabb és jóindulatúbb vetélytársaik elől. Richard Alexander „csoportháború-elmélete” nem kevesebbet állít, mint hogy elménk népiertő erőszakos cselekmények során alakult ilyenné, ahol a nagyobb agyú előemberek letörölték bolygónk felszínéről a kisebb agyúakat.¹⁶⁸ A gének és a kultúra együttes evolúcióját feltételező elmélet nem látszik ennyire véresnek, de csak azért, mert nem konkretizálja a folyamat során érvényesülő szelekciós nyomásokat; ha megtenné, menten kiderülne, hogy az okosabbak jobb módszereket tanultak meg az erőforrások erőszakos megszerzésére, miáltal kevésbé okos felebarátaik éhenhaltak, áldozatul estek különféle betegségeknek, vagy megették őket a ragadozók.

Az ember származásának egyetlen elmélete sem kerülheti meg azt a tényt, hogy az evolúció a szaporodásért folytatott versenytől függ, és a versenyben mindig vannak győztesek és legyőzöttek. A természetes kiválasztódás eredményeként az utóbbiak távoznak a világból. A szexuális kiválasztódás rövid távon engedékenyebb, általa a legyőzötteknek csak a génjeik maradnak hoppon. Aki az evolúció elméletétől erkölcsi vezérfonalat vár, választhat a kínos és a még kínosabb lehetőségek közül... Már csak ezért is kérdéses, hogy innen kell-e az erkölcsi vezérfonalat eredeztetnünk. Szerintem a tudományos elméletek nem arra valók, hogy pont érvényben lévő morális értékeinket próbálják igazolni, hanem hogy a tényeket értelmezzék és további kutatásra inspiráljanak; végső soron pedig arra, hogy a valóságot elfogulatlanul feltárják. A valóság ugyanis olyan dolog, amit minél jobban tagadni próbálunk, annál jobban ki leszünk neki szolgáltatva.

5.

AZ ORNAMENTIKA MESTEREI

– AZ ÉRZÉKSZERVEK HATÁSA A FITTSÉGJELZŐKRE

A partnerválasztást az érzékszervek közvetítik. Telepatikus kapcsolat hiányában kénytelenek vagyunk a szem, a fül, az orr, a nyelv és a bőr tanúságára támaszkodni. Mivel ezek a szervek jelentik a kommunikáció első szűrőjét, a szexuális ornamentikának alkalmazkodnia kellett hozzájuk. A biológusok feladata tehát az, hogy a szexuális ornamentikát mint nemi vonzásra szolgáló fény- és hangjátékokat elemezzék.

Nem állhatunk azonban meg az érzékszerveknél: a partner kiválasztása sok esetben mélyebb folyamatoktól is függ, mint például memória, feltételezések a jövőről, véleményalkotás, döntés és örömrész. A lelki preferenciák túlmutatnak az érzékszervi preferenciákon. A legtöbb fajnál persze nem nagyon: mai tudásunk szerint az állatvilágban a szexuális ornamentikának rendszerint nincs módja rá, hogy a fajtárs elméjében gondolatokat, koncepciókat, történeteket vagy filozófiai képzettársításokat aktiváljon. Az ő közlési rendszerük ilyenek átvitelére nem képes. Az embernél azonban, miután a nyelv és a művészet kifejlődött, a pszichológiai preferenciák valószínűleg döntő szerepet kaptak a partnerválasztásban is.

Így azon kívül, hogy szemünknek tetszik az élénk szín és fülünknek a ritmus, számíthatott például az, hogy nem szeretjük az unalmasan ismétlődő ingereket, hogy a kecses mozgást szebbnek tartjuk a darabosnál, a tudást értékesebbnek a tudatlanságnál, a logikus gondolkodást az önmagának elmentmondónál vagy a kedvességet a durvaságnál. Ha ezek a preferenciáink befolyásolták szexuális választásainkat, amelyek viszont hatással voltak el-

ménk evolúciójára, akkor az elmét olyan szórakoztató instrumentumnak tekinthetjük, amely más elmék pszichológiai preferenciáira épít. Ahogy néhány könyv nem a borítója, hanem a tartalma miatt lesz bestseller, ősünk a maguk érdekes elméjével vonzottak társat magukhoz, nem pusztán azzal, hogy formás testük és ércesen zengő hangjuk volt. Azt állítva, hogy az emberi elme szexuális díszítmény, a „díszítmény” fogalmát általánosabban értem a szokásosnál, amely csak az érzékszervek felületes gyönyörködésével számol. Amikor partnerválasztásról van szó, felfogásom szerint lehet díszítmény például a kreativitás vagy maga a tudat.

Ahogy az előző fejezetben láttuk, sok szexuális díszítmény fittségjelzőként működik. Csakhogy fittségjelző bármi lehet, ha elég látványos és biológiailag sokba kerül; mitől függ hát, hogy erre a szerepkörre mi választódik ki a rengeteg elképzelhető és a fenti két kritériumot kielégítő tulajdonság közül? A magyarázatban itt nem segít a megszaladt szelekció, mert annak mindegy, hogy tartalmilag mit fejleszt ki. Érdekes viszont meggondolnunk az érzékszervi preferenciák hatását, hiszen ezek definíciója szerint a lehetséges ornamentikai stílusok eleve nem azonos eséllyel indulnak. Az állatvilág fittségjelzőit elemezve a biológusok fel is tártak számos összefüggést a szexuális szelekció és az érzékszervek működése között; most előbb ezeket fogom ismertetni, aztán térek rá az emberre jellemző, mélyebb pszichés preferenciák analóg esetére. Közben ki fognak derülni gyümölcsöző kölcsönhatások a három, eddig érintett témakör: a megszaladt szelekció, a fittségjelzők és az érzékszerveknek meg az elmének vonzó tulajdonságok között. Később, amikor majd konkrétan sorra kerül néhány egyedi emberi képesség, például a művészet és a kreativitás, mindhárom témakör ismeretanyagára szükségünk lesz: ők nemcsak az evolúció egymást kiegészítő folyamatai, hanem egyszersmind egymást kiegészítő nézőpontot nyújtanak az emberi elme megértéséhez.

AZ ÉRZÉKSZERVEK MINT KAPUŐRÖK

Aki partnert választ, annak számára saját érzékszervei többé-kevésbé megbízható tanácsadók élete legfontosabb döntéseiben. Annak számára viszont, aki a választásra aspirál, a választó érzékszervei bejáratot jelentenek a szaporítórendszer kincseskamrájához. És ahogy az a kincseskamráknál lenni szokott, a bejáratot őrök vigyázzák; le kell kenyerezni őket, vagy éberségüket elaltatva besurranni mellettük. Szükség lehet egy jelszó ismeretére, vagy a bejutásra felhatalmazó jelvényre a zakógalléron. Ezek persze hamisíthatók, ahogy az őrök sem garantáltan immunisak a megvesztegetéssel, becsapással vagy fenyegetéssel szemben. A betörőkhöz hasonlóan,

akik gondosan betanulják a kiszemelt bank védelmi berendezéseit, az állatokban kialakultak ravasz udvarlási stratégiák arra, hogy másnemű fajtársaik érzékszervein és döntési mechanizmusain át bejussanak reprodukciós rendszerük páncéltermébe. Minden védelemnek vannak gyenge pontjai, és a partnerválasztásban alkalmazott minden érzékszerv ingerelhető valami olyan díszítménnyel, ami sikerhez vezet.

Az 1980-as évek eleje óta a biológusok több figyelmet fordítanak az érzékszervek szerepére a szexuális kiválasztódásban. Ez a váltás Richard Dawkins és John Krebs 1978-as, radikális érvelésű közleményének köszönhető, amelyben kifejtik: mikor az állatok jeleket küldenek egymásnak, akkor önző módon egyszerűen csak befolyásolni akarják a másik viselkedését.¹⁶⁹ Szó sincs arról, hogy segítő szándékkal hasznos információt akarnának átadni. A jelek nem a befogadó, hanem a kibocsátó érdekét szolgálják. Ha a két fél genetikai érdeke részben azonos, létrejöhet az együttműködés; ekkor a befogadónak megnőhet a fogékonyasága a kibocsátó üzeneteire, így maguk az üzenetek halkabbá, egyszerűbbé és olcsóbbá válhatnak. Jó példa erre a sejtek kommunikációja a szervezeten belül: az ő érdekük csaknem teljesen megegyezik, erős indítékuk van tehát az együttműködésre, és a köztük zajló jelváltás tényleg igen hatékony. Ha azonban a befogadó érdekei eltérnek a kibocsátó érdekeitől, a jelek olyan manipulatív jellegűvé válhatnak, hogy az embernek önkénytelenül a „kihasználás” szó jut eszébe. Egyes ragadozók például úgy kapják el prédájukat, hogy annak kedvenc táplálékához hasonló csalétket vetnek be. A prédaállat védekezésül érzéketlenné válhat az ilyen jelekre, vagy megtanul különbséget tenni az igazi és a hamis táplálék között; ez egyébként magyarázat lehet arra, hogy a csalétkes módszer olyan ritka a természetben.

Dawkins és Krebs azt is észrevette, hogy az udvarlás ebből a szempontból kiváltképp bonyolult, mert néha kihasználó, néha együttműködő jellege van. A legtöbb faj hímjei tipikusan attól függetlenül hajtanak a szexre, hogy mennyire fittek vagy vonzóak, így számukra a nőstény érzékszervi „biztonsági zárja” egyértelműen áttörendő akadály. A hím galambok ezért páváskodnak órákig a nőstények előtt, és a hím emberek ezért szereznek be feromonttartalmú parfümöket meg olyan kiadványokat, amikből a csábítás trükkjeit (legalábbis a reklám szerint) meg lehet tanulni. Ezzel szemben a nőstények tipikusan csak a nagyon vonzó és nagyon fitt hímekkel akarják a szexet. Emiatt hajlamosak olyan érzékszerveket kifejleszteni, amelyek csupán a legfittebb és legvonzóbb hímek jeleire fogékonyak. Amikor egy igazán fitt hím udvarol egy megtermékenyíthető nősténynek, közös érdekük, hogy a párzás sikeresen nyélbeütődjön. Ekkor a hímnek több utódja lesz, a nősténynek pedig az elérhető legjobb. Máskor ütköznek az érdekek: ha egy kevésbé vonzó és gyenge hím udvarol, ő a párosodásból nettó

hasznot várhat (több utódot minimális költséggel), a nőstény viszont nem, mert reprodukatív rendszerét kénytelen lekötni gyenge minőségű utódokkal. Így a nőstény érzékszerveinek nyitottnak kell maradniuk a vonzó és fitt hímek jeleire, ugyanakkor ellenállónak kell válniuk a rosszabb hímek csábításával szemben. Ezt a kettős követelményt tömören úgy fejezzük ki, hogy a nőstény érzékszervei ideális esetben *diszkriminatívak*.

Igen ám, de az érzékszerveknek más dolguk is van, mint hogy fogadják a csábítás jeleit: rendszerint a létfenntartás és a szaporodás egész csomó feladatának ellátására adaptálódtak. A főemlősöknek például összesen két szemük van, ezeket kell használniuk arra, hogy élelmet találjanak, minél messzebbről észrevegyék a ragadozókat, kikerüljék az akadályokat mozgásuk közben, gondoskodjanak kölykeikről, megkeressék a bolhákat pajtásaik bundájában, és így tovább egész addig, hogy kellően diszkriminatív módon reagáljanak a szexuális hívójelekre. Nyilvánvaló, hogy vizuális rendszerük nem lehet minden feladathoz egyaránt a lehető legtökéletesebb, „tervezésében” az evolúciónak kompromisszumokat kellett kötnie.

Vegyük például a színlátást. Ez a képesség a főemlősöknél alapvetően arra a célra fejlődött ki, hogy az élénk színű gyümölcsöket észrevegyék. A gyümölcsök ugyanis pont azért színesek, mert ezzel érett állapotukat jelzik fogyasztóik (például a főemlősök) felé. A főemlősök jól járnak az érett gyümölcsökkel, mert azok cukortartalma gazdag energiaforrás, így érdemes volt szert tenniük érzékeny színlátó képességre. A gyümölcs is jól jár, mert magjait a fogyasztók messzire szállítják – a magok úgy vannak megkonstruálva, hogy ne ártson nekik a gyomorsav –, majd ürítés után kicsírázhatnak az új helyen, terjesztve a növény génjeit. Az érett gyümölcs színe tehát a szaporodásban analóg szerepet tölt be a szexuális hivalkodás jeleivel. A különféle gyümölcsfajok versenyben vannak a főemlősök figyelmének felkeltéséért, a versenyben kialakult színeik kavalkádja viszont – mellékhatásként – a főemlősök kiváló színlátását eredményezi. Ha pedig ők már rendelkeznek ezzel a képességgel, mi sem természetesebb, mint hogy felhasználják azt saját szexuális jelzéseikhez is. (Az átfedést a gyümölcsök és a főemlősök szexuális jelzései között szimbolikusan kifejezi az a bibliai mozzanat, amikor Éva ajánlja Ádámnak az almát.) Ha egy hím főemlősnek például élénkvörös arca van, ezek után nem csoda, hogy a nőstények jobban felfigyelnek rá. Végére évmilliók alatt belejöttek, hogy a fán lógó élénkvörös dolgokra érdemes felfigyelniük. Látórendszerük „elfogult” ilyen irányban, eredetileg ugyan nem szexuális okból, de ez nem akadály: most már ez az elfogultság hatással lehet arra, hogy a szexuális szelekció milyen irányt vegyen.

ÉRZÉKSZERV ELFOGULTSÁG

A nyolcvanas években lendületbe jött az érzékszervek olyan műszaki részleteinek kutatása, amelyek a szexuális szelekciót befolyásolhatják. A téma hamarosan annyi nevet kapott, ahányan foglalkoztak vele. John Endler „érzékszervi hajtóerőkről” („*sensory drive*”) írt, William Eberhard és Michael Ryan „az érzékszervek kizsákmányolásáról” („*sensory exploitation*”), Amotz Zahavi „jelek kiválasztódásáról” („*signal selection*”). Tim Guiford és Marian Stamp Dawkins pedig a következőképpen írták körül: „a befogadó pszichológiájának hatása az állati jelzések evolúciójára”. A legelterjedtebb szakkifejezésnek az „érzékszervi elfogultság” („*sensory bias*”) bizonyult, ezért a továbbiakban ezt fogom használni.¹⁷⁰

Az érzékszervi elfogultság elmélete gyorsan fejlődő gondolategyüttes, amely még sok kutatást érdemel. Megpróbálja az állati jelzések evolúciós vizsgálatát lehorgonyozni az érzékszervek anatómiájába és fiziológiájába. Felismeri, hogy az érzékszervek mindig kompromisszumok eredményei, és ezek a kompromisszumok, ha ismertté válnak, néha lehetővé teszik a szexuális szelekció irányának előrejelzését. Egy másik felismerésük az, hogy az érzékelő rendszernek több módja is van fogékonnyá válni az ingerlés adott mintázataira; ezért az őt érő szelekciós nyomások nem határozzák meg teljesen, szerkezetének mindig maradnak olyan részletei, amelyek az adaptív alapfunkciókból nem vezethetők le. Az ilyen részletek azután befolyásolhatják a szexuális szelekció irányát, lévén hogy miattuk a rendszer bizonyos ingerekre erősebben reagál, mint másokra. Az elmélet egy harmadik felismerése szerint az érzékszervek kölcsönhatásban fejlődnek az általuk befogadott jelekkel.

A ZSÁK ÉS A FOLTJA

Minden fajnál megfigyelhető, hogy a partnerválasztásban alkalmazott érzékszervek működése jól összeillik a fajtársak nemi díszeivel. Ez a tény mindenestre alátámasztja az érzékszervi elfogultság elméletét. Michael Ryan például számos közép-amerikai békafajt tanulmányozva azt találta, hogy a nőtények füle pont a hímek kuruttyolásának frekvenciájára a legérzékenyebb.¹⁷¹ Ez persze fordítva is megfogalmazható: ha mondjuk egy faj nőtényei a 800 Hertzes hangokat hallják a legjobban, akkor ugyanazon faj hímjei leginkább 800 Hertz körül szölongatják őket. Így lesz a legnagyobb esély arra, hogy a nőtények rátaláljanak egy-egy megfelelő hímre a közép-amerikai erdő sűrűjében. Amelyik hím túl magasan vagy mélyen szól, azt rosszul hallják, következésképp nehezen találhatnak rá, ritkán fog párosodni, kevés utódja lesz, és „elhangolt” génjei kihalnak.

Ahol a nőstények füle és a hímek kuruttyolása nincs összhangban egymással, ott Ryan szerint a fül szelekciós nyomást fejt ki a kuruttyolásra. Például a vizsgált közép-amerikai területen a nőstények optimális hallási frekvenciája gyakran kissé alacsonyabb volt, mint az az átlagfrekvencia, amelyen a környék hímjei szóltak. Ezért az átlagosnál valamivel mélyebb hangú hímeket a nőstények könnyebben megtalálhatták, ami megteremtette a szexuális szelekció tipikus helyzetét. Ryan értelmezésében itt az érzékszervi elfogultság egy szép példájával találkozunk.

Kissé jobban belegondolva azonban lehetséges egy másik értelmezés. Mint közismert, a mélyebb hang általában nagyobb testmérettel jár együtt; nincs ez másképp a közép-amerikai békáknál sem. Másrészt a nagyobb békák általában fittebbek. Tehát a nőstények elfogultsága a mélyebb hangok iránt tükrözheti azt a hajlamukat, hogy a fittebb hímekhez jobban vonzódnak. Így pedig korántsem érzékszervi elfogultságról van szó, hanem egy jól ismert, természetes adaptációról, amellyel a nőstények megkülönböztetik a hímeket fitness szerint.

Ez a fajta, kétféle értelmezés elég általános. Hiszen természetszerűleg „elfogult” minden partnerválasztási mechanizmus, amely fitnessjelzőkre épül: a legfittebbek szükségképp eltérnek a populáció aktuális átlagától valamelyik irányban. Amikor a nőstények előnyben részesítik a megfelelő irányba eltérő hímeket, egyszerűen csak a legfittebbeket próbálják kiválasztani; ez tűnik úgy az érzékszervek felől nézve, mintha a jelfeldolgozásuk preferálná az egyik irányt. Mégsem volt fölösleges, hogy Ryan felhívta a figyelmet a jelenségre, mert így mindenesetre kiderült, hogy a nőstény békák hangérzékelése és a hímek udvarló viselkedése (a kuruttyolás) között a frekvencia teremt lényegi kapcsolatot.

AZ ÉRZÉKSZERVEK MINT MŰSZAKI KOMPROMISSZUMOK

Az érzékszervi elfogultság elméletének van egy jelentősebb állítása is: nevezetesen, hogy az állati érzékszervek bizonyos sajátosságai pontosan azért fejlődtek ki, hogy információfeldolgozási feladatokat oldjanak meg, és ezek a sajátosságok a szexuális szelekció hajtóerejévé válhatnak. A szemnek például rendszerint tárgyakat kell érzékelnie, amiből következik néhány általános működési elve; ezek az elvek aztán érvényesülnek a párválasztás során is.

Az agy hátsó részén helyezkedik el a látásra specializálódott kéregterület, az úgynevezett „V1”, amelyen áthalad csaknem az összes információ a szem és az agy többi része között. A V1 minden sejtje a látómező egy pici darabjáról kap jeleket, és akkor tüzel a legaktívabban, amikor ott a helyi fényeloszlás egy vonal mentén élesen változik. Más szóval, amikor ott egy

tárgy élet lehet látni. A V1 sejtjeit úgy is hívják, hogy „helyi éldetektorok”. A látás kutatói szerint az agynak ez a módszere, amely élek észlelésére épül, valóban hatékonyan képes a környezetet vizuálisan befogadni, mivel a tárgyakra az éleik tényleg nagyon jellemzők. Az élészlelést a mesterséges robotrendszerek is sikerrel használják.

Ha tehát egy hím fel akarja magára hívni a nőstények figyelmét, elsősorban a V1 rendszer sejtjeit kell aktiválnia. E célból kifejleszthet rengeteg élt a testén, például egy fraktálszerű struktúrában. Ám minél több éle van a térfogatához képest, annál sérülékenyebb lesz, és annál több hőt veszít fölöslegesen. Gazdaságosabb, ha élei nem valódiak, hanem csak teste felszínén visel hozzájuk hasonló díszítményeket. Pontok is megfelelnek, de sok keskeny, párhuzamos csík még jobb. Lényeg, hogy a felületegységre jutó élek száma minél nagyobb legyen. Kell-e mondanom: a csíkok tényleg igen népszerű szexuális ornamensek az állatvilágban!

Hasonló magyarázata lehet a szintén gyakori tengely- és körszimmetrikus díszeknek. Ahogy Magnus Enquist biológus felvetette, az állati látórendszerek ingerlésére talán a szimmetrikus mintázatok a leghatékonyabbak. Érvelése szerint bármi olyan látórendszer, amely tárgyakat elfogott helyzetükben is képes felismerni, rendszerint úgy van „huzalozva”, hogy optimálisan a körszimmetrikus ábrák ingerlik. Erről Enquist és egy Arak nevű munkatársa szimulációkat végeztek mesterséges neuronhálózatokkal.¹⁷² Így érthetővé válik, hogy sok állati dísz miért kör vagy csillag alakú (mint pl. a „pávaszemek”).

Azon kívül, hogy néhány általános tervezési elvet teljesítenek, minden faj érzékszerveinek alkalmazkodniuk kell a faj konkrét élőhelyéhez is. Az érzékszervi elfoglaltság elméleti kutatói (mint például John Endler¹⁷³) megvizsgálták, hogy a megvilágítási körülmények hogyan befolyásolják a látórendszer érzékenységet különféle állatoknál. Ez a fajta kutatás segíthet megérteni, hogy egy-egy érzékenységi típus sajátosságait kihasználó díszek mely leszármazási ágakban fejlődnek ki, és ezzel talán valamennyire rendszerezhető az állatvilág szexuális ornamentikájának látszólag kaotikus sokfélesége.

Az érzékszervi elfoglaltság kissé más szempontból nézve arra is magyarázatot adhat, hogy miért változnak a díszítmények annyira megjósolhatatlannul. Tegyük fel például, hogy az alakzatok kategorizálására két különböző faj két különböző megoldást alkalmaz: az alakzatokat egyikük általánosított henger-változatokként, másikkuk lapok és szögek rendszereként kezeli. (Vagyis az alakzatok így reprezentálódnak az agyában.) Mindkét módszer tökéletesen megfelelő, de egy új szexuális díszre mégis nagyon más reakcióhoz vezethet: az illető dísz lehet például igen szép, mint hengerszerű alak, miközben mint lapok együttese jellegtelenül szedett-vedett, vagy fordítva. Az egyik fajnál tehát csábítónak bizonyul, a másiknál nem.

Az érzékszervi elfogultság elméletének egyik legmélyebb meglátása szerintem az, hogy az érzékelő rendszerek felépítésében és működésében mindig vannak evolúciós véletlenek. Emiatt hiába ismerjük egy rendszer biológiai feladatát, az összes szóba jöhető ingerre adott reakcióit nem jósolhatjuk meg előre. Így aztán ha megjelenik egy új szexuális díszítmény, amely a rendszert új módon ingerli, a szelekció ráharaphat egész váratlan kimenetellel is. Nancy Burley biológus például a zebrapintyeknél felfigyelt egy különös jelenségre: a nőtények módfelett vonzódnak azokhoz a hímekhez, akiknek van egy kis fehér tollpamacs a fejük búbján. Ez a sajátos ízlés valószínűleg nem adaptív módon fejlődött ki, mivel legjobb tudomásunk szerint a pintyek őseinek sose volt ilyen pamacsuk; a pamacs kedvelése valószínűleg csak rejtett lehetőség volt egy olyan látórendszerben, amely alapvetően más célokra jött létre. Úgy vélem, az érzékelő rendszerek evolúciós véletleneinek felismerése az egyik legizgalmasabb gondolat, amit az elfogultsági elmélet felvetett. Ezzel a szexuális ornamensek megjósolhatatlan változatosságára talán még jobb általános magyarázattal tud szolgálni, mint a megszaladt szexuális szelekció elmélete.

AZ ÉRZÉKI VONZÁSTÓL A NEMI VONZÁSIG

Az érzékszervi elfogultság elméletét számomra leginkább az a tény gyengíti, hogy az érzékszervek ingerlése még igen messze van a partnerválasztás konkrét döntésétől. Fel kell hívni a figyelmet, ez rendben van; de a lényeg csak ezután következik. Ahol egy faj egyedei nagy területen szétszóródva, egymástól távol élnek, ott persze ez az első lépés tényleg fontos. A bálnák „éneke” például, amit sokszáz kilométerről is hallani, kétségtelenül segít abban, hogy a magányos óriások egymásra találjanak. A hozzájuk hasonló elterjedésű fajokban a pusztá fizikai távolság már problémát jelent, ezért az érzékelő rendszerek érzékenysége döntő lehet, és nyilván befolyásolja a szexuális szelekciót is.

A csoportban élő állatok azonban, mint a legtöbb főemlős, könnyen találhatnak potenciális partnert. Itt mind az egyének, mind a csoportok rendszeres kontaktust tartanak egymással, és a partnerválasztás inkább összehasonlító, mint kereső műveletekből áll. Ezért az érzékszervek műszaki jellegzetességei valószínűleg kevésbé fontosak. Miért volna valaki ígéretes partner mindössze attól, hogy díszei ingerlik az érzékelő rendszer legközelebbi szintjét? Ha a csábítás ilyen könnyen menne, a ragadozók minden bizonnyal gyakrabban kifejlesztettek volna „csali-díszeket” arra, hogy prédáállataik önként és dalolva a szájukba ugorjanak.

Józan ésszel valóban arra számíthatunk, hogy az érzékszervekre erősen

ható ingerek szexuálisan vonzóak, ám vonzó jellegük oka nem csak az érzékszervi elfogultság lehet. Az alkalmazkodás szempontjait figyelembe véve ugyanis kiderül, hogy az erős érzéki hatású díszítmények egyben jó fitnessjelzők is. Tekintsük végig például az érzékszervi elfogultságnak azokat az eseteit, amiket Michael Ryan és A. Keddy-Hector gyűjtött össze, és közölt egy 1992-es, fontos összefoglaló cikkben.¹⁷⁴ Listájuk szerint az állatok legpozitívabban reagálnak a nagy, élénk színű és szimmetrikus látási, illetve a harsány, mély, gyakran ismétlődő és nagy készletből vett hallási ingerekre. Reakcióikat kétségtelenül tulajdoníthatjuk az érzékszervek felfogóképességének, de ha így teszünk, megkerüljük a kérdést: vajon az érzékszervek műszaki paraméterei tényleg azért fejlődtek ilyenné, hogy tulajdonosukat segítsék a megfelelő partner kiválasztásában? Nagy, színes és szimmetrikus díszeket, illetve harsány, mély, sokszor ismétlődő és változatos hangokat leginkább a természetes, egészséges, jóltáplált és értelmes állatok képesek produkálni. Ameddig ismereteim terjednek, nincs példa olyan érzékszervi elfogultságra, amely nemi partnerként a kicsi, beteg, gyenge és buta állatokat részesítené előnyben. Az elfogultság legtöbb példája összhangban van azzal, amit elvárhatunk egy direkt a partnerválasztásra adaptálódott döntéshozó rendszertől. Ebből persze nem következik egyértelműen, hogy tényleg specifikusan e célra fejlődött ki, de mindenesetre lehetett így.

Sok szexuális ornamens úgy néz ki, mintha csak az érzékszervek csiklandozására szolgálna, mintha nem volna több, mint üres pompa, bármi másval helyettesíthető szószaporítás, legjobb esetben manipulatív reklám. De talán ne becsljük le ennyire azokat, akiknek szól, és akik szemlátomást értékelik. Kívülről pusztán érzékszervi elfogultságnak látszik, de lehet egy belső logikája, ami magában rejtí adaptív funkcióját.

AZ ÉRZÉKEK GYÖNYÖRKÖDTETÉSE VAGY A FITTSÉG HIRDETÉSE?

Ha az elfogult érzékszervek egy állatfaj egyedeit arra készítenék, hogy fittebb partnerek helyett kevésbé fitteket válasszanak, akkor gyanúm szerint ezek az elfogultságok hamar kiküszöbölődnének. Hasonlóan valószínűtlen, hogy tartósan fennmaradjon egy olyan ornamens, amely kizárólag érzékszervi elfogultságra épít, miközben nem hordoz információt a fitnessről. Ezt feltételezve túl nagy evolúciós jelentőséget tulajdonítanánk a hímek díszítkezési hajlamának, elhanyagolva a nőstények képességét arra, hogy diszkriminatív érzékszerveket fejlesszenek ki. Nem volna értelme partnert választaniuk csupán holmi értelmetlen díszek miatt. Az persze természetes, hogy a fitnessjelzők közül az érzékileg is vonzókat szeressék,

de az már nem, hogy az érzéki vonzás szempontját elébe helyezték a fittség iránti érdeklődésnek.

Az érzékszervi elfogultság és a fittségjelzők elmélete gyakran ad egymással összeférő értelmezést; ilyenkor a szexuális szelekció egymást kiegészítő szemléletének tekinthetjük őket. Az előbbi mindenestre emlékeztet rá, hogy a partnerválasztást az érzékleti képességek közvetítik, és ahogy ezekből újak születnek, úgy nyílik új tér a díszítmények fejlődése előtt. Mikor megjelent a szem, megjelenhettek a vizuális ornamensek. A madarak fülével jött a madárdal. És mikor jött az emberi nyelv... Persze, jött a csók, de most nem arra gondoltam: szóval mikor jött a nyelvi kommunikáció, logikus feltételeznünk, hogy lehetőség támadt gondolataink és érzelmeink kifejezésére.

A GYÖNYÖRHAJHÁSZÓK

Tim Guilford és Marion Stamp Dawkins biológusok érveket hoztak fel mellett, hogy az érzékszervi elfogultság elméletét általánosítani lehet „pszichológiai elfogultságokra”, amelyek az állati jelzések és a nemi díszek evolúcióját szintén befolyásolhatják.¹⁷⁵ Az idegrendszer bármelyik olyan aspektusa, amelytől függ a jelekre adott válasz, vissza tud hatni maguknak a jeleknek a fejlődésére. Így az érzékszervi elfogultságon kívül feltételezhetünk figyelmi, megismerési, emlékezeti, értékelési, érzelmi vagy élvezeti elfogultságokat. Az ember esetében ezek akár fontosabbak is lehetnek, amikor a komplex udvarló viselkedést elemezzük.

Emlékezhetnek, már pedzettem azt a gondolatot, hogy az emberi elme felfogható szexuális szelekcióval kifejlődött szórakoztató készüléknek. Most észrevehetjük: az elme valószínűleg nem egyszerűen szórakoztatja az érzékszerveket, hanem például élvezetkereső hajlamunkat is kielégíti.¹⁷⁶ Hogy ennek biológiai előzményeit világosabban lássuk, képzeljünk el kétféle alapváltozatot abból, ahogy egy állat partnert választ!

Az egyiknek van erre egy behuzalozott rendszer az agyában. Számos jelet figyel, megjegyzi díszítményeiket és udvarló viselkedésük részleteit, majd rögzített döntési mechanizmusa összeveti őket, és kiválaszt egyet közöslésre. Az egész folyamat automatikusan, mondhatni „üzletszerűen” zajlik le, legalábbis abban az értelemben, hogy nem jár élvezettel. A tökéletes partner sem ad gyönyört, csupán tökéletes géneket. Ezt a változatot úgy nevezhetjük, hogy „tárgyilagos választó”. Sejtésem szerint ilyen például a legtöbb rovar.

A másik, a „szenvedélyes választó”, látszólag ugyanígy viselkedik, de belső élménye más. Nyilván már kitalálták: neki örömet okoz egy-egy különösen

impozáns díszítmény vagy erőteljes párzási tánc látványa. Nem tudjuk persze, hogy mit érez pontosan, valamiféle kombinációját az esztétikai elragadtatásnak, az újdonság élményének, a bámulatnak, persze a nemi vágyak is, egyszóval valami boldogságfélét. És ami a lényeg, ez a sajátos élménye a választási folyamatban közvetlen oksági szerepet játszik. Minél nagyobb élvezetet kelt benne egy lehetséges partner, annál nagyobb eséllyel választja őt.

Ha csak ennyi volna köztük a különbség, a tárgyilagos és a szenvedélyes választót kívülről semmi módon nem lehetne megkülönböztetni. Kézenfekvő azonban a szenvedélyes választónak egy további tulajdonságát bevezetnünk, amitől a viselkedése hosszú távon eltér a tárgyilagos választóétól, és ez az eltérés az evolúciót befolyásolja majd. Tegyük fel ugyanis, hogy nála az élvezet-élmény nem korlátozódik a partnerválasztás helyzetére és döntési mechanizmusára, hanem ugyanazt használja a túlélés és szaporodás minden más helyzetében, amikor oka van rá. Vagyis például amikor csillapítja éhségét, sikerül elmenekülnie egy veszélyes ragadozó elől, új és szemlátomást megfelelő élőhelyet talál, tapasztalja, hogy kölykei jól fejlődnek, és így tovább. Egy általános „örömmérő műszert” hord az agyában, döntéseit e műszer állása határozza meg.

Egy-egy választási aktusban ő is ugyanúgy jár el, mint a tárgyilagos választó, de evolúciós hatása hosszú távon más lesz, mert néhány új udvarló viselkedésre másképp reagál. Tételezzük fel például, hogy megjelenik egy mutáns hím, aki a célbavett nőtényt azzal akarja lekenyerezni, hogy ételt ad neki. Azt természetesen mindkét fajta választó elfogadja; naná, a földről is felvinné, miért ne? A tárgyilagos változatnál azonban a történet ezzel véget is ér. A kajakapás nincs beprogramozva döntési rendszerének szempontjai közé, élvezetet pedig nem érez, semmi oka hát arra, hogy ezért az illető hím szimpatikus legyen neki. Táplálkozási rendszere teljesen elkülönül partnerválasztási rendszerétől, nem beszélük az öröm közös nyelvét. Ezért nála a mutáns nem kerül előnybe, és ha a faj minden nőténye ilyen tárgyilagos, fura szokása kihal vele együtt.

Az etológiából persze tudjuk, hogy sok fajban nem ez játszódott le, az udvarló hímek gyakran adnak ételt reménybeli párjuknak, és a nőtényeknek ez tényleg számít. Úgyhogy van realitása a történet másik kimenetelének, ami nyilván a szenvedélyes választók őstörténetéhez tartozik. Az első mutáns odaadta a kaját, mire a nőténynek átmelegedett a szíve tája, és attól kezdve jobban érezte magát a kedves hím társaságában. Sőt, mivel partnerválasztását közvetlenül az örömmérő műszer határozta meg, ez a cukrosbácsi hamarosan nyeregbe is került nála. Így a mutáns gén elkezdte diadalútját a populációban, és a többit rá lehetett bízni a szelekció szokásos menetére.

Más esetekben a szenvedélyes választók ugyanígy favorizálhatják az olyan hímeket, akik megmentik őket a ragadozóktól, vagy segítenek a kölykök

gondozásában, vagy új legelőket fedeznek fel; az általános örömmérő tehát a viselkedés nagyobb készletét kapcsolja hozzá a szexuális szelekció mechanizmusához. Node miért alakul ki ez a műszer egyáltalán? A magam részéről úgy vélem, elsősorban azért, mert egyszerűbbé teszi a tanulást: a megerősítő mechanizmus a legkülönbébb kontextusokban ugyanaz lehet. Ha az evés egy adott esetben jólesik, ez megerősítő jel az aktuális élelemkereső stratégiához, amely közvetlenül megelőzte. Ha a közösülés esik jól, ez hasonlóképp a hozzá vezető partnerválasztási stratégiát erősíti meg. Intelligens robotgépek tervezői már viszonylag korán felfedezték, hogy készülékeiknek is szükségük van a megerősítéses tanulás képességére; ahogy a mesterséges intelligencia egyik kutatója, Pattie Maes kifejtette, egy központi örömmérő egység felhasználásával a robot rangsorolni tudja a minőségileg különböző célú, a maguk fizikai paraméterei szerint egymással nem összemérhető műveleteket.¹⁷⁷ A tanulás nyilván átvihető élőlényekre, hiszen meglehetősen gyakori például az a konfliktus, hogy az állat egyen vagy udvaroljon, pláne ha közben a ragadozókra is figyelnie kell.

Az érzékszervi elfogultság óvatos teoretikusa itt valószínűleg közbeszól: ez a fajta általános „örömközpont” a szenvedélyes választót kiteszi a szexuális kizsákmányolás veszélyének. Vele szemben elég kialakítani olyan udvarlási stratégiát, amely minden más szempontot félretéve ezt a központot ingerli, és akkor ő nem tehet mást, mint hogy behódol az őt ily módon manipuláló hímnek. Első hallásra ez tényleg rosszul hangzik. De tényleg rossz? A szenvedélyes nőstény szubjektív nézőpontjából semmi esetre, hiszen definíció szerint remekül érzi magát, mikor intenzíven élvezhető ingereket kap. Ha ez a központ tényleg elég általánosan működik, felölelve mindent a teli bendőtől a beteljesült életcélokig, akkor az egyén szubjektíve nem kívánhat semmit az élvezeten túl. Az igazi kérdés persze az, hogy mi a helyzet a biológia objektív nézőpontjából: nem jelent-e tényleg túl nagy költséget a szenvedélyes választó számára, ha udvarlói az örömszerzésre koncentrálnak?

Nos, vegyük elő már – remélhetőleg – jól begyakorolt evolúciós logikánkat! Először is természetesen elismerjük, hogy efféle manipuláló stratégiát nyilván alkalmazni próbál minden hím, még az egyáltalán nem fittek is; és ha sikerül nekik, akkor a nőstény tényleg pórul jár. Utódai nem lesznek optimális genetikai minőségűek. Csakhogy ekkor az őt manipulálhatóvá tevő gének előbb-utóbb háttérbe szorulnak azok génjeivel szemben, akiknek sikerült a manipulációt elkerülniük. Hogyan sikerülhet ez anélkül, hogy feladnák a különben hasznos örömközpont használatát? Nyilván úgy, hogy örömközpontjuk nem reagál válogatás nélkül minden ingerre, hanem csak azokra, amelyek evolúciósan hasznosak. A nőstény itt is *diszkriminálni* fog. Ez egyébként nem különösebben nehéz: vegyük észre, az élvezet nem olyan véletlenszerű forrásokból táplálkozik, mint amilyen véletlensze-

rű például néhány érzékszervi elfogultság. Az örömközpont eleve célirányosan alakul ki, azaz olyasmikre ösztönzi az állatot, amik javítják túlélési és a szaporodási kilátásait. Az evés azért okoz örömet, mert a szervezetnek szüksége van energiára. A ragadozók elől való elmenekülés azért, mert sikerült életben maradni. A szexuális örömmel kapcsolatban az evolúció feladata tehát az, hogy az örömközpontot megfelelően kalibrálva csakis olyan udvarlást élvezzen, ami az utódok fittségét növeli. Én persze most nem tudom megmondani konkrétan, hogy ez a feladat mikor és miképp oldódott meg. De hogy megoldódott, az biztos, mert az állatoknak *van* általános örömmérő berendezésük, és mégis semmi jele annak, hogy emiatt degenerálódtak volna.

Ráadásul van itt még egy szerencsés körülmény. Lehet, hogy nem is kell ezt az örömműszert különösebben bekalibrálni ahhoz, hogy mutatója csak a fitt udvarlók széptevésére lendüljön ki. Emlékezzünk vissza, mi teszi a jó fittségjelzőt! Két dolog: egyrészt érzékelhetően különböznie kell egyének között, másrészt olyan költségesnek kell lennie, hogy a kevésbé fitteknél ne hamisíthassák. Ha tehát az örömközpont arra szelektálódik ki, hogy a minél impozánsabb fittségjelzőktől jöjjön lázba, akkor további finomítására talán már nincs is szükség. Az nem lehet probléma, hogy a különbségeket a kellő finomsággal érzékeli, hiszen mint mérőberendezés eleve erre a feladatra készült.

Most pedig nézzük a mérleget az udvarló felől. Vajon örömet szerezni mekkora költséggel jár? Néha az öröm olyan természetű, hogy adójának hasonlóan sokat kell érte melóznia, mintha önmagának csinálná: ez a helyzet áll elő, mikor a nőténynek ételt ad, védelmezi, vagy hozzájuttatja egy jó territóriumhoz. Máskor az öröm intimebb és körmönfontabb, mint amilyen a simogatás, a kurkászás, egyáltalán a figyelem kimutatása, a szellemes párbeszéd, az ügyes előjáték vagy a hosszú és változatos közösülés; ezek szintén igényelnek időt, energiát és jártasságot. Egyszóval, a partnert élvezethez juttatni általában nehezebb, mint érzékszervi elfogultságát kihasználni, mert az élvezet mélyebben fészkel az agyban. Emiatt az élvezettel operáló udvarlás valószínűleg jobb fittségjelző, mint az, amelyik csupán érzéketeket aktivál.

AZ ELME MINT ORNAMENS

Ahogy az első fejezetben utaltam rá, a hagyományos elméletek az emberi elmét túlélési adaptációk együttesének tartották. Uralkodó metaforáik katonai vagy technikai jellegűek voltak. Később a kognitív tudomány változtatott ezen, bevezette a számítógép-hasonlatot, valamint az információfel-

dolgozást mint központi célt. Az evolúciós pszichológusok számára pedig az elme olyan, mint egy svájci túrlépcső, a különféle alkalmazkodási feladatokhoz egy-egy elkülönült mentális szerszámmal. Aztán ott vannak még azok a főemlékszakértők, akik szerint az elme mindenekelőtt egy machiavelista kémközpont, amely álcázott műveleteket végez.

Az érzékszervi elfogultság elmélete és az élvezet általános jelentőségének felismerése ismét új nézőpontot adott. Az emberi agyat szórakoztató rendszernek is tekinthetjük, olyan más agyak ingerlésére, amelyeknek meghatározott érzékszervi befogadóképességük és örömközpontjuk van. A pszichológia szintjén pedig ennek megfelelően az elme úgy fejlődött ki, hogy ősünk szellemi igényeinek megfelelően. Ezek az igények távolról sem korlátozódtak felületes csillogásra, mint amit például kielégít a pávafarok; magukba foglalták a viselkedés minden olyan részletét, amitől az egyik ember társaságában jobban érezzük magunkat, mint egy másikéban. Vagyis nemcsak érzéki, hanem társadalmi, intellektuális és erkölcsi igények voltak.

Az „ornamens-agy” elmélete új metaforákra ad ötleteket, a katonai-ipari komplexum helyett a szórakoztató iparból. Az elme mint vidámpark. Az elme mint tudományos-fantasztikus akciófilm, tele speciális hatásokkal, vagy mint romantikus vígjáték. Mint nászutas lakosztály Las Vegas egyik szállodájában. Táncklub, különlegességek boltja, krimiregény, számítógépes stratégiai játék, barokk katedrális, utazás egy luxushajón. Értik, ugye?

A komoly tudományukra büszke pszichológusok ezeket a metaforákat frivolnak érezhetik. Az ő elméjük még mindig az információkezelésre szakosodott számítógép. Pedig ha visszagondolnak mondjuk a hetvenes évekre, amikor megszületett ez a nekünk már természetessé vált felfogás, akkor bizony alig látszott jobbnak, mint az előzők. Eszükbe juthat például Freud, az elme mint hidraulikus szivattyúk rendszere a folyékony libidó áramoltatására, vagy még régebről Locke, azzal a születéskor még tiszta lappal, amit aztán a tapasztalat teleír. A számítógépes metafora segített a figyelmet ráirányítani olyan kérdésekre, hogy az elme miképp oldja meg a különféle érzékelési és megismerési feladatokat; a kognitív tudomány pont e kérdések körül alakult ki.¹⁷⁸

Ugyanakkor elterelte a figyelmet más fontos kérdésekről, mint az evolúció, az egyéni különbségek, az indítékok, a kreativitás, a társadalmi kölcsönhatások, a nemiség, a családi élet, a kultúra, a pozíció, a pénz, a hatalom, a születés és növekedés, a betegségek, a működési zavarok, a halál. Szóval az elme mint számítógép igazán remek hasonlat mindaddig, míg nem veszünk tudomást az élet legnagyobb részéről. A számítógép ugyanis mint mesterséges tárgy bizonyos emberi szükségletek kielégítésére – pl. hogy a Microsoft tőzsdei értéke nőjön –, nem olyan autonóm lény, amelynek folyamatosan életben kell maradnia és szaporodnia. Ezért gyenge hasonlat akkor, mikor a

pszichológusok a természetes és szexuális szelekcióval létrejött adaptációkat próbálják azonosítani. „Az információ feldolgozása” nem igazi biológiai funkció – mindössze valamiféle elvont keresztmetszete egy sereg egyéb funkcióknak.

Ha viszont az elmét szexuális kiválasztódással létrejött szórakoztató rendszernek fogjuk fel, felismerhetünk és vizsgálhatunk legalább néhány lényeges szelekciós nyomást, amely az evolúció során formálta. Ebben várhatóan segítségünkre lesznek ismereteink a szórakoztató iparról. Végére mindenki tudja, hogy egy kaszinónak vagy egy multiplex központnak nagyjából milyennek kell lennie ahhoz, hogy sikerrel fennmaradjon. Belül tiszta, biztonságot és vendégszeretetet sugárzó; könnyű megközelíteni; hatásos reklámja van; a vendégeknek izgalmat, szellemi pezsgést, kalandot, emberi kapcsolatokat nyújt; mindenekelőtt pedig azt, hogy kiemelve érezzék magukat a hétköznapi unalmas, robotos és aggasztóan bizonytalan világából. A sikeres szórakoztató létesítményt átgondolt üzleti céllal hozzák létre, figyelembe véve a közönség változó ízlését. Hasonlóképp, az elme látogatóit figyelmes és mosolygós hangulatnak kell fogadnia, az alkalmazottak – vagyis az energiaéhes agyi áramkörök – meglehetősen nehéz munkakörülményeit eldugva előlük. Mint H. G. Wells *Időgépe*nek világában, a tudat felületén csak a könnyed gondolatok Eloái láthatók, a kognitív rabszolgamunka Morlockjai lent robotolnak a föld alatt.

Ha jó valamire az ornamens-agy elmélete, akkor ezidáig félreértettük azokat a követelményeket, amiket az evolúció az emberi elmével szemben támasztott. A szórakoztató ipar messze nem hasonlít a hadsereghez. Már Darwin tudta, hogy a szexuális kiválasztódás másképp működik, mint a leg fittebbek túlélése. Itt mások a siker kritériumai, a stratégiák, az erőforrások és a verseny módszerei.

Katonai szempontból nézve Hollywood kész kudarc. Még a közeli San Fernando völgyet sem tudta elfoglalni, nem beszélve Santa Monicáról, sose bombázta Santa Barbarát, sose kötött titkos szövetséget Tijuanával... Állandó hadserege mindössze pár száz biztonsági őr a stúdiók körül, haditengerészete és légierője pedig egyáltalán nincs. Emberei fegyelmezetlenek, puhányak, piperkőcek, hajlamosak elmerülni saját fantáziavilágukban. Nagyrészt salátán élnek! Össze se lehet őket hasonlítani a spártaikkal, a mongolokkal vagy a francia Idegenlégió zsoldosaival. Nos, mindez kétségtelenül így van, de kit érdekel? Ha az emberi elme egy Hollywood-szerű szórakoztató központnak fejlődött ki, akkor militáris hátrányai épphogy a legnagyobb előnyeivé válnak. Csapongó fantáziája nem ássa alá versenybeli pozícióját, ellenkezőleg, a rajongókból szenvedélyes érdeklődést vált ki. Fizikai konfliktusok híján hatalmas szellemi energia összpontosítására képes. Azzal, hogy a hangsúlyt a szépségre helyezi az erő helyett, a fikcióra a valóság

helyett, a drámai élményre a történet logikája helyett, a közízlést szolgálja ki, amelyből él. Milliós hirdetési kampányait, díjkiosztó gáláit vagy a sztárok feltűnő luxuséletmódját nem szabad hiú tékozlásnak tekintenünk, mert ez mind része a műsornak, akárcsak a hóbortok és divatok tobzódása. Ezek a kultúrmémek látszólag kizsákmányolják a nekik áldozatul esett embereket, de a helyzet fordítva is felfogható: Hollywood bármilyen kulturális találmányt képes felhasználni saját termékeinek reklámozására.

A végső lényeg itt a profit, és minden, ami Dzsingisz kánt kacajra fakasztaná, tökéletes értelmet kap a profithoz értő közgazdászok szemében. Az evolúció végső lényege pedig a szaporodási siker; ezt kell észben tartanunk, ha az emberi elme evolúcióját meg akarjuk érteni. Lehet, hogy nem válik be svájci túlélőbicskának vagy egy hadsereg logisztikai központjának, annál inkább viszont olyan szórakoztató intézménynek, amely más emberek elméjéhez szól – legalábbis az ornamens-agy elmélete szerint.

A LEHETSÉGES INGEREK SOKASÁGA

A szórakoztató ipar arra törekszik, hogy felfedezze az összes elképzelhető ingert, amit a mai ember agya befogadni képes. Minden egyes film, könyv, festmény, hanglemez és számítógépes játék ingerek halmazából áll, és ezek vagy működnek, vagy nem. Az emberi agy szeszélyes, bizonyos ingerekre sokkal erősebben reagál, mint másokra; hogy melyikre hogyan, azt senki nem tudja előre, bár egyeseknek van rá ígéretes tippjük. Ha a hozzám hasonló evolúciós pszichológusok meg tudnák jósolni, milyen inger gerjeszti optimálisan az agyat, ezzel Hollywoodban jól kereső konzultánsok lennénk. De sajnos hiába ismerjük a tipikus reakciókat az őseink életében fontos szerepet játszó, mindennapi ingerekre, ebből még nem tudjuk kiszámítani, hogy mit csinál az agy, mikor egy új inger éri. Vagy legalábbis nem tudjuk kiszámítani jobban, mint a rutinos filmproducerek. A modern emberi kultúra egy nagy kollektív erőfeszítés annak feltérképezésére, hogy miféle ingerek lehetségesek egyáltalán, és hogy ezekkel mi módon lehet agyunkban élvezetet kelteni.

Az ornamens-agy elmélete szerint az emberi evolúció, akárcsak a szórakoztató ipar, a profitot ígérő ingereket favorizálja. Módszere a szexuális kiválasztódás, amely a lehetőségeket felderítve próbára teszi őket: vajon melyik képes rá, hogy mások agyában pozitív reakciót váltson ki. A profitnak itt a kölcsönös élvezet és nyomában a sikeres szaporodás felel meg.

Képzeljük el azt az utópisztikus helyzetet, amelyben egy állatfaj szexuális szelekcióját nem a hímek elsőbbségért folyó versenye és a nőstények válogatása határozza meg, hanem a kölcsönös választás a kölcsönös élvezet cél-

jával.¹⁷⁹ Mind a hímek, mind a nőstények közül azok számíthatnak a legnagyobb sikerre, akik partnerüknek a legnagyobb gyönyört tudják nyújtani. Így az ő génjeik terjednek a leggyorsabban, aminek eredményeként a faj egyedei a gyönyörszerzésben nemzedékről nemzedékre egyre tehetségesebbek lesznek. Az egész társaság szépen halad fölfelé a boldogság spirálján, maga mögött hagyva minden olyan gént, amelytől figyelmetlenek, tapintatlanok, unalmasak vagy az előjátékban ügyetlenek volnának.

Szép álom, ugye? Csak sajnos nem igaz. A kölcsönös gyönyört célzó kölcsönös választással az a bökkenő, hogy a kellemes gének mellől a kellemetlenek nem fognak kihalni, potyautasként végig ott utaznak velük. Hogy miért? Folytassuk gondolatkísérletünket annak feltételezésével, hogy az utópisztikus társaságban szigorú monogámia érvényesül. Ekkor a legjobb, vagyis a legtöbb élvezetet nyújtó nőstény rátalál párjára, a legtöbb élvezetet nyújtó hímre, és boldogan élnek – ásó-kapa-nagyharang. Utódaiknak szintén az övékhez hasonló génjeik lesznek. Vetélytársaik azonban nem lombozódnak le annyira az ő sikerüktől, hogy ne akarnának szaporodni; mindnyájan megkeresik a számukra elérhető legjobb partnert, vagyis a második nőstény összejön a második hímekkel, a harmadik a harmadikkal, és így tovább egészen a két utolsóig. Azok ugyan nem lesznek egymástól elragadtatva, de egy unalmas partnerrel együtt élni még mindig jobb nekik, mint egyedül. És természetesen lesznek utódaik, több vagy kevesebb, de hogy mennyi, az már nem függ attól, hogy az örömszerzési rangsorban hol helyezkednek el. (Arról ugyanis a modellben egyelőre nincs szó, hogy ez a rangsor összefüggne a fitnessszel is.) Láthatjuk tehát: ebben a monogám esetben az örömszerző tehetség génjei semmilyen szaporodási előnyt nem jelentenek.

Ez a fajta kölcsönös választás meghatározza ugyan, hogy kik között jön létre párkapcsolat, de az nem igaz, hogy hatására az élvezet átlagos szintje generációról generációra emelkedik. A partnerválasztás nem eredményez szexuális szelekciót. Átkeveri a géneket, de egyikük fennmaradását sem segíti elő. Egyszóval: ilyenkor evolúciós változás nincs. Tökéletes monogámia esetén a szexuális kiválasztódás csak látszat, a faj génkészlete igazából nem változik.

Az élvezet tehát nem elég: a modellt ki kell egészíteni vagy élesebb szexuális versennyel, mint amit a monogámia lehetővé tesz, vagy valamilyen kölcsönhatással a szórakoztatásért folyó szexuális szelekció és más folyamatok között. Az ornemens-agy elmélete például hajlamos elfeledkezni arról, hogy a szórakoztatást végző és az azt befogadó agyak között beindulhat egy megszaladt szelekciós kölcsönhatás, amelyben a befogadók egyre követelődőbbé válnak. Előfordulhat továbbá, hogy ugyanők megunnak bizonyos fajta haszontalan ingereket, azokkal szemben elvesztik érdeklődésüket. A „haszontalan” itt természetesen úgy értendő, hogy fitnessi érték nélküli: ha evolúciós

léptékű időtartam alatt kiderül, hogy a szexuális választás nem javítja a génnek minőségét, a faj egyedei egyszerűen kilépnek a szórakoztató vidámpark kapuján. Itt nem pontos a modern szórakoztató ipar analógiája, mert ebben a fogyasztót lehet passzív, stabil ízlésű résztvevőnek tekinteni, míg az evolúcióban a szórakoztatás fogyasztói ugyanolyan gyorsan fejlődhetnek, mint maguk a szórakoztatók. Ezért ha meg akarjuk érteni, hogy bizonyos díszítmények miért maradnak fenn, míg mások eltűnnek, az ornemens-agy elméletét kombinálnunk kell a fittségjelzők elméletével.

RAKJUK ÖSSZE A DARABOKAT!

Az érzékszervi elfogultságra épülő elméletnek, ha önmagában nézzük, van nagyjából ugyanannyi erős és gyenge pontja, mint a megszaladt agy vagy a minőségjelző agy elméletének. Már ebből is valószínű, hogy a kielégítő magyarázathoz mindhármat figyelembe kell vennünk. Nem szántam volna a megszaladt evolúciós folyamatokra egy egész fejezetet, ha nem tartanám fontosnak, mindenekelőtt annak megértésében, hogy az emberszabású majmok és a különféle hominidák udvarló viselkedése miért annyira más és más. Ugyanígy nem szántam volna egy másik fejezetet a fittségjelzőkre, ha nem volnék meggyőződve arról, hogy az elme evolúciója során a jó gén reklámozása felé erős szelekciós nyomás érvényesült. És természetesen az érzékszervi elfogultságról, az élvezetről és az elme szórakoztató funkciójáról se fecsegetem volna ennyit, ha őseink többé-kevésbé szeszélyes lelki igényei szerintem nem befolyásolták volna az ember pszichológiai képességeinek fejlődését a párválasztás közvetítésével.

Később, mikor rátérek a konkrét emberi képességekre – mint pl. nyelv vagy kreativitás – mindhárom elmélet elemeit felhasználom majd. A biológusok néha szembeállítják őket egymással, mintha a szexuális kiválasztódás versengő és egymást kizáró modelljei volnának, és az erről folytatott viták bizonyára segítettek a szexuális kiválasztódás elméletét életben tartani. Mégis úgy vélem, mindhárom modellre van elég bizonyíték ahhoz, hogy ne egymást kizárónak, hanem egymást átfedőnek tekintsük őket. Nagyon valószínű, hogy bizonyos részfolyamataik a természetben tényleg előfordulnak.

A megszaladás például azért, mert a szexuális díszítmények és az őket preferáló ízlés tényleg genetikusan korrelált. Ez a tény indokolhatja a szélsőséges, szokatlan, vonzó, és túlélési szempontból értelmetlen mentális tulajdonságok létét, valamint azt, hogy ezek az emberszabású fajok közül csak nálunk alakultak ki. A megszaladt folyamat a szexuális kiválasztódás elkerülhetetlen velejárója; vagy épp zajlik, vagy nemrég még zajlott, vagy

nemsokára zajlani fog. Sokat megmagyaráz ennek a szelekciótípusnak a hatékonyságából, sebességéből és megjósolhatatlan jellegéből.

A nemi díszek valóban hajlamosak arra, hogy biológiailag drágák legyenek és erősen függjenek a kondíciótól, mivel így lesznek jó fitnessjelzők. A fitnessjelzők elmélete megmagyarázza, hogy egyes díszek miért maradnak fenn hosszú ideig, ahelyett, hogy a megszaladás átmeneti termékeként hamar eltűnnének. Megmagyarázza továbbá a szexuális szelekció egyirányúságát, no meg természetesen azt, hogy miért kívánatos egy sereg konkrét tulajdonság, például a hosszú farok, a harsány hívőjelek, a jó territórium, az egészség és az intelligencia.

Az érzékszervi elfogultság pedig hasznos adalékkal szolgál az előző kettőhöz: irányt mutat arra, hogy a megszaladt szelekció valószínűleg merre indul el, és a lehetséges fitnessjelzők közül melyeknek van nagy esélyük a kialakulásra. Az élvezetre és az érdekességre kihegyezett szelekció azt is könnyebben megérteti, hogy miért működik olyan szórakoztatóan jó néhány szexuális ornamens, például az emberi elme. Ez a modell felhívja a figyelmet az érzékelés, a megismerés és az érzelmek szerepére a partnerválasztásban.

AZ ORNAMENSEK ÉS A FITNESSJELZŐK KÖLCSONHATÁSA

Ha egy tulajdonság szexuális szelekciónak köszönhető, kialakulásában valószínűleg a fenti három folyamat valamilyen kombinációja játszott szerepet. Legtöbbjük egyszerre működik mint díszítmény és mint fitnessjelző. Néhány eleme arra szolgál, hogy a fitnessről nehezen hamisítható információt adjon, míg néhány másik egyszerűen izgalmas és szórakoztató. Hogy az emberi elmét ilyen összefüggésben megértsük, célszerű szereznünk egy általános képet arról, hogy az ornamens és a fitnessjelző funkció miképp létezik együtt ugyanabban a tulajdonságban.

Először is: a jelző funkció nem azt jelenti, hogy viselője nem tudhat semmi mást a jelzés alapfeladatán kívül. Ha ezt teljesíti, egy csomó szerkezeti eleme még szabadon variálható. Az autók sebességmérője például rendszerint kielégítően mutatja a pillanatnyi sebességet, mégis a többszáz létező autótípusban más és más kiképzésű. Minden karóra rendszeren megmutatja az időt, de ezen kívül a legkülönbözőbb módokon tükrözi gyártójának és viselőjének esztétikai ízlését is. Ha mai világunkban körülnézünk, láthatjuk, hogy tárgyaikat pont ez az esztétikai szempont alakítja leginkább az alapfunkciójukon felül.

A hátrány-elv a szexuális szelekcióval létrejött tulajdonságokra több korlátozó feltételt szab ki, mint amit például a karórák tervezőinek teljesíteniük

kell. A Rolex Corporationot ugyanis semmi nem hajlamosítja arra, hogy termékei pontatlan időt mutassanak, szemben a szexéhes állatokkal, akik mindig szeretnének az igazinál fittebbnek látszani potenciális partnereik előtt. Jobb analógia a pénzérméké, ahogy azt a numizmatikusok rég tudják: a sikeres érme két fő kritériuma, hogy nehéz legyen hamisítani (ez annál fontosabb, minél nagyobb értékű érméről van szó), és hogy vonzó legyen a szemnek meg a kéznek. A pénz az értéket mutatja, pont mint az óra az időt, csak hamis időt mutatni sokkal kevésbé érdemes, mint hamis értéket.

A pénzhamisítás története időszámításunk előtt 560-ban kezdődött, amikor Krosszusz líd király forgalomba hozta az első pénzérmét, vagyis állandóan garantált értéket képviselő, szabványos súlyú és összetételű, öntött fémkorongot. A hamisítás megelőzésére a pénzkibocsátók azóta is a hátrány-elv szerint járnak el: érméik olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amiket jó minőségben utánozni csak túl drágán, nagy tőkebefektetéssel lehet. Az ókorban ehhez rendszerint elég volt, hogy az érme az akkor nehezen előállítható vasból legyen. Aztán a technika egyre fejlődött, a 17. század körül már költséges hengermalomra, méretező- és nyomóformákra volt szükség. A mai pénztervezés elvei – hajszálpontos méretek és felületi ábrák, könnyen meghatározható szerkezetű ötvözet – mind azt célozzák, hogy az érme pontosan jelezze a megfelelő pénzértéket.

Ez a követelmény azonban sose volt akadálya, hogy az érméket ornamentekkel díszítsék. Pont ez az ornamentikai mozgástér adja azt a sokféleséget, ami miatt érdemes érméket gyűjteni, ugyanúgy, ahogy a szexuális szelekció mozgástere eredményezi az élővilág bámulatos fajbőségét. Már a régi görögök érméin is, noha általában hasonló alapformában készültek hasonló fémötvözetből, minden városállamban más és más szimbólum díszlett: Athénben bagoly, Meloszbán birsalma, Abdérában griffmadár, Ephesoszbán méh, Leontiniben oroszlán, Olümpiában Zeusz sasmadara, Knósszoszban a Minotauros, Damasztiumban az ezüsbányászok csákánya, Naxoszbán szőlő. Az i. e. 480-ban vert, híres szicíliai dekadrachma pontosági követelménye nem akadályozta meg, hogy egyik oldalán győzelmi kocsik száguldjanak egy menekülő oroszlán fölött (amely az épp legyőzött Karthágót jelképezte), a másik oldal pedig a szép Arethusa vízinimfát ábrázolja, aki Alpheiosz folyóisten molesztálásától úgy szabadult meg, hogy saját kérésére Artemisz forrássá változtatta őt. (Ez is egyfajta női választás, csak a gének szempontjából nem igazán hasznos.) Ezek a görögök még alig találták fel a fémpénzt, máris elkezdtek egymással versenyezni, hogy érméik minél szebbek legyenek, persze azon kívül, hogy a hamisítást kivédjék.

Az érték biztosítására kialakult néhány alapelv, de nem sok, díszíteni viszont számtalan módon lehet. Az érték gazdasági szempontja az érméket egymáshoz hasonlóvá teszi, míg az esztétikai szempont mindet különböző-

vé. Ezért ha meg akarjuk érteni, hogy egy adott érme miért pont olyan, amilyen, nem elég figyelembe vennünk az általános gyakorlati követelményeket (hogy pl. kopásálló, osztható és hordozható legyen) meg a hamisíthatatlanságot (szabványos méret, súly, összetétel és feliratozás). Az is fontos, hogy egyrészt mit talál rajta az emberi szem és kéz kellemesnek, másrészt hogy az adott kultúrában milyen szimbolizmus dívik. Hasonlóképp egy szexuálisan kiválasztódott tulajdonságnál nem elég tudni, hogy az a fitnesset hogyan mutatja meg, hanem feltárára vár még az ornamentikus elemek kifejlődésének logikája is, azaz hogy ezek miért ízlenek az ellenkező nemű egyedek érzékszerveinek és agyának. Ahogy a hamisíthatatlanság elvei ritkán magyaráznak meg mindent egy érmén, úgy itt pusztán a hátrány-elvből nem lehet az összes részletre következtetni, marad tér az esztétikai variációkhoz.

A szexuális szelekció során az eredetileg fitnessjelző tulajdonságok idővel rendszerint azért válnak bonyolultabbá, mert velük szemben az ellenkező nem érzékszervi ízlése esztétikai igényeket is támaszt. A megszaladt folyamattal kialakult, tisztán díszjellegűek pedig hajlamosak szert tenni egyúttal a fitnessjelző rangjára, mivel túlhajtott fejlődésük miatt egyre költségesebbek és nehezen előállíthatók lesznek. Ami ebben a műfajban fennmarad több száz nemzedéken át, az szinte mind egyszerre fitnessjelző és ornemens.

Egy-egy tulajdonságban tehát a díszítő szerep összemosódik a fitnessjelző szereppel. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a tudományos elemzőnek is össze szabad a kettőt mosnia. Zahavi hátrány-elve és Fisher megszaladt evolúciós folyamata két teljesen különböző dolog. Csak mivel gyakran együttműködnek, nem kell túl szorgalmasan arra törekednünk, hogy minden tulajdonságot besorolunk kizárólag vagy fitnessjelzőnek, vagy ornemensnek. Érdeemes viszont őket mindkét modell szerint megvizsgálnunk, mintha nagyítólencsével néznénk két különböző szögből, mert így választ kaphatunk más és más evolúciós kérdésekre.

A fitnessjelzők elmélete annak magyarázatára alkalmas, hogy egy adott faj egyedei közt miért van olyan nagy egyetértés az egyes tulajdonságok értékéről; például hogy minden pávatojó miért a nagy, szimmetrikus, élénk színű és sok szemfolttal pompázó farkat szereti. Ebből a nézőpontból érthetővé válik a szexuális ízlés perfekcionizmusa és konzervativizmusa. Érthető továbbá az is, hogy a nagy és hosszú életű állatok a káros mutációk hatására nem haltak ki. Az ornamentikai elvek pedig világossá teszik, hogy a különböző fajoknak miért van olyannyira eltérő ízlésük,¹⁸⁰ például hogy a leggyönyörűbb pávafarok is hidegen hagyja a nőstény pulykákat vagy albatroszokat. Ugyancsak így válik érthetővé, hogy bolygónkon a szexuálisan szaporodó fajokból több millió alakult ki, sorozatos elágazásokkal.

Ez utóbbi szemléletmód különösen fontos azért, mert megtanít értékel-

nünk az evolúció véletlenszerű működését a szexuális tulajdonságok formálásában; ez a véletlenszerűség azzal analóg, ahogy a pénzérméket formálja a helyi történelem. Miután Krosszosz király feltalálta a hivatalos pénzt, várható volt, hogy az akkori Mediterráneum legtöbb városállama követni fogja ebben. Azt sem lett volna nehéz megjósolni, hogy érméiket mind díszesnek és nehezen hamisíthatónak terveztetik meg. De semmiféle korabeli paraferenmén nem tudta volna előre, hogy az ókori éremművészet az i. e. 5. századi Szirakúzában éri el tetőpontját, Szicília szigetén. Ez mondjuk Karthágóban, Krétán vagy Athénben éppúgy megtörténhetett volna.

Ugyanígy, miután a kétneműen szaporodó állatok szert tettek a partnerválasztás képességére, minden fajukban kifejlődtek a fittségjelzők, vagy mint költségesen túlburjánzó testrészek, vagy mint az udvarló viselkedés ugyancsak költséges, ritualizált változatai. Ez szükségszerű és előre látható volt. De az már nem, hogy az udvarló viselkedés milyen magas szintet és bonyolultságot ér el egy két lábra állt majomfajban, 535 millió évvel a kambriumi robbanás után (amikor terjedni kezdtek a többsejtű szervezetek). És ki gondolhatta volna akkor, hogy ez a bonyolult viselkedés többek közt hangsorozatok kibocsátása lesz a partnerek között, mégpedig tetszés szerint kiválasztható egységek (szavak) nagyjából három másodpercig tartó adagjaiban (mondatok), amelyek rekurzív szintaktikus szabályokat követnek? Ez megtörténhetett volna a polipoknál, a dinoszauruszoknál vagy a delfineknél is, de történetesen nálunk történt. Na jó, annyit még megjósolhatott volna egy intelligens kambriumi megfigyelő, hogy majd valami nagy agyú és komplikált csoportéletű állat fogja ezt produkálni, de ilyen is rengeteg van. Forgassuk vissza az evolúció szalagját, és játsszuk le újra: szinte kizárt, hogy az emberi elme ugyanígy kifejlődik. A főemlősök leszármazási ágában a szexuális szelekció számos elágazási ponton biztos más irányt vett volna, egyszerűen azért, mert az évmilliók alatt csillagászati számú elágazási pontnál érték véletlenszerű hatások. A magam részéről annyit mindenestre valószínűnek tartok, hogy bármelyik ilyen visszajátszásban a szelekció valahol azért felfedezi: az intelligens elme (olyan, mint a miénk, csak alkalmasint másoké) mind szexuális ornamensnek, mind fittségjelzőnek egyaránt remekül beválik.

A SZEXUÁLIS ÉS A TERMÉSZETES KIVÁLASZTÓDÁS VISZONYA AZ ÚJÍTÁSOKHOZ

A szexuális kiválasztódás eddig tárgyalt három folyamata a díszítményeket kellően meg tudja magyarázni. Ritkábban esik szó viszont arról, hogy milyen kölcsönhatásban vannak a természetes (azaz túlélési) kiválasztódással,

pedig ez a kölcsönhatás az evolúció újításainak¹⁸¹ egyik kulcsa lehet. Abban, hogy megértsük bármelyik konkrét újítás (például épp az emberi elme) létrejöttét, segíthet, ha a partnerválasztás és az újítás általános összefüggéseit tisztázzuk.

A földi élet történetében mérföldkövet jelentettek az olyan újítások, mint a DNS, a kromoszóma, a sejtmag, a többsejtű szervezet és az agy. Kisebbségi, de még mindig igen fontos újításra klasszikus példa a láb, a szem, a tollazat, a tojás, a méhlepény vagy a virág. Az egyes fajokat megkülönböztető, gyakori mikroújítás esetleg nem több, mint egy új hívójel vagy az előzőktől eltérő alakú hímvesző.

A legnagyobb újítások a tőlük induló leszármazási ágat akkora előnybe hozzák új élőhelyek meghódításában, hogy a biológiai sokféleség robbanásszerű növekedését eredményezik; ez az úgynevezett „adaptív radiáció”. Az első faj, amely utódait tejjel szoptatta, mind a 4000 mai emlősfaj őse lett. Az első felegyenesedve járó majom vagy egy tucat hominidafajé, miniket beleértve. Az élőlények minden nagy csoportja (pl. egy törzs) a legfontosabb újítások egyikével lépett az evolúció színpadára, minden közepes méretű csoport (pl. osztály vagy rend) egy mérsékelt nagy horderejű újítással, és minden egyes faj egy olyanval, amit mi, tudósok mikroújításnak hívunk, de neki létfontosságú volt. A rendszertani életfa lényegében az újítások fájával azonos.

Még nem dőlt el, hogy az emberi agy a fentiek közül melyik kategóriába tartozik. Amennyiben holnap kihalunk, egyetlen faj mikro-újítása marad. Feljebb lép az újítások ranglétráján, ha utódaink az egész Tejútrendszeret betelepítik, és a jövő sokmillió éve alatt százezer különböző fajra ágaznak szét. Vegyük észre viszont: egy újítás hiába vezet adaptív radiációhoz évmilliókkal később, ez nem indokolja eredeti kialakulását és fennmaradását. Valamire az első pillanatban is jónak kell lennie, különben rögtön kirostálódik. Ez a tény egy nehéz kérdést vet fel, ami már Darwin óta alig látszik megoldhatónak: hogyan képesek az újítások fokozatosan kialakulni természetes szelekcióval?

Igazából itt három kérdésről van szó. Vegyük sora őket úgy, hogy a legkönnyebben megválaszolhatótól haladunk a fogósabbak felé.

Az első és legáltalánosabb: hogy alakul ki egy minőségileg új struktúra pusztán mennyiségi változások sorozatával? A válasz természetesen az, hogy az egész Mindenségben ez a folyamat zajlik, mióta világ a világ. A gravitációs vonzás fokozatosan összesűríti a csillagközi port, amely kellően nagy csomagokban képes lesz belső termonukleáris reakciókra, és így csillaggá válik. A tőkebefektetés és az oktatás egy szegényes falut fokozatosan felfejleszt, míg bármely elfogadott mérce szerint városnak lesz nevezhető. A megtermékenyített emberi petesejt szintén fokozatosan jut el odáig, hogy anyjára szívme-

lengetően visszamosolyogjon. Az evolúcióban ilyen szempontból semmi különös nincs. Bármilyen világban, amit külön névvel ellátni érdemesnek tartunk, olyan új minőségek együttese, amelyek apró mennyiségi változások sorozatából bukkantak elő.

Valamivel nehezebb probléma, hogy miképp tudnak fokozatosan létrejönni a sok rész együttműködésétől függő, komplex rendszerek. Mivel tapasztalataink szerint a természetes szelekció egyszerre csak a rendszer egy részén változtat, sok részből álló újításokra nemigen látszik alkalmasnak. Mire lett volna jó a szem ideghártyája például lencse nélkül? Vagy fordítva? Úgy tűnik, ez a kérdés az egész darwini elméletre halálos csapást mér. Ám vizsgáljunk csak meg egy egyszerű konkrét példát, ahol a történet pontosan és megbízható tények ismeretében végigkövethető!

Mindenki tudja, mi az, hogy Microsoft Corporation, ugye? Tipikus komplex szervezet a munkamegosztás sokszintű rendszerével; olyan funkcionális részlegei vannak, mint vezetés, könyvelés, emberi erőforrások szervezése, marketing, pénzügyek, programozás, és így tovább. Ki lehet építeni ezt a szervezetet úgy, hogy elindulunk egy-két emberrel, majd egyesével felvesszünk melléjük másokat? Természetesen nem, mondja ugyanaz a logika, amely a komplex szervezetek evolúciós fejlődését lehetetlennek véli. Ha például az első alkalmazott egy programozó, hiába hoz létre bármilyen kitűnő terméket, nincs aki eladja, és a cég pár nap alatt csődbe megy. Ha ezt orvosolandó egy marketingessel kezdünk, dettó, mert nincs mit eladjon. Ha történetesen sikerül ketten összeállva céget alapítaniuk, a helyzet csak kicsivel jobb, mert még akkor is hiányzik legalább egy jól felkészült jogász, aki ügyel, hogy az üzleti partnerek ne verhessék át őket, meg egy könyvelő, aki tudja, hogy kell az állami bürokráciát kielégíteni, meg egy titkárnő, aki elvégzi nekik a mindennapi adminisztrációt, és még sorolhatnám, ha gazdasági szakember volnék. Így tehát a Microsoft mai létét nem lehet „evolúciósan” magyarázni, irány a legközelebbi kreacionista gyülekezet...

Nos, az is elég közismert, hogy ezt a híres-hírhedt vállalatot a valóságban két tizenéves programozó-palánta alapította, Bill Gates és Paul Allen. Marketingesek, jogászok, könyvelők és minden más segítség nélkül! Ők maguk végezték az összes munkát, ami persze akkor még közel sem volt olyan sokrétű, mint a mai mamutszervezetnél. És vállalatuk bizony fokozatosan jutott el idáig, ahol most tart. Kérdésünkre a válasz tehát az, hogy kezdetben a részek még nincsenek specializálva; az csak később kerül napirendre a növekedéssel és a bonyolódással. Ezt egyébként Herbert Spencer már az 1850-es években tudta – ő fejtette ki először, hogy mind a társadalom, mind az élővilág szervezetei képesek fokozatosan növekedni úgy, hogy részeik menet közben differenciálódnak és specializálódnak. Ebben pedig már nincs semmi olyan, amire a mutációk és a természetes kiválasztódás ne volna képes.

AZ ÚJÍTÁS KÜSZÖBE

Most jön a legnehezebb kérdés, amely a következő: miért tart életben a természetes szelekció egy újítást abban az első időszakban, amikor már vannak költségei, de még nem nyújt túlélési előnyt?

Ez a probléma már Darwint is aggasztotta. Hisz kellett lennie olyan időszaknak, mikor az őszem vagy az őszárny még nem volt elég fejlett vagy elég nagy ahhoz, hogy tulajdonosának hasznára váljon. Márpedig a természetes szelekció szigorúan büntet minden olyasmit, ami nem jó semmire. Ha egy újítás csak attól kezdve hasznos, mikor átlép egy bizonyos bonyolultsági és hatékonysági küszöböt, akkor nehéz elfogadni, hogy még a küszöb elérése előtt a szelekció nem küszöböli ki. Természetesen mások is látták ezt, nemcsak Darwin: tulajdonképpen mindig a „komplexitási küszöb” érve számított leg súlyosabbnak a természetes szelekció elméletével szemben. Leghatásosabban egy St. George Mivart nevű zoológus hangoztatta mindjárt *A fajok eredetének* megjelenése után, és azóta is egyik fő akadály a az evolúció elfogadásának.

Néhány kisebb újításnál a küszöb problémája nem lép fel. A zsiráf nyaka elérhette mai hosszát centiméterről centiméterre úgy, hogy közben egyre hasznosabb lett, mert az akáciafák egyre magasabb leveleihez nyújtott hozzáférést. A rovarok rejtőszíne is nyilván kialakulhatott fokozatosan, egyre jobban a környezetbe olvadva. A nyaknyúlás és a színváltozás egyfolytában előnyt biztosított tulajdonosának az evolúció egész időtartama alatt.

Néhány teoretikus, mint például Richard Dawkins és Manfred Eigen szerint¹⁸² a küszöb problémáját mások eltúlozzák még a nagy újítások esetén is. Gyakori, hogy ezek evolúciója szintén megmagyarázható a nyakhoz meg a védőszínhez hasonlóan. Nos, talán igazuk van, a komplex tulajdonságok létrejöttének dinamikájáról nem tudunk még eleget ahhoz, hogy hasznossági küszöbükről biztosat állíthassunk. A legtöbb biológus azonban úgy gondolja, hogy általában igenis létezik ilyen küszöb, és akkor az elmélet számára megkerülhetetlen problémát jelent. A magam részéről egyetértek velük. Saját szimulációs vizsgálataimban a genetikai algoritmusokat gyakran épp a küszöbök akadályozzák meg abban, hogy jelentős újítást produkáljanak. Aki számítógéppel valami komplikált és hasznos tulajdonságot úgy akar kifejleszteni, hogy a szimulált természetes kiválasztódás spontán menetére bízza rá magát, az valószínűleg csalódik. A folyamat rendszeresen megreked bármi látható ok nélkül, nemzedékek ezrein át csak egyhelyben topog, és az embernek az az érzése, mintha az érdekes új fejleményeket direkt kerülné. Ezt a bosszantó érzést a genetikai algoritmusok kutatói jól ismerik.¹⁸³

A küszöbhatásra jó hasonlat a gyógyszerkutatás, ha gazdasági szempontból nézzük. A Pfizer Corporation például a Viagra kifejlesztésére 100 mil-

lió dollárnál is többet költött, mielőtt még egy cent profithoz jutott volna belőle. Ez mindig így van: előbb jön a költség, a bevétel csak utána. Persze a gyógyszergyáraknak van annyi tőkéjük, hogy a későbbi busás haszon reményében a kutatásba és fejlesztésbe milliókat fektethessenek. Az evolúció azonban nem ilyen előrelátó. Nincs hosszú távú elképzelése a jövőről, mint a gyógyszergyárak vezetőinek. Egyetlen faj sem vehet fel kockázati tőkét a számlák kifizetésére, mialatt kutatógárdája egy új elképzelést piacvezető biológiai terméké próbál fejleszteni. Nekik folyamatosan, minden nemzedékükben profitábilisaknak kell lenniük, különben eltűnnek. Folyamatos likviditási gondjaik megakadályozzák, hogy spekulációs manőverekkel operáljanak. Konkrétabban: minden génnek, amely egy újítás alapját képezi, nagyobb evolúciós előnyt kell nyújtania versenytársainál, ha fenn akar maradni. Ez teszi nehézé, hogy a komplex evolúciós újításokat megértsük.

SZEXUÁLIS KIVÁLASZTÓDÁS ÉS KOCKÁZATI TŐKE

Hogy csinálta ezt Bill Gates? Láttuk, hogy az övéhez hasonló nagyvállalatok kinőhetik magukat egy-két vállalkozóból, úgy, hogy egyre több munkatársat vesznek fel. Az evolúció küszöbproblémája nem személyzeti, hanem pénzügyi jellegű. Nyilván a Microsoftnak is volt egy kezdeti időszaka még a profittermelés előtt; ezt a legtöbb céghez hasonlóan bankkölcsönből, kockázati tőkéből vagy tőzsdei részvénykibocsátásból élte túl. Nem kezdte mindjárt azzal, hogy költségeit saját bevételből fedezte. Azért növekedhetett, mert mások hajlandók voltak pénzt adni neki, számítva annak későbbi megtérülésére a piaci siker nyomán. A nagy cégek kezdeti növekedésében nem az a gond, hogy a létszámot csak fokozatosan növelhetik; ez még egyszerű. A gond az, hogy a legtöbben nem érik el a nullszaldós állapotot egy bizonyos kritikus tömeg előtt, és addig kölcsönre van szükségük.

Az evolúciós újítások fő akadálya tehát végeredményben a következő: úgy tűnik, itt nincs kockázati tőke, amely abban a kezdeti szakaszban, amikor az újítás magától még nem életképes, kölcsön nyújtásával megvédené a piaci versenytől és a csódtól.

De tényleg nincs? Fogadok, hogy a választ kitalálták: szerintem ezt a kockázati tőkét képes biztosítani a szexuális szelekció. Legalábbis ha az újítás olyan, hogy a másik nemnek tetszik. Láttuk már a pávafaroknál, hogy a túlélési hátrányt a szaporodási előny ki tudja egyensúlyozni bizonyos mértékig; nos, esetükben pont ez kell, semmi más. Kockázat természetesen itt is van, a szexuálisan favorizált újítások legtöbbször egyszerűen csak szexis, túlélési előnyt nem nyújt se az elején, se később. De a kölcsönt nyújtó tőkésnek ez igazából nem fontos. Ő akkor is haszonnal adhatja el a részvényeit,

ha a mögöttük lévő vállalat soha semmit nem fog termelni, de a tőzsdén – bármilyen okból – egyre többet ér. Ugyanígy a megszaladt szelekciónak sem kell más, mint hogy a fejlesztésben lévő tulajdonság népszerű legyen. A bizalom erősíti a vágyat, a vágy a bizalmat. Legalábbis míg a buborék szét nem pukkan, mikor már túl nagyra nőtt.

Legtöbbször nyilván ez történik. Minden szexuális ornemensre, amely a pávafarok módján fennmarad, biztos jut több tucat, amely pünkösdi királyként csak ideig-óráig tündököl. Ezek is szerényen kezdik, aztán népszerűvé válva egy darabig nőnek és bonyolódnak, míg végül különféle véletlen hatások folytán kimennek a divatból. Az efféle divatciklus talán nem hasznos a fajnak, de az evolúció a faj érdekével éppúgy nem törődik, mint a tőkepiac a vállalkozóéval. Viszont mivel rengeteg ilyen ciklus van – emlékszünk: a megszaladt folyamat elkerülhetetlenül be-beindul –, szükségképp kiugrik néha olyan innováció, amely egy bizonyos szintet elérve másra is jó lesz a csábításon túl. És akkor elkezdődik egy kisebb vagy nagyobb új fejezet az élővilág történetében.

RÖVID KITÉRŐ: MIÉRT ÉPP A HÍM NEMI SZERVEKET SZERETI LEGINKÁBB MEGÚJÍTANI AZ EVOLÚCIÓ?

Ha pályáját sok újítás szexuális szelekcióval kezdi, akkor azt várhatjuk, hogy a fajokat egymástól elkülönítő mikro-újítások legtöbbször szexuális ornemens legyen. Ez ugyan nincs összhangban néhány hagyományos fajszétválási elmélettel, ám annál inkább a biológusok tapasztalatával. A fajokat definiáló újítások óriási többsége túlélési szempontból minden következmény nélküli. Francis Bacon, a tudományos módszer atyja, a növények és állatok látszólag céltalan változatosságát nem többre becsülte, mint „pusztán a Természet sportját”. Darwin is gyakran töprengett azon, hogy miért van minden tulajdonságnak rengeteg változata, miközben az igazi újdonság olyan kevés. Ha az új találmányok a populációban túlélési értékük miatt terjednek el, akkor ilyen értéket miért csupán egy kisebbségük hordoz, azok, amelyekből aztán kiindul egy-egy adaptív radiáció?

A magyarázathoz tippet adhat az az eljárás, ahogy a taxonómusok egy-egy élőlényt besorolnak valamelyik faj alá. Ugyanazon nemzetség közeli rokonfajai között a leghasznosabb megkülönböztető jegynek a hím nemi szervek és ornamensek bizonyulnak. Ha el akarjuk dönteni, hogy mondjuk egy bogár milyen fajhoz tartozik, vizsgáljuk meg a színeit, a fegyverzetét és a szaporító apparátusát. Ahogy William Eberhard hangsúlyozta *Sexual Selection and Animal Genitalia* (Szexuális kiválasztódás és az állatok nemi szervei) című könyvében,¹⁸⁴ gyakran a hím nemi szervek változnak meg elő-

ször, amikor egy faj egy másíkról leválík. Az evolúció újításai, úgy tűnik, leginkább a hímvessző alakjának egyes részleteire összpontosulnak. Eberhard szerint azért, mert ezekre összpontosul a partnert választó nőtények figyelme is, és a legtöbb mikro-újítás hajtóerejét pont az ő választásaiik jelentik. (Növényeknél a szelekció analóg célpontja a virág, ami a faj azonosításában sokszor tényleg a leghasznosabb.) Elég tipikus, hogy a nőtény állatok faji hovartartozását nehezebb eldönteni, mint a hímekét, mert ők fajról fajra kevésbé különböznek. A madármegfigyelők jól tudják: egy nőtényről általában kiderül a nemzetsége, de nem több, míg egy hímről sokkal könnyebben a konkrét faja is.

A taxonómusok fenti tapasztalata igazából nagyon természetes, ha a faj modern definíciójára gondolunk: eszerint a faj nem más, mint egyedek szaporodás szerint elkülönülő csoportja. Ami tehát a fajokat elválasztja egymástól, az szükségképp ugyanaz, mint ami megakadályozza, hogy egymással utódot hozzanak létre. Mivel utódok létrehozásához közöszülni kell, ahhoz pedig partnert választani, kézenfekvő, hogy az elválasztó jegynek mindenekelőtt a választást kell kizárnia. Ahogy Hugh Paterson már a hetvenes években kimutatta, a faj lényegében a partner választásában érvényesülő közmegegyezés.¹⁸⁵ A taxonómusok tehát a lehető legkézenfekvőbb módon járnak el: ugyanazokat a megkülönböztető jegyeket használják, mint maguk az állatok, vagyis leginkább a szexuális ornamenseket. Így már nem annyira meglepő, hogy az evolúció legtöbb mikro-újítása a genitáliákban, a díszítményekben és az udvarló viselkedésben jelenik meg.

INNOVÁCIÓ A PARTNERVÁLASZTÁS KÖZVETÍTÉSÉVEL

Most hát rátérünk azokra a szexuálisan kiválasztódott újításokra – nevezhetjük őket akár „udvarlási újításoknak” –, amelyek mellékhatásként segítenek az állat túlélésében.¹⁸⁶ Őket ettől kezdve a természetes szelekció is favorizálja a szexuális szelekción kívül. Sőt, egy icipici hányadék olyan mértékben hasznossá válhat, hogy a fajt életképessé teszi új élőhelyeken; ekkor következik be az adaptív radiáció, és utólag ekkor értékeljük mi az illető újítást nagynak és jelentősnek. Nyilvánvaló túlélési értéke gyakran elrejtí azt a ténnyt, hogy eredetileg „mindössze” a csábítás egyik ügyes trükkje volt.

Jó példa erre a tollas szárny. Az Archaeopteryx első, 150 millió éves kövületeit több mint száz éve találták; mindmáig egész jól beleillik John Ostrom 1969-es elméletébe, amely szerint a madarak kicsi, gyorsan futó dinoszauruszokból fejlődtek ki.¹⁸⁷ A biológusok azonban ma sem tudják biztosan, miért és mi módon lett egy dinó-típusú testnek tollas szárnya. Sokuk úgy véli, a szárny kezdettől rendelkezett aerodinamikai funkcióval: vagy azt segítette,

hogy a kis méretű ragadozók gyorsan ugrálva manőverezzenek vadászat közben, vagy eredetileg a fáról való leereszkedést tette simábbá, majd ebből az ejtőernyőből nőtt át hosszabb vitorlázásra alkalmas sárkányrepülővé, végül pedig megfelelő izmokkal ellátva igazi szárnyá. Mások viszont figyelmeztetnek arra, hogy a legősbibb előmadaraknak (pl. az 1990-es években Kínában talált *Protachaeopteryx*nek) már jól fejlett szárnyuk volt, ám a repüléssel együtt járó könnyű csontozat bármi jele nélkül, és ugyancsak hiányzik náluk a szárny alsó és felső része közti aszimmetria, ami biztosítja az emelőerőt. Mások felvetették, hogy a tollak eredetileg hőszigetelésre szolgáltak, főleg a tojásokon kotló nőstényeken, ahogy például a mai struccoknál. Nos, hadd tegyek melléjük egy további lehetőséget: mi van, ha a szárny kezdetben szexuális ornamens volt?

Képzeli el egy dinoszaurusz nem igazán nélkülözhetetlen első végtagját, amit egy véletlenszerű mutáció színesebbé tesz vagy feldíszít egy csinos kis bőrlebennnyel. Tegyük fel, hogy beindul rá néhány nőstény, és velük a megszaladt szexuális kiválasztódás folyamata. Az eredmény: nagy felület élénken beszínezve, amit az ellenkező nemnek kiválóan lehet mutogatni. A toll természeténél fogva remek dísz, mert könnyű, hajlékony és mozgatható. Ma is használják udvarláshoz a hím karabélymadarak, csiki-csuki villogtatással a lenyűgözött nőstények előtt. Ha az ősmadár hímjei ezt a bemutatót energikus ugrálással kombinálták – ami elég természetes egy felvillanyozott udvarlótól –, és ha a nőstények kegye a legmagasabbra ugróknak jutott – ami a fittség miatt még természetesebb –, akkor az ornamensi funkciótól viszonylag egyenes út vezet az aerodinamikai funkcióhoz. Mihelyt aztán a tollas szárny más célra is hasznosnak bizonyult, például menekülésre a ragadozók elől, akkor a természetes kiválasztódás már direkt a repüléshez formálta tovább. Ezért tudtak a madarak elterjedni jól dokumentáltan már azelőtt, hogy a dinoszauruszok 65 millió éve kihaltak, és ezért népesítik be fejünk fölött a levegőt ma is.

A szárny evolúciójának ez a forgatókönyve persze merőben hipotetikus, pillanatnyilag semmi módon nem tudjuk eldönteni, hogy a valóságnak mennyiben felel meg. De azt az általános lehetőséget legalábbis bemutatja, hogy egy udvarlási újítás potenciálisan vezethet nem várt túlélési előnyhöz. Ha tehát megoldást keresünk a notórius küszöb-problémára, vagyis arra, hogy az újítás miképp élheti túl első, átmenetileg haszontalan korszakát, akkor a szexuális szelekció – mint kölcsönt nyújtó „kockázati tőkés” – ígéretes jelöltnek látszik.

Az emberi elme is egyik olyan udvarlási újításnak tekinthető, amely történetesen szert tett igen nagy túlélési előnyre, méghozzá sokkal később, mint ahogy kialakult. A modern *Homo sapiens*, mint közismert, nagyjából 100 000 éve jelent meg Afrikában. Ugyanakkora agya volt, mint ma ne-

künk. A szerszámkészítés majdnem minden technológiai fogását mégis csak több tízezer évvel később találta fel. A mezőgazdaságra még 90 000 évig kellett várni, és mindössze azután nőtt az emberiség létszáma néhány millió fölé. A nyelv valószínű kialakulása után több mint 95 000 évvel kezdünk írni és olvasni, ami lehetővé tette hasznos információ továbbadását térben nagy távolságok és időben nemzedékek között.

A neandervölgyiek agya már 200 000 éve meglehetősen nagy volt, mégsem produkáltak számottevő technikai fejlődést, és nemigen tudtak új élőhelyekre behatolni. Talán rendelkeztek a legtöbb olyan udvarlási újítással, amely ma az emberi elmét alkotja, de nem bukkantak rá a mienkhez hasonló kreatív intelligencia potenciális túlélési előnyeire. A mi leszármazási vonalunknak nagyobb szerencséje volt, ezért képzelhetjük most úgy, mint-ha elménk túlélési értékei már az eredeténél is ott bábáskodtak volna.

Minden feltaláló tudja, hogy sikere nagyban függ későbbi és tőle már független tényezőktől is. Feltalálhat valamit egy adott célra, hogy aztán valami egész másra még sokkal hasznosabbnak bizonyuljon.¹⁸⁸ A régi kínai tűzijátékok puszkapora az európaiak kezében a háború eszköze lett. A dinoszauruszok szárnykezdeményei merő szexuális díszből a madaraknál kinőttek magukat a repülés hatékony szerveivé. Lehet, hogy az emberi elme is hasonló pályát futott be: kezdetben fittségjelzők és ornamensek együttese volt, hogy aztán ma filmet készítsünk vele, tőkét kölcsönözzünk kezdő vállalkozásoknak, vagy épp könyvet olvassunk pont az ő evolúciójáról. Semmi nem tiltja meg, hogy szexuális célú adaptációit a faj felhasználja bármi egyébre, ami adódik – és amíg ez az egyéb segíti a túlélést vagy a szaporodást, a szelekció kedvezni fog neki.

A szexuális kiválasztódás tehát természetes forrása az evolúció azon képességének, hogy értékes új dolgokat fejlesszen ki. Biztosítja, hogy ne kelljen az újítás minden költségét rögtön megfizetni túlélési valutával, és így játékteret ad a kísérletezéshez. Ahogy minden kutató tudja és majdnem minden kormány elfelejti, termékeny kutatást és fejlesztést csakis egy ilyen stratégia eredményezhet.

TERMELÉSI SZEMLÉLET HELYETT ELADÁSI SZEMLÉLETET!

A szexuális kiválasztódást a biológusok hagyományosan valahogy úgy fogják fel, ahogy a termelési szemléletű vállalatvezetők a reklámot. Az utóbbiak az 1950-es évekig a termelés egyre hatékonyabbá tételére koncentráltak, vagyis arra, hogy a nyersanyagokat minél olcsóbban és minél megbízhatóbban alakítsák át végtermékké. A jó vállalatstruktúra mintaképe Henry Ford futósa-

lagja volt, még ha arról nem is jött le más, mint sokezer T-modell ugyanabban a színben. A reklám afféle járulékos műveletnek számított – valahogy csak meg kellett szabadulni a terméktől, miután kemény munkával elkészítették. Sok biológus az evolúcióról pont így gondolkodik. A természetes kiválasztódás kemény munkája hatékony szervezeteket hoz létre, amelyek az élelmet izommá, kötőszövvé és más hasznos dolgokká alakítják, végső soron egyre több hasonló szervezetté. A szexuális kiválasztódás pedig ehhez hozzátesz egy kis reklámot, miután a termék – a szervezet – megjelenik a nemi kapcsolatok piacán.

A gazdaságban ezt a szemléletet az 1950-es és '60-as években egy forradalmi hullám elsöpörte. A „termelési szemlélet” helyén megjelent az „eladási szemlélet”, olyan újító szellemű és fogyasztóorientált cégek kezdeményezésére, mint például a Procter and Gamble. Az új szemlélet szerint a vállalat dolga végső soron nem az, hogy előállítsa a terméket, hanem hogy a fogyasztók szükségleteinek, igényeinek és ízlésének kielégítésével profitot hozzon. A termelés csakis annyira fontos, amennyi szerepe van a fogyasztók kiszolgálásában. Ha például valamit senki nem akar megvenni, nincs értelme, hogy megtermeljék. Ha mindenki valami mást akar, mint ami pillanatnyilag kapható, akkor a vállalat termékprofilja változtatásra szorul.

Az eladási szemlélet időben hátrafelé gondolkodik: a fogyasztók kívánságából indul ki, ebből következtet az értékesítés és a gyártás szükségleteire, a nyersanyagokra és így tovább. A reklám pedig nem afféle púp a termelőmunka hátán, hanem az egyetlen kapocs a fogyasztói igények meg a gyártott termékek (és így a profit) között.¹⁸⁹ Igazából éppolyan fontos része magának a terméknek, a csomagolással együtt, mint bármelyik alkatrész, ami nélkül nem lenne használható. Az eladási szemlélet nem csupán agyafúrtabb hirdetési kampányokat jelent. Azt jelenti, hogy a vállalat egész tevékenységét újra-gondolják, mindent abból a szempontból, hogy miképp járul hozzá valamilyen fogyasztói igény profittermelő kielégítéséhez. (Ebbe természetesen beletartozik a kulturálisan tanulható igények formálása is, építve olyan ösztönökre, mint a vágy szexuális partnerek és magas pozíciók után, vagy a hivalkodás a már elért pozícióval.) A „marketing forradalma” valószínűleg az üzleti gondolkodás legjelentősebb megújulása volt, azóta, hogy a pénzt feltalálták. Általa a fogyasztók pszichológiája a gyakorlati közgazdaságtan integráns része lett, és neki köszönhető az áruk és szolgáltatások káprázatos burjánzása a modern gazdaságokban. Nem minden vállalat állt át a termelési szemléletről az eladási szemléletre, de a legsikeresebbek feltétlenül.

Amikor hangsúlyozom a szexuális kiválasztódás döntő és eddig elhanyagolt szerepét az evolúció újításaiban, kiváltképp pedig az emberi elme kialakulásában, valami olyasféle biológiai szemléletváltozást sürgetek, mint amilyen a gazdasági marketing-forradalom volt. A termelésnek itt a túlélés

felel meg, az eladásnak az udvarlás, a terméknek az élő szervezet, a fogyasztók ízlésének az ellenkező nem szexuális ízlése. Amikor egy párkereső állat vagy ember reklámozza saját vonzó tulajdonságait, az nem olyan luxus, ami energiát szív el a túlélés kemény munkájától. Sokkal fontosabb: ez az egyetlen módja a saját gének továbbvitelének a következő nemzedékre, azáltal, hogy a másik nem szexuális igényeit kielégítjük. A túlélés csak annyiban számít, amennyiben ehhez a génátvitelhez hozzájárul. Akivel senki nem akar párosodni, az evolúciós szempontból hiába él.

Az eladási szemlélet nem azt jelenti, hogy a slampos termelés elfogadható. Ellenkezőleg, mivel a vállalatok érzékenyebbé válnak a fogyasztók elvárásaira, ők pedig jó minőséget várnak el, a termelésnek egyre szigorúbb követelményeket kell teljesítenie. Ugyanígy, mivel a partner kiválasztásában a fitnessjelzők játsszák a döntő szerepet, a szexuális szelekció a fitness gyors javulását eredményezi, illetve fenntartja a biológiai adaptációk közel tökéletes állapotát a mutációk romboló hatásaival szemben.

Az eladási szemlélet miatt a termékek látszólag ésszerűtlenül megszapornak, a Procter and Gamble például az áruházak polcait telezsúfolja közel azonos mosóporfajták és szappanok tucatjaival. Mindegyiket épp csak egy kicsit más és más fogyasztórétegnek szánják. Ez pocsékolásnak tűnhet, de hát az evolúció ugyanezt teszi, az ökoszisztémákat megtöltve közel azonos fajok sokaságával, amelyek alig néznek ki másképp, és udvarló viselkedésük épp csak egy kicsit tér el a többiekétől. A szexuális szelekció így ágaztatja szét a fajokat, és így magyarázható a kétnemű állatok és a virágos növények tarka változatossága.

És ami a legfontosabb: az eladási szemlélet nem fojtja el az újító hajlamokat. Pont fordítva, a piac éhsége az új dolgokra épphogy ösztönzi a kutatást és a fejlesztést, miközben a hatékony reklám megbízható esélyt ad arra, hogy az újítások haszna nagyobb lesz kutatási ráfordításaiknál. Néha pedig, amikor a vállalati laborban egy tartalmilag lényegtelen, de a fogyasztóknak várhatóan tetsző termékváltozaton dolgoznak, egyszer csak felmerül egy igazán nagy ötlet, ami aztán testet ölt egy nemcsak szép, hanem az eddigieknél jobb termékben. Ki tudja, pár év múlva talán ez lesz az új iparági etalon, amihez minden mást viszonyítanak. A szexuális kiválasztódás ugyanígy díjazza az újat és a szépet, és ugyanígy nem zárja ki, hogy az egyben hasznossá váljon túlélésre is.

Az evolúció eladási szemlélete nem csak kicsit nagyobb hangsúlyt helyez az udvarlásra, analógiában a gazdasági reklámmal. Annak felismerését jelenti, hogy az élő szervezet fejlődésének, szerkezetének és viselkedésének minden aspektusát a másik nem szexuális preferenciái formálták az evolúció folyamán. Az udvarlás így a modern biológiában központi folyamat lesz, ahogy az lett a marketing a modern üzletmenetben. A biológiai marketing-forrada-

lom az élővilágon mindjárt azután végigsöpört, amikor a kambriumi robbanás megszülte az első komplex, kétneműen szaporodó állatokat. Ha akkoriban egy állat leragadt a zabálásra és egyáltalán a túlélésre koncentráló termelési szemléletben, nemsokára lekörözték eladási szemléletű versenytársaik, akiknek a genetikai profit volt a fontos, és ehhez megtanultak odafigyelni a másik nem igényeire. A szerves anyag bonyolultsága és sokfélesége, ami a Föld elmúlt fél milliárd évében jellemzővé vált, azt feltételezve érthető meg, hogy az evolúcióban lezajlott ez a forradalom.

Az állatok elméjét hiba lenne úgy felfognunk, mint Ford egyforma T-modelljeit, amiket a természetes kiválasztódás futószalagja sorozatban állít elő. Ezek az elmék önmagukat díszítő, ajánló és reklámozó termékek, minden porcikájukban ahhoz a feladathoz adaptálódva, hogy kielégítsék fogyasztóikat: az ellenkező nemet. Modern társadalmunkban talán nem lelkesedünk azért a piaci szemléletért, amivel a gazdaság egész életünkre hatással van; egyszerre érezzük hízélgőnek és fenyegetőnek a marketingrészlegek érdeklődését hajlamaink és vágyaink iránt. De képmutatás úgy tenni, mintha saját egyéniségünk részben nem ugyanennek a piaci világnak a terméke volna. És azt hiszem, ugyanígy kár tagadnunk, hogy ez általánosabb értelemben is igaz: elménket évmilliók alatt egy sajátos piackutatás, a szexuális szelekció formálta ilyenné. Ha ezt elfogadjuk, összhangba kerülünk azzal a biológiai ténnyel, hogy génjeink járkáló és beszélő plakátemberei vagyunk.

Az eladási szemlélet nemcsak az evolúciós biológia, hanem az evolúciós pszichológia számára is következményekkel jár. Ha a fajok fejlődését ilyen mértékben diktálja a szexuális szelekció, akkor a természetes szelekciónak eddig talán túl nagy jelentőséget tulajdonítottunk. Ha a specializálódás és az újítás leginkább attól a folyamattól függ, amelyben az állatok partnert választanak, akkor a makro-evolúciónak a szexuális szelekció ugyanaz, mint a mikro-evolúciónak a mutáció: a potenciálisan adaptív változások elsődleges forrása mind az egyed, mind a faj szintjén. A mutációkhoz hasonlóan a legtöbb új udvarlási találmány pazarlásnak tűnik; néhányuk azonban – mint pl. szerintem az emberi agy – később látványosan hasznosnak bizonyul.

Talán nem véletlen, hogy bolygónkat a kétneműen szaporodó fajok uralják. Igaz, egyedszáma és tömegre egyaránt a baktériumok vannak a legtöbben, de a sokféleség, a bonyolultság, a méret vagy az értelem bármely ésszerű mértékével a kétneműek messze hagyják őket. Közülük pedig azok a legváltozatosabbak és egyedként a legbonyolultabbak, amelyek reprodukcióját partnerválasztás közvetíti. Az egymillió körüli számú, ismert állatfaj óriási többsége szexuálisan szaporodik, beleértve a legtöbb rovar; és majdnem mind, amely nagyobb pár milliméternél, képes partnert választani, például az összes emlős, madár és hüllő. A növényeknél hasonló a helyzet. A nagyjából 300 000 ismert növényfajból 250 000 szaporodik virágokkal úgy, hogy

virágai a beporzáshoz más élőlényeket vonzanak oda, hasonlóan, mint az állatok nemi partnereiket. Szexuális kiválasztódás nélkül az evolúció nem lépett volna tovább az igen kicsi, átmeneti, élősködő, baktériumszerű és agyatlan szervezeteken. Ezért a magam részéről úgy gondolom, a szexuális kiválasztódás az evolúció legalkotóbb ereje. Akár egy feltaláló, játékosan vonzódik minden újhoz, és akár egy kockázati tőkés, hajlandó az újba befektetni a bizonytalan haszon reményében.

Most, hogy áttekintettük ennek a legalkotóbb erőnek biológiai alapjait, legfontosabb folyamatait és részben még tisztázásra váró részletkérdéseit, rátérhetünk tulajdonképpeni tárgyunkra: az emberi elme kifejlődésére a szexuális szelekció nézőpontjából. Először is nézzünk körül a terepen, vagyis a pleisztocén-kor erdeiben és szavannáin, ahol őseink éltek – vajon hogy kerestek és választottak párt ők, és választásaik hogy vezethettek azokhoz az evolúciós újításokhoz, amik mai emberi természetünket alkotják?

6.

ÖSSZERELMESEK

– UDVARLÁS A PLEISZTOCÉN-KORBAN

Az emberi evolúció egy új elméletének reális értékeléséhez fontosabb az előítéleteinket elfelejteni, mint új tényeket és az elmélet új gondolatait megtanulni. Ahogy az ember evolúcióját a legtöbben elképzelik, az többnyire a populáris kultúrából származik. Előttörténetünkről a mozi, a tévé, a képregények meg a reklámok teletömték fejünket egy csomó színpompás értelmetlenséggel. Ott van például az a marcona barlanglakó, aki asszonyát naponta eszméletlenre veri, majd megragadva egyébként kifogástalanul fényesre kondicionált hajánál, ide-oda vonszolja a sziklák között; aki nek ez jelenti a korabeli házasságot, az nemigen fog az evolúcióban sem jelentőséget tulajdonítani a partnerválasztásnak. Mindenekelőtt tehát lazítsunk kicsit az efféle előítéleteken, és nézzük meg, hogyan (és hogyan nem) alakultak őseink szexuális kapcsolatai.

Az őstörténet populáris változatait a kor szerinti célcsoport és a szexuális cenzúra határozza meg. Először is ott van a korhatár nélküli kategória, ahol nincs szex, és még az erőszak is kevés, tehát sem a természetes, sem a szexuális kiválasztódás nem érvényesülhet. Kevert etnikumú játékmberkéek boldogan élnek a dzsungelben, együtt dinoszauruszokkal, oroszlánokkal, őzgidákkal és mindenféle háziállattal. A Flintstone-család kőkorszaki szakijainak világa a hatvanas évek bőségi társadalmát idézi, decens kertvárosi értékrendet és szigorú monogámiát sugall. Ebben a Paradicsomban gondolni sem lehet szaporodási versenyre, nemhogy elfogadni azt az evolúció motorjának.

Aztán van a szülői felügyeletese kategória, több erőszakkal és szemérmese célzásokkal a szerelemre. Az őstörténetnek ezt a változatát leginkább a *Majmok bolygójából*, időutazó tizenévesek kalandjaiból és a Természettörténeti

Múzeumba tett csoportos látogatásokból gyűjtjük össze, fűszerezve egy kis gyakorlati tapasztalattal olyan nyári tantáborokban, ahol megtanuljuk az elsősegélynyújtást és alkalmunk van vakarászni a szúnyogcsípések hegeit. Mivel ez a változat a kalandot, a veszélyt és általában a túlélést hangsúlyozza, hatására könnyen megértjük, hogy elménk mindenekelőtt a szerszámkészítés, a vadászat és a harc céljára fejlődött ki. A megfelelő evolúcióelmélet emlékeztet Stanley Kubrick 2001: *Űrodüsszea* című filmjének első képsorára, ahol félmajom-félember lények a vetélytárs horda ellen feltalálnak egy csontból készült vágófegyvert, elindulva így a technika nyílegyenes útján egész a holdutazásig. Ez a kategória sose foglalkozik az előemberek szaporodásával, úgy, hogy a szexuális szelekció természetesen láthatatlan marad.

Az őstörténet felnőtt változataiban már van szex, de csaknem kizárólag buja férfi-fantáziák alakjában, ahol a női választás lényegtelen. Nyugodtan elfelejthetjük Raquel Welch és dinókat mészároló partnere szerelmét az *Egymillió évvel időszámításunk előttben*, vagy a *Tűz Háborújának* azt a jelenetét, ahol egy elmaradottabb hordából jött látogatóval vérfrissítési célra a fejlettebb horda összes nőjét végighágatják. De még Daryl Hannah neandervölgyi megerőszkolását is a *Barlangi medve klánjában*. Jean Auel szenvedélyes kőkori románcai szórakoztatóak lehetnek, akárcsak az egyetemisták erotomán ábrándozásai tavasszal az antropológia-órák alatt, de mindez nem alkalmas rá, hogy az elme evolúciójának elméletéhez kellő intellektuális háttérrel adjon.

Ahogy a média az ember előtörténetét megjeleníti, az szinte mindig besorolható valamelyikbe a fenti három kategória közül. A szexualitást vagy egészen kihagyják, vagy barlanglakó nők ájult rajongásával helyettesítik az őket megmentő akcióhősök iránt, vagy beépítik egy önimádó szexuális fantáziába, ahol csupán a (rendszerint férfi) főszereplőnek van módja választani. A kölcsönös választás történeteire, úgy látszik, nincs fizetőképes kereslet. Ha a nemek közt zajló igazi feszültség bemutatására és igazi bonyodalmakra vagyunk kíváncsiak, ezt az igényünket a producerek az ókori Rómában vagy a középkori Angliában játszódó, kosztümös drámákkal vélik a legjobban kielégíthetőnek. Végül is nehéz elképzelni, hogy Alan Rickman és Sigourney Weaver képes volna fintorgás nélkül eljátszani egy érzelmes pszichodramát mondjuk a pleisztocén-kori Zairében, koszos szőrrongyokba öltözve, okkersárgára festett hajjal, miközben testükön jól láthatóan nyüzsgő egy csomó kullancs...

Pedig hát körülbelül ezt kell elképzelnünk – na jó, Weaver és Rickman nélkül –, ha azt akarjuk tudni, hogy a partnerválasztás hogyan működött az ember evolúciója alatt. A feladat nem reménytelen; bizonyos szempontból jobb helyzetben vagyunk a szexuális szelekció megértéséhez, mint a természetes szelekcióéhoz. Az elődeinkkel szemben felmerült szexuális kihívások

saját fajtársaiktól eredtek, akárcsak ma, és valószínűleg hasonlóak voltak, ha a kapcsolatainkat érintő gondolataink és érzéseink nem nagyon különböznek az övéiktől. Márpedig miért különböznének? Mi is éppúgy begerjedünk, szerelembe esünk, szerencsés esetben eljutunk komoly extázisokig, kevésbé szerencsésben féltékennyé válunk vagy a párunkat megunjuk, ha pedig igazán minden összejön, kialakul valakivel egy hosszan tartó kötődésünk, és felnevelünk együtt néhány gyereket. Minket is vonz a szép arc és a csinos test, no meg a jó humorérzék, a simulékony viselkedés, az értelmes gondolkodás és a magas társadalmi pozíció. Ha ez az ízlés fokozatosan vált részévé az emberi természetnek, elődeinkre is bizonyos mértékig nyilván jellemző volt. Modern társadalmi berendezkedésünket nem lehet automatikusan visszavetíteni régmúlt korokba, egyéni érzelmeinkkel azonban ezt sokkal megbízhatóbban megtehetjük.

A túlélési kiválasztódással egész más a helyzet, mert a szellemi adaptációinkat formáló kihívások az őskorban nagyon különböztek a maiaktól. Mi járművekkel közlekedünk, ugyanabban a házban lakunk éveken át, az ételt pénzért vesszük, keményen dolgozunk specializált munkakörökben, és ha ne adj Isten komolyan megbetegszünk, befekhetünk egy kórházba. Az ősember bármilyen messze csak gyalog mehetett, ideiglenes kunyhóját évente többször felverte mindig máshol, munkája döntően abból állt, hogy cserkészett ennivaló után, és betegségéből vagy spontán kigyógyult, vagy belehalt. A túlélési viszonyok azóta drámaian megváltoztak, a szerelmi viszonyok sokkal kevésbé.

PLEISZTOCÉN ÉS HOLOCÉN

Mért olyan fontos a pleisztocén az evolúciós pszichológia művelőinek? A válasz kézenfekvő: ebben a geológiai korban ment végbe minden olyan tulajdonságunk evolúciója, ami bennünket megkülönböztetetten emberré tesz.¹⁹⁰ A pleisztocén kezdetén, 1,6 millió évvel ezelőtt, elődeink felegyenesedve járó, viszonylag kis agyú emberszabású majmok voltak. Használtak durván megmunkált kőszerszökeket, de szinte biztos, hogy nem volt beszélt nyelvük, művészetük és a mienkhez mérhető kreatív intelligenciájuk. A pleisztocén végén, 10 000 évvel ezelőtt viszont már úgy néztek ki, mint a mai ember, nemcsak testük anatómiájában, hanem agyuk szerkezetében és pszichológiai tulajdonságaikban is. Az emberi természetet kialakító evolúciós folyamat tehát teljes terjedelmében a pleisztocénre tehető.

Utána következett a holocén egészen napjainkig. Ebben a korszakban, amely felöleli a megörökített történelmet, az ember a Földön mindenfelé elterjedt, felfalta a mezőgazdaságot, a pénzt, a civilizációt, és létszáma

néhány millióról néhány milliárdra nőtt. A holocén a történelem szempontjából minden más kornál lényegesebb volt, ám az evolúció szempontjából lényegtelen. Tízezer év mindössze négyszáz emberi nemzedéket tesz ki, ami valószínűleg nem elegendő új elmebeli adaptációk kifejlődéséhez. Ahhoz igen, hogy az elkülönült népcsoportokat a megszaladt szelekció különbözővé tegye egymástól bizonyos részletekben, mint például a test alakja, a tipikus arcvonások vagy néhány szellemi beállítódás; minket azonban most nem ezek érdekelnek, hanem az általános mentális képességek, amelyekben még legközelebbi majomrokonainkkal sem osztozunk.

Az ember szaporodásának és partnerkapcsolatának mintázatainak a holocén igen sokat változtatott. Megjelent az öröklődő vagyon, a szülők meg egyezésén alapuló házasság, a hierarchikus társadalmak, a patriarchátus, a feminizmus, a prostitúció, a monogámia, a háremek, a párkereső hirdetések, a fogamzásgátlás és az abortusz. Így a modern udvarlás messze nem ugyanolyan, mint amilyen a pleisztocén-korban volt. De mivel a szexuális kiválasztódás menetét akkori formái határozták meg, az ember természete ma is hordozza pleisztocén örökségünket.

ÉLET A PLEISZTOCÉNEN

A színhely: Afrika, annak is a Szaharától délre fekvő része. (Csak a pleisztocén vége felé kezdtük megvetni a lábunkat más földrészekben.) Nyílt szavannák, bozót és erdő. Dzsungel meg barlangok helyett tehát képzeljük el a végtelenbe nyúló síkságot, jellegzetes akációival és baobabjaival, esős és száraz évszakaival, a forró nappalokkal és utánuk szinte átmenet nélkül a fagyos éjszakákkal. Mindenfelé patásállatok csordái legelésznek, körülöttük egy-egy karcsú, kiéhezett ragadozó ólálkodik. A nap hétágra süt, és a levegőt betölti millió szárnyas rovar döngicsélése.

Az antropológia, a régészet, az őslényt, a főemlőskutatás és az evolúciós pszichológia vizsgálatai nyomán a pleisztocén-kori életnek elég összefüggő képe alakult ki.¹⁹¹ A többi szociális főemlőshöz hasonlóan a hominidák kis létszámú, mozgékony hordákban éltek. A nők és gyerekeik az ehető vadnövényeket gyűjtögettek külön csoportban, mert így a ragadozók ellen kölcsönösen védhették egymást. A férfiak is többnyire ott tartózkodtak körülöttük. A hordából sokan voltak egymás vérrokonai, de az összetétel évszakosan vagy akár naponta változhatott aszerint, hogy ki hol bukkant élelemre és vízre.

Mindenki legalább száz másiknak jól ismerte az arcát és személyes tulajdonságait, élete folyamán pedig a környékről még több százal vagy több ezerrel kapcsolatba került. Nemi partnerei csaknem kizárólag a tágabb tör-

zsi közösségből kerültek ki, amelyet a nyelv kialakulása után valószínűleg a közös nyelvjárásból is azonosítani lehetett.

Míg napközben a nők gyümölcsöket, zöldségeket, gumókat, bogyókat és dióféléket gyűjtögettek, a férfiak elmentek vadászni többnyire sikertelenül, hogy aztán üres kézzel visszatérve némi harapnivalót lejmoljanak a gyakorlatiasabb asszonynéptől. Ezeknek az elődeinknek valószínűleg nem kellett többet dolgozniuk heti 12–13 óránál, ezalatt összejött minden szükségletük. Fizetett hétvégét és vakációt ugyan nem kaptak, de minden bizonnyal így is sokkal több szabad idejük volt, mint nekünk.

Rendszeres veszélyt jelentettek a ragadozók, az élősködők és a bacilusok, de ezekhez éppúgy hozzászoktak, mint mi a saját mindennapi veszélyeinkhez. (Mint például hogy át kell mennünk egy forgalmas úttesten.) A természet fogai és karmai akkor sem csöpögtek az emberi vértől, ilyen szempontból az élet többnyire elég unalmas lehetett. A ragadozók leginkább csak a nagyon fiatal, nagyon öreg, nagyon beteg és nagyon ostoba egyedeket tudták elkapni. A legtöbb betegség a rossz kondíció, vagyis éhezés vagy sérülés következménye volt. Őseinknek tehát korántsem kellett egyfolytában a túlélés gondjával törődniük. A bolygó leghosszabb élettartamú állatai közé tartoztak, ami azt jelenti, hogy a halál napi kockázata számukra csekély volt. Akár más emberszabású majmokat, idejük nagy részében bizonyára a csoportbeli és a szexuális viszonyok foglalkoztatták őket.

Evolúciójuk csaknem teljes időszakában nagy távolságokat vándoroltak be, anélkül, hogy kötődtek volna egyetlen, otthonnak számító területhez. Tárgyakból sem birtokoltak többet, mint amit magukkal tudtak vinni. Nem létezett pénz, sem öröklött javak, és nem tároltak élelmet a szűkebb időkre biztosítékkul. Ha valaki közülük rendszeresen egészségesnek, energikusnak és jóltápláltnak látszott, az nem azért volt, mert gazdag családba sikerült születnie, hanem mert ügyesen oldotta meg a mindennapi élet feladatait, és szert tudott tenni barátokra, akik szükség esetén kíségtették.

Hogy a pleisztocén szexuális szelekciójának működését megértjük, a partnerkapcsolatok és választások rendszerét kell szemügyre vennünk. Tudjuk, hogy hominida őseink nem hívták meg egymást étterembe és moziba, nem adtak választottjuknak jeggyűrűt, nem használtak gumióvszert, és nyilván még egy csomó dolgot nem csináltak, ami nekünk erről a témáról eszünkbe jut. De mit mondhatunk például a választásuk szempontjairól? Talán érdemes most hátrább lépni egy kicsit, hogy tágabb perspektívánk legyen: lássuk először, hogyan választ partnert a többi főemlős. Utána majd megvizsgáljuk, milyen egyedi sajátosságai voltak közöttük az előembereknek.

A FŐEMLŐSÖK SZEXUÁLIS PARTNERVÁLASZTÁSAI¹⁹²

A főemlősök legtöbb fajánál a nőstények térbeli elhelyezkedését a környéken lévő élelem határozza meg, a hímek pedig a nőstényeket követik. Ha az élelem olyan nagy területen oszlik szét, hogy a nőstényeknek legcélszerűbb egyedül kóborolniuk, rendszerint társul hozzájuk egy-egy hím. Az ilyen fajokban tehát monogámia alakul ki. Ez a főemlősök körében elég ritka, mindössze a gibbonoknál, néhány lemurfajnál és kisebb afrikai és dél-amerikai majmoknál fordul elő.

Amikor az ehető növények elég nagy foltokban teremnek ahhoz, hogy több nőstény osztozhasson rajtuk, hajlamosak kis csoportokat alkotni. Így védhetik egymást a ragadozók, a nemkívánatos hímek és a vetélytárs nősténybandák ellen. Ha az ilyen csoport nem túl nagy, egyetlen hím elzavarhatja mellőlük a többi, és az egész „hárem” az övé lesz. Ez a meglehetősen gyakori, egyhímes poligínia jellemző például a galléros páviánokra, a kolobuszmajmokra, néhány langurfajra és a gorillákra. Mivel éles versennyel jár a csoportot védő kényurak között, a szelekciós nyomás az ilyen fajok hímjeit robusztussá, erőssé és agresszívvé teszi; a fogazatuk kiváltképp fejlett, hasonlít a kutyakéhoz.

Ha aztán az élelem még kiterjedtebb és összefüggő területen oszlik el, a nőstények nagy csoportjait már nem tudja egy-egy hím megvédeni a többi-től. Ekkor a hímek koalícióba lépnek, bonyolult szociális szerkezetű, több nőstényből és több hímből álló csoportot eredményezve, mint például néhány páviánfaj, a makákók, a gyűrűsfarkú makik, az üvöltőmajmok és a csimpánzok „társadalmában”. No és valószínűleg saját hominida elődeinkében is, ahol eszerint a szexuális kiválasztódás elég komplikált folyamat lehetett. Az ilyen csoportokban a nőstények fő fitnessjelzőként néha a hímek spermiumtermelő képességét használják: a tüzelő nőstény a csoport minden hímjével közösül, úgyhogy azok hímvarsejtjei az ő belső nemi szervein belül versenyeznek egymással. Közülük a legjobb úszók és a legkitartóbbak fogják a legnagyobb eséllyel megtermékenyíteni.

Nem csoda hát, hogy a csimpánzhímeknek látványosan nagy heréik fejlődtek ki, ejakulációjuk bőséges és spermiumokban gazdag. A nőstény csimpánzoknak fel van téve a kérdés: mi jobb, rábízni mindent a spermiumok úszóversenyére, azaz közösülni úton-útfélen mindenkivel, vagy válogatni az udvarlók szimpatikus volta szerint. Vagy esetleg keverni a két alapsztratégiát, például kiválasztva egy kis csoportot a szimpatikus hímekből, és az úszóversenyre már csak az ő nevezésüket fogadva el.

Olyan fajokban, ahol nem szorít minden mást háttérbe a megszaladt spermiumverseny, a nőstényeknek módjuk van rá, hogy a hímek különféle viselkedési jellemzőit előnyben részesítsék. Az ilyen választásra a legtöbb alkal-

mat nyilván a többhímes csoportok adják. Ahol a dominancia kedvelése jön divatba, ott a hímek keményen harcolni fognak a rangsor magasabb pozícióért, mind egyénileg, mind szövetségeket kötve egymással. Ahol a barátságos természet a nyerő, ott a szexuális szelekció hatására megszokják, hogy érdemes a nőstényeknek gyengéd kurkászással kedveskedniük, védeni a kölykeiket, meg természetesen őket magukat is más hímekkel szemben.

Hogyan működik a partnerválasztás a többhímes-többnőstényes csoportokban? A nőstények választásukat azzal fejezhetik ki, hogy csatlakoznak egy ígéretes hímeket tartalmazó csoporthoz, tüzelésük alatt szexet kezdeményeznek a megfelelőnek tartott jelöltekkel, támogatják őket, mikor konfliktusba keverednek, és hosszú távú társas kapcsolatot alakítanak ki velük. A nem kívánt hímekkel viszont megtagadják az együttműködést, ha azok közölni akarnak, vagy kiutálják őket a csoportból, vagy maguk távoznak. A legtöbb főemlősfajnál azonban a nőstények választási kritériumai elég homályosak. A modern emberrel ellentétben a többi főemlős nőstényei ritkán értékelik az olyan hímet, aki kölykeikről gondoskodni tud. A gondoskodás szórványosan megfigyelt esetei, például, hogy a hím őrzi, hordozza vagy védi a kölyköket, jobban leírhatók udvarlói, mint szülői viselkedésnek. A hím valószínűleg nem a kölykök apja, a szívességtétellel egyszerűen be akar vágódni az anyjuknál, hogy aztán párosodhasson vele.

A kutatók még mindig keveset tudnak arról, hogy a hím és nőstény főemlősök az ellenkező nem milyen tulajdonságait kedvelik. Az emberszabású majmok nőstényeinek partnerválasztása például kevésbé ismert, mint a Tungara-békáé, a guppyhalé vagy az afrikai hosszúfarkú özvegypintyé. Mindazonáltal van három olyan viselkedéstípus, amiről megfigyelték, hogy egyes főemlősfajok nőstényeinek tetszik: a dominancia (a magas rangú hímek képessége a nőstény és kölykeinek védelmezésére), a barátság (ha egy hím gyakran kurkászik a nőstény bundáján, továbbá kedvesen bánnik a kölykeivel), és az idegenség (a csoportba kívülről jött, új hím esetében, amelynek génjeivel a beltenyészet elkerülhető). Mindhárom preferenciát meg lehet magyarázni vagy a jó gének, vagy anyagi és társadalmi előnyök igényével. Hogy a hímek külső megjelenése mennyire számít a nőstényeknek, arról igen kevés kutatási eredmény van, noha mindenesetre gyanús, hogy a főemlősök hímjei közt a szakáll, a színes haj és a különféle szőrcsimbók sokaságával találkozunk. Gyakorlatilag nem végeztek kutatást a személyiség és az intelligencia szerepéről sem a szexuális választásban. Néhány beszámoló szerint a nőstény főemlősök időnként „irracionális” vagy „szeszélyes” módon választanak, vagyis választásukat nem magyarázzák a rangsorbeli viszonyok, a kor vagy a csoporttagság.¹⁹³ Előfordul, hogy ketten csak úgy vonzódnak egymáshoz, ki tudja miféle megjelenési, viselkedési vagy jellembeli vonások miatt. Lehetséges tehát,

hogy a nőstény főemlősök némelyike nemcsak a hím pozíciója, hanem személyisége szerint is választ, de ezt még igazából nem tudjuk.

A legtöbb főemlős követi az általános receptet, miszerint a nőstények válogatnak és a hímek versengenek értük. De mikor a hímek udvarlása és szexuális versenye sokba kerül, akkor nekik szintén van indítékuk arra, hogy válogassanak. Ilyen esetben a szexuális szelekció a nőstényekre is hat. A monogám cerkófmajmoknál és tamarinoknál az ő versenyük azért folyik, hogy egy-egy jó minőségű hímmel párt alkothassanak a többi nőstény kizárásával. Egyetlen hímhez tartozó háremekben a hím spermiuma lehet a szaporodás korlátozó tényezője, ezért a magas rangú nőstények agresszív zaklatással akadályozzák a közösülésben az alacsonyabb rangúakat. A többhímes csoportok nőstény tagjai néha abban versenyeznek, hogy melyikük tud barátságot vagy tartós párkapcsolatot kötni a népszerű hímek valamelyikével. A nőstények versenyének ezek a típusai a hímek bizonyos mértékű választására utalnak; számukra ennek azért van értelme, mert az udvarlásra és az egymás közti versenyre fordítható energiájuk véges, és nem mindegy, hogy azzal kiket akarnak becserkészni az elérhető nőstények közül. Ők sokkal intenzívebben versenyeznek az olyan nőstényekért, akik szexuálisan érettek és a termékenység jeleit mutatják (például tüzelési duzzanatokat), illetve akiknek már vannak kölykeik. Akár a nőstények, a hímek is számos fajban kialakítanak speciális baráti kapcsolatot bizonyos nemi partnereikkel. Ez talán nem az a romantikus szerelem, amiről a mi költőink írni szoktak, de itt-ott, például a páviánoknál, ahhoz egész hasonlóan néz ki.

Legközelebbi rokonaink, a csimpánzok és a bonobók, többhímes és többnőstényes csoportokban élnek, ahol a szexuális választás dinamikus, intenzív és bonyolult. Náluk a szaporodás sikere inkább a szociális ügyességtől függ, mint a nyers erőttől. Mindkét nem egyedei versenyben vannak, hierarchiába rendeződnek, és képesek szövetséget kötni másokkal. A szexuális kapcsolat nemcsak percekre szól, hanem hetekre vagy akár évekre is. Sok főemlőskutató és antropológus szerint legkorábbi hominida őseink valószínűleg ehhez hasonló társadalmi és szexuális feltételek között éltek; ez tehát a kiinduló pontja annak a szerepnek, amit a szexuális kiválasztódás játszott az ember evolúciójában.¹⁹⁴

A PLEISZTOCÉN PÁRKAPCSOLAT

Ha a Földet megnézhetnénk egymillió fényév távolságból valami hihetetlenül erős távcsövön át, láthatnánk egymillió évvel ezelőtti felmenőinket, ahogy nemi kapcsolataikat alakítják. Míg azonban a NASA nem szentel pénzt ilyesmire, kevésbé direkt forrásokhoz kell fordulnunk: más főemlő-

sök, illetve mai vadászó-gyűjtögető törzsek szexuális viselkedéséhez, a szexuális kiválasztódás nyomaihoz a mai ember testén és viselkedési szokásain, és a szexualitás pszichológiájához, amibe beletartozik például a vonzódás, a féltékenység és a nemek közti konfliktusok. Mindez az ismeretanyag szerencsére már megtalálható az evolúciós pszichológia néhány jó kézikönyvében, mint amilyen például David Busstól *The evolution of desire* (A vágy evolúciója). Kialakulóban van a tudományos konszenzus arról, hogy melyek voltak az őskori élet kulcsfontosságú jellegzetességei, bár természetesen még sok részlet élénken vitatott.¹⁹⁵

Első szexuális tapasztalataikat elődeink valószínűleg nem sokkal nemi éréstük után szerezték. Ettől kezdve változó időtartamú kapcsolatok sorozatán mentek át életük végéig, amelyek némelyike nem volt hosszabb pár napnál. Mivel egy gyerek fogantatásához átlag három hónapnyi rendszeres közösülésre van szükség, a nagyon rövid viszonyok rendszerint nem jártak terhességgel, így ezek az evolúció szempontjából sokkal kevésbé számítanak a hosszabb időtartamúaknál.¹⁹⁶ Fogamzásgátlás hiányában a több éves partnerség viszont csaknem elkerülhetetlenül egy-egy gyerek születését eredményezte nagyjából két vagy három évenként.

Az élethosszig tartó monogámia gyakorlatilag ismeretlen volt. Helyette a „monogámiák sorozata” lehetett tipikus, vagyis másokat kizáró partnerkapcsolat néhány évig, majd válás és új partner; amíg a pár együtt volt, a közösség elismerte őket összetartozóknak, ők maguk pedig féltékenyen vigyáztak társuk hűségére. A szakítás lehetett egyetértő és barátságos, de talán gyakrabban előfordult, hogy az egyik fél elhagyta a másikat, vagy épp meghalt. Ez a mintázat jellemzi a legtöbb mai vadászó-gyűjtögető társadalmat, mivel náluk nem érvényesülnek azok a vallási, jogi és gazdasági kötelek, amelyek a hosszú távú monogám házasságot a világ civilizált részén folyamatosan megerősítik.

Néhány kíváncsi férfi valószínűleg képes volt magához édesgetni egyszerre több partnert. Az ő poligíniájuk utat nyitott a megszaladt szexuális szelekció hatásainak. De ez inkább csak kivétel lehetett, biztos sokkal általánosabb volt a félrelépés a monogám kapcsolatból. A nők vonzódtak a saját emberüknél fittebbekhez, a férfiak pedig gyakorlatilag minden más nőhöz a környéken. Már ha ezt elnézte féltékeny partnerük, akinek (és családjának) részéről az ilyen flörtökkel szemben nyilván erős ellennyomás érvényesült. Az evolúciós pszichológia a mai emberben rengeteg olyan fizikai, érzelmi és szellemi tulajdonságot tárt fel, ami bizonyítja mind a férfiak, mind a nők hajlamát rövidtávú viszonyokra és házasságtörésre. A két nem pszichológiája közti különbségek nagy része pont abból érthető meg, hogy az ilyen viszony előnyei és költségei eltérőek a férfi és a nő számára. Különösen feltűnő a férfiaknak az a hajlama, hogy minél több partnert vonzza-

nak magukhoz fizikai és szellemi fittségük nyilvános hirdetésével; ez magyarázza a nőkénél sokkal erősebb motivációjukat arra, hogy közszereplést vállaljanak.

Előttörténetünkben a női partnerválasztás minden bizonnyal erőteljesen működött. Bár a nők valószínűleg ki voltak téve némi szexuális zaklatásnak, védekezhettek ellene barátnőik, állandó férfitartnerük és rokonaik segítségével. Akkoriban senkit nem csuktak börtönbe azért, mert kinyírt egy pszichopata támadót vagy akár egy túl brutális férjet. Nőelődeink a peteérés minden látható jelét elvesztették, így ha valaki erőszakkal akart gyereket csinálni nekik, nem találhatta ki a kedvező időpontot hozzá; a rejtett peteérés gyengítette az erőszak indítékát, és védte a nőket attól, hogy erőszakos közösülésből teherbe essenek. Evolúciós szempontból tehát ez a körülmény növelte a női partnerválasztás erejét. Arról nem beszélve, hogy a nőkre éberren vigyáztak férfi rokonaik, továbbá részükről az erőszaktevő könyörtelen bosszúra számíthatott. (Mikor az ember evolúciójáról van szó, a szakemberek gyakran elsiklanak afölött, hogy egy ősközösségi társadalomban a kellő szexuális viselkedést a klántagoknak hatalmukban áll kikényszeríteni.) Mikor pedig kialakult a nyelv, finomabb módszerrel is védekezni lehetett a tiltott kapcsolatok, a zaklatás vagy a nemi erőszak ellen: a szociális tekintélyt romboló vádakkal és pletykákkal. Ezzel együtt még vita tárgya, hogy az erőszak mekkora szerepet játszott az ember előttörténetében,¹⁹⁷ és természetesen minél fontosabbat, annál kevésbé érvényesülhetett a női partnerválasztás, illetve hatásai az elme fejlődésére a szexuális szelekció közvetítésével.

FLÖRT A PLEISZTOCÉNEN ÉS MA

Elég kézenfekvő feltételezés, hogy mikor egy ősrünk partnert választott, spontán és bármi különösebb odafigyelés nélkül felmérte hozzá a jelölt lelki tulajdonságait és jellemét. Ezekre legtermészetesebben aszerint következtethetett, hogy az illető milyen érzéseket kelt benne: ha a társaságában lendületesnek és jókedvűnek érezte magát, sose unatkozott, átjárta a bizalom és a biztonság hangulata, akkor máris úton voltak a párkapcsolat felé. A másik jelenlétének élvezete bizonyította intelligenciáját, barátságos természetét, alkotóképességét és humorát.

Ha mindez nekünk ma is ismerős, az ugye nem véletlen: célunk és módszerünk lényegében ugyanez. Ám a körülményeink mások! Meghívjuk például szívünk választottját egy étterembe, ahol profi szakács főz neki ínycsiklandó fogásokat, vagy diszkóba, ahol hallószerveit profi hangtechnika csiklandozza profi zenével, vagy moziba, ahol profi színészek profi módon

kifundált kalandjain izgulhat, és így tovább. A szakács, a DJ vagy a villámkezü cowboy őt nem ismeri, szóba sem jöhet, hogy mindezt a szexért csinálná; egyszerűen pénzt kap érte. A szexet mi kapjuk, ha minden jól megy. Persze közben azért beszélgetnünk is kell, no meg az se árt, ha kinézünk valahogy. De a piacgazdaság az udvarlás terheinek zömét mégiscsak áttesz a vállunkról olyan szakemberekére, akik erre specializálták magukat. Hogy ezért fizetni tudjunk nekik, pénzt kell keresnünk; hogy pénzt tudjunk keresni, dolgoznunk kell; és hogy munkát kapjunk, megfelelő képzettséggel kell rendelkezünk. Minél iskolázottabb valaki, annál jobb állásokat kaphat, annál többet keres, és annál hatásosabban tud udvarolni ilyen közvetett módokon. A fogyasztói kultúra az udvarlást is árucikké teszi, amit adni és venni lehet.¹⁹⁸

Mikor azonban az evolúciónk zajlott, egy ember (vagy előember) hiába tudta önmagát elfogadható vagy akár kiváló anyagi szinten fenntartani, arra nem volt módja, hogy jó minőségű szórakozást vásároljon. Ehhez a specialisták nem álltak rendelkezésre. Ha egy hominida nem volt képes megneveltetni szeretett partnerjelöltjét, senki más nem tette meg neki. Vagy ha netán mégis, akkor a jelölt inkább azzal a másikkal folytatta a viszonyt, ő pedig hoppon maradt. Elődeink feje talán kívül csicsásabbra fel volt díszítve, mint tipikusan a miénk, de belül sokkal kevésbé: ők nem jártak legalább egytucat évig iskolába, ahol magukba tömhatték rég meghalt emberek gondolatait, és az újságok nem szállították nekik a remek beszédtemául szolgáló, aktuális szenzációkat. Mikor udvaroltak, főleg saját gyártnmányú sztorikra, viccekre, mítoszokra, dalokra és életfilozófiára volt szükségük. Náluk a szegényes képzelőerőt nem pótolhatta a színvonalas neveltetés, ahogy a ritmusérzék hiányát sem egy imponáló CD-gyűjtemény.

És ami a hosszútávú kapcsolat szempontjából talán még fontosabb, nem létezett televízió, hogy a partnereket szórakoztassa, miután a szerelem első lángja elhamvadt. Ha megunták egymást, akkor vagy be kellett érniük jobb híján a kihűlt viszonnal, vagy kezdhettek egy újat. Később, mikor a holocénben felvirágozott az élethosszig tartó monogámia ideje, ez már kevésbé volt problematikus, mert az embereknek többet és keményebben kellett dolgozniuk – szántóföldön, műhelyben, hivatalban, de mindenesetre egyaránt látástól vakulásig –, kevesebb szabad idejük maradt egymásra, és azt is eltölthették egyre többféle módon a beszélgetésen kívül. A történelemben mindaddig nem kényszerültek elviselni a tartós házasságot, míg meg tudtak élni a földből, nem lett szükség örökölt javakra a gyerekek boldogulásához, és így a pároknak nem lett jó okuk a közös élet folytatására akkor is, mikor személyesen már alig érdekelték egymást. A pleisztocén idején kevesebb gazdasági szempont ösztönözte őket rá, hogy együtt maradjanak; ugyanakkor az elmúlt szerelmet kevesebb pótlékkal tudták helyettesíteni,

és arra is kevesebb módjuk volt, hogy elszigeteljék magukat az új szexuális kísértésektől.

MIT SZÁMÍTOTT AZ APA?

Az ember evolúciójának legnagyobb részében a szabvány éppúgy az egyedülálló anya volt, mint a főemlősök előző 50 millió éve alatt. Ahogy Sarah Blaffer Hrdy kifejtette *Mother Nature* (Anyatermészet) című könyvében,¹⁹⁹ a nők öröklötten rendelkeznek olyan szellemi és fizikai adaptációk gazdag készletével, amikkel gyerekeiket felnevelhetik. Még akkor is, ha csak minimális férfi-segítséget kapnak; ez örömmel fogadott luxus lehet, de nincs rá feltétlenül szükség.

Sok pleisztocén-beli gyermekes anya nyilván férfitársnappal élt együtt, de nem biztos, hogy ez a férfi volt a gyermekek apja, legfeljebb a legutóbbi. Felnevelésükhöz való hozzájárulása elég vitatható. Ha szerzett is némi élelmet a családnak,²⁰⁰ és védte őket más férfiaktól, az antropológusok mai nézete szerint ez leginkább a nő megnyerését és megtartását célozta, vagyis nem szülői, hanem udvarló viselkedésnek számít.

Az evolúció szélesebb perspektívájából szemlélve sem valószínű, hogy a férfi hominidák jelentős közvetlen apaszerepet tölthettek volna be. A legtöbb emlős, és köztük a legtöbb főemlős esetében az utódokat csaknem kizárólag a nőstények gondozzák, és ehhez a hímeiktől igen kevés segítséget kapnak.²⁰¹ A nősténnyel ellentétben a hím soha nem tudhatja biztosan, hogy a kölykök közül melyek hordozzák az ő génjeit; ez a bizonytalanság általában azt eredményezi, hogy sokkal több energiát fektet új szexuális lehetőségek hajhászásába, mint a családfenntartásba.

Így elődeink körében, hasonlóan az összes többi főemlőshöz, a család alapegységét az anya és gyermekei alkották. Mint már említettem, a nők csoportosan éltek, hogy egymásnak kölcsönös segítséget és védelmet nyújtsanak; a férfi hominidák szerepe – szintén hasonlóan a többi főemlőshöz – valószínűleg marginális volt, jelenlétüket a csoport inkább csak eltűrte, mint kívánta. A fiatal, még pár nélküli férfiak szexmentes életre kényszerültek, külön bandákban kóborolva, és azt remélve, hogy előbb-utóbb befojadja őket valamelyik női társaság.

Régebben evidensnek vették, hogy a nőknek szükségük volt a férfiak védelmére a ragadozók ellen. Mióta azonban jobban ismerjük a főemlősök és a vadászó-gyűjtögető emberek viselkedését és körülményeit, ez a nézet kétségessé vált. A mi szemünkben férfi és nő jelentősen különbözik mind méret, mind testi erő szempontjából, ám egy mindkettőnél sokkal erősebb ragadozónak ez a különbség nem sokat oszt vagy szoroz. Egy felnőtt férfi

kétségtelenül ügyesebben hajította a követ vagy a dárdát, a nők viszont rendszerint többen voltak együtt, a veszély érzékelésére sok szemmel és a védekezése sok kézzel. A hominida nő nagyobb biztonságban volt tucatnyi nővére, nagynénje és barátnője társaságában, mintha egyetlen férfival egy mai típusú családban élt volna. Különben is, a nők a valaha kifejlődött legnagyobb főemlősök közé tartoztak, és Afrikában a legerősebb mindenevők közé is. Egyszerűen nem szükségképp kellett nekik egy náluk mindössze tíz százalékkal nagyobb férj segítsége. Hominida ősanánkra bizonyára még nem volt jellemző az a túlzott fizikai sebezhetőség, amit később a patriarchális kultúra elvárt tőlük; mikor elképzeljük valamelyiküket szemben egy ragadozóval, lelki szemeink előtt ne egy Marilyn Monroe jelenjen meg földre lapulva és nyöszörögve, hanem egy fenyegető tartású Steffi Graf, kezében lobogó fáklyával a tenisztűző helyett.

A nők csoportja ugyanígy védhette tagjait a „szexuális ragadozók”, vagyis a molesztáló és alkalmasint erőszakoskodó férfiak ellen is, szintén hasonlóan más főemlősök csoportjaihoz. Női szempontból egy erős férfitartnernek akkoriban nemcsak előnyei voltak. Igaz, elháríthatta mások nemkívánatos érdeklődését, de az asszonnyal szemben is könnyen eljárt a keze, ha féltékeny-nyé vált vagy feldühödött. A nők minden kutatás szerint a magas és erős férfiakhoz vonzódnak, ám ez valószínűleg a fittség és a jó gének miatt van, nem azért, mert olyan jólesik nekik egy brutális partner jelenléte, akitől ők és gyerekeik sincsenek biztonságban.

Marjorie Shostak és más antropológusok megkérdezték erről mai vadász-gyűjtögető törzsek nőtagjait.²⁰² Mint kiderült, számukra a férfi gyakran inkább teher, mint érték. Általában többet eszik, mint amennyi ennivalót hazahoz, és többet kell vele törődni, mint amennyit a családdal ő törődik. Ha ügyes vadász, jó szerető és még beszélgetni is lehet vele, ezek az előnyei (mi úgy mondanánk: jó fittsége, ami jó génekre utal) ellensúlyozzák a hátrányait. De az átlag a maga féltékenységgel és ingerlékeny erőszakosságával a nőnek nagyobb költséget jelent, mint hasznot.

Evolúciós pszichológusok (mint pl. Davis Buss) nagy tömegű bizonyítékot gyűjtöttek össze arra, hogy a mai nők, ha minden más körülmény azonos, általában a magas, erős, egészséges és önbizalommal teli férfiakat kedvelik. Ennek oka lehet az, hogy a fenti tulajdonságú ősemberek voltak a legjobb vadászok és védelmezők. De mint a következő fejezetben látni fogjuk, ugyanezek a tulajdonságok jelzik a kiváló géneket: örökölhetők és hatékony fittségjelzőként működnek. Még nem világos, hogy a nőknek a genetikai vagy a gyakorlati szempont a fontosabb. A partnerválasztás mechanizmusában mindkettő szerepet játszhatott, így hatásukat ma nehéz szétválasztani.

Arról is sok vita van, hogy az ember evolúciója folyamán az apák mennyire voltak a családban fontosak. A mai férfiak mutatják némi jelét annak, hogy

közülük a jó és segítőkész apáknak a szelekció kedvezett, de szülői ösztöneinkről még nincs elég tudományos eredmény. A tipikus mai apa erősen kötődik gyermekeihez, ami valószínűleg evolúciósan kifejlődött hajlam. A gyermekgondozásban némelyikük közel 20%-ban részesedik az anyához képest; vagy például friss japán felmérések szerint az ottani apák újabban átlag napi hét percig játszanak csemetéikkel. Mindez elég sok, ha a többi hím emlőshöz viszonyítjuk. De hogy az apaság evolúcióját megértsük, közelebbről szemügyre kell vennünk az udvarló és a szülői viselkedés átfedéseit.

AZ UDVARLÓ ÉS A SZÜLŐ

A fogamzásgátlás találmánya előtt a nők első gyermeküket 20 éves kor táján születték, pár éven belül nemi érésük után. (A lányok valószínűleg később serdültek, mint ma, amikor a zsírosabb étrend tizenéves korban gyorsítja a fejlődést és növeli a termékenységet.) Mivel a jogrendszer még nem kényszerített monogám házasságra, a legtöbb ember számos nemi kapcsolaton ment át termékeny életszakasza alatt. Ezekből a tényekből következik, hogy a pleisztocén-kori udvarlás részvevőinek rendszerint már voltak gyerekeik előző kapcsolatokból. Nagymamák, óvodák és iskolák hiányában ezek a gyerekek folyamatosan az anyjuk körül lógtak; az előző alfejezetek után mondanom sem kell, hogy az apa gondozóként gyakorlatilag soha nem jöhetett számításba. Ahol tehát volt nő, ott általában voltak gyerekek is. A modern nyugati társadalmakban a szülői és az udvarló viselkedés átfedő jellegéről azért feledkezünk meg, mert később vállalunk gyereket, sokkal kevesebbet őseinkhez képest, és nagyrészt kizárjuk őket felnőtt társadalmi életünkől.

A hominida nők párkapcsolati viselkedése tehát szükségképp kombinálódott szülői viselkedésükkel.²⁰³ Férfiak vonzását célzó magakelletésük például néha abból eredhetett, hogy szokásos szülői kötelességeikből fittségjelzőt kovácsoltak, ami a férfit egyben szórakoztatta is. Mikor gyerekeiknek meséltek, történeteiket kiválaszthatták úgy, hogy az esetleg hallótávolságban lévő partnerképes férfit is érdekelje. Mikor enni adtak nekik, kereshettek valami kiváltképp ízletes falatot az odalátogató udvarló részére. A férfinak pedig, akinek szinte soha nem volt módja gyermektelen nőhöz közeledni, tudomásul kellett vennie, hogy a nő nem töltheti egész idejét hetyegéssel. Nem az volt a kérdés, hogy anya-e már, hanem az, hogy megviselt vagy életvidám anya, csúnya vagy szép anya, unalmas vagy értelmes anya, és így tovább. A nők közti szexuális verseny nagyrészt anyák közti szexuális verseny volt.

Ezek az anyák bizonyára odafigyeltek arra, hogy gyerekeik milyen véleményel vannak új nemi partnerükről, választásuk tehát összekeveredett a

gyerekek választásával. Ha ők utálták az új apucit, a kapcsolat hosszú távú sikere kétségessé válhatott. Szimpátiáikat és antipátiáikat az anyának természetesen jó oka volt figyelembe venni, hiszen ők voltak génjeinek hordozói; akinek egy egészséges utód nem számított többet akár két mégoly pompás szeretőnél, annak ez a hajlama genetikailag előbb-utóbb kirostálódott a törzs viselkedési repertoárjából. Így a hominida férfiak szokatlan helyzetbe kerültek: nemcsak a választott nőnek kellett udvarolniuk, hanem bizonyos értelemben a választott nő gyerekeinek is. Ennek meglepő következménye van: mivel a partnerkapcsolatra való hatásával a gyerekek választása befolyásolta a szexuális szelekciót, közvetve szerepet kapott a felnőtt férfiak természetének evolúciójában.

Mit tettek hát értünk ezek a gyerkőcök? Nem tették az apákat olyan jó szülővé, mint az átlagos emlősanyát, de annál jobbra, mint amilyen majdnem az összes apa a főemlősök között. Kenyeret keresnek a gyerekeknek, játékokat fabrikálnak nekik, megtanítják őket erre-arra, és játszanak velük. Még hozzá hajlandók ezekre mostohagyerekeikkel szemben is, amit tekintethetnénk édesgyerekeik gondozásához való adaptációjuk mellékhatásának; ez azonban nem valószínű, tekintve, hogy a pleisztocénben épp a mostohagyerekek gondozása volt a tipikus. Ha a szexuális viszonyok mindössze pár évig tartottak, a legtöbb férfi nyilván több mostohagyerekekkel foglalkozott, mint sajátjal. Sok evolúciós pszichológus felhívta már a figyelmet arra, hogy ami náluk apai gondoskodásnak tűnik, az igazából talán nem több az udvarlás részénél, köszönhetően a szexuális szelekciónak. A férfiak azzal is be akartak vágódni a nőknél, hogy magukhoz édesgették a gyerekeiket.

Ez nem azt jelenti, hogy a mostohaapa csupa szeretet és jóság. Martin Daly és Margo Wilson evolúciós pszichológusok vizsgálatai szerint a férfiak minden kultúrában nagyjából százszor olyan gyakran verik vagy ölik meg mostohagyerekeiket, mint a vér szerintieket.²⁰⁴ Erre nyilvánvaló evolúciós okuk van. A hím oroszlánok és langurmajmok például új nőtény partnerük minden előző, még vele együtt élő kölykét rutinszerűen elpusztítják: ezek génkészlete számukra idegen, és ha ők eltűnnek az útból, a nőtény nekiláthat az új, már az illető hímmel közös génkészletű nemzedék felnevelésének. Számos főemlősfajnál szintén problémát jelent az a kockázat, hogy a hím hajlamos a kölyköket megölni. Annál inkább értékelendő, hogy saját fajunk asszonyainak emiatt sokkal kevésbé kell aggódniuk, legalábbis manapság. Az emberi mostohaapák többsége ilyen szempontból lényegesen „emberségesebb”, mint a többi hím főemlős. Mi nemcsak életben hagyjuk mostohagyerekeinket, hanem meglehetősen nagy gonddal törődünk is velük. Érdekes, hogy az embernek ezt az apai ösztönét talán a szexuális szelekció fejlesztette ki eredetileg azzal a céllal, hogy a potenciális nemi partner gyerekeinek az udvarló a kedvébe járjon. Amikor persze egy hosszan

tartó kapcsolatban ezek a gyerekek történetesen a sajátjaink, akkor még külön genetikai okunk is van rá, hogy lelkiismeretes apjuk legyünk.

AHOL A SZEXUÁLIS KIVÁLASZTÓDÁS MŰKÖDIK

Elődeink körében a párkapcsolat komplikált, viszonylag könnyen változtatható és stratégiai jellegű volt. A rájuk érvényes „párosodási mintázat” nem más, mint egy csomó egyedi stratégia általánosítása. De természetesen a szexuális szelekciót az egyedi választások hajtják előre, nem valamiféle egyesített mintázat; mikor például megállapítjuk, hogy „mérsékelt poligámiát” és „monogámiák sorozatát” követnek, ez hasznos összefoglaló név ahhoz, hogy bizonyos szelekciós nyomásokat azonosítsunk.

Hogy a szexuális választás hatást fejthessen ki az evolúcióra, a különböző egyedeknek különböző számú életképes utódot kell hátrahagyniuk, attól függően, hogy a másik nemnek mennyire vonzó. Hogy ment ez végbe a hominidáknál? Ha őseink párkapcsolatainak poligín oldalát tekintjük, a válasz elég egyszerű. A legvonzóbb férfiak az átlagosnál több nőt termékenyítettek meg, míg a legkevésbé vonzó az átlagosnál kevesebbet, így a következő nemzedék több gént örökölt az előbbiektől, mint az utóbbiaktól. A poligínia lehetőséget ad megszaladt szexuális szelekcióra, aminek alapja főleg a férfiak más és más szaporodási sikere. A poligínia továbbá segít megmagyarázni a nemek közötti különbségeket. A férfiak szaporodási sikerének nagyobb változatossága azt is megmagyarázza, hogy miért ők reklámozzák magukat intenzívebben, vagyis a kultúrában és a politikában miért ők az aktívabbak, és a magánéletben is miért készek a fittségüket hirdetni, valahányszor van rá női hallgatóság. Amilyen mértékben őseink poligínek voltak, olyan mértékben hatott szelekciós nyomás afelé, hogy ez a fajta nemi aszimmetria kifejlődjön.

Ne tételezzük fel azonban, hogy a szexuális szelekcióhoz feltétlenül szükség van poligíniára. Már Darwin észrevette, hogy a monogám párokhoz vezető partnerválasztások is fontosak lehetnek. De elképzelhető, hogy a szexuális szelekció a két nemből az udvarlás azonos szellemi képességeit alakítja ki? Egyáltalán, hogy lehet evolúciós hatása olyan választásoknak, amelyek révén a társadalmat monogám párok alkotják? A szexuális szelekció a szaporodási siker különbségein alapul, és első látásra nem úgy néz ki, hogy a monogámia lehetővé tesz ilyen különbségeket.

Nos, vizsgáljuk meg azt a szituációt kicsit közelebbről. Tételezzük fel, hogy hominida elődeink közül mind a férfiak, mind a nők a lehető legjobb partnerrel próbáltak összejönni; ha aztán találtak megfelelőt, elkezdtek aránylag hosszú időt tölteni egymás társaságában, majd kialakult köztük a

nemi kapcsolat, és ha az is kellemesnek bizonyult, együtt maradtak egy darabig. Gyerekük született, és később, ha még mindig szerették egymást, akár több is. Mikor aztán elégük lett egymásból, szétváltak, és kerestek új partnert, megint a lehető legjobbat az elérhetőek közül. Gondolom, egyetérthetünk abban, hogy ez a forgatókönyv reális. A legtöbb hominida tehát élete nagy részét párkapcsolatban töltötte, és a legtöbb párkapcsolatból, ha az néhány hónapnál tovább tartott, született gyerek is.

SZEXUÁLIS KIVÁLASZTÓDÁS, AMIKOR MINDENKI TALÁL PARTNERT

Végezzünk el egy gondolat kísérletet! Mégpedig a műfajnak megfelelően olyat, ami egyszerű, sőt, karikatúra módjára túlegyszerűsített, ezért csak a lényegét tekintve reális. De az nekünk most elég. Kísérletünk hominida csoportjában mindenkinek van egy és csak egy szexuális partnere, azaz a berendezkedésük tökéletesen monogám; ezen kívül a kapcsolatok állandóak is, félrelépés nincs, és minden párnak ugyanannyi gyereke van.²⁰⁵ Látható, hogy mindez a lehető legkevésbé kedvez a szexuális kiválasztódásnak. És mégis, ki fog derülni: ha a partnerválasztásban számítanak a fitnessjelzők, a kiválasztódás működik, már az unokák száma is egyenlőtlenül oszlik meg. Lássuk, hogyan!

A kezdőállapotban legyen ugyanannyi nő, mint férfi, legyen mind egyedülálló, és tegyük fel, hogy mind pont elérték nemi érettségüket. Néha-nyan fittebbek a többinél, a férfiak és a nők közül egyaránt, és ezek aztán hirdetik is képességeiket úton-útfélen, lendületes tánccal, intelligens társalgással, szép sziklarajzok készítésével, kinek mi az erős oldala. Elkezdődik a párkeresés: mindkét nembeliek válogatnak tetszés szerint.

Mi fog történni? Mint tudjuk, mindnyájan az elérhető legfittebb partnert keresik, hogy utódaiknak biztosítsák a lehető legjobb géneket. A fitnessjelzők megfelelő eligazítást nyújtanak ehhez, és tételezzük fel, hogy azok alapján ők képesek is az optimális választásra. Így a legfittebb férfi rögvest legyeskedni kezd a legfittebb nő körül; ha a hölgynek van esze (márpedig egy gondolat kísérletben miért ne volna), el is fogadja őt partneréül, a nász nyélbeütődik. Ettől kezdve ők kilépnek a versenyből, már egyikük sem választható. A második legfittebb férfi persze el van kámpicsorodva, neki is a legfittebb nő tetszett, de mit tehet, most már be kell érnie a második legfittebbel. Ez a második nő mellesleg szintén nem boldog, hiszen a bajnokot nézte ki magának; ám arról lemaradva az ezüstérmessel még mindig aránylag a legjobban jár. Előbb-utóbb talán komolyan egymásba szeretnek, áldva a sorsot, hogy nem azzal a nagyképű és önző legfit-

tebbel hozta őket össze, sem pedig a gusztustalanul snassz harmadikkal. Eközben a két bronzérmes... Nem részletezem, a többit már nyilván kitálálták. Végül a törzs minden zsákja egymásra talál a maga foltjával, páronként szépen sorbarendeződve fittség szerint.

A párok tagjai nagyjából egyformán fittek, nem azért, mintha erre direkt törekedtek volna, hanem az egyéni preferenciák kölcsönhatása miatt. Mindenki önmagánál jobbat szeretne, de hiába, mert a másik nembeliek ugyanezt akarják; ezért aztán X hiába közeledik egy nála lényegesen fittebb Q-hoz, az nem adja alább a saját szintjénél, és lenézően elhessegeti. Fölfelé házasodni nincs remény, lefelé házasodni nincs hajlandóság.

Az a tény, hogy a páron belül a fittség körülbelül azonos, más tulajdonságokra is következménnyel jár. Ha például a testmagasság párhuzamosan alakul a fittséggel – ezt szakszóval úgy mondjuk: korrelálnak –, akkor a párok tagjai közel egyformán magasak is lesznek. Ha a fittség korrelál az intelligenciával, akkor hasonlóan intelligensek, ha az arc tetszetősségével, akkor hasonlóan szépek, és így tovább. Erre látunk is tendenciát a mai házaspároknál: elég erősen hajlunk a fittségjelzők szerinti, úgynevezett *asszortatív* partnerválasztásra, vagyis arra, hogy önmagunkhoz hasonló párt válasszunk.

Miután a párok elkezdik többé-kevésbé boldog házasesetüket, kezdenek jönni a gyerekek. Mint emlékszünk, minden párnak ugyanannyi, mert gondolatkísérletünkben a lehető legkevesebb esélyt akarjuk adni a szexuális szelekciónak. Tehát mondjuk szülessen négy gyerek páronként. Az ember evolúciójának legnagyobb részében a gyerekeknek csak nagyjából fele érte meg a nemi érettség korát, vagyis most a négyből átlag kettő. (Így a populáció mérete hosszú távon stabil marad.) Kérdés: mely párok génjei épülnek be legjobb eséllyel a következő nemzedékbe?

Első pillantásra nincs különbség az esélyek között, mivel minden párnak ugyanannyi gyereke van. Csakhogy mint tudjuk, a párok nem egyformán fittek, és a fittség örökölhető. Végső soron épp ezért válogatott mindenki fittség szerint, még ha ennek genetikai oka rejtve is maradt előttük. Így a fittebb párok utódai nagyobb fittséget örökölnek, ami definíció szerint azt jelenti, hogy ők várhatóan inkább megérik felnőtt korukat a gyengébb párok utódainál. Például a bajnokpár napsugaras alkonyévei valószínűleg négy stramm gyermekük és számos unokájuk társaságában telnek majd, míg az utolsó pár esetleg magányos vegetálásra kényszerül. Mire a gyerekek nemzedéke felnő, több lesz köztük a fittebb szülőktől származó, mint a kevésbé fittektől. Az eredmény: ez a második nemzedék az elsőnél átlagosan fittebb lesz, azaz jobb géneket hordoz.

Íme, az evolúció! A gondolatkísérlet minden szándékos korlátja ellenére a génkészszerletnek sikerült megváltoznia. De legyünk óvatosak, és gondoljuk meg konkrétabban: működött itt szexuális kiválasztódás? Mint lát-

ni fogjuk, a válasz kissé komplikált, mert két különböző hatást kell figyelembe vennünk.

A FITTSÉGI TARTOMÁNY KISZÉLESEDÉSE

Az asszortatív párválasztásnak és nyomában a párok fittség szerinti rendeződésének van egy érdekes következménye, amire külön felhívom a figyelmet, mert nem könnyű észrevenni. Az történik ugyanis, hogy a második nemzedékben a legfittebb és a legkevésbé fitt egyének valószínűleg jobban különbözni fognak egymástól, mint az elsőben. Sőt, a fittségi tartomány emiatt az asszortatív választás miatt szélesebb lesz, mint amit bármi más választási stratégia eredményezhetett volna.²⁰⁶ Ezt legkönnyebben úgy érthetjük meg, ha a két szélső értékre gondolunk. Hogy lehet egy populáció következő nemzedékében előállítani a lehető legfittebb egyedet, figyelembe véve, hogy a fittség örökölhető? Hát úgy, hogy szülőknak a legfittebb férfit és a legfittebb nőt választjuk, ugye? Gondolatkísérletünkben pont ez történt. Hasonlóan a legkevésbé fitt egyed várhatóan a fittség szerinti utolsó férfitől és nőtől születik. Ha az első és az utolsó szülőpár eltért volna a szigorúan asszortatív stratégiától, ez a két szélső eset nem realizálódhatott volna. Vegyük észre mellesleg még azt is, hogy ehhez a hatáshoz monogámiára nincs szükség, elegendő, ha a fittségnek a választásokban meghatározó szerepe van.

A fittségi tartomány kiszélesedése azért fontos, mert erős kapcsolatot létesít a szexuális és a természetes szelekció között. Az utóbbi ugyanis nyilván annál hatékonyabb, minél különbözőbb fittségűek a populáció egyedei. Viszonylag igen különböző gyerekek viszonylag gyors evolúciót tesznek lehetővé. A fittség szerint választás, azzal, hogy a lehető legszélesebb fittségi tartományhoz vezet, a természetes szelekciónak a lehető leghasználhatóbb nyersanyagot szolgáltatja. Ezt a hatást két pszichológus, Aaron és Steven Sloman hangsúlyozta egy fontos, 1988-ban publikált tanulmányban.

A gének felől nézve a fittség szerinti sorbarendeződés a kevésbé fitt szülők káros mutációit az ő szintén kevésbé fitt utódaikban sűríti össze, akik aztán magukkal viszik őket, amikor meghalnak. A (sokkal ritkább) hasznos mutációk pedig, melyek nyilván hozzájárultak a szülők magas fittségéhez, átmennek a legfittebb utódokba, akik az átlagnál jobb szaporodási esélyük révén elterjesztik őket a populáció génkészletében. Elismerem, ez szívtelenül romantikátlan felfogása a szexuális szelekció hatásainak, dehát mit tegyünk, az evolúció már csak ilyen. Még szerencse, hogy a maga szívtelenségével módot ad rá, hogy mi azért bármilyen romantikus hévvel szerethessük szívünk választottját – főleg, ha az illető nem annyival tökéletesebb vagy tökéletlenebb nálunk, hogy zavarba jöjjünk tőle.

A FITTSÉGTŐL A FITTSÉGJELZŐKIG

A fittségi tartomány kiszélesedése önmagában érdekes jelenség, de nemigen visz közelebb az emberi elme evolúciójának megértéséhez. Hiszen az elméről azt tételezzük fel, hogy egyedi tulajdonságait nem önmagában a fittség adja, hanem a fittségjelzők. Így most arra kell rákérdeznünk, hogy vajon a fittség szerinti partnerválasztás a fittségjelzőket hogyan befolyásolja. Ismét figyelmeztetek, hogy körmönfont és erősen spekulatív érvelés következik; mégis ajánlom, hogy odafigyeljenek rá, mert fontos a könyv egész mondanivalójának követéséhez.

Gondolatkísérletünkben az egyének egymás fittségét pontosan fel tudták mérni. A valóságban a helyzet nyilván nem ilyen egyszerű. Hominida őseinknek nem volt hordozható DNS-elemző laboratóriumuk, hogy a mutációs terhelést meghatározhassák. Csupán a fittségjelzőkre hagyatkozhattak, mint például a szexuális ornamensek és az udvarló viselkedés. A fittségjelzők definíció szerint valamennyire összefüggnék a fittséggel, de nyilván soha nem tökéletesen. A hátrány-elv aránylag őszintévé teszi őket, ám semmi garancia nincs arra, hogy a látszólagos fittség némileg ne térjen el a valóditól. Mint látni fogjuk, a fittségjelzők evolúcióját pont ez az eltérés tartja mozgásban.

Gondoljuk át képzeletbeli törzsünk szexuális piacának viszonyait a második legfittebb nő szempontjából! Szeretne összekerülni a legjobb férfival, de nagyon valószínű, hogy őt a törzs legjobb nője le fogja csapni a kezéről. Mit tehet most? (Továbbra is feltételezzük, hogy szigorú monogámia van házasságtörés nélkül.) Öröklött fittségét nem növelheti, az afrikai szavannán egyelőre nem állnak rendelkezésre a retrovírusos génebesztet eljárásai. Amit tehet, az az, hogy fittebbnek mutatja magát, mint amilyen, vagyis a fittségjelzőire nagyobb gondot fordít. Például ha az ő mutációi az egyik fittségjelző minőségét történetesen megjavították a többi rovására, akkor aszerint a fittségjelző szerint akár jobbnak is látszhat vetélytársnőjénél (akitől azért mindent összevetve lemarad). Érdemes tehát ezt a fittségjelzőt hangsúlyoznia. Mondjuk ha a külső megjelenéssel van ilyen szerencséje, akkor igyekeznie kell olyan helyzetekben mutatkozni a bajnok férfi előtt, hogy testi vonzereje érvényesüljön. Mi lesz az eredmény, ha ez a stratégiája sikerrel jár, és a bajnok végül őt választja? Egyrészt az, amit akart: gyerekei átlagosan fittebbek lesznek, mintha a második számú férfi volna az apjuk, jobban megállják helyüket az életben, több és egészségesebb unokáival fogják őt (meg a törzs génkészletét) megajándékozni. Másrészt, és számunkra most ez a lényeg, ezek az unokák öröklik az ő mutációit; köztük azt, aminek kellemes testi megjelenését köszönheti. Sőt, öröklik valószínűleg azt a hajlamot is, hogy testi megjelenésükre kiváltképp odafigyeljenek, és kihasz-

nálják azt a szexuális csábításban. Az ezirányú gének aránya tehát nő a törzs génkészletén belül.

Mindez természetesen lejátszódhat bármelyik fittségjelzővel. Ha olyan evolúciós újdonságokról van szó, mint például a művészetek vagy a nyelv, ezek használata fog elterjedni a fenti mechanizmus révén. Összefoglalva: a fittségjelző fitogtatása növeli az esélyt jó minőségű partner megszerzéséhez, ez több és életrevalóbb unokát von maga után, és így feldúsulnak az illető fittségjelző génjei. Így fejleszti a fittségjelzőket a fittség szerinti választás, és így hajtja előre a szexuális szelekciót a partnerválasztás szokása akár még tökéletes monogámia esetén is. Mivel a fittségjelzők hangsúlyozása evolúciós előnnyel jár, mindenkinek érdemes ezt tennie a tőle telhető leg-szorgalmasabban; várható tehát, hogy egyre látványosabb és költségesebb ornamensek jelennek meg mind a testi tulajdonságokban, mind a viselkedésben. Még szerencse, hogy a hátrány-elv fenntart bizonyos ésszerű korlátokat: a gyengébb egyedek minden szorgalmuk dacára sem tudják a jobbakat követni. A jobbak szexuális fegyverkezési versenye viszont egyre magasabb szinten zajlik. Amíg a természetes kiválasztódás teszi a maga dolgát, a fittség szerinti partnerválasztás önmagában elég ahhoz, hogy a fittségjelzők fejlődhessenek szexuális kiválasztódás révén.

A hasonló fittségű párok kialakulásának elméletét egy másik változatban már Darwin leírta, amikor a monogámiában élő madarak szexuális kiválasztódásával foglalkozott. Ugyanezzel a problémával került szembe: monogámia esetén hogy lehet olyan szexuális ornamensek létét megmagyarázni, amelyek mindkét nemben egyaránt szélsőségekre hajlamosak. Javasolt modelljében a legfittebb nőtény madarak érkeznek elsőként a legjobb fészkelőhelyekre, és párosodnak az ott lévő, szintén legfittebb hímekkel, így lesznek azokkal közös utódaik a túlélésre legesélyesebbek a következő nemzedékből. A szexuális kiválasztódás teoretikusai, mint például Mark Kirkpatrick, kimutatták, hogy Darwin modellje mindaddig működőképes, amíg a fittség örökölhető, és a partnerválasztásban használt fittségjelzők megbízhatóak.²⁰⁷ Nos, ha a fittség páronkénti hasonulásának folyamata meg tudja magyarázni a monogám madarak ornamenseit, akkor talán képes megmagyarázni az udvarlási képességeket más, viszonylag monogám fajokban is, többek közt mibennünk.

SZEXUÁLIS KIVÁLASZTÓDÁS NEMI KÜLÖNBSÉGEK NÉLKÜL

Ez a folyamat nem hoz létre nemi különbségeket: ha minden más körülmény azonos, a fittségjelzők a hímekben és a nőstényekben pontosan ugyanannyira fejlődnek ki. Ennek oka egyszerűen az, hogy tökéletes monogámia ese-

tén mindkét nemnek ugyanannyira érdemes egyrészt saját fitnessjelzőit reklámozni, másrészt a másik nem fitnessjelzői szerint választani. Részben emiatt az egyenlősítő tendencia miatt ígéretes ez a modell az emberi evolúció magyarázatára, hiszen mint már volt róla szó, a nemi vonzás költséges és ornemens-jellegű eszközei erős nemi különbséget mutatnak a szexuális szelekció hagyományos modelljei szerint.

Sok faj sok tulajdonsága látszik költségesnek és ornemens-jellegűnek, kevésbé különbözik a két nemnél, és valószínűleg befolyásolja a párválasztást. Ezeket azonban 1930 óta a biológusok a fajtársak felismerésére szolgáló jelzéseknek tartják. Kialakult ugyanis egy hagyomány, amely szerint a szexuális kiválasztódás szükségképpen nemi különbségeket hoz létre; így ahol nemi különbség nincs, ott nem lehet szó szexuális kiválasztódásról. Ezek a mindkét nemre jellemző ornamensek tehát szerintük nem a fitnesset jelzik, hanem magát a fajt. Pedig ha csak a hímeknél léteznének, az utóbbi ötven év alatt minden bizonnyal szexuális ornamsként azonosították volna őket. Még az sem volt gyanús, hogy mindkét nem pont akkor hivalkodik velük a legfeltűnőbbben, amikor párt keres: erre azt találták ki, hogy az ornamensek fitogtatása ekkor „a pár kötődését segítő rítusnak” számít. Hogy eközben az egyik fél gyakran odébbáll, egyáltalán nem nyugózva le partnerjelöltjétől, az megint csak olyan apróság, ami nem tűnt fel. Holott kissé gondosabban odafigyelve nyilvánvaló, hogy az állatok itt bizony *választanak*, mégpedig kölcsönösen. De hiába: a legtöbb biológus a szexuális szelekció darwini elméletét monogám fajokra még mindig nem tartotta érvényesnek.

A madárvilág erre a jelenségre sok példát szolgáltat. Ha csupán a hím emuknak volnának fénylő kék foltjaik az arcukon meg a nyakukon, a biológusok valószínűleg már rég megállapították volna, hogy ezek szexuális díszek. De mivel ott díszlegnek a nőstényeken is, általában fajfelismerő jelzésnek minősülnek. Ugyanez a helyzet a sziklaugró pingvinek kackiás, sárga szemöldöktincseivel, vagy az albatroszok fekete evezőtollaival amúgy fehér, két méternél nagyobb fesztávolságú szárnyaik végén, amiket a kölcsönös udvarlás idején igyekeznek minél szélesebbre tárni a másik előtt. Mindez arra való, bólintanak a mai szakemberek szórakozottan, hogy egymás faji hovatartozása világos legyen nekik. Mintha azt mondanák: amikor mi, emberek tesszük a szépet egymásnak több órás meghitt beszélgetéssel, mindössze arról győződünk meg, hogy a másik nem egy csimpánz. Amotz Zahavi szerint ez az elképzelés az állatokat túl ostobának tartja, kíváltképp abban, hogy párjukat ki tudják választani.²⁰⁸ Pedig ugyanők igencsak éles megfigyelők, mikor élelemről vagy ellenségekről van szó; majd pont akkor kell nekik mindenféle rikító pötty meg szárnyzuhogás, mikor eldől, hogy génjeiket kivel keresztezik? Ennél sokkal elfogadhatóbb hipotézis, hogy igenis léteznek

mindkét nemre egyaránt jellemző szexuális ornamensek. Pláne, hogy most már értjük, milyen mechanizmussal hozhatja létre ezeket a fitnessjelzőkön alapuló, kölcsönös partnerválasztás.

PÁRKERESÉS ŐSEMBERÉKNÉL

A kérdés tehát most az, hogy elődeink konkrétan hogy választottak párt. Lehet, hogy voltak nagy törzsi összefüggételeik, mint például a nyírfajdoknak, ahol mindkét nem tömegestül képviseltette magát, és a páratlanok sokszáz jelölttel találkozhattak. Ez a válogatásra remek alkalmat adott volna. A pleisztocén-kori életmódra azonban a kis létszámú és egymástól nagyrészt elkülönült hordák voltak jellemzők, úgyhogy az ilyen szinglibár nem lehetett gyakori.

Sokkal valószínűbb, hogy a párkeresők egyszerre csak egy-egy jelölttel ismerkedtek meg, és azokkal is aránylag ritkán. A jó szexpartnerhez ki kellett használniuk a szerencsés alkalmat. Sikerük attól függött, hogy milyen ügyesen választottak hordát, illetve hogy kik csatlakoztak a saját hordájukhoz. (A horda elég kis csoport volt, ahol a hozzá tartozó hominidák a legtöbb napot és éjszakát együtt töltötték. A nagyobb egységeket klánnak és törzsnek nevezzük.) Ezek a hordák egymással is találkoztak, például a vízforrásoknál; ilyenkor mód nyílt rá, hogy valaki átlépjen egyikből a másikba, alkalmasint épp a több szexuális lehetőség reményében.

A hordák közötti kapcsolat valószínűleg rövid és feszültségekkel teli volt, az erőszakos konfliktus veszélye mindig együtt járt az anyagi javak, hírek és szexpartnerek cseréjének hasznával. A párválasztás szempontjából azok kerültek előnybe, akik gyorsan el tudták dönteni, ki tetszik nekik. A döntésben szerepet játszhatott a fizikai megjelenés, a test díszítése, a látható társadalmi helyzet és a nyilvánosság előtti viselkedés (például részvétel a sportban, zenében, táncban vagy történetek mesélésében). Bizonyára a gyors döntésre való evolúciós kiválasztódásunk örökségeként a mai ember átlagosan egyhated másodperc alatt el tudja dönteni, hogy egy arcot szépnek talál-e. Mivel a férfiak általában motiváltabbak voltak a szexuális kilátások hajszolásában, nyilván ők mozogtak aktívabban a hordák között, kezdeményezve az ismerkedésnek ezt az első szakaszát.

Miután az egymáshoz kölcsönösen vonzódóknak sikerült közös hordába kerülniük, mindjárt el is különülhettek attól mint ideiglenesen összetartozó pár. Ez olyasmi lehetett, mint a csimpánzok jól ismert „jegyessége”, amikor egy hím meg egy nőstény több napra elvonul a bozótba együtt.²⁰⁹ Az udvarlásnak ebben a legintenzívebb fázisában a hominidák már sokkal behatóbban megismerhették egymást, mindazoknak a pszichológiai szintek-

nek a felderítésével, amikről ez a könyv szól. A nyelv előtti korban igen fontos lehetett a játék, az enyelgés, ízletes falatok csereberéje, egymás tisztogatósa, és általában mindaz, amivel más főemlősök is kifejezésre juttatják szimpátiájukat. A nyelv birtokában pedig jöttek a már számunkra is ismerős, vég nélküli beszélgetések. Ezalatt a pár hímnemű tagja minden bizonnyal megpróbált eljutni a közösülésig, hiszen ő nem sokat veszíthetett egy rövid távú kapcsolattal. Ha sikerült neki, akkor vagy hamar megunt a engedékeny párját és lelépett, vagy vállalta őt hosszabb távra is.

A két nem választása az udvarlás különböző szakaszaiban más és más jelentőségű volt. Kezdetben a férfi keresett külsőre vonzó nőt, és ha talált, rá akarta venni az imént vázolt „jegyessegre”. Itt tehát a férfi választása érvényesült, ami a nők számára szelekciós nyomást eredményezett fizikai vonzerejük növekedése felé. Abban viszont, hogy a próbakapcsolat létrejön-e, már inkább a nő választott: a kérő külseje és viselkedése szerint vagy elutasította őt (gyakrabban), vagy beleegyezett további udvarlásába. Ez viszont afelé hatott, hogy a férfiak az ismeretség első perceiben minél jobb benyomást tudjanak kelteni. Néhány órával vagy nappal később a nő eldöntötte, hogy jöhet-e a szex; ha igenlően döntött, utána a pár valószínűleg hetekig együtt maradt, és gyakori szeretkezéssel élvezte egymást. Ekkor ismét a férfi volt a sor, hogy válasszon a lelépés és a folytatás között. Bár ez nem teljesen egyértelmű, hiszen ugyanakkor a nőben felmerülhetett a kérdés: hosszú távon tud-e ez a fickó mást is nyújtani néhány orgazmuson meg némi felületes szórakozáson kívül?

JÓ VÁLASZTÁS IGEN EGYSZERŰ SZABÁLYOKKAL²¹⁰

Milyen okosnak kellett őseinknek lenniük mindehhez a komplikált partner-választáshoz? Egy kognitív pszichológus talán matematikai modelleket próbálna konstruálni arra, hogy az elmében miképp integrálódik a szexuális jelzések összes információja, és ezek alapján a jelöltek miképp hasonlítódnak össze. Ennek alapján a feladat elég ijesztőnek látszik. Saját vizsgálataim azonban azt mutatják, hogy a nemi partner kiválasztásában jó eredményt lehet elérni egyszerű szabályok követésével is, igen rövid idő alatt.

A fő segítséget természetesen a fittségjelzők nyújtják. Már az állatvilágban is: mikor a hosszúfarkú özvegypinty nőténye párt választ, annak fittségét reálisan fel tudja becsleni pusztán farktollainak hosszából és szimmetriájából. Nincs szüksége a mutációk konkrét meghatározására teljes DNS-analízissel – elég egy pillantás a farokra, és már sejtheti, hányadán áll. Az emberi fittségjelzők ugyanezt tudják. Az őseimnek és az őssasszonynak olyasmikre kellett figyelnie, mint a testmagasság és az arcvonások kellemes harmóniája; ebből

nagyjából érződött, hogy a másik genetikailag mennyit ér. Minden olyan tulajdonság, amit mi szexuálisan vonzónak tartunk, hatalmas információtevényt egyesít magában tulajdonosának génjeiről, testéről és elméjéről.

Persze nem egyetlen fittségjelzőt használunk, és a több forrásból nyert információkat valahogy egyesítenünk kell. Partnerjelöltjeink tucatnyi tulajdonság szerint különböznek egymástól. Rangsorolásuk matematikailag korrekt eljárása az lenne, hogy minden tulajdonságukat számszerűen értékeljük, ezeket a számokat megszorozzuk az illető tulajdonság fontosságát jellemző másik számmal, a kapott szorzatokat összeadjuk, és eszerint az összeg szerint rangsorolunk. Ha netán az előző mondatot valaki nem tudta követni, ne bánja, mert a valóságban úgyse ezt csináljuk; Gerd Gigerenzer pszichológus és kollégái kimutatták, hogy igen jó döntést lehet hozni sokkal egyszerűbben.²¹¹ Először magukat a tulajdonságokat rangsoroljuk aszerint, hogy mennyire fontosak nekünk (ez nyilván nem nehéz), majd a jelölteket egyszerűen összehasonlítjuk a legfontosabb tulajdonság szerint. Ha ebben történetesen holtverseny van, akkor ugyanezt tesszük a második legfontosabb tulajdonsággal, és így tovább. Előbb-utóbb találunk valakit, aki az összes többinél jobb. Ha például első helyen az intelligenciát és rögtön utána a szépséget díjazzuk, akkor jelöltjeink listáján végigtekintve először azt kérdezzük: kik a legintelligensebbek? Utána a szépségre már csak ezeknél kérdezzük rá: ki közülük a legszebb? Ezt az egyszerű stratégiát, amit „válaszd a legjobbat” stratégiának neveztek el, Gigerenzer csapata összevetette a matematikailag precíz módszerrel, és az jött ki, hogy végeredményük a legtöbb esetben majdnem ugyanaz. A „válaszd a legjobbat” tehát igen hatékony döntési szabálynak bizonyult. Ha őseink valami ilyesmit alkalmaztak, a partner kiválasztásában képesek lehettek sok információt felhasználni komplikált megfontolások nélkül is.

Bár a szexuális döntések eszerint igen gyorsak és hatékonyak lehetnek, a hozzájuk szükséges információt már tovább tart összeszedni. Ha egy nőt érdeklí egy férfi személyisége, intelligenciája és élettapasztalata, esetleg több hétig beszélgetnie kell vele, míg az (öntudatlanul végzett) anyaggyűjtés alapján beleszeret. Mint a 10. fejezetben látni fogjuk, az udvarlás idején a legtöbbet épp beszélgetve tanuljuk meg partnerjelöltünkről, és ez nem megy néhány perc alatt. Mivel a férfiak szexuális érdeklődéséhez elég a fizikai megjelenés egy minimális színvonala, az ő döntésük gyorsabbnak tűnik; de csak azért, mert a külsőt sokkal hamarabb meg lehet ismerni a jellemnél. Amikor hosszútávú kapcsolatot akarnak kialakítani, amihez ismerni kell a bőr alatti tulajdonságokat is, ők nem ritkán még tovább mérlegelnek, mint a nők.

Újabb kihívást jelent, mikor számos rövidebb-hosszabb udvarlás és „eljegyzés” után dönteni kell egy komoly viszony kezdetéről. A közgazdászok

és a statisztikusok természetesen erre is dolgoztak ki matematikai modelleket. Az általában optimálisnak tartott stratégiát úgy nevezik, hogy „37%-os szabály”.²¹² Akkor alkalmazható, amikor valamilyen célra úgy keressük a legmegfelelőbb jelöltet, hogy egyszerre csak egyet vizsgálhatunk meg, és ha rögtön nem választottuk ki, utólag már nem hívhatjuk vissza. Ha meggondoljuk, a hosszú távú nemi partnerekkel nagyjából tényleg ez a helyzet. A 37%-os szabály szerint először megtippeljük, hogy összesen hány jelöltre lehet számítani, aztán megvizsgáljuk közülük az első 37%-ot, megjegyezzük, hogy azokból ki volt a legjobb, és a 37% után következőkből az első olyat választjuk, aki jobb nála. Matematikailag belátható, hogy még őt is felülmúló jelölt utána már valószínűleg nem jön, így jobb, ha a keresésre nem fordítunk több időt és energiát. Ez voltaképpen elég egyszerű, igaz? Csak épp van egy probléma: ha a szóba jöhető jelöltek igen sokan vannak, még a kezdeti 37% is reménytelenül nagy tömeg. Gondoljunk például New York nőtlen, illetve hajadon lakóira, amint sorra lelkiismeretesen randevút beszélnek meg akár csak manhattani sorstársaik 37%-ával...

A párkeresési stratégiák kutatása során Peter Todd kollégámmal találunk egy szabályt, ami a feltételek széles körében ugyanolyan jól működik, mint a 37%-os, csak gazdaságosabb.²¹³ Ez a „próbálj ki egy tucatot” mindössze abban különbözik a matematikailag egzakt változattól, hogy nem az összes lehetséges jelölt 37%-át, hanem a jelöltek számától függetlenül tizenkettőt kell mindenképp kipróbálni, és megjegyezni a legjobbat közülük. Utána szintén az első olyat választjuk, aki még nála is jobb. Így nincs szükség annak megbecslésére, hogy szaporodóképes életszakaszunkban összesen hány partnerjelölttel lesz módunk megismerkedni; elég feltételeznünk, hogy összejön belőlük legalább valamivel több tizenkettőnél. Az átlagember egyébként tényleg valami ehhez hasonló szabályt követ: tizenéves korában kipróbál néhány ellenkező nemű játszótársat, komolyan bele-szeret legalább egyikükbe, és miután órá később is igen tisztán emlékszik, felnőttként azzal köt házasságot, akit először talál vonzóbbnak ennél a fiatalkori ideálnál. Általában olyan partnert keresünk, aki nemcsak elég jó, hanem *elegendően* jó, de az nem követelmény, hogy a lehető legtökéletesebb legyen. Az evolúció szempontjából egy ilyen szimpla döntési stratégia majdnem ugyanolyan hatásos szexuális szelekciót eredményez, mintha a legkomplikáltabb szabályokkal a matematikai optimumot keresnénk.

Elődeinknek eszerint nem kellett szexuális szuperszámítógépet tartani a fejükben ahhoz, hogy megfelelően válasszanak partnert a pleisztocén körülményei között, amikor a környezet bizonytalan volt, az információ forrásai pedig korlátozottak és néha félrevezetőek. Sem a szexuális szelekciónak nem volt szüksége bonyolult döntési szabályokra. Csupán az számított, hogy a partnerjelölteket hatékonyan meg lehessen különböztetni; ha erre

megfeleltek igen egyszerű döntési szabályok is, akkor sok nemzedék sok választási aktusa közben igen erős szelekció érvényesülhetett.

A FITTSÉGEN TÚLI TULAJDONSÁGOK JELZŐI

Amikor vonzónak akarunk látszani egy szexuális partner előtt, nem egyedül az örökölhető fittséget érdemes reklámozni. A férfi és a nő egyik fontos feladata, hogy együttműködve utódokat neveljen fel, és ehhez nemcsak jó génekre van szükség. Például elvárható, hogy a partner jó egészségnek örvendjen, mert akkor tovább tud majd a nevelésben segíteni. Vagy egyáltalán hogy lelki alkata szerint képes legyen az együttműködésre. Mivel az egészség és a kooperativitás nem ítéltető meg közvetlen rátekintéssel, ezeket egy másik ember szintén csak jelzések alapján becsülheti föl.

Az ilyen jelzések, mint például az energikusság vagy a kedvesség, a fittségjelzőkkel azonos evolúciós elvek szerint fejlődnek ki. Általában elég jelentős átfedés is van köztük. A kondíciófüggés miatt egyszerre jelzik az örökölhető fittséget meg a testi és szellemi állapot sok olyan összetevőjét, ami a közös szülői feladatok ellátásához kell. Aki például csapnivalóan gyenge élelemgyűjtő, annak valószínűleg rossz minőségűek a génjei, rossz a kondíciója, és vélhetően szülőnek sem válik be.

A partnerválasztás elvben nagyobb súly helyezhet a nem örökölhető sajátosságokra, mint az örökölhető fitsségre. Ez különösen akkor indokolt, ha az életkörülmények nagyon nehezek, és az anya egyedül semmiképp sem képes a gyerekeit felnevelni. Ekkor hasznosabb lehet neki egy figyelmes és tapasztalt társ, még ha a fittsége hagy is kívánni valót maga után, mint egy elbűvölő és agyilag is briliáns izompacsirta, akinek azonban semmi érve a gyerekekhez. Persze ilyenkor módja van rá, hogy megpróbálja kicsemegézni mindenkől a legjobbat: stikában gyereket csináltat az izompacsirtával, akit aztán a jóságos és tapasztalt pótpapa biztonságban felnevel. Az apaságot vizsgáló új DNS-tesztek szerint ez a kakukkos genetikai trükk meglepően gyakori olyan madaraknál, amelyeket sokáig abszolút monogámnak hittünk – no meg az embereknél, akikről néhány sasszemű nagy-néni és bábaasszony azért gyanította régebben is.

A legutóbbi időkig az evolúciós pszichológusok a partnerválasztásnak inkább a nem genetikai szempontjait hangsúlyozták. Ez részben a szexuális kiválasztódás '80-as években divó terminológiájából fakadt: az ételajándékot, a fészket, a territóriumot és a termékenységet a partnerválasztás „közvetlen” előnyének tartották, a jó géneket pedig „közvetettnek”, természetesen feltételezve, hogy az előbbieké értéke nagyobb. A vezető szakemberek, mint például Don Symons, David Buss és Randy Thornhill, a férfiak részé-

ról különösen a magas társadalmi pozíció által lehetővé tett anyagi juttatásokra, a nők részéről pedig az egészség és a fiatalság termékenységi előnyeire összpontosították figyelmüket.²¹⁴ Ilyen irányú kutatási stratégiával jó részét sikerült megmagyarázniuk azoknak a különbségeknek, amelyek a két emberi nem párválasztó viselkedésében megfigyelhetők.

Lehetséges azonban, hogy a férfiak ajándékozási szokása elsősorban mint fitnessjelző alakult ki. Ez a viselkedés nem ritka az állatvilágban, például a nőstény skorpiólegyek rendszeresen részt kapnak udvarlójuk prédájából. A hím hominidák is bizonyára odaadták vadászsákmányuk egy részét a nőknek, és a modern társadalmakban a közelmúltig az volt a norma, hogy a családot csaknem teljesen a férfi tartja el. A nőstény skorpiólegyről és a modern nőről logikus feltételeznünk, hogy az anyagi juttatás döntő volt nekik, mivel anélkül nem lettek volna életképesek. Ebből azonban szerintem félrevezető arra következtetünk, hogy ez volt a helyzet a hominidáknál is. A skorpióleggyel és a modern nővel ellentétben ugyanis a hominida család élelmét nagyrészt maga a nő szerezte be, a férfi által szállított hús inkább csak ritka ínycsiklogósnak számított. Például terhessége alatt a nőnek nagyjából két kiló ételemre volt szüksége minden nap, ami összesen körülbelül 450 kilót tesz ki; az a négy-öt kiló hús, amit a férfi egy hónapban tipikusan haza tudott vinni, ennek mindössze egy százaléka, még ha a mai vadászó-gyűjtögetőknél komoly figyelmességnek számít is. Tehát érdemes gyanakodnunk, hogy a nők nem annyira magáért az ajándékért lelkesedtek, hanem a bennük dolgozó „evolúciós tudás” öntudatlanul értékelte a férfit, aki jó génjeivel ilyen teljesítményt nyújt.

Természetesen ha választani kell egy anyagi haszon nélküli fitnessjelző (például tánc) meg egy hasznos fitnessjelző (például vadászsiker) között, az evolúció azoknak a nőstényeknek kedvez, akik az utóbbitól csábulnak el. A fitnessjelzők szempontjából az anyagi haszon az evolúciót elfogulttá teszi olyan irányba, hogy előnybe kerüljenek a mutációk jelzésén túl hasznot is hajtó változatok.

A férfiak területvédő ösztönéről szintén elképzelhető, hogy ugyanannyira fitnessjelző céljára fejlődött ki, mint arra, hogy a családnak biztos élelemforrást nyújtson. A nők és a nőstény állatok általában ott gyűjtögetnek, ahol nekik tetszik, az adott lehetőségeket kihasználva. A férfiak, illetve a hímek pedig követik őket, és próbálnak velük párosodni. A legerősebbnek gyakran sikerül a többieket elhessegetni a gazdag területről, és mivel a nőstények amúgy is a győzteshez vonzódnak, elfogadják őt nemi partnerül. Ekkor egy külső megfigyelő – pláne ha már hozzá van szokva a földtulajdon intézményéhez – azt gondolhatja, hogy a legerősebb hím „megszerezte a területet”, amit aztán nagylelkűen rendelkezésére bocsát a háremének (illetve embernél a párjának). Sőt, talán maga a hím is azt képzei, hogy az

a terület az „övé”. Ám a nőtények számára nincs ebben semmi különösebb kegy, mert ők amúgy is ott cserkészgettek volna, és amúgy is a legerősebb hím tetszett nekik. Majd bolondok lennének utánamenni az elüldözött gyengébbeknek, hogy aztán az utódaik rosszabb géneket kapjanak tőlük! Ők a hím területvédő képességét mint fitnessjelzőt használják ki. Mint látjuk, néha a szexuális választás stratégiái olyan hatékonyak, hogy alig látszanak szexuális választásnak. Amíg a nőtények nem bukkannak rá jobb fitnessjelzőre, mint hogy a hím meg tudja védeni az élelemforrást, addig úgy tűnik, mintha a hím a „területet birtokolva” automatikusan jogot szerezne a párosodás jogára is. De ha így képzeljük, nem vesszük észre a lényegét. A nőtények ezzel a stratégiával elsősorban előnyös génekhez akarnak jutni, és csak mellékesen élelemhez.

A modern piacgazdaság embere az udvarlás során nagyra értékeli a jó mód megnyilvánulásait. Ez azért ésszerű, mert pénzért rengeteg tárgyat és szolgáltatást lehet venni, ami az élet minőségét javítja. Mint Thorstein Veblen már egy évszázada felhívta rá a figyelmet, a modern kultúra alapjában véve a látványos fogyasztás rendszere, amelyben luxuscikkekre pénzt pazarolva az ember demonstrálja saját gazdagságát. A jó módnak ezek a jelzői ugyanúgy a hátrány-elmet követik, mint a fitnessjelzők, és emiatt könnyű őket összetéveszteni. David Buss rengeteg bizonyítékot gyűjtött össze arra, hogy a nők minden emberi kultúrában a magas társadalmi pozíciójú, nagy jövedelmű, törekvő, intelligens és energikus férfiakat kedvelik²¹⁵ – ellentétben néhány kultúrantropológus nézetével, akik szerint a szexuális preferenciák kultúránként össze-vissza váltakoznak. Buss szemében ez a tény azt igazolja, hogy evolúciójuk során a nők megtanultak vonzódni a családjuk támogatására és erőforrásaik védelmére képes férfiakhoz. Adatait a magam részéről természetesen nagyra becsülöm, de értelmezésükkel nem értek egyet.

A férfiak szexuálisan vonzó tulajdonságai kétségkívül összefüggnek a család anyagi fenntartásával, de ugyanúgy az örökölhető fitnessszel is. Ha egyszerre működnek fitness- és jólétjelzőként, annál jobb. Félreértés akkor állhat elő, ha a jólétjelzőket visszavetítjük a pleisztocén múltba, amikor pénz még nem létezett, a társadalmi pozíció nem hozott magával gazdagságot, és a hordák nem maradtak sokáig ugyanazon a védelemre szoruló területen. Az akkori nőknek természetesen jól jött egy intelligens és energikus partner, aki másoknál jobban tudott vadászni, és több húst hozott haza a gyerekeknek. De szerintem ennél sokkal fontosabb volt, hogy az intelligens és energikus férfiaknak általában ugyanilyen gyerekeik születtek, akik aztán jobb eséllyel érték el a szaporodóképes kort, akár együtt maradt velük az apjuk, akár nem. Más szóval úgy gondolom: amikor eddig az evolúciós pszichológia a nők szexuális ízlését magyarázta evolúciós alapon, túl nagy hangsúlyt helyezett a férfiak anyagi juttatásaira a fitness helyett.

ÉLETKOR ÉS TERMÉKENYSÉG

Az örökölhető fittságon kívül az ember legfontosabb reklámozandó tulajdonsága az életkor. Ez nyilván nem örökölhető: egy negyvenéves asszony ugyanúgy kilenc hónapos csecsemőt szül, mint egy húszéves. Drámai hatása van viszont a termékenységre, kiváltképp a nőknél. A serdülőkor előtt a nők még egyáltalán nem szülnek, serdülőkori termékenységük sokkal kisebb, mint húszéves koruk körül, majd a harmincadik évük után fokozatosan és a negyvenedik után meredekebben csökken, végül a menopauzával megszűnik. A termékenységnak ez a kor szerinti profilja alapvető tény, amihez a férfiak párválasztásának alkalmazkodnia kellett.²¹⁶ A fiatalság a termékenység fontos jele.

Néhány hominida férfi talán szívesen kezdett viszonyt bölcs és kiegyensúlyozott hatvanéves nőkkel, de ha kizárólag ilyen partnerei voltak, ezt az ízlését nem tudhatta utódoknak átörökíteni. A szexuális választás minden olyan mechanizmusa, amely terméketlen partner iránti vonzódással jár együtt, garantáltan kihal egyetlen nemzedék után. A nők számára ez kevésbé lényeges szempont, mivel a férfiak spermiumtermelő képessége a korral lassabban csökken. Ez az aszimmetria indokolja azt a sok kultúrában megfigyelt jelenséget – ahogy Don Symons, David Buss és más evolúciós pszichológusok rámutattak –, hogy egyrészt a férfiak a partner korának nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a nőknél, másrészt ők általában a náluk fiatalabb nőket kedvelik, míg a nők a náluk idősebb férfiakat.

Mindamelletts valószínű, hogy a nők korának a pleisztocén idején még nem volt akkora jelentősége, mint később a földművelő, állattenyésztő vagy a modern társadalmakban. Az írott történelem során a férfiakat rendszerint erős társadalmi, jogi, gazdasági és vallási nyomás érte afelé, hogy egész életükben megmaradjanak egyetlen házasság keretein belül. Így minél fiatalabb feleséget választottak, annál több gyerekük lehetett. Nem csoda, hogy a fiatal menyasszony nagy érték volt, és a kiszemelt jövőendőbelit a férfiak (illetve családjuk) versengve próbálták lekötni maguknak akár serdülőkoruk előtt is, megelőzve vetélytársaikat.

A pleisztocénben viszont, mint már említettem, a szexuális kapcsolatok csak pár éves időtartamra terjedtek ki, és mindenki több kapcsolaton is átment egymás után. Így a férfiaknak nem kellett olyan kényesnek lenniük a nők korára, amennyiben a nő még kellőképpen termékeny volt. Ha egy házasság öt évig tart – Helen Fisher antropológus meggyőző érvei szerint a történelem előtti korra ezt vehetjük tipikusnak²¹⁷ –, akkor nem sokat számít, hogy a nő a menopauzától még tíz vagy harminc évnnyire van.

Termékeny életszakasza alatt a nő gyerekszüelő képessége a korral általában csökken. Ám a pleisztocén nehéz körülményei között ettől egy tizenéves

lány nem lett jobb jelölt egy harmincévesnél. A fittebbek ugyanis nagyobb eséllyel érték el harmincas éveiket, azért ha egy nő ebben a korban fizikailag és szellemileg még vonzó volt, akkor genetikailag megbízhatóbbnak számíthatott, mint egy bizonytalan termékenységű gyereklány. Nem véletlen, hogy más főemlősök hímjei általában rá sem hederítenek az első szülés előtti, serdülő nőtényekre; számukra többet ér az olyan partner, aki érettebb korú, a rangsorban magasabban helyezkedik el, és vannak kölykei. Ő ugyanis mindezzel már bizonyította termékenységét, túlélési képességét, szociális intelligenciáját, valamint nem utolsósorban azt, hogy anyának jól beválik.

Az evolúciós pszichológia erős bizonyítékokat talált arra, hogy a modern társadalmakban a férfiaknak leginkább a húsz év körüli nők fizikai megjelenése tetszik, szemben az idősebbekkel (és a fiatalabbakkal). Az előbbieket szerint azonban ezt az ízlést némiképp felerősíthette a monogámia felé ható gazdasági és vallási nyomás, és közel sem biztos, hogy a pleisztocénben ugyanennyire jellemző volt.

És ami fontosabb: eddig kevés kutatás folyt arról, hogy a nők lelki szempontból milyen korban a legizgatóbbak. Előfordul, hogy egy középkorú férfi számára a fiatal nők szépek, de unalmasak, az idősebbek viszont fizikailag kicsit kevésbé vonzók, de sokkal érdekesebbek. Ha ez valamennyire általános, akkor a fiatal test és az érett elme preferálását egyaránt tekinthetjük jogos adaptációnak. Doug Kenrick adatai szerint²¹⁸ az idősebb férfiak, mikor hosszú távú kapcsolatról van szó, általában a korban hozzájuk illő nőket kedvelik. Például a közép-harmincasokat a korai húszasokkal szemben, feltehetőleg azért, mert az előbbieket tipikusan sokoldalúbbak, fittségük szellemi összetevőit többféle módon ki tudják mutatni, így az megbízhatóbban felbecsülhető. Az evolúciós pszichológia igazoltan hangsúlyozza a férfiak érdeklődését a fiatal női test iránt, de szerintem ugyanúgy foglalkoznia kell mindkét nemnek azzal a romantikus vonzódásával, amit az érett és a világban otthonosan mozgó személyiség vált ki.

Az örökölhető fittséghez hasonlóan az életkor sem látható közvetlenül. Ahhoz, hogy a gyereket megkülönböztessék a felnőttől, őseinknek is a nemi érettség jeleire kellett hagyatkozniuk: férfiaknál az izomzatra, az arcszőrzetre és a mély hangra, nőknél a mellek és a csípő kigömbölyödésére. A leginkább termékeny és az idősödő kor megkülönböztetésében pedig a ráncokra, az ősz hajra, a megereszkedett bőrre, a lomhább mozgásra és a gyengülő emlékezetre.

Akár a fittségjelzők, a kor jelei is bizonyos mértékig csalhatnak, ami talán összefügg az ember jellemző „neoténiájával”, vagyis azzal a sajátosságunkkal, hogy felnőtt korunkban is megtartjuk a fiatal főemlősök bizonyos testi és szellemi jegyeit. Az emberi arc inkább hasonlít a csimpánzkölykökére, mint a felnőtt csimpánzokéra, és játékos alkotókészségünk általában a

kölyökmajmokéra, mint az idősebbek zord és lusta brutalitására. Stephen Jay Gould érvelése szerint az ember neotén jellege evolúciónkban kulcsfontosságú volt; viselkedésünk hajlékonyságát ő az általános emberi neoténia mellékhatásának tartja.²¹⁹

Felmerül azonban a kérdés, hogy mi okozza nálunk ezt a neoténiát? Gondolom, már nem fognak meglepődni a javaslatomon: ha a kor jelei valamennyire hamisíthatók, akkor lehet, hogy a fiatalság jegyei szexuális szelekcióval fejlődtek ki. Mivel a férfi hominidák a fiatal és termékeny nőket kedvelték, a szelekciós nyomás következtében a nők valódi életkoruknál fokozatosan egyre kevesebbnek látszottak mind testileg, mind szellemileg. Kifejlődött náluk a fiatalos arc, valamint felnőttként is a játékos, kreatív, spontán és kevésbé gátolt viselkedés. Ugyanez történt a férfiakkal, amennyiben a nőket vonzották az energikus fiatalság jegyei.

Egyelőre nem értjük, hogy a neoténia miért csupán a mi leszármazási águnkban jelent meg, máshol a főemlősöknél nem. Az ok talán a szexuális szelekció jól ismert szeszélyessége, de azért ennél jó lenne konkrétabb magyarázatot találni. Véleményem szerint Gould neoténia-elmélete mindenestre azonosított néhány hamisítható korjelzőt, ami kifejlődhetett szexuális vagy szociális kiválasztódással is; amikor ez előbbire felhívom a figyelmet, nem valami alternatív elméletet állítok fel, mindössze rámutatok fizikai és szellemi fejlődésünk egy olyan tendenciájára, amely még evolúciós értelmezést kíván.

A fiatalság szexuálisan vonzó jellege a tudomány számára nem olyan egyszerű, ahogy hinnénk, a korjelzőket ugyanis nehéz megkülönböztetni a fittségjelzőktől. Ennek oka az, hogy a fittségjelzők általában függnek az aktuális kondíciótól, és az ember kondíciója „élete virágjában”, vagyis fiatal felnőtt éveiben a legjobb. Minden más feltétel azonossága esetén bármi olyan partnerválasztási mechanizmus, amely egy kondíciófüggő tulajdonságot favorizál, ugyanezt fogja tenni a fiatal korral – egyszerűen azért, mert az illető tulajdonság leginkább akkor érvényesül. Az a tény azonban, hogy a nők valamennyire az idősebb férfiakhoz vonzódnak, arra utal, hogy könnyen kifejlődhetnek partnerválasztási mechanizmusok az alaptendencia kiegyenlítésére, mikor ez nem bizonyul adaptívnak.

FITTSÉGJELZŐK NEM SZEXUÁLIS PARTNEREK VÁLASZTÁSÁHOZ

A szexuális kiválasztódás az ember evolúciója alatt nem az egyetlen típusa volt a szociális kiválasztódásnak. A legtöbb főemlőshöz hasonlóan a mi túlélésünket és szaporodásunkat sokféle társadalmi viszony befolyásolja. Az

ilyen viszonyok kialakításához és fenntartásához a fittségjelzőket éppúgy jó okunk van reklámozni, mint amikor nemi partnert keresünk. Egy fittebb barát tovább él, több helyzetben tud kompetens segítséget nyújtani és hasznos tanácsokat adni. Egy fittebb szövetséggel többre megyünk a verekedésekben és háborúkban. Fittebb kereskedelmi partnerek nagyobb távolságokat járnak be, így általuk változatosabb javakhoz jutunk, ezen kívül velük a kapcsolatunk várhatóan tovább tart, és nagyobb szociális intelligenciájuk miatt valószínű, hogy ígéreteiket jobban betartják. Ezek a viszonyok nem járnak együtt gének kombinálódásával, ezért nincsenek kiteve olyan erős pozitív visszacsatolásnak, mint a megszaladt szexuális szelekció; de azt azért lehetővé teszik, hogy társadalmi szelekcióval a fittségjelzők egész sora fejlődjön ki.

Természetesen semmi akadály, hogy ugyanazok a fittségjelzők működjenek mindkét fajta – azaz szexuális és nem szexuális – viszonyrendszerben. Mikor egy hajnalig tartó, lendületes tánc demonstrálja fittségünket a potenciális szexpartnereknek, nyilván ugyanúgy értékeli a potenciális barátok és szövetségeseik is. Elődeink evolúciójában valahányszor kialakult egy fittségjelző szexuális kiválasztódással, funkciója valószínűleg hamar kiterjedt más társadalmi kapcsolatokra is; és fordítva, ha egy fittségjelző hasznosnak bizonyult a barátságok vagy törzsi szövetségek erősítésére, esetleg kissé módosítva az udvarlásban szintén könnyen alkalmazható volt.

A szerelmi és baráti célú fittségjelzők átfedő természete miatt az udvarlás és a barátkozás gyakran hasonló érzésekkel jár. Mindkettő arra ösztönzi az embert, hogy legjobb oldaláról mutakozzon, azt hangsúlyozza, amiben tehetséges, gyenge pontjairól viszont szemérmesen hallgasson, és egyáltalán, befektessen a kapcsolatba egy csomó energiát. Ez nem azt jelenti, hogy a barátságnak tudattalanul mindig van egy szexuális aláfestése, vagy hogy a nemi ösztönt éljük ki vele szublimált formában. Egyszerűen csak mindkettőben önmagunk reklámozásának ugyanazok az elvei működnek. Ha az ember evolúciója folyamán a baráti kapcsolatok jelentős biológiai és társadalmi előnyökkel jártak, és ha őseink hajlamosak voltak barátaikat megválogatni, akkor sok fittségjelzőnk kifejlődése egyaránt függhetett a nemi és a baráti viszonyoktól.

Különösen fontos nem szexuális kapcsolat áll fenn a szülők és gyerekeik között. A gyerekek előszeretettel és egymással versengve dicsekszenek fittségükkel a szüleiknek, idősebb testvéreiknek és más rokonoknak. „Ide nézz, apu!” – rikkantja a kisser, mikor valami olyasmit csinál sikeresen, amihez elvileg még nem elég nagy. Első hallásra ez a viselkedés céltalan, hiszen a mai normák szerint a szülők feltétel nélkül szeretik minden gyerekeiket, függetlenül azok képességeitől és teljesítményeitől. De a pleisztocén-kori Afrika rázó körülményei között ezt enyhén szólva nem mindig

engedhették meg maguknak. Ahogy a madárapának és anyának gyakran el kell döntenie, hogy melyik fiókáé legyen a hernyó és melyik maradjon éhen, az emberi apa és anya is mérlegelésre kényszerült arról, hogy melyik gyerekükbe mennyit invesztáljanak be.²²⁰ Martin Daly és Margo Wilson evolúciós pszichológusok ezt a „diszkriminatív szülői gondosság” problémájának nevezték el. Vagyis a szülőknek időnként különbséget kell tenniük gyerekeik között aszerint, hogy gondoskodásukat melyikük érdemli meg. Például az idősebbeket gyakran előnyben részesítik, mivel ők már túléltek legkockázatosabb csecsemőkorukat, tehát nagyobb esélyük van a sikeres életre és szaporodásra. Másrészt egy gyenge és betegeskedő gyerekre fordított gondoskodás könnyen kárba veszhet olyan értelemben, hogy ő valószínűleg nem tudja majd a szülői géneket továbbadni. Tetszik vagy nem tetszik, evolúciós logikával érthető, hogy testileg vagy szellemileg sérült gyerekek minden kultúrában ki vannak téve az elhanyagolás, bántalmazás vagy akár gyilkosság veszélyének a szülők részéről.

E diszkriminatív tendencia eredményeként a gyerekeknek is érdemes volt fitnessjelzőket kifejleszteniük. Akárcsak a barátoknak szánt ilyen jelzők esetében, felhasználhatták ugyanazokat a stratégiákat, amik beválnak az udvarláshoz. Ebből nem következik semmiféle rejtett szexuális indíték; szerintem Freud hibás irányba indult el az Ödipusz- és Elektra-komplexus hipotézisével, miután éles szemmel észrevette, hogy a gyerekek fitnessjelzői – energikus játék, humoros mesék, flörtszerűen hízelgő szöveg – emlékeztetnek a szerelmesek viselkedésére. Evolúciós szempontból irreális dolog feltételezni, hogy ilyenkor a gyerek tudat alatt szexre vágynak az anyjával (Ödipusz), illetve apjával (Elektra). Sokkal valószínűbb, hogy hominida őseinknél kialakultak a partnerválasztás megfelelő mechanizmusai a jelöltek fitnessének elbírálásra, és a gyerekek kézenfekvő módon ugyanezekhez a mechanizmusokhoz alkalmazkodtak. Pedig a flörtölő gyerkőc korántsem szexet akar, „mindössze” törődést és szeretetet.

MELEG HOMINIDÁK?

Miközben a szexről ebben a könyvben már sok szó esett, a homoszexről egy sem. Ennek oka nem a szerző homofóbiája, vallási meggyőződése vagy erkölcsi konzervativizmusa, hanem az, hogy itt végig az evolúcióról beszélünk, és a homoszexuális viselkedés ebből a szempontból egyszerűen nem fontos. Kizárólag homoszexuális őstől egyetlen ma élő ember sem származhatott, hiszen ezeknek nyilvánvalóan nem voltak utódaik. Ami persze nem zárja ki egyes hominidák meleg vagy leszbikus kalandjait, de akinek csak ilyen lett volna, annak génjei garantáltan kiküszöbölődnek a törzs génkész-

letéből egyetlen nemzedék után. Eddig semmilyen biológiai elmélet nem kínált hihető magyarázatot arra, hogy kétneműen szaporodó fajokban hogy tudna kifejlődni és fennmaradni a kizárólag saját nemén belül párosodó hajlam. A mai emberiség egy-két százalékát kitevő meleg és leszbikus fajtársunk létezése ezért igazi evolúciós rejtély, amit pillanatnyilag én sem tudok megoldani.

Nem jelent viszont ilyen problémát a biszexualitás, vagyis az, hogy valaki élvezzi a szexet mindkét nembeliekkel. Ez más fajokban is kétségkívül előfordul.²²¹ Például a bonobók (régőbbi nevükön törpecsimpánzok) léptenyomon leállnak enyelegni velük azonos nembeliekkel, beleértve a csókolódzást és a nemi szervek dörzsölését vagy nyalogatását. Heteroszexuális szaporodásukat ez a legkisebb mértékben sem gátolja. Úgy látszik, az evolúció nem tiszteli egyeseknek azt a törekvését, hogy a szexuális viselkedést egyszerű politikai kategóriákkal jellemezzék, mindenkit besorolva a „szexuális orientáció” skálájának valamely egyértelmű helyére. A legátlagosabb bonobók éppúgy élvezik a hetero-, mint a homoszexuális játékokat, valószínűleg már vagy egymillió éve, vagyis tízszer olyan régóta, mint ahogy a mi fajunk létezik. Maga a homoszexuális viselkedés tehát semmi esetre sem „természetellenes”.

Mi több, sok férfi, akinek erős meleg készítetése van, megnősül és gyerekei lesznek. Ismert példa erre Oscar Wilde. Ez a helyzet sok nővel is, akit hasonlóan erős leszbikus vágyai nem akadályoznak abban, hogy heteroszexuális házasságban éljen, sem abban, hogy gyerekeket szüljön. Az evolúciót nem készítetik erkölcsi elvárások a homoszex megbüntetésére, mert az kevés hatással van rá, amíg nem helyettesíti a heteroszexuális szaporodást. Ez a fajta viselkedés kifejlődhet minden olyan esetben, amikor előnyei (szoros barátság, békéltető és közvetítő hajlam az agresszívabb fajtársak között) meghaladják költségeit (ráfordított idő és energia, a szexuálisan terjedő betegségek nagyobb kockázata).

Hominida elődeink lehettek csaknem kizárólag heteroszexuálisok, mint a csimpánzok, vagy rendelkezhetek erős homoerotikus hajlammal, mint a bonobók. Erről fogalmunk sincs. (Mellesleg még a hím csimpánzokkal is előfordul, hogy biztatásul megragadják egymás hímvesszőjét, mikor nagyon ijedtek.) Elképzelhető, hogy a bonobókhoz hasonlóan az ősemberek kifejlesztettek adaptív testi és elmebeli tulajdonságokat az azonos neműekkel való flörtöléshez és erotikusan színezett barátságához. Ha ennek elég nagy társadalmi előnyei voltak, a homoszexuális preferenciák elvben alakíthattak valamit az ember fizikai megjelenésén és elmebeli képességein. Mivel azonban nem volt közvetlen szaporodási következményük, az evolúcióra gyakorolt hatásuknak sokkal gyengébbnek kellett lennie, mint a heteroszexuális preferenciák hatásainak. Számunkra pedig ez azt jelenti, hogy

mikor a partnerválasztás szerepét vizsgáljuk az elme fejlődésében, akkor figyelmünket a heteroszexuális viselkedésre kell összpontosítanunk.

A PARTNERVÁLASZTÁS MINT TÁRSADALMI ESEMÉNY

A partnerválasztás és az udvarlás soha nem volt a két közvetlenül érintett magánügye. Az őseimbek szervesen beágyazva éltek abba a csoportba, amelyhez a gyerekek, a rokonok és a barátok mind hozzátartoztak. Így a nemi viszonyokat is a család és a törzs összefüggésében kell elképzelnünk.

Ha partnerünket jó génjeiért választjuk, érdemes megismerni a vér szerinti rokonait, mert részben közös génjeik miatt jövődöbelink örökölheto fitnesséről az ő megfigyelésükkel is tájékozódhatunk. Ha egy szép nőnek van néhány csúnya nővére, vagy egy értelmesnek látszó férfinak földtompa bátyjai, az illetők máris kevésbé ígéretesek rá, hogy őt válasszuk utódaink másik szülőjéül. Hiszen a testvérek génjei – ahogy a szülő és a gyermek génjei is – felerészt ugyanazok. Egy nő anyjának, lányának vagy testvérének látható fitnessé ezéért maga is hordoz feleannyi információt az ő genetikai minőségéről, mint saját fitnessjelzői. Két egyforma jelölt közül valószínűleg az a jobb, akinek rokonai egészségesebbnek, okosabbnak, vonzóbbnak, termékenyebbnek és társadalmilag sikeresebbnek látszanak. Őseink nagy családi közösségeiben a rokonok megfigyelésére rengeteg alkalom adódott, párválasztási mechanizmusaink tehát bizonyára úgy fejlődtek ki, hogy ezt az információs aranybányát kiaknázzák.

Így viszont nyilván fellépett egy szelekciós nyomás afelé, hogy fitnessét az ember ne csupán saját, hanem rokonai érdekében is reklámozza. Ez nyilván gyengébb volt a szokásos szexuális kiválasztódás nyomásánál, de hozzájárult ösztöneink alakításához. A szülő génjeinek hasznuk van abból, hogy ő intelligensnek, egészségesnek és sikeresnek mutatkozva hozzásegíti gyerekeit életrevaló partnerekhez. Ha pedig a gyerek segíti hasonló módon a szüleit, akkor várhatóan több és fittebb féltestvére lesz, akikben az ő génjeinek egy része is sikeresebben él tovább. Bármí, amitől az ember rokonai genetikailag jó partnerhez jutnak, növeli saját génjeinek esélyét arra, hogy a populációban elterjedjenek. (Mivel ilyenkor nem az egyén összes génje van érintve, előfordulnak konfliktusos helyzetek; mindenki ismer olyan serdülőt, aki szerint a szülei cikisen viselkednek az ő barátaival vagy barátnőivel, vagy olyan elvált szülőt, aki a gyerek pimaszságát kifogásolja nevelőapja vagy -anyja íránt.)

A rokonok kvalitásait figyelembe vevő párválasztás kedvezett azoknak a hominidáknak, akik udvarlási erőfeszítéseiket egész élettartamukra kiterjesztették. Gyerekkorban és öregén persze csak közvetve, rokonaik érdeké-

ben tették ezt, míg szexuálisan aktív korukban a közvetett cél másodlagos volt saját érdekük érvényesítése mellett. Ezért nem várhatjuk el, hogy a fittségjelzők szigorúan csak a serdülés idején jelenjenek meg, és eltűnjenek például a női menopauzával; ilyenkor mindössze a célzott közönségük változik.

A rokonok közvetett, kollektív „udvarlása” megmagyarázhatja azt az érdekes tényt, hogy mi emberek milyen ügyesek vagyunk a kollektív önmutogatás bizonyos fajtáiban, amik nagyfokú kooperációt kívánnak. Az evolúciós pszichológusok általában feltételezik, hogy az emberi kooperáció túlélési célra fejlődött ki; ez nyilván így is történt a kollektív cselekvés olyan eseteiben, amikor valami hatékonyabban ment együtt, mint külön-külön. De mit tartunk ilyen szempontból a vallási rituálékról, a táncokról és a nagy közös lakomákról? Ezek egy csomó időt és energiát emésztene fel, miközben nehéz nekik hihető túlélési értéket tulajdonítani. Az amerikai családok például Hálaadás napján ünnepélyes díszvacsorát rendeznek minden olyan évben, amikor valamelyik lányuk egy férjfelöltet először visz haza bemutatni. Ezzel a család tagjai nyilvánvalóan nem növelik saját túlélési valószínűségüket, se külön, se együtt; növelik viszont az eladó lány férjfogási esélyét azzal, hogy a család méretét, jólétét, egészségét és kollektív fittségük egyéb összetevőit demonstrálják (már ha sikerül nekik). A végén megmaradt pulykahegy, mint a „látványos fogyasztás” példája, pontosan megfelel a hátrány-elv előrejelzésének. A házasság körüli rituáléknak sok más kultúrában ugyanez a funkciójuk, nemkülönben a módszerük is: pazarlásával a rokonok csoportja saját fittségét bizonygatja a reménybeli nászúramék felé. Amerikában a gazdagság és a státusz fitogtatására van még egy közkedvelt alkalom, amikor egy gyerek a nemi érettség korába lép – a konkrét forma lehet elsőbálozás, bar mitzvah, vagy amit „sweet sixteen”-nek, az „édes tizenhatodik év” partijának hívnak, és még jó néhány, de a lényeg ugyanaz. Mikor a gazdag szülők évi százezer dollárokért magánegyetemre küldik minden csemetéjüket, talán az sem csak az egyetem színvonala miatt van; akárcsak a brit magán-középiskolák divatja, amelyek még az Amerikai Harvardnál vagy Princetonnál is drágábbak.

Könnyen lehet, hogy a pleisztocén-kori nagycsaládok és törzsek is arra a célra találták fel különféle rítusaikat, mítoszaikat, legendáikat, totemjeiket és táncaikat, hogy saját felsőbbtségüket bizonyítsák más csoportokkal szemben. Emlékezzünk rá: a párválasztás a csoportthátárokat gyakran átlépte, tehát a szexuális piacon a csoportok is versenyben álltak. A kollektív udvarlás szexuális kiválasztódása magyarázatot adhat Chris Knight és Camilla Power antropológusoknak arra a megfigyelésére, hogy a rituális viselkedés nagy részét nők produkálják legfiatalabb hűgük érdekében olyankor, amikor az nemileg éretté válik.²²² Természetesen ha a kollektív fittség hirdető módszerek egyszer már kifejlődtek szexuális szelekció révén, kiderülhet

róluk, hogy más szerepre is alkalmasak, például hogy a terület erőforrásaiért versengő többi csoportot megfélemlítsék.

Ennyit a kollektív udvarlásról. Ami pedig a kollektív párválasztást illeti, az egyének ilyen irányú döntései nyilván tekintettel voltak szüleik, testvéreik, gyerekeik és a velük együtt élő többi ember véleményére. Néha biztos előfordult, hogy tanácsaikat kerek-perec visszautasították, pláne ha érezték rajtuk az ellenérdekeltséget, de egy-egy lehetséges jelöltről adhattak hasznos információt is. Hiszen talán ismerték őt máshonnan, vagy hallottak róla ezt-azt a tábortüzek körül. Az idősebb rokonokban rendszerint leüledett már némi bölcsesség saját választásaik és kapcsolataik tapasztalataiból, amit érdemes volt megszívlelni. A pleisztocénben, mikor a társadalmi viszonyok a maiaknál kevésbé voltak illékonyak, a mindenkori jelen nemzedék tudása sokkal inkább érvényben maradt a következő nemzedék számára is. A nyelv kialakulása előtt a rokonok véleménye egy partnerjelöltről úgy fejeződött ki, ahogy általában a főemlősöknél szokás: vagy fenyegető jelzésekkel és támadással, vagy barátságos kurkászással és ennivaló megosztásával. A nyelv birtokában aztán a versengő jelöltek előnyeit és hátrányait módjuk lett behatóan és szenvedélyesen kitárgyalni. Mindebben valószínűleg a szülők jártak az élen, mivel gyerekeik szexuális választásaitól függött a génjeiket továbbvivő unokák száma és minősége. A szülői befolyás azonban nem feltétlenül jelentett előre lerendezett házasságokat, ahol a házasulandók választása alig érvényesülhetett volna. Pont fordítva, az ő választásuk lett realisabb azzal, hogy több forrásból származó információt tudtak felhasználni párjelöltjük erős és gyenge oldalairól, és ez a szexuális szelekciót még erősebben orientálhatta bizonyos irányok felé.

A biológusok még nem dolgoztak ki modelleket a szexuális szelekció működésére az így több főre elosztott választás és udvarlás esetén. Magam úgy sejttem, hogy a megszaladt folyamat ilyenkor kevésbé érvényesülhet, mert a tulajdonságok és a preferenciák közti génszorosítás nehezebben jön létre. Viszont kevesebb akadályát látom az érzékszervi elfogultság és a fitnessjelzők szerinti választásnak. Az előbbire nézve a barátok és rokonok érzékszervi és gondolkodásbeli ízlése ugyanazzal a mechanizmussal befolyásolhatja a választást, mint a közvetlenül érintett ízlése teszi. Ornamentek és más jelzők pedig éppúgy kialakulhatnak akkor is, ha mondjuk kizárólag a szülők választják ki gyermekük jövődöbelijét, vagy ha lelkes nagynénik serege udvarolja őt körül avégből, hogy unokahúguknak jó partit hozzon össze.

AFROCENTRIZMUS

Erről talán nem kellene szólnom, de ha már nyitva van a szám, emlékeztek rá: fajunk evolúciójának minden lényeges szakasza sötétbőrű afrikaiak populációiban folyt le. Ötmillió éve, a hominidák megjelenésekor, majomszerű ősünknek éppolyan fekete bőre volt, mint a mai csimpánzoknak és gorilláknak; és mikor a modern *Homo sapiens* kifejlődött százezer évvel ezelőtt, minden bizonnyal még neki is.²²³ Agyunk úgy nőtt a háromszorosára, hogy közben végig afrikaiak maradtunk. A szexuális kiválasztódás afrikai férfiak és nők mentális természetén munkálkodott. Afrikaiak találták fel a nyelvet, a képzőművészeteket és a zenét. A fehér európai és ázsiai bőr jóval azután vesztette el pigmentsejtjeit, hogy megszülettek az emberi elme mai képességei.

Őseink bőrszínének persze nincs sok tudományos jelentősége, de politikai jelentőségét el kell ismernünk a ma is élő négerellenes rasszizmus miatt. Erre talán hatékony ellenszer lehet, ha észben tartjuk: saját elménk olyan afrikai négerek gyártmánya, akik rokonszenvesnek érezték a másnemű intelligens, kedves és kreatív afrikai négereket. Amikor az ember evolúciójáról töprengünk, az ilyen értelmű afrocentrizmus szerintem teljesen helyénvaló.²²⁴

7.

TESTEK TESZTJE

– A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ NYOMAI AZ EMBER ANATÓMIÁJÁN

A főemlősök szabványai szerint az ember fura lény, még sportautója nélkül is. A többi emberszabású majommal összevetve nekünk kevesebb szőr van a testünkön, több a fejünkön, a szemünk fehérebb, orrunk hosszabb, ajkaink duzzadtabbak, arcunkon változatosabb kifejezések tükröződnek, és ügyességben a két kezünk jobban eltér egymástól. A legtöbb faj olyan szexuális díszei, mint a hosszú haj, a szőrtelen bőr vagy a telt ajkak csupán a hímeken fejlődtek ki, mert ott kizárólag a nőstény a válogatós nem. A hímeknek kevés okuk van rá, hogy egyetlen nőstényt is elutasítsanak. Az a tény, hogy nálunk mindkét nem rendelkezik ilyen díszekkel, világosan jelzi, hogy evolúciónkban a férfi és a női választás egyaránt fontos volt.

A főemlősektől való általános eltérésünkön túl a két emberi nem szintén sajátosan különbözik egymástól, köszönhetően a szexuális szelekciónak. A férfiak átlagosan magasabbak a nőknél, felsőtestük erősebb, anyagcseréjük gyorsabb, szőrösebbek, mélyebb a hangjuk, és valamivel nagyobb az agyuk.²²⁵ E különbségek egy része kifejlődhetett az egymás közötti szexuális versenyben, de valószínűleg nem mind: a szakállt és a többi főemlősénél sokkal hosszabb, vastagabb és hajlékonyabb hímvesszőt logikusabban magyarázza az a szelekciós nyomás, amit az őskori nők ízlése váltott ki. (Nehéz elképzelni, hogy például a szakáll egy verekedésben hogyan segíthetett volna.) A nők specialitásai közül a férfiak szexuális igényeinek hatását a rokon fajokénál nagyobb fenék és mellek, a karcsúbb derék és a fejletlenebb orgazmuskészség tükrözi.

Ezen kívül a férfiak testi tulajdonságain megfigyelhető a „nagyobb tét, nagyobb kockázat” stratégiája. Eleve több születési hibával jönnek a világra, halálozási arányuk minden életkorban meghaladja a nőkét, hamarabb öregszenek, nagyobb változatosságot mutatnak egészségben, erőben, intelligenciában, a test és az agy méretében.²²⁶ Mindez érthető, ha figyelembe vesszük, hogy a szexuális verseny rendszerint csak egyetlen győztest enged meg; így az erőforrásokat érdemesebb egy viszonylag rövid időszakban koncentrálni a lehető legvonzóbb megjelenésre, mint hosszú ideig fenntartani egy közepes szintet.

Testünk gazdag tárháza a szexuális eredetű szelekciós nyomások bizonyítékainak, mert látható, mérhető, más fajokkal könnyen összehasonlítható és a kultúra viszonylag kevés torzító hatással van rá. A közelmúlt posztmodern teoretikusai (mint pl. Michel Foucault) sok badarságot összeírtak arról, hogy az emberi test „társadalmi konstrukció”, vagyis mindekelőtt az épp uralkodó kulturális normák határozzák meg. Szerintem, aki így gondolja, annak érdemes lenne gyakrabban ellátogatnia egy állatkertbe. Az evolúció hatékonysága mellett nyilvánvalóan eltörpül minden olyan társadalmi nyomásé, ami szerintük a testet „gyökeresen átalakítja”. Az evolúció képes volt dinoszauruszból albatroszt csinálni, négylábú emlősből ámbráscetet, no meg apró, dülleltszemű, fán csimpaszkodó és rovarokat rágcsgáló előemberből olyan csodálatos lényt, mint Julia Roberts (vagy Arnold Schwarzenegger). A közmondásos bolha és elefánt közti különbség közel sem jöhet ahhoz, amennyivel a szelekció erősebb egy plasztikai sebész vagy kultúrdivat lehetőségeinél. Elménkről talán tényleg elmondható, hogy a kultúrát szivacsaként szívja magába, testünkről azonban nem.

A szexuális szelekciónak kitett testrészek többségét az evolúció elméletében azért nem vették figyelembe, mert nincs belőlük megkövesedett maradvány. Az ilyen természetű ornamensek izomból, zsírból, bőrből és idegekből készülnek, a csontokon ritkán hagyva jelet. Így nehéz megállapítani, hogy mikor és hol alakultak ki. Nem tudjuk például, hogy egymillió évvel ezelőtt még szőrösök voltunk-e, vagy hogy mekkora volt a *Homo erectus* hímvesszője és a neandervölgyi nők melle. Valami fontosat viszont tudunk: az emberi test szexuális díszítményei megtalálhatók minden mai embercsoportban, tehát kifejlődésük legkésőbb 60 000 évvel ezelőttre tehető. Nagyjából ugyanis ekkortájt népesítettük be a Föld különféle részeit. Ebből a szempontból egyébként a testi díszek hasonlítanak a szexualitás sok elembeli adaptációjához: fosszilis bizonyíték alig van róluk, viszont jócskán lehet rájuk következtetni mai formájukból, meg abból, hogy közeli majomrokonainknál hiányoznak.

A szelekció testi jelei minket most elsősorban azért érdekelnek, mert ha a partnerválasztás nagy mértékben hatott a testre, akkor valószínűleg hatott az

elmére is. René Descartes éles határvonalat látott „test és lélek” között, de párkereső ősei a kettőt minden bizonnyal egységben kezelték. Ahogy Walt Whitman kifejezte 1855-ben írt, *One's-Self I Sing* című versében:

„Énekelek a testről tetőtől talpig,
A Múzsának nem az arcvonások, sem az agy értékes egyedül,
Azt mondom: messze értékesebb a teljes Forma,
Éneklem a Nőt ugyanúgy, mint a Férfit.”

A hímveszők, a csiklók, a mellek és a szakállak nekünk momentán nemcsak önmagukért fontosak, hanem azért, amit elárulnak őseink szexuális kiválasztódásáról.

HOGYAN ISMERJÜK FEL A TEST SZEXUÁLIS ORNAMENSEIT?²²⁷

Gyakori az a hibás érvelés, hogy a nemi hormonok hatása minden nemi különbséget kielégítően megmagyaráz. Valójában a hormonok csupán annak a mechanizmusnak az elemei, amivel a szexuálisan kiválasztódott gének ezeket a különbségeket az egyedfejlődés során létrehozzák. Például a tesztoszteron nevű, egyszerű molekula, amely a férfi nemi szervek kifejlődését vezérli, önmagában nem hordoz műveleti utasításokat ezen szervek megalkotásáról. Az utasításokat a gének kódolják, a tesztoszteron csak elindítja alkalmazásukat. A legtöbb gén ugyanis mindkét nemű egyedekben jelen van, hiába felelős vagy csak férfi, vagy csak női tulajdonságért; mindaddig azonban nem tud aktiválódni, míg a magzati szakaszban egy nemi hormon mintegy „közli vele”, hogy a megfelelő nemű egyedbe került. A nemekre specifikus tulajdonságok hormonérzékenysége olyan körülmény, amely maga is magyarázatra szorul, és ezt a magyarázatot adja meg a szexuális szelekció.²²⁸

Ha egy tulajdonságot aktívan hirdetnek az udvarlás alatt, ez megbízhatóan jelzi, hogy kialakításában a szexuális szelekciónak nagy szerepe volt. Mivel csak nemileg érett egyedek udvarolnak, ugyanilyen jelnek számít, ha egy tulajdonság a serdülőkor után jelenik meg. Serdületlen lányoknak nincsenek melleik, mert fölösleges teher és fiziológiai költség volnának; csak akkor éri meg őket kinöveszteni, mikor adaptív funkciójuk lesz a nemi partnerek vonzásában. A fiúknál ugyanez a helyzet a szakállal, egyéb testszőrzettel, felnőtt méretű hímveszővel, felsőtesti izmokkal és sok más férfias jellegzetességgel. Rövidebb időskálán ezzel analóg tény, hogy néhány testi dísz megváltozik az udvarlás legintenzívebb fázisában, vagyis a nemi izgalom alatt.

A hímvessző megnő és föláll, a nők nyaka és mellei kipirulnak, a vérbőség megduzzasztja a melleken kívül a száj szélét és a szeméremajkakát is. Amelyik testi részlet a nemi érés után és leginkább a nemi izgalom állapotában veszi fel teljes formáját, az valószínűleg szexuális választás folytán alakult ki.

Ha választási mechanizmusaink ma is ugyanazok, mint az őskorban, akkor a szexuális szelekcióval létrejött tulajdonságoknak a másik nem számára változatlanul vonzóknak kell lenniük. E logika megfordításával: ha egy testi tulajdonság a mai kultúrák széles körében vonzónak számít, és ugyancsak az volt az ismert történelem folyamán, akkor feltételezhetjük, hogy már őseink is preferálták. Minden heteroszexuális férfi például mély szubjektív bizonyossággal érzi, hogy a jó formájú női mell és popsi valami szenzációsan izgató dolog; ez az érzés térben és időben meglehetősen általános, tehát arra utal, hogy az illető szervek alakja a férfiak partnerválasztásai révén fejlődött ki. Erre további jel lehet, ha egyes szerveket tulajdonosaik díszekkel és ravasz öltözködéssel még külön kihangsúlyoznak, mikor vonzónak akarnak látszani, viszont eltakarják őket, mikor terhükre van a szexuális molesztálás. Végül mint extrém példa, a különösen veszélyesnek ítélt szexuális bűnözőket egyes társadalmakban ugyanezekről a szerveiktől fosztják meg büntetésül.

Antropológusok gyakran állítják, hogy a szépségideál egyik kultúráról a másikra szeszélyesen változik. Ez bizonyos részletekben igaz, csak nem veszik észre a sokkal lényegibb közös vonásokat. A bőrszín legszebbnek tartott árnyalata lehet más és más, de közben mindenütt fontos, hogy a bőr tiszta, sima és ráncatlan legyen. A nők itt és ott eltérhetnek egymástól abban, hogy pontosan milyen magas férfit tartanak ideálisnak, de ha tehetik, szinte mindnyájan önmaguknál magasabbat választanak.²²⁹ A szép arc konkrét vonásai különbözhetnek etnikum szerint, de egyöntetű követelmény, hogy az arc szimmetrikus legyen, és az adott populáció átlagos alakjához hasonlítson. Persze, aki az emberi szépség univerzálisait nem az általánosság megfelelő szintjén keresi, az nem is fogja őket megtalálni.

Mint már többször említettem, a csupán egyetlen fajnál előforduló tulajdonságok gyakran a szexuális kiválasztódás eredményei. Ennek oka az, hogy ha a természetes kiválasztódás alakította volna ki őket, akkor a túlélésben hasznosak lévén sikeressé tették volna a fajt, a sikeres fajok hamarosan több fajjá ágaztak volna szét, és az adott tulajdonság már egy egész fajcsoportra jellemző volna. Ezzel szemben a szexuálisan kiválasztódott tulajdonságok nem befolyásolják a túlélést, így rendszerint megmaradnak az eredeti faj specialitásának.

Sőt, a szexuális kiválasztódás még egyetlen fajon belül is különbségeket hoz létre a faj egyes populációi között. Nálunk embereknél például a megszaladt folyamat a különböző etnikumokat vagy rasszokat különböző evolúciós irányokba indította el bizonyos testi részletekben, mint az arc és a test

belső arányai. Ilyen folyamatot ott tételezhetünk fel, ahol a szétválást nem lehet összefüggésbe hozni az éghajlattal vagy más ökológiai kihívásokkal. Az emberi populációk markánsan eltérnek egymástól a bőr és a szem színében, a haj hosszában, az arcvonásokban, a mell és a hímvessző méretében. Darwin szerint ezek a különbségek egy közelmúltbeli, gyors szexuális szelekcióval lezajlott szétválás bizonyítékai;²³⁰ lehet azonban, hogy ez a nézete kissé túlzó volt. Legalább részben magyarázatot adhat a természetes szelekció is, például az Egyenlítőtől északra és délre vándorolva a hidegebb éghajlat nyilván kedvezett a világosabb bőrnek, a nagyobb orrnak, az alacsonyabb és tömörszebb testnek. Ám így is marad számos olyan tulajdonság – arcvonások, szemszín, hajhossz, a mell, a fenék és a hímvessző mérete –, aminek legtöbb változatát valószínűleg a párválasztási ízlés hívta életre, úgy, hogy a különböző populációkban a test más és más részére irányult.

A szexuális választások hatására sok tulajdonság vesz fel fittségjelző funkciót, és ezek csak akkor működhetnek jól, ha az egyedek közt nagy különbségeket mutatnak ugyanazon a populáción belül. Ha a férfiak számára a női csípőtáj alakja megbízhatóan jelzi a termékenységet, az egészséget és a fiatalságot, akkor nem várhatjuk el, hogy minden nő csípője egyforma legyen, hiszen jelző szerepét úgy nem tudná betölteni. Az evolúciós pszichológusok mostanában fedezik fel, hogy sok emberi tulajdonság egy sajátos és lényeges oldalát fejezi ki a fittségnek: úgy hívják ezt, hogy „fejlődési stabilitás”.²³¹ Aki ezzel rendelkezik, képes egy testi tulajdonságot szabványos alakban kifejleszteni akkor is, ha mutációkkal terhelt, vagy ha körülményei a méhen belül vagy a születés után nem a legmegfelelőbbek (alultápláltság, paraziták, sérülések). A fejlődési stabilitás hatékony jelzője például az, hogy a páros testrészek – mint például az arc vagy a női mell – mennyire szimmetrikusak. (Ez nemcsak az egyeden belül jelezheti a fejlődési stabilitás mértékét, hanem az egypetéjű ikrek között is, akik azonos génekből fejlődtek ki; hiszen a fejlődési stabilitás alapvetően a gének tulajdonsága.) A test szimmetriája a biológusoknak azért is fontos, mert a fittség összetevői közül ezt lehet mérni talán a legkönnyebben, ahogy a párválasztó állatok is egykettőre felbecsülhetik. A legtöbb fajnál, beleértve minket, a partnerjelölt vonzó külsejét erősen meghatározza, hogy szexuális díszei mennyire szimmetrikusak. Az arc, a női mell, és sok más olyan testrész, amiben gyönyörködni lehet (ha lehet), valószínűleg részben a szimmetria jelzésére fejlődött ilyenné.

A fent vázolt kritériumokat használva azonosíthatók azok a testi jellegzetességek, amiket a férfi, a női vagy a kölcsönös választás alakított ki. Speciális hangsúlyt kell fektetnünk a kölcsönös választás szerepére, mert minél több bizonyítékot találunk rá a test vizsgálatával, annál logikusabb feltételeznünk, hogy döntő hatással volt elménk fejlődésére is; ha pedig ez igaz, akkor szellemi képességeinkben nem várhatunk markáns nemi különbségeket.

A HÍMVESSZŐ EVOLÚCIÓJA²³²

A kétnemű szaporodás igazából nem igényli, hogy a két nem nagyon különbözzön egymástól. A hímeknek spermiumot kell termelniük, a nőtényeknek petesejtet, és kész. Az előbbieknél ugyanúgy nem kötelező a hím vessző, ahogy az utóbbiaknál a csikló; például a hím békáknak és madaraknak hím vesszőjük nincs is. A külső nemi szervek szexuális választás eredményei, nem pedig a szaporodás elkerülhetetlen kellékei. Félrevezető az a hagyomány, amely megkülönbözteti az „elsődleges” és a „másodlagos” nemi jellegeket, és így például a hím vessző és a szakáll között lényegi különbséget lát. (Darwin még azt írta – talán a viktoriánus illemnek adott engedményként –, hogy a női partnerválasztás a férfiaknak csupán a másodlagos nemi jellegzetességeire hatott.) A modern biológusok magát a hím vesszőt is a szexuális szelekció céltárgyának tekintik; közülük William Eberhard például meggyőzően érvelt amellett, hogy a fajok széles spektrumában a hím nemi szerveket ugyanannyira alakította a nőtények ízlése, mint az a fiziológiai követelmény, hogy a spermiumokat rendeltetési helyükre eljuttassák.

Az összes élő főemlős közül a felnőtt emberi hímeknek van a leghosszabb, legvastagabb és leghajlékonyabb péniszük. A gorilláké és az orangutánoké merev állapotban rövidebb, mint öt centiméter (átlagosan), és a csimpánzoké is csak hét-nyolc.²³³ Az átlagos férfié ezzel szemben 13 centinél is hosszabb. Az orvosilag tanúsított eddigi rekord 32,5 cm, több mint kétszerese az átlagnak.

Még szokatlanabb a 3 cm körüli átmérő, miközben a többi főemlős hím vesszője még erektáltan is ceruzavékony. Legtöbbjük nem is vastagszik meg izgalmi állapotban, mert van benne egy csont, és annak felhasználásával izomból emelik föl, mint a fizikaórán tanult egykarú emelőt. Ez a csontos módszer egyébként elég tipikus általában az emlősöknél. Annál különösebb az általunk alkalmazott vértolulás ugyanerre a célra: közösülés előtt a hím vessző vérrrel telik meg, akár levegővel egy felfújt gumióvszer.

Bár a főemlősök között rekordot tart, az emberi hím vesszőnek a tágabb állatvilágban számtalan riválisa van. A púposhátú és a kékbálna hímjeié majd 2,5 méter (és harminc centi vastag), az elefántbikáké másfél méter körüli. Még a hozzájuk képest apró vadkanok is átlagban közel fél méteres füttykössel büszkélkedhetnek, amely egy-egy alkalommal fél liternél több ondót ereszt ki. A hermafrodita csigák hím vesszője olyan hosszú, mint ők maguk. A csődör lovak hozzánk hasonlóan vérral működtetik izom helyett, pedig az ő méretükhöz sokkal több vér kell. A delfinek külön tudják a csúcsrészét akaratlagosan mozgatni, és ez a rész ráadásul a nyéltől függetlenül elfordulhat. A legbizarrabb szerkezetek azonban a gerinctelenek között találhatók, nemcsak méret dolgában, hanem abban is, hogy egyesek el

vannak látva ostorokkal, cimpákkal, elágazásokkal és más díszítményekkel, szemlátomást arra a célra, hogy a nőtény nemi szerveit a legkülönbébb módokon megörvendeztessék.²³⁴

Szóval a hímvesző nem pusztán azért lett ilyen változatosan impozáns, hogy leszállítsa a spermiumokat? A pici úszóversenyzők tülekedése kétségkívül az egyik legfontosabb formája a szaporodási versenynek; ha fogamzóképes időszakában egy nőtény több hímmel is közösül, azok spermiumai közül egyetlenegy fogja a petesejtet megtermékenyíteni, és ő csak az egyik hímtől származhat. Amelyik hím a legtöbb, leggyorsabb és úszásban a legkitartóbb spermiumokat állítja elő, annak lesz a legnagyobb esélye rá, hogy fiainak továbbadja génjeit, köztük a bajnoki spermiumokat kódoló génekkel.²³⁵ A spermiumminőség és az őket kezelő apparátus örökölhető különbségei tehát intenzív szelekció tárgyát képezik. Nem csoda, hogy az embernél is a férfiak számos jelét viselik a spermiumversenyző adaptációnak, testileg és szellemileg egyaránt. Ahogy például tudományos mérésekkel kimutatták: ha egy nő hosszú utazásból tér haza, partnere az első közösülés-kor a szokásosnál sokkal nagyobb adagot ejakulál, vélhetően azzal a (természetesen öntudatlan) céllal, hogy kiszorítsa a vetélytársak spermiumait – biztos, ami biztos, arra az esetre, ha a vigyázó szemek hatókörén kívül a hölgy félrelépett volna.²³⁶

A heréket a fajok közt összehasonlítva azonban rájöhettünk, hogy a hímvesző nem csupán a spermakilövésre fejlődött ki. A főemlősök spermiumversenyének intenzitása sokkal erősebben korrelál a herék, mint a hímvesző méretével.²³⁷ A csimpánzoknál például ez a verseny messze fontosabb, mint nálunk: a tüzelő nőtény naponta akár ötvenszer is közösül, összesen vagy egy tucat különböző hímmel, amire azok hatalmas, 11 dekánál nehezebb heréjét az evolúció szemlátomást fel is készítette. A másik végletet az ezüsthátú gorillák képviselik, ahol a hímek éberén és erőszakosan őrzik háremüket, így spermiumverseny hiányában a heréjük megmaradhatott egész aprónak. Az ember ebből a szempontból valahol a kettő között helyezkedik el. A mi közepes hereméretünk arra utal, hogy az őskori asszonyok havonta többször közösültek egynél több férfival. Emlékeznek a „monogámiák sorozatára”, ugye? Nos, ha egy-egy monogám szakaszban a nők száz százalékig hűségesek lettek volna, nem alakult volna ki spermiumverseny, és a mai férfiak heréje legfeljebb akkora volna, mint a gorilláké. (A természet nem pocsékol energiát olyan szervek megnövelésére, amik hátrány nélkül lehetnek kisebbek is.) Így az a tény, hogy mi ezeknél az ezüsthátú unokafivéreknél nagyobb súlyokat himbálunk, egyik legmeggyőzőbb bizonyíték arra, hogy ősanyáink nem voltak tökéletesen monogámok.

A spermiumverseny szempontjából a spermiumok köbcentiméterenkénti száma és az ondóadag térfogata fontosabb a hímvesző hosszánál és vastagsá-

gánál. Sőt, egy nagyon vastag hímvessző káros lehet, mert akadályozza a vetélytárs spermiumainak kiszorítását a nő testéből. Ha pedig nagyon hosszú, túllőhet a méhszájon, ahelyett, hogy pont eltalálná. Az erős spermiumversenyhez sok faj kifejlesztette a hímvessző különféle szívó, terelő és kaparó tartozékait, amelyek a rivális hímvarsejteket igyekeznek eltávolítani. Ha az emberi hímvessző evolúcióját a spermiumverseny határozta volna meg, akkor ezek szerint a mai férfiaknak bizzar ostorszőrökkel ellátott bevetőjük volna, amiből közösüléskor fél liter ondót lövellnének ki, és utána bent maradnának partnerükben még vagy három napig, hogy minden betolakodó spermiumot megbízhatóan kizárjanak. A magam részéről nem csodálkozom, hogy ez a viselkedés nálunk mégis ritkán fordul elő.

A MÉRET SZÁMÍTOTT

A férfi tudósok hagyományosan úgy gondolták: a hímvessző részben eszköz a spermiumok kijuttatására, részben a dominancia szimbóluma az erősebb nem egymás közötti versenyében. Nem vették számba azt a lehetőséget, hogy a nők számára tapintási ingert jelent, és így evolúciója során ki volt téve a szexuális választás hatásainak. Az 1960-as évek egyik népszerű elmélete szerint a vele való hivalkodás a többi férfit akarja megfélemlíteni, nem pedig a nőket elkápráztatni. Ez azért hangzik furcsán, mert az állatvilágban a legtöbb ritualizált fenyegetés a hímek harci képességét hangsúlyozza: a domináns gorillák például dagadó izmaikat és éles fogazatukat mutogatva értetik meg alárendeltjeikkel, hogy ki az úr a lombok közt. Nem kis megrökönyödést keltene, ha ehelyett valamelyikük a kétcentis fityijével próbálna tekintélyt szerezni! Szóval az elmélet enyhén szólva sántít. Gyanítom, hogy a döntően heteroszexuális férfiakkal álló tudóstársadalomnak azért nehéz a szexuális szelekció gondolatát elfogadnia a hímvesszőre nézve, mert ez a szerv köztudottan akkor szerzi a legtöbb örömet, mikor másvalakinek a testén belül tartózkodik.

Bár ami azt illeti, a legtöbb női tudós szintén vonakodott belátni, hogy a hímvessző mérete vagy alakja szerepet kaphatott pleisztocén kori nemtársaik szexuális kielégítésében. Lynn Margulis biológus *Mystery Dance* (Rejtélytánc) című könyvéből idézve: „A hímvessző mérete a nő nemi élvezetét nem határozza meg jelentős mértékben, és az élvezetre a nagy méret nem jelent garanciát.”²³⁸ Más nők, akik a méret túlzott fontosságának mítoszáat semmiképp sem akarják tovább erősíteni, a másik végletbe esve azt állítják, hogy ma a nők egyáltalán nem használják a hímvessző méretét mint partnerválasztási szempontot, és nem tették ezt az őskorban sem. Mindazonáltal nehezen tudom elképzelni, hogy sok (akár mai, akár régebbi) nő boldog

lenne olyan partnerrel, aki ezen a téren a csimpánzhagyományt őrzi: öt centi hossz és pár milliméter vastagság merevedésben, belül pedig egy csont... Természetesen nincs olyan tulajdonság, hiába fejlődött ki szexuális szelekcióval, amely az örömszerzést önmagában biztosítaná. A szexuális szelekció hatása akkor számottevő, ha minden más körülmény azonos. Ha két, különben egyforma hominida férfi közül a nők a hosszabb, vastagabb és hajlékonyabb hímvesszőjével élvezték jobban a közösülést, akkor fokozatosan elterjedtek a nagyobb, vastagabb és hajlékonyabb hímvesszőt kódoló gének. Ennyi. Tekintve, hogy a modern ember hímvesszője viszonylag nagy, nyilvánvaló, hogy valami ilyesminek kellett történnie: a méret igenis számított.

No és miért kezdték szeretni a nagyobbakat azok a válogatós hominida nők? Az egyik tudományos ötlet szerint azért, mert a felegyenesedett járástól a nemi szervek jobban láthatóvá váltak. Maxine Sheets-Johnstone antropológus egyenesen azt vetette fel, hogy talán magának a két lábon járásnak is ez adott evolúciós előnyt.²³⁹ Megfigyelte ugyanis, hogy más főemlősök, pontosabban közülük a hímek, leginkább akkor emelkednek két lábra, amikor potenciális nemi partnereiknek mutogatják magukat. (Ma az ilyesmi erkölcsileg és jogilag bűncselekménynek számít, nem az ősi széptevés jogos örökségének.) Egy másik áruló jel lehet például a férfiak terpesztett lábú ülőstílusa, ami sok kultúrában tipikus, és emlékeztet a hím csimpánzoknak lábterpesszel járó és nyílt szexuális provokációt jelentő pózolására.²⁴⁰ Ha Sheets-Johnstone-nak igaza van, és a két lábon járás tényleg a hím nemi hivatkozás egy eleméből alakult ki, akkor itt újabb példát látunk az evolúció olyan találmányára, amely szexuális szelekcióval indult, de később a túlélésre is hasznos lett.

Szerintem azért van ennek a „mutató” hipotézisnek egy hibája. Mégpedig az, hogy az emberi hímvessző, pláne alapállapotban, látványosságnak nem igazán fenomenális. Vessük össze például a mandrilokéval, akiké élénk vörös színű, a csúcsa felé sárgába megy át, és alatta a herezacskó lilás-rózsaszín; vagy a selyemmajmokéval, akiké szintén vörös, de kék zacskóval és körülöttük fehér szőrháttérrel. Ahol ez a szerv nyilvánvalóan kinézésre szelektálódott, ott sokkal színesebb, és a nőstények tényleg nagyon vonzódnak hozzá. Attól tartok, nekünk tovább kell nyomoznunk valami másfajta szelekciós nyomás után: nálunk a hímvessző vizuális ingere mint partnerválasztási tényező elég valószínűtlen. Nézzük hát, hogy az érzékelésnek milyen egyéb fajtái vannak! Hallás – nyilván nem jó. Szaglás, ízlelés – nincs kizárva, de ezekhez nem kellett volna ekkorára nőni. Egyetlen jelölt marad: a *tapintás*, vagyis a bőr mechanikai ingerei.

A ZSŰRI AKTUS KÖZBEN IS PONTOZ

A női választás evolúciós szerepe itt abból derül ki, ahogy a hímveszőt közösülés alatt használják. Mint William Eberhard rámutatott,²⁴¹ a közösülés nem az udvarlás végét, hanem épp a legintenzívebb fázisát jelenti. A fajok többségénél a női választás nem fejeződik be a hímvesző befogadásával: addig folytatódik, amíg a győztes spermium eléri a megtermékenyíthető petesejtet. Eberhard ezt úgy hívja, hogy „közösülési udvarlás”. A nőtény rovarok némelyike hetekig tárolni tudja számos hím spermiumait, hogy aztán a kellő időben azt használja fel belőlük, amelyiket jónak látja. Sok emlősfaj nőtényei pedig közösülés után kieresztik az ondót – ez az úgynevezett „visszafolyás” –, ha ebben a fontos szakaszban a hím nem bizonyult elég meggyőzőnek. Nálunk a nő helyzetét megkönnyíti a rejtett ovuláció, mert így az első néhány aktustól még várhatóan nem termékenyül meg, tehát módjában áll döntení, hogy a viszonyt tartósítja-e; és hogy hogyan dönt, az természetesen függ a „közösülési udvarlás” tapasztalataitól.

A közösülés időtartama és intenzitása jellemző a női választás jelentőségére az adott fajnál. Ha az állatok csak azért közösülnének, hogy a spermium és a petesejt találkozzon, elég volna egyetlen gyors löket. Ahogy elő is fordul egyébként, ezt a „kapd el és lépj le” stratégiát alkalmazzák például házimacskáink kandúrjai. A legtöbb madár közösülése szintén igen rövid, a madárvilágban valószínűleg ezért nem fejlődött ki hímvesző. Ezzel szemben a főemlősöknél több egymás utáni „meghágás” a norma, és mindegyik több löketből áll az ejakuláció előtt. A löketek funkciója bizonyára az, hogy maximálják a nőtény nemi szerveinek adott mechanikai inger erősségét, időtartamát és ritmikuságát. A hím tehát nemcsak spermiumot ad, hanem érintkezési ingereket is, ami a női választás evolúciós fontosságára utal.

A közösülési udvarlásnak a hominidák körében különösen nagy szerepe lehetett. Ósanyáink folyamatos fogadókészsége és rejtett peteérése példátlanul jó alkalmat adott nekik arra, hogy nemi partnereiket kipróbálják, miközben egy-egy közösüléskor a fogamzás kisebb kockázatát kellett vállalniuk, mint bármelyik más főemlősnek. A lehetséges hosszútávú partner közösülési erőnyeit kiváltképp veszélytelenül megítélhették a menstruáció, a terhesség és a szoptatás ideje alatt.

Ahol a pár nem löketszerűen közösül – ilyenek mindenekelőtt a rovarok –, ott a hímveszőn különféle szerkentyűk alakultak ki nyilvánvalóan az ingerlés céljával: csomók, pöckök, redők, göndörödések, horgok és ostorkák. A rovaroknál a sok mozgás azért is veszélyes volna, mert az ő hímjeik gyakran próbálják egymást letaszítani a nőtényről, és a löketek instabil helyzetei ezt csak megkönnyítenék; jobb, ha a nemi szerveket szilárdan összekapcsolják, az ingerlést pedig a belső segédeszközökre bízzák rá. A főemlősök kevésbé

hajlamosak efféle tülekedő csoportszexre, így a pár jobban elengedheti magát, ami lehetővé tesz bonyolultabb mozdulatokat és a hímvesző egyszerűbb kialakítását. Mi emberek egyenesen áramvonalas alakkal büszkélkedhetünk; elődeink nyilvánvalóan jobban élvezték az egész testre kiterjedő közösülési gimnasztikát, mint például belső ostorkák cirógatását a rovarok stílusában. Ahogy az előző fejezetekből Önök már értik, erre jó okuk lehetett: a kiterjedt mozgás több energiát kíván, mint holmi szőrök csapkodása a makk végén, így jobban jelzi a fizikai fittséget. Az ember közösülése strapás dolog, ne tagadjuk – azt ugyan kétlem, hogy az öregedő családapák a filmekben kívül is menetrendszerűen szívrohamot kapnak szeretőjük ágyában, de annyi biztos, hogy ha a nőt meg akarják tartani, igyekezniük kell, és ez jobban megy az egészséges férfinak, mint a betegesnek. A mechanikai ingerek igényének másik jele nálunk a péniszcsont hiánya, ami változatosabb közösülési helyzeteket tesz lehetővé. Már a bonobók is élvezik például a szemtől szembe pozíciót, node mi az ő egy-két változatuk a Káma-szútrához képest... Számos tény mutatja tehát, hogy az emberi hímvesző a közösülési udvarlás céljára fejlődött ki, mint „természetes vibrátor”. Hogy aztán ezen belül döntően fittségjelző volt-e, vagy csupán szexuálisan kiválasztódott szórakoztató eszköz, azt még további kutatással kell eldönteni.

A hominida nők a vastagabb, hosszabb és hajlékonyabb hímveszőt nem feltétlenül önmagáért értékelték. Lehet, hogy egyszerűen jólesett nekik az orgazmus (ami talán nem meglepő), és azt a fenti tulajdonságok élvezetesebbé tették, mert változatosabb és bensőségesebb testhelyzeteket engedtek meg. Ez ellentmond annak a nézetnek, hogy a hímvesző a férfi dominanciát szimbolizálja: ha az ember nemi életében tényleg a férfiaknak volna egyed-uralkodó szerepük, mint mondjuk a gorilláknál, akkor hozzájuk hasonlóan nekünk is két-három centis uralmi szimbólumunk volna. Sokkal logikusabb, hogy ennek többszörösére női választások révén tettünk szert; különben az evolúció nem bajlódott volna azzal, hogy ilyen behemót, esetlenül lötyögő és vérszomjas szervet fejlesszen ki. Néhai élettársaink ilyennek szerették, és addig-addig szerették ilyennek, míg aztán ilyen is lett.

A FAROKTÓL A FEJIG

Kérdezhetik: miért fordítok ennyi figyelmet a hímvesző evolúciójára és a közösülésre?

Részben pusztán illendőségből, mivel témánk a gének körül forog. Az ember minden génye hímveszők ezrein haladt át, mióta itt vagyunk a földgolyón; ahogy természetesen petesejtek ezrein is, olyan nők testében, akiknek nem volt mindegy, kivel közösülnek. Kétneműen szaporodó fajoknál az egy-

más utáni nemzedékek génkészletét közösülések kötik össze. Az evolúció szempontjából ezért olyan fontosak mind fizikailag, mind szellemileg.

A fontosabb ok gyakorlati: a hímvesző viszonylag könnyű tárgya a kutatásnak, mert látható, mérhető, és közvetlenül össze lehet hasonlítani más fajok megfelelő szervével. Egyszerűségével együtt mégis sok félreértésre adott okot. Az imént vázoltam azt a modellt, amely szerint fejlődését a spermiumok versenye határozta meg, valamit azt, amely szerint a férfiuralom jelképeként működött, és igyekeztem kimutatni, hogy ezek a modellek nem helytállóak. Most egyenként végigvehetném a szexuális szelekció kritériumait, amik viszont teljesülni látszanak elég meggyőzően, de a lista hosszú, és talán unalmas lenne. Csak a leglényegesebb pontokat sorolom fel, mert az eredmény ezekből is világos: a hímvesző egyértelmű nemi különbséget mutat (női megfelelője, a csikló, sokkal kisebb), jellemző méretét a serdülőkor után veszi fel, használják a közösülési udvarlásban, szexuálisan vonzó (ha nem is annyira látványnak, de belső érintkezési ingerek forrásának mindenképp), és fajról fajra erősen változik.

A szexuális szelekció által alakított testi szerveket egyúttal metaforának tekinthetjük az ugyanilyen eredetű „elmebeli szervekre”. Ahogy a hímveszőt sokan pusztá spermiumvezetéknek tartják, számukra az emberi elme sem több, mint információt feldolgozó eszköz. Én azt szeretném bizonyítani, hogy mindkettő inkább ingeradásra fejlődött ki, mint egy-egy fizikai feladattípus megoldására. Szelekciójuk nem közvetlenül anatómiai formájukra összpontosított, hanem arra a közös élményre, amit kiváltottak. Az őskori nők a hímveszőben nem a látványt díjazták, hanem az általa nyújtott közösülési élvezetet; és analóg módon az intelligencia és a kreativitás sem önmagáért tetszett nekik, hanem mert az intelligens és kreatív férfiak társaságában jól érezték magukat. Így ha a hímvesző tényleg a nők választásai révén fejlődött ki a mai szexuális stimulátorrá, akkor nemcsak testi szervnek kell tekintenünk, amely egy másik test belsejébe hatol, hanem pszichológiai szervnek is, amely egy másik ember örömközpontját éri el. (Remélem, még emlékeznek az általános „örömmérő műszerre” az 5. fejezetből.) Anatómiai formája pont azért vált ilyenné, mert az örömközpontra mechanikai ingerekkel tud hatni.

A CSIKLÓ ÉS A NŐI ORGAZMUS

Amelyik fajnál létezik hímvesző, ott létezik homológ női szerve is, a csikló (vagy közismert latin szóval klitorisz). „Homológ” azt jelenti, hogy mindkét szerv a magzatnak ugyanazokból a sejtjeiből fejlődik ki. Anatómiailag a csiklóban is megvan a hímvesző három része – a makk, a nyél és az elágazó

gyökerek –, csak sokkal kisebb méretben, a nyele nem áll ki úgy a hasfalból, és természetesen nincs benne cső a vizeletnek és az ondónak.²⁴²

Semmi látható jel nem utal arra, hogy a csikló evolúciójára közvetlenül hatottak volna a férfiak szexuális választásai. Nem különösebben nagy, nem színes, nincs feltűnő alakja, és az udvarlás alatt nem mutogatják. Ám ez csak az emberre igaz: a nőtény pókmajmoknak például majdnem akkora csiklójuk van, mint amekkora párjaik hímvesszője (kb. két centiméterre kiáll), a nőtény hiénáknak pedig egyenesen nagyobb, és valószínűleg szerepet játszik egymás közti vetélkedésükben. Ha nálunk a férfiak szívesen választották volna partnerül a nagy és színes csiklóval rendelkező nőket, mi sem lett volna egyszerűbb, mint ezt a szervecskét sokkal látványosabbá tenni, hiszen ez sikerült több más fajnak. A szerény külső és a kifinomult érzékenység együtt azt sugallja, hogy a csikló nem a férfiak partnerválasztásában volt fontos, hanem épp a nőkében: segített a jelöltek közül azokat kiválogatni, akik élvezetes előjátékot és később élvezetes orgazmust nyújtottak a közösülés alatt. A női választás szerveitől pont ez a fajta diszkriminációs képesség várható el. Legalábbis én ezt tartom logikusnak, ha a témáról evolúciós aggyal gondolkodunk.

Mások azonban más logikát követtek. Stephen Jay Gould, Donald Symons és más (férfi) tudósok szerint a nők csiklói orgazmusa csupán a férfi orgazmusképességének evolúciós mellékterméke. Mégpedig azért, mert ezt a fajta orgazmust nehéz elérni, tehát nem lehet adaptív. Sigmund Freud ugyanezt elmebeli rendellenességnek tartotta, és női pácienseinek tanácsokat adott arról, hogy a tisztán hüvelyi orgazmust hogyan tanulhatják meg. Mások, mint például Irenaus Eibl-Eibesfeldt és Desmond Morris (szintén férfiak), a nők orgazmusát mint a hosszú távú kötődés megerősítő mechanizmusát fogták fel, ami a nőt hűségesen a párjához kapcsolja. Az ugyan nekik is szemet szúrt, hogy a csiklónak miért ilyen nehéz az orgazmust elérnie; hiszen ha a hímvesszővel azonos funkciót lát el, akkor a kielégülést – és ezzel a kapcsolat erősítését – biztosítania kellene probléma nélkül.

Ha számba vesszük azt a lehetőséget, hogy a csiklói orgazmus a női partnerválasztást segíti, akkor ez utóbbi gubanc szépen kibomlik. Ugyanis minden választási mechanizmus kötelezően diszkriminatív jellegű: kizárólag akkor kell reagálnia, ha pont megfelelő inger éri, és kifejezetten *nem szabad* reagálnia gyengébb minőségű ingerekre. A csikló nem járulna hozzá a nő választásához, ha egyformán képes volna izgalomba jönni minden ügyetlen, lusta, figyelmetlen, kapkodó, önző (stb., stb.) férfi kamatylolásától. A hüvely átmedvesedhet nemkívánatos szex alatt is, hogy a sérülést kivédje, de orgazmus ilyenkor gyakorlatilag soha nincs. A csikló viszont még ennyi engedményt sem ad, ő csak akkor jön tűzbe, ha érdemes; ez meggyőző bizonyíték arra, hogy szerepe van a nők szexuális választásaiban.

A szelekció szempontjából nézve a csiklónak csak olyan férfi ingereitől célszerű felizgulnia, aki fizikailag elég fitt a hosszú és energikus közösüléshez, szellemileg pedig elég fitt ahhoz, hogy ismerje a nő a vágyait és kielégítésük módját. Ez a bölcsen válogatós örömgóc kizárólag akkor jut el örömének tetőfokára, ha egyrészt a nő őszintén vonzónak érzi partnerének testét és lelkét egyaránt, másrészt a partner bizonyítja saját fittségét és figyelmességét a megfelelő stimulációval.

Nem meglepő módon a női tudósok a csiklót nagyobb becsben tartják férfi kollégáiknál.²⁴³ Helen Fisher, Meredith Small és Sarah Blaffer Hrdy nézete szerint a csiklói orgazmus igazi adaptáció a maga saját jogán, nemcsak mint melléktermék, és ez a tény fontos következményekkel jár a nők szexuális viselkedésére és e viselkedés evolúciójára nézve. Lynn Margulis kimutatta, hogy az állatvilágban a nőtények orgazmusa partnerválasztást von maga után, és így hatással van az adott faj evolúciójának menetére. Natalie Angier nemrég megjelent *Woman: An Intimate Geography* (A nő: egy intim földrajz) című könyvében hangsúlyozza a csiklói orgazmus szerepét a szexuális választásban. Megállapítja többek között: „A nő leginkább olyan férfiakkal fog nemi kapcsolatba lépni, akiket vonzónak talál, akik mellett bármilyen okokból biztonságban érzi magát, és akik révén továbbadhatja személyes, társadalmi és genetikai tulajdonságait.”²⁴⁴ Természetesen magam is egyetértek azzal, hogy a csikló a szexuális választásra adaptálódott szerv, és egy további lépésként fontosnak tartom e szerv természetét a szexuális szelekció modelljén belül megvizsgálni.

A hímvesző és a csikló közti különbség úgy is felfogható, mint a Fisher-féle megszaladt folyamat testi megnyilvánulása: jól fejlett hím változat (a hímvesző), ami ingerlésre van tervezve, és biztos ízlésű női preferencia (a csiklói orgazmus megléte vagy elmaradása), ami szelektív módon csak a kellően ügyes ingerlésre reagál. Ha ez a megszaladásos modell helytálló, akkor őseinknél lezajlott egyfajta fegyverkezési verseny a hímvesző és a csikló között. Az előbbi egyre intenzívebb ingerlésre lett képes, mialatt az utóbbi belejött abba, hogy egyre többet követeljen.

Ez azonban még nem a teljes kép. A nőnek van egy másik berendezése arra, hogy a hímvesző vastagságát felbecsülje: egy idegekből álló gyűrű a hüvely bemenete körül. A csikló ennél bonyolultabb dolgot művel, őt az érdekli, hogy a férfi mennyire képes élvezhetően és a kellő ritmusban mozogni a közösülés alatt. Továbbá ne felejtjük el, hogy a csiklói orgazmus általában csak akkor lép fel, ha a nő lelkileg érzi partnerét meg a helyzetet erotikusnak. Így nálunk embereknél a nők orgazmusa a csikló, a hipotalamusz (az agy érzelmközpontja) és az agykéreg (a megismerési folyamatok központja) közötti kölcsönhatásoktól függ. A csikló így csupán a női választás lelki jéghegyének csúcsát jelenti. Nem elég egy olyan partner, akinek jó nagy szer-

száma van. Arról nem is beszélve (legyünk méltányosak a férfiakhoz), hogy maga a szerszám se érzéketlen: ő a maga részéről a férfi választásaiban játszik szerepet. Minél inkább megkapja, amire vágyik, tulajdonosa annál szívesebben horgonyoz le a nő mellett egy hosszabb távú kapcsolatban.

Mialatt a fejlett országok tudósai évtizedek óta vitatják, hogy a csikló igazi adaptáció-e, sok afrikai falu asszonyai tragikus érvet szolgáltatnak az igenlő válasz mellett: napjainkig több százmillió lány csiklóját vágták ki pontosan azért, hogy nekik a női partnerválasztás hatalmát eszükbe se juthasson gyakorolni.²⁴⁵ Ma évenként újabb kétmillió lánnyal teszik ugyanezt olyan országokban, mint Egyiptom, Szudán, Szomália és Etiópia. Számomra a szexuális kiválasztódás elmélete erőteljes tudományos ellenérvet szolgáltat arra a gyakran hangoztatott nézetre, amely szerint a csonkításnak ezt a szokását el kell fogadnunk mint a „hagyományos törzsi gyakorlat” részét.

Ahogy a hímveszőt felfoghatjuk metaforának az elme szexuális szelekcióval kialakult szórakoztató képességeire, úgy a csikló is metafora lehet az elme képességére az értékeléshez és a diszkriminációhoz. Amikor azt látjuk, hogy az ember valamelyik érzékelési vagy megismerési képessége meglepő könnyen ingerelhető, de nehezen kielégíthető, elhamarkodott lenne feltételeznünk, hogy információkezelő rendszerünknek ez valamiféle tervezési hibája. Lehet, hogy nem is információkezelésre szolgál, hanem szexuális vagy szociális diszkriminációra. Itt van például a humor: néhány elmélet szerint arra a célra fejlődött ki, hogy segítse a csoport összetartását, csökkentse a tagok közti feszültségeket, vagy segítsen egészségünk megtartásában. Nevetni jó, és még többet nevetni még jobb, nem igaz? Ha ezeket az elméleteket komolyan vesszük, fel kell tételeznünk, hogy az evolúció hosszú tréningje nyomán ma minden viccen hahotára fakadunk, bármilyen lapos és bármennyiszer hallottuk már. Az, hogy nem így teszünk, mindenestre gyanús. Valójában a humorérzék azt jelenti, hogy meg tudjuk különböztetni a jó viccet a rossztól. Ennek pedig akkor van értelme, ha humorérzékünket az evolúció épp erre a megkülönböztetésre találta fel: arra, hogy szociális és szexuális választásainkban a jó humorú társakat a gyenge humorúaktól elválasszuk.

AZ ÉKES MELL NEM MELLÉKES

Minden nőtény emlősnek definíció szerint vannak emlőmirigyei, amelyek tejet adnak utódai táplálására. A női mell evolúciójáról szólva mindig ebből az állati örökségből kell kiindulnunk.²⁴⁶ A műtejgyártók csaknem egy évszázada kitartóan gyözködik a nőket arról, hogy ők nem emlősök, vagyis nincs szükség rá, hogy szoptassanak; ma ott tartunk, hogy például megjele-

nik olyan tudományos beszámoló, amely szerint „az anyatejjel táplálás növeli a gyerek IQ-ját öt ponttal”. Ahelyett, hogy „a műtejjel táplálás csökkenti a gyerek IQ-ját öt ponttal” – mintha bizony a műtej volna az a biológiai norma, amihez minden mást viszonyítani lehet. Szóval a különféle anyatejpótlók népszerűsége ne vezessen félre minket; ne gondoljuk, hogy a női mell semmivel se több szexuális ornamensnél.

Evolúciónk alatt a nők melle körülbelül a serdülés és a menopauza közti idő felében termelt anyatejet. A szoptatás valószínűleg legalább egy-két évig tartott, akár a mai vadászó-gyűjtögető társadalmakban. Fogamzásgátlás nélkül a nők tipikusan teherbe estek néhány hónapon belül az előző gyerek elválasztása után. Feltételezve, hogy egy átlagos hominida nőnek szoptatás alatt legalább fél liter teje volt naponta, és ilyen tevékenységgel életében tíz évet töltött, ez összesen 1000 liter (azaz egy teljes köbméter) körüli mennyiséget jelent.

Ám önmagában még ez az impozáns kerek szám sem teszi érthetővé, hogy a nők melle miért annyival nagyobb az emberszabású majmokénál. Az ő mellük gyakorlatilag lapos, tulajdonképpen még a szoptatás idején is. A tejhozam az aktív mirigyszövet tömegétől függ, nem attól, hogy a tejmirigyek körül mennyi zsír van; a zsír és a mirigyszövet aránya a nőknél szokatlanul nagy. A szoptatás szakértőinek többsége azt állítja, hogy nincs összefüggés a terhesség előtti mellméret és a szülés utáni tejhozam között (bár erről igazán megbízható adatokat én nem láttam); ez utóbbit inkább a nő általános jó tápláltsági állapota határozza meg. Egy szó mint száz, a női mell alapvetően nem arra van optimálva, hogy tejet adjon. Úgyhogy különbséget kell tennünk a tejtermelésre kifejlődött mirigyek és maga a látható mell között, amit az evolúció valami más céllal duzzasztott ilyen nagyra. Úgy tűnik, ez a cél összefügg a szexuális kiválasztódással. De hogyan?

Talán a nemi érettséget jelzik így a nők? Erre utalhat, hogy a mellek a serdülőkorban kerekednek ki ilyen szépre, még jóval az első gyerek szoptatása előtt. Ahogy a két lábon járás lehetővé tette, hogy a női partnerválasztás felhasználja a hímvessző látványát, úgy elképzelhető, hogy ugyanez a mellekkel a nő felnőtt voltát mutatja a férfiak választásához. Kétségtelen, hogy nekik evolúciós érdekük az érett nőt megkülönböztetni a kislánytól, ahogy a nőknek is érdekük jelezni termékenységüket, a serdülés előtti lányoknak pedig azt, hogy még nem tartanak itt. Csakhogy ezt a közös érdek sokkal olcsóbban is ki lehet elégíteni. A legtöbb állatfaj hímei aránylag szerény jelekből gond nélkül megkülönböztetik az érett és az éretlen nőtényeket.

Legvalószínűbbnek az látszik, hogy a mell alakja nem a nő és a gyermek-lány közti különbséget van hivatva kifejezni, hanem a fiatal és az öreg nő különbségét. Idősebb korban a mell megereszkedik a súlytól meg a terhes-

ség és a szoptatás ismételt megpróbáltatásaitól; csak egy viszonylag rövid időszakban „az igazi”. Ugye, a pleisztocénben nem volt melltartó, sem felvarratás, és mint az előző fejezetből emlékezhetünk, a férfiak valószínűleg már akkor is a legtermékenyebb korban lévő nőket favorizálták. Minden olyan jel tetszett nekik, ami a fiatalságra utalt, így nyilván a nagy és feszes didkók is. Ha akkoriban egy deviáns férfi a lógó mellű nőkért rajongott volna, az ilyen nők a koruk miatt kevesebb és gyengébb utódot szültek volna neki, nem kis bánatára a devianciájáért felelős géneknek.

Mindez logikus a férfiak szempontjából; de vajon a nőknek megéri-e, hogy a figyelmet direkt felhívják aktuális életkorukra? Hiszen ami jelzi a fiatalságot, az később ugyanúgy jelzi az öregséget is, vagyis egy darabig vonzóvá tesz, de ennek később megjön a böjtje. Nem beszélve arról, hogy a nagyobb mell nagyobb fizikai terhet jelent, akkor is, a harmincas-negyvenes években, mikor szexuális haszna már nincs. Kérdés, hogy a kezdeti előny megéri-e a későbbi hátrányt. Nos, valószínűleg igen, mert gyerekeket szülni célszerű minél hamarabb: fiatal anya gyerekének kevesebb születési hibája van, maga az anya több energiával képes őt gondozni, és a gondozásban igénybe veheti a testvérek meg a még élő nagymama segítségét. Ezen kívül, amelyik családban a nők fiatalabb korban szülnék az átlagosnál, ott a nemzedékek gyorsabban követik egymást, ezért a családhoz tartozó gének a populációban gyorsabban terjednek. Joggal feltételezhetjük tehát, hogy a korjelzők fiataalkori előnye túlkompenzálja időskori hátrányukat és költségeiket. Ezért állt a nők érdekében, hogy kifejlesszék őket, például nagy mellek formájában, amik aztán később ellötyyednek, vagy sima bőr formájában, ami aztán megráncosodik, vagy formás kerek popó formájában, amin később sajna megjelennek a terhescsíkok. Ez a következtetés egyike a Zahavi-féle hátrány-elv legkevésbé magától értetődő alkalmazásainak.

A mell amiatt is jó fitnessjelző, mert páros szerv, így szimmetriája bizonyítja a fejlődési stabilitást.²⁴⁷ A fejlődési stabilitás pedig, mint már említettem, a fitness magas szintjével jár együtt. John Manning és Randy Thornhill evolúciós pszichológusok kimutatták, hogy minél szimmetrikusabb melleket visel egy nő, statisztikailag annál termékenyebb. Az ilyen funkciójú páros testrészek általában nagyra nőnek, épp azért, hogy szimmetriájuk vagy az attól való eltérés szembeszökőbb legyen, ezzel is a partnerválasztást segítve. Ezért aztán, mihelyt a két lábra állással a mell igen jól látható lett, és a férfiak kezdtek rá figyelmet fordítani a fejlődési stabilitás öntudatlan felmérése során, a legfittebb nőknek érdemes volt egyre nagyobbra növesztetniük. Lehet, hogy mikor egy nő egyik mellét le kell operálni (többnyire daganat miatt), az pont azért okoz neki súlyos lelki traumát, mert a mellek szimmetriája, mint az egyik legfontosabb fitnessjelző, az evolúció során mélyen bevésoódott az ember ösztönvilágába. Megállapíthatjuk tehát, hogy a

nagy női mell nem csupán a fiatalságot van hivatva jelezni, hanem szimmetriájával a fittséget is.

Végül még egy jelző funkció: a test zsírtartalékaé. A pleisztocénben az éhezés aránytalanul gyakoribb volt a túlsúlynál, nehezen lehetett az optimális zsírtartalékot felhalmozni, és a nők maguk szedték össze táplálékukat a környezetből, saját energiájuk és intelligenciájuk bevetésével. Ezért egy dundi nőről a férfiak bátran feltételezhették, hogy kellően energikus és intelligens. A zsírtartalék elvben szét lehetett volna osztva az egész testfelszínen, mint a delfineknel; de akkor egyrészt a férfiaknak nehezebb lett volna az összehasonlítás, másrészt a zsír hőszigetelő tulajdonsága miatt a nők könnyen túlhevülhettek volna a perzselő afrikai naptól. A zsírt a mellekre és a csípőre koncentrálva a figyelmet felkelthették a hóguta veszélye nélkül. A hasra hízás (à la férfiak) azért nem volt jó, mert a terhesség látszatát kelthette volna, vagyis azt, hogy pillanatnyilag nem érdemes velük foglalkozni. Mellesleg a melleken lévő zsír még egy előnnyel jár: ahogy a fogyókúrázó mai nők jól tudják, éhezéskor a mell az első, ami zsugorodni kezd, mérete így erősen függ a kondíciótól. Márpedig mint tudjuk, ez egy fittségjelzőtől nagyon is elvárható.

A mell fittségjelző szerepe azt is érthetőbbé teszi, hogy miért van olyan sok mellméret. Ha a nagy mellre szükség volna a csecsemők táplálásához, ami emlősoknél egyik legfontosabb szakasza a szaporodásnak, akkor minden nő melle nagy volna. A fittségjelzők viszont, ahogy láttuk, nem állnak be egyetlen méretre a populációban: a génmutációk és a változó kondíció hatására a végtelenségig sokfélék maradnak. Néha elhangzik olyan érv, hogy a férfiak mellmániája csak a modern kultúra mellékterméke lehet, mert ha ősi örökség volna, az összes nő már egyformán nagy melleket fejlesztett volna ki. Ha azonban a mell fittségjelző, ez az érv hibás. A melltartók ma azért kaphatók annyiféle méretben és alakban, mert a fittségjelzőket az evolúció igyekszik minél változatosabbá tenni, ahelyett, hogy uniformizálná.

A megértéshez azonban még fontosabb figyelembe vennünk azt a tényt, hogy mindkét nem a fittségjelzők széles skálájára van tekintettel, mikor partnert keres. Ennek meglepő és közel sem nyilvánvaló hatásai vannak. Minden jelző a fizikai és szellemi fittségnek egy-egy különböző oldalát reklámozza; mivel mindnyájan költségesek (lásd hátrány-elv), szükség van közülük bizonyos kompromisszumokra. Emiatt az egyéneknek módjuk van különbözniük abban, hogy erőforrásaikat közülük melyekre fordítják. Lehet valaki magas és izmos, vagy lehetnek káprázatosan szimmetrikus mellei, vagy sugárzó értelme, és így tovább. Ez mind a fittség magas szintjére utal, de egész másképp. A magasság, a szimmetria, az intelligencia és a többiek definíció szerint pozitíven függnék össze a fittséggel, ezért bizonyos mértékig egymással is; de egymással való összefüggésük nem feltétlenül erős. Eb-

ből következik, hogy még ha az egyének az általános fittségi szint szerint választanak is párt, a szexuális szelekció nem tud minden fittségjelzőt a saját maximumáig fejleszteni. Ehelyett a legkülönbélebb stratégiákat hívja életre arról, hogy a test véges erőforrásai miképp oszcoljanak el az egyes fittségjelzők között. Az ilyen stratégiák tömege, kombinálódva az általános fittségi szint változataival, végül is rengeteg különböző egyént ad eredményül. Érthető tehát, hogy nincs vadítóan dögös melle minden nőnek, aki az utcán szembejön: sokan arra vannak programozva genetikailag, hogy fizikai és szellemi fittségük más jelzőire építsenek.

Milyen tanulságot vonhatunk le mindebből fő témánk, az emberi elme evolúciójára nézve? Akárcsak a hímvesző, a női mell is mondott valamit a pleisztocén-kori partnerválasztásról. Az, hogy a nők melle jócskán túlnőtt a szoptatáshoz szükséges méreten, elárulja a férfiak választásainak evolúciós jelentőségét. Ha a férfiak nem lettek volna válogatósak, a nők melle olyan lapos maradt volna, mint a csimpánzoké. A csiklóval ellentétben tehát a mell bizonyítékkal szolgál erre a fajta választásra. Nos, ha a férfiak ilyen módon befolyásolhatták a nők testének alakulását, akkor nyilván meg tudták tenni ugyanezt a nők agyával is. A mell egyszerre jelzi a fiatalságot, a fejlődési stabilitást és az élelemszerző tehetséget; mint nemsokára látni fogjuk, elménk legjellemzőbb képességei közül jó néhány betölti ugyanezeket a funkciókat egyidejűleg.

CSÍPŐK ÉS POPÓK

Mikor őseink két lábra emelkedtek, a fenék mind anatómiai, mind evolúciós értelemben új helyzetbe került. A többi nagy emberszabású majomnak kicsi, szőrös és lapos, rajta célszerűen megkeményedett bőrrel az üléshez. De amint a hominidák elkezdtek két lábon járni úgy 4,2 millió évvel ezelőtt, az evolúció beépített mérnöki irodája újratervezte a lábakkal együtt.²⁴⁸ Sokkal nagyobb és erősebb izmok jelentek meg rajta, hogy a láb hátrahúzásával a testet előre tudják lendíteni. Alapvetően ezektől az izmoktól származik a fenék gömbölyű formája, amit aztán a nőknél még gömbölyűbbé tesz a lerakódott zsírszövet, nemcsak itt, hanem a közeli csípőn és a felső combokon is. A zsír valószínűleg a férfiak partnerválasztásainak köszönhető, a mellekhez hasonlóan azt jelezve, hogy a nő fiatal és elég táplálékot tud összegyűjteni magának; sőt, talán még a fejlődési stabilitásra is utal.

Mi vagyunk az egyetlen főemlősfaj ezzel a folyamatosan kitüremkedő, félgömb alakú hátsórésszel, és ugyancsak az egyetlen, ahol a felnőtt nőnemű egyedeken ez az alak kötőszövettel még ki is van hangsúlyozva. Az emberi fenék mérete és alakja függ nemcsak a nemtől, hanem a kortól is: a

pubertás előtt a lányoké még csaknem azonos a fiúkéval, csak utána rakódnak le rajta és körülötte a jellemző zsírpárnák néhány év alatt. Maximális méretét fiatal felnőtt korban éri el, nagyjából akkor, amikor a nő a legtermékenyebb, majd zsírtartalma a test többi részéhez képest fokozatosan csökken. Különbségeket mutat továbbá populációk szerint is, például a délafrikai koisan nőkön kiváltképp látványos.

Ezt a nemi különbséget nehéz magyarázni a természetes kiválasztódással. Volt ugyan rá kísérlet: mivel a mellek és a fenék női többlete főleg zsírszövetből áll, elvben feltételezhetjük, hogy ez a zsírtartalék az élelem kiszámíthatatlan ingadozását van hivatva kisimítani. Ahogy egyébként szinte minden gerinces állatnál megfigyelhető, és mindenütt inkább a nőstényeknél. Csak-hogy ennek a zsírtartaléknak az eloszlása sehol se ilyen egyenetlen: például a nőstény gorillák rengeteg zsírt raktároznak belül a hasukban, ahogy egyébként nálunk, embereknél a férfiak is. Miért térnek el a nők ettől a normális mintázattól azzal, hogy a zsírt a csípőjük alatt halmozzák fel?

Dev Singh evolúciós pszichológus szerint azért, hogy ezzel jelezzék fiatalágukat, egészségüket és termékenységüket. Több világrészre kiterjedő vizsgálatában azt találta, hogy a férfiaknak általában az olyan nők tetszenek, akiknél a derék és a csípő aránya kicsi, vagyis a derekuk vékony a csípőjükhöz képest.²⁴⁹ A fiatal és termékeny nőknél, akik épp nem állapotosak, ez az arány 0,7 körüli. (Például a derék kerülete 64 cm, a csípőé 92 cm.) A férfiak derék/csípő aránya majdnem kivétel nélkül nagyobb 0,9-nél, akár csak a serdületlen lányoké és a menopauzán túli nőké, a terheseké pedig természetesen még inkább. Ha egy nőnek a termékenységet csökkentő egészségügyi problémái vannak, statisztikai felmérések alapján szintén várható, hogy derék/csípő aránya az átlagot meghaladja. A hindu templomok szobrászai az ottani istennőket hagyományosan igen kis derék/csípő aránnyal ábrázolják – ami akár 0,3 is lehet –, természetfölötti termékenységük és szexuális vonzerejük jelképeként. Az európai ruhadivat fűzőinek és csípőpárnás szoknyáinak célját ezek után nyilván nem kell bizonygatnom. A mai nők viszonylag keskeny dereka, széles csípője és párnás gombócai azzal a feltételezéssel érthetők meg, hogy a hominida férfiak sok nemzedéken át a kis derék/csípő arányt tartották szépnek.

Tartsuk észben: ez a felfogásuk nem a félgömbök valamiféle elvont szépségisményét fejezte ki, ami véletlenszerűen más is lehetett volna. Gusztusosan kerek mellével és csípőjével a nő megbízhatóan jelezte saját fiatalágát, egészségét, termékenységét, szimmetriáját és elegendő energiatartalékait. Az éhezőknek és betegeseknek erre sokkal kevésbé tellett, ők a zsírt kénytelenek voltak elégetni, ahelyett, hogy partnerfogás céljából feldíszítsék vele magukat. Mivel az alultáplált nők peteérése általában akadozik, a lapos mellből és fenékből terméketlenségre következtethetünk; valóban, azoknak a hosz-

szútávfutó nőknek, balerináknak vagy anorexiában szenvedőknek, akik testzsírjuk nagy részét elvesztették, és az átlagosnál sokkal kisebb mellük és fenekük van, gyakran leáll a peteérésük és a menstruációjuk. A női csípőtáj tehát, éppúgy, mint a női mell, bizonyítja a férfiak választásainak jelentőségét az ember evolúciójában.

TESTEK, ARCOK, EMBEREK ÉS AGYAK

Eddigi négy esettanulmányunk – hímvesző, csikló, mellek és csípőtáj – nem merítik ki a test szexuális díszítményeinek összességét. Mivel a fentiek a két nemnél erősen különböznek, kiváltképp jól informálnak a férfi és a női választás hatásairól. Ami azonban a testi vonzerőt illeti, jelentőségük elmarad az arc, a testarányok és az általános kondíció mögött. Sőt, a vonzerőhöz olyan nyilvánvaló tényezők is hozzájárulnak, amiket természetesnek veszünk, és külön nemigen figyelünk rájuk: a szőrtelen bőr, az állatok szőrénel hosszabb haj, vagy az izomzat nemi különbségei. Mindezt igen részletesen tárgyalja néhány kitűnő könyv, mint például Nancy Etcofftól a *Survival of the Prettiest* (A legcsinosabbak túlélése) és Desmond Morristól a *Testlesen*.²⁵⁰

Ki szeretném viszont emelni a fej néhány olyan sajátosságát, ami az emberi agyat elhelyezi a testtel való összefüggésében. A fej fontos tárgya mindkét nem szexuális választásának: gazdag a fittségre vonatkozó információban, mivel komplikáltsága miatt rengeteg dolog elromolhat rajta, nehéz tökéletesre kialakítani. Különösen előlről nézve igen változatos, és ez nem véletlen. Az evolúció szereti itt felhalmozni az érzékszerveket, mert azok így a környezetnek azt a részét pásztázhatják, ami felé épp tartunk, és mert innen a belőlük induló idegimpulzusok az agyat hamar elérik. Szemünk, fülünk, orrunk és nyelvünk azért van mind ide koncentrálna, ahelyett, hogy testünkön egyenletesen oszlanának el. Az ételt felvevő nyílás pedig nyilván azért van szintén az agyhoz közel, hogy hatékony kontroll alatt tarthassuk egyrészt amit eszünk, másrészt ahogy azt megrágjuk. A szájnak és az érzékszerveknek ezt a közös műszerfalát nevezzük arcnak.

Egy földönkívüli biológus szemében ez a zsúfolt testtáj könnyen gusztustalannak tűnne; ő bizonyára csodálkozna azon, hogy mi viszont a testi szépség döntő részének tartjuk.²⁵¹ Ha nem értené a fittségjelzők evolúciós szerepét, rejtély lenne számára, hogy miért nem valami egyszerűbb területet tüntetünk ki így, mondjuk a combot vagy a hátat, amiket könnyű szabályos alakban megtartani. Mi persze tudjuk, hogy pont ez a lényeg: ami könnyen lehet szép, az nem ad információt a fittségről. Így aztán ahelyett, hogy szemünk kerülné mások arcát, amit a mutációk sok apró szabálytalansággal aszimmetrikussá tettek, mi hajlamosak vagyunk tapintatlanul direkt meg-

bámulni. Pedig, gondolja az idegen, a nők mellei vagy a férfiak fütyije mennyivel helyesebbek. Azokat viszont ezek a dinnyék inkább eltakarják, micsoda civilizálatlan bolygó...

Vállalva az esetleges csillagközi bírálatot, mi leginkább a testnek azt a részét használjuk szexuális választásainkban és általában a másik ember gyors megítélésében, ahol a fittség szintje a leginkább lemérhető. „Az arc a gének tükre” – állapíthatjuk meg egy ismert közmondás mintájára. Ahol a mutációk hatása a legszembetűnőbb, ott látjuk mi a személyiséget legerősebben megnyilvánulni. Mikor egy festő ábrázol valakit, az illető arca semmiképp sem maradhat le a képről, és gyakran nem is kell más.²⁵²

E könyv legnagyobb részében ugyanezt a fittségjelzős érvelést alkalmazzuk az agyra is. Míg azonban az arc közvetlenül látható, az agy hatékony működését csak közvetve érzékeljük, a viselkedésen át – azon belül pedig az udvarló viselkedésen, amire most figyelmünket összpontosítjuk. Fajunkban a szépség nem áll meg a test felszínén, szexuális választásaink mélyebbre hatolva az elmével legalább annyit törődnek. Ebben segítségükre van egy sajátos emberi képesség, az agy és a száj egyedi kapcsolata: mi a szánkkel beszélni is tudunk, nemcsak harapni, rágni, meg néha morogni hízelegve vagy fenyegetve. Az a tény, hogy a partnerválasztásban ilyen fontos nekünk az arc és az agy, pont a legkönnyebben elrontható alkatrészeink, frappáns bizonyíték a szexuális szelekció fittségjelzős szemlélete mellett.

GYENGE TEST, ERŐS AGY?

Most, hogy láttunk néhány példát a szexuális kiválasztódás testformáló erejére, belegondolhatunk abba is, hogy a test és az elme evolúciója mi módon függ össze egymással. A huszadik század közepén sok elméleti evolúciókutató azon a nézeten volt, hogy testileg az ember visszafejlődött állapotot képvisel a vad és robusztus emberszabású majmokhoz képest. Úgy gondolták, agyunk épp a testi gyengeség miatt lett kénytelen megerősödni, hogy álljuk az ökológiai versenyt a történelem előtti korok Afrikájában. Ebből aztán következett például Robert Heinlein híres sci-fi történeteiben (*Waldo*-sorozat az ötvenes évekből), hogy amiképp mi a csimpánzoknál tízszer gyengébbek és tízszer okosabbak vagyunk, úgy kései utódaink, akik az űrt járva hozzá szoknak majd a súlytalansághoz, nálunk lesznek ugyanennyiszer gyengébbek és okosabbak. Ashley Montagu antropológus szakmájának egy teljes nemzedékét befolyásolta a neoténiáról vallott felfogásával,²⁵³ amely szerint az emberi test egyrészt gyengébb és gyerekszerűbb a többi emberszabású majom testénél, másrészt az emberi elme ugyanezen okból rugalmasabb és tanulékonyabb, tehát leginkább alkalmas a kultúra kifejlesztésére.

Ezt az „aggyal pótolni az izmokat” elképzelést azonban a régészeti maradványok cáfolják. A *Homo erectus* 1,7 millió évvel ezelőtti megjelenése óta őseink a valaha élt emberszabású majmok legnagyobbjai és legerősebbjei közé tartoztak. Az erectus-hímek átlagos magassága közel 180 cm volt, és masszív csontozatuk erős izmokra utal. Kellően élelemgazdag környezetben a vadászó-gyűjtögető *Homo sapiens* hasonlóan nagyra és erőteljesre nőtt. Agyunk megháromszorozódása alatt a testünk is fejlődött: ma kb. 60 centivel magasabbak és kétszer súlyosabbak vagyunk, mint a legelső két lábbon járó hominidák 4,2 millió éve. Rájuk nagyobb benyomást tennénk improzans méretünkkel és izmaink erejével, mint a levegőnek azzal a fura pófékelésével, amit beszédnek hívunk.

Az elmúlt kétmillió évben nagyobbak voltunk minden rovarnál és kétéltűnél, a madaraknak, hüllőknek és emlősöknek pedig kb. a kilencven százalékánál. (Aki az emlősökre nézve ebben kételkedik, gondoljon arra, hogy első közelítésben a legtöbb emlős valamilyen rágcső.) A több mint 300 modern főemlősfaj közül csupán a 110-120 kilós gorillahímek súlya haladja meg jelentősen a miénket, a nőstény gorillaké és a hím orángutánoké átlagosan épp csak egy kicsit; a csimpánzok maximum 40 kilóját már verjük, nem is beszélve a bonobókról, akik a 30 kilót sem érik el. Szóval elődeink Afrikában a legerősebb mindenevők voltak. Rajtuk kívül előfordult ott néhány nagyobb patásállat és ragadozó, meg az elefánt, a masztodon, a víziló és az orrszarvú, a többiek mind kisebbek. Mikor aztán elkezdtek követ dobni, fáklyával hadonászni, elég állóképességük lett hosszú futásokhoz a tűző nap alatt, és feltalálták a csoportos vadászatot, valószínűleg a földrész legfélelmetesebb lényéivé váltak. Szóval akkor minek kellett nekik még több ész?

A MINDENNAPOS KITŰNŐ KONDÍCIÓ

Hiba lenne hominida elődeinket koszos, csoszogó, szipogó, betegségektől gyötört barlanglakóknak elképzelni. Hordáik egészségügyi szempontból inkább hasonlítottak egy edzőtáborhoz. Étrendjük mai felfogásunk szerint közel tökéletes volt:²⁵⁴ naponta egy-másfél kiló friss gyümölcs és zöldség, néha kiegészítve úgy harminc deka sovány hússal (a vadállatok izmaiban alig van zsír), szinte semmi konyhasó és cukor, egész biztosan semmi csokoládé vagy sör, a tejtermékek közül mindössze az, amit csecsemőként az anyjuk melléből szoptak, és kenyér meg más tésztafélék is csak azután, hogy a gabonaféléket házasították 10 000 évvel ezelőtt. A nők minden nap több kilométert gyalogoltak, cipelve az aznapi ételmet, még járóképtelen gyerekeiket, plusz néha vizet és tűzifát is. A férfiakat a vadászat hozzászoktatta a hosszútávfutáshoz, például mikor a megsebzett állatot üldözték.

Ezek a hominidák még idősebb korokban is (ami persze ma csak közepes kornak számít) igen jó kondícióban maradtak, mert saját szükségleteiket mindvégig maguknak kellett előteremteniük.

Ha minket egy időgép százezer évvel visszavinné, az akkori emberek bizony nem borulnának térdre előttünk, hogy imádják isteni termetünket! Pláne ha elég termékeny vidéken kötnénk ki, ott ők nagyjából ugyanilyen magasak és ugyanilyen egészségesek lennének, viszont kondícióban mi biztos messze lemaradnánk mögöttük. Ráadásul egy hét bozótélet után szép tiszta bőrünk és ruhánk is minimum hasonulna az övékhez. A másik nemet illetően pedig mihelyt az újdonság varázsa lekopna rólunk, viszont kiderülne, hogy vadászatban vagy gyűjtögetésben milyen mazsolák vagyunk, ráadásul röhejesen ijedezünk a páviánoktól, leopárdoktól, kígyóktól, elefántoktól és oroszlánoktól, hát enyhén szólva nem lenne sok esélyünk. Efféle archeoszexuális sikerekre vágyva akkor már inkább egy későbbi földművelő kultúrát kellene felkeresnünk, ahol a tápanyagokban szegény étrend és a fertőző betegségek összezsugorították az embereket átlag kb. harminc centivel, miközben az életkoruk évtizedeket rövidült.

Ezek az ősapák és ősanák mai utódaik többségét sajnálni vagy nevetni valóan kövérnek, gyengének, fáradékonynak, élheteretlennek és ügyetlennek találnák. Őket bezzeg nem terheli túlsúly, hála annak, hogy nem mehetnek autóval a szupermarketbe fagyíért. De természetellenesen felfűjt izmaik sincsenek, hála annak, hogy konditerembe se járhatnak súlyt emelni, és nem szednek fehérjekoncentrátumokat meg szteroidokat. Conan, a bárbar hiába van tele muszklikkal, futni nem tud eléggé ahhoz, hogy sikeres vadász legyen. Az igazi vadászó-gyűjtögető őseink aránylag sovány, ruganyos és kitartó volt, férfiként jó eséllyel utolérte a megsebzett gazellát és elmenekült a ragadozók elől, nőként pedig cipelte az állattetemeteket és embergyerekeket kilométereken át.

A SPORT MINT FITTSÉGJELZŐ

A testi kondíció témája elvezet minket az ember szellemi képességeinek első olyan példájához, amely szexuális kiválasztódással alakult ki: a sport képességéhez. Kitalálni és értékesnek tartani a fizikai fittség bizonyításának új és új módjait, erre kizárólag mi vagyunk képesek. Szexuális rivalizálás megfélemlítésére és partnerek vonzására más állatok is kifejlesztették a rituális viselkedés szinte mindig költséges, nehezen hamisítható formáit, és ezek ugyancsak a fizikai kondíció fitogtatásával járnak; de ők nem tudnak kilépni a fajukra jellemző, öröklött rituáléból. A hím szarvasok közismert „bőgésükkel” demonstrálják méretüket és energiájukat, hangerőben addig

vetélkedve, míg a halkabb (vagyis gyengébb) feladja és odébbáll. Mikor két nagyon hasonló kerül össze, a hangpárbaj órákig tarthat, úgyhogy a végén már nem az erő, hanem a kitartás dönt. Jellemző, hogy a versenysportokban a férfiak nálunk is sokkal gyakrabban vesznek részt a nőknél; de mindezenesre az összes emberi kultúra kifejleszti a maga saját sportjait. Mi nem a futball, a síelés vagy a box képességének konkrét génjeit örököljük, hanem a sport általános képességét, no meg a hozzá való motivációt.

Minden sportverseny szabályok keretei között zajlik. Ezek megakadályozzák, hogy a résztvevők megöljék egymást, ami egyébként előfordulhatna a szexuális verseny során. Még az ökölvívók se vehetik le kesztyűjüket, haraphatják meg ellenfelük fülét, vagy üthetik meg őt az öv vonala alatt, ahol genetikai jövőjét hordja. Küzdősportokban a bírónak kötelességük a versenyt leállítani, mielőtt bármelyik fél sérülései halált vagy maradandó agykárosodást okoznának. A győztes és a vesztes kilétét is egyértelmű szabályok határozzák meg. Minden sportot olyan rendszernek tekinthetünk, amely a fizikai fittség apró eltéréseit jól észlelhetővé erősíti fel, hogy aztán a szexuális választás könnyebb és pontosabb lehessen. Ilyen értelemben a sport nem más, mint a fizikai fittség kulturálisan kidolgozott jelzőmódja.

A játékelmélet²⁵⁵ szempontjából viszont sok sportág furcsának látszik, mert szabályai nem mondanak semmit a nyereményről. A mai profi sportolók ugyan kapnak pénzdíjat is, de a hagyományos emberi kultúrák sportfogalmától ez a gyakorlat idegen. Mondhatjuk, hogy a győztesek jutalma a társadalmi elismertség, de konkrétan mit is értünk ezalatt? Az elismertség fogalma az evolúciónak csak akkor jelent valamit, ha le lehet fordítani túlélési vagy szaporodási értékre. Nos, a sport esetében valószínűleg lehet is, mégpedig főleg az utóbbira: az atlétikus képességek nagy súllyal esnek latba, mikor nemi partnert választunk, és ez a szexre éhes fiataloknak komoly indíték a versenysportokban való részvételre. Ugyanebből az okból nincs rá szükség, hogy konkrét versenydíjat határozzanak meg. Úgyse tudna a bíróságot arra kényszeríteni, hogy szeretkezzen a győztesrel, és bármilyen szabály túl általános ahhoz, hogy a személyre szóló párválasztásba beleszóljon. Elég, hogy a versenyzők tudják: aki nyer, az a legjobb csajoknál (illetve srákoknál) is menő lesz. Aki pedig magától nem tudná, azt legalábbis Amerikában felvilágosítja a mozi, ahol a futballcsapat kapitánya kötelezően lecsapja az iskola szépségkirálynőjét az ügyefogyott főhős kezéről.

A sport azért lehet jó fittségjelző, mert szabályai „tisztességesek”, amennyiben igyekeznek a lehető legszorosabb összefüggésbe hozni a versenyzők nyerési esélyét a fittségükkel. Rossz szabályok vagy szabályszegések a fenti összefüggést aláássák. Kezdő sportolók hajlamosak vég nélkül vitatkozni a szabályokról és értelmezésükről, mégpedig főleg a fiúk;²⁵⁶ a lányok eleve nem annyira versenyszelleműek, és sokan kerülnek az olyan spor-

tokat, ahol a győztes és a vesztes kiléte világosan kiderül. A felnőtt sportolók nagyon ügyelnek rá, hogy a szabályok ne sérüljenek, és ez a szokásuk számunkra jelzésértékű: ha a sport csupán afféle civilizációs időtöltés volna, ugyan miért számítana ennyire, hogy tisztességesen műveljék, és szabályait e célnak megfelelően alakítsák ki? Szerintem alapvetően arról van szó, hogy a sport fittségjelző funkcióját igazolni akarják a másnemű megfigyelők előtt. Abban az érdekeik nyilván ellentétesek, hogy ki győz, de abban közösek, hogy tevékenységük komolynak és fairnek látszon; enélkül a jó szereplés nem vonna maga után tekintélyt és a velejáró szexuális előnyöket. Megfelelő szabályokkal egy versenyző eredményessége azt jelenti, hogy az illető erős, kitartó, furge és intelligens, a csapatsportokban pedig ráadásul képes a hatékony együttműködésre. (Sok modern sport, amelynek kellékei elég költségesek, még a jólét jelzésére is alkalmas.) Így a tisztesség központi követelménye arra utal, hogy a sport evolúciójában fontos szerepet kapott a szexuális kiválasztódás.

Sok törzsi társadalomban átfedés van a versenysport, a verekedés és a háború között. Bizonyos mértékig mind szabályozott és ritualizált. A szabályok társadalmi közmegegyezésként alakulnak ki arra a célra, hogy a pozícióért, területért és erőforrásokért folyó szexuális vetélkedés halálos kockázatait a lehető legkisebbre csökkentsék. Persze mindig csábító a szabályokat megszegni, különösen a törzsek közti háborúban, ahol a halott veszteseknek nincs módjuk rá, hogy az árulást közhírré tegyék. A törzsen belüli versengés szabályait azonban a közösség hatékonyan be tudja tartatni. Ha megértjük a szexuális kiválasztódás folytonosságát a férfiak versenysportja és háborúja között, már nem tűnik olyan képtelen dolognak, hogy egyesek testi épségüket vagy akár életüket is kockáztatják olyan veszélyes sportokban, mint például az autóversenyzés, a sziklamászás vagy a kickbox.²⁵⁷ A ritualizált szexuális versenyben minden emlősfaj hímjei kockáztatják az életüket. A sporttal mi emberek ugyanerre új módok ezreit találtuk fel, hála egyedülálló szellemi képességünknek szabályok megértésére és követésére. Akár más szexuálisan kiválasztódott viselkedésformák esetében, a sportnak ezt az evolúciós eredetét nem kell tudatosítanunk, általa a látható atlétikus alkat szaporodási előnyeit anélkül is kiaknázhadjuk.

Az evolúciós pszichológia eddig szinte egyáltalán nem foglalkozott azokkal az elméleti adaptációkkal, amik a sportra való emberi képességet megalapozzák. Így pillanatnyilag én is csak sejtésekre szorítkozhatom. Annyi bizonyos, hogy kell lenniük ilyen adaptációknak mindkét nemben, hiszen kitalálunk sportokat, részt veszünk bennük, és képesek vagyunk sajátos mozgásanyagukat utánózni. Erre már a gyerekek igen erősen motiváltak, és motivációjuk különbözik a verekedésre és a játék más típusaira vonatkozó motivációjuktól; ebből arra lehet következtetni, hogy a szóban forgó adaptációk a

sportra specifikusak, tehát nem a tanulás általánosabb mechanizmusainak mellékhatásai. Kell lenniük továbbá motivációs rendszereknek ahhoz is, hogy energiát és erőt fordítsunk testi fittségünk kimutatására, attól függően, hogy ki más játszik és kik a nézők. Kell lenniük megismerő rendszereknek a sportszabályok kitalálásához, ezek megszegésének felismeréséhez, és a szabályszegők megbüntetéséhez. Úgy tűnik, képesek vagyunk öntudatlanul felmérni mások fizikai fittségét sportbeli teljesítményük láttán, még ha olyan sportról van is szó, amit azelőtt nem ismertünk. Ez utóbbi körülmény érthetővé teheti, hogy az emberi kultúrákban annyi különböző sport jelent meg.

A sport többszörös keresztúton helyezkedik el: elme és test, természet és kultúra, versengés és partnerválasztás, fizikai fittség és evolúciós fittség keresztútján. Hirdeti az általános testi egészséget és az aktuális kondíciót, méghozzá férfiakét és nőket egyaránt, ellentétben az olyan ornamensekkel, mint a szakáll vagy a női mell. Egy olimpiai érem mondjuk úszásban szexuálisan vonzóbb lehet, mint egy erotikus tánc, mert az úzás realisabb fittségjelző. És bár a sportok szexuális kiválasztódással fejlődtek ki, messze eltávolodtak a másik nemnek szóló, direkt önmutogatástól.

Testünk szexuális szelekciója nem korlátozódott a nemi díszítményekre: mihelyt megszületett a sport, a partnerválasztásban közvetlen előnyhöz jutottak a fitt testű egyének. Amikor az evolúciós pszichológia a fizikai szépséget vizsgálja, elemzéseit ki kell terjesztenie a fittség olyan aktív hirdetésére, amire a sportban példát láttunk. Meg kell tudnunk magyarázni, hogy női embertársaink vonzónak érzik Linford Christie elképesztő sebességét és azt megvalósító fizikumát még akkor is, ha nem fut többet 100 méternél egy műanyagpályán, bármiféle józan biológiai cél nélkül.

SPORTTEREPJÁRÓK?

Egészen a közelmúltig a tudomány és az orvoslás az emberi testet olyan gépnek tekintette, amely a túlélés hasznos céljára fejlődött ki. *Az önző gén*-ben Richard Dawkins, mint radikális evolucionista, a test célját a gének hordozásában jelölte meg, továbbá átadásukban minden nemzedékről a következőre. Ebben a szemléletben a test leginkább egy járműhöz hasonlítható. A szexuális kiválasztódást figyelembe véve az önző gének járműve fel van szerelve fittségjelző ornamensekkel is, mégpedig részben tárgyak, részben viselkedések formájában, mint amilyen például a közösülési udvarlás vagy a sokféle sport. Minderre kézenfekvő metafora lehet az a jármű, amely elvileg hasznos, gyakorlatilag inkább státusszimbólumként tartják, és a sporthoz közvetlenül is köze van: a gazdag országokban ma oly kedvelt *sportterepjáró*.

A sportterepjárók úgy tesznek, mintha borzasztó hasznosak volnának, bárhol bevethető rengeteg lőerejükkel és hatalmas raktérfogatukkal. Legtöbb amerikai és európai tulajdonosuk azonban se nem terepjárásra, se nem teherhordásra használja őket; számukra ez a jármű egyszerűen a „látványos fogyasztás” legújabb divatcikke. A társadalmi sikert fejezi ki, felruházza a hasznosság esztétikumával. És természetesen megfelel a hátrányelvnek: mérete már eleve sejteti az árát, sokhengeres motorja és ennek megfelelő fogyasztása pedig fenntartási költségeit. Bár képes hat felnőttet cipelni a legrázósabb hegyi terepen, ritkán kell jobban törnie magát, mint amennyi a gyerek szállításához kell a napközibe és vissza, végig kitűnő kertvárosi utakon. Bizonyos mértékig úgy néz ki, mintha a biztonságos közlekedés megszaladt szelekciója szülte volna: ahol mindenki ilyenrel jár, ott egy közönséges autóba ülni tényleg vakmerőség. Dehát a valóságban a közönséges autók sokkal többen vannak még a legmenőbb városrészekben is. A sportterepjáróban nem az a lényeg, hogy szuperbiztos, hanem hogy szuperdrága, és hogy ez rajta meg is látszik. Egyszóval: jólétjelző. Ami egyébként abból is kiderül, hogy újabb típusai már nem akarnak feltűnően hasznosnak és biztonságosnak látszani, viszont el vannak látva egyre luxusjellegűbb díszekkel.

Az emberi test mintha valami hasonló utat járt volna be. Első pillantásra olyan és úgy viselkedik, akár egy igazi haszonjármű, amely a pleisztocén alatt jól megnőtt: a férfiak szexuális versenyében a kisebbek génjei kevésbé biztosan ültek a volán mögött. Csakhogy nemi díszeinek túltengése azt sejteti, hogy itt a természetes kiválasztódásba jócskán belekevert a szexuális kiválasztódás is. Ez különösen az erősebb nemen szembetűnő. Nagy méretük, falánk anyagcseréjük és képességük az energia sportosan tékozló égetésére: ez mind elárulja, hogy a nőknek fontos volt a férfiak testi fittségének minél több bizonyítéka. A női test efféle kicsapongását nem engedték meg a terhesség és az anyaság követelményei, de azért a szexuális választás rajta is számos fittségjelzőt kialakított. Egyszóval a testünk leginkább sportterepjárónak készült, nem egyszerűen vadász-halász berendezések hordozójának. És persze ha ezt már beláttuk, akkor elménk történetéről is érdemes hasonló logikával elgondolkodnunk. A következő fejezetben látni fogjuk, hogyan szerelt fel minket a szexuális szelekció szépérzéssel és művészi tehetséggel arra a célra, hogy szexuális ornamenseinket testünkről a környezetünkre is kiterjesszük.

8.

A CSÁBÍTÁS MŰVÉSZETE

– HIPOTÉZIS A KÉPZŐMŰVÉSZET EREDETÉRŐL

Evolúciós szemmel a művészet mindig rejtély volt. A darwinizmus általános királyvize, amely a kultúrát egykettőre fel tudta oldani a biológiában, hatástalannak bizonyult, mikor ráöntötték például Michelangelo Dávidjára. Akár egy újjgazdag műértő, mi emberek szívesen büszkélkedünk kincseinkkel, viszont felmenő rokonainkat szégyelljük; és úgy tűnik, ezt a két érzést nem lehet összeegyeztetni.

A művészet evolúciója nehezen magyarázható meg természetes kiválasztódással, de könnyű célpontja a szexuális kiválasztódás elméletének. A haszontalan ornamentika, amely furamód mégis vonzó és az emberben gyönyörűséget kelt, pontosan az a fajta termék, amit a szexuális kiválasztódás szokott produkálni. A tőlünk fizikailag elkülönült műalkotásokat pedig úgy tekinthetjük, mint az önmagát díszítő test hímtagjainak, szakállainak, női melleinek és csípőinek természetes kiterjesztéseit.

Az emberi elme körül tett utazásunk ezzel a témával fog kezdődni: a művészettel, szűkebben a képzőművészettel. Azt az ösztönös képességünket vesszük szemügyre, amely egyfelől szép tárgyakat alkot, másfelől élvezi ezek látványát. Könyvünkben itt fordulóponthoz érünk: eddig általánosan foglalkoztunk a szexuális szelekcióval, valamint hatásaival az emberi testre és elmére, mostantól viszont sorra kerülnek konkrét szellemi adaptációk. Megvizsgáljuk, miképp magyarázható ezzel a szemlélettel az elme néhány speciális működése. Mégpedig pontosan négy: a képzőművészet, az erkölcsi érzék, a nyelv és a kreativitás. Négy esettanulmány következik tehát,

négy olyan képességről, amit pusztán a túlélés követelményei alapján neheznek bizonyult megérteni. Reményeink szerint termékenyebb kiindulópont lesz az a hipotézis, hogy eredetileg mind az udvarlást szolgálták. A modern korban persze már jócskán túlnóttek ezen a funkciójukon, de fémjeleit elég nagy számban magukon viselik ma is; és ezekből talán vissza tudunk nyomozni azokig a hatásokig, amikkel elődeink szexuális választásai életre hívták őket.

A MŰVÉSZET MINT ADAPTÍV VISELKEDÉS

What Is Art For (Mire való a művészet?) és *Homo Æstheticus* című könyveiben Ellen Dissanayake antropológus tette az egyik első kísérletet arra, hogy a művészetet mint evolúciós célra kifejlődött, emberi adaptációt elemezze.²⁵⁸ Ő a művészetnek három fontos és biológiaiilag adaptív sajátosságát emelte ki. Először, minden embercsoportban megtalálható: a különféle kultúrák mind készítettek ruhákat, faragványokat, díszítményeket és képeket, és ezek kinézésére valamilyen módon reagáltak. Másodszor, a művészi alkotások látványát élvezi mind alkotójuk, mind befogadójuk; ez a mi szempontunkból azért lényeges, mert az evolúció általában az adaptív viselkedést teszi élvezetessé. Harmadszor, egy művet létrehozni erőfeszítéssel jár, márpedig az élőlények erre ritkán hajlandók valamilyen adaptív indok nélkül. Mivel a művészet általános és költséges, nemigen lehet pusztán biológiai véletlen.

Az evolúciós pszichológia kidolgozott több más kritériumot is az igazi adaptációk felismerésére, és ezek legtöbbszörének a művészet szintén megfelelni látszik. Viszonylag kellemes művelni és könnyű tanulni: ha egy átlagos gyereknek rendelkezésére állnak hozzá az anyagok, festő- és rajzolóképessége spontán kialakul a fejlődési stádiumok megszokott rendje szerint. Műalkotásokat az ember sokkal jobban tud készíteni és értékelni egyaránt, mint a mesterséges intelligencia bármilyen fejlett számítógépi programja, vagy mint bármelyik más főemlős. Természetesen ahogy az általános nyelvérzék megengedi sokféle konkrét nyelv tanulását a sokféle kultúrában, az általános szépérzék is megengedi, hogy kultúránként a művészi kifejezés-mód legkülönbözőbb stílusai és technikái szülessenek. Akár a legtöbb más szellemi adaptáció, a művészet alkotó- és befogadó-képessége sincs jelen a születéskor; elménknak igen kis része „velünk született” ebben az értelemben, mivel az emberi csecsemőnek akkor még nincs sok dolga. Genetikusan kifejlődött adaptációink abban az életszakaszban jelennek meg, amikor a túlélés vagy a szaporodás egy-egy részfeladatához szükség van rájuk. (A pszichológusnak ugyan kényelmes volna, ha az újszülött viselkedésében a biológiai és a kulturális elemeket rögtön szét tudná választani, dehát

nincs ilyen szerencsénk.) Például a férfiak szakálla evolúciós biológiai termék, de csak serdülőkorban jön elő; most akkor „velünk született”? Vagy „velünk született” a menopauza? Ez a „velünk születettség” meglehetősen haszontalan fogalom, aminek az evolúció modern elméletében vagy a viselkedésgenetikában nem sok relevanciája van.

Néhány régész azt állítja, hogy a művészet 35 000 éve, a felső kőkorból jelent meg, az első európai barlangrajzokkal és Vénusz-szobrocskákkal. Erről az időszakról szólva, John Pfeiffer nyomán, a művészet, a nyelv, a temetési szertartások, a vallás és általában az emberi alkotókészség „kreatív robbanását” emlegetik.²⁵⁹ Ez rendkívül Európa-központú elképzelés. Az ausztrál őslakók például legalább 50 000 éve telepedtek le ott, és azóta vannak fennmaradt sziklarajzaik. Különböző is, ha a művészet európai találmány mindössze 35 000 évvel ezelőttről, akkor hogy lehet jellemző az egész mai emberiségre? Bizonyíték van rá, hogy az afrikaiak már 100 000 éve díszítették testüket vörös okkerfestékkel;²⁶⁰ ez a művészet kialakulásának nagyjából a legkésőbbi időpontja lehet, lévén, hogy a modern *Homo sapiens* ekkortájt rajzolt ki Afrikából. Ha a „robbanás” valamikor azóta történt volna, eredményei nem lehetnének az egész bolygón ennyire általánosak.

A MŰVÉSZET FUNKCIÓI

Az esztétikumot gyakran szokás szembeállítani a praktikummal. Ha a művészetet úgy tekintjük, mint ami közvetlen anyagi szükségleteinken túllép, létezése az evolúció alapján nehezen érthető meg. Mint általában feltételezzük, a szelekció az olyan viselkedésformáknak kedvez, amik a túlélést segítik; de hogy a művészet közvetlenül így működne, azt szinte soha nem állították a rá szakosodott teoretikusok. Túl sok időt és energiát emészt fel ahhoz képest, amennyit a gyakorlatban ér. Az ebben rejlő evolúcióelméleti probléma régóta jól ismert: *The Beginning of Art* (A művészet kezdete) című, 1897-ben megjelent könyvében például Ernst Grosse már utalt a művészet haszontalanságára. Mint kifejtette, a természetes szelekció „rég kiküszöbölte volna azokat a népeket, akik erejüket ezen a céltalan módon elfecsérik, azokkal szemben, akik több gyakorlati tehetséggel bírnak; így a művészet nem tudhatott volna olyan változatossá és színvonalassá fejlődni, mint amilyen a valóságban lett”.²⁶¹ Grosse és utána még sokan mások küszködtek azzal a feladattal, hogy a művészetnek valami rejtett túlélési funkciót találjanak.

Darwin úgy gondolta: ha egy viselkedés haszontalan, drága és gyönyörködtető, akkor háttérben érdemes udvarlási funkciót keresnünk. A művészet elméleti szakembereinek többsége azonban ezekből a sajátosságokból

másra következtetett: szerintük a Darwin-féle megközelítés itt helytelen, tárgyuk kivételt képez a szelekció takarékos, költségfelfaragó tendenciája alól. A következőkben röviden áttekintem az ő javaslataikat, mielőtt a művészetet megpróbálnám ismét az evolúció logikai rendszerében értelmezni.

„MŰVÉSZET A MŰVÉSZETÉRT”

Schiller, Goethe és általában a korai 19. század német romantikája óta sokan úgy tartják, hogy a művészet utópikus menekülés a valóság elől; egyfajta önfelédlt önkifejezés tartománya, magasabb síkja a létnek, ahol a zseni úgy lebeg a világ pitiáner problémái fölött, akár a lótuszvirág a tó felszínén. Ez a romantikus felfogás a művészetet szembeállítja a természettel, de ugyanúgy a populáris kultúrával, a piacgazdasággal, a társadalmi konvenciókkal, a pusztá díszítéssel és a használati tárgyak esztétikájával. A romantikus művészóriás, aki tipikusan férfi, rendszerint ellenáll még a nők csábításának is, akik kiszívják alkotó nedveit, és lefékeznék kreatív lendületét.²⁶² Így a művészi siker tulajdonképpen a szaporodás biológiai igényével is konfliktusba kerül.

Talán nem meglepő, hogy sok modern művész átvette a romantikus filozófusoknak ezt az ideológiáját, mivel kitűnő retorikát tesz lehetővé saját társadalmi státuszának növeléséhez. Úgy állítja be önmagát és kollégáit, mint akik egyszerre haladják meg saját belső ösztönvilágukat és a kapitalizmus gusztustalan külső világát, miközben túllépnek mind a közhelyeken, mind az üres ornamentikán, és láznak a társadalom ellen. Mellesleg az, hogy ellenállnak a szex kísértésének, kézenfekvő ürügy arra, hogy kevésbé vonzó csodálóikat visszautasítsák. Szóval a művészet ilyen romantikus imázsának van értelme egy csomó szempontból. Azt azonban meg sem kísérli, hogy tudományos elemzést nyújtson, sőt, aktívan visszautasítja ennek még a lehetőségét is.

Mégis található benne egy szemernyi igazság: a művészetet kétségkívül élvezik egyaránt az alkotók és a befogadók. Létezésére ez az élvezet elegendő oknak látszik, még akkor is, ha elismerjük, hogy egyébként hasznavehetetlen. Csak persze darwinista nézőpontból az élvezet általában valami biológiai jelentőség felé mutat.²⁶³ Az állatok összes cselekedete felfogható úgy, mint ami vagy öröm megszerzésére, vagy fájdalom elkerülésére irányul; például ha nem tudjuk, hogy az élethez energia és ahhoz anyagcsere kell, az evés okának könnyedén elfogadjuk az evés örömét. Mélyebb ismeretekkel azonban rájövünk, hogy az energia szükséglete az állatok sok nemzedéken át kifejlesztette bennük az éhség és az étvágy mechanizmusát, ami az evést örömtelivé teszi. A művészet romantikus filozófiája megáll ez előtt a logikai lépés előtt: nem kérdez rá, hogy nálunk, embereknél miért fejlődött

ki a művészi alkotást és befogadást élvezetessé tevő mechanizmus. Pedig az élvezet semmit nem magyaráz meg, ő maga viszont magyarázatra szorul.

TÁRSADALMI SZOLIDARITÁS, KULTURÁLIS AZONOSSÁGTUDAT ÉS VALLÁS

Sok antropológus számára a képzőművészet, hasonlóan a rítusokhoz, a vallásokhoz, a zenéhez és a tánchoz, olyan társadalmi ragasztó, ami a csoportokat összetartja. Ez a hipotézis a korai huszadik század funkcionalista irányzatára vezethető vissza. Emile Durkheim, Bronislaw Malinowski, A. R. Radcliffe-Brown, Talcott Parsons és követőik szerint egy viselkedés funkcióját annak felderítésével érthetjük meg, hogy mi módon járul hozzá a társadalmi rend és a kulturális stabilitás fenntartásához.²⁶⁴ (Szemben az evolúcióelmélet funkció-fogalmával, amely az egyéni gének versenyében játszott szerepet tartja alapvetőnek.) A művészethez rendelt társadalmi funkciók listáján olyan kifejezésekkel találkozunk, mint „megjeleníti a kulturális azonosságot”, „tükrözi a kulturális értékeket”, „beolvasztja az egyént a közösségbe”, „fenntartja a társadalmi kohéziót”, „kollektív tudatot állít elő”, és „szocializálja az ifjúságot”. Nem könnyű megbízhatóan meghatározni, hogy ezek igazából mit jelentenek, sem pedig összekapcsolni őket az evolúcióban érvényesülő biológiai funkciókkal.

Ami viszont tény: a főemlősök csoportjai remekül megvannak művészet és annak fenti funkciói nélkül. A csimpánzoknál a csoportélethez szükséges kollektív tudat kialakul úgy is, hogy kulturális azonosságukat nem fejezik ki műalkotásokkal. Csupán néhány szociális ösztönre van szükségük rangsor alkotásához és kibéküléshez az összekapások után, meg hosszú távú emlékezetre ahhoz, hogy egymás közti kapcsolataikat észben tartsák. Mindebben az ember sem marad le mögöttük, tehát nem látszik indokoltnak, hogy csoportkötődésünket még művészettel és rítusokkal is meg kell erősítenünk. Az embercsoportok persze gyakran nagyobbak a csimpánzok csoportjainál, de mint Robin Dunbar meggyőzően kimutatta, a tágabb emberi közösségek bonyolultabb szociális viszonyait mi döntően a nyelv felhasználásával kezeljük.²⁶⁵

Első pillantásra ésszerűnek látszik egy másik megközelítés, amit a művészet „propaganda-elméletének” nevezhetünk: eszerint a művészet kulturális értékeket közvetít, és szocializálja a fiatalokat. Csak az vele a probléma, hogy bár a mai viszonyokra alkalmazni lehet – nekünk vannak nagy intézményeink, amelyek képesek propagandistákat foglalkoztatni –, egy őskori hordában ugyan ki vette volna a fáradságot, hogy csoportpropagandát fejtsen ki? Biológiai értelemben ez módfelett önzetlen aktus, igen költ-

séges a rá vállalkozó egyénnek, miközben közösségi haszna csak hosszú távon és észrevehetetlenül szétosztva érvényesül. Ezt a fajta altruizmust az evolúció nem szokta jutalmazni. Illetve csak akkor jutalmazza, ha általa az altruista egyén szociális és szexuális helyzete javul, ahogy később az erkölcsről és a nyelvről szóló fejezetekben látni fogjuk. Az ilyen esetek azonban aránylag ritkák, és a propaganda-elmélet elfogadásához igazolni kellene, hogy a művészet tényleg alkalmas közhasznú normák és ideálok alkotására. Egyszerűbben szólva, hogy képes meggyőzően közölni az emberekkel, hogy mit tegyenek és mit ne. Annyi azonban minden komplikált elemzés nélkül nyilvánvaló, hogy ez a feladat a nyelvnek sokkal testhezállobb: a leghatékonyabb parancs egy felszólító mondat, nem pedig egy festmény vagy szobor.²⁶⁶

A kulturális értékekre koncentráló művészetfelfogásnak van egy népszerű változata: eszerint az ember evolúciója során a művészet leginkább „vallási funkciót” szolgált. A múzeumok csaknem minden fennmaradt ősi szobrocskát termékenységi istenalaknak, őstotemnek, fétisnek, oltárrészletnek és más hasonlóknak jelölnek meg. A régészek listáin a késői paleolitikum összes meztelen nőfigurája sokáig rutinszerűen úgy szerepelt, mint „isten-nő” vagy „termékenységi szimbólum”. Erre az értelmezésre rendszerint nincs az égvilágon semmi bizonyíték. Ugyanígy hívhatták volna őket az őskőkori pornográfia termékeinek is.²⁶⁷ A régészek szeme előtt gyaníthatóan az egyházi megrendelésre készült, európai remekművek tömege lebeg, mikor a prehistorikus művészet legtöbb maradványának vallási tartalmat tulajdonítanak.

De akárhogy is van, a művészet vallási funkciója a darwini evolúció szempontjából nem valami értelmes ötlet. Hiába próbálta néhány antropológus azzal megerősíteni, hogy a művészetet őseink talán az istenek és saját elhunyt felmenőik megbékítésére használták, illetve arra, hogy kapcsolatba lépjenek állati szellemekkel. *The Anthropology of Art* (A művészet antropológiája) című tankönyvében Robert Layton például azt állítja, hogy az afrikai kalabári törzs szobrai merőben haszonelvű célt szolgáltak, amennyiben „a szellemi erőket manipulálták velük”.²⁶⁸ Nos, a cél lehetett haszonelvű, de a hasznos eredményhez az is kell, hogy ezek a szellemi erők a valóságban létezzenek; és akinek efelől kétsége van, az a manipulálásukban nem lát semmi túlélési vagy szaporodási előnyt. És természetesen ugyanez a helyzet az istenekkel, illetve az elhunyt ember- meg állatősökkal is. Néhány művész élhet abban a meggyőződésben, hogy mondjuk egy bizonyos szobor kifaragása „spirituális hatalmat” ad neki, de a tudomány talaján állva fel kell tételeznünk, hogy ez a meggyőződésük esetleg nem több önbecsapásnál. Márpedig egy illuzórikus meggyőződés nem lehet evolúciósan stabil, mert a belőle folyó tevékenység időt és energiát emészt fel, amiért nemlétező spirituális hatalmuk valószínű-

leg sose fogja őket kárpótolni. Vallásos tárgyak alkotását vagy birtoklását az evolúció akkor értékeli, ha ez a tevékenység az egyénnek magasabb társadalmi státuszt kölcsönöz, vagy ha előnyhöz juttatja a szexuális partnerszerzésben. Türelmesen kifarigcsálni egy fétisfigurát, az még könnyű, ha van rá időnk két vadászat között; még az is könnyű, hogy utána mindenfelé célzatos megjegyzéseket tegyünk a varázserőről, amit az új fétis nyújt nekünk; de az egésznek csak akkor lesz értelme, ha ezt a többiek el is hiszik, különös tekintettel arra a helyes fiatalasszonyra a szomszéd fűsátorból, aki pont most szakított előző krapekjával...

Ugyanezt az ellenérvet lehet felhozni a művészet gyógyító funkciójával szemben is, amit például egyes navajo homokfestményekről tételeznek fel. Ha ezektől a betegség elmúlik, érvelhetne egy navajo művész és evolúciókutató, akkor a homokfestés művészete kifejlődhetett túlélési szelekcióval. Itt persze a kulcsszó a *ha*; a fenti értelmezést akkor kell elfogadnunk, ha klinikai kettősvak-kísérletekben legalább néhány festmény tényleg gyógyerejűnek bizonyul. Ha viszont az egész nem több placebo-hatásnál, ami (valljuk be) elég valószínű, akkor ugyanott vagyunk, mint amikor más törzsek az isteneket békítik meg.

Az evolúció nem híve a kulturális relativizmusnak: nem tisztel minden ideológiai rendszert egyformán. Ha egy műalkotás, ami elvileg a szellemvilágra hat vagy betegséget gyógyít, a valóságban egyetlen ember túlélési esélyét sem növeli, akkor nincs rá mód, hogy létrehozását a természetes szelekció megerősítse; ha mégis létrejön, mégpedig több hasonlóval együtt rendszeresen, akkor magyarázatául csak a szexuális szelekció marad. Az evolúciós pszichológiának természetesen el kell fogadnia a vallások és a hagyományos természetgyógyász iskolák ideológiáját olyan értelemben, hogy foglalkoznia kell velük mint kutatandó emberi viselkedésformákkal. De ez nem jelenti azt, hogy világgépüket objektíve hitelesnek kell tekintenie. A tudós számára a tudomány világgépe ismeretelméleti elsőbbséget élvez.

Lényegi különbség van a művészet társadalmi funkciói (pl. hogy vallási, politikai vagy katonai szervezeteket támogat), alkotásának tudatos egyéni indítéka (pl. pénzkereset, tekintélyszerzés vagy mennybemenetel) és tudattalan biológiai (azaz túlélési vagy szaporodási) funkciója között. Művészi képességeink eredetének darwinista elméletei nem remélhetik, hogy összes társadalmi funkcióját értelmezni tudják, méghozzá külön arra a sok változatra, ami a történelemben megjelent. Az evolúciós pszichológia a művészetre vonatkozó kérdéseknek csak kis töredékét próbálja megválaszolni. Ilyen kérdés például: „Milyen elmebeli adaptációk alakultak ki arra, hogy az ember műalkotásokat készítsen és élvezzen?” Vagy: „Milyen szelekciós nyomások formálták meg ezeket az adaptációkat?” Természetesen több más fontos kérdést is feltehetünk, ami a művészettörténet vagy az esz-

tétika kompetenciájába tartozik, és a rá adott válaszhoz az evolúciós nézőpont csupán egy-két tisztázó megjegyzéssel járulhat hozzá, a teljes magyarázat igénye nélkül. Továbbra is kell egy csomó történelmi, kultúrtörténeti és társadalomtudományi kutatás például ahhoz, hogy megértsük a görög és az indiai hagyományok hatását a gandarai szobrászatra, vagy azt a folyamatot, ahogy Albert Hoffman váratlan 1943-as felfedezése, az LSD, elvezetett a hatvanas évek Fluxus-csoportjának happeningjeihez. Mint nemsokára látni fogjuk, az ember művészetre való képessége kivételesen rugalmas és kreatív adomány; ha evolúciós gyökereit tisztázzuk, ez a legkevésbé sem csökkenti az általa okozott élvezetet vagy kifejezőmódjának gazdagságát.

AZ ELEMZÉS LENTRŐL FELFELÉ HALADÓ ÚTJA

A művészet eddig javasolt funkcióinak egyike sem funkció abban a (számunkra most egyedül lényeges) értelemben, hogy egy öröklött adaptáció ki tudott volna fejlődni. Ahogy Steven Pinker megjegyezte:

„Sok szerző szerint a művészetek »funkciója« az, hogy összetartsa a közösséget, hogy segítsen a világot új módokon szemlélnünk, hogy megadja a kozmosszal való összhang élményét, hogy érzékeltesse a közvetlenül érzékelhetetlent, és így tovább. Ezt a művészet tényleg mind tudja, de a fenti funkciók egyikének sincs köze a pontosan definiált adaptációhoz...”²⁶⁹

Nos, ha így van, mit kell most tennünk? A művészet általános emberi képessége bizonyítja saját adaptivitását, de konkrét funkciója egyelőre homályos. A tisztázáshoz talán érdemes áttekintenünk néhány biológiai fontos példát, ami inspirálhat egy szélesebb képet kialakítani.

A művészet evolúciós eredetének elemzése logikailag kétféle stratégiát követhet: a fentről lefelé vagy a lentől felfelé haladás útját. Az előbbi a „magas művészetre” összpontosít, vagyis a múzeumok, galériák, aukciós házak, művészettörténeti könyvek és esztétikai elméletek elitvilágára. Az utóbbi a mindennapok vizuális díszítő tevékenységét tanulmányozza, más állatfajoknál, a különféle emberi társadalmakban, valamint a sajátunkon belüli szubkultúrákban. Ebből a szélesebb perspektívából nézve a magas művészet csak egy viszonylag kevés embert érintő, fiatal megjelenése a díszítés általános emberi ösztönének. A legtöbb kutató hajlamos a fentről lefelé haladó utat választani, talán azért, hogy érzékeltessek a művelt közeposztályhoz való tartozásukat; pláne mivel a tudomány művelőit gyakran éri az a sztereotíp vád, hogy az Igazság megszállott keresése közben a Szépséget nem veszik észre, és erre csattanós válasz, ha tanújelét adják otthonos

eligazodásuknak a Vatikáni Múzeumban vagy Firenze főterén. Emlékeznék, e könyv írója is mindjárt a Dáviddal kezdett példálódzni, ahogy a művészet szóba került...

De mi lenne, ha tennénk egy lépést visszafelé a magas művészettől, és azt kérdeznénk: milyen viszonyban van az átlagember a vizuális ornamentikával, miután kilépett a múzeumból, és tovább éli szokásos életét? A művészet csúcsein járni tipikusan csak üdülés közben van alkalmunk, vagy legfeljebb egy-egy hétvégi kiránduláson, az ornamentika viszont körülvesz nap mint nap. Ruhákat és ékszereket viselünk, igyekszünk minél szebb házban lakni és minél elegánsabb autóval járni, amit megengedhetünk magunknak. Lakásunk bútorait és szőnyegeit nemcsak hasznosság szerint választjuk ki, hanem kinézésük szerint is. Falainkat képek díszítik, kertünket színes növények. Néha még azzal is megpróbálkozunk, hogy vízfestékekkel saját képeket pingáljunk, ha másért nem, a hároméves Panni vagy Robi szórakoztatására. Ez a fajta esztétikai viselkedés az embernek természetes, és valószínűleg a történelem minden civilizációjában az volt, mióta az esztétikumot feltaláltuk.

Nincs éles határvonal divat és művészet között, testünk díszítése a környezetünkben folytatódik. A művészet első formája valószínűleg a testfestés, valamint ékszerek és ruhák viselése volt: leginkább ezek találhatók meg az összes kultúrában. Ugyanígy nehéz a művészetet elválasztani a kézművességtől – ahogy William Morris gondolta, megalapítva a viktoriánus Anglia „Művészetek és mesterségek” („Arts and Crafts”) mozgalmát. Tisztán pragmatikus nézőpontból a szépművészetre semmi szükség, tárgyaink esztétikus kialakítása viszont széppé teszi azt, ami egyébként hasznos. Mikor az emberi művészet evolúcióját vizsgáljuk, meg kell magyaráznunk mindkét jelenséget: egyrészt hogy a szép lehet haszontalan, másrészt hogy a hasznos lehet szép. Mint látni fogjuk, még az olyan nyilvánvalóan célirányos tárgyak is, mint a *Homo erectus* marokköve, kifejlődhetnek részben szexuális szelekció révén, hirdetendő alkotójuk kézügyességét.

A továbbiakban a képzőművészet, a díszítés és általában az esztétikum evolúcióját letről felfelé haladó logikával próbáljuk elemezni. Így e látszólag haszontalan biológiai luxus adaptív funkcióját könnyebb lesz kinyomoznunk. Már tudjuk, hogy a természetben a legtöbb vizuális dísz szexuális kiválasztódás terméke; például a pávafarok egy természetes műalkotás, amely létét a pávatojók esztétikai ízlésének köszönheti. Azt is tudjuk, hogy testünk bizonyos részei (haj, arc, a nőknél mell és csípő, a férfiakon hímvessző és izmok) pályafutásukat részben szintén mint vizuális ornamentekek kezdték. Ésszerű tehát a kérdés, hogy mikor a művészetről van szó, vajon milyen messzire jutunk ugyanezzel az egyszerű hipotézissel – vagyis azzal, hogy ez a viselkedésforma, legalábbis kezdetben, nemi partnerek vonzására szolgált. Miközben gyönyörködtette érzékszerveiket, ravasz módon tudatta velük,

hogy a mű készítője milyen ügyes és milyen ötletes. Jöjjön tehát a lentről-felfelé logika, kezdve a művészi udvarlás egy szép példájával az állatvilágból.

LUGASÉPÍTŐ MADARAK

A lugasépítő madár egyike annak az igen kevés állatnak, amely számottevő időt és energiát áldoz szép tárgyak készítésére a testén kívüli környezetben. Jelenleg 18 faja létezik, hazájuk Ausztrália és Új-Guinea; mind különböző stílusú fészket épít, de mind meghökkentően látványosat.²⁷⁰ Természetesen csakis a hímek és csakis udvarlási célra, hogy a tojókat ezekbe az építményekbe becsalogatva közösjenek velük. Ez annál gyakrabban sikerül – esetleg naponta tízszer is tíz különböző partnerrel –, minél nagyszabásúbb a fészkek. Utána a megtermékenyített tojó odébbáll, megépíti saját kis csésényi otthonát, és a fiókákat abban neveli fel a hím közreműködése nélkül, akár Picasso szeretői.

A „lugas” név azért ideillő, mert a hímeknek ezek az alkotmányai hatalmasak: mint filmen is láthattuk, egyikükbe David Attenborough szabályosan bele tudott bújni. Az észak-ausztráliai arany lugasépítőé például néha két méternél magasabb, miközben maga a madár alig 20 centis. Ha az ember építene valami hasonlót ezzel arányosan, az legalább húsz méter magas és több tonna nehéz lenne. Díszítésük sok egyéb között moha, páfrány, orchideavirágok, csigahéjak, bogyók és fakéreg. A madár minden színes dolgot igyekszik a környéken összeszedni, hogy aztán gondosan csoportokba rendezze őket színek szerint. Ha egy virág vagy bogyó megfakul, kicseréli egy újra. Ezek a szenvedélyes konstruktőrök attól sem riadnak vissza, hogy lopjanak egymás fészkéből, kiváltképp az olyan hiánycikket, mint például a kék toll. És persze a riválisok alkotását össze is rombolják, ha a másik nem tudja megvédeni; szóval mit sem ér a művészi tehetség fizikai erő nélkül. A tojók mindenekelőtt a stabil szerkezetű, szimmetrikus és élénk színekben pompázó lugasokat díazzák.

Két faj még ennél is tovább megy: ők a fészkek elé szabályos folyosót építenek, két hosszú fallal szegélyezve. A belső falakat pedig kifestik megemésztett és visszaöklendezett, kék bogyókkal, amely művelethez az ecset néha egy köteg levél és fakéreg. Ezt a csőrükben tartják, ritka példájaként a madarak eszközhasználatának természetes körülmények között. Minden jel arra mutat, hogy a tojók sok nemzedéken át a legjobb festőket tüntették ki kegyeikkel, hát nem csoda, hogy a hímek ilyen szokatlan fogást is képesek voltak feltalálni.

A lugasépítő madaraknál mindez nem helyettesíti, hanem csak kiegészíti az udvarlás szokásos formáit. A hímek itt is általában élénkebb színűek a to-

jóknál, és táncolnak a fészük előtt, mikor ott van egy ígéretes partnerjelölt. Még énekelnek is, részben más madarakat ügyesen utánózva, részben rikácsolva saját torokhangjukon (már ha ez utóbbit éneknek nevezhetjük). Külsőleg azonban közel sem olyan látványosak, mint szépségben világrekorder rokonaik, a paradicsommadarak. Érdekes folyamat lehetett, ahogy a seszínű, varjúhoz hasonló közös ősből két ilyen unikum fejlődött ki, mindkettő a tojók kivételes esztétikai érzéke folytán: a negyven paradicsommadár-faj hímjei a maguk káprázatos tollazatával, meg a 18 lugasépítő faj hímjei a maguk nem kevésbé káprázatos építményeivel.

Ezek az építmények állnak legközelebb az emberi művészethez minden nem emberi alkotás közül. Tagadhatatlanul szexuális szelekció termékei: a hímek az utódok létrehozásához kizárólag génjeikkel járulnak hozzá, lugaik tisztán az udvarlást szolgálják, nincs semmilyen túlélési vagy szülői funkciójuk. Nagy méretük, szimmetrikus alakjuk és élénk színeik nyilván tükrözik a tojók „érzékszervi elfogultságát”. Elkészítésük komoly biológiai költsége pedig jó fittségjelzővé teszi őket: már a szerkezetet felépíteni is egy csomó időbe és energiába kerül, és akkor jön még a díszek összehordása, rendszeres felújítása, védelem a lopással meg a rongálással szemben, végül pedig az ének és a tánc, hogy a tojók odafigyeljenek. A párzási időszakban a hímek szó szerint egész nap semmi egyebet nem csinálnak, mint hogy lugaikat építik és javítgatják.

Ha a képzeletbeli *Avi-Artforum* magazin meginterjúvolna egy ilyen mestert, az nagyjából a következőket mondhatná: „Elfojthatatlan vágyat érzek arra, hogy kifejezzem magam, hogy eljátszadozzak a színekkel és formákkal csak úgy önmagukért. Nem tudom ezt az érzést megindokolni, és nem emlékszem, hogy mikor és hogyan kezdődött... De ezek a telt színfoltok és ez az egyszerűségében is monumentális szerkezet mintha összekötne valami magasabb valósággal, ami a közönséges madárvilágon túlmutat. Valahányszor megpillantok egy gyönyörű orchideát, egyszerűen nem bírom megállni, hogy ne hozzam ide. Ha pedig azt látom, hogy egy kagylódarab vagy toll nincs pontosan a helyén, belebetegednék, ha rögtön nem korrigálhatnám. Tudja, a paradicsommadaraknak tényleg csodálatos színeik vannak, de náluk ez öröklött tulajdonság, a test szimpla ösztöne, közel sem olyan művészi alkotás, mint a miénk. Hogy a csajokkal mi van...? Hát persze örülök, hogy néha idejönnek a kiállításomat megnézni, és tetszik nekik. Az ilyesmi feldob minden férfit, gondolhatja! De ennek nincs köze az önkifejezés gyönyöréhez, szerencsés véletlen, semmi több. Sértő még a feltételezés is, hogy mindezt a szexért csinálnám. Ha nem tudná, mi egy Freud utáni, posztmodern korban élünk, ahol a szexuális metanarratívák nem adnak hiteles magyarázatot a művészi impulzusokra.”

A lugasépítő madarak szerencsére nem beszélnek, így munkájukat mi

bátran magyarázhatjuk a szexuális kiválasztódás modelljében. Saját művészeinkkel persze más a helyzet. Ők többnyire el se tudják képzelni, hogy kreatív önkifejezésük evolúciós magyarázatot kíván. A filozófiában képzetebbek az ilyen „biológiai redukcionizmusra” csak legyintenek, a lélektan iránt fogékonyabbak pedig legfeljebb a szublimált nemiség indítékát ismerik be egy leegyszerűsített Freud nyomán. (Mint Picasso, aki idézte Renoir mondását, miszerint ő a farkával fest.) Mikor azonban mi a szexuális kiválasztódás elméletét a művészetre alkalmazzuk, ez nem jelent sem biológiai, sem pszichológiai redukcionizmust. Az ember esztétikai ízlését és képességeit mi komplex elmebeli adaptációnak tekintjük, nem egyszerűen a nemi vágy melléktermékének. Már a hím lugasépítő madár evolúciósan kifejlődött konstrukciós ösztöne sem ugyanaz, mint a közösülési ösztön, ami akkor lép életbe, mikor a tojó a kész lugasba becsábul. Ugyanígy van nálunk: magától értetődik, hogy megkülönböztetjük a díszítés és a művészi kifejezés ösztönét a közösülésre irányuló szexuális ösztöntől. De az a különbségtétel nem zárja ki, hogy mindkettő eredete mögött felismerjük közös mechanizmusként a szexuális szelekciót.

ORNAMENTIKA ÉS KITERJESZTETT FENOTÍPUS

A lugasépítő madár jól példázza az evolúciós folytonosságot a test díszítése és a művészet között. Udvarlási eszközeit ő történetesen orchideákból és más színes tárgyakkól készíti, nem saját tollaiból, mint unokatestvére, a paradicsommadár. Mi abban térünk el tőle (és újabban még abban se mindig), hogy színes figuráinkat sziklára vagy vászonra festjük. De vajon lényeges ez a különbség? A biológusok ma már nem képzelnek olyan elméleti burkot a test köré, ahol az evolúció illetékessége megszűnik. Mint *A hódító gén* című könyvében Richard Dawkins rámutatott,²⁷¹ bizonyos gének gyakran a testen kívüli környezetre tett hatásaik szerint választódnak ki. Van értelme beszélnünk a pókháló, a termesztár vagy a hódgát építését meghatározó génekről. Ugyanígy, egyes gének hatása elér egy másik élőlény agyáig, vagyis befolyásolja a viselkedését – természetesen saját (vagyis az illető gén) előnyére. Ezt teszi minden szexuális ornemens, mikor a másnemű fajtársak partnerválasztó rendszerére hat. Biokémiai szinten a gének csupán fehérjék előállítását kódolják, de az evolúciós funkciók szintjén szemet növesztenek, megszervezik az agy szerkezetét, vagy épp különféle viselkedésformákat aktiválnak. Ez utóbbiak által létrejön például a csoportrangsor, no meg olyan külső tárgyak, mint a madárfészek. Ahogy a szervezet fenotípusa definíció szerint maga a test, a gének környezeti hatásainak összességét *kiterjesztett fenotípusnak* nevezzük.

Amikor az ember tartósan két lábra állt, felszabadult elülső végtagjai képessé váltak nemcsak szerszámok, hanem szexuális ornamensek és művészi alkotások készítésére is. Az ornamensek egy részét a testünkön hordjuk, mások azonban igen távoliak lehetnek, csak az emlékezet és a társadalmi tekin-tély köti őket hozzánk. A test díszítésére ősi példa a festés okkerrel meg egyéb pigmentanyagokkal, a tetoválás, vagy néhány kultúrában a szándéko-san kialakított sebhelyek. Ma is népszerű az arc „kikészítése”, a hajfonat és egyáltalán a hajviselet mindenféle egyéni és kollektív ötlet szerint. Aztán a közvetlen testen túllépve itt a ruházkodás, ami távolról sem csupán a hideg elleni védelemről szól, meg természetesen az ékszerek. Néha egyenesen el-tulajdonítjuk más fajok szexuális ornamenseit: madarakat ölünk tollukért, emlőszállatokat bundájukért, növényeket virágaikért. Még távolabb a lakóhe-lyünket díszítjük fel, legyen az palota, barlang vagy kunyhó; csak a stílus meg a kivitelezés gondossága és költsége különbözik. Használati tárgyainkat szin-tén úgy választjuk ki, hogy minél elegánsabbak és divatosabbak legyenek, már persze a családi kassza teherbírásán belül, néhányat pedig tisztán a szép-ségért tartunk, amúgy semmi gyakorlati funkciója nincs.

A SZEX ÉS A MŰVÉSZET KAPCSOLATÁNAK FELISMERÉSE ÉS FÉLREÉRTÉSE

Egy évszázada a tudományban még úgyszólván közismert volt az a gondol-at, hogy a művészet szexuális szelekcióval alakult ki. Csak azután feledésbe merült, nem mintha megcáfolták volna, de a szakemberek egyre kevésbé vettek róla tudomást.

Darwin az ember ruházkodását és díszítkezését a szexuális szelekció ter-mészetes következményének tartotta. *Az ember származásában* felidézte a törzsi kultúrák köröm-, szemhéj-, haj- és fogfestését, a haj vágását és foná-sát, a fej leborotválását, bizonyos fogak kitördelését, a tetoválást, a sebhe-lyesítést, a koponyatorzítást, valamint a különféle függelékeket az orron, a füleken meg az ajkakon. Megfigyelése szerint a saját test ékesítésének „leg-általánosabb indítéka, úgy tűnik, a hiúság és a tetszeni vágyás”.²⁷² Azt is ész-revette, hogy a legtöbb kultúrában a férfiak inkább díszítik magukat, mint a nők, összhangban a szexuális kiválasztódás elméletével. Sőt, a hátrány-el-vet megsejtve hangsúlyozta e szokások költségeit: a fájdalmat, ami számos beavatkozással együtt jár (gondoljunk csak a „dészsebekre”²⁷³), vagy az idő-ráfordítást, amivel a testfestés ritka pigmentjeit beszerezik. Végül kifejezet-ten érvelt a díszítés kulturális magyarázata ellen: „Nagyon valószínűtlen, hogy ez a gyakorlat, amit annyi nemzet követ egymástól függetlenül, vala-mi közös forrásból származó hagyomány legyen.”²⁷⁴ Az öndíszítés ösztöne

Darwin felfogása szerint az emberi természet általános összetevőjeként fejlődött ki a szexuális kiválasztódás folyamatában.

A 19. század második felében Herbert Spencer sokat írt arról, hogy a Darwin-féle szexuális kiválasztódás számot ad szinte mindenről, amit az ember szépnak tart, a virágoktól kezdve a madarak tollazatán és énekén, meg az emberi testeken át egészen a zene, a dráma, a költészet és a próza-irodalom esztétikumáig. Max Nordau 1896-ban megjelent, *Paradoxes* (Paradoxonok) című könyvében feltételezett egy speciális, általa „generatív centrumnak” nevezett agyterületet, amelynek működésére szerinte visszavezethetők mind a szexuális érzések, mind a művészi alkotókészség. Freud, mint tudjuk, a művészetet kerek-perec a szexualitás szublimált, azaz mintegy „nemesebb sférába emelt” formájának tartotta.²⁷⁵

Az efféle spekulációk azonban nem juthattak messzire, mert a szexuális kiválasztódás elmélete akkoriban – a 19. század végén és a 20. elején – még nem volt elég fejlett ahhoz, hogy kellően megalapozza őket. Nem csoda, hogy számos gondolkodó ember a művészi alkotás és a szaporodás akkor feltételezett kapcsolatait meglehetősen primitívnek és felületesnek találta. Felix Clay esztéta például ezt írta 1908-as, *The Origin of the Sense of Beauty* (A szépérzék eredete) című könyvében:

„Nehezen látom be, hogyan lehet kizárólag a szexnek tulajdonítani az áhítatot egy méltóságteljes épület arányai láttán, a jóleső borzongást, amit a zene okoz, vagy azt az önfeledtséget, ami elfog minket, ha belemerülünk egy nyáresti tájkép nyugalmába. Mindebben annyi a közös, és nem több, hogy kellemes érzésekkel járnak. Elismerem, a művészet nagy részét közvetlen erotikus indíték inspirálja, és az udvarlásban a művészet több formája fontos szerepet kap; de ez csak azért van így, mert a művészet szülte szépség önmagában képes érzelmeket kelteni, és így felhasználható az élvezet fokozására. Nem kell tagadnunk, hogy a szerelem alkalmat és kiváltó okot adott már számtalan mű alkotásához, és azt sem, hogy hatására rengeteg szép dolog még szebbnek látszik. Azt azonban nem fogadhatjuk el, hogy minden ritmus, minden szimmetria, minden harmónia és minden gyönyörű színárnyalat csakis a szex miatt kelt bennünk örömteli érzéseket.”²⁷⁶

Olvasva ezeket a százéves írásokat, imponáló, hogy milyen megfontoltan és körültekintően használták a szexuális szelekció elméletét, különösen, ha a művészet evolúciójáról szóló mai elméletek némelyikével vetjük őket össze. Mindazonáltal sajnos jellemző volt rájuk, hogy beleestek ugyanabba a hibába, mint Freud: összekeverték a szexuális funkciót a szexuális motivációval. Ahhoz, hogy a művészet a párszerzés célját szolgálja, egyáltalán

nem kell szólnia a szexről; bármiről szólhat, vagy akár semmiről sem, mint az iszlám geometrikus díszek vagy Donald Judd minimalista acélszobrai. Ahogy a lugasépítő madár példáján láttuk, egy szexuális szelekcióval létrejött díszítési ösztön nem feltétlenül kötődik össze a közösülés (szintén szexuális szelekcióval létrejött) ösztönével. Az alkotónak nem szükséges tudnia arról, hogy alkotása alkalmasint sikeres szaporodáshoz vezet. Azt az evolúció tudja helyette is.

A PLEISZTOCÉN NAGY MŰVÉSZEI

Ha a művészet szexuális kiválasztódással fejlődött ki, akkor nagy átlagban minél jobb művész volt valaki, annál több vagy fittebb nemi partnerre tehetett szert. Hogy történt ez konkrétan? A pleisztocén-kori művészek szaporodási előnyét elismerve nem kell feltétlenül olyasmire gondolnunk, mint Modigliani kokainmámor fűtötte vágya több száz modelljének meghágására, vagy Gauguiné arra, hogy Polinézia összes fiatal nőjét megfertőzze saját szifiliszével. Itt is jobb példa Picasso, aki csinált egy gyereket Olga Koklova nevű első feleségének, aztán egyet Marie-Thérèse Walter nevű szeretőjének, aztán még kettőt egy másik szeretőjének, Françoise Gilotnak. Ugyanő frappáns példa lehet arra is, hogy a művészi alkotóerő egyúttal fittségjelző: mikor 1973-ban, 91 évesen meghalt (hagyatékában kb. egymilliárd dollárnyi vagyonnal), életműve összesen 14 000 festményt, 34 000 könyvillusztrációt és 100 000 nyomatot és metszetet tett ki. Fáradhatatlan energiája, tehetsége és nemi étvágya szemlátomást szoros egységet képezett, ahogy ezt egyébként jól tudta ő maga is. Mintha róla szólna az a régi punknóta, miszerint „Csak öt láb három hüvelyk magas volt, de a csajok nem bírtak ellenállni a nézésének.”

Mégis, a modern kor Modiglianihoz, Gauguinhez és Picassóhoz hasonló, hivatásos festőinek szerelmi sikereit hiba volna a pleisztocénbe visszavetíteni. Ott valószínűleg nem voltak effajta profik, mivel nem létezett szakmai munkamegosztás. A művészet kevésbé formális szerepet töltött be, viszont jobban áthatotta az emberek mindennapjait. Mindenki készített olyasféle „műalkotásokat”, mint szerszámok, ruhák és lakáscélú építmények; meg persze mindenki díszítette magát különféle mütyürökkel. Mindebben egyesek tehetségesebbek voltak másoknál. Tárgyaik alkalmat adtak rá, hogy demonstrálják ügyességüket és esztétikai érzéküket, legalábbis azokban a szerencsésebb időkben, mikor nem kellett minden percet a léteért való pedálozással tölteniük. A szexuális szelekció érvényesüléséhez ezen a téren elég volt, hogy alkalmuk legyen párt választani a jelöltek kiterjesztett fenotípusának sajátosságai szerint, és hogy az esztétikai sajátossá-

gok is a választás szempontjai közé tartozzanak. Nem arról van szó, hogy hominida őseink a tehetséges művészt többre becsülték, mint az ügyes vadászt vagy a gondos családayát; a mindennapi szépérzéknek elég volt akkor számítani, mikor más tekintetben a párjelöltek között nem volt számottevő különbség.

SZEXUÁLIS FUNKCIÓ ÉS SZEXUÁLIS TARTALOM

A történelem előtti művészetben a szexuális tartalom meglehetősen gyakori.²⁷⁷ Vénuszfigurák hatalmas keblekkel és fenékekkel, sziklarajzok, melyeken nincs semmi más, csak női nemi szervek sokszor ismételt motívuma, fallikus rudak kőből és csontból a jégkorszaki Európában, egy sítalpas szibériai férfi képe, aki jávorszarvassal próbál közösülni, és így tovább. Ez mind igen érdekes, de a művészet evolúciója és benne a szexuális szelekció modellje szempontjából nem jelent valami sokat.

Ebben a szelekciós modellben nem kell feltételeznünk, hogy őseink kíváltképp szerették azt a hiperszexuális művészetet, amit például a tantrikus buddhizmusból ismerünk.²⁷⁸ Nem keresték az alkalmat, hogy mindenhova lingamokat (stilizált fallosz) állítsanak vagy yonikat (stilizált szeméremajak) fessenek. Ha pedig megtették, ez érdeklődésüket anélkül tükrözi, hogy szükségképp rávilágítana művészetük adaptív előnyeire. Néhány fajta lugasépítő madár fészke például magas és kúpos, mint egy álló hímvessző, míg más fajoké alagútszerű, mint egy hüvely, de mindkét alak nyilvánvalóan csak véletlen egybeesés; vagyis nem azért ilyen, mert a lugasépítés ösztöne szexuális szelekcióval alakult ki. A tantrikus mítosz ad erre az evolúciós mechanizmusra néhány szép metaforát: a világ eleve egy Őspár enyelgéséből születik, Krisna elcsábítja Brindaban összes tehénpásztor lányát kék bőrével, szépségével és fuvolajátékával, a megvilágosodáshoz vezető úton gyönyörteli szeretkezések sora emel fel a kölcsönös tudatosságig. A pleisztocén művészet gyakran látszik ehhez hasonlóan tantrikusnak, de a szexuális választások elméletében ez a tény nem különösebben számít.

DARWINISTA ESZTÉTIKA²⁷⁹

Ha a művészetet biológiai jelzőrendszernek fogjuk fel, két egymást kiegészítő adaptációra bonthatjuk szét: az alkotás és a befogadás képességére. A második, amely magában foglalja az esztétikai ízlést, több szempontból rejtélyesebb az elsőnél. Gazdag szépérzékünket az emberi természet részének tekintve könnyen megértjük, hogy nemi partnereket és társadalmi stá-

tust lehet szerezni másokat gyönyörködtető tárgyak készítésével. Épp emiatt talán az sem meglepő, hogy a történelem során csaknem minden nyilvánosság elé vitt műalkotás felnőtt férfiaktól származik.²⁸⁰ Ők erősebben motiváltak a szexuálisan vonzó viselkedésre, vagyis többek közt arra, hogy bármilyen téren kihasználják mások preferenciáit. Így ésszerű feltételeznünk, hogy a művészi alkotás képessége sok nemzedéken át kifejlődött, igazi biológiai adaptáció, nem pedig kulturális találmány. A másik oldal viszont, a művészi ízlés, nem értelmezhető ilyen egyszerűen. Pont ezért érdemes tüzetesebben összpontosítanunk rá: jó terep annak felderítésére, hogy a szexuális választások elmélete milyen mélyen tud egy-egy emberi jelenséget megmagyarázni.

Miért olyan jó érzés, ha megtapasztalunk valami szépet? És miért találunk egyes dolgokat szebbnek másoknál? A szubjektív élmény szintjén ezek a művészet központi rejtélyei. A szépség élményét nehéz összekötni az esztétikum bármilyen evolúciós elméletével. Talán segít, ha tudatosítjuk: ez a nehézség jellemző minden kellemes vagy kellemetlen élményünkre. Mikor kezünket elrántjuk a forró kályhától, az égető érzésre nincs rátűzve egy cédula valami ilyesmivel: „Ez a gerincreflex arra a célra fejlődött ki, hogy a hőforrástól a bőr minél gyorsabban eltávolodjon, elkerülve így a maradandó szövetkárosodást, mert az a túlélésre hátrányos.” Vagy a női orgazmus nem tudatosítja átélőjében, hogy jó génminőségű partner választását van hivatva elősegíteni. Saját evolúciós céljáról egyetlen ösztönös reakció sem hordoz speciálisan kódolt üzenetet.²⁸¹ Nincs rá szüksége, mert a túlélési vagy szaporodási célt maga a reakció beteljesíti.

Az erőteljes reakciók, mint például a művészi elragadtatás, mindig valami erőteljes szelekciós nyomást jeleznek. Akár szexuális vonzalmunk bizonyos arcok vagy testek iránt, esztétikai ízlésünk is első pillanatban szeszélyesnek tűnhet, ám közelebbről megvizsgálva feltárja mélyebb logikáját. Ha a művészet szexuális szelekcióval alakult ki, ez az ízlés részét alkotja párválasztási rendszerünknek; de nem közvetlenül ugyanaz, mint amivel egy emberi testhez viszonyulunk. Arra külön szempontjaink vannak, más állatokhoz hasonlóan sokkal konkrétabbak és kevésbé rugalmasak. Általános szépérzékünk embertársaink kiterjesztett fenotípusával foglalkozik, a testükön kívül hordott, mesterséges tárgyakkal. Hogy működését megértjük, alkalmaznunk kell a szexuális szelekciónak ugyanazt az elméletét, amivel a biológusok a párválasztó ízlést értelmezik. Ahogy az előző fejezetekben láttuk, ehhez három modell áll rendelkezésünkre, vagyis a preferenciák kifejlődésének három lehetséges mechanizmusa. Vegyük hát ezeket sorra egymás után: a megszaladt szelekció, az érzékszervi elfogultság és a fittségjelzők modelljét.

A MEGSZALADT SZÉPSÉG

Ha az ember esztétikai ízlése a nők párválasztásából indult ki, akkor a kezdőpont lehetett bármilyen véletlenszerű „ízlésficam”: néhány hominida ősanánkunknak megtetszettek a férfiak bizonyos fajta készítményei, ők tudják, miért. Akik ezeket a legügyesebben faragták, csiszolták, festették, fonták stb., azoknak így több partnerük lett, a több partnertől több utódjuk, a több utódban pedig több példány egyrészt az újfajta férfi-ügyesség, másrészt az újfajta női ízlés génjeiből.

Valami ilyesmi ma is előfordul például a wodaabe (más néven bororo) törzsben, amely Nigéria és Niger félsivatagos területein él. Ebből a pásztornépből több százan évenként összegyűlnek egy „geere wol” nevű ünnepségen. Itt aztán a fiatal férfiak órákat töltenek arcuk kifestésével és testük feldíszítésével, majd lendületes táncot járnak hét teljes éjszakán át, bizonyítandó egészségüket és kitartásukat. A végén sorbaállnak a fiatal nők előtt, akik mind partnert választanak közülük egy szeretkezéshez. Általában a legmagasabb, a legfehérebb fogú, legnagyobb szemű, legegyszerűsebb orrú, legkidolgozottabb testfestésű és legkreatívabb díszekben pompázó srácot választják a még nem foglaltak közül, aminek eredményeként a wodaabe férfiak észrevehetően magasabbak, fehérebb fogúak, egyenesebb orrúak és díszítkezésben ügyesebbek a szomszéd törzsek férfiainál. Ilyen irányú fejlődésük valószínűleg az utóbbi néhány száz vagy ezer évben ment végbe, ami jól mutatja a megszaladt szelekció ütemét. A szexuális kiválasztódást nem ismerő újságírók a wodaabe szépségversenyéről szólva gyakran „nemi szerepcserét” emlegetnek, pedig biológiai szempontból pont ezek az afrikaiak csinálják normálisan: a férfiak kelletik magukat, a nők pedig választanak közülük. Devianciának inkább a Miss America vetélkedők foghatók fel.

Mint a megszaladt agyról szóló fejezetben kifejtettem, a megszaladás folyamata csak poligám fajokban tud lendületbe jönni, és a két nem között nagy különbségekhez vezet. Így most tényleg elvárhatjuk, hogy a művészi alkotókészség a férfiakra inkább jellemző legyen, mint a nőkre. Első pillantásra ugyanígy valószínű, hogy a művészi ízlés viszont a nőkben legyen sokkal fejlettebb. Ez talán így is lehetne, ha a művészi produktumokat nem készítenék, hanem a testen növesztenék őket: a pávahímnek nem kell a tojók ízléséhez hasonlóan csodálni a remek farkakat, neki elég maga a remek farkok. Ahhoz azonban, hogy egy férfi szép tárgyakat hozzon létre, éreznie kell, hogy néz ki egy szép tárgy – vagyis hasonló esztétikai érzékkel kell rendelkeznie, mint női célközönségének. Ezt figyelembe véve a megszaladt esztétikum elméletéből a két nem ízlésének hasonlósága következik, miközben az alkotó hajlam az elmélet szerint változatlanul a férfiakban nagyobb. A művészettörténet mindkét tételt igazolja. (Azért itt ismét meg kell

jegyezmem: az utolsó pár évezredben kulturális és gazdasági tényezők valószínűleg még növelték a különbséget a férfiak és a nők művészi produktumtömege között.)

A megszaladásos modell azonban semmi mást nem tud az emberi széprézkéből megragadni, mint pusztán létét: érthetővé teszi, hogy miért látunk egyes tárgyakat szebbnek másoknál, de azt már nem, hogy ítéletünk milyen kritériumoktól függ. Megszaladással a szépség bármilyen etalonjai kifejlődhetnek, mert (emlékszünk a harmadik fejezetből) a megszaladás iránya véletlenszerű. Persze elvileg lehet, hogy véletlenszerűen alakult ki maga a széprézk is, és akkor ez a modell megfelelő; de egyelőre reménykedjünk abban, hogy esztétikai ízlésünk mégiscsak követ valami felfogható biológiai logikát. Úgyhogy talán van jobb modell a megszaladásnál.

AZ ESZTÉTIKAI ÍZLÉS MINT ÉRZÉKSZERVI ELFOGULTSÁG

Az érzékszervi elfogultság elmélete ideális jelölt esztétikai preferenciáink magyarázatára. Valahányszor sikerül azonosítanunk azt az agyi áramkört, amelynek tüzeléséhez egy-egy inger paraméterei pont a legjobbak, megállapíthatjuk, hogy az illető inger kedvelésének megvan a fiziológiai alapja. A csíkok azért tetszenek, mert elsődleges látókérgünk történetesen a csíkszerű struktúrákra a legérzékenyebb. Az erősen telített alapszínek azért, mert szemünk fotoreceptorait ezek aktiválják a legjobban. Mihelyt találtunk agyi mechanizmust egy konkrét esztétikai preferenciára, az érzékszervi elfogultságot ismertnek nyilvánítva az elemzést befejezhetjük. Így van?

A fenti stratégia meglepően nagy tekintélynek örvendett Hermann von Helmholtz, Gustav Fechner és a 19. század kísérleti idegélettanának kezdete óta. Belesodródott az evolúciós pszichológia első hullámába is az 1870-es évektől az 1890-es évekig, ahogy ez kiolvasható például Grant Allen *Physiological Aesthetics* (Fiziológiai esztétika) és *The Color Sense* (A színérzk) című könyveiből.²⁸² 1908-ban egy másik mű, Felix Claytól *The Origin of the Sense of Beauty* (A széprézk eredete), már elméletek tucatjait sorolhatta fel az ember esztétikai ízlésének evolúciójáról,²⁸³ ezek azóta nagyrészt elfelejtődtek, pedig nem voltak rosszabbak sok mai elképzelésnél.

Újabban Nancy Aiken követte ezt a fiziológiai vonalat 1998-ban megjelent, *The Biological Origins of Art* (A művészet biológiai alapjai) című könyvében.²⁸⁴ Azokat az agyi mechanizmusokat próbálta azonosítani, amelyek egyes színekre, alakokra, mintázatokra és vizuális jelekre érzékenyek. De a művészettel kapcsolatos viselkedés evolúciós költségeit és hasznait nem elemezte, és arra sem kérdezett rá, hogy az embernek miért csak bizonyos ingeregységek tetszenek, míg mások nem. Ahogy az érzékszervi elfogult-

ságról szóló fejezetben láttuk, ez az elmélet annak magyarázatára a legalkalmasabb, hogy a központi idegrendszer áramköreinek miért fejlődtek ki sajátos érzékenységi jellemzői; az okokat az adott faj körülményeiben kerestük, amikhez evolúciója során alkalmazkodnia kellett, mivel ezek sajátos ingerek érzékelését tették szükségessé. De az evolúciós „miért” ilyen kérdéseit Aiken és mások élettani megközelítése általában nem jut el. Nem kérdezik például, hogy az emberi látókéreg miért épp a csíkokra a legérzékenyebb, vagy színérzékelő receptoraink miért épp a telített alapszínekre reagálnak a legerősebben.²⁸⁵

Evolúciós szempontból körbeforgó logika azt gondolni, hogy az ember esztétikai ízlésének oka az emberi agy esztétikai preferenciáiban keresendő. Az idegkutató számára az ember nagyjából egyenlő az agyával; nem meglepő, hogy oda minden egyes preferenciája be van építve valahogy. Ez éppúgy igaz az öröklött, mint a tanult preferenciákra. A kulturálisan szerzett viselkedésnek is nyilván megvannak az agyi mechanizmusai. Ezért egy-egy ilyen mechanizmus azonosítása hiába látszik valamelyik evolúción kifejlődött adaptáció magyarázatának, valójában nem az. Természetes, hogy az erős esztétikai reakciók lefutásához előbb-utóbb megtaláljuk a neuronpályákat meg a rájuk ható hormonokat és más vegyületeket; na és?

Egy konkrét érzékszervi elfogultság akkor válik érdekessé, ha bizonyíthatóan kialakult már sokkal előbb, mint a neki megfelelő szexuális ornámenst. Az ember esztétikai ízlésére vonatkozóan ezt azt jelentené, hogy más főemlősökben is létezik. Az ilyen irányú kutatás azonban eddig sikertelen maradt. Az 1970-es években például Nicholas Humphrey a rhesusmajmokat vizsgálva megállapította, hogy a fehér fényt jobban kedvelik a vörösnél, az élesen fókuszált látványt az elmosódottnál, és majmok képét minden más képnél; de ezen kívül nem tettek esztétikai különbséget se alakok, se mintázatok, se szimmetriák, se kompozíciók között.²⁸⁶ Pedig az ő látórendszerük annyira hasonló a miénkhöz, hogy az idegtudományban az emberi látórendszer kísérleti modelljének szokás használni, és eszerint ha a mi szépérzékünk az ilyen látórendszer mellékhatása volna, akkor illenék nekik is rendelkezniük vele.

Az érzékszervi elfogultság elméletét szintén cáfolja néhány olyan kísérlet, amit csimpánzok festéséről végeztek. 1962-es, *The Biology of Art* (A művészet biológiája) című könyvében Desmond Morris leírja, hogy ha ezek a legközelebbi rokonaink kapnak papírt, ecsetet és festéket, kezük alól az akkor divatosakhoz hasonló, elvont expresszionista művek kerülnek ki.²⁸⁷ Morris evolúciós folytonosságot keresett az ember és az emberszabású majmok esztétikai érzéke között, és úgy vélte, talált némi bizonyítékot az utóbbiak fogékonyságára a kompozíció és a képi egyensúly iránt. (Eredményei Salvador Dalit a következő megjegyzésre ösztönözték: „A csimpánz keze

már csaknem emberi, míg Jackson Pollocké már csaknem állati.”) Későbbi vizsgálatok szerint azonban a csimpánzoknak ez a tevékenysége nem célirányos, mint az emberé: ők csak reagálnak a látott struktúrára, például a papírlap éleire vagy a már előre odarajzolt mértani alakzatokra. Ha a „művet” nem veszik el tőlük idejében, az egész lapot összefüggéstelen, sokszínű masszával mázolják be. Ha pedig festéket és ecsetet természetes körülmények között találnak, nem keresnek a képhez lapos és négyszögletes felületet, hanem boldogan ráfestenek a legközelebbi bokorra vagy sziklára. Általában az emberszabású majmok nem tesznek esztétikai különbséget képek között, és kevés türelmük van művészien strukturált látvány kialakítására akkor is, ha ahhoz minden kellék a rendelkezésükre áll.²⁸⁸ Végeredményben tehát nem várható, hogy náluk bármi bizonyítékát találjuk a szépérzék emberi adaptációjának, ami eszerint valószínűleg a legutóbbi évmilliók alatt fejlődött ki; utolsó közös ősrünk ugyanis legalább ötmillió évvel ezelőtt élt.

A SZÉP, A DRÁGA MEG A KOMPLIKÁLT

Most ott tartunk, hogy kérdésünkre sem a megszaladás, sem az érzékszervi elfoglaltság elmélete nem ad kielégítő feleletet. A megszaladt szelekció modelljében nem derül ki, hogy mért pont az adott ízléssel rendelkezünk, az érzékszervek sajátosságai pedig maguk is evolúciós magyarázatra szorulnak. Hátravan még a fittségjelzők elmélete: eszerint az ember művészi ízlésének olyan alkotásokat kell preferálnia, amelyek csak kellően fitt alkotótól kerülhettek ki. Ha ez az elmélet igaz, akkor a művek alapvetően a művész fittségének demonstrálásra valók, és eszerint kell őket értékelnünk; vagyis hasonlóan a testünkön lévő ornamensek szépségéhez, a tárgyi szépség is visszavezethető a fittség jelzésére.

Egy fittségjelző akkor megbízható, ha kellően bonyolult ahhoz, hogy kevésbé fitt egyének ne produkálhassák. Az emberi művészetre alkalmazva ebből valami olyasmi következik, hogy az szép, ami bonyolult és költséges. Vagyis olyan tárgyakat érzünk vonzónak, amiket csak vonzóan fitt ember tudhatott létrehozni, aki tehát egészséges, energikus, kitartó, intelligens, kreatív, tanulékony, továbbá ez esetben rendelkezik fejlett szem-kéz koordinációval, finom mozgásvezérléssel és sok szabadidővel, végül képes megszerezni a tárgyhoz szükséges nyersanyagokat. Plusz a pleisztocén időkben elég erős is, alkotásait meg tudja védeni a szexuális riválisok rombolásától.

A műalkotás szépsége elárulja a művész virtuozitását.²⁸⁹ Ez mint esztétikai elv igen elavultnak hangzik, de ettől még lehet igaz. Az emberi történelem legnagyobb részében annál szebbnek látszott egy tárgy, minél többbe került – időben, energiában, ügyességben vagy pénzben. Olcsó és könnyen elkészít-

hető dolgokat a közvélekedés szinte soha nem tartott szépnek. Ahogy Veblen rámutatott a *The theory of leisure class* (A henyélő osztály elmélete) című műben²⁹⁰: „A drága árucikkek drágaságának ismertető jegyei lettek fő alkotórészei a szépségének is.” Szépérzékünket az evolúció úgy alakította, hogy megtestesítse a különbség érzékelését a komplikált és az egyszerű, a ritka és a közönséges, a drága és az olcsó, a tehetséget igénylő és nem igénylő, végül de nem utolsósorban a fitt és a nem fitt között.

A művészet evolúciójáról szóló könyvében Ellen Dissanayake arra is felhívta a figyelmet, hogy tárgyait a művészet „különlegessé” teszi, leválasztva őket szokásos haszonelvű funkcióikról.²⁹¹ Ennek sok módja van: különleges alapanyag, különleges forma, különleges díszítés, különleges méret, különleges színek, különleges stílus, és így tovább. A különlegesség természetesen megnehezíti a tárgy elkészítését, de ez nem baj, sőt – pont így hirdeti szembeötlően, hogy alkotója is különleges személy. Ezért lehet csaknem bármiből műalkotást csinálni, akár pusztán azért, hogy kivételes műgonddal hozzák össze; hiszen így a kevésbé gondos többiek nem utánozhatják. Mindez nemcsak a képzőművészetre érvényes, hanem a zenére, a humorra, történetek mesélésére, és több más viselkedésformára is, amikről a későbbiekben még szólok. A fittség hirdetésének elvei meglehetősen általánosak, épp ez az oka, hogy az esztétikai elvek is olyannyira hasonlóak a művészet különféle ágaiban.

Franz Boas antropológus *Primitive Art* (Primitív művészet) című könyvében szintén azt állítja, hogy a művész virtuozitása az általa tanulmányozott legtöbb kultúrában alapvető eleme a művészi szépségnek „A forma élvezete az elmére felemelő hatással lehet – írja²⁹² –, de elsődleges hatása nem ez. Forrása részben annak a virtuóznak az öröme, aki az ügyességét próbára tevő technikai nehézségeket le tudja győzni.” Boas számára a művészet termékei elsősorban az ügyességet jelzik, és majdnem minden kultúra ezért értékeli őket. „A primitív népek körében... ugyanazt jelenti a jó és a szép.”²⁹³ Amit ők előállítanak, azt mindjárt díszítik is. A *Primitive Art* nagy részét Boas annak kimutatására szánja, hogy a törzsi társadalmak esztétikai ízlése mögött fel lehet ismerni a türelem, a gondos kivitelezés és a technikai tökély nagybecsülését. Nézete szerint a virtuozitásnak ez az igénye magyarázza általános vonzódásunkat a szabályos formákhoz, a szimmetriához, a díszítő motívumok tökéletes ismétlődéséhez, a sima felületekhez és a homogén színfoltokhoz. Ernst Gombrich művészettörténész hasonló érveket hangoztat *The Sense of Order* (A rendérzék) című könyvében; a díszítőművészetet ő is az alkotói ügyesség demonstrációjának tartja, amely az ember érzékszervi elfogultságait használja ki.²⁹⁴

A művészi szép közvetíti az igazat, de másképp, mint ahogy gondolni szoktuk. Nem az ember és a világ igazságait tárja fel – témája szerint persze

megteheti, de korántsem szükségszerűen –, hanem egy konkrét ember, az alkotó néhány igaz tulajdonságát. Az esztétikum értelme sokkal inkább az, hogy a művész ügyességének és kreativitásának hirdetője legyen, mint hogy transzcendens megvilágosodást vagy vallási inspirációt adjon, segítsen a társadalmi valóságot megismerni, saját tudatalattinkban elmélyedni vagy egy forradalmat kirobbantani. Platón és Hegel a művészetet azért marasztalták el, mert nem hordoz olyasfajta igazságokat, mint szerintük a filozófia. Ha a mi evolúciós megközelítésünk igaz, akkor ők a művészet célját alaposan félreértették; elvont filozófiai igazságokat vártak el egy olyan médiumtól, amely biológiai fittség reklámozására fejlődött ki.

A fittségjelzős elmélet segít megértenünk, hogy miért sugall a „művészet” szó valamiféle felsőbbrendűséget, kiválóságot és kivételes teljesítményt. Mikor a matematikus a tételek bizonyításának művészetéről beszél, ebben benne van a felismerés, hogy a helyes matematikai tétel gyakran szép is (legalább neki meg a kollégáinak), a szép produktumok pedig gyakran származnak kiváló elméktől. Így a művészetre hivatkozva magas társadalmi státuszt és szexuális vonzerőt deklarálnak azoknak, akik a szóban forgó területet művelik. Ugyanígy lehet művészete a háborúnak, a sakkjátéknak, a futballnak, a főzésnek, a kertészkedésnek, a tanításnak, meg persze magának a szexnek. Ez a kifejezés minden esetben arra utal, hogy valamit színvonalasabban csinálnak a gyakorlatilag szükségesnél. Aki munkájában különösen jónak akarja magát beállítani, szívesen hasonlítja saját teljesítményét a művészekéhez. Mivel a fittség hirdetése meglehetősen kötelező, nem csoda, hogy az emberek nagy szenvedéllyel merülnek vitákba egy-egy tárgy vagy stílus művészi értékéről, sőt, egyáltalán arról, hogy az művészet-e; amit ugyanis elfogadunk művészetnek, annak alkotója igényt tarthat az átlagosnál magasabb szociális és szexuális pozícióra.

Ezen a ponton látni vélem, hogy néhány olvasó összevonja a szemöldökét, pláne ha nemrég egy tengerparti üdülésen módja nyílt Immanuel Kant *Az ítélelőerő kritikája* című klasszikus művének elolvasására. Hát nem azt mondja ez a nagy filozófus, hogy a szépség nem merülhet ki a hasznosságban? Hogy az igazi esztétikai élvezet érdek nélküli? Hogy „akit vágyak és kívánságok tartanak megszállva, az a szépséget megítélni képtelen”? Való igaz, 1790-ben a nagy filozófus ilyeneket írt. De azért írt egyebet is, bizonyosságot téve árnyalt gondolkodásáról: megkülönböztette az érdek nélkül „ideális szépséget” a szépség egy másik típusától, amely kapcsolódik az élet tényeihez és a személyes érdekhez. Állítása szerint filozófiailag be tudta bizonyítani, hogy az első típus is létezik, de „bizonyítása” nehezen választható el az emberi elméről tett idealisztikus feltételezéseitől. Ha mi azóta megtaláltuk a szépérzék egy-egy összetevőjének evolúciós szerepét, akkor az az összetevő bizony érdekekkel terheltté vált, és ha végül ugyanígy biológiai

funkciót rendelünk minden ízléstényezőhöz, akkor az „ideális szépség” visszaminősül a képzelet szüleményévé. (Ami persze tiszteletre méltó, hiszen Kant képzelete szülte, egy gazdag és nagyszabású, bár talán kissé túl szűzies képzelet.) Ha összevont szemöldökű Olvasóm a következő nyáron olyan filozófust akar olvasni, akitől mélyebb dolgokat tudhat meg a szépség biológiai funkcióiról, leginkább Nietzschét ajánlom.²⁹⁵

DEHÁT MŰVÉSZET EZ?

Az esztétikum fittségjelzős elmélete sokkal testhezállóbban kezeli a mindennapi emberek szépérzékét a kifinomult eliténél. A mindennapi esztétika tárgya mindaz, amit a közemberek szépnek találnak, míg a „magas esztétikáé” arra a viszonylag kevés műtárgyra korlátozódik, amit az iskolázott és gazdag felső párezrek megtanultak nagy becsben tartani. A mindennapi esztétika számára egy műtárgy mindenekelőtt az alkotó mesterségbeli tudásáról szól, az elit esztétika számára pedig leginkább a néző műveltségéről. Egy tehenes tájkép láttán a mindennapi ember reakciója lehet a következő: „Nahát, ez egészen olyan, mint egy tehén, bár életlen egy kicsit.” Az elité pedig: „Milyen nagyszerű, ahogy Constable lendületes ecsetkezelése kihívást intéz a közhelyszerű téma ellen!” Az első válasz a tipikus emberi ízlés megnyilvánulása, többé vagy kevésbé elismerve a művész szakértelmét, a másodikból inkább a közlő saját szakértelme derül ki.

Az elit esztétika ugyanazokat a jelzési elveket követi, mint a szexuális szelekció, de jelzéseinek kulturális iránya szándékosan ellentétes a mindennapi esztétikáéval. Az elit közönség, akinek a drága és pazarló hivalkodás minden agyafúrt találmányát módjában áll élvezni, gyakran törekszik arra, hogy megkülönböztesse magát a tömegtől, így a természetes emberi ízlést helyettesíti egy művészien kieszelt mesterséges ízléssel. A közember élénk és vidám színeket kedvel; nosza, mi fedezzük fel a szépet abban, hogy valaki mindent egyetlen színnel fejez ki, vagy ravasz pasztellárnyalatokkal, vagy alig észlelhető piszkosfehérrel. Nekik sokat számít a pontos rajztechnika és a kézügyesség; pedig mennyivel többet ér az expresszivitás, a véletlenszerű struktúra, az elmebaj izgató jelei, vagy az ügyetlenség gyermeki bája! A tömegnek realizmus kell, az elitnek absztrakció. Mindezzel az elit kifejezi saját intelligenciáját, képességét a tanulásra és érzékenységét az új kulturális normák iránt. Az evolúciós pszichológusnak azonban a művészet eredetéről sokkal többet mond az a fajta szépség, amit a közemberek találnak meg a maguk közönséges díszítő és ábrázoló művészetében.

A fittségjelzők elmélete érthetővé tesz néhány zavarba ejtő megjegyzést, amit a laikus közönség szokott tenni a modern művészet múzeumaiban. Az

absztrakt expresszionista képek előtt gyakran elhangzik olyasféle lekicsinylő mondat, mint például: „Ezt akár az óvodás unokám is festhette volna”. (Az unoka helyett hallani idiótát, Parkinson-kóros szomszédot, majmot stb.) Ahelyett, hogy az ilyen megjegyzéseket most a saját szintjükön minősíteném, inkább gondoljuk meg, miféle esztétikai ösztönt árulnak el. Az „óvodás is festhette volna” kevésbé költőien azt jelenti: „Nem tudom itt felfedezni semmi jelét annak a tanult technikai jártasságnak, amiben egy felnőtt szakember különbözik egy tudatlan gyerektől.” Az idiótás változat a művész intelligenciáját kérdőjelezi meg, a Parkinson-kóros nyilvánvalóan az egészségét, a majmos pedig azokat az elméleti képességeit, amik csakis a mi fajunkra jellemzők.

A jelzésemélet szempontjából ezek nem buta megjegyzések. A legtöbb ember ösztönösen szeretne a műalkotásból következtetni a művész szaktudására és kreativitására; hát csoda, ha zavarba jön, mert némelyik stílus ezt enyhén szólva nem könnyíti meg neki? Az értékeléshez megvan minden elméleti adaptációja, és homályosan érzi, hogy ezeknek a modern képeknek is értékesnek kell lenniük, ha már ilyen drágák. Mégis, mintha direkt arra születtek volna, hogy megcsúfolják az ő spontán szépérzékét. Arthur Danto művészettörténész megfigyelése szerint „beléptünk az abszolút művészi szabadságnak abba a korszakába, ahol a művészet nem jelent többet, mint végtelen játszadozást önmagával”.²⁹⁶ Ez a tökéletes szabadság megnehezíti, hogy a művész tehetsége a néző számára is kiderüljön. Nem azt mondom, hogy a műalkotás akkor értékes, ha könnyű befogadni, vagy hogy az elit művészet értelmetlen, vagy hogy érezzük jól magunkat fafejű nyárspolgárként. A fitnessjelzők modellje nem arra való, hogy receptet adjon a művészet alkotására és befogadására, mindössze evolúciós eredetét akarja megmagyarázni.

Amikor a művészet evolúciójáról beszélünk, talán igazából arról van szó, hogy miképpen jött bele az ember saját fitnessét hirdető tárgyak készítésébe. Amikor pedig az esztétikai ízlés evolúciójáról beszélünk, talán igazából arról van szó, hogy miképp jött bele az ember a mesterséges tárgyak olyan tulajdonságainak kedvelésébe, amik készítőjük fitnessét megbízhatóan jelzik. E nézetből következően az esztétika tárgya átfedésben van a szociálpszichológia tárgyával: mivel létezik egy természetes képességünk a művész tehetségét a művéből felismerni, a szép művek alkotói általános tiszteletre számíthatnak. Nem biztos persze, hogy mindjárt szerelembe esünk velük; de személyesen megismerve őket könnyen felébredhet az a kívánságunk, hogy kiderítsük: vajon testi fenotípusuk fel tud-e nőni kiterjesztett fenotípusuk kiválóságához.

A MŰVÉSZI MUNKA JELLEGE A MESTERSÉGES REPRODUKCIÓ KORSZAKA ELŐTT

A viktoriánus Anglia „Művészetek és mesterségek” mozgalma felvetett egy mély kérdést, amivel a mai esztétikának is szembe kell néznie: az emberi ügyesség helyének kérdését a tömegmédia és a tömeges reprodukció korában. Előttörténetünk alatt nem voltak gépeink arra, hogy képeket, díszítményeket és általában a művészet alkotásait megsokszorozzák. Most ez már lehetséges, mégpedig olcsón és igen pontosan. Az eredmény: körül vagyunk véve tökéletesen részletgazdag, élethű formájú, felületű és színű tárgyakkal, amilyenekről a premodern művészek nem is álmodhattak.

A mesterséges reprodukció aláásta a hagyományos esztétikai ízlés egy részét. Ahogy Veblen megfigyelte: mikor például a kanalakat kézzel formázták, a legszimmetrikusabbak, legsimábbra csiszolt felületűek és legrészletesebb díszítésűek számítottak a legszebbnek közülük.²⁹⁷ De mióta a gépekből kijövő kanalak mind makulátlanul szimmetrikusak, simák és egyformán díszítettek, ezek a tulajdonságaik már nem jelzik egyetlen ember kézügyességét sem. Az esztétikai etalon megváltozott: ma a szemlátomást kézi munkájú kanalakat díjazzuk, vagyis az üdítő aszimmetriát, a durván hagyott felületet és a szabálytalan díszítést, szóval csupa olyasmit, amit ha egy 16. századi ezüstműves segéd produkált volna, mestere lehordja érte a sárga földig. Manapság ha valaki egyáltalán képes alapanyagokból összehozni egy akármi-lyen kanalat, már megcsodáljuk. Ez az igénytelenség a premodern kultúrákra messze nem volt jellemző. Franz Boas, miután széles körű tapasztalatokat szerzett Óceánia törzseinél, a következőt írta: „A technikai tökély esztétikai értékének elismerése nem korlátozódik a civilizált emberre. Megnyilvánul minden olyan primitív nép mesterséges tárgyaiban, amelyet még nem szennyeztek be a nyugati civilizáció gépi termékei.”²⁹⁸

A kultúraelmélet szakembere, Walter Benjamin, Boasszal összhangban rámutatott: a fényképezés előtt a valósághű képi ábrázoláshoz (akár rajzzal, akár festménnyel) igen jó kézügyességre volt szükség, így ezt a fajta ábrázolást tekintették a festői zsenialitás szép és meggyőző jelzésének.²⁹⁹ Később azonban a fénykép realizmusával a festők nem tudtak versenyezni, rákényszerültek tehát, hogy új, nem ábrázoló jellegű esztétikai irányokat fedezzenek fel: impresszionizmust, kubizmust, expresszionizmust, szürrealizmust és absztrakt művészetet. Az emberi kéz hiteles jegyei fontosabbak lettek, mint hogy a mű a valóságot hűen bemutassa. Az ecsetvonás öncellává vált, akárcsak a kalapácsütések nyomai egy kézzel gyártott kanálon.

A színek esztétikájában hasonló válságot okoztak az olcsó és élénk anilinfestékek, kezdve William Henry Perkins 1856-os találmányával, a mályvaszínű „mauve”-val. Mielőtt a modern festékek és pigmentek megjelentek, igen

nehéz volt előállítani a megfelelő anyagokat nagy felületek telített színezéséhez, akár textil, akár képvászon, akár épületfal felületéről volt szó. Amikor Nagy Sándor kifosztotta a perzsa főváros, Szusa királyi kincstárát i. e. 331-ben, legértékesebb zsákmányának néhány kétszáz éves bíborpalást számított. Színüket ezek a „purpura” nevű festéknek köszönhatték, amit egy puhatestű állatból állítottak elő, és körülbelül négyszer annyit értek, mint a velük azonos súlyú arany. (Jellemző például, hogy Theodosius bizánci császár halálbüntetés terhe alatt megtiltotta, hogy purpurával festett kelmét bárki használjon saját családján kívül.) Az volt szép, ami színes, nem utolsósorban mert jelezte, hogy tulajdonosa elég tehetős a beszerzéséhez; elődeinknek ugyanúgy a színes ornamensek jelentették a díszítés szűk keresztmetszetét, mint a lugasépítő madaraknak. Ma bármelyik középosztálybeli úr vagy hölgy megteheti, hogy fluoreszkáló rózsaszín kabátban kilép türkizkék házából, belül metálezüst autójába, félresöpörve a vezetőülésről néhány sokszínű hetilap példányait, és mielőtt elindul, búcsút int karmazsinvörös hajú tizenéves lányának. Igaz, őseink sem fekete-fehér világban éltek: a bőrük ugyan tényleg fekete volt, szemük két sarka pedig fehéren villogott, de ezenkívül ott volt nekik a vörös vér, a hatalmas kék égbolt, éjjel a sárgás-ezüstös hold, nappal meg Afrika zöld hegyei többek között. Csak ezeket a színeket nehezen tudták művészi képzeletük szolgálatába állítani. Így aki tudta, az megkülönböztetett tiszteletet érdemelt ki vele.

Ma tehát az ember természetes, vagyis az alkotó fittségére visszavezethető művészi ízlése eltér a modern művészet normáitól. Az ebből adódó konfliktusokra jó példa az a híres eset, ami Constantin Brancusi „Madár a térben” című szobrával történt 1926-ban. Ezt az áramvonalas művet elküldték egy New York-i kiállításra, amihez át kellett mennie a vámon annak rendje és módja szerint. Az ügyeletes vámhivatalnok 40%-os importvámot vetett ki rá, azzal az indokkal, hogy bárhogy is nevezik, egyáltalán nem hasonlít madárhoz, hanem szemlátomást valami gép alkatrészre. Az ilyenek behozataláért pedig Amerikában fizetni kell, szemben a vámmentes művészi alkotásokkal. Ebből hetekig tartó jogi huzakodás lett, amelynek során a modernizmussal szimpatizáló művészek és műkritikusok vállalva bizonygatták, hogy igenis szoborról van szó. Végül a bíró Brancusi és a műjavára ítélt, a 40% vám eltörlését azzal indokolva, hogy a tárgy „alakját ugyan nem könnyű összekapcsolni egy madárral, mindazonáltal a szemnek kellemes”. A „Madár a térben” átütően harmonikus formája és tükörsima felülete a pleisztocén-kori hominidákat ámulatba ejtette volna, huszadik századi utódaiknak azonban túl tökéletes volt ahhoz, hogy műalkotás legyen.

A SZAKÓCÁK DISZKRÉT BÁJA

Az őskori szakócákon meglátszik, hogy készítőik odafigyeltek a formára és a felület minőségére. Marek Kohn tudományos író és Steven Mithen régész egymástól függetlenül előálltak azzal az elmélettel, miszerint a szexuális kiválasztódás előnyben részesítette a szimmetrikus szakócákat, mégpedig fittségjelző szerepük miatt.³⁰⁰ Ha érveik helytállóak, ezek a kezdetleges szerszámok tekinthetők az emberiség első művészeti alkotásainak, egyúttal az első kemény bizonyítéknak arra, hogy a szexuális kiválasztódás hatással volt az ember anyagi kultúrájára.

Két és félmillió éve az akkor még kis agyú elődeink elkezdtek lapos és éles szilánkokat lepattintani kövekről azzal a céllal, hogy vágni lehessen velük. Maguk a kövek pedig, a rajtuk így kialakult élekkel, alkalmasak lettek bárdnak. A szilánkok és bárdok szerszámkészlete nagyjából egymillió évig volt használatos a vadászatban és a gyűjtögetésben. Aztán úgy 1,6 millió évvel ezelőtt egy közepes agyú afrikai hominida, a *Homo erectus*, kifejlesztette annak az új eszköznek a „gyártástechnológiáját”, amit az archeológia marokkónak vagy szakócának nevez. Ez is egy kő, durván akkorára és olyan alakúra faragva, mint egy gyerekkéz összetett ujjakkal. Körben mindenütt éles, egyik végén hegyes, körvonala valahol félúton van egy háromszög és egy körte között. A bal és a jobb oldala egyforma, akárcsak a felső és az alsó fele, tehát a tér három iránya közül kettő szerint szimmetrikus. A legtöbb ilyen kovából pattintgatták ki, néha kvarcitból vagy obszidiánból is.

A szakócák elsöprő népszerűsége tettek szert, használatban maradtak körülbelül 200 000 évvel ezelőttig, vagyis több mint egymillió éven át, mikorra a nagyobb agytérfogatú *Homo sapiens* kialakult. Tömegével kerültek elő Afrika, Európa és Ázsia lelőhelyeiről, néha egyszerre több száz. Szerkezetüknek ez a makacs tér- és időbeli állandósága nagyon valószínűtlené teszi, hogy készítési módjuk a nemzedékek között kulturálisan öröklődött át, azaz pusztán utánzással. Akkor ugyanis már évszázadok alatt fokozatosan eltávolodtak volna a prototípustól, a különböző helyeken különböző irányokba fejlődve, mint például a nyelvek. Itt az állandóságot bizonyára egy genetikai alap biztosította, hasonlóan a lugasépítő madarak építményeihez: egy öröklődő ösztön arra, hogy ezt a tárgyat miképp készítsék el. A szakóca az ősember kiterjesztett fenotípusának része lett.

De miért pont ő? Igaz, szerszámnak megjárja, súlyához képest sok vágóéle van, és nagy állatok darabolásához a használata talán könnyebb az apró kőszilánkokénál. De mivel körben mindenütt éles, nehéz kézben tartani (képzelnünk el például egy kétélű kést nyél nélkül), és egyáltalán, akkoriiban szinte minden gyakorlati célra elég lett volna a pattintott szilánkok és bárdok alapkészlete.

Talán nem is kéziszerszám volt, hanem hajítófegyver? 1899-ben vetette fel a közismerten élénk fantáziájú H. G. Wells, hogy ilyen módon a vadászatban alkalmazhatták.³⁰¹ Ez a „gyilkos frisbee” hipotézis azonban nem bizonyult meggyőzőnek. 1997-ben a németországi Schöningen egy szénbányájában a régészek néhány jó állapotban fennmaradt, csaknem két méteres, fenyőfából készült hajítódárdát találtak, közel olyan tökéletes konstrukcióval, mint a mai gerelyeké, 400 000 évvel ezelőtről.³⁰² Ha az ember már akkor rendelkezett ilyen kitűnő fegyverrel, miért ragaszkodott volna egy sokkal kezdetlegesebbhez még 200 000 évig?

A szakócák némelyikének természetesen lehettek gyakorlati céljai, de mint Kohn és Mithen figyelmeztet rá, sok közülük túl gondos kivitelezésű és túl szimmetrikus a használat követelményeihez képest. Némelyik olyan nagy és nehéz, mintha mesebeli gigászoknak készült volna; például a „Furze Platt-i óriás” hosszabb harminc centiméternél, és kifejezetten úgy néz ki, mint amit két kézzel tartottak valami kultikus szertartáson. Mások meg épp ellenkezőleg: az öt centimétert se érik el, vagyis gyakorlati célra túl kicsik. Szimmetriájuk gyakran olyan tökéletes, hogy arra semmi elképzelhető művelethez nem lehetett szükség, és ugyancsak fölöslegesen kidolgozott mind az alakjuk, mind a felületük. Néhol lényegesen többet találtak egy helyen, mint ahány emberből az akkori hordák állni szoktak. És ami a legszimptomatikusabb: sokukon a használat legkisebb nyoma sem látszik, pont a legfinomabban kimunkáltak közül. Egyetlen csorbulat, de még apró kopás sem az elektronmikroszkóp tanúsága szerint. Miért fordítottak annyi gondot rájuk, ha utána csak hagyták őket porosodni azokkal a félelmetes élekkel, amik még egymillió év után is könnyen megvágják az ember ujját?

As We Know It (Ahogy tudjuk) című könyvében Marek Kohn a következő megállapítást teszi: a szakóca „jól láthatóan jelzi készítőjének fittségét, és így a partnerválasztás egyik kritériumává válik”.³⁰³ Ez megfelel Zahavi hátrány-elvének is. Készítését nem könnyű megtanulni: a kovahasítás alapjainak elsajátításához legalább hat hónapra van szükség, majd több évre ahhoz, hogy igazán jól menjen. A mai „szakértők”, akik 25 éve gyakorolják, egy-egy elfogadható szakócát körülbelül húsz perc alatt képesek kifaragni, szemben azzal a pár perccel, ami az egyélű vágókövekhez kell nekik. Mellesleg ők közben csizmát, bőrkötényt és védőszemüveget viselnek a pattogó kőszilánkok ellen, a kezüket pedig elég gyakran felsértik. A szakócakészítés tehát megköveteli a fizikai erő, a szem-kéz koordináció, a gondos tervezés, a türelem, a fájdalomtűrés és a fertőzésekkel szembeni ellenálló képesség hiánytalan kombinációját. Ahogy Kohn megjegyzi: „A szakóca egyszerre mértéke az erőnek, az ügyességnek és a jellemnek.”³⁰⁴ Szimmetriája miatt – a pávafarokhoz és az emberi archoz hasonlóan – a forma tökéletességét a készítő nehezen éri el, a néző viszont könnyen felbecsüli. Egyszóval ez a

tárgy alkalmas rá, hogy a fittség több fizikai és szellemi oldalát megbízhatóan jelezze. Kohn véleménye szerint lehet, hogy a szokásos, gyakorlati használatra szánt szakócékat nők készítették, az igen nagy, igen kicsi vagy igen szimmetrikus „művészieket” pedig férfiak – ugye, már nem kell ideírnom, hogy milyen céllal.

Kohn és Mithen további módokat javasoltak a szakóca fittségjelző-hipotézisének tesztelésére. Ha radikális ötletük helytállónak bizonyul, akkor e tárgyakban elődeink első műalkotásait üdvözölhetjük, és egyúttal a legjobb példát arra, hogy a szexuális szelekció kedvez a művészi képességnek. A szakóca egyetlen csinos darabban egyesíti az ösztönt a tanulással, az erőt az ügyességgel, a kovakövet a vérrel, a szexualitást a túléléssel, a művészetet a kézművességgel, számunkra pedig a jól ismertet a rejtélyessel. Ha úgy tetszik, egész írott történelmünket tekinthetjük pusztán egy rövid lábjegyzetnek a szakóca történetéhez, amely százszor annyi ideig tartott.

9.

SZEXIS ERÉNYEK

– HIPOTÉZIS AZ ERKÖLCSI ÉRZÉK EREDETÉRŐL

Gyilkosság, nemi erőszak, durvaság, segítségnyújtás elmulasztása, csalás, rasszizmus, háborús bűnök, közlekedési kihágás, fősvényesség, sportszerűtlenség: mi ezekben a közös? Egy erkölcsfilozófus azt felelné, mind egy-egy példa az erkölcstelen viselkedésre. Én meg azt felelem: mind olyan dolog, amiről első találkozásán az ember mélyen hallgat, és később is igyekszik elkerülni, hogy partnere tudomást szerezzen róla. Válaszom meglehetősen frivolnak hangzik a filozófuséhoz képest; csakhogynem tudom indokolni, azonosítva azt a szelekciós nyomást, amely az emberi erkölcs evolúcióját irányította. A másik válasz pedig mindaddig indokolatlan marad, míg vitapartnerem meg nem ismerkedik a szexuális partnerválasztás idevágó hatásaival.

A legtöbb evolúciós pszichológus az emberi erkölcsöt az altruizmus – vagyis az érdek nélküli önzetlenség – alapján akarta megérteni, magát az altruizmust pedig vagy mint a nepotizmus (a vérrokonokhoz való önzetlenség), vagy mint a reciprocitás (viszonzott szívességek) mellékhatását. Én sokkal valószínűbbnek gondolom, hogy közvetlenül a szexuális kiválasztódás következménye. Szerintem a mai ember azért képes erkölcsös viselkedésre és erkölcsi értékítéletek alkotására, mert elődeink a jóindulatú, nagylelkű, segítőkész és becsületes hordatársaikat választották nemcsak partnernek a legszívesebben, és bennünk ez a hajlamuk máig fennmaradt. Mikor David Buss megvizsgálta a szexuális preferenciákat 37 különböző emberi kultúrában, a választási szempontok első helyére kivétel nélkül mindenütt a „jóindulat, kedvesség” került a nők és a férfiak részéről egyaránt.³⁰⁵ Pedig

olyan versenytársai voltak, mint például az intelligencia, a szépség és a társadalmi tekintély.

Saját kultúránkban többek között Oscar Wilde érzett rá a partnerválasztás szerepére az erkölcs alakításában. *Az ideális férj* című színdarabja³⁰⁶ akörül a késztetés körül forog, amit a férfiak és nők éreznek saját erkölcsi tökéletességük minél meggyőzőbb bizonyítására párjuk előtt. A drámai konfliktus pedig: a feddhetetlenül elvű Lady Chilternnek tudomására jut, hogy férje államtitok eladásával szerezte egész vagyonát, és most el kell döntenie, érdemes-e szerelmére a fickó ezek után. Wilde már akkor tudta, amit az evolúciós pszichológia ma sem eléggé: hogy az erkölcsileg szilárd jellem szexuálisan vonzó, és romantikus érzelmeket vált ki. A hazugok és csalók pedig taszítják a másik nemet – hacsak e bűneik nem törpülnek el még fontosabb erényeik mellett. (Mint Wilde komédiájában, ahol Sir Robert Chilternnek végül sikerül visszaszereznie neje rokonszenvét: a parlamentben nagy beszédet tart azok ellen a beruházási csalók ellen, akik zsarolják őt, és a beszéd után várhatóan nem haboznak majd a karrierjét tönkretenni.)

Sok elméletalkotó próbálta már az emberi erkölcsöt sikertelenül visszavezetni az egyén vagy a csoport különféle túlélési előnyeire. Én megpróbálok itt kimutatni, hogy legértékesebbnek tartott erkölcsi értékeink némelyikének túlélési előnye egyáltalán nincs, ezzel szemben udvarlási előnye annál inkább. A szexuális kiválasztódás modellje az erkölcsös viselkedés és ítéletalkotás sokkal szélesebb körének magyarázatát teszi lehetővé, mint amivel a legtöbb filozófus és evolúciós pszichológus eddig foglalkozott. Ebből a nézőpontból megérthetjük a rokonszenv, a simulékonyság, a nemi hűség, a szülői gondoskodás, a nagylelkűség és a sportszerűség erkölcsi értékeit éppúgy, mint a vezetők morális tekintélyét, vagy ambícióinkat arra, hogy a közösség javáért munkálkodjunk. A partnerválasztás jelentőségét az erkölcs evolúciójában már elemezte Irwin Tesson biológus, Kristen Hawkes és James Boone antropológus, továbbá Frans de Waal főemléskutató; a jelen fejezetben jónéhány értékes gondolatukat felhasználom majd.

Felfogásomban az emberi erkölcs minden olyan viselkedést magában foglal, amely az erkölcsileg helyes jellemet kifejezi. Nem korlátozódik az altruizmusra, azaz valamilyen értelemben költséges jótettekre más felé. Ez utóbbi az erkölcsös jellem egyik leghatásosabb megnyilvánulása, de nem az egyetlen. Akár a legtöbb egyéb megbízható fitnessjelző esetében, egy erkölcsös cselekedet értékét kevésbé az dönti el, hogy mennyire hasznos, sokkal inkább az, hogy mennyibe kerül. Lényegében itt is szexuálisan kiválasztódott hátrányok rendszeréről van szó, amellyel saját jellemünket reklámozzuk.

A KÖZÖNY MINT EVOLÚCIÓS NORMA

A népszerű sztereotípiá szerint az evolúció elméletéből következik, hogy az élőlények állandó könyörtelen és véres harcban állnak; ha fogunk valahonnan két állatot, és összezárjuk őket egy veremben, rögtön elkezdik széttépni egymást. Aki viszont a természetben nyitott szemmel jár, meglepően kevés efféle jelenettel találkozik, még ott is, ahol nagy számú állat él egymás közvetlen közelében. Azt jelentené ez, hogy az élővilág tagjai a valóságban kooperatívabbak, mint ahogy az evolúcióelmélet meg tudja magyarázni?

Nem. Az ökológusok már rég megállapították, hogy két faj vagy két egyed között a tipikus kölcsönhatás se nem a háború, se nem a szövetség, hanem a békés egymás mellett élés. Az állatok leginkább egyszerűen nem törődnek egymással. Ha útjuk véletlenül kereszteződik, kitérnek, mivel bármi más rendszerint túl sok energiát kívánna. Direkt rossznak lenni költséges, és direkt jónak lenni hasonlóképp; márpedig őket az evolúció úgy alakította ki, hogy minden költséget ússzanak meg, amit csak lehet. Ezért két vadon élő átlagállat találkozása inkább hasonlít két civilizált átlagemberére, akik munkába sietve nem hagyják magukat zavartatni a másiktól, mint a vadnyugati filmek kötekedő hajlamú hőseire, akikből végül csak a legszimpatikusabb marad életben.

A természet normája a közöny. A ragadozók mindössze azzal a pár fajjal törődnek, amelyből prédáikat szedik. A paraziták többnyire még szelektívebben csak egyetlen gazdaállatra koncentrálnak. Már Darwin kimutatta, hogy az erőszakos versengés döntően a fajokon belül zajlik, mivel az erőforrásokon és a nemi partnereken a fajtársaknak kell osztozniuk.³⁰⁷ Az evolúciós biológia a versenyre összpontosítja figyelmét, mert az evolúciót a gének versenye tartja mozgásban, ámde maguk az állatok a versenyt lehetőség szerint kerülik. Kiváltképp az olyat, ahol a győzelem a győztesnek is nettó költséggel jár: ilyenkor ugyanis minden költséget ő meg legyőzött ellenfele fizetnek meg, míg a hasznot az összes többi rivális zsebeli be.

Nem kell tehát külön magyarázatot keresnünk arra, hogy mi emberek alkalmanként miért vagyunk szintén közömbösek egymás vagy a többi állat iránt. Inkább az olyan esetek szorulnak magyarázatra, amikor valakinek segítünk vagy ártunk, hiszen mindkettő bizonyos költséget jelent. Ha tipikus állatok volnánk, másokhoz való viszonyunkat sose irányítaná rosszindulat, gyűlölet, kizsákmányolási vágy, versengés vagy árulás. Ekkor nem volna igaz a Kantnak, aki szerint embertársainkat vagy saját tetteink céljának, vagy eszközének tekintjük.³⁰⁸ A másik személy nem szubjektum volna és nem is objektum, alig érdemelne többet egy lusta vállvonásnál. Amit az evolúciónak az emberi erkölcsről meg kell magyaráznia, az az, hogy miért nem vonjuk meg a vállunkat mindig, mikor alkalom nyílik rá, hogy valakinek jót tegyünk.

A JÓSÁG REJTETT ELŐNYEI

Az erkölcs evolúciójának nem kellett minket átemelnie valamiféle etikai kerítésen ahhoz, hogy vérengző vadállatból nagylelkű emberré váljunk. Eleve középén kezdtük, semlegesen és közönyösen üldögélve a kerítés tetején; már csak némi szelekciós nyomásra volt szükségünk. Az evolúciós magyarázatnak arról kell számot adnia, hogy mások segítségének ára hogyan váltódik át saját génjeink nyereségévé, azaz túlélési vagy szaporodási előnnyé.³⁰⁹ Enélkül az erkölcsös viselkedés nem fejlődhetett ki. A feladat tehát az, hogy az altruizmus mögött megtaláljuk az önző gének rejtett érdekét.

Néhány filozófus, teológus és publicista ezt a törekvést határozottan nehezményezi. Ők a moralitást mint tisztán önzetlen altruizmust szeretnék definiálni, amit nem szennyez be holmi rejtett haszon. Szerintük evolúciós magyarázatra csakis a makulátlan életű szentek erkölcsisége érdemes. Én azonban úgy gondolom, a szentek erkölcsének elmélete keveset magyaráz meg az emberi természetből, mivel a szentek igen ritkák. A Jézus Krisztus óta élt 15 milliárd körüli fajtársunk közül a katolikus egyház mindössze néhány ezret kanonizált szentté, vagyis nagyjából minden millióból egyet. Őket természetesen lehet erkölcsi mintáknak tekinteni, de mint statisztikai minta az általános emberi viselkedés szempontjából elhanyagolhatók. Az erkölcsfilozófusok néha nem teszik világossá, hogy tárgyukat leíró módon kezelik-e, tehát úgy, ahogy az a valóságban van, vagy pedig normatív módon, tehát úgy, ahogy szerintük lennie kellene. Az evolúciós pszichológia egyértelműen az első utat követi: minket a leghétköznapibb, időnként mindnyájunkra jellemző emberi jószág érdekel, nem annak bármilyen kíváncsatos, de mégiscsak extrém megnyilvánulásai.

Egy szinttel lejjebb a teológusoknál, de még jóval a magunkfajta átlagnép fölött helyezkednek el a közgazdászok, akiknek szintén van elméletük az erkölcsről.³¹⁰ Akár a többi viselkedésfajtat, ők ezt is racionálisan követett preferenciákra vezetik vissza. Nekik a jószág tényéből az következik, hogy saját jószágának az ember egy bizonyos „szubjektív hasznosságot” tulajdonít; például egy rászorulónak akkor adunk pénzt, ha ezen cselekedet szubjektív hasznossága nagyobb, mint amit akkor éreznénk, ha ezt a pénzt megtartanánk magunknak. A legtöbb közgazdász pontosan tudja, hogy itt körbeforgó logikát követ, de nem bánják, mert a szubjektív hasznosság axiomatikus feltételezésével számos tételt le tudnak vezetni a piaci viselkedés pszichológiai magyarázataként. Nos, válják egészségükre, de nekünk ez a megközelítés nem felel meg. Mi arra vagyunk kíváncsiak, hogy miért érezzük jónak, hogy jók vagyunk, pontosabban hogy ezt az érzést az evolúció miféle mechanizmussal plántálta belénk.

Bár ami azt illeti, néha még a pszichológusok sem értik, mennyire kör-

beforgó az erkölcsös viselkedés „magyarázata” erkölcsi preferenciák létezésével. Mi sem könnyebb, mint azt mondani: „jók vagyunk, mert úgy döntöttünk, hogy jók leszünk” (mint egy olyan III. Richárd, aki mondjuk Damaszkuszba menet leesett a lóról és hirtelen megjavult), vagy mert „jónak lenni jó érzés”, vagy mert némely agyi áramköreink ilyenkor megjutalmaznak minket egy adag endorfinnal. Mindez csak megkerüli az igazi kérdést, hogy *miért* váltak az emberi természet szabványos részévé ezek a preferenciák, vagy érzések, vagy neuronáramkörök. Egy költséges viselkedés nem fog pusztán azért kialakulni, mert jó érzésünk van tőle. Magának a motiváló érzésnek is ki kellett alakulnia, azaz hasznosnak kell lennie valami rejtett módon.

A legtöbb evolúciós pszichológus egyetért abban, hogy a jóság és az önzetlenség együtt jár a rejtett haszon két fontos típusával. Egyikre a jó és önzetlen ember akkor tehet szert, ha ez a viselkedése saját vérrokonai felé irányul. Ők ugyanis részben vele közös géneket hordoznak, és így van rá esély, hogy viselkedésének saját költségét a gének szintjén túlkompenzálják a nekik nyújtott előnyök. Ez a gondolat képezi alapját az úgynevezett rokonszelekció elméletének. A másik fajta haszon akkor keletkezik, ha az önzetlenség kedvezményezettjei azt a jövőben valószínűleg viszonzózzák. Tehát jótettért jót várhatunk – ha nem ma, hát holnap. Ez a fajta „kölcsonös altruizmus”, ahogy propagálói állítják, a nem vérrokonokkal szembeni jóság legtöbb esetét meg tudja magyarázni.

A rokoni viszonyok és a kölcsönösség kétségtelenül fontos tényezők az ember életében, és kezelésükre sok pszichés adaptációnk fejlődött ki. Belőlük kiindulva az erkölcsös viselkedés több oldalát is meg lehet magyarázni. A rokonszelekció elmélete például evolúciós kontextusba helyezi a családdal szembeni elkötelezettség konfuciánus erényét, a kölcsönösség elmélete pedig alapot nyújt többek közt az óvatosság, a hűség, a bűntudat vagy a bosszúvágy megértéséhez. Csakhogy az erkölccsel összefüggő viselkedés és ítéletalkotás teljes spektrumát távolról sem fedik le. Lássuk hát közelebbről néhány korlátjukat, hogy aztán majd tovább lépve másfajta rejtett evolúciós hasznot keressünk az emberi jóság mögött.

ROKONSÁG

A rokonszelekció elméletét W. D. Hamilton alkotta meg 1964-ben.³¹¹ Lényege, hogy rejtett genetikai haszonnal jár saját utódainkhoz és más közeli vérrokonainkhoz jónak lenni. A rokonokhoz való jóság génje ugyanis előnyös helyzetben van: tulajdonosai olyan emberek túlélését és szaporodását segítik, akik – részben közös felmenők örökösei lévén – az átlagnál na-

gyobb valószínűséggel hordozzák ugyanezt a gént. Így a gén önmagának segít, a vérrokonokhoz való önzetlen viszony igazából genetikai önzés.³¹²

Ha ezt kissé nehéz megemésztetni, gondoljunk bele az evolúció menetébe az önző gének szempontjából. A gének olyan értelemben önzők, hogy önmaguk lehető legtermékenyebb másolására fejlődtek ki. Úgy működnek, mintha „szándékosan” terjedni akarnának a populációban. Ezt gyakran úgy érik el, hogy testet és agyat szerkesztenek maguknak, amely aztán önérdékkel bíró egyénként viselkedik. De a terjedésnek nem ez az egyetlen módja: az is beválik, ha a gén valamiképp felismeri saját azonos kópiáit más (azaz nem önmaga által konstruált) egyénekben, és aztán azok túlélését és szaporodását segíti. Csak persze a legtöbb gén nem követheti ezt a közvetett stratégiát, mert nincsenek eszközei saját kópiáinak felismerésére. Ők arra vannak programozva, hogy mondjuk tüdőt vagy májat növelessenek, és egy tüdő vagy máj meglehetősen el van szigetelve más szervezetektől. Néhány gén azonban szerencsésebb. Ha például az egyénben azt az érzékelési módot kódolja, amely a vérrokont megkülönbözteti a többiektől, vagy azt a viselkedési módot, amely a vérrokonhoz segítőkész, akkor máris jó úton van önmaga közvetett támogatása felé. Hasonlóképp az a gén, amely szerveket fejleszt ki a saját szervezeten belül fejlődő magzat táplálására (méh, emlők stb.), mivel az ilyen magzat szintén nagy valószínűséggel hordoz belőle egy másolatot.

A rokonszelekció elmélete tehát arról szól, hogy egy speciális fajta mutáció hogyan tud elterjedni. Mégpedig az a fajta (az egyetlen ilyen), amely saját másolatait segíteni képes azáltal, hogy hordozójának közeli vérrokonait felismeri és szelektíven támogatja; hiszen ezek a vérrokonok jó eséllyel szintén hordoznak egy ilyen másolatot. A családi élet, a rokoni kapcsolatok ápolása és az utódgondozás mind ezeken a speciális mutációkon alapul, amelyek közvetlenül felelősek a rokonok felismeréséért és az őket segítő, *nepotizmus*nak nevezett viselkedésért. Az összes többi gén úgy teszi a dolgát, hogy a rokonsági viszonyokra egyáltalán nincs tekintettel.

A rokonszelekció elméletéből következik, hogy minél közelebbi rokonnak valaki, annál inkább hajlamosak vagyunk segíteni őt, hiszen annál valószínűbb, hogy az altruizmust kódoló génünk közös vele. A valószínűség foka pedig két tényezőtől függ: egyrészt hogy hány közös ősünk van, másrészt hogy mennyire közeliek. A testvérekben például ez a valószínűség ötven százalék, mert ők génjeik felét kapták ugyanattól a személytől. Szintén ötven százalék a közös altruizmus-gén esélye szülő és gyerek között. De például nagyszülő és unoka, nagybácsi (nagynéni) és unokahúg (unokaöcs), vagy unokatestvérek között már csak huszonöt százalék, persze feltéve, hogy a rokonsági ágak csupán egy ponton érintkeznek. Az elméletnek ez az előrejelzése, úgy tűnik, nagy átlagban be is szokott válni: az ember általá-

ban jobban szereti a testvéreit mondjuk egy nagybácsinál, még olyan társadalmakban is, ahol kiterjedt családok laknak együtt.

Gyakran felbukkan viszont a rokonszelekció elméletének egy félreértése.³¹³ Figyeljünk a következő ravasz logikára, ami első pillanatban elég meggyőző! Az elmélet szerint, ugye, az élőlények annak arányában segítőkészek egymáshoz, amennyi a génjeikben közös. Legtöbb közös gén az egypetűjű ikrekben van (100%), tehát kézenfekvő, hogy ők aztán tűzbe mennének egymásért. A következő fokozat a testvéreké és általában a különféle közelségű vérrokonoké, akik DNS-molekulája még mindig azonos több mint 99 százalékban. Aztán jön a többi ember, akikkel persze valahol az ősidőkben voltak közös felmenőink, de a rokonságot már rég nem tartjuk velük; DNS-eink ezzel együtt még mindig kb. 99%-ban közösek. Vagyis mindössze egy százalék a különbség köztük és esetleges egypetűjű ikertestvérünk között – nem lenne helyénvaló ezért, hogy értük majdnem annyira tűzbe menjünk? És nem túlzott szőrszálhasogatás, hogy például az édesanyát meg a nagynéniket ennyire megkülönböztetjük, pusztán amiatt az apró, jóval egy százalékon belüli génkülönbség miatt? Aztán ott van a többi emlőállat, akikkel szintén van ám jó csomó közös génünk, nagyjából az összes fele, és nem sokkal kevesebb a madarakkal, de még tovább egész a halakig. A rokonszelekció elmélete szerint valami távoli unokatestvér-státuszt megérdemelne tőlünk minden lajhár és minden hering, nem igaz? Sőt, ha jól meggondoljuk, DNS-ünkben egész rendes szakaszok megegyeznek akár a termeszekkel és a laposférgekkel; kissé vonakodva pedig még azt is el kell ismernünk, hogy genetikailag nem totál idegenek a kert akácfái, vagy alattuk az a kiirthatatlan csalántömeg... Szóval ha a rokonságot ezen a genetikai alapon értelmezzük, hamar eljutunk az általános békéig és lelkes együttműködésig. „Testvér lészen minden ember, állat és növény, merre lengnek a rokonszelekció szárnyai”, énekelhetnénk, ha nem lóganánk ki vele az Öröm-óda ritmusából.

Fura és csodálatos világ lenne az olyan, ahol az evolúció ezzel a genetikai közösséggel arányosan fejlesztette volna ki az altruizmust! Nem létezne fajgyűlölet, etnikai elfogultság, az idegenek elutasítása, a nők elnyomása, agresszív versengés az emberek között, bűnözés, háború, erdőirtás, légszennyezés, állatkínzás, és aki még folytatni akarja, üssön fel egy mai újságot. Mind úgy élnénk, mint az indiai dzsáinisták, aki szájuk előtt maszkot viselnek, nehogy egy szúnyog véletlenül elpusztuljon attól, hogy belélegzik. De hát mit tegyünk, ilyen evolúciós folyamat nincs. A rokonszelekció sokkal korlátozottabb érvénnyel működik; már csak azért is, mert a gének versenyében a rivális gének is emberekhez tartoznak, így semmi szelektív előnye nem volna egy olyan génnek, amely mindenkit egyformán testvérként kezel.

Vajon erkölcsainknek mekkora része alapul a rokonszelekción? A véle-

mények megoszlanak. W. D. Hamilton, E. O. Wilson és sokan mások úgy gondolják, a rokonokhoz való jóság adaptációja fontos építőköve lehetett a többiekhez való jóságnak is.³¹⁴ A rokonszelekció nem feltétlenül igényel agyat, de azért aggyal bizonyára jobban megy; és mikor néhány agyas lény kifejlesztette a képességet rokonai felismerésére, no meg annak megállapítására, hogy rokonsági fokuk arányában mekkora törődést érdemelnek, akkor már nem lehetett túl nehéz bevetni ezeket a képességeket olyan nem rokonokkal szemben is, akikkel más okból szintén érdemes volt. Sok olyan biológiai adaptációt ismerünk, amely eredeti céljától eltérve hasznos lett valami egyébre is, esetleg némi módosulással.

De esetünkben miért segítette volna az evolúció ezt a módosulást? A rokonokkal szembeni altruizmus génjei eleve csak úgy alakulhattak ki, hogy diszkrimináltak: kizárták a nem rokonokat. Mióta kis mutációkként megszülettek, ezen a diszkrimináción alapul egész sikerük. Pszichológiai szempontból tényleg nem nagy lépés, hogy az önzetlenség már meglévő viselkedési rutinjait emberek tágabb körére kiterjesszük, evolúciós szempontból viszont ezzel a lépéssel a rokonszelekció „kilépett volna önmagából”, vagyis megtagadta volna saját logikai előfeltételeit. Más dolog elképzelni, hogy mindenki testvér, és más eszerint is viselkedni. A rokonszelekciót az emlősök széles körben gyakorolják, és ha a mi általánosabb erkölcsünk ennek egy olcsó és könnyű mellékhatása volna, kialakulását elvárhatnánk tőlük is. Márpedig hiába várnánk el: ők szemlátomást az evolúciónak azt a könyörtelen szokását igazolják, amely a rokonszelektív gének közül elszorvasztja a nem eléggé szelektíveket. Az altruizmus rokonsági elmélete jól beválk a rokonságon belül, azon túlra azonban nehezen terjeszthető ki.

KÖLCSONÖSSÉG

Az 1970-es évtized elején Robert Trivers kimutatta: az állatoknak érdemes segíteniük egymást, ha kölcsönhatásaik elég gyakoriak az általános bizalom kialakulásához. Az „ígéreteket és szerződéseket” betartva hosszú távon jobban járnak, mintha a hazugság és a csalás rövid távú előnyeit próbálnák kihasználni. A „kölcsonös altruizmus” Trivers-féle elmélete szerint a látszólagos önzetlenség sok esete valójában önzés, ha ebben a hosszútávú szociális kontextusban értelmezzük.³¹⁵

A kölcsonösséget három tulajdonság definiálja. Egy: az állatok váltakozva adnak és kapnak. Kettő: minden aktus az adónak költséggel jár, a kapónak haszonnal. Három: adni csak akkor lehet, ha van hozzá fogadókészség. Amíg ez a három feltétel teljesül, az állatok stabilan „kereskedhetnek” jótéteményeikkel egymás között. Külön-külön úgy néz ki, mintha önzetlen se-

gítségek sorozatáról volna szó, de egészben nem történik más, mint hogy kihasználják a rendszer előnyeit. Számításaival Trivers zseniálisan bebizonyította, hogy a kölcsönösség matematikáját alkalmazva az altruizmus biológiáját össze lehet kötni a bizalom pszichológiájával.

A kölcsönösségnek ez a logikája a biológusoknak új volt, ám a közgazdászoknak jóval kevésbé. Trivers újra felfedezte a játékelméletből ismert „ismétlődő játszmák népi tételét” (azért hívják népinek, mert a korai 1950-es években sokan fedezték fel egymástól függetlenül): eszerint az ismétlődő kölcsönhatások az együttműködés fenntartásában ugyanolyan hatékonyak lehetnek, mint a törvénnyel betartatott szerződések. Igazából még az utóbbiak is csak akkor működnek igazán, vagyis kölcsönös előnyeik hosszú távon akkor érvényesíthetők, ha az aláíró partnerek elég gyakran kapcsolatba kerülnek egymással. Ez az oka, hogy az ismertségen és a belőle fakadó bizalmon alapuló, hagyományos kínai stílusú üzleti élet ugyanúgy működőképes, mint a modern amerikai a maga hivatalos államhatalmi garanciáival.

Az ismétlődő játszmák népi tételéből világosan következik, hogy az együttműködés erősen függ a rendszert felrúgó csalók megbüntetésétől.³¹⁶ Szerződéses társadalmakban a büntetést hivatalosan, jogi úton szabják ki. A rendszeres kölcsönhatások azonban enélkül is lehetővé teszik, hogy a többiek felfüggeszék kapcsolatukat a csalóval, legalábbis egy időre, és ezzel kizárják őt a kooperáció előnyeiből. (Amire nyilván szüksége van, mert különben nem venne részt a rendszer működésében.) Ahhoz, hogy a kölcsönösség kialakuljon, nem kell formális szerződéseket kötni, vagy átélni a bizalom és a csalódás érzéseit, vagy tudatosan tisztában lenni a jövő kilátásaival. Elég a segítőkész viselkedés olyan esetekben, mikor a másik fél legutóbb szintén együttműködő volt, valamint a büntető viselkedés olyanokban, mikor nem volt az; és mindehhez természetesen fel kell ismerni a kettő közti különbséget. Erre a fajta kooperációra tehát képes lehet egy lajhár vagy egy hering éppúgy, mint egy laposféreg, vagy akár egy növény, amennyiben a fenti három képessége kialakul.

A kölcsönös altruizmus elmélete azt ígérte, hogy forradalmasítani fogja az állati viselkedés vizsgálatát.³¹⁷ A hetvenes években várható volt, hogy a biológusok fajok ezreiben rábukkannak majd az együttműködés ilyen példáira. Várakozásuk azonban nem teljesült: úgy látszik, ezt a fajta viselkedést az evolúció kerüli. Három évtized intenzív munkájával is csaknem kizárólag a főemlősöknél sikerült kölcsönösséget kimutatniuk. Az egyetlen kivétel a vámpírdenevér: Gerald Wilkinson kutatásai alapján tudjuk, hogy ha valamelyikük egy éjszaka jól teleszívta magát, a fölösleget néha kiöklendezi egy éhesen (vagy szomjasan?) maradt társának, függetlenül attól, hogy az illető rokona-e. Aztán lehet, hogy a kölcsönt a következő éjjel visszakap-

ja. Megjegyzendő azonban, hogy még ez a gyakran idézett eset sem egyértelmű: nincs bizonyíték rá, hogy az ilyen segítség függ a kedvezményezett múltbeli viselkedésétől.³¹⁸

A fejlett társadalmi életű főemlősök a kölcsönösség jobb példáival szolgálnak. Egyik kutatójuk, Frans de Waal megfigyelt olyan csimpánzokat, akik kifejezetten az erkölcsi felháborodás jeleit mutatták, mikor egy régi szövetségeseük a harc során cserbenhagyta őket. Ilyenkor a gyáva árulót utólag megkeresték és nekitámadtak. Szintén de Waal meggyőző bizonyítékot talált arra, hogy csimpánzok ételt adnak cserébe a bundájuk kurkászásáért, mégpedig kifejezetten hoci-nesze alapon. A kölcsönösség magasabb szintje a főemlősök részéről nem meglepő, mivel nekik jó érzékük van egymás egyedi felismeréséhez és kapcsolat létesítéséhez még nem rokonokkal is, továbbá csoportjaikban élő hagyomány az olyan szívességtétel, mint a kurkászás, az étel megosztása vagy a segítség a gyakori csetepatékban.

CSALÁSOK ÉS HAMISÍTOTT STÁTUSZSZIMBÓLUMOK

A kölcsönös altruizmus rendszerében le kell buktatni azokat az élősködőket, akik a segítséget igénybe veszik anélkül, hogy maguk is segítenének. Ennek a témának a vizsgálatára két evolúciós pszichológus, Leda Cosmides és John Tooby számos kísérletet végzett.³¹⁹ Abból indultak ki, hogy ha az emberi természethez hozzátartozik a kölcsönös altruizmus, akkor szabályszegőit tudnunk kell beépített módon azonosítani. És valóban: kísérleteik szerint az emberi elme erősen „ki van élezve” olyan helyzetek észlelésére, ahol valaki előnyhöz jut a társadalmi elvárások betartása nélkül. Sok ilyen helyzetet ők maguk úgy jellemeztek, mint amelyben kölcsönös előnyök cseréje folyik két egyén között.

Ha azonban közelebbről megnézzük, néhány példájukban a csaló nem annyira a kölcsönösség követelményét szegi meg, hanem szexuális státuszjelzéseket hamisít. Itt van mindjárt az egyik legtöbbet idézett (képzelt) történetük a Nagy Kiku nevű törzsfőnökkel. Nagy Kiku hoz egy törvényt, amely szerint csak az a törzstag ehethet maniókagyökeret, aki egy meghatározott ábrájú tetoválást visel. A manióka helyi ingyencsúgnek számít, nem csoda, hogy sokan próbálják a törvényt kijátszani. Kísérleti személyeiktől Cosmides és Tooby azt kérdezték: milyen helyzetekben érzik gyanúsak, hogy egy törzstag esetleg törvénszegő? A válaszolók könnyen és gyorsan rájöttek, hogy két ilyen tipikus helyzet van: ha látnak valakit maniókaevés közben (mert lehet, hogy nincs tetoválása), illetve ha valakiről tudják, hogy nincs tetoválása (mert lehet, hogy mégis eszik maniókát). Mindkét eset logikailag kézenfekvő ugyan, ám ha pontosan ugyanezt a logikát kell követni

más, nem csalásra vonatkozó helyzetekben, akkor a legtöbb ember sokkal nehezebben és lassabban jön rá.³²⁰ Tényleg úgy néz ki tehát, hogy emberi logikánk valahogy ösztönös biztonsággal kezeli a csalásra vonatkozó helyzeteket, ahogy Cosmides és Tooby feltételezték. Csakhogy vegyük észre: Nagy Kiku történetében nem arról van szó, hogy a csalók valamiféle kölcsönösség szabályát szegik meg. Ha nekem van tetoválásom, azzal nem adok másnak valamit, amit aztán viszonzna azzal, hogy maniókát ad nekem. A kísérleti személyek tehát nem azt bizonyították be, hogy amit ösztönösen értenek, az pont a Trivers-féle kölcsönös altruizmus logikája. Hanem mit értenek ösztönösen? A válasz rögtön beugrik, ha tudatosítjuk: ezekben a törzsi közösségekben a tetoválás nem egyéb, mint egy költséges (mert csak fájdalom árán beszerezhető) státusszimbólum, és mint ilyen jogosít fel arra, hogy viselője részesüljön egy másik státusszimbólum, a maniókaevés élvezetéből. A csalás tehát abban áll, hogy a státusszimbólumot hamisítják, és *ezt a fajta* csalást szúrták ki olyan könnyen Cosmidesék válaszádoi.

Ezek a kísérletek, amiket más pszichológusok azóta megismételtek és kibővítettek, igen jó példák az empirikus kutatásra az evolúciós pszichológiában. Feltárták a csalások felfedezésének egy sajátosan emberi adaptációját, mégpedig olyat, amely különbözik az általános intelligenciától, de még a szociális intelligenciától és más társadalmi szabályok megértésétől is. Kiderült azonban, hogy mikor résen vagyunk a csalókkal szemben, ezt nem kizárólag a kölcsönösség kontextusában tesszük: mindenféle státusszimbólum hamisítását is rögtön hajlamosak vagyunk kiszúrni, vagyis azt, hogy valaki használja a szimbólumot jogosultság nélkül. Ugyanazokat a mentális adaptációkat használjuk mind a fittségjelzőkkel visszaélők, mind a kölcsönösséget megtagadók azonosítására.

Emiatt azonban a Nagy Kiku történetére kapott reakciók és a többi kísérlet eredménye nem feltétlenül bizonyíték arra, hogy a kölcsönösségnek döntő szerepe volt az emberi evolúció folyamán. Lehet, hogy inkább a státusz, a kiváltságok és a rangsor volt fontos. Az ezekre vonatkozó konvenciók különböznek a kölcsönös előnyöket nyújtó viszonzási konvencióktól. Ez volt egyébként Karl Marx egyik kulcsfontosságú észrevétele: a társadalmat lehet kölcsönösség nélküli státuszjelzőkre alapítani (mint a hierarchikus rendszerekben), de ugyanúgy lehet státuszjelzők nélküli kölcsönösségi viszonyokra is (mint az egalitárius utópiákban). Mindkét esetben hasznos az a képesség, amivel a csalást észrevesszük, és ilyenkor érzett felháborodásunk a fittség hamis jelzése ellen irányul, nemcsak azok ellen, akik a jóteteket nem viszonzózzák.

AZ ERKÖLC S TÖBB, MINT ROKONOK ÉS ÜZLETFELEK TÁMOGATÁSA

A rokonszelekció és a kölcsönös előnynyújtás megmagyaráz sok olyasmit az emberi viselkedésből, ami a legfittebbek túlélésének szemléletével rejtélyesnek látszik. Evolúciós, társadalmi és gazdasági jelentőségüket meggyőzően indokolja például Matt Ridley *The Origins of Virtue* (Az erény eredete) című könyvében.³²¹ Mégis, ez a két viselkedésforma nem fed le mindent az általában legfontosabbnak tartott erkölcsi erények közül, ugyanakkor ők maguk épphogy nem tartoznak a legmagasabbra értékelt erények közé. A szülői gondosság és a rokonok támogatása igen elterjedt, szükséges és adaptív szokás, de ritkán szoktuk kifejezetten erkölcsi alapon ünnepelni; és hasonló a helyzet azzal is, ha valaki a kapott szívességet mindig pontosan viszonzozza egy precíz kereskedő módján. A kölcsönösségnek kétségtelenül megvan a maga racionális és a biztos jövő szempontjából hasznos értelme, de azért túlzás azonosnak tekinteni az emberi morál egészével, ahogy az 1980-as évek óta néhány tudós teszi.

Itt van például a jótékonyság idegenekkel szemben. Amikor pénzt adunk ajándékba az unokaöcsénknek, kölcsönbe egy barátunknak vagy alamizsnaként a sarki koldusnak, ez a három dolog nyilvánvalóan nem ugyanaz, és az utóbbit nehezen indokolja a rokonszelekció vagy a kölcsönösség. Vagy gondoljunk a morális tekintélyre, a romantikus önfeláldozási hajlamra, a rokonszenvre, a nemi hűségre, a sportszerűsége: érezhető, hogy valami még kell ezek magyarázatához is. És ami kell, az szerintem a szexuális szelekció. Sőt, gyanítom, hogy a szexuális szelekció képes lesz új fényt vetni néhány olyan erkölcsi jelenségre is, amit eddig rokonsági vagy kölcsönösségi alapon értelmeztek.

A kölcsönösség Prokrusztész-ágyába természetesen bele lehet erőltetni szinte minden szociális viselkedést, mivel ezek többnyire gyakran ismétlődnek, és a rájuk vonatkozó konvenciók megszégését általában rossz néven vesszük. De ez nem jelenti, hogy az ember mindig azért tesz valami jót, hogy aztán visszakapja. Ha az evolúciós pszichológia látókörébe bevonjuk a rokonsági és kölcsönösségi modellből kilógó erkölcsös viselkedést, számíthatunk rá, hogy új felfedezésekre jutunk. Ráadásul így az elmélet vonzóbb lesz mindazoknak, akik szerint az erény értelme gazdagabb, mint hogy kimerüljön a nepotizmusban és a józan óvatosságban.

ERKÖLCSTELENNEK SZÜLETÜNK?

Néhány vallás úgy jellemzi az embert, mint aki bűnben születik, és csupán hit és kemény munka révén tisztulhat meg. Érdekes módon ezt a nézetet jó pár darwinista is osztja. 1896-os, *Evolution and Ethics* (Evolúció és etika) című előadásában T. H. Huxley a moralitást kulturális találmánynak állította be³²², olyan kardnak, amivel lekasabolhatjuk állati múltunk még bennünk élő sárkányait, többek közt a velünk született önzést. Sigmund Freud hasonló nézetet fejtett ki a *Civilization and Its Discontents*-ben (Civilizáció és elégtelenségei): szerinte a társadalom működése azt követeli, hogy az egyén lemondjon állati szenvedélyeiről, és idomuljon a szociális normákhoz.³²³ A 20. század biológusai és társadalomtudósai kevés dologban értettek egyet, de abban igen, hogy az erkölcsöt tanítani kell az embereknek, mert követésére ösztönösen képtelenek volnának.³²⁴

Az önző gén koncepciójának megjelenésével az 1960-as és '70-es években a velünk született önzés gondolata tovább erősödött és elméletileg tisztázottabb lett. A biológusok tudatosították, hogy minden szervezet kötelezően egoista abban az evolúciós értelemben, hogy saját génjeinek másolatát terjeszti más gének rovására. Ez aztán sokakat arra a nézetre inspirált, hogy az élő szervezeteknek köznyelvi értelemben is egoistának kell lenniük, vagyis versengőnek, önzőnek, modortalannak és képtelennek a nagylelkűségre. Az emberi gének evolúciósan megalapozott önzése náluk automatikusan az egyes emberek önzéséhez vezetett. Ezt a pesszimistának látszó felfogást elfogadták az evolúció vezető teoretikusai is, mint például E. O. Wilson, George Williams és Robert Trivers. Richard Dawkins *Az önző gén*-ben azt írta Huxley nyomán: „Figyelmeztetek rá, hogy ha valaki – hozzám hasonlóan – olyan társadalmat akar építeni, ahol az egyének önzetlenül kooperálnak a közös érdekében, akkor biológiai természetüktől nem sok segítségre számíthat. Meg kell próbálnunk a nagylelkűséget és az altruizmust *tanítani*, mert magunktól önzőnek születünk.”³²⁵

Az öröklött erkölcstelenség tétele persze sok más tudóst alaposan felháborított. Szentimentális ellenpéldákat sorakoztattak fel, szemlátomást anélkül, hogy az önző gén elméletének logikai tisztaságát és hatékonyságát felfogták volna. Néhányan, mint például Stephen Jay Gould, a modern evolúcióelmélet és a moralitás ilyen ütközése miatt az evolúció önző génes felfogását teljes egészében elvetették. Mire az ellentábor őket bélyegezte zavart elméjű idealistáknak. Beletelt néhány évtizedbe, míg a tudomány el tudott mozdulni erről a holtpontról, ráébredve, hogy az emberben öröklött módon is vannak erkölcsi ösztönök a nepotizmuson és a kölcsönös előnyök kihasználásán kívül, és hogy ezek az ösztönök bizonyára szintén az evolúció során fejlődtek ki. Ennek az új optimizmusnak hangot adott például Frans de Waal *Good*

Natured (A jóság természete) című könyvében: „Az ember és más állatok egyaránt el vannak látva az igazi szeretet, rokonszenv és gondoskodás képességével – erről a tényről egy nap bizonyára kiderül majd, hogy nem mond el-lent a gének önterjesztési törekvésének, ami az evolúció hajtóerejét jelenti.”³²⁶

Az evolúciós pszichológia ma már komolyabban veszi az ember önzetlenségének bizonyítékait, mint amilyen például a gyerekekben spontán kialakuló szimpátia, vagy a kísérleti közgazdaságtan megfigyelései arról, hogy felnőttek „ésszerűtlenül” kooperatív módon viselkednek a piaci alkudozást utánozó játékokban. Az egyik közgazdász, aki a rokonszenvre és az önzetlenségre sikerrel terelte vissza a pszichológusok figyelmét, Robert Frank volt; *Passions Within Reason* (Szenvedélyek az ésszerűségben belül) című könyvében a morális elkötelezettségre való képességünk evolúcióját vette elemzés alá.³²⁷ Kimutatta, hogy az ígéreteken való bizalom és a csálók megbüntetése rejtett genetikai haszonnal járhat, még akkor is, ha látszatra nem tűnik racionális viselkedésnek. Vizsgálataiból kiderül továbbá, hogy az emberek egész jól meg tudják tippelni egymásról, hogy mikor a helyzet önzésre csábít, ki fog mégis önzetlenül cselekedni; tehát az erkölcsi tartás mértéke megbízhatóan felbecsülhető. Elliot Sober filozófus és David Sloan Wilson biológus szintén kitartóan hangoztatta, hogy a moralitás evolúciós alapon álló kutatóinak érdemes figyelembe venniük a rokonszenv és az önzetlenség pszichológiai bizonyítékait.³²⁸ Sőt, néhány közgazdász nem volt rest lefűjni a port Adam Smith egyik klasszikus művéről (*The Theory of Moral Sentiments* – Az erkölcsi érzelmek elmélete),³²⁹ amely az önzetlenségről sokkal rózsásabb képet fest, mint híresebb könyve, a *The Wealth of Nations* (A nemzetek gazdagsága). Így végre az emberi jóság a mai pszichológiában egyre inkább magyarázatra váró adaptáció lett, nem pedig nevetéses ideológiai délibáb. Az erkölcsi optimizmusnak ez az új, darwinista formája sokkal árnyaltabb képet fest az emberről, mint akár a katolikus egyház és a szociobiológia az eredendő erkölcstelenség tanával, akár Rousseau és az utópista szocializmus azzal a bizonyítatlan előfeltevéssel, hogy születéskor még mindenki jó.³³⁰ Elfogadja morális természetünket olyan-nak, amilyennek tapasztaljuk. Persze a fő feladat még hátravan: meg kell találnunk a már létezőnek tekintett jóság rejtett evolúciós előnyeit.

AKI JÓ NAPPAL, ÉJJEL IS JÓ LESZ

Szerencsére a rokonság és a kölcsönösség nem meríti ki az evolúció módjait arra, hogy az altruizmus befektetésével az egyed szaporodási hasznot érjen el. Létezik olyan bivalyerős motor, ami az emberi természet lakókocsiját föl tudja hajtani még az erkölcs hegycsúcsaira is. Miután ennek a motornak a

működését már több példán végigkövettük, Önök nyilván rég kitalálták, miről van szó. A szexuális kiválasztódás sok olyasmit meg tudott magyarázni, amit más evolúciós mechanizmusok nem; mint láttuk, fő ereje abból fakad, hogy a fittség vonzó és komplikált jelzőit favorizálja, amelyek a szaporodáson kívül minden másához túl költségesek. Lehet, hogy ilyenfajta jelzők egy osztályát képezik morális tetteink is? Lehet, hogy egy-egy emberről alkotott erkölcsi ítéletünk beleszól abba, hogy hajlandók vagyunk-e őt szexuális partnernek választani?

Ahogy a fejezet elején említettem, zavarba jönnénk, ha partnerünk tudomást szerezne erkölcsileg kifogásolható viselkedésünkről. Nos, miért van ez? Könnyű rájönni: mert akkor a jellemünket kevesebbre tartaná. Ez a szempont talán nem tűnik elég jelentősnek az erkölcsi érzék megalapozásához, de gondoljunk csak azokra a válásokra, amelyeket egyik vagy mindkét fél morális megtévelyedései okoztak, és mindjárt nagyobb súlya lesz. No meg emlékezhetünk David Buss felmérésére, amelyben kiderült: a nemi partner legkívánatosabb tulajdonsága mindenütt a világon az, hogy jó ember legyen. A párválasztás kutatása máskor is következetesen megerősíti, hogy milyen vonzó partnerjelölt mindnyájunknak, aki önzetlen, jó és gyengéd – az illető nagyrészt ettől válik rokonszenvesé.

A szexuális szelekció erkölcsformáló szerepét először Irwin Tessa vetette fel 1995-ben.³³¹ Rámutatott, hogy az önzetlen viselkedés tágabb körben érvényesül, mint a rokonság és a kölcsönös szívességek rendszere. De volt előzménye is: Amotz Zahavi már a hetvenes évektől hangoztatta, hogy a látszólagos altruizmus rejtett szaporodási előnyt eredményezhet, mert növeli az ember tekintélyét és ezzel társadalmi státuszát.³³² James Boone antropológus a Zahavi-féle hátrány-elvet kombinálta a látványos fogyasztás Veblen-féle elméletével, így magyarázva a nagylelkűség költséges és feltűnő gesztusait.³³³ Míg Tessa és én a közvetlen párválasztás hatására összpontosítunk, ami az udvarlás alatti „jellemreklámra” ösztönöz, Zahavi és Boone a státusz közvetett szaporodási előnyeit hangsúlyozzák; az ember evolúciója során valószínűleg mindkettő fontos volt.

Elméletileg a partnerválasztás a morális viselkedés leghatékonyabb szűrője lehet egyik nemzedékről a másikra. Szinte bármilyen mértékű önzetlenséget vagy hősiességet jutalmazhat, kompenzálva ezzel szinte bármilyen mértékű túlélési kockázatot. Ha például az összes nő visszautasítaná a húsevő férfiak közeledését, futótűzként elterjednének a vegetáriánus ízlés (akár közvetett) génjei. Nemsokára az egész csoport növényevővé válna, lemondva a hús minden biológiai előnyéről. Ugyanígy, az önzésre szorító természetes kiválasztódás tehetetlennek bizonyul, ha vele szemben a szexuális kiválasztódás az önzetlenséget favorizálja.

A női választás erkölcsi erejét jól példázza Arisztophanész i. e. 411-ben írt

komédiája, a *Lüszisztraté*. Ez az athéni hölgy rábeszéli a város minden nőjét, hogy a férfiakkal mindaddig ne legyenek hajlandók közösülni, míg az akkor dúló peloponnészoszi háborút be nem fejezik. A nők elbarikádozzák magukat az Akropoliszban, a férfiak pedig eredmény nélkül ostromolják őket, jelképesen és valóságosan egyaránt; a hasukra erősített bőrfalloszok (legalábbis az eredeti verzió szerint) egyre nagyobbak és keményebbek lesznek, harci szellemük viszont egyre puhul. Végül belátják, hogy a háborús győzelem mit sem ér szex nélkül. Közben ugyan a vár néhány védőjét megkísérti a sztrájk törés vágya, sőt, egyikük szökni is próbál, de hála vezérük állhatatos propagandájának, sikerül végig kitartaniuk. Így születik meg a béke Athén és Spárta között. Lüszisztraté stratégiájáról könnyen elképzelhető, hogy ugyanilyen jól működött az evolúció hosszú időtartama alatt: a békés természetet kedvelő női ízlés képes lehetett gyengíteni a férfiak agresszív harciasságát.

Marad persze jónéhány nyitott kérdés. Miért fejlődtek ki olyan párválasztási mechanizmusok, amelyek ösztönöznek az önzetlenségre, a becsületességre, a jómodorra vagy a hősiességre, illetve ezek kimutatására? Miért tekintjük pont ezeket „morálisnak”, szemben az udvarló viselkedés egyéb módjaival? Mikor a partnerjelölt tetteit megítéljük, miért van különbség aközött, ahogy a teste, az általa készített tárgyak vagy a viselkedése tetszik (vagy épp nem tetszik)? A test kiválthat közvetlen szexuális vágyat, a tárgyak esztétikai élményt, a viselkedés csodálatot – ez a három reakció jól érezhetően más és más kategóriába tartozik.

Pillanatnyilag nem célom, hogy az ilyen kérdésekre válaszoljak. Mindössze jelezni akarok néhány irányt, amerre az erkölcs evolúciós vizsgálata elindulhat új, még felderítetlen tartományok felé. Kezdetnek lássunk egy egyszerű példát arra, hogy a párválasztás miképp részesít előnyben egy költséges, de végeredményben közérdekű viselkedést: a pleisztocén-kori férfiak vadászatát nagy termetű és veszélyes állatokra.

A VADÁSZAT EVOLÚCIÓJA: A SPORTOSSÁG ÖNZETLEN HIRDETÉSE?

Miért kezdtünk vadászni viszonylag nagy állatokra, mint amilyen például a jávorantilop vagy a mamut? A válasz először kézenfekvőnek tűnik: mert a húsvakat meg lehet enni.³³⁴ Így gondolták azok az antropológusok is 1968-ban, akik kiadtak egy tanulmánygyűjteményt *A vadászó ember* címmel.³³⁵ A hominidák éhesek voltak, hát elmentek vadászni. Ez megdöfte, az fejbevágta... Itt a túlélési haszon, kell több?

Mint később kiderült, a dolog nem ilyen egyszerű. A nyolcvanas évek ele-

jén antropológusok egy másik csoportja, ezúttal nők, közzétették ellenvéleményüket egy másik kötetben, amelynek címe *A gyűjtögető asszony* volt.³³⁵ Kimutatták, hogy a legtöbb vadászó-gyűjtögető társadalomban az étel döntő hányadát a nők szerzik be, hatékony munkával növényeket gyűjtve össze és kis állatokat zsákmányolva. A férfiak elmennek ugyan vadászni, de ritkán térnek haza sikeresen; a tipikus az, hogy napi betevőjüket párjuktól kapják meg. Ez egyébként nem meglepő: a nagy állatok, saját evolúciójuk során, kellőképp szert tettek a menekülés képességére még nálunk sokkal gyorsabb ragadozók elől is. Ezért az ő vadászatuk enyhén szólva nem garantált formája az ember eltartásának, még kevésbé egy egész családnak. Az egyik tanulmányozott törzsben Kristen Hawkes mindössze napi 3% esélyt talált arra, hogy a férfiak vadászata sikerüljön,³³⁶ és ez az esély más törzsekben sem szokta elérni a 10%-ot.

A nők számára, akik természetesen szintén szerették a húst, a férfiaknak ez a viselkedése igencsak idegesítő lehetett. Ha már muszáj nekik a vadásztehetségüket fitogtatni, miért nem kisebb prédákkal próbálkoznak? Ők is jól tudják, hogy azzal jobb kilátásaik lennének: általában minél lassúbb és gyengébb állatokra mennek rá, átlagosan az eredmény annál több hús lesz, és a mennyisége annál kevésbé fog ingadozni. Ráadásul annál többet tudnak elfogyasztani belőle, mielőtt megromlik. (Egyébként mikor már nagyon ki vannak éhezve, tényleg feladják a hiábavaló erőlködést a nagyvadakkal, és elejtenek néhány kisebbet.) Ha a vadászat célja a vadász és családjának táplálása, akkor a férfiak stratégiája nevetségesen nagyratörő. Egyetlen nagy zsiráfra vágnak, pedig jobban járnának sok kicsi hörcsöggel.

A hím csimpánzok például szintén ejtenek el állatokat, csakhogy a kisebb majomfélékből,³³⁷ így a zsákmány mennyiségét jobban szabályozni tudják: ez általában annál nagyobb, minél több tüzelő nőstény van a csoportban. (A tüzelő nőstények felismerhetők nemi zónájuk élénk piros duzzanatáról.) Itt ugyanis a hím azzal veszi rá közöslésre a nőstényt, hogy húst ad neki. Legközelebbi élő állatrokonainknál eszerint a vadászat szokását a szexuális szelekció hozta létre, és ez a tevékenység szemlátomást be is tölti a funkciót, amire kifejlődött. Nálunk a kép nem ilyen tiszta, mert a férfiak vadászata tipikusan sokkal kevésbé sikeres, és eredménye nagyon egyenetlen.

Talán a nagy állatok tartalmaznak olyan speciális tápanyagot, amit a kisebbek és a növények nem? Ha így van, a pároknak érdemes a munkát megosztaniuk, úgy, hogy a férfiak a bizonytalanabb, de szükséges nagyvadvaszatra szakosodnak, a nők pedig a megbízhatóbb növénygyűjtésre. A vadászat evolúciójának ebben az elméletében a nők húst kérnek cserébe a szexért. 1982-ben megjelent, *The Sex Contract* (A szexuális szerződés) című könyvében³³⁸ Helen Fisher antropológus egyenesen azt vetette fel, hogy az emberiség történetében ez lehetett az első szerződéses viszony. Owen Love-

joy hasonló elmélete szerint pedig a férfiak vadászata az élelemnek azt a szűkösségét egyenlítette ki, ami partnereik gyűjtögetésében állt elő a szoptatás miatt.³³⁹ Ez a „húsért szexet” elképzelés hosszú ideig ésszerűnek látszott. Sok teoretikus valószínűnek vélte továbbá, hogy elődeinket a vadászat tette képessé a megnőtt agy élelemigényének kielégítésére: mivel a férfiak így több fehérjével látták el gyerekeiket, azok okosabb felnőtté tudtak növekedni. Vegyük észre, hogy a vadászat evolúcióját a nők választása irányította még ebben a hagyományos, túlélésközpontú elméletben is. A nők nem voltak hajlandók közöszlenni az olyan férfiakkal, akik nem hoztak haza elég húst;³⁴⁰ egyúttal pedig arra készítették őket, hogy az élelem egy részével járuljanak hozzá az utódok felneveléséhez.

A zsákmány mennyiségén kívül van aztán még egy probléma: mikor történetesen volt elég, elosztását a vadászok nemigen tudták befolyásolni. Minél nagyobb állatot ejtett el valaki, annál nehezebben érthette el, hogy húsa a saját asszonyának és gyerekeinek jusson. Az antropológusok megfigyelése szerint az elosztásnak csaknem minden törzsi kultúrában igen kommunisztikus rendszere érvényesül. Mikor a törzs tagjai látják összegyűlni a keselyűket, vagy a sikeres vadászatról hírt kapnak, rögtön mindenki odacsődül, hogy erőszakosan követelje a jussát. Statisztikailag a vadász gyakran nem kap semmivel se többet, mint mások. Mondjuk tíz százalékot, amiből havonta és fejenként kijön hat-nyolc kiló, amit persze meg kell enni pár napon belül, mert különben megrohad. Egy hét múlva aztán újra itt az éhség. A jó vadászok nem tekinthetők kölcsönösségre számító „önző altruistáknak”, mert a gyengébbeknek nincs módjuk rá, hogy ajándékaikat arányosan viszonzózzák; plusz a kölcsönösségi rendszer amiatt is nehezen működne, mert a nagy tetelemek körüli nyüzsgésben mindenki eleve annyit eszik, amennyi belefér.

Kristen Hawkes antropológus rámutatott, hogy a nagyvadak húsa „közvagyon” a szó gazdaságtechnikai értelmében: olyan erőforrás, aminek fogyasztásából senkit sem lehet kizárni.³⁴¹ Ha nem ez, hanem „magánvagyon” volna, vagyis az elejtő befolyásolni tudná az elosztását, akkor evolúciós szempontból tulajdoníthatnánk értelmet a vadászatnak, mert szelektíven hozzájárulna a család fenntartásához. Így azonban ellentmondásra jutunk. A vadászat költségét a vadász viseli: már azzal is, hogy egyáltalán a technikáját megtanulja, elkészíti hozzá a fegyvereket, aztán pedig hogy a konkrét művelet során becserkészi a vadat, megküzd vele, majd megsebesítése után alkalmasint követnie kell nagy távolságon át. Közben saját testi épségét is kockáztatja, hiszen prédája az életéért küzd, míg ő csak egy vacsoráért. Mindennek haszna viszont nem egyedül az övé, hanem eloszlik az egész törzsben, beleértve szexuális riválisait és a tőle genetikailag idegen gyerekeket. Az evolúció pedig az ilyen viselkedésnek általában nem kedvez. Az igazi „evolúciós altruista”, aki saját génjei ellen dolgozik, ezt a szokását

nem tudja hatékonyan átörökíteni, mert előbb-utóbb nem lesz kinek; efféle hajlam semmilyen ismert természeti folyamattal nem fejlődhet ki.

Megint van tehát egy dilemmánk. A vadászatról először úgy láttuk, egyszerűen a túlélést szolgálja, azután a húst szexért üzletet, meg az asszonyok ügyes módszerét arra, hogy a férfiak udvarlásából segítséget kovácsoljanak a gyerekneveléshez. Most legutóbb pedig inkább az altruizmus kockázatos és fölösleges aktusának tűnt, amivel a vadász saját versenytársait táplálja. Mindhárom eddigi nézet valamilyen szempontból logikus, és megvan a maga támogató érvrendszere. Én persze nem azért vettem sorra őket, mintha a vadászat érdekelne önmagában, hanem mert elvezetnek egy általánosabb kérdéshez: hogyan tudnak az önző gének kialakítani egy költséges és látszólag önzetlen viselkedésformát?

A válaszhoz három irányból közelítünk. Először áttekintjük az analógiát a vadászat és a sport között, aztán levonunk néhány idevágó tanulságot az arab fecsegőmadár rendhagyó életmódjából, végül a játékelmélethez fordulunk, hogy megtanuljuk az egyensúly kiválasztódásának fogalmát. Mindez nemcsak most lesz hasznunkra, amikor az emberi erkölcsöt próbáljuk megérteni, hanem később a nyelv evolúciójának vizsgálatában is.

VÉRES SPORTOK ÉS ARAB FECSEGŐMADARAK

Tekintsük tehát a vadászatot a versenysport egy sajátos formájának, amelyben a férfiak saját fizikai képességeiket bizonyítják, és a győztesek számíthatnak a nők kitüntetett figyelmére. Ahogy a hetedik fejezetben láttuk, az erősebb nem tagjai hajlamosak befektetni rengeteg időt és energiát ebbe a haszontalan és izzasztó időtöltésbe, legyen az kosárlabda, szumo, krikett, síelés, tae-kwan-do, hegymászás, box, és így tovább. Evolúciós szempontból a sport nem egyéb, mint a ritualizált szexuális verseny egy formája: a férfiak azzal mutatják ki fittségüket a nőknek, hogy fizikailag jobbnak bizonyulnak másoknál. A nők pedig szintén jól járnak, mert így könnyebb lesz nekik a partnerválasztás, a ritualizált vetélkedő során felbecsülhetik, hogy ki milyen egészséges, erős, ügyes és koordinált mozgású. Manapság, hogy a nők sportolásával szemben nagyrészt ledőltek a kulturális gátak, a férfiaknak ugyanígy alkalmuk van a nők fizikai fittségére következtetni a sportban elért eredményeikből.

Ezek után képzeljük el hominidák két hordáját, ahol két különböző sport dívik. Az egyikben azt csinálják, mint a mai yanomamö törzs tagjai az Amazonas mentén:³⁴² a férfiak párosával szembeállnak, és felváltva nagyokat ütnek egy hosszú bottal a másik fejére, míg egyikük feladja, elájul vagy meghal. A nők aztán természetesen a győztesekkel fognak párosodni, hi-

szen nekik erősebb a karjuk, szilárdabb a koponyájuk, vagy nagyobb az állóképességük. A vérvesztés és a csúnya fejsebek dacára ez a játék tökéletesen beválik versengő udvarlásnak, akárcsak mondjuk a szarvasok agancstaszigálása.

A másik hordában viszont a férfiak abban versengenek, hogy ki tud több nagy állatot dárdával elejteni. Itt a nők a legsikeresebb vadászokkal állnak össze, megint csak érthetően: ők a legjobbak a nyomkövetésben, az állat észrevétlen megközelítésében, a dárdahajításban és az esetleges hajszában kilométereken át, tehát bizonyítékát adják fittségük több összetevőjének. Akárcsak a yanomamö-stílusú fejpüfölés, gyakorlati szempontból ez is egy csomó fölösleges fáradsággal meg kockázattal jár, és nagy átlagban talán nem kisebb vérvesztéssel; de mégis valamivel hasznosabb, mert az elejtett állatok húsát a csoport megeheti. Az egyéni versenyzők mindkét hordában a maguk önző érdekét követik: fittségük kimutatását az előnyös párszerzés céljából. Ám a vadászó horda tagjai jobban járnak, mert a hús mindnyájuknak – és ami a legfontosabb, mindnyájuk *génjeinek* – előnyösebb túlélési feltételeket nyújt. Sok nemzedék után ez az előny azt eredményezheti, hogy a környéken több vadászó horda lesz, mint fejpüfölő.

Most persze felmerül a gyanú: nem arról a notórius „csoportszelekcióról” beszélek itt, ami a biológusok nagy többsége előtt már a hatvanas években diszkreditálódott? Nos, emlékezzünk vissza: a csoportszelekció lényegéhez hozzátartozott, hogy az egyének feláldozzák bizonyos túlélési vagy szaporodási érdekeiket a csoport javáért, így lehet az a többi csoporttal versenyezve sikeresebb. Ez az elmélet tehát közvetlen konfliktust tételezett fel az egyéni és a csoportérdek között. A vadász kontra fejpüfölő történetben viszont nincs ilyen konfliktus. Az egyének mindkét csoportban önző módon arra törekednek, hogy a lehető legmagasabb társadalmi státuszt ériék el, azáltal, hogy a ritualizált sportban sikeresek; számukra egyénileg mellékes, hogy az egyik sport történetesen nagyobb hasznot hajt a csoportnak, mint a másik.

A közjóért való munkálkodást egy másik oldalról mutatja be egy kis izraeli énekesmadár, amely Amotz és Avishag Zahavi már többször említett *The handicap principle* (A hátrány-elv) című könyvének főszereplője. Vagy egyenesen sztárja, olyan kivételes jelenség. Arab fecsegőmadárnak hívják, kb. nyolc dekát nyom, nagy csoportokban él, és egyedei Zahaviék három évtizedes kutatásai szerint sok szempontból úgy viselkednek, mint az önzetlenség iskolapéldái.³⁴³ Néhányan folyamatosan őrt állnak, hogy a csoportot figyelmeztessék, ha ragadozó közeledik. Mikor aztán itt van, mások halált megvető bátorsággal nekitámadnak, és megpróbálják elűzni. Általános szokás, hogy ételt adnak társaiknak, függetlenül a rokonsági viszonyoktól. Kommunákban fészkelnek, és rutinszerűen gondot viselnek mások fiókáira

is, akárcsak emberszomszédaik a kibucokban. Egyszóval tisztára mintamadarak, altruizmusuk olyan feltűnő, akár egy remekbe szabott pávafarok.

Akkor hát hogy is van ez? A rokonszelekció, ugye, nem magyarázat, mert itt a segítőkészség senkit sem tüntet ki. A kölcsönösség elméletéből az következne, hogy néhányuk előbb-utóbb biztos csalni próbál, a rendszert saját génjei javára kihasználva, anélkül, hogy fenntartásában közreműködne. De nem ez történik, sőt, pont az ellenkezője: a madarak kifejezetten versenyeznek abban, hogy ki tesz többet a csoportért. Zahaviék leírják például, hogy a domináns egyedek féltékenyen őrzik az őrködés privilégiumát, elkergetve onnan az alacsonyabb rangúakat, ha azok megpróbálkoznak vele. Vagy például mások etetése olyan népszerű tevékenység, hogy mikor a kiszemelt „rászoruló” valójában nem éhes, az „adakozó” a falatot erővel akarja letuszkolni a torkán.

Mindezt Zahaviék természetesen a hátrány-elvvel magyarázzák. Az önzetlen aktusokat ugyanis nyilván csak az engedheti meg magának, aki kellően fitt, van fölös energiája mások segítségére. Ezt persze a többiek jól látják, köztük a párkereső másnemű példányok is; mi sem nyilvánvalóbb, mint hogy vonzódni fognak a bőcsőrű adakozóhoz, hiszen ilyen fittséggel bizonyára pompás génjei vannak. Ezt értjük azalatt, hogy az illető „magas társadalmi státuszt” ér el. Megvan tehát az evolúciós értelme a fecsegőmadarak altruizmusának. A legtöbb madárfajban nem alakult ki hasonló szokás, ők fittségüket nem a közjóért való munkával reklámozzák; de akik igen, azok így jelentős előnyhöz jutnak egyénként és csoportként egyaránt.

JOHN NASH ÉS A BANGALORE-I TAXISOK

Az önzetlen vadászok és a talán még önzetlenebb fecsegőmadarak egy közös és igen fontos evolúciós folyamat eredményének tekinthetők. Úgy hívják ezt, hogy „az egyensúly kiválasztódása”. Sajnos nem mindenki érti, a biológusok közül is inkább csak azok, akik a játékelméletben kellő mélységig járatosak; de szükség van rá, mert segítségével sok rejtélyt tisztázhatunk, mégpedig nemcsak az evolúció, hanem az emberi kultúra területén is.

A játékelmélet olyan stratégiai döntésekkel foglalkozik, amelyek eredménye a saját tevékenységen kívül másokétól is függ.³⁴⁴ Egyik központi fogalma a „játék”, azaz valamilyen társadalmi helyzet, ahol a döntési stratégia kiválasztásakor figyelembe kell venni mások várható stratégiáit – méghozzá annak tudatában, hogy ők is figyelembe veszik a miénket. Ez úgy hangzik, mint egy végtelen ciklus: én elképzelem, hogy te elképzeled, hogy én elképzelem, hogy te elképzeled... Lehet itt bármi értelmes előrejelzést adni a végül megvalósuló emberi viselkedésre?

A gordiuszi csomót egy kiváló matematikus és közgazdász, John Nash³⁴⁵ vágta szét az 1950-es években, azzal, hogy kidolgozta egy speciális egyensúly fajta fogalmát, amit azóta „Nash-féle egyensúlynak” neveznek. A Nash-féle egyensúlyban a játékosok mindegyike olyan stratégiát alkalmaz, amelytől mindaddig nem érdemes eltérnie, míg a többiek sem térnek el a magukétól. Más szóval, a Nash-féle egyensúly állapotában minden játékos folyamatosan a saját stratégiáját követi. Ez a fogalom vált a modern játékelmélet alapjává, és ezzel tulajdonképpen a modern üzleti stratégiák, sőt katonai stratégiák alapjává is. 1994-ben Nash megkapta érte a közgazdasági Nobel-díjat.

Példaként nézzük a városi közlekedést! Ha minden jármű az úttest bal oldalán hajt, mint Nagy-Britanniában, egyetlen épeszű sofőr sem kezd egyszer csak a jobb oldalon hajtani. Vagy legalábbis nem sokáig lesz alkalma rá. Ez tehát egy Nash-féle egyensúlyi állapot, ahol a közlekedési stratégiája történetesen mindenkinek ugyanaz: tarts balra! De ugyanígy egyensúly az is, ahol a közös stratégia a „tarts jobbra”, amit melleleg azok a volt brit gyarmatok vezettek be először, amelyek ezzel is a függetlenségüket akarták demonstrálni. Egy harmadik lehetséges egyensúly, hogy a napok egyik felében jobbra, másik felében balra tarts van érvényben, amit szintén mindenki betart; ez a rendszer furcsának tűnik, pedig Dél-Ázsiában megvalósul néhány szintén valamikori brit gyarmaton, például a bangalore-i taxisok között. Nash észrevette, hogy a legtöbb valóságos játékban sok egyensúly létezhet. Nem mindig látható előre, hogy melyik alakul ki, de annyit megbízhatóan állíthatunk: előbb-utóbb a játékosok spontán koordinációja kiválasztja majd az egyiket, és attól kezdve mindenki ahhoz alkalmazkodik. Így a közlekedés „játékában” a különféle országokban egy-egy lehetséges egyensúly érvényesül.

Az egyensúly kiválasztódása³⁴⁶ fokozatos folyamat. Képzeljünk el például egy országot, ahol eddig nem voltak autók, de most hirtelen egy csomót importálnak, és megindul velük a közúti közlekedés. A sofőrök egyelőre össze-vissza hajtanak, senki nem tudja, hogy a többiek melyik oldalt szeretik. Lesznek konzekvensen balra tartók („britek”), konzekvensen jobbra tartók („amerikaiak”), bizonyára olyanok is, akik minden nap pénzfeldobással döntenek („bangalore-i taxisok”), és nyilván még sok egyéni stratégia elképzelhető. Elindul a stratégiák versenye. Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy a frontális ütközés mindkét résztvevőt kiküszöböli a további közlekedésből, és lássuk, mi lesz a hosszú távú eredmény. Mikor balra hajtó balra hajtóval találkozik, nincs baj, mehetnek tovább. Két jobbra tartó (vagyis amerikai stratégiájú) úgyszintén. Két bangalore-i is nagyjából az esetek ötven százalékában. A brit és az amerikai hajlamú sofőrök viszont egymást mindig kölcsönösen megsemmisítik, valahányszor olyan pechjük

van, hogy ugyanott támad dolguk. Gyakorlatilag biztos, hogy pár héten belül elfognak vagy a jobbra, vagy a balra tartók. (Matematikailag belátható, hogy egy icipici esély marad a bangalore-i egyensúly stabilizálódására, de ezzel mi most nem törődünk.) Hogy végül is melyik egyensúly győz a brit és az amerikai közül, az véletlenszerűen alakul ki; racionálisan nem dönthető el előre, de eldönti menet közben a történelem. Mindenesetre látszik, hogy egy jól definiálható értelemben mindkettő „racionális”: ha egyszer beállt, alkalmazkodva hozzá minden résztvevő a lehető legésszerűbben képes viselkedni.

Amikor az élővilág fajai játszanak a maguk sokszereplős játékában, szintén léteznek Nash-féle egyensúlyok. A történelem véletlenjeinek szerepét itt az evolúció véletlenjei alakítják, azaz ők „döntenek” arról, hogy mikor melyik egyensúly győz. A folyamatot számítógéppel szimulálni lehet; ezt meg is tette Brian Skyrms, aki eredményeit 1997-ben egy csodálatosan érthető könyvben foglalta össze *Evolution of the social contract* (A társadalmi szerződés evolúciója) címmel.³⁴⁷ Az állatok között a legtöbb kölcsönhatás értelmezhető stratégiák versenyeként, tehát lehet modellezni a játékelmélet módszereivel. Persze az ő játékaik igen bonyolultak, és messze nemcsak három egyensúlyi stratégiájuk van, mint a közlekedésnek, hanem sok száz vagy sok ezer. De ez csak technikai nehézség, az elv világos: ahhoz, hogy a viselkedést megértsük és akár előre ki tudjuk számítani, abszolút követelményként ismernünk kell az egyensúly kiválasztódásának folyamatait.

A fizikai fittséget demonstráló, véres sportok példájában az imént két lehetséges egyensúlyt vettünk számba: a yanomamö fejpüfölést és a vadászatot. Ha egy csoport tagjai mind lelkesen fejpüfölnek, mindenki csak úgy juthat neki partnerhez, ha szintén azt teszi; nincs tehát értelme eltérniük a szokástól. Így lesz a fejpüfölés egy Nash-féle egyensúly. Ha viszont a többiek már mind vadásznak, a szaporodás feltétele a vadászatban való sikeres részvétel, tehát az egyensúly ez lesz. A partnerválasztó ízlés favorizálja vagy a kitartó fejpüfölőket, vagy az ügyes vadászokat, genetikailag és kulturálisan egyaránt konzervatív módon, vagyis fenntartva az egyensúlyi állapotot.

Az egyén szempontjából a fejpüfölés meg a vadászat egyformán racionális tevékenység, de a vadászat egyensúlya mindenkinek több hasznot hajt. Az arab fecsegőmadarak fittséget hirdető játékában szintén egyensúlyként működik a kajamegosztó és örködő altruista viselkedés. Általánosan megállapíthatjuk, hogy az udvarlási játékok sok lehetséges egyensúlyi állapotot felvehetnek, és közülük néhányhoz hozzátartoznak az önzetlenség bizonyos aktusai. A legtöbbhöz a tapasztalat szerint nem: a fittséget reklámozandó energiatékozlás a csoporttársaknak rendszerint semmire se jó. A pávafarok megnehezíti saját tulajdonosának életét, de nem könnyíti meg a többi pávát. Csak néhány fajnak van olyan szerencséje, mint az arab fecse-

gőmadárnak és az embernek, hogy náluk a költséges udvarlási trükkök némelyike történetesen közérdeket is szolgál.

James Boone antropológus egy 1998-as, *The Evolution of Magnanimity* (A nagylelkűség evolúciója) című tanulmányában frappáns példával szemléltette olyan egyensúly kiválasztódását, amely az önzetlen viselkedést stabilizálja. A példában több embercsoport szerepel, a jólét hirdetésének különféle módjaival:

„Képzeljük el most, hogy néhány csoport elitje úgy juttatja kifejezésre gazdagságát, hogy fölösleges terményeiket minden évben felhalmozzák a település főterén, majd a nép zajos ünneplésétől kísérve elégetik. Más csoportokban a státusz jelzésére ettől eltérő utat választanak: náluk az ünnep nagy közös lakoma formáját ölti, ahol a fölösleget nem tűz emészti el, hanem a szegényebbek gyomra. Tételezzük fel azt is, hogy a csoportok rendszeresen háborúznak egymással. Vajon ezekben a háborúkban melyik típusú csoport lesz sikeresebb? Józan ésszel jogosan feltételezhetjük, hogy a »lakomáztató« elit a köznép részéről nagyobb támogatást fog élvezni az »égető« elitnél, így (ha a többi körülmény azonos) számos nemzedék után az ő csoportjaik előnybe kerülnek majd.”³⁴⁸

A csoportok közti verseny kedvez a nagylelkűséggel járó egyensúlynak a pazarlással járó egyensúly rovására. Ez a folyamat mégsem „csoportszelekció”, mert az a biológusok hagyományos értelmezése szerint az egyedek önfeláldozásával járna a közérdekért, míg itt semmi ilyesmi nem történik. Itt mindenki önző és racionális módon a saját státuszát és saját szexuális vonzerejét akarja erősíteni, egyes csoportokban azzal, hogy fölöslegét elajándékozza. Az egyensúlyt az egyének haszna tartja fenn, nem a csoporté; a csoportok versenye (és abban egyes csoportok nagyobb haszna) csak választ a lehetséges egyensúlyok közül. Mint Robert Boyd és Peter Richerson antropológusok rámutattak,³⁴⁹ ez a kölcsönhatás igen fontos az egyensúly kiválasztódása és a csoportverseny között, mégpedig nemcsak a gének evolúciójában, hanem a kultúrtörténetben is. Elemzéseik új alapot nyújtanak az emberi kultúrák és a társadalmi intézmények összehasonlító vizsgálatához, és nagyon szívesen fecsegnék még róluk, dehát ez a könyv másról szól. (Amiről persze éppolyan szívesen fecsegek.)

Összegezve tehát: az evolúció néha az udvarló viselkedés olyan egyensúlyának kedvez, amelyben az állatok önzetlenül segítik egymást. Ez nem jelent „igazi”, vagyis minden érdek nélküli önzetlenséget, mindössze azt, hogy az érdek rejtetten jelentkezik; mégpedig szaporodási előnyként magánál az egyednél, nem a rokonainál és nem kölcsönösség formájában. Az evolúció az altruizmus igen magas szintjét tudja fenntartani azzal, hogy az

altruistát magas társadalmi státuszhoz és így a többiekénél jobb párzási esélyekhez juttatja. Szexuális kiválasztódás nélkül az önzetlen segítőkészség igen nehezen fejlődhet ki olyanokkal szemben, akik a segítőknek nem rokonai és nem tudják neki viszonzni a segítséget. Szexuális kiválasztódással viszont könnyen kifejlődik, ha a segítőkész aktusok egyben rávilágítanak a segítő fittségére. Mi emberek a jóságot és önzetlenséget mindnyájan nagyra értékeljük szexuális partnereinkben; ez a tény arra utal, hogy elődeink az udvarlási stratégiák egy ritka és nagyszerű egyensúlyába manőverezték bele magukat annak idején.

A MORÁLIS TEKINTÉLY

A csimpánzok és a gorillák csoportbeli rangja nemcsak a fizikai erősortendőtől függ. Tekintélyt szerezni azzal a képességgel is lehet, hogy valaki meg tudja békíteni a verekedésre készülődőket, közvetít a konfliktusokban, és kezdeményezi a szabályszegők megbüntetését. Frans de Waal az arnheimi állatkertben megfigyelte,³⁵⁰ hogy egy Jeromos nevű öreg csimpánz effajta „morális vezetőként” működött: fejlett szociális intelligenciájával megérezte a kialakulóban lévő feszültséget a csoporttagok között, és ügyesen beavatkozva rendszerint sikerült az összhangot helyreállítania. Figyelemre méltóan pártatlan volt, saját baráti és szexuális kapcsolatai sem tették részrehajlóvá. Verekedésben több másik hím biztos legyőzte volna, de erre nem került sor, mert magas pozícióját fenntartotta az általános megbecsülés és támogatás.

A csimpánzok tehát szemlátomást át tudják alakítani a főemlősök hagyományos csoportrangsorát olyanná, ahol morális tekintély is érvényesül. Régen ezt kizárólagos emberi képességnek hittük, pedig eszerint nem az. És ha a csimpánzok meg a gorillák éppúgy tisztelik békéltető és rendfenntartó társaikat, mint a mai emberek, akkor valószínű, hogy így voltak ezzel közös őseink is ötmillió évvel ezelőtt. Az erkölcsi tekintélyen alapuló vezetői státusz a nagy főemlősök öröksége, akik legalább az utóbbi ötmillió évben így is megpróbálták a rangsorban magas státust elérni fizikai erejük latba vetésén kívül.

De mit is jelent pontosan a magas státusz? Főemlősöknél általában nagyobb szaporodási sikert, vagyis nagyobb nemi vonzerőt.³⁵¹ A státusz nem olyasmí, mint a territórium, amit meg lehet szerezni erővel: ezt a többiek garantálják, az ő tiszteletüktől, rokon- és ellenszenveiktől függ, a csoportbeli szociális és szexuális viszonyoktól. Ha némely ősrünk magas státuszba juthatott morális tekintélye révén, ez azt jelenti, hogy a morális tekintély az egyént szociálisan és szexuálisan vonzóvá tette. A szociális vonzerő olyas-

mikben nyilvánul meg, hogy az illetőt szívesen kurkásszák és szívesen megosztják vele az ennivalót; de azért ez a fajta szimpátia evolúciós szempontból közel sem olyan hatékony, mint a nemi kíváncsiság. Így végül arra jutottunk, hogy a morális tekintély valószínűleg szexuális választásokon át fejlődött ki mind a csimpánzokban, mind nálunk.

Ugyanaz a helyzet, mint a vadászatnál: a morális tekintély is úgy szolgálja a közérdeket, hogy tiszta altruizmusnak látszik mindaddig, míg szexuális előnyeit nem vesszük számba. Persze mint tudjuk, a szexuális kiválasztódás preferálhatja a legtöbb tulajdonság ellenkezőjét is, tehát elképzelhetők olyan csoportok, ahol a nőstények a különösen agresszív, kooperációra képtelen hímekeket kedvelik. Ezekben a csoportokban a megszaladt szelekció minden bizonnyal divatba hozza a folyton kötekedő bunkókat, akikből rövid idő alatt egyre több lesz. Csakhogy ekkor megint közbelép a csoportok közötti verseny, beindítva az egyensúly kiválasztódásnak folyamatát (erről már tudjuk, hogy nem keverendő össze a csoportszelekcióval); a versenyben pedig nyilvánvalóan előnyben lesznek a békés és hatékonyan vezetett csoportok azokkal szemben, amiket gyakori belső harcok gyengítene. Mivel így előbb-utóbb a legtöbb csoportban érvényesülni fog a morális tekintély, tehát az azt elfogadók többségbe kerülnek, a „moralitás-gének” jó esélyt kapnak a terjedésre a teljes populációban is.

Ez a fajta tekintély azonban a csimpánznál korlátozottabb, mint az embernél, ahol kifejlődött egy általános erkölcsi szemléletmód. Mi például képesek vagyunk felfogni és szenvedélyesen követni olyan társadalmi ideálokat, mint az igazságosság, a szabadság és az egyenlőség. Ez a szemlélet is vonzó a másik nemnek, és kialakulhatott szexuális szelekcióval, hiszen lényegében nem más, mint a békéltető főmajom igazságosságának felemelkedése egy tudatosabb és formalizáltabb szintre.

Egy ilyen fontos emberi képességről elmélkedve kíváltképp gondosan meg kell különböztetnünk az evolúció funkcióját az egyén motivációjától. Amikor Malcolm X a maga szónoki tehetségével és erkölcsi karizmájával kikovácsolta egy rasszizmustól mentes muzulmán társadalom vízióját, minden bizonnyal erkölcsi ösztön vezette, nem pedig a közvetlen szexualitás. Erkölcsi ösztöne viszont úgy megmelengette a szívét egy Betty Shabazz nevű, gyönyörű fiatal lánynak, hogy feleségül ment hozzá; tehát valami hasonló történhetett velük, mint a szexuális szelekcióban élenjáró hominida őseikkel. Vagy mint Luther Mártonnal, akinek protestáns víziója tett mély benyomást Katharina von Bora exapácára, úgyhogy férj és feleségként hat gyereket neveltek fel. A pávafarok nem lesz kevésbé szebb attól, hogy szexuális funkcióját megértjük – az ember erkölcsi érzéke és erkölcsi meggyőződése sem vesztenek értékükből, ha felismerjük a párválasztással kapcsolatos eredetüket.

MIÉRT MARADT SCROOGE NŐTLEN: A JÓTÉKONYSÁG EVOLÚCIÓJA

Régebben feltételezték, hogy a legfittebbek túlélésének elve szerint mindnyájunknak önzőknek kell lennünk. A hagyományos darwinista szemlélet az embert olyannak tartja, mint amilyen Dickens *Karácsonyi történetének* hőse, Scrooge a regény elején: durva és rosszindulatú, legfeljebb a közeli rokonaival rendes egy kicsit, és még kölcsönt is csak azoknak ad, akik feltehetően majd kamatostul megadják neki. Ez a mítosz jól jön a népnevelőknek, papoknak és politikusoknak, mert következik belőle, hogy mind erősen rászorulunk az iskolák, templomok és börtönök szocializáló hatására. Akárcsak Scrooge arra, hogy a múlt és jövőendő karácsonyok látomása átváltoztassa őt önző, állatias, ünnep előtti emberből nagylelkű, kulturált, ünnep utáni emberre.

Dickens tanmeséje mégse igazán használható az erkölcs evolúciójának szemléltetésére. Scrooge ugyan a túlélésben sikeres volt, csakhogy nőtlen és gyermektelen. Feltűnő önzése kizárta őt a Viktória-korabeli London párkapcsolati piacáról; ha ott egy hölgy adott magára valamit, biztos nem méltatta őt figyelemre. Ami tehát a génjeit illeti, nyomorúságos természete igazából nem is önzés volt, inkább önfeladás.

Szexuális szelekció nélkül az ember jótékonyági hajlama evolúciós rejtély marad. Nehéz elképzelni, miért válhat bárkinek előnyére, hogy javai egy részét idegeneknek osztogatja el. Az evolúciós pszichológusok általában arra hivatkoznak, hogy az ember kis törzsi közösségekben alakult ki, a pleisztocén-kori Afrikában az „idegen” fogalma szinte ismeretlen lehetett, így a szívességek ritkán maradtak viszonzatlanul. Ez igaz, csakhogy pszichológiailag a jótékonyág nem ugyanaz, mint a kölcsönös segítség. Az előbbi több jellemző vonása nem fogható fel a kölcsönösségi ösztön melléktermékének. Ezt mindjárt illusztrálni fogom a mai társadalmakból vett példákkal, mert bár a pleisztocén jótékonykodás nyilván nem pont ugyanilyen volt, rejtett funkcióit tekintve valószínűleg nem is különbözött nagyon. Mellesleg egy példát már láttunk: a férfiak hagyományos nagyvad-vadászatát, ahol a megszerzett hús döntő része nem más, mint szétosztott ajándék, az ajándékozók rejtett haszna pedig a magasabb társadalmi, szexuális és morális státusz, amit ezen a strapás és időigényes, de végül is kifizetődő módon érnek el.

Kezdjük a mai jótékonykodók egy fura szokásával: feltűnően kevésbé érdekli őket, hogy adományaik milyen hatásfokkal segítenek a megajándékozottakon. Pedig erre éberén ügyelniük kellene, ha a háttérben a kölcsönösségi ösztön dolgozna, mert a kölcsönös szívességek rendszerében igencsak fontosak a csere mennyiségi viszonyai. Gondoljuk meg: ha történetesen mégis sor kerülne viszonzásra, a megajándékozottak nyilván nem éreznék

kötelességüknek, hogy a szervezési meg az ide-oda elfolyt költségeket is visszafizessék, nem pedig csak azt, ami hozzájuk eljutott. Mégis egész csomó ember ad pénzt olyan karitatív szervezeteknek – jellemzően épp a legnagyobbaknak –, amelyek rengeteget költenek saját adminisztrációjukra és propagandájukra, miközben eredeti céljuk háttérbe szorul. Egy időben például néhány francia rákkutató szervezet híres volt arról, hogy bevételeinek csak kb. 10%-ából végez valóban kutatást. Sok „jótékonyági esemény” nem egyéb, mint fényűző szociális összejövétel, ahol az adományozók pezsgőzgetve eltöltenek egymással pár kellemes órát. Mikor Diana hercegnő 1997-ben meghalt, az új Princess of Wales elnevezésű jótékonyági alaphoz csak Nagy-Britanniából két héten belül több mint egymilliárd font érkezett, pedig az alapítóknak még fogalmuk sem volt, mire fogják fordítani, és mennyi lesz belőle a kezelési költség. Csupán az adakozók egy kisebbsége keresi meg a valóban hatékony szervezeteket, mint amilyen pl. az Oxfam, amely a bevétel kb. 80%-át a rászorulókhöz juttatja el, miközben saját adminisztrációja csak 3%-ot tesz ki. Az ilyen profilú szervezetek között hatékonyságban nagy különbségek vannak, de ezzel a szemponttal a legtöbb donor egyáltalán nem törődik – éles ellentétben azzal, hogy adónkból az állam vajon mennyit és milyen gazdasági hatásfokkal juttat a betegeknek, az időseknek és a fegyvergyárosoknak.

Egy másik furcsa jelenség a „társadalmi munka”: jómódú emberek levest osztanak szegényeknek az utcán, ebédet visznek betegek lakására, közösségi intézményben takarítanak, erdei utakat tisztogatnak, és így tovább. Itt rendszerint magasan képzett ügyvédekről, orvosokról, menedzserekről van szó, akiknek a munkaideje olyan drága, hogy ha a társadalmi munka helyett saját szakmájukban dolgoznának, és az akkor keresett pénzt adnák át jótékony célra, sokkal többet segítenének vele. Például egy levesosztó ügyvéd egy órai keresetéből meg lehetne fizetni valakit, aki ezért két hétig osztaná a levest minden nap. A munkamegosztást nem véletlenül találták fel: az a legésszerűbb, hogy mindenki azt csinálja, amihez a legjobban ért. Akkor hát mi a társadalmi munka értelme? Remélem, most már gyanakodnak: talán ugyanaz, mint a többi költséges erőfeszítésé, ami gazdaságtalan és látszólag értelmetlen. A nagylelkűségnek ez a formája a javak újraelosztásához igen kis hatásfokkal járul hozzá, ám művelőinek fittségét annál hatásosabban jelzi. A jó öreg hátrány-elv alkalmazható itt is. Nem nagyon szegény társadalmakban a legtöbb dolgozó ember legkorlátozottabb erőforrása nem a pénz, hanem az idő; azzal, hogy másokért ezt a legdrágább kincset áldozzuk fel, önzetlen segítőkészségünket meggyőzően bizonyítjuk, még ha emiatt a segítség mértéke nem is áll arányban az erőfeszítéssel.

Az emberi jótékonykodás további érdekessége, hogy az adakozók általában kapnak érte valami jelképes elismerést, amit aztán közszemlére tehet-

nek. Az Egyesült Államokban például a közszolgálati tömegkommunikációt támogatók emblémás trikót és táskát, Nagy-Britanniában sok szervezettől szintén trikót, gomblyukba tűzhető papírpipacsot vagy műanyag bohócorrot, aminek jelentése közismert. A véradókon gyakran díszleg egy gomb a következő felirattal: „Ma vért adtam”; ez egyszerre több dolgot közöl, mint például „önzetlen vagyok, HIV-negatív és nem vérszegény”. Az egyetemek és a kórházak legnagyobb támogatói rendszerint elvárják, hogy épületet nevezzenek el róluk. Létezik ugyan a „névtelen adományozó” intézménye, de nem kell szó szerint venni. Ahogy egy londoni társasági hölgy megjegyezte nekem, ő maga személyesen ismer jónéhány névtelen adományozót; ilyen irányú tevékenységükről mindenki tud abban a „jó társaságban”, ahol a befolyásos emberek mozognak, még ha a nevüket nem is írja meg az újság. Nem hiszem, hogy sok olyan milliomos akad, aki karitatív akcióit eltitkolja a felelőse vagy a szeretője elől.

Végül az is jellemző, hogy kevésbé ismert szervezeteknek nem szeretünk adakozni, bármilyen értékes célra gyűjtenek. Ezért aztán a köztük folyó versenyben „a győztes mindent visz”: a nagyobbak egyre tovább nőnek, egyre ismertebbé válnak, és egyre több pénzt halmoznak fel. A pénz egy részét persze reklámra kell fordítaniuk, ami érthető, hisz így jutnak el az adakozókhoz; népszerűsítő hadjárataik gyakran emlékeztetnek a nagy gazdasági cégek márkaimázs-kampányára, profi reklámügynökség közreműködésével, amelyben a jótett ugyanolyan áruvá válik, mint bármi más luxuscikk. A pénzfelhajtók jól tudják, hogy már kezdetben érdemes becserkészniük egyet-kettőt a legismertebb donorok közül, mert akkor a többiek kötelességüknek érzik, hogy rájuk licitáljanak. A karitatív arénában kialakul a helyi milliomosok vetélkedője, ami elég betegesnek tűnik, ha csak a bevallott célra gondolunk, vagyis a rászorulók jobb anyagi ellátására. Az egészségügyben például ezért alakult ki az a helyzet, hogy a fejlett világ kitüntetett betegségeire a szükségesnél több erőforrást koncentrálnak, míg az elmaradottabb vidékek tömeges problémáit elhanyagolják. Pedig viszonylag nem kerülne sokba például kutakat fúratni a tiszta ivóvíz érdekében, kampányt szervezni az anyatejjel való szoptatásért, támogatni az elemi iskolákat vagy a nőket foglalkoztató kisvállalkozásokat. Ha a jótékonyosság tényleg abból az önzetlen törekvésből fakadna, hogy másokon segítsünk, logikus volna, hogy a jótékonykodók előbb szétnézzenek a lehetőségek között: vajon mely szervezetek működnek költséghatékonyan, és melyektől várható gyors és konkrét eredmény. De erre általában kevesebb időt szánnak, mint annak mérlegelésére, hogy az esti partihoz milyen videofilmeket kölcsönözzenek ki. Így aztán tipikus divatciklusok váltogatják egymást ezen a területen is, kiváltképp a fiatal és még pár nélküli donoroknál. Ha őszinték vagyunk, beismerjük: legtöbbünknek a karitatív tevékenység többé-kevésbé ugyanaz, mint a szépítkezés.

Természetesen nem azt állítom, hogy az adakozó emberek célja a szexuális siker. Ők őszintén segíteni akarnak, ami őszintén jólesik nekik; indítéknak ez épp elég. Itt arról beszélünk, hogy indítékuk hogyan fejlődött ki az emberi faj evolúciója során. És mint az iménti példák rávilágítanak, az ember őszinte nagylelkűségi ösztöne sok hasonló tulajdonsággal bír, mint más olyan ösztönök, amelyek kifejlődése szexuális szelekciónak köszönhető.

Ha megértjük a jótékonykodás és a szex evolúciós összefüggését, ennek nem kell aláásnia tiszteletünket a jótékony emberek iránt. Ahogy Robert Frank érvelt *Luxury Fever* (Luxusláz) című könyvében,³⁵² a látványos fogyasztás ösztönével is magasabb társadalmi státuszra törekszünk, de mint értelmes és erkölcsös lények, választhatjuk helyette az ugyanolyan funkciójú és hasonlóan látványos jótékonytságot. Minden száz dollár, amit luxusra költünk, megmenthet a haláltól egy beteg gyermeket valahol a fejlődő világban, ha ezt a pénzt eljuttatjuk a megfelelő alapítványhoz. A tízezer dollár különbség egy sportterepjáró és egy közönséges városi autó között eszerint száz kis indiai élet ára. Megtehetjük, hogy erre soha nem gondolunk, vagy állíthatjuk, hogy nem is igaz, a halottak nem fognak tiltakozni. Csak esetleg azzal, hogy a számok ismeretében minden luxusautó körül látni vélünk száz éhes kísértetet; ekkor talán veszít valamit szexepiljéből a megszaladt fogyasztói láz. Egy divatos holmi márkajelzése és egy karitatív szervezettől kapott kitűző egyaránt hirdeti fittségünket, de az utóbbi ráadásul még jószívűségünket is. Hogy mégis inkább a márkajelzést szoktuk választani, az azért van, mert a nagyvállalatoknak több pénzük van ösztöneinket megcélolni a reklámjukkal, mint a nyomorgó gyerekeknek.

MIÉRT ADNAK A FÉRFIAK TÖBB BORRAVALÓT, MINT A NŐK?

A pincérek valószínűleg többet tudnak az emberi nagylelkűség természetéről, mint a legtöbb morálfilozófus. Az ő jövedelmük nagyrészt a borravalótól függ. A borravaló közgazdaságilag az ésszerűtlen kiadás tankönyvi példája lehet: olyan emberhez kerül, aki nem rokon, és várhatóan nem fogja viszonzni.³⁵³ A hagyományos darwinista elméletek szerint így minden éttermi vendégnek igen smucignak kell lennie. A pincérek szerencséjére azonban nem így van; sőt, hogy még több szerencséjük legyen, étterembe inkább férfiak járnak, mint nők, és általános tapasztalat szerint ők nagyobb borravalót szoktak adni. A legnagyobbat pedig közülük is azok, akik épp nővel vannak együtt. Mindez jól beleillik eddigi képünkbe a szexuális szelekció hatásáról. Ellenvetésnek ugyan fel lehet hozni, hogy a férfiaknak átlagban nagyobb a jövedelmük, és talán ezért adnak több borravalót; ám ez

a naiv érv nem veszi figyelembe, hogy két smucig férfi közül a gazdagabb valószínűleg drágább éttermet választ vagy drágább fogásokat rendel, de a borraivalótt éppúgy sajnálja. Evolúciós szempontból pedig az iménti érv megkerüli a kérdést, hogy eleve miért hajtanak a férfiak szorgalmasabban és sikeresebben a pénzre.

Mikor Ted Turner 1997-ben bejelentette, hogy egymilliárd dollárt ad az ENSZ-nek, szintén igen gazdag felesége, Jane Fonda, nem tett semmi ilyesmit. A különbséget kétféle módon magyarázhatjuk. Egyrészt azért mégse voltak egyformán gazdagok: Turner személyes vagyona meghaladta a négy milliárd dollárt, míg Fondáé „mindössze” néhány százmillió volt. A jövedelmek nemi különbségét vehetjük adotttnak, amiből a magyarázat kiindul. De mint említettem, darwinista szemlélettel már arra is rá kell kérdeznünk, hogy a férfiak miért törekszenek jobban a gazdagságra, mint a nők. A másik, közvetlenebb magyarázatra maga Turner utalt Larry King vele készült interjújában. Mint elmondta, mikor szólt feleségének erről a tervezett adományról, Jane örömkönnnyekben tört ki, és a nyakába borult a következő szavakkal: „Olyan büszke vagyok, hogy a feleséged lehetek... Soha életemben nem éreztem még ilyen jól magam!” Ez esetben feketén-fehéren látjuk, hogy a játékonyság képes szexuális csodálatot kelteni.

A szenvedélyes adományozó hajlam egyik legszélsőségebb példáját a 19. századi olajmágnás, idősebb John D. Rockefeller testesíti meg.³⁵⁴ Mint üzletember könyörtelen monopolizátor volt, mint magánember viszont hit-hű baptista, aki serdülő korától minél több jócselekedetre törekedett. Már amikor 15 évesen munkába állt könyvelősegédként, fizetésének hat százalékat mindig jótékony célra fordította, és ez a százalék húsz éves koráig tízre nőtt. Ugyanekkor, 1859-ben, 2000 dollárt gyűjtött össze a templomokon lévő jelzők fizetésére, ami a helyi egyházközséget a csódtól mentette meg. Hozzájárult ahhoz az alaphoz, amivel egy cincinnati néger férfi kiváltotta feleségét a rabszolgaságból. Nagylelkűsége nem maradt észrevétlen: kongregációjuk egyik fiatal nőtagja később azt mondta róla, hogy bár nem volt különösebben csinos, „a spirituális beállítottságú fiatal nők sokra tartották jósága, vallási buzgalma, a közösség ügyeiben való elkötelezett részvétele és céljainak őszintesége miatt”.³⁵⁵ Negyvenéves kora után, mikor a Standard Oil bevételeiből már évi tízmillió dollárnál is többet keresett, a hasonló „aranyemberek” hivalkodó stílusától eltérve ő a pénzét inkább tudományos intézmények alapítására fordította; így született meg az Orvosi Kutatások Rockefeller Intézete (Rockefeller Institute for Medical Research) vagy a Chicagói Egyetem, ahol mellel Thorstein Veblen is tanított. Ötvenedik éve fölött már sokkal többet tördött karitatív munkájával, mint az üzlettel, és több milliárd dolláros vagyonának nagy részét sikerült intelligensen kiválasztott célokra fordítania, mielőtt 93 évesen elhunyt.

Fennmaradt utána a Rockefeller Alapítvány, mint egy gazdáját túlélő, impozáns és gyönyörű pávafarok.

AZ UDVARLÓ FÉRFIAK NAGYLELKÜSÉGE

Az evolúció hagyományos elméletei nehezen magyarázzák a nem rokonok felé irányuló, viszonzatlan nagylelkűséget. Így aztán beleakadnak olyan jelenségekbe, mint a borralaló, ami pedig aránylag lényegtelen – a férfiak (és az állatvilágban a hímek) nagylelkűsége igazából akkor a legkifejezettebb, amikor udvarolnak. A tipikus udvarlás elég nagy költséggel jár időben, energiában, kockázatban és anyagiakban egyaránt. A költséges tettek egy része, mint pl. a madárdal, nyom nélkül elenyészik: még a partnernek sem hoz több hasznot, mint hogy értesül az udvarló fittségéről. Egy másik részükből profitál az egész közösség, mint a legendás régi lovagok hőstetteiből, akik egy hölgy kezéért akárhány sárkányfejet hajlandók voltak levágni, vagy a még régebbi pleisztocén vadászokéból, akik jó pár mamutot tényleg levágtak. Van aztán néhány eset, mikor az udvarlás hoz valamit a konyhára magának a célszemélynek is; valahol már említettem például a skorpiólegyeknek azt a szokását, hogy a hím megosztja zsákmányát a nősténnyel.

Helen Fisher, Camilla Power és néhány más kutató az emberi udvarlást olyan társadalmi szerződésnek tekintette, ahol a férfi a szexért cserébe bizonyos erőforrásokat ad, például húst.³⁵⁶ Karikaturisztikusan ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy ajándékaival a férfi megvásárolja a nő reprodukciós képességét, a kölcsönösségnek ugyanarra az ösztönös érzékére támaszkodva, amire általában a kereskedők. Eszerint igaz a mondás, hogy a legrégebbi szakma a prostitúció, meg hogy igazából ennek egy formája a házasság is. Gary Becker közgazdász 1992-ben Nobel-díjat kapott részben azokért az eredményeiért, amiket a házasság mint szerződéses viszony elemzésében ért el.³⁵⁷ Modern világunkban, amikor minden áruvá válik és minden viszony szerződésszerűvé,³⁵⁸ az udvarlásnak ez a kölcsönösségi szemlélete igen meggyőzőnek hat. Közelebbről átgondolva azonban kiderül, hogy a valóságnak mégsem felel meg.

A kellően civilizált emberek (és kiváltképp a feministák) pontosan értik a különbséget a prostituátnak adott fizetség meg a szeretett nőnek adott ajándék között. Mikor például egy úr egy hölgyet vacsorázni visz, ettől a hölgynek nem válik kötelességévé, hogy lefeküdjön vele. Aki mégis így gondolná, az a közfelfogás szerint egy szexista gazfickó. Ha utána a hölgy azt mondja: „Köszönöm ezt a remek vacsorát, de nem hiszem, hogy egymáshoz valók vagyunk”, akkor udvarlója nem citálhatja őt bíróság elé szerződésszegésért. Lehet szomorú vagy akár mérges, de azt nem állíthatja,

hogy a nő becsapta őt; mindössze elutasította, ami jogában áll a vacsorától függetlenül. Nem az ajándékozás ténye, hanem a nő választása határozza meg, hogy a kapcsolat eljut-e az ágyig, vagy a közösülés valami más, egzotikusabb helyszínéig. (Megjegyzendő azonban, hogy bizonyos kultúrkörök illemszabályai szerint, ha az udvarlás sokáig tart, és ezalatt a nő elfogadja az egyre értékesebb ajándékokat, akkor a kialakult kapcsolatot a társadalom íratlan szerződéses viszonynak tekinti, ami már valamennyire kötelez.)

Mi több, a nő reprodukciós képességét a legtöbb férfi nem is tudná megfizetni, ha az udvarlás követné a szokásos üzleti szabályokat. Mi volna a megfelelő piaci ár a kilenchnapos terhességért, a szülés fájdalmáért, a szoptatás és utána a sok évnyi gyerekgondozás kimerítő munkájáért? Ha az amerikaiak tipikus évi fizetésére gondolunk, ami kb. 25 000 dollár, testvérek között is kijön összesen vagy félmillió. Udvarlásra kevés férfi költ el többet ennek egy ezrelékénél! Adakozásuk persze folytatódhat a gyerek születése után, de nem feltétlenül. A vadászó-gyűjtögetők körülményeire ugyanezt a logikát lehet alkalmazni, a dollárok helyett mondjuk kalóriákban számolva, amire a terhesség és a gyerekgondozás költsége éppúgy átváltható, mint a vadászból hazavitt húsa. Eszerint ha a kölcsönösségi elmélet szerződéses felfogása igaz, a nők ősidők óta folyamatosan leértékelik magukat igazi értékük ezredrészére, ami evolúciós szempontból enyhén szólva valószínűtlen. Így már rég elszaporodtak volna azok a mutáns egyedek, akik értékükhöz közelebbi árat követelnek, hiszen az ő génhordozó utódaik anyagilag jobban el lettek volna látva az átlagosnál.

Végül vegyük észre, hogy a férfiak udvarlási adakozókészsége a nőket nem épp a leghatékonyabb módon gazdagítja. Olyan, mint a jótékonyság: inkább csak az a fontos, hogy az ajándék drága legyen, már persze azon felül, hogy a nemes szándékot kifejezze. Ha az udvarlás a kölcsönösségi modell szerint fejlődött volna ki, igen-igen egyszerű volna: ma a nők az interneten árverésre bocsátanák reprodukzív képességüket, és azt a férfit választanák, aki a legnagyobb összeget utalta át nekik. Érzelmek is ehhez adaptálódtak volna, tehát automatikusan a legbőkezűbb kérőbe szeretnének bele; ez utóbbi fejlemény nyilván attól függetlenül érvényes, hogy a pleisztocénben nem volt banki átutalás. Márpedig egy ilyen rendszert remélhetőleg mindnyájan visszataszítónak tartunk, vagy legalábbis igen távolinak a romantikus szerelem eszményétől. Ítéletünk világosan a kölcsönösségi modell ellen szól.

A romantikusnak érzett ajándék lényegéhez tartozik, hogy a nőnek haszontalan legyen és a férfinak sokba kerüljön. Virág, ami elhervad, gyertya, ami elhamvad, ebéd egy elegáns étteremben, séta valami egzotikus tengerparton: a modern szerelemről ilyesmi jutnak eszünkbe, igaz? Ezek a dolgok sokkal kevésbé növelik a nő túlélési esélyeit, mint amennyire apasztyák

a férfi pénztárcáját. Mondhatnánk, hogy viszont élvezetet okoznak, ám jusson eszünkbe: az élvezet maga is olyasmi, ami evolúciós magyarázatot kíván. Hogy volt képes az evolúció a nőkkel olyan férfiakat megszerettetni, akik túlélési érték nélküli luxusholmikot adnak nekik? Ha egy modern nőnek az eljegyzési gyémántgyűrűben az anyagi érték számítana, nem bánná, hogy vőlegénye viszonylag olcsón jutott hozzá egy internetes katalógusból. A valóságban igenis fontos neki, hogy lehetőleg a Tiffanynál vegyék meg együtt, teljes áron. Mert így igazán „romantikus”, értsd: drága. Lehet, hogy az erkölcsfilozófusok az udvarló férfi bőkezűségét nem tartják átlagon felül erkölcsösnek, de a körülrajongott nő számára ez mégis az egyik legfőbb erény.

A ROKONSZENV SZEXUÁLIS KIVÁLASZTÓDÁSA

Az a szellemi képesség, amivel megértjük mások érzéseit, a beleérzés (empátia). Amivel pedig mások érzéseit számítanak is nekünk, az az együttérzés (szimpátia³⁵⁹). Az emberi udvarlás nagy része az együttérzés kimutatásából áll. Ahogy az intim érzelmi viszony kialakul, ebben a folyamatban egyre jobban bizonyítjuk intenzív együttérzésünket egymással.

Mikor egy kapcsolat kifejlődése során a kedvességet nagyra értékeljük, spontán pszichológiai belátásról teszünk tanúságot. Ezt a személyiséggjegyet a kutatók már kimerítően elemezték és vizsgálták mérésekkel; a személyiség ma legelfogadottabb „ötfaktoros” modelljében³⁶⁰ leginkább az angol „agreeableness” szóval jellemzett tulajdonság felel meg neki, amit a magyar szakirodalom „együttműködés”-nek fordít. Akikre ez a tulajdonság jellemző, azok őszinték, megbízhatók, együttérzők, képesek a szeretetre és önzetlenek. Tapasztalati vizsgálatok szerint ezek a személyiségvonások tényleg általában együtt járnak, és eléggé függetlenek más vonásoktól, mint pl. a lelkiismeretesség, az extroverzió vagy az intelligencia. Mikor sok embert megkérnek, hogy a különféle tulajdonságokat rangsorolja egy pozitív–negatív skálán, átlagosan mindig az együttműködés képessége bizonyul a legpozitívabbnak.³⁶¹ A skála másik végére pedig olyasmik kerülnek, mint a tisztességtelenség, a kegyetlenség, a durvaság és a hamisság. Az együttműködés képessége mérsékelten öröklődik, azaz az együttműködőbb szülők gyerekei szintén valamivel együttműködőbbek az átlagnál.³⁶²

Azzal, hogy a partnerválasztásban az együttérzés képessége olyan fontos, valószínűleg azt is el akarjuk kerülni, hogy valami pszichopátával akadjunk össze. Az igazi pszichopátia³⁶³ („antiszociális személyiségzavar”) igen ritka, a teljes népességnek kevesebb, mint egy százalékában fordul elő, de ez az egy százalék követi el a gyilkosságok, nemi erőszakok, rablótámadások és

más súlyos bűntények aránytalanul magas hányadát. A pszichopátia alapjában véve nem más, mint az együttérzés hiánya. Női pszichopáták szinte nem léteznek, talán azért, mert a sok előző nemzedékben az ilyenek a saját gyerekeik felé se mutattak annyi együttérzést, hogy a gyerekből szaporodóképes felnőtt váljon. A férfiakat viszont a szülői érzés hiánya nem teszi szaporodásra képtelenné: épp ellenkezőleg, a férfi pszichopáták nagyon is képesek nőket elcsábítani és teherbe ejteni – majd persze elhagyni őket viharos gyorsasággal, mikor terheességük kiderül. A nőknek természetesen elemi érdekük, hogy az ilyen helyzetet elkerüljék, tehát a pszichopata férfiaknak az udvarlás alatt meg kell játszaniuk az alkalmasságot az együttműködésre. Kevesen hivalkodnak úgy az érzéketlenségükkel, mint Hannibal Lecter, talán mert más téren kevesen olyan zseniálisak és sikeresek. A legtöbbjük amúgy jelentéktelen fickó, csak abban tűnik ki a tömegből, hogy otthon veri a barátnőjét, és a kocsmában megkéssel idegeneket ok nélkül. Aztán mikor ilyesmikért lecsukják, ugyanúgy feltételes szabadlábra helyezésért folyamodik, mint a normális bűnözők, mert meg van győződve saját ártatlanságáról.

Ha a szexuális ízlés valaminek az elkerülésére fejlődött ki, hát az leginkább a pszichopata nemi partner lehetett. Az evolúció alatt így háromoldalú „fegyverkezési versenynek” kellett folynia: a nők egyre jobb módszerekkel tesztelték a férfiak együttérző képességét, a pszichopata férfiak ezt egyre ügyesebben játszották meg, a normális férfiak pedig együttérző voltak kimutatására egyre kevésbé hamisítható jelzésekkel álltak elő. Pont ahogy a fitnessjelzők azért alakultak ki, hogy a káros mutációk hiányát reklámozzák, az együttérzés-jelzők talán a pszichopátia hiányát lettek hivatva reklámozni.

Mint Hans Eysenck pszichológus rámutatott,³⁶⁴ az igazi pszichopátia mellett létezik egy enyhébb változata, amely sokkal gyakoribb. Pszichotikusságnak hívják; az agresszív, hideg, önző, keményfejű, antiszociális, empátiára képtelen embereket jellemzi. A partnerkapcsolatban rendszerint ezek a tulajdonságok sem népszerűek, bár egy-egy éles versenyhelyzet körülményei között járhatnak bizonyos előnnyel. A mi szempontunkból a pszichotikusság azért érdekes, mert érthetővé teszi, hogy akik az embert eredendően önzőnek tartják, azok ennek a tulajdonságnak egy szélsőséges változatát terjesztik ki az emberi természet egészére. Nepotizmusra és kölcsönösségre még a legpszichotikusabb fickók is képesek minden nehézség nélkül, ha érdekükben áll – csak épp az átlagemberek szimpátiája és együttműködési hajlama hiányzik belőlük. Ha az evolúciós önzést azonosnak tekintjük a pszichológiai önzéssel, az jön ki, hogy mindenki pszichopata. De ez a következtetés szerencsére hibás, mert a szexuális kiválasztódás az együttérző-képességnek rejtett előnyt biztosít.

E képesség kinyilvánítására hajlamosító, szexuális szelekcióval kialakult ösztönünk nemcsak a játékonysági és az udvarlási szokásainkat befolyásolja, hanem a világról és az emberekről táplált nézeteinket is. Mások ideológiai álláspontját tipikusan jelzésnek tekintjük arra, hogy az illetőnek jó vagy rossz az erkölcsi karaktere. Társadalmi nyomást érzünk olyan ideológiák elfogadására – függetlenül azok józanul belátható ésszerűségétől –, amiket az adott korban a „rendes emberek” felfogásaként tartanak számon. Hányszor hallunk vagy akár mondunk olyasmiket, mint például: „Lehet, hogy a nézetei igazak, de a szíve nincs a helyén!” Ebből következik a ma divatos „politikai korrektség”, amely időnként a tudósokat is már-már nevetségesen körmönfont fogalmazásra készíti. Ha ugyanis valaki például kerek-perec leírja, hogy „bizonyítékaim szerint az emberi intelligencia öröklődik”, azt sok kollégája (meg pláne a laikusok) hajlamosak úgy érteni, hogy „én egy együttműködésre képtelen pszichopata vagyok, aki nem érdemli meg, hogy szeressék”. Az ideológiai korrektség megszállottjai azt a benyomást keltik, hogy egy X nézettel való egyetértés szükségképp jelez egy Y személyiségjegyet, és ha Y szexuálisan és szociálisan taszító, akkor X tabuvá válik. Így aztán az erkölcsi önreklám szexuálisan kiválasztódott ösztönei ideológiai dogmák forrásává válnak. A magam részéről úgy vélem: az ember azért tud ésszerűen gondolkodni, hogy többek közt elválassza egymástól az intellektuális érveket meg a jellem erkölcsi megítélését. Hogy ez a valóságban nehezen megy, az talán onnan ered, hogy politikai, vallási és áltudományos ideológiáink régóta részét képezik a morális önreklám arzenáljának.

NEMI HŰSÉG ÉS ROMANTIKUS SZERELEM

Feküdj össze fűvel-fával, és számíthatsz rá, hogy állandó párod szakít veled. A szexuális választás nemcsak a kapcsolat elején, hanem a végén is érvényesülhet – azaz maga definiálja a végét. A nemi hűségre való hajlamunk, még ha nem is tökéletes, elődeink azon szokásának következménye, hogy a hűséges partnert jobban szerették a hűtlennél. Ahogy David Buss hangsúlyozta, az emberben speciális érzelmek fejlődtek ki a hűtlenség észlelésére és megbüntetésére, és ezek az érzelmek különböznek azoktól, ahogy a csaláshoz más területeken viszonyulunk.³⁶⁵

Az evolúciós pszichológusok joggal mutattak rá, hogy a szexuális hűtlenség milyen általános a monogám elkötelezettség ideáljához képest. Az a tény, hogy inkább a férfiakra jellemző,³⁶⁶ természetesen összhangban van a szexuális kiválasztódás elméletével. Én azonban azt is figyelemre méltónak találok, hogy ezzel együtt a legtöbb ember mennyivel hűségesebb, mint más

emlősállatok. Néhány madártól jócskán elmaradunk, de például a hím főemlősök ritkán hagyják ki az alkalmat, ha egy nőtény hajlandó közöszni velük. Köztük a nőtényekben sincs meg az egyetlen hímmel való szilárd kapcsolat érzése:³⁶⁷ ha megkönyékezi őket egy jobb jelölt, mint aktuális párjuk, és nem félnek annak féltékeny brutalitásától (amitől van okuk félni például a csimpánzoknál), könnyen megeshet, hogy másnap már az új hímmel hámozzák együtt a banánt. Az ember más, mi a nemi hűséget nagyra becsüljük mind önmagunkban, mind másokban, és megvan az a képességünk, hogy visszafogjuk magunkat még erős kísértésekkel szemben is.

A hűség felfogható kölcsönösségi alapon, amennyiben ha az egyik fél megszegi, a másik várhatóan büntetéssel reagál. Csakhogy büntetése rendszerint mindig ugyanaz: kilép a kapcsolatból, azaz vagy megtagadja a további szexet, vagy más partnert keres. A büntetést tehát tekinthetjük a szexuális választás egy fajtájának, nemcsak a kölcsönösség megnyilvánulásának. Lényegében mindegy, hogy itt a kölcsönösség ölti a szexuális választás alakját, vagy fordítva; mindkét értelmezésből az jön ki, hogy a hűség erénynek számít.

Ezt az erényt az ember alapvetően kétféle módon éri el: romantikus szerelemmel és a társához való ragaszkodással. A romantikus szerelem azt jelenti, hogy minden szexuális vonzalmunkat ugyanarra a személyre összpontosítjuk mások kizárásával.³⁶⁸ Ez meggátolja a félrelépést, legalábbis pár hétig vagy hónapig. Magától értetődik, hogy a romantikus szerelem hajlamos viszonzást kiváltani; nem olyan értelemben, hogy egy egyébként taszító egyént vonzóvá tesz, hanem hogy más körülmények azonossága esetén ahhoz vonzódunk inkább, aki minket ilyen módon szeret. A szerelem érzése bizonyára nem utolsósorban azért fejlődött ki a szexuális kiválasztódás folyamatában, mert a várható hűség jelzése volt.

A szenvedélyes szerelem azonban ritkán tart néhány évnél tovább. Ennyi idő még arra sem elég, hogy a pár felneveljen együtt egy gyereket, ami pedig közös érdekük. Hosszú távon sokkal fontosabb a jószándékon és egymás kölcsönös megbecsülésén alapuló szexuális elkötelezettség. Ez nem úgy működik, hogy a pár tagjai megszűnnek vonzódást érezni mások iránt, hanem hogy természetes vonzódásukat flörtben és szexuális fantáziálásban élik ki. A flört – udvarlásszerű viselkedés igazi szexuális szándék és eredmény nélkül – végig a történelemben a felnőtt emberek társadalmi életének fő pezsgetője volt, bár a mai közfelfogás messze nem értékeli súlyának megfelelően. A szexuális fantázia pedig a belső lelki élet hasonlóan nélkülözhetetlen fűszere: lehetővé teszi a hűtlenséget a képzelet világában, anélkül, hogy ártana az igazi partnernek.³⁶⁹

Nemi hűségünk mai állapota kompromisszum két szelekciós nyomásra adott válasz között. Egyrészt evolúciós érdek, hogy a romantikus szerelem

és az elkötelezettség segítségével hűségesek legyünk, másrészt a hűtlenségnek is lehet genetikai előnye. Ez utóbbi kiváltképp a férfiakban szól amellett, hogy állandó partnerükön kívül másokhoz is vonzódjanak. Így aztán a flört és a fantáziálás néha átnő igazi szexuális kapcsolatba, ami olykor nyilván megérte már elődeinknek is. A szexuális választás hatásai nem tudtak az emberi elmébe annyira behatolni, hogy a poligám vágyakat teljesen kiirtsák onnan: csak a nyílt hűtlenséget és az arra való nyílt csábítást büntetik. De azért az a tény, hogy nem vagyunk mindig hűségesek, a hűségre való hajlamunkat nem teszi hibás adaptációvá. Emberi természetünknek ez az összetevője tökéletesen adaptív lehetett a pleisztocén-korban, mikor a szaporodásban legsikeresebb egyedek általában hűek voltak aktuális párjukhoz – kivéve, ha annak megcsalására valami igazán kihagyhatatlan alkalmuk nyílt.

A JÓ APÁK ERÉNYEI

A férfiak udvarlási célú segítőkézsége általában nem ér véget az első közösüléssel, sem az első gyerek megszületésével. Ahogy a 7. fejezetben láttuk, sokan elég jó apák, még mostohagyerekeikhez is. A konkrét gondoskodásban persze közelébe se érnek az anyáknak, de messze megelőzik a legtöbb más főemlős hímjeit. Azt is megbeszéltük már, hogy az apai gondosság inkább udvarlási, mint szülői erőfeszítésnek tekinthető: a nők hajlandóbbak tartós viszonyt folytatni egy jó apával, mint egy rosszal, és ez elég lehetett a szexuális szelekció érvényesüléséhez.³⁷⁰ Erre a témára nem is érdemes több szót vesztegetni; most az apai erényeket csupán belehelyezzük a jelen fejezet erkölcsi összefüggésébe.

A mostohaapák ebben az összefüggésben különösen érdekesek, mert az ő tevékenységüket nyilván nem lehet értelmezni nepotizmussal vagy kölcsönösséggel. Nevelt gyerekeiktől valószínűleg soha nem kapják vissza a rájuk fordított energiát, az az érv pedig, hogy helyettük az anyjuk „fizet” (szexszel), egyrészt a kölcsönösség fogalmát szükségtelenül kitágítaná, másrészt erről a „fizetségről” már tudjuk, hogy a nők partnerválasztó stratégiájához tartozik. Az anyai gondosság természetesen szintén fontos erény, de ezt nem kell külön magyaráznunk, mert a természetes kiválasztódás 200 millió évig formálta az emlősök evolúciója alatt. A nőstény emlősök anyai erényeinek sokasága, beleértve magát a tejtermelést, evolúciós sikerük egyik fő tényezője volt. Plusz közrejátszhatott a férfiak partnerválasztása, amely a nőkben érzékenyen figyelt az anyai képesség jelzéseire, mint amilyen például a gyengédség akár idegen gyerekekkel szemben is, vagy a gyakori büszkélkedés saját gyerekeikkel; az ilyesfajta anyai erényeket Sarah

Blaffer Hrdy *Mother nature* (Anyatermészet) című könyvében nemrég átfogóan elemezte.³⁷¹

A SPORTSZERŰSÉG

Mikor egy sportversenyen valaki csal, ez a morális felháborodásnak egy sajátos fajtáját váltja ki. A partner meg a közönség anyázik, öklét rázza, és utána még sokáig nem tud napirendre térni az eset fölött. Ez a felháborodás nem ugyanolyan, mint amivel arra reagálunk, hogy egy szívességet nem viszonznak. Akkor egy bejáratott büntetési rutin indul be: leginkább magunkban duzzogunk, és megszakítjuk a kapcsolatot legalább egy ideig. Ezzel szemben a sportszerűtlenség hangos és nyilvános bírálatot vált ki, de a meccsnek nem szakad vége, és a mérges ellenfél később is ritkán tagadja meg, hogy a csalóval újra megmérkőzzön. Vajon miért?

A sport, mint tudjuk, az intenzív szexuális és szociális verseny ritualizált formája, amelyre bizonyos visszafogottság jellemző. Az ellenfelek nem engedhetnek meg maguknak bármit, hiába támad rá erős késztetésük a küzdelem hevében. A visszafogottság nem magyarázható rokonszelekcióval, mert az ellenfelek általában nem rokonok. A kölcsönösségnek van ugyan szerepe, de csak annyi, mint minden társadalmi érintkezésben, amely huzamos ideig tart, költséggel és haszonnal jár, továbbá lehetőséget ad a csalásra. Az, hogy a kölcsönhatás itt is adok-kapok jellegű, csak felületi azonosság: mikor Pete Sampras és Andre Agassi a labdát felváltva ütögetik egymásnak, nem költséget és hasznot cserélnek. Természetesen valamilyen értelemben minden sportolónak haszna van abból, amit csinál, mert különben nem csinálná; de a hasznot nem az ellenféltől zsebelik be, hanem a közönségtől, annak a társadalmi státusznak a formájában, amihez mint jó sportolók jutnak hozzá, és ami a szexuális viszonyok piacán az egyik legértékesebb valuta. A csalás bélyege azért olyan kellemetlen, mert aláássa a sportolóként elért társadalmi státusz jogosságát.

A versenyportokban a csalás azt jelenti, hogy felborul a szigorúan érdem szerinti jutalmak rendszere.³⁷² Ideális esetben itt mindig a legjobb győz. Gyanakvással kell tekintenünk bármire, ami gyengíti az összefüggést a versenyzők képességei és a verseny eredménye között; még akkor is, ha a gyengítő tényező esetleg nem jelenti egy szabály formális megszegését. Valójában a sport szabályai gyakran pont azért változnak, hogy ez előbbi összefüggés fennmaradjon, például ezért tiltottak ma az anabolikus szteroidok. Minden sportszerető ember fontosnak tartja, hogy „ne lejtessen a pálya” egyik irányba sem, mégpedig nemcsak a sportban, hanem mindenütt, ahol elvárjuk az érdem szerinti jutalmazást. A tisztességes verseny maxima-

lizálja az információt, amit az eredmény ad a résztvevők fittségi viszonyairól – ez a tény áll a háttérben annak a feltételezésünknek (lásd a 7. fejezetben), hogy a sportra való szellemi képességeink szexuális szelekcióval fejlődtek ki. Ugyanakkor magukba foglalják az erőteljes erkölcsi ítéletalkotás ösztönét is.

Az érdem szerinti jutalmazás, vagy egyszerűbben a tisztességes játék kívánalma áthatja az ember társadalmi életét messze túl a sport határain. Általánosabb értelemben ez azt jelenti, hogy az elért státusból szeretnénk egymás érdemeire (azaz fittségére) minél pontosabban következtetni. Első látásra úgy tűnik, az érdem jutalmazásának erkölcsi igénye és érzéke nem alakulhatott ki biológiai úton, mert a legtöbb ember ilyen szempontból átlagos, miért állna hát érdekében, hogy a legjobbaktól való lemaradása könnyen észrevehető legyen? Nos, valószínűleg nem is elsősorban azért, hogy mások *őt* könnyen megítéljék, hanem fordítva: ő akar reálisan ítélni, mindenekelőtt akkor, mikor a másik nemből szexpartnert választ. Ezen kívül nemcsak az a szempont, hogy ne látsszunk túl feltűnően gyengébbnek a legjobbaknál, hanem hogy igenis látsszunk minél feltűnőbben jobbnak azoknál, akik még nálunk is gyengébbek. Hiszen bajnok csak egy van, alatta a fittség és a társadalmi státusz skálája rendszerint igen széles; ha egy kicsit sikerül ott előre lépünk, az már siker. Nem csoda hát, hogy az embereknek közös érdekük olyan versenytérek kijelölése, ahol az eredmény a partnerválasztást hatékonyabbá teszi, és hogy az ilyen terepeken féltő gonddal őrködnek a verseny tisztességes volta felett.

És ha már itt tartunk: az érdem szerinti jutalmazáshoz hozzátartozik, hogy érdemek szerzésére mindenkinek egyformán alkalma legyen. De ez nem ugyanaz, mint az egyenlőség hagyományos eszméje,³⁷³ amely szerint az eredmény oszlik el egyenletesen a csoport tagjai között. A vadászó-gyűjtögető törzsek sok dologban egyenlősítő rendszert tartanak fenn, például így osztják el a húst, megbeszéléseiken mindenki egyformán kap szót, és senkit sem engednek „törzsfőnökként” a többiek fölé nőni. Ugyanakkor a szaporodásban nem erre a fajta egyenlőségre törekednek, ott inkább az érdem szerinti diszkrimináció érvényesül. Mégpedig azért, mert a partnerválasztás ténye eleve lehetetlenné tesz bármilyen egyenlősítő utópiát. A nők talán elvben helyeslik, hogy minden férfi egyformán hozzájusson a szexhez; de mint egyének, egyikük sem fog lemondani a válogatás jogáról, és beletörődni, hogy mindenféle kripli vagy gusztustalan pasival le kell feküdnie. Az emberi szexualitás terén nem lehet érvényes a sokaknak vonzó követelmény, miszerint „mindenkitől a képességei szerint, és mindenkinek a szükségletei szerint”. A törzstagoknak közös érdekük az érdem szerinti megkülönböztetés, nem érdekük viszont a szaporodási siker kiegyenlítése azzal, hogy a partnerválasztás erejét legyengítik.

A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ÉS NIETZSCHE

A kölcsönösség hangsúlyozása az evolúciós pszichológusokat arra készítette, hogy a Nietzsche által „nyájerkölcsnek” nevezett értékekre koncentráljanak: ilyen például a gondosság, a szerénység, a tisztesség, a lelkiismeretesség, a megbízhatóság, az egyenlőség, a társadalmi normák követése és az altruizmus kultusza. Az *erkölcs genealógiája* című könyvében Nietzsche rámutatott, hogy sok emberi kultúra más erényeket tartott erkölcsileg értékesnek.³⁷⁴ Csak mutatóba néhány ezek közül: bátorság, erő, büszkeség, vezetői tehetség, sztoicizmus, önfeláldozás, tolerancia, könyörületesség, gyönyör, humor, kecsesség, jómodor, képesség társadalmi normák alkotására. Ami ebben figyelemre méltó, az az, hogy a fenti erények kifejezetten egy-egy fittségjelzőnek néznek ki.

Nietzschét minden más morálfilozófusnál jobban érdekelték erkölcsi ítéleteink biológiai gyökerei. Meg akarta érteni, hogy az erkölcs miképp szolgálhatja ki a szerves élet igényeit. Az erényről mint olyan „elsőrendű luxusról”³⁷⁵ írt, amely „a ritkaság, utánozhatatlanság, kivételesség és az átlagtól való eltérés báját”³⁷⁶ mutatja, és ezzel a többletével felfedi „a fiziológiai siker vagy kudarc folyamatait”.³⁷⁷ Nietzsche szemében az erényt csak erős és egészséges lények engedhetik meg maguknak.

Természetesen illik észben tartanunk Jeeves komornyik válaszát Bertie Wooster kérdésére, hogy Nietzschét érdemes-e olvasni. „Nem ajánlanám, Uram; ez az ember bizonytalan alapokon áll.” Nietzsche olvasta Darwint, de nem értette meg. Érezte, hogy az ember érzékletei, ítéletei, értékei, ideológiája és tudása mélyén ott dolgozik a szex és a hatalom, de nem vette figyelembe a szexuális szelekciót. Akár Alfred Russell Wallace, gyakran hozott fel a „többletenergían” alapuló, hibás érveket a túlélési funkcióval nem rendelkező, költséges és reklám-jellegű viselkedés magyarázatára.

Mivel a nációk annak idején kisajátították maguknak, neve manapság tabu a művelt társaságokban, de ez talán ne riasszon el minket megfontolásra méltó gondolataitól. Például attól, hogy biológiai és pszichológiai elemzést nemcsak az a keresztény értékrend érdemel, amit ő „a nyáj moralitásának” hívott. Az általa felvetett „pogány” erények – bátorság, erő stb. – kevesebb evolúcióelméleti problémát vetnek fel keresztény kollégáinknál, mivel kevésbé altruisztikusak. Ami természetesen nem baj, az elemzésének nem kell a problémás pontokra korlátozódnia. Az emberi erkölcs bizonyos összetevőinek lehet közvetlen és könnyen érthető túlélési értékük, míg mások, pl. Nietzsche pogány erényei, kifejlődhetnek ugyanúgy a költséges „hirdető viselkedés” céljára, ahogy a többi hátrány-jellegű adaptációt létrehozta a szexuális szelekció.

A tudománynak javára válik, ha figyelmét kiterjeszti mindazokra az eré-

nyekre, amiket valamelyik emberi kultúra nagyra becsült. Egyénként persze ezektől bátran elfordulhatunk, például ma kifejezetten háttérbe szorul a katonai hősiesség, a sztoicizmus vagy az etikett. Még az is lehet, hogy némelyik erényről nyomós filozófiai vagy gyakorlati okunk van azt remélni, hogy nem jön vissza a divatba soha többé. De ez korántsem ok arra, hogy tudósként is elfeledkezzünk róluk. A morálfilozófia csupán az emberi erények és erkölcsi ítéletek kis töredékét tartja érdemesnek az elemzésre, a tudomány viszont akkor teljesíti a feladatát, ha mindegyikükkel foglalkozik.

OLYAN SZEXIS, HOGY MEGÉRTJÜK ÉS SZERETJÜK EGYMÁST!

Ebben a fejezetben megtaláltuk az emberi jóság egyik rejtett evolúciós értékét: azt a szaporodási előnyt, amit a partnerválasztás révén nyújt. Elődeink vonzódtak a kedves, becsületes, bátor és jó modorú egyénekhez, akikben megvolt a képesség és a készség rá, hogy önzetlenül segítsék párjukat, gyerekeiket, mostohagyerekeiket és általában a törzs tagjait. Viszolyogtak viszont a csalóktól, a gyáváktól, a hazudozóktól és az érzéketlen pszichopáttáktól. Ezt tulajdonképpen nem nehéz elhinni, ugye? Csak a darwinisták olyan makacsul keresték az erkölcsi érzék önző túlélési előnyeit, hogy közben elfeledkeztek erről a másfajta előnyéről.

Így hát legnemesebb ideáljaink visszaminősülnek a póre nemi vágy termékeivé? A legkevésbé sem: azzal, hogy a kőkori nők és férfiak favorizálták az erkölcsös viselkedést, szelekciós nyomásuk révén ezt *tényleg* beépítették egymás ösztönvilágába, és így a miénkbe is. Most már ott van, visszavonhatatlanul. Nemcsak megjártsszuk, azzal a céllal, hogy egy jó kis szex reményében valakinél bevágódjunk, hanem az emberi kapcsolatok igazi helyzeteiben igazi empátiát és szimpátiát érzünk. Önzetlenségünk evolúciós szemmel nézve így már nem paradox jelenség, ahogy a többi szexuális díszítmény sem az.

Persze az erkölcsi érzéket nem lehet teljes egészében a partnerválasztás hatásaira visszavezetni. Kialakulásában a rokonszelekció és a kölcsönösség nyilvánvalóan szintén szerepet játszott. Van továbbá sok olyan erkölcsi erény – pl. mértékletesség, elővigyázatosság, igazságérzés, bátorság, hit, remény, könyörületesség, együttérzés, barátság, hála, türelem, szerénység stb., itt nincs tér részletesen tárgyalni őket –, amelyek némelyikének valószínűleg szintén köze van a szexuális szelekcióhoz, de a társadalmi szelekció más hatékony tényezőihez is. A morális adaptációk minden bizonnyal sokféle szelekciós nyomás változatos kölcsönhatásai nyomán fejlődtek ki; ezek feltárása a jövő évtizedek izgalmas feladata lesz.

CYRANO ÉS SEHEREZÁDÉ

– HIPOTÉZIS AZ ÁRNYALT NYELV EREDETÉRŐL

A paranoid skizofrénia egyik klasszikus tünete az a hiedelem, hogy idegen lények belénk plántálják gondolataikat láthatatlan hullámok közvetítésével, befolyásolva így a viselkedésünket. Nos, bizonyos értelemben ez nemcsak hiedelem, és nemcsak a skizofrénekre érvényes: mint a nyelvésztudósok jól tudják, gondolatainkat tényleg mindnyájan átküldjük egymásnak láthatatlan hullámokon, és ezek a gondolatok tényleg befolyásolnak minket. Sőt, sok nyelvész még patológiкусabbnak tűnhet a zárt intézetek lakóinál, mert szerintük ennek a láthatatlan kommunikációnak a jelrendszere, a nyelv, már-már varázslatos erővel bír; míg a köznapi skizofrének (és a közemberek általában) rácsodálkozás nélkül csak elfogadják olyannak, amilyen.

A többi állat számára mi telepitikus lényeknek tűnhetünk. Például képzeljünk el egy százezer évvel ezelőtti mamutot: békésen legelészik valahol Euráziában, mikor egyszer csak megjelenik tőle tisztes távolban egy újfajta, két lábon járó majom, jól megnézi, majd nemsokára csatlakozik hozzá még néhány, és hegyes faágakat hordozva, fenyegetően közelednek felé. Furcsa, mintha valahogy megtudták volna, hogy itt vagyok, gondolja. Na mindegy, ez biztos csak véletlen, és úgyis túl kicsik ahhoz, hogy veszélyesek legyenek rám. Egyikük hirtelen éles hangot ad ki, mire az összes elkezd dobálni errefelé az ágait. Ez már kezd idegesítő lenni, a kutya-fáját! Jobb, ha odébbállok; mint a mozgásukból látszik, ezek nemcsak kicsik, hanem elég lassúak is hozzám képest. Ekkor felharsan még néhány éles hang, és pár pillanat múlva előugrik pont előttem egy másik csoport a sziklák mö-

gül. Még egy véletlen...? Rádásul ezek az újak valahogy meggyújtották a fűvet, ami máris úgy lobog, mint egy áthatolhatatlan fal! Vissza kell fordulnom, csak hogy ott tolongnak még az előzők. Olyan magabiztos szökdéceléssel, mint ifjúkoromban azok a falkában vadászó kis ragadozók, akiktől azóta persze már nem félek. Itt az idő bevetni a taktikát, ami velük szemben mindig beválik: nekitámadok egynek és megsebesítem, mire a többi megijed és odébbáll. Vagy ha nem, fölnyársalok egy másikat, előbb-utóbb inukba száll a bátorság. Gyerünk, nesze! Gusztustalan ez a vér az agyaramon, dehát te kezdted... Nem tágtítottok, hát tessék, még egy! És még egy! Nem értem, már szét kellett volna ugraniuk, de ezek csak jönnek rám azokkal a csípős karókkal, miközben tovább kiabálnak. Már határozottan fáj itt-ott, a vérem is kiserkedt, ennek a fele se tréfa! Az egyik itt közvetlenül előttem célbaveszi a szememet, na ezt igazán nem hagyhatom, zuttyu bele! Csak hogy egy újabb kiáltásra az összes idecsődül, és mind a szemem felé hadonászik, jaj, jaj, mi ez, hirtelen olyan sötét lett... Hallok viszont új hangokat, magasabbakat az előzőknél, mintha jönnének a nőstényeik meg a kölykeik, olyan örömmel rikoltozva, ahogy a majomfélék akkor szoktak, mikor rábukkannak valami nagy fára tele gyümölcscsel. Úgy látszik, végem van – legyőzött fura kis lényeknek egy csapata, akik egyenként ugyan gyengék, de kiáltásaik révén valahogy egyesülni tudnak, nagy testté tucatnyi szemmel és kézzel, mégis egyetlen vérszomjas, központi akarattal.

Ez a pleisztocén akciófilm persze több ponton kritizálható. Például hogy túlbecsüli a mamutok tudatosságát, de ezt egy kissé kétlem, mert az agyuk ötszöröse volt a miénknek. Vagy hogy őseink vadásztehetségét túlozza el – na ezt aztán tényleg kétlem, mert bizonyítékok vannak rá, hogy tényleg vadásztak mamutokra, masztodonokra és elefántokra, sőt, közülük a legtöbb fajt ki is pusztították az utolsó százezer évben. Ami viszont az efféle képzelt történeteknek tényleg gyenge pontja, az az, hogy a nyelv telepátiaszerű hatékonyságát kizárólag a túlélésért vívott harcban mutatják be. Ott persze nyilván fontos volt, például megkönnyítette a vadászok együttműködését; de az élet már akkor sem csak vadászból és más túlélési műveletekből állt. Őseink a mi nagy szerencsénkre szaporodtak is, és nehéz elképzelni, hogy ha már beszélni tudtak, ezt az adományukat ne használták volna fel az udvarlásban. A jelen fejezet pontosan erről szól: félretéve a túlélés feladatait, most azzal fogunk foglalkozni, hogy a pleisztocén-kori ember miképp fejlesztette ki a szerelemben esés képességét azáltal, hogy a két nem képviselői egymással beszélgettek.

FELEJTSÜK EL CHOMSKYT ÉS KANZIT!

A nyelvi evolúció kutatásának története a szexuális kiválasztódás elméletének történetére hasonlít. Darwinnak volt róla néhány ragyogó gondolata, de utána a tudósok figyelmét lényegtelenebb kérdések kötötték le vagy egy évszázadig, és csak mostanában vesszük fel a fonalat ott, ahol a nagy alapító elejtette. Az *ember származása* a nyelvi ösztön fokozatos kialakulását már a szexuális szelekcióhoz köti, akárcsak a zenéét. Darwin számára a nyelv, hasonlóan a fogalmi intelligenciához és az erkölcsi érzékhez, eléggé meglepő emberi adaptáció volt, amely komoly evolúciós elemzést érdemel. Utódai azonban inkább olyan periférikus problémákkal foglalkoztak, mint a „majmok nyelve” vagy a nyelv „velünk születettsége”. Manapság újra visszatérünk az eredeti nézőponthoz, annak kutatásával, hogy ez a képességünk vajon milyen adaptív funkciókat tölthetett be.

A majomnyelvről szóló vita azért nem járt lényeges felfedezésekkel, mert eleve tudjuk, hogy természetes körülmények között a csimpánzok nem beszélnek, amiből következik, hogy valószínűleg nem beszélt ötmillió évvel ezelőtti, közös ősrünk sem.³⁷⁸ A nyelv tehát azóta fejlődött ki. Ha pedig ez az adaptációnk a csimpánzoktól való elválás utáni termék, kezdeményeit nincs több értelme a csimpánzokban keresnünk, mint mondjuk a páviánokban, a hódokban vagy a verebekben. Az emberi nyelv evolúciójából nem sokat értet meg velünk az a (más szempontból persze fontos) tény, hogy a híres Kanzi meg néhány társa képes vizuális jelekkel nyelvszerűen kommunikálni, ha megtanítják rá.³⁷⁹

Más volna a helyzet, ha a többi hominidafaj nem halt volna ki. A nyelv evolúciójáról sokat tanulhatnánk, ha például léteznének túlélői az *Australopithecus robustus*-nak (kis agyú, erős állú, kétlábbon járó előember), az ázsiai *Homo erectus*-nak (az előbbi közepes agyú származéka) és az európai neandervölgyinek (nagy agyú, a mai emberhez közeli faj). Még legtöbb esélyünk arra van, hogy az utóbbiak nyelvhasználatáról megtudjunk egyetmást: ha a következő évtizedekben sikerül a nyelvet meghatározó géneket jobban azonosítani, csontmaradványaik DNS-töredékeiből talán kiderül, hogy ezek a gének megvoltak-e bennük, ami sokkal fontosabb információ, mint a nyelv hiánya a csimpánzokban.

A 20. század másik nagy nyelvi vitája a „velünk születettségről” szólt. Noam Chomsky és más teoretikusok keményen harcoltak a társadalomtudományok régi dogmája ellen, miszerint az ember minden szellemi képessége egyéni tanulással alakul ki.³⁸⁰ Hősies küzdelmük eredményeként mára a dogma megdőlt; a győztes érvek megtalálhatók például Steven Pinker *The Language Instinct* (A nyelvi ösztön) című kitűnő könyvében. Pinker itt felsorolja a nyelv azon sajátosságait, amelyek igazolják, hogy valódi bioló-

giai adaptáció: „A nyelv komplex, specializálódott képesség, amely a gyerekekben spontán kifejlődik tudatos erőfeszítés vagy formális tanítás nélkül; alkalmazásához nem kell ismerni az alapját képező logikát; minőségileg minden egyénben ugyanaz; különbözik az információkezelés és intelligens viselkedés általánosabb képességeitől.”³⁸¹ Ezek a sajátosságok tényleg perdöntőek, de mindössze az általános adaptív jelleget bizonyítják, nem mutatnak rá a nyelv konkrét adaptív funkcióira. Az érzékelés, az arcfelismerés, a nemi vonzódás, az önéletrajzi emlékezet és a tervezés ugyanilyen specializálódott képesség: mindnyájan rendelkezünk velük, spontán tanuljuk és öntudatlanul alkalmazzuk őket. Ebből még nem derül ki, hogy mi célra jöttek létre annak idején.

Chomsky saját kutatási eredményeiről ugyanezt mondhatjuk el. Meggyőző érveket talált arra, hogy a gyerekek nem tudnák a szintaktikai alapelveket megtanulni csupán a szülők spontán visszacsatolása vagy formális oktatás révén. Ezzel megrendítette az ötvenes évek behaviorista tételét, amely szerint a nyelv egy tanult, kulturális találmány; azóta tudjuk, hogy öröklött képességektől is függ. De arról nem mondott semmi hasznosat, hogy a nyelv hogyan alakult ki. Igazából ő maga elvetette annak lehetőségét, hogy evolúciója végbemehetett a szokásos Darwin-féle folyamatokkal.

Sok kutató hasonlóan járt: úgy megbabonázta őket a nyelv komplexitása, eleganciája és velünk született jellege, hogy normál evolúcióját el sem tudták képzelni. Ugyanabba a csapdába estek, mint Wallace, mikor a racionalitásról, az erkölcsről és a zenei érzékről gondolkodott. Úgy látszik, ha egy adaptáció egészséges tisztelete bénító ámulatba fordul, meggátolja az őt formáló szelekciós nyomások felismerését. Chomsky még arról is fantáziált egy időben, hogy ha az agy elég nagy méretű (mint például a mamuté), akkor a sokmilliárd neuron viszonylag kis térfogatra koncentrálódott halmazában a nyelv képessége automatikusan létrejön, mint rejtélyes melléktermék. Nem fogom most részletezni a nyelv erejének és bonyolultságának bizonyítékait, részben azért, nehogy ugyanilyen bénító ámulatot váltssak ki velük, részben pedig mert Steven Pinker úgylis megtette *A nyelvi ösztönben* igen magas színvonalon.

A nyelv evolúciójáról többet összeírtak, mint bármelyik más szellemi képességéről, de igen keveset igazán adaptáció-központú szemlélettel; vagyis nem mérték fel a fitnesshez való konkrét hozzájárulását. Ennek megfelelően igen kevés elmélet próbálta azonosítani azokat a szelekciós nyomásokat, amelyek előnyt adhattak a megfelelő mutációk fokozatos felhalmozódásának egy ilyen esetben, ahol a kifejlődő szellemi képesség nagyon bonyolult és jelentős költséggel jár.

Ma a vita nem arról folyik, hogy a nyelv adaptáció-e, hanem hogy mire adaptálódott.³⁸² Túlélési funkcióját könnyű elképzelni, a szaporodásit sok-

kal nehezebb, paradox módon talán azért is, mert a pleisztocén-kor tipikus túlélési műveleteiről már nincs személyes benyomásunk. Mamutvadászat, törzsi háború, kovakövek pattintgatása: ezekről kellemes dolog ábrándozni egy íróasztal mellett. Ha azonban az udvarlásra gondolunk, eszünkbe jutnak a körülményes ismerkedések kamaszkorunkban, a feszélyezett első találkák, a hidegen sajnálkozó tekintetek szenvedélyes lelki kitárulkozásunk nyomán, a hűség megszegett ígéretei, no meg persze az utolsó nagy szópárbajok közvetlenül a szakítás előtt... Minden mai átlagember elmondhatja magáról, hogy túlélési próbálkozásai idáig sikerrel jártak. Az a kevés fajtársunk, aki elmondhatja ugyanezt a szerelmi próbálkozásairól is, az bizonyára kivételesen vonzó egyén, aki azonban a lécet eddig túl alacsonyra tette. Ezt minden további elemzéshez érdemes észben tartanunk: a nyelvvel könnyebb élni, mint udvarolni.

AZ ÖNZŐ NYELV: KÖZLÉS, BEFOLYÁSOLÁS, VAGY ÖNREKLÁM?

A beszéddel az a fő probléma, hogy túl önzetlennek látszik. A kérdésektől és a felszólításoktól eltekintve csupa olyasmit közöl, ami csak a hallgatónak lehet hasznos információ, a beszélő már úgyis tudja. Ő ugyanakkor időt és energiát fordít rá. Csakhogy mint az előző fejezetben láttuk, az efféle altruizmust az evolúció általában kerüli.

Ötven évvel ezelőtt az önzetlen kommunikáció a tudósoknak még elfogadható volt. Konrad Lorenz, az állati viselkedés híres kutatója például magától értetődőnek vette, hogy az állatok közlései a faj érdekét szolgálják: az indítékokat és szándékokat kifejező jelekkel a faj takarít meg egy csomó időt és energiát. Különösen a harcban, ahol ezek a jelek csökkentik a faj vérveszteségét, és az udvarlásban, ahol a helyzetet egyértelművé teszik. Mikor például egy kutya dühösen morog, a morgás hangszíne pontosan jelzi, hogy mennyire van agresszív hangulatban; a ritualizált fenyegető jelből az ellenfél felmérheti, hogy érdemes-e vele megküzdenie. Tipikus esetben a kevésbé harcias kutya inkább meghátrál, a konfliktus tehát gazdaságosan lerendeződik. A biológusok több évtizedes hite szerint az állatok jelzései kommunikációt jelentenek, ami érzelmeket és szándékokat fejez ki, a kommunikáció pedig a fajfejlődésben arra a célra jött létre, hogy javítsa a faj hatékonyságát.

Mikor az 1970-es években tért hódított az önző gének elmélete, ez a kézenfekvőnek látszó logika összeomlott. Semmiféle tulajdonság nem fejlődik ki a faj javáért. Nagy hatású, 1978-as cikkükben Richard Dawkins és John Krebs kimutatták,³⁸³ hogy az állatok csakis akkor tesznek szert valami-

lyen jelkiadás képességére, ha az növeli egyéni fittségüket, azaz segít abban, hogy génjeik megsokszorozódjanak más gének rovására. Az evolúció éppúgy nem kedvez az információ önzetlen megosztásának, ahogy az élelem önzetlen megosztásának sem. Következésképp a legtöbb állati jel bizonyára azért fejlődött ki, hogy mások viselkedését manipulálja a jelkibocsátó előnyére. A dühös kutya azért morog, mert *neki* gazdaságosabb a vetélytársat elijeszteni, mint összeharapdálni. A kutyák azért ijednek meg a mélyhangú morgástól, mert a mély hang rendszerint nagyobb mérettel jár, és egy náluk nagyobb kutya várhatóan úgylis legyőzné őket. A morgás és a rá érzékeny hallórendszer egyaránt a tulajdonos önző céljára alakult ki.

Ez a belátás hívta életre az állati jelek modern elméletét.³⁸⁴ A jelek általában nem a világról közölnek valamit, mert kibocsátóiknak túl sok okuk van rá, hogy ne legyenek őszinték. Ebből következik, hogy az állatokat az evolúció kiképzí más állatok olyan jeleinek elhanyagolására, amelyek valószínűleg csak manipulálni akarják őket. Ezalól elég kevés a kivétel. A ragadozók odafigyelnek azokra a jelekre, amik hihető módon közlik velük, hogy a prédaállatot nem tudják elkapni, vagy hogy a húsa mérgező. (A prédaállatok ennek alternatívájaként álcázhatják is magukat, ami voltaképpen olyan „jel”, ami a létezésre utaló jelek lehetőleg teljes hiányából áll.) A rokonok odafigyelnek egymás figyelmeztető jelzésére arról, hogy ragadozó közeledik. Valamely erőforrásért versengő vetélytársak arra, hogy a másik meg tudja ölni őket. A párkeresők pedig arra, hogy a másiknak jók a génjei. Több eset nincs. Vegyük észre: a méregről és a ragadozóról szóló figyelmeztetésen kívül a többi ilyen mind fittségjelző. Ezekről eltekintve pedig a természet összes állati jelzése csak propaganda, mézesmadzag, blöff. (Jellemző, hogy erre nekünk is mennyi közeli szinonimánk van.)

Mint tudjuk, a fittségjelzők a hátrány-elv szerint lehetnek megbízhatóak.³⁸⁵ Ennek oka, hogy a jel költsége ugyanabban a valutában mérhető, mint az információ, amit közöl: a biológiai fittségben. Ez nemcsak a jó kondíció jelzésére igaz a lehetséges partnerek felé, hanem a rosszéra is a rokonok felé, akiknek segítségére a jelző egyed rászorul. Tipikus eset például a madárfióka az éhesen tátogó csőrével: ő ilyenkor megbízhatóan jelzi, hogy fittségén egy szép kövér falat milyen sokat javítana. Egymással nem rokon állatok közt a jelek kizárólag saját, szélesen értelmezett kondíciójukról tudnak információt közölni; eddig nem született hihető modell arra, hogy az evolúció bármi más tartalom közlését kifejleszthetné, legalábbis olyan esetekben, amikor érdemes hazudni is. És így a mi árnyalt nyelvünk tudományos értelmezése rendkívül problematikussá válik, hiszen mi ezt a korlátot nyilvánvalóan messze túllépjük.

A hátrány-elv nem varázsszer, ami bármilyen kommunikációt igazzá tesz pusztán azért, mert biológiai költségét a kommunikátor megfizette. Ha a

közlés tartalma nem a fittségről szól, a hazugságnak tág tere marad. Például vegyük a tetoválás esetét. Oké, vállalom a fájdalmat és a fertőzés kockázatát, hogy aztán ott díszlegyen karomon az „imádlak Böbe” felirat; ez többé-kevésbé tényleg bizonyítja, hogy tőkös legény vagyok, de arra nem ad garanciát (pláne hosszabb idő után), hogy Böbéhez tényleg ilyen fennkölt érzelem fűz.

Ahogy Chris Knight antropológus hangsúlyozta, az emberi nyelv kiváltképp megkönnyíti a hamis közlést azzal, hogy nagy szerepet kap benne az úgynevezett „távoli referencia”: olyan dolgok említése, amelyek épp nincsenek jelen.³⁸⁶ Például azt mondják egy szomjas vándornak: „Ott a hegyen túl van egy folyó.” Ezt az állítást ő pillanatnyilag nem tudja ellenőrizni; megeshet, hogy bizakodva átvonszolja magát a hegyen, aztán mögötte folyó helyett sivatagot talál, és szomjanhal. Nos, az ilyen tartalmú közlésekről derül ki az evolúcióelméletben, hogy nincs mód megbízhatóvá tételükre, ha a közlő és a közlést befogadó érdeke nem egyezik meg. (Erre látszólag ellenpélda a méhek „tánca”, amivel a mézlelőhely irányát és távolságát adják tudtul a boly többi lakójának; csakhogy ők mind egymás nővérei, tehát genetikai érdekeik azonosak.) Pleisztocén elődeink körében mindig voltak ellentétes érdekek, ezért igen nehéz elképzelni, hogyan fejlődhetek ki megbízható távoli referenciák. Ha pedig az ilyenfajta közlés nem megbízható, hamarosan már senkinek se érdemes rá hallgatnia, tehát előbb-utóbb kikopik a faj viselkedésmintái közül.

Látszik, hogy a probléma ugyanaz, mint amivel az altruizmusnál szembesültünk. Első látásra értelmes lenne a következő tétel: „A nyelv arra fejlődött ki, hogy állítások formájában információt közvetítsen egyik elmétől a másikig.” Csakhogy ekkor felmerül a kérdés, hogy az egyik elme minek közölne információt önzetlenül egy evolúciós vetélytársával.³⁸⁷ A természetben az igazmondó közlés ritka, mert általában ritka az önzetlenség. Ahogy az előző fejezetben láttuk, a naiv altruizmus-elméletek az ember erkölcsi érzékét nem tudják megmagyarázni; miért próbálkoznánk akkor hasonlókkal az emberi nyelv magyarázatára?

Ha tehát a nyelv evolúcióját meg akarjuk érteni, ugyanazt a kérdést kell feltennünk, mint az erkölcsnél: hol van a beszéd látszólag önzetlen aktusának rejtett túlélési vagy szaporodási haszna? Alapvetően most is három válaszlehetőségünk van: a nepotizmus, a kölcsönösség és a szexuális kiválasztódás. Egy rokonunknak adott hasznos információval közvetve saját génjeinket segítjük, vagy fenntartunk egy kölcsönösen előnyös információcserét, vagy vonzóvá tesszük magunkat egy lehetséges nemi partnernek. Biztos, hogy az ember evolúciójában mindhárom eset fontos volt, eszemben sincs azt állítani, hogy csupán a harmadik; de azért kiemelnék a beszéd tulajdonságai közül néhányat, ami nincs teljes összhangban a rokonsági és a kölcsönösségi modellel.

A NYELV EVOLÚCIÓJA: ROKONSZELEKCIÓ VAGY KÖLCSÖNÖSSÉG ÚTJÁN?

A megosztással az információ szaporodik, az étel nem: ha valakinek hasznos információt adunk, tudásának előnyeit mi magunk nem szükségképp veszítjük el. Az információnak ez a sajátossága a nyelv kifejlődését elvben igen megkönnyíti, mert őseink elég stabil összetételű, kis közösségekben éltek, ahol szinte mindenki mindenkinek rokona vagy barátja volt. Ha egy ilyen csoportban kialakul az információ megosztásának képessége, abból a csoporttagok génjei és társadalmi kapcsolatai egyaránt hasznot húznak.

Ez értelmesen hangzik, és a pleisztocén hordákban nagyrészt biztos így volt, de azért nem teljesen. Léteztek érdekellentétek, mert a rokonok génjei sem azonosak száz százalékig. A barátság szintén nem zárja ki, hogy az egymást kölcsönösen segítő felek egyike csalni próbáljon azzal, hogy kevesebbet ad, mint amennyit kap. Így hát az önzetlen nyelvhasználatot nem vehetjük garantáltnak: konkrétabban vizsgálnunk kell előnyeit és költségeit annak eldöntéséhez, hogy követi-e a rokonsági és a kölcsönösségi modell előrejelzéseit.

A rokonság és a kölcsönösség nem változtat azon az alapvető tényen, hogy amennyiben a beszédet csupán információ átadásának tekintjük, a hallgató többet nyer vele, mint a beszélő. Az utóbbi ugyanis már tudja, amit mond, az csak a másíknak új. Ebből a szempontból az információ mégis hasonlít az ételhez: jobb kapni, mind adni. Így a rokonsági és kölcsönösségi elmélet szerint azt várhatjuk, hogy az emberi faj egyedei igen szívesen hallgatnak, és igen húzódozva beszélnek. A bőbeszédű közlési hajlamot eszerint az altruizmus csúcsteljesítményének kell felfognunk, már-már szentekhez méltó önfeláldozásnak; aki viszont lelkesen odafigyel másokra, az csak saját önző élvezetének hódol. A legvágyottabb foglalkozás a pszichoterapeutáé, mert ő folyton-folyvást értesül pácienseinek legbelső titkairól, miközben a sajátjait magának tartja meg.

Nos, tegyük a kezünket a szívünkre: ilyenek vagyunk? Tényleg jobban szeretünk másokat hallhatni, mint beszélni hozzájuk? Bizony, a helyzet pont fordítva van, mint amit a rokonsági és kölcsönösségi elmélet jósol! Az emberek imádják hallani saját hangjukat, abban versenyeznek, hogy ki beszéljen többet, még mikor látszólag odafigyelnek valakire, gyakran akkor is közben már a választ fontolgatják. Azt tartjuk önzőnek, aki senkit nem hagy szóhoz jutni. Arra hoztunk illemszabályt, hogy ne vágjunk bele a másik szövegébe. Még a tudományos konferenciákon is azért folyik a verseny, hogy előadásunkat minél tovább tarthassuk, nem azért, hogy kollégáinkat minél tovább hallgathassuk. A pszichoterapeuták pedig... Nos, akik közülük a Rogers-féle módszert alkalmazzák, vagyis nem mondhatnak többet a páciens szavainak

némileg variált ismétlésénél, azoknak kemény tréningen kell átesniük, hogy képessé váljanak erre a csaknem emberfeletti visszafogottságra.³⁸⁸

A rokonsági és a kölcsönösségi modell az anatómia tényeivel sincs teljes összhangban. Ha a nyelvhasználat költségét a beszélő fizetné, előnyét pedig a hallgató élvezné, akkor a beszélő apparátusunknak viszonylag kevesebb oka lett volna a fejlődésre a hangfelvevő apparátusunknál. Akkor ma is valószínűleg csak pár kelletlen mormogást vetnénk oda egymásnak, miközben a füleink hatalmas tányérantennákká nőttek volna, hogy az információ értékes morzsáit minél tágabb körből összegyűjtsék. A valóságban ez is fordítva történt: hallórendszerünk maradt igen hasonló a többi főemlőséhez, hangkiadó rendszerünk viszont drámai szerkezetváltozáson ment át, míg alkalmas lett az artikulált beszédre. Az adaptáció folyamata sokkal inkább érintette a torkunkat és a szánkat, mint a fülünket. Akár az előző bekezdésben vázolt viselkedési szokásaink, anatómiánk is arra utal, hogy a beszédnek nagyobb rejtett evolúciós előnyei vannak, mint a beszédre való odafigyelésnek.

UDVARLÁS SZAVAKKAL

Nálunk embereknél az udvarlás nagyrészt verbális. „Egy fiú meg egy lány találkozik”, ez általában azt jelenti, hogy találkoznak és beszélgetnek. A nyelv az udvarlás későbbi szakaszain át is erősen használatban marad, tehát nagy szerephez jut a partnerválasztásban. Emlékezzünk csak saját tizenéves korunkra: az a szorongó izgalom, amit az első randira hívó telefon előtt átéltünk, aztán a váratlanul elcsukló hang, a béna nyökögés, mintha az ember hirtelen elfelejtette volna az anyanyelvét... Bárhogy reagált a csaj, meg voltunk győződve arról, hogy ott a vonal túlsó végén jót vihog rajtunk, és legközelebb biztos letagadtatja magát. Felnőtt korunkban valamit javul a helyzet, de azért a szorongás nem múlik el. A szinglibárok látogatói már előre próbálgatják, hogy a társalgást mivel kezdik majd, és miféle szellemességeket vetnek be közben, ha alkalom adódik rá.

A kezdeti üdvözlések után a szöveg megélénkül, igyekszünk a másikkal megismertetni magunkat, reagálunk a környezetünkben történetekre, bókákat mondunk, és apró szívességeket ajánlunk fel. Ha látszik a kölcsönös érdeklődés egymás iránt, a téma személyesebbre fordul. Néha sikerül találni közös ismerősöket, gyakrabban közös érdeklődési kört, és kiderülhet, hogy hasonló eszmékkel szimpatizálunk. Ha nem sikerül összehangolódni, a kapcsolat máris megreked, ahogy ez előfordulhat még sokáig bármikor, bármelyik fél elhatározásából; de ugyanígy tovább is léphet az intimitás magasabb szintjei felé. Mindenesetre az első fizikai érintkezést rendszerint

megelőzi jónéhány óra beszélgetés, az első „igazi” szexuális aktust pedig jónéhány ilyen találka, ahol az egyre bátrabban tapogatódzó kezek és szájakkal mellett még mindig a szavak tapogatódzása a legfontosabb. A partnerválasztást leginkább a szavak közvetítik. Lehet, hogy két ember fizikailag vonzódik egymáshoz már a kezdet kezdetétől, de még a leghevesebb vonzódásnak is szüksége van szavakra ahhoz, hogy eljusson a beteljesülésig.

Mindez elég nyilvánvaló az olyan felnőtt embernek, aki rendelkezik egy kevés élettapasztalattal. De amíg egy kisgyerek nagyjából hároméves korára elfogadhatóan megtanul beszélni, a kamasz talán egy évtizedig is nap mint nap gyakorol, mire a verbális udvarlásba igazán belejön. A kamaszkor nagyon izgalmas nemcsak annak, aki átéli, hanem annak az evolúciós szemléletű kutatónak is, aki a szexuális kiválasztódást tanulmányozza. Ernst Haeckel, 19. századi biológus híres tétele, miszerint „az egyedfejlődés megismétli a fajfejlődést”, gyakran tévedésekhez vezet,³⁸⁹ de esetünkben valószínűleg igaz: a tizenévesek hol körülményes és dadogó, hol találékony és lendületes udvarlása nem rossz modell elődeinkéhez abban a korban, amikor az emberi nyelv fokozatosan kialakult. Az egyelőre szegényes szókincs, a nyelvtan és a társalgási illemszabályok bizonytalansága, a kifejezőkészség lemaradása az érzések és gondolatok mögött: ez mind érvényes lehetett rájuk is. Minden apa ismeri a feltűnő átmenetet a korai meg az érett serdülőkor között, mikor a fiúk alig érthető, félszavas mormogása átadja helyét a megnőtt önbizalmú, folyamatos beszédnek, ami már alkalmas arra, hogy lányokhoz is szóljanak vele. Addig, egymás közt, nem volt szükségük többre a minimális nyelvtannal is elboldoguló, töredezett kommunikációnál; ki tudtak vele mindent fejezni, ami akkoriban fontos volt, játék közbeni indulataiktól a színésznők és fotómodellek külsejére vonatkozó megjegyzésekig. Aztán rá kellett ébredniük, hogy a lányoknak ez már pusztán mennyiségileg sem elég, és akkor még nem beszéltünk a folyamatosságról, a kifejezés árnyaltságáról vagy az eredetiségről. Ha az emberi nyelvet a természetes szelekció formálta volna ki, pusztán a hatékony gyakorlati együttműködés céljára, mindnyájan felnőttként is tovább beszél-nénk a „korai serdülő dialektust”. De úgy látszik, nem így történt: a pleisztocén évezredek alatt rákényszerültünk, hogy a verbális udvarlás kényszeréből kiláboljunk belőle.

Érdekes, hogy a verbális udvarlás és az emberi intelligencia összefüggésére már a 20. század közepén utalt valaki, akitől talán nem várnánk: Alan Turing matematikus, a számítástechnika egyik úttörője. Kitalált egy játékos tesztet annak demonstrálására, hogy a gépi intelligencia elvben képes az emberivel azonosnak lenni, vagy legalábbis látszani.³⁹⁰ A „Turing-teszt” abból áll, hogy kérdegetünk valakit, és a feleleteiből ki kell találnunk, ember vagy gép-e az illető. Turing eredeti változatában ez az „illető” egy hölgy volt (vagy

egy hölgyet utánzó gép). Őt a beszélgetőtárs nem láthatta és nem hallhatta, hisz akkor könnyű lett volna a feladat; a kérdéseket egy számítógép klaviatúráján kellett bepötyögni, a válaszok pedig egy képernyőn jelentek meg. Kérdezni bármit lehetett, akár olyasmit is, hogy „Írna nekem egy szonettet az Északi Vasúti Hídról?”. Turing nézete szerint, ha a nőt imitáló számítógép el tudja hitetni, hogy igazi nő, akkor intelligens lénynek kell tekintenünk. Ezért volt fontos, hogy az emberi viselkedés széles körét otthonosan produkálja: legyen például kedves, humoros vagy költői, ha azt kívánja a szituáció, néha reagáljon meglepően, nyilvánítson ki olyasféle érzéseket, hogy mondjuk szereti az epret tejszínhabbal, vagy hogy pillanatnyilag épp szerelmes, és így tovább. (Vegyük észre: itt egy csomó olyan dologról van szó, amit az előző fejezetekben tárgyaltunk mint udvarlási adaptációt.)

Turing után a mesterséges intelligencia kutatói kihagyták az utánzási játékból a nőt, mert mellékesnek és figyelemelterelőnek tartották. A Turing-teszt modern, számítógéppel már a gyakorlatban is megvalósított változataiban csak egy „személy” szerepel, nem nélkül. Az eredeti változat azonban gazdagabb volt ezzel a finom utalással arra, hogy az emberi intelligencia számára az udvarlási szituáció speciális kihívásokkal jár. Turing színfalak mögötti játékosába akár bele lehetett volna szeretni; ez a maiakkal tudomásom szerint soha nem fordult elő, pedig már egy korai és viszonylag egyszerű, DOCTOR nevű változat gyakran elhitette még pszichoterapeutákkal is, hogy egy igazi kollégájukkal társalognak. Az első, még nem szexmentes Turing-teszt ráébreszt minket, hogy udvarlás közben az ember intelligenciája igen hatásosan mutatkozik meg.

A nyelv udvarlási eredetének feltételezésével megvan a rejtett evolúciós haszon, amit az altruizmussal kapcsolatban hiányoltunk. Mihelyt egy kezdetleges nyelv (bármilyen okból) rendelkezésre állt, nemi partnerre vágyó őseink nyilván felhasználták öröklött nyelvi készségüket az udvarlásban is. Ettől kezdve aztán a nyelv egyre komplexebbé válhatott a szokásos mechanizmusok kombinációja révén; ebben a folyamatban bizonyára szerepet kapott a megszaladt szexuális szelekció, a fittség jelzése, és az a természetes igény, hogy gondolatainkat minél érthetőbben fejezzük ki.

HÁROM ELMÉLETI ELŐZMÉNY: A NYELV ÉS A TÁRSADALMI STÁTUSZ ÖSSZEFÜGGÉSEI

A nyelvi evolúció imént vázolt hipotézise jól összevág három régebbi teoretikus nézeteivel. Robbins Burlingről, John Locke-ról és Jean-Louis Desalles-ről van szó, akik nem olyan közismertek, mint Noam Chomsky vagy Steven Pinker, de osztották az evolúciós biológia mai főáramának azt a

meggyőződését, hogy a beszéd látszólag önzetlen aktusa mögött az önző génnek rejtett hasznát kell keresnünk. 1986-ban publikált fontos cikkében Robbins Burling antropológus az én itteni érveimhez hasonló érveket sorakoztatott fel. A mai nyelvek barokkosan gazdag szintaktikáját és hatalmas szókincsét szembeállította a gyakorlati kereskedelem, vadászat és szerszámkészítés szerény igényeivel, amiket egy kezdetleges pidgin nyelv már ki tud elégíteni. Ugyanakkor felismerte a nyelvi közlés látszólagos önzetlenségének paradoxonját is. Megoldásnak ő egy olyan mechanizmust tétélezett fel, amelyben magas társadalmi státuszra törekvő férfiak versengtek egymással, a többiek maguk mellé állítására igénybe véve a beszéd eszközét is.³⁹¹ Mai törzsi kultúrákból vett antropológiai bizonyítékokkal kapcsolatot állapított meg a beszédkészség, a társadalmi státusz és a szaporodási siker között. Ha ilyen kapcsolat már az őskorban létezett, a nyelv fokozatos bonyolódása nemcsak érthető, hanem szinte elkerülhetetlen volt. Burling szavaival: „Az általam javasolt mechanizmus hatékonyságához mindössze annyi kellett, hogy az átlagos társadalmak átlagos vezetői egy kicsit jobban tudjanak beszélni más férfiaknál, és egy kicsit több gyerekük legyen.”³⁹² Bár ő a nyelv szerepét inkább mások irányításában tartotta fontosnak, mint az udvarlásban, azért ez utóbbiról sem feledkezett meg: „Nyelvi készségünk legjavára van szükségünk ahhoz, hogy valakit megnyerjünk magunknak szeretőül.” Burling ezirányú véleménye kiegészíti az enyémet, és a nyelv evolúciójáról kidolgozott, lényegében a szexuális szelekción alapuló modellje szerintem sokkal több figyelmet érdemel, mint amennyiben része volt és van.

John Locke cambridge-i nyelvész Burling modelljét kiegészítette újabb nyelvészeti bizonyítékokkal, és nagyobb figyelemmel a beszéd díszítés-jellegű funkciójára a partnerválasztásban.³⁹³ Csak egyetlen példa tőle, amelyben idézi egy Los Angeles-i néger srác szövegét arról, hogy a szexuális versenyben a nyelv is fegyverként szolgál: „A reppelésed te magad vagy... Fontos, hogy jobban reppelj, mint a másik faszi, hogy fölébe kerekedj és zavarba hozd... Vagy ha egy fiatal nővel vagy, jó benyomást tegyél rá, felkeltsd a figyelmét, míg aztán – tudod, hogy van ez –, rárepped a szexre.”³⁹⁴ (Itt a „rep” nem az ismert zenei stílust jelenti, hanem eredeti értelme szerint a „szájtépés” szleng kifejezését.) Ebben a pár tömör mondatban benne van a szexuális szelekció mindkét klasszikus összetevője: a férfiak versenye a státuszért, és a nők választása aszerint, hogy a férfi viselkedése mennyire meggyőző.

Hasonló gondolatmenettel mutatta ki Lean-Louis Dessalles nyelvkuató, hogy a kötetlen nyilvános érintkezésben a hallgatóság nagyobb tisztelettel jutalmazza azokat, akik számukra fontos dolgokról érdekesen tudnak beszélni. Így adott a lehetőség a társadalmi szelekcióra a nyelvi készség szerint, és nem meglepő, hogy mikor tipikus mai emberek csoportosan beszél-

getnek, egymással vetélkedve hozzák fel minél jobb ötleteiket. Míg Burling és Locke inkább a nagy nyilvánosság előtti szerepléssel foglalkozott, Dessalles őket kiegészítve lényegében ugyanazt találta a kiscsoportos kommunikációban.

Burling, Locke és Dessalles fontos szelekciós nyomásokat azonosított, amiket a nyelv evolúciójának elméleti kutatói azelőtt elhanyagoltak. Megmutatták, hogy a tehetséges nyelvhasználat rejtett előnyei hogyan lehetettek hatással a nyelv fejlődésére. Elméleteikben a szexuális vonzerő függ a társadalmi státusztól, az pedig függ a kisebb-nagyobb csoportokban megnyilvánuló beszédkésztségtől. Az én elképzelésem szerint a nemi vonzerő és a beszédképesség kapcsolata közvetlenebb: azt tételezem fel, hogy az udvarlásnál rögtön előnybe került az a jelölt, aki ügyesebben „tépte a száját”. Persze a legvalószínűbb egy kevert mechanizmus, vagyis hogy a szexuális kiválasztódásban szerepet játszottak mind a párválasztás közvetlen, mind a társadalmi státusz közvetett hatásai. Most az előbbieket azért hangsúlyozom jobban, mert azokkal eddig senki nem foglalkozott.

EGYMILLIÓ SZÓ EGY GYEREKÉRT

A verbális udvarlás mennyiségileg is mérhető. Abból indulunk ki, hogy evolúciós értelemben vett célja az utódnemzés, amihez a fogamzásgátlók előtti korban átlag három hónap együttélésre volt szükség. Ha feltételezzük, hogy ennek első szakaszában a párok naponta átlag két órát beszélgettek, és eközben másodpercenként átlag három szót ejtettek ki, akkor minden gyerekre körülbelül egymillió szó jutott. Ez nagyjából hat könyvre való szöveg. A modern társadalmakban nem az a meglepő, hogy a párok egy idő múlva kifogynak egymásnak szánt mondanivalójukból, hanem hogy nem fogynak ki belőle sokkal hamarabb.

Az első üdvözléstől az egymilliomodik szóig sok minden elromolhat. Kiderül, hogy a két egyéniség nem passzol össze, maradnak feloldatlan konfliktusok és össze nem egyeztetett érdekek. Az egyik fél szellemességeire a másik nem vevő, és viszont. Előbb-utóbb beáll az unalom. Mindkettőjüknek le kell tehát küzdenie az egymillió szó akadályát, hogy a következő nemzedékhez hozzájárulhasson. A nyelv kifejlődésének idején persze ez még nem egymillió volt, talán csak tíz vagy ezer. De mindenesetre ezalatt mindketten megpróbálták annyi információt összeszedni a másiktól, amennyire alkalmuk nyílt. Minél többet beszélgettek, annál többet megmutattak saját elméjükből, és annál hatásosabban érvényesülhetett a szexuális kiválasztódás.

A nyelv evolúciójának udvarlási elméletén persze könnyű elhumorizálni, mint minden olyasmin, ami a szexszel összefügg. „Nyelvespuszi-elmélet”,

„az orális szex evolúciója”, és így tovább, nem is beszélve arról, hogy én gyereket akarok beszélni pszichológus kollégáim hasába... Pedig ez az elmélet az udvarlás olyan képét tárja elénk, ami a legkevésbé felületes az evolúció által kitermelt udvarlási formák közül: mi tudná az emberrel egymillió szónál behatóbban megismertetni egy másik ember lelkivilágát? Félrevezető dolog, ha durva egyszerűsítéssel valamiféle erotikus képregény buborékszövegeire gondolunk, vagy arra a suta kedélyeskedésre, ami a szinglibárokban folyik. Ezek a szavak feltárják a személyes múltat, a jövő terveit, reményeket, félelmeket, ideálokat. Pár hét vagy hónap alatt olyasmit alapoznak meg, ami náluk sokkal mélyebb és fontosabb: intimitást vagy szerencsés esetben akár szerelmet két ember között.

A NYILVÁNOS BESZÉD MINT REJTETT UDVARLÁS

Szűkebb értelemben a verbális udvarlás a két érintett közti flörtöt jelenti, de tágabb értelemben minden olyan közszereplést, ami az ember társadalmi státuszának emelésével növelheti személyes vonzerejét a potenciális nemi partnerek előtt. Maga a kezdeti, közvetlen flört a nyelv használatából csak kis százalékban veszi ki a részét, ám evolúciós szempontból ez a pár százalék a legfontosabb: leginkább ez dönti el, hogy valakit elfogadnak vagy visszautasítanak. Mégis, ha a nyelv csak a közvetlen flört céljára jött volna létre, bizonyára sokkal kevesebbet beszelnénk. Miért fárasztjuk magunkat azzal, hogy önzetlenül információt adunk olyanoknak is, akiknek udvarolni eszünkben sincs?

A tágabb értelemben vett verbális udvarlás kellő indok arra, hogy szívesen mondunk érdekes és fontos dolgokat (már aki tud) a nyilvánosság előtt. A szexuális választás az ember egész társadalmi életét áthatja, mert a partnerhez jutás esélyét növeli minden olyan tevékenység, amitől a társadalmi státusz nő. Például egy éles logikájúnak tartott férfi vagy nő termékenyen hozzájárul a csoport döntéseihez, vagy képes a belső ellentéteket elsimítani, vagy szórakoztató történeteket szellemesen előadni. Aki egy nyilvános vitában felszólal, kifejezésre juttathatja saját intelligenciáját, ismereteit, szociális érzékét, ítélőképességét, tapasztalatát, erkölcsi tartását, képzelőerejét, önbizalmát, és így tovább. Pleisztocén körülmények között az ilyen fajta önreklámra nyilván rengeteg alkalom nyílt, mert a viszonylag homogén társadalmi közegben a döntések rendszerint közösen születtek, és a terveket közös cselekvéssel valósították meg. Az élővilág történetében a nyelv tette először lehetővé, hogy az elme tulajdonságai ilyen közvetlenül napvilágra kerüljenek, és szerepet játsszanak a szexuális választásokban.

FORMA ÉS TARTALOM

Ha a nyelv szexuális hivatkozásra alakult ki, nem az volna célszerű, hogy nyelvi képességünket demonstrálandó mindnyájan a lehető legcirkalmasabban beszéljünk, tele rímekkel, alliterációkkal, és általában a költői esz-köztár változatos fogásaival? Mint Cyrano de Bergerac, aki saját fizikai és szellemi fittségét úgy bizonyította a szép Roxán előtt, hogy bajvívás közben verses monológot rögtönzött (még hozzá a francia költészet bonyolult alexandrinusaiban), aminek pont az utolsó szavára dőfte le szerelmi riválisát. Ez aztán az udvarlás! De mi átlagemberek valahogy mégse ezt csináljuk, és nemcsak azért, mert nem vagyunk olyan jó költők, mint Cyrano: a színpadon kívül az ő körülményes stílusát hölgyeink is inkább csak megmosolyognák. A szexuális kiválasztódás számára ugyanis elsősorban a szöveg tartalma lényeges, a formája kevésbé.

Ez egyenesen következik a nyelv funkciójából, amit az előző alfejezetekben vázoltam. Ha a nyelv mindenekelőtt arra való, hogy feltárja személyiségünket és elménk tulajdonságait, akkor szerkezetének ezt a célt kell segítenie. A szelekciós nyomás alapvetően a tartalomra hat, a formára csak annyiban, hogy az alkalmas legyen a tartalom kifejezésére. Az emberi beszéd nem olyan, mint a madarak éneke, amely önmagában számít fittségjelzőnek és szexuális ornamensnek, és amelynek inkább a tartalma alkalmazkodik ehhez a funkcióhoz. Az ember szexuális szelekciójának nem volt oka rá, hogy a felületes csacsogást inkább elterjessze, mint a zen mesterek tömör stílusát a maguk napi egy 17-szótagos haikujával, amely azonban olyan mély értelmű, hogy érdemes megjegyezni szó szerint. Sőt, nálunk a szószátyárság egy bizonyos határ fölött patológikusnak számít: a Williams-szindrómás betegekre jellemző a nyelvtanilag helyes és gazdag szókincsű beszéd, amely azonban szinte kizárólag banalitásokat közöl.

Ezzel együtt vannak a beszédnek ornamens-jellegű formaelemei is. Az önálló szexuális funkciót tetten lehet érni a hangmagasság és a hangszín nemi különbségein, a szókincsen, a nyelvtan komplexitásán és a történetmesélés konvencióin. A felnőtt férfiak beszédhangja például mélyebb, mint a nőké és a gyerekéké, ami tükrözi a nők vonzódását a nagy testtömegű férfiakhoz. (A tömeg és a hangmagasság összefüggése természetesen csak mint tendencia érvényes, de jelzésnek így is megfelel.) Valahol említettem már, hogy ilyen hatást békáknál is kimutattak.³⁹⁵ Aki látta a bájosan obszcén *South Park* tévésorozat néhány darabját, emlékezhet az iskolai szakács karizmatikusan dörgő hangjára, amint ilyesfajta szövegeket mond: „Kisanyám, hisz alig öt perce még a farkamon olvadoztál...” Ez a hang önmagában elfogadtatja a nézővel, hogy alacsony munkahelyi státusz ide vagy oda, erre a tagra úgy ragadnak a nők, mint lépesmézre a legyek. Másrészt a

mély hang kifejlődhetett a férfiak egymás közti versenyében is, mint fenyegető jel; gondoljunk például a hátorzongató Darth Vaderre (James Earl Jones tolmácsolásában) a *Csillagok háborújából*.

Az ilyen példák száma azonban aránylag kevés, a nyelv szerkezete végül is nem sok jelét mutatja a szexuális kiválasztódásnak. A formai részletek elemzésében a nyelvészek elég messzire jutottak abból kiindulva, hogy a nyelv az információ átadására szolgáló, kooperatív rendszerként fejlődött ki.³⁹⁶ Ezen az alapon a beszéd kibocsátása és megértése egyaránt jól modellezhető, feltételezve, hogy az átvitel együttes költségét a beszélő és a hallgató is minimalizálni igyekszik. A szavakat elég tisztán szoktuk kiejteni ahhoz, hogy érthetőek legyenek, de nem annyira tisztán, hogy az ajkunk és a nyelvünk elfáradjon tőle; oda is figyelünk rájuk elég intenzíven, de nem annyira, hogy agyunk hallókérgének óriás méretűre kellett volna duzzadnia. A kooperatív modell segített megérteni a nyelvtan szintaktikáját, a szavak alaktani szerkezetét és jelentésének bizonyos elemeit. Ezért aztán a nyelv olyan rendszernek néz ki, mint ami a hatékony kommunikáció céljára jött létre.

Csak hogy ugyanez a kooperatív modell ugyanígy alkalmas a pávafarok és a hozzá hasonló szexuális díszek magyarázatára is! A pávatojók szeme a fényhullámhosszoknak abban a tartományában működik optimálisan, ahol a hímek szívdíszes díszei elhelyezkednek, pont úgy, ahogy a mi fülünk optimálva van a beszéd tipikus hangspektrumára. A hímek pedig úgy mozgatják a farkukat, hogy annak színei sokféle megvilágításban optimálisan érvényesüljenek, ahogy mi is a fülnek leginkább felfoghatóan beszélünk, persze bizonyos egyéni változatossággal. A pávák anatómiája és viselkedése sok részletében értelmezhető azt feltételezve, hogy a fark vizuális információjának minél hatékonyabb átvitelére fejlődött ki. A jelátvitel technikai szintjén a pávák udvarló viselkedése egész rendes kooperatív rendszert mutat, mintha szexuális kiválasztódás nem is létezne a világon.

A jel kibocsátásának és észlelésének részletei általában nem különböztetnek meg egy kooperatív kommunikációs rendszert egy udvarlási rendszertől. A különbség csak akkor derül ki, ha figyelembe vesszük a jelek tartalmát, költségét, a befogadás jellegzetességeit, és általában a résztvevők szociális jellegű kölcsönhatását, vagyis csupa olyasmit, ami a tipikus nyelvészeti vizsgálatból kimarad. Az udvarlási jelek általában komplikáltak és biológiailag drágák, beleértve mindent, ami hozzájárul a hatékonyságukhoz. Az emberi nyelv ugyan első látásra nem ilyen: ha (mint faj és mint egyed) már tudunk beszélni, van mit mondanunk, és a partner figyel ránk, a lebonnyolítás hamar és könnyen megy. Ami kevésbé könnyű, az a kellő mondanivaló kiválasztása. A verbális udvarlás költsége nem az ajkak és a nyelv fizikai mozgatásában jelentkezik, hanem az olyan gondolat kiötlésében, ami a

másik félnél eléri a szándékolt eredményt. Ráadásul ez a költség erősen függ a hallgató „hatásküszöbétől”; intelligens partnerek intelligens szöveget igényelnek, amit nem mindig könnyű produkálni.

Egy átlagos kooperatív kommunikáció során a felvevő némileg kételkedhet a kapott információ hitelességében. Ha azonban udvarlásról van szó, a szokottnál még sokkal inkább érdemes kritikusan viszonyulnia mind magához az információhoz, mind a közlő személyhez. Általában így is teszünk: valakinek a beszédét hallgatva automatikusan megállapítjuk, hogy a szöveg értelmes-e, összhangban van-e addigi ismereteinkkel és véleményünkkel, mennyire új és érdekes, és belőle milyen következtetéseket tudunk levonni. Ugyanakkor benyomásunk támad a másik intelligenciájáról, kreativitásáról, tudásáról, társadalmi helyzetéről és személyiségéről. A nyelv tehát információt közvetít a környező világról éppúgy, mint arról az emberről, aki épp használja.

Ezért fordulhat elő, hogy nyelvtanilag szabályos, igaz és jól fogalmazott mondatok egy köznapi társalgásban komplett ostobaságnak hatnak. Itt van például a régi angol gyerekvers:

„Tommy Snookes and Bessy Brookes
Were walking out one Sunday;
Says Tommy Snookes to Bessy Brookes,
»Tomorrow will be Monday.«”

(Tommy Snookes és Bessy Brookes együtt sétáltak egy vasárnap; azt mondja Tommy Snookes Bessy Brookesnak: „Holnap hétfő lesz.”)

Tommy szövege a hagyományos nyelvészet szempontjai szerint semmi kívánnivalót nem hagy maga után. Igen valószínűtlen azonban, hogy Bessy felvillanyozódik tőle. Hétfő lesz, ez igaz, na és? Feltehetően úgy fogja érezni, hogy Tommy vagy nagyon primitív fickó, vagy zavarban van, vagy ami a legrosszabb, lusta ahhoz, hogy az ő szórakoztatásával törődjön.

A Tommyéhoz hasonló, feltűnő baklövések a való életben ritkák. Nem azért, mert szinte mindnyájan kiváló társalgók vagyunk, hanem mert aki nem az, már megtanulta, hogy inkább maradjon csendben. Különben is a legtöbb párbeszéd barátok vagy együtt élő partnerek közt folyik, akik már hozzászoktak egymás stílusához és nyelvi képességeihez; részben eleve azért választották egymást, mert első néhány beszélgetésük alatt rokonszenv alakult ki köztük. Később a mindennapi érintkezés elég alkalmat ad rá, hogy közlendőik fenntartsák a kölcsönös megbecsülést, anélkül, hogy kénytelenek volnának egymást elkápráztatni az ismerkedés körül még tipikus nyelvi tűzijátékkal. A rutinszerű beszédből a különleges nyelvi elemek

általában hiányoznak, ezért úgy tűnhet, általánosságban a beszéd költsége és kockázata kicsi. Ez azonban illúzió: mikor egy új emberrel találkozunk, és fontos, hogy jó benyomást tegyünk rá, rögtön kiderül, hogy vállalnunk kell mind a költséget, mind a kockázatot.

A nyelvtudósokat leginkább a szintaxis és annak szabályai érdeklik. Egy-egy nyelvet flottul beszélő kísérleti személyekkel szortíroztatják a különféle szerkezeteket aszerint, hogy azok követik-e az adott nyelv szabályait. Evolúciós szempontból ez a szűk vizsgálódási tartomány furcsa és nem egészen indokolt. Egyrészt a köznapi társalgásban a nyelvtani szabályokat gyakran megszegjük, a tartalom mégis hiánytalanul átjön, úgyhogy a szintaxis talán mégse olyan fontos. Másrészt az emberek kifejezetten érzékenyek arra, hogy a szöveg igaz-e, hogy mennyire közöl lényeges dolgokat, hogy érdekesen vagy szükség esetén tapintatosan adják-e elő, és hogy közlőjét mennyire mutatja intelligensnek és empatikusnak. Ezeket a szempontokat a hagyományos nyelvészet száműzi egy speciális szakág, a „szociolingvisztika” illetékességi körébe,³⁹⁷ amely azzal foglalkozik, hogy miképp működik a nyelv a valódi társadalmi kölcsönhatásokban. Evolúciós szempontból nyilván pont a szociolingvisztika elemzési szintjének van a legnagyobb jelentősége, mert itt mutatkoznak meg a nyelvet potenciálisan formáló szociális és szexuális nyomások. Csakhogy a társadalomtudománynak ez a területe ma kevés kutatót foglalkoztat, anyagi ellátottsága szerény, és ráadásul igen szkeptikusan viszonyul az evolúciós pszichológiához.

Abban a kellemetlen helyzetben vagyunk, hogy a nyelv evolúciójáról tartott konferenciákat a szintaxis témái uralják, miközben a fontosabb témákkal foglalkozó szociolingvisztikusok nem állnak szóba az evolúciós pszichológusokkal. Pedig ők sokat tudnának mondani azokról a szelekciós nyomásokról, amiket a beszélő intelligenciájára, személyiségére és nemi vonzerejére vonatkozó benyomások közvetítenek. (Természetesen van itt némi szerepe a szintaktikának is, mert a nyelvtanilag helyes vagy helytelen beszéd utal az intelligenciára, együtt a tartalommal, a stílus és a helyzet összhangjával, a hanghordozással és más tényezőkkel.) Vagyis kellene egy evolúciós szociolingvisztika, hogy a nyelv szociális és szexuális hasznának evolúciós elméleteit tesztelje a különböző kultúrákban kapott tapasztalati adatokon. A hagyományos nyelvészet számára persze a nyelv lényege továbbra is a szintaxis, a morfológia és a szemantika, darwinista szemmel azonban ezek csupán a jelátvitel kész adaptációjának hihetetlenül kifinomult szerkezeti részletei. Mögöttük fel kell tárnunk a szociális tartalmat és funkciót.

ÉLETTÖRTÉNETEK

A verbális udvarlás lehetővé teszi, hogy addigi életét a két fél aránylag gyorsan és hitelt érdemlően elmesélje egymásnak. Az ember egyetlen órányi beszélgetéssel többet tudhat meg partneréről, mint az állatok beszéd nélkül sok hónap alatt. A randevú első perceiben ki szokott derülni legalább a név, a származási hely és a foglalkozás; az első lelkesítő órában szó esik a családról, gyerekekről, barátokról, kollégákról, múltbeli szerelmekről, kalandokról, utazásokról, ideológiai meggyőződésekről, hobbiokról, érdeklődési körökről, ambíciókról és tervekről; a nemi kapcsolat pár hónapja után a szeretők már elég jól ismerik egymás életét egészen a gyerekkortól. Velük ellentétben a csimpánzok soha nem pillanthatnak bele sem partnerük múltjába, sem hosszú távú terveibe. Csupán úgy-ahogy van módjuk a másik személyiségét felmérni a viselkedése alapján, így kell meghozniuk fontos partnerválasztási döntéseiket. Mi a nyelv révén interaktív módon sokkal többet megtudhatunk, mint bármely másik faj egyedei.

De vajon tényleg hitelesek ezek a történetek? Kit nem fogott el néha a kísértés (mondjuk egy alkalmi ülészomszéd mellett egy repülőgépen), hogy hamis nevet, származási helyet és foglalkozást találjon ki magának? Persze ha megtette, esetleg kiderült, amit a titkos ügynökök jól tudnak: a hamis személyazonosság elég sérülékeny, lebuktathatják logikai önellentmondások, hiányos háttérinformációk vagy egy véletlenül felbukkanó ismerős. Az udvarlási történetek azért megbízhatóbbak, mert egyrészt a hetekig vagy hónapokig tartó kapcsolat során jobban érvényesülnek a lebukáshoz vezető tényezők, másrészt a lebukással többet veszíthetünk, ami óvatosságra int.

Ezzel együtt természetes, hogy önmagunkat a lehető legjobb színben tüntetjük fel. Sikereinket szívesebben említjük a kudarcainknál, menő rokonainkat a lecsúszottaknál, színes élményeinket magányos töprengéseinknél, a közlésnek megfelelő nézeteinket titkos különvéleményünknel. Történeteinkben inkább a főszereplő vagyunk, mint valaki más Hamletjében afféle Rosencrantz és Guildenstern. Mindez azonban a partnerválasztást nem torzíja nagyon, mert a többiek is ugyanígy elfogultak, és legalábbis a kapcsolat kezdetén a történetek nem az igazsággal hasonlítódnak össze, hanem a szexuális riválisok szintén egyoldalú történeteivel. Ha egy jelölt a bermudai nyaralásáról áradozik, egy másik pedig úrhajóskiképzésének emlékeit idézi fel, a bizonyára elhallgatott szürkébb időszakokkal együtt sem kétséges, hogy melyik fittebb kettejük közül.

Pleisztocén elődeink úrhajózásról még csak nem is fantáziálhattak, de általában mégis nyugtalanabb és veszélyesebb életük volt, mint nekünk. Történeteik valószínűleg reálisabban jelezték, hogy mesélőjük a kor tipikus kihívásainak mennyire tud megfelelni. Mire elérték nemi érettségüket,

már lehetett jónéhány esetük veszélyes vadállatokkal meg alkalmasint még veszélyesebb emberekkel valamelyik ellenséges törzsből. Felnőtt korukra megtapasztalhatták számos rokonuk elvesztését, éhezést, sérülést, betegséget közvetlen környezetükben. Hogy egy férfi életben maradjon, sok más életet kellett elpusztítania, és talán nemcsak állatokét. A nők pedig átestek nehéz szüléseken, szexuális zaklatásokon, esetenként nemi erőszakon is, és szinte biztos, hogy több gyerekük még csecsemőkorában meghalt. Egyszóval volt mit mesélniük ott a tábortüzek körül.

Mikor tehát felmérték egy partnerjelölt adottságait, az illető aktuális fizikumán túl a múltját is figyelembe tudták venni. A nyelv lehetővé tette, hogy az egyén története a „kiterjesztett fenotípus” részévé váljon, akárcsak a testre aggatott díszek. Következésképp a szexuális szelekció kedvezett minden olyan szellemi tulajdonságnak, amitől az ember múltja vonzó lett: előnyhöz jutottak a jó memória génjei, a kalandkedvelés hajlama, nem utolsósorban pedig a viszonylag kiegyensúlyozott nemi életé, nem túl sok hűtlenkedéssel. Sőt, a hátrány-elv szerint jól jött még bizonyos mazochisztikus tendencia is arra, hogy az ember nehéz helyzetekbe kerüljön, hisz az ilyeneket nem akárki éli túl. Ma a gépesített háborúk vagy a tudomány intellektuálisan szintén véres csatái közben is előfordul, hogy eszünkbe jut egy régi tévésorozat szállóigévé vált mondata: „Ha én ezt a klubban egyszer elmesélem...!” Az emlékezet és a nyelv révén a fittség valamikor régen kifizetett költségét – például fizikai vagy érzelmi sérülést – átválthatjuk a jelen megbízható fittségjelzőjévé egy frappáns történet formájában.

GONDOLKODÓ ÉS BESZÉLŐ MAJOM HASONLÓ TÁRSAT KERES

A verbális udvarlást felhasználó szexuális szelekció bizonyára több más módon is átépítette az emberi elmét, olyan tulajdonságokat fejlesztve ki, amikkel a mentális folyamatok szélesebb köre vált kifejezhetővé. Azelőtt, mikor nyelv még nem létezett, az állatoknak nemigen volt okuk rá, hogy tudatosítsák, ami az agyukban zajlik; ez nem vezetett volna adaptív viselkedéshez, tehát az evolúcióból kimaradt. Mikor azonban egy faj egyedei kezdtek beszéddel is udvarolni, mindjárt változott a helyzet. Most már volt értelme, hogy a viselkedést irányító folyamatok az agyban olyan alakot öltsenek, ami szavakba önthető. Talán így születtek meg a tudatos érzések és gondolatok.

A szerelmesek gyakran mondanak ilyesmit: „Nincs szó arra, amit irántad érzek” – majd rögtön utána órákig beszélnek egymás iránti érzéseikről. Valójában a kellő beszédkézségű ember bármit meg tud fogalmazni, amit tudatosan átél. Amennyiben a szexuális választások kedveztek a nyelvi önki-

fejezésnek, annyiban elősegítették a tudatos élményvilág kifejlődését is. Az eredmény: észleleteinket külön erőfeszítés nélkül le tudjuk fordítani tudatos gondolatokká, azokat pedig kimondott szövegekké. Mikor például szerelmesünkkel sétálunk a londoni botanikus kertben, és meglátunk egy épp virágzó, gyönyörű rózsabokrot, szinte maguktól szánkra jönnek az elbűvölt álmélkodás szavai annak színeiről és alakjáról, majd közelebb érve valószínűleg az illatáról is. Sőt, előfordulhat, hogy kissé melankolikus hangulatban eszünkbe jut Shakespeare 15. szonettjének idevágó négy sora a múltandó szépségről, és ha már eszünkbe jutott, hangosan felidézzük:

„Küzd már a romlás és az idő,
 hogy mocskos éjbe fojtsa szép napod;
 s küzdve az idővel, mely elragad,
 mert szeretlek, én feltámasztalak.”³⁹⁸

Tudomásunk szerint egyedül az ember rendelkezik az információnak ezzel a szélessávú átviteli csatornájával, amely az észlelettől a tudaton és az emlékezeten át a nyelvi közlésig vezet. Egy ilyen csatorna nézetem szerint csak úgy jöhetett létre, hogy szexuális kiválasztódással elterjedt a szubjektív élmények kommunikációja, és vele a háttérét képező szellemi raktár, amit tudatnak hívunk.³⁹⁹ Ha pedig már létrejött, és kiderült róla, hogy milyen hasznosan működtethető, a biológiai képességek természete szerint tovább is fejlődött; olyannyira, hogy már nemcsak külső élményekhez tudunk így tudatosan hozzáférni, hanem elvont eszmékhez és saját érzéseinkhez is. Ez a tény a filozófusokból régóta nagy lelkesedést vált ki: a tudatról szóló írásaik a szerelmi költészetre emlékeztetően hajlamosak elidőzni élményeinken, amiket kivált belőlünk egy szép virág vagy dal, a meleg és bársonyos emberi bőr, vagy akár a lélek egzisztenciális magánya (bármit is értenek ezalatt). Ők persze csodálkoznak, hogy minek jött létre a szubjektív élmény képessége, mikor túlélési esélyeinkhez nem sokat tesz hozzá. Bezzeg a szerelmesek pontosan tudják: szerelmük beteljesülése részben attól függ, hogy képesek-e hihetően kimutatni esztétikai érzékenységüket az efféle szubjektív élményekre.

A tudattartalmak közlésére irányuló evolúciós nyomás azt a módot is befolyásolhatta, ahogy a világ dolgait érzékeljük és kategorizáljuk. Jennifer Freyd pszichológus szerint néhány megismerési folyamatunk a „szóbeli megoszthatóság” igényéhez adaptálódott.⁴⁰⁰ Például a természetben folyamatos jellegű történeteket gyakran elkülönült szakaszokba rendezve érzékeljük, mert az ilyeneket könnyebb ellátni fogalmi címkékkel, mint egy kontinuum elmosódó pontjait. Ez a gondolat a verbális udvarlásra alkalmazva azt sugallja, hogy a szexuális szelekció az emberi elme folyamatait

eleve a (kezdetben főleg udvarlási célú) nyelv követelményei szerint alakította ki, nem pusztán azért, hogy a túlélést segítsék.

A PLETYKA: TÁRSAS INFORMÁCIÓ, SZÓRAKOZÁS VAGY JELZÉS?

Önmagunkon kívül a legtöbbet másokról beszélünk, vagyis a nyelvet főleg pletykára használjuk. (A továbbiakban az egyszerűség kedvéért pletykának hívok mindent, ami más emberekre vonatkozik, még ha a tartalma komolyabb is a tipikusnak számító „pletykázkodás” tartalmánál.) Mint Robin Dunbar evolúciós pszichológus kifejtette,⁴⁰¹ a pletyka segített elődeinknek abban, hogy tágabb körű társas kapcsolatokat tartsanak fenn, mint amit a közvetlen személyes érintkezés lehetővé tett. A barátságot is hatékonyabban tudták ápolni beszélgetéssel, mint a majomőseinknél népszerű kurkászással. Ha a pletykát „szociális kurkászásnak” fogjuk fel, érthetővé válik, hogy miért áll nagy százalékban az együttérzés kifejezéséből. A közvetett kapcsolattartás funkciója pedig megmagyarázza azt a szintén általános tapasztalatot, hogy a pletykázkodók precíz módszerességgel leltárba veszik mindazt, amit közös ismerőseikről megtudtak előző együttlétük óta.

A pletyka egyéb vonásai azonban inkább értelmezhetők a státuszjelzés funkciójával, néha pedig kifejezetten az udvarlásával. Jean-Louis Dessalles kimutatta,⁴⁰² hogy ami a beszéd hallgatójának rögtön felkelti a figyelmét, azt személyesen őt érintő dolognak érzi. Ha tehát a beszéd tartalmát az evolúció a hallgatók preferenciái szerint alakította, miféle tartalom lehetett első hallásra figyelemfelkeltő? Mivel elődeink erősen szociális lények voltak, nyilván az, ami más emberekre vonatkozik. Ébren töltött idejük legnagyobb részében fajtársaink gondolatai már akkor is leginkább a többiek és egymás közti viszonyaik körül forogtak. A pletyka tehát kielégítette éhségüket az effajta szociális információ iránt. Ha mondjuk magányosan élő pókok lettünk volna, nyelvünk alig szólna másról, mint elménk a feji idegdúcunkban: hálóról és legyekről. Az emberi beszéd szociális tartalmának nem feltétlenül van közvetlen szociális funkciója, tükrözheti egyszerűen a szociális lények elméjének optimális ingerlési módját. Vagy ha úgy tetszik, szórakoztatási módját; hiszen mindenki arról hall a legszívesebben, amivel magától is szívesen foglalkozik, esetünkben a társasági és a nemi élet eseményeivel. Aki ezekről érdekesen beszél, annak több barátja és nemi partnere lesz. A pletyka nagyjából úgy használja ki az emberi elme kedvenc témaköreit, ahogy manapság a romantikus filmek és tévésorozatok.

Ugyanakkor több is van benne, és hogy mi, azt akkor fedezzük fel, ha a fittségjelzők modelljére gondolunk. Meg arra, hogy miféle információt ké-

pes közölni magáról a pletykáló személyről. Ahhoz, hogy valamit értelme legyen meghallgatnunk, egyrészt újnak kell lennie, másrészt számunkra érdekesnek; vagyis olyan emberről kell újdonságot közölnie, akit már ismerünk. Nem érdekelnek régi hírek régi ismerősökről, sem pedig újak totál idegenekről. A közös ismerősöket pedig a pletykáló felek nagyjából ugyanúgy ismerik, tehát nem is olyan könnyű róluk új dolgot mondaniuk. Ki az, akinek ez mégis rendszeresen sikerül? Más szóval, mit árul el egy emberről, hogy mindig tud érdekesen pletykálkodni? A válasz kézenfekvő: azt, hogy vagy privilegizált módon hozzáfér ritka hírforrásokhoz, vagy kivételesen széles társas kapcsolatai vannak, és hozzá még a memóriája is igen jó. Vagyis valószínűleg az átlagnál fejlettebb a szociális intelligenciája, illetve magasabb a társadalmi státusza. (Ez a kettő érthető okokból gyakran jár együtt.) Így funkcionál a pletyka a státus és a szociális intelligencia megbízható jelzőjeként, illetve ezért valószínű, hogy szexuális szelekcióval és a társadalmi szelekció más formáival ezért fejlődhetett ki.

Dunbar kísérletileg megvizsgálta saját „szociáliskurkászás-elméletét”, és eredményeit publikálta 1997-ben.⁴⁰³ Felnőtt brit személyek beszélgetéseit elemezte tartalom szerint. A szociális témák (például a személyes ismerősökre vonatkozók) a teljes beszélgetési idő átlag 55%-át tették ki a férfiaknál, és 67%-át a nőknél; ezek az elég nagy százalékok mind az ő kurkászásos, mind az én státuszjelzős elméletemmel összhangban vannak. Az adatokat tovább bontva azonban érdekes összefüggések bontakoznak ki. A szociális témákon belül saját viszonyaikról a férfiak az idő 65%-ában, a nők viszont csak 42%-ában beszéltek. A férfiak ezen kívül hajlamosabbak voltak dicsekedni kapcsolataik számával és minőségével, és ugyancsak ők hoztak elő gyakrabban különféle intellektuális témákat, mint pl. kultúra, politika és tudomány. Mi több, ezeket még a szokottnál is szívesebben hozták szóba akkor, ha a társaságban nők is jelen voltak. Dunbar leírja a következő megfigyelését:

„A nők beszélgetései főleg az ismeretségi hálózat kiépítését és fenntartását célozzák (biztosítva, hogy a közös ismerősök csoportjában simán menjenek a dolgok), míg a férfiak többet reklámozzák önmagukat, olyan stílusban, amely egy párkereső »lek« jellegzetességeit mutatja. Ez különösen feltűnő volt a két egyetemi mintában, ahol a tudományos és a kulturális-politikai témák hirtelen kerültek a férfiak érdeklődésének homlokterébe, mihelyt a társasághoz nők csatlakoztak.”⁴⁰⁴

Úgy tűnik, a férfiak körében a beszéd elég általános funkciója az önreklám, míg a nőknél ez mindössze alkalmi funkciót jelent, inkább csak a kíváncsi partnerjelöltekkel folytatott párbeszédre korlátozódva. A nyelv evolúciójának teljes elmélete valószínűleg egyaránt figyelembe veszi majd a szexuá-

lis és a társadalmi kiválasztódás hatásait, vagyis a „pletyka mint udvarlás” és a „pletyka mint kurkászás” modelljének valamiféle integrációja lesz.

SUPERCALIFRAGILISTICEXPIALIDOCIOUS

A „kék” szóra ráadásnak vajon miért létezik az „azúr” szó is? Hiszen a jelentésük majdnem pontosan ugyanaz. Nehéz olyan helyzetet elképzelni, ahol a természetes kiválasztódás előnybe hozta volna azt a hominidát, aki „a hegyen túl már kék az ég” mondatban a „kék” helyett „azúr”-t mondott. Erre a költői szóra talán valami speciális vallási vagy más rituális okból volt szükség? De akkor miért találtuk fel a többi közeli szinonimát, mint például égszínkék, tintakék, indigókék, ultramarin és társaik?

Az emberiség szókince a nyelvek szétválásával megállíthatatlanul nőtt. Ma egy átlagos angol anyanyelvű fajtársunk körülbelül 60 000 szót ismer,⁴⁰⁵ szemben például egy átlagos emberszabású majom öt és húsz közötti jelkészletével. A legváltozatosabbban éneklő madár strófáinak számát is csak nagyjából ezerre becsülik, pedig ezeknek a strófáknak nincs önálló jelentésük. A különösen intelligens bonobók, mint például Kanzi, a majomnyelvi kísérletekben körülbelül 200 képi jelet tudnak megtanulni. Egyszerre nincs még egy állat, amely hozzánk mérhetően sok kommunikációs jelet használ.⁴⁰⁶

A szókincs méretével itt azért foglalkozom, mert összefügg azzal a hipotézissel, hogy a nyelv evolúcióját szexuális kiválasztódás irányította. Ha ugyanis a beszéd ornamens vagy fitnessjelző volt, akkor – mint már többször megállapítottuk – költségesnek, túlzónak és luxusszerűnek kell lennie, meghaladva a gyakorlati kommunikáció igényeit. A nyelv ezen tulajdonságai a szókincsen át azért vizsgálhatók viszonylag könnyen, mert az emberek által használt szavakat megszámlálhatjuk, míg például a nyelvtan komplexitását vagy a társalgás szociális stratégiáit sokkal kevésbé lehet mennyiségileg jellemezni. Ugyanakkor adhatunk elég reális becslést arra is, hogy tipikus gyakorlati célokra minimálisan hány szót kellene ismernünk; így lemérhetjük, hogy létező szavainknak mekkora hányada „fölösleges”.

A gyerekek olyan sebességgel tesznek szert saját szókincsükre, hogy az valószínűleg csak speciálisan e célra kifejlődött adaptációval képzelhető el. A tipikus 60 000 szó eléréséhez 18 hónapos és 18 éves kor között (ami kb. 6000 nap) legalább napi tíz szót tanulunk meg átlagosan.⁴⁰⁷ Ezeket gyakran elég egyszer hallani ahhoz, hogy mindörökre bevésszük: a hároméves Kati apja rámutat a porszívóra, miközben kimondja a nevét, és a porszívót Kati ezután soha nem keveri össze a turmixgéppel. Gyerekeink ebben a korban valóságos szószivacsok. Ez különösen figyelemre méltó azért, mert

a velük több szempontból azonos értelmi szintű, felnőtt csimpánzoknak legalább 20–40 ismétlés kell egy-egy vizuális jel megtanulásához. Ha Kanzit a „porszívó” jelére akarnánk megtanítani, ezt a jelet addig kellene neki mutogatnunk, hogy ennyi ismétléstől egy normális embergyerek már elvesztené minden érdeklődését a dolog iránt. Az embernél a szavak jelentése speciális agyterületeken tárolódik, amit abból is tudunk, hogy e területek sérülése a szókincs sérülésével jár.

Tényleg fölösleges nekünk 60 000 szó? Tény, hogy legtöbbjüket ritkán használjuk. Leggyakoribb száz szavunk alkotja a beszéd körülbelül 60%-át, a leggyakoribb 4000 pedig nem kevesebb, mint 98%-ot.⁴⁰⁸ Ez a fajta, matematikailag „hatványfüggvényes” gyakorisági eloszlás nemcsak itt jellemző ránk: a száz legsikeresebb filmszínész jövedelme 70%-át adja az összes színész jövedelmének, nagyjából ugyanennyire becsülhető a száz legnépszerűbb internetes portál részesedése az információ teljes forgalmából, és így tovább.⁴⁰⁹ Az tehát nem meglepő, hogy a szókészlet hatványfüggvényt követ, de az igen, hogy ilyen nagy. A leggyakoribb 98% állhatna akár negyven szóból is, mint sok kétéves gyereknel, nem pedig négyezerből, ami jellemző a felnőttek többségére. Minden szavunkat, aminek jelentését ismerjük, átlagosan nem használjuk többször, mint egyetlen alkalommal *egymillió* kieltett szavunk között. Ön például, kedves Olvasóm, mikor mondta legutóbb, hogy „azúr”? Ha a nyelv a gyakorlati közlés céljára fejlődött ki, minek strapáljuk magunkat egy csomó ritka szinonima megtanulásával, amik gyakorlatilag ugyanazt jelentik?

A természetes szókincs luxusjellege még jobban kiviláglik, ha összevetjük a mesterséges és a „pidgin” nyelvekével, melyekről tudjuk, hogy tényleg gyakorlati célra készültek. A mesterséges nyelvek elboldogulnak igen szerény szókinccsel is. Például egy oxfordi filozófus, I. A. Richards, egy C. K. Ogden nevű munkatársával az 1920-as években létrehozta a „Basic English”, vagyis „alapangol” nyelvet, amely mindössze 850 szóból áll.⁴¹⁰ Arra szánták, hogy az akkor már világnyelvvé váló angolt mindenkinek könnyen elérhetővé tegyék, elősegítve ezzel az általános békét és egyetértést az emberek között.

Az alapangol nyelvtana megegyezik a természetes angoléval, csak a szókincse van leszűkítve annak kb. egy százalékára. „Az alapangol nyelven el lehet mondani mindent, ami szükséges a mindennapi lét általános céljaihoz – az üzleti életben, a kereskedelemben, az iparban, a tudományban, az orvoslásban –, az ismeretek cseréjéhez, a vágyak, nézetek, vélemények és hírek közléséhez, tehát mindenhez, ami a nyelv fő feladata”⁴¹¹ – írta Richards jogos büszkeséggel, az egész mondatban nem használva mást, csak alapangolt. Richards és Ogden azt is megmutatták, hogy bármelyik angol szót definiálni lehet ezen a leszűkített nyelven belül, és el is készítették így az *Általános alap-*

angol értelmező szótárt 20 000 szóra. Ez a nyelv tényleg igen egyszerű, például csupán 18 igéje van, amiket Richards így jellemzett: „Serény, szolgálatkész kulik... Nem hangzanak olyan jól, mint egyes irodalmi igék, de biztosabban és ügyesebben használhatók.”⁴¹² Az alapangol nem olyan tömör, mint a természetes angol, ugyanazt a tartalmat csak talán 20%-kal hosszabban lehet rajta kifejezni, viszont megtanulására sokkal könnyebben és sokkal többen képesek. Némi kiterjesztésével még tudományos célokra is alkalmas: a harmincas években megjelent *Alapangol tudományos könyvtár* sorozat kezdőknek szánt csillagászati és biológiai könyveket tartalmazott.

Az úgynevezett „pidgin” nyelvek szintén jól szemléltetik, mennyire használható lehet egy szegényes szókészlet is.⁴¹³ A pidgin ott alakul ki, ahol különböző anyanyelvű embereknek kell érintkezniük egymással, mint például a hajdani rabszolgatartó ültetvényeken. A pidginnyelveknek a szókincsen kívül többnyire a nyelvtanuk is kezdetleges, ezzel együtt alkalmasak az együttes munka és a csereviszonyok szervezésére, illetve általában mindarra a kommunikációra, ami az egyszerű mindennapi élethez kell. Jellemző azonban, hogy a pidgin nyelvű kultúrákban felnövő gyerekek hamar kialakítanak maguk között egy fejlettebb változatot, amelyben már a természetes nyelvek legtöbb funkciója megtalálható. Ezeket összefoglalóan „kreol” nyelveknek hívjuk. A nyelvészek a „kreolizációt” bizonyítéknak tekintik arra, hogy a gyakorlati kommunikáció igényeit a kis szókincsű pidginek mégsem teljesen elégítik ki. Ez a nézet azonban feltételezi, hogy a nyelv teljes komplexitása gyakorlati követelményekből fakad; pedig lehetséges egy másik magyarázat is, amely szerint a kreol változatok, akár maguk a természetes nyelvek, jobb verbális díszítést és a nyelvi intelligencia jobb jelzését teszik lehetővé, és emiatt érdemes őket kifejleszteni.

Tanulságos lehet a madárdal analógiája. A legtöbb madár éneke a partnerválasztásban érvényesülő szexuális szelekció nyomására fejlődött ki. Jellemzően elég kevés udvarlási strófából állnak,⁴¹⁴ néhány faj azonban kivétel (mint például a jól ismert fülemüle): ők akár ezernél is több dallam-, fütty- és trillaváltozattal parádéznak, mintha a „szókincsük” robbanásszerűen kreatív evolúción ment volna át. Mi több, náluk a partnerválasztásban annak a hímnek van előnye, amelyik többféle strófát tud, tehát itt választási szempont maga a mennyiség is. Az átlagnál gazdagabb énekkészlet megbízhatóan jelzi az életkort, a tanulás képességét, az intelligenciát, az agyméretet, az agyműködés hatékonyságát vagy az általános fittséget. A változatosabban éneklő hímek általában egészségesebb utódokat nemzenek,⁴¹⁵ ami arra utal, hogy a hangrepertoár mérete kifejezetten az örökölhető fittség reklámozására szolgál.

A madaraknál az egyes strófák semmit nem jelentenek, de a teljes strófakészlet mérete igen: mint láttuk, jelzi az örökölhető fittséget. Az ember sza-

vainak van egyedi jelentésük, de ettől még elképzelhető, hogy a teljes szókincs hasonló jelző funkciót tölt be, mint a madaraké; vagyis aki sok szót használ, az valamilyen értelemben fittebb. Ebből következik, hogy a szókincs mérete szempont lehetett a szexuális választásban, tehát hatott rá a szexuális szelekció.

Ezt a feltételezést alátámasztja néhány tapasztalati tény. Mint már volt szó róla, a szexuális szelekcióval létrejött tulajdonságok viszonylag nagy változathozadóságot mutatnak az emberek között (szemben a természetes szelekció által kifejlesztett tulajdonságokkal), és viszonylag nagy mértékben örökölhethők. A szókincs méretét becsülni lehet például az Amerikában népszerű ASAT tesztből (*American Scholastic Achievement Test*, amely az iskolai teljesítményt méri): ebbe a tesztbe eleve azért vettek fel sok szótudás-jellegű kérdést, mert a szókincsből következtetni lehet az intelligenciára és az általános tanulóképességre.⁴¹⁶ Nos, az eredmények szerint a szókincs mérete legalább 60%-ban örökölhethető, és a másképp mért intelligenciával kb. 80%-os korrelációt mutat.⁴¹⁷ 100% természetesen nem várható el, ahhoz mi, emberek túl komplikált lények vagyunk, de a 80% is igen nagy ahhoz képest, amennyire az emberi tulajdonságok egymással korrelálni szoktak. (Ezen kívül vannak tipikus kivételek, például a már említett Williams-szindrómások: az ő általános intelligenciájuk az átlagnál alacsonyabb, szókincsük viszont igen gazdag, és kifejezetten örömeiket lelik ritka szavak használatában.)

Mivel a szavakat nem örököljük, hanem tanuljuk, furcsának tűnhet, hogy a szókincs mérete örökölhethető; a viselkedésgenetikai vizsgálatokból mégis ez derül ki. A külön nevelt egypetűjű ikrek – akiknek tehát a génjeik azonosak, de a környezetük eltér – szókinccsmérete 75%-ban korrelál, miközben alig hat rá a nevelési környezet: gyerekkorban még számít valamit, felnőtt korra azonban még ez a kis hatás is elenyészik. A bő szókincsnek az az oka, hogy az ember örökölte a hatékony szótanulás génjeit, nem pedig az, hogy sok szóra megtanították. Mint kiderült, a szókinccsméret örökölhetőségének döntő részét az általános intelligenciával való kapcsolat közvetíti, ez ugyanis a maga részétől igen erősen örökölhethető.

Könnyen lehet, hogy az intelligencia és a szókinccsméret közti kapcsolat kiterjed egészen a biológiai fittségig. Az általános intelligencia, amit a kutatók g-tényezőnek hívnak, talán maga is fittségjelző. Kimutatták, hogy az intelligencia 20%-ban korrelál a test szimmetriájával,⁴¹⁸ aminek fittségjelző volta köztudott. Így a szókincs mérete közvetve reklámozhatja a fittséget; ha tényleg ezt teszi, őseink hasznát húztak a gazdag szókincsű partnerek kedveléséből, és ekkor érdemes volt szert tenniük gazdag szókincsre, éppen úgy, mint nagy és színes farokra a pávahímeknek.

Kevesen ismernék el – vagy vannak egyáltalán tudatában –, hogy számukra a szókincs partnerválasztási szempontot jelent. Meglepődnénk pél-

dául a következő hirdetésen: „Egyedülálló nő olyan férfit keres, aki ötvenezer haszontalan szinonimát tud.” De mindenesetre gyanús, hogy felmérések szerint a hosszú távú kapcsolatban lévő párok tagjai nagyjából ugyanannyi szót ismernek, és ebben hasonlóbbak egymáshoz, mint a legtöbb más tulajdonságukban.⁴¹⁹ Talán nem keres valaki direkt olyan párt, aki a megfelelő lírai hangulat esetén képes az égbolt azúrjáról beszélni, de elborzad az olyantól, aki a befőzésre váró szilvákat találja azúrszínűnek.

Hogy derül ki udvarlás közben a szókincs mérete? Ha a szókincset az intelligencia jelzésének tekintjük, a válasz elég egyszerű. Mint az intelligencia vizsgálataiból tudjuk, bizonyos szavak megértéséhez és használatához szükség van az IQ egy minimális szintjére. A gyakran alkalmazott WAIS-R teszt szerint például a nyolcvanas IQ-jú, angol anyanyelvű személyek általában ismerik a *sentence* („mondat”), *consume* („elfogyaszt”) és *commerce* („kereskedelem”) szavakat, de közülük kevesen ismerik például a következőket: *fabric* („szövetek”), *enormous* („óriási”) és *conceal* („elrejt”). A kilencvenes IQ-júaknál ez utóbbiak már a szókincs részét képezik, de még ők is bizonytalanok például a *designate* („jelöl”), *ponder* („latolgat”) és *reluctant* („vonakodó”) jelentésében. Szóval ha egy randevún a srác kijelenti, hogy a vágya „enormous”, azt viszont nem érti, hogy a csaj egyelőre „reluctant”, akkor az IQ-ja valószínűleg 90 körül van. Az ilyen következtetéseket persze öntudatlanul és automatikusan hozzuk, de ez nem akadályozza annak, hogy a kapcsolat alakulására komoly hatással legyenek.

Még az is előfordulhat, hogy egy szónak éppúgy nincs értelme, mint a madarak énekének, mégis az intelligencia (és a verbális kifejező készség) megbízható jelzésként működik. Jól illusztrálja ezt a *Mary Poppins* című film egyik dala, a *Supercalifragilisticexpialidocious*: ebben pusztán a szó különlegessége elég ahhoz, hogy intelligenciát sugározva szerelmi sikerhez és maharadzsák barátságához vezessen. A dal vége felé Mary megjegyzi, hogy ha az ember nem talál szót egy-egy gondolat kifejezésére, mondja helyette egyszerűen azt, hogy „szuper”. Persze, teszi hozzá, ezzel a trükkkel azért óvatosan kell bánni. Ekkor közbeszól a tartalék dobos, és elmeséli a saját esetét: udvarlás közben ő elhamarkodottan pont ezt a szót dobta be, akkora sikerrel, hogy a nő hamarosan a felesége lett...

A szókincs és a verbális udvarlás elméleti összefüggését akkor lehet majd megfelelően vizsgálni, ha a mainál sokkal több ismeretünk lesz az ember nyelvi viselkedéséről. Egyelőre még azt sem tudjuk, tipikusan hány szót használtak elődeink, illetve a mai törzsi kultúrák tagjai. Vagy azt, hogy az udvarlás az átlagosnál változatosabb beszédstílusra készítet-e. Vagy ami ezzel összefügg, hogy a párválasztásban tényleg jó pontnak számít-e a változatos beszéd. Nem ismerjük a szókincs összefüggését az agymérettel, a testi egészséggel, a nemi vonzerő testi összetevőjével, a termékenységgel vagy

az általános fittséggel. Vagy például a szakirodalom nemigen tárgyalja a szókincs nemi különbségeit, pedig erre a *Scholastic Achievement Test* adataiból pontosan következtetni lehet.

Szavaink olyannak látszanak, mintha dolgok jelölésére alakultak volna ki; ez megkülönbözteti őket az állati kommunikáció összes többi formájától. Én viszont itt azt akartam megmutatni, hogy udvarlási, vagyis másféle jelzőfunkciójuk is lehetett. Az alapangol és a pidgin nyelvek korlátozott, de mégis jól használható szókincse arra utal, hogy az ember sokkal több szót tanul meg és alkalmaz, mint amennyire a gyakorlatban szüksége van. Így a természetes nyelvek szókincsét nem tekinthetjük pusztán túlélési adaptációnak; nagyon is lehetséges, hogy a szexuális kiválasztódás hasonló folyamatában fejlődött ki, mint néhány madárfaj szintén kivételesen gazdag dalkészlete. Van persze köztük egy nagy különbség: míg a madaraknál csak a hímek dalolnak, nálunk mindkét nem egyaránt árnyaltan beszél. Az ember hosszú távú párválasztása ugyanis kétoldalú, a férfiaknak és a nőknek egyaránt fel kell tárniuk személyiségüket a másik előtt. Ráadásul még a legválasztékosabb nyelvi fordulatok is csak akkor töltik be jelzőfunkciójukat, ha a hallgatójuk is érti őket.

MIÉRT JOBB A NŐK NYELVI KÉPESSÉGE A FÉRFIAKÉNÁL?

A nők és a férfiak szellemi képességei között van két olyan különbség, amit nagyjából mindenki elismer: a nők ügyesebben használják a nyelvet, a férfiak jobbak a matematikában és a térbeli tájékozódásban. A nők például átlagosan több szót ismernek; a szókincs egyéni változatosságának öt százalékát erre a többletre lehet visszavezetni.⁴²⁰ Nem cáfolja ez a tény azt a hipotézisünket, hogy az árnyalt nyelv szexuális szelekcióból ered? Hiszen a nemi ornamentelek általában a hímeken látványosabbak! Ha a nyelv ilyen ornamentelek, akkor a férfiaknak illene tehetségesebben bánniuk vele.

A nyelv esetében a szexuális szelekció modelljét körültekintően kell alkalmaznunk, mivel a nyelv nemcsak beszédre, hanem a beszéd megértésére is használatos. Modellünk szerint tehát a nyelvi készség egyaránt megalapozza az udvarlás reklámjelzéseit (tipikusan) a férfiak, és azok megítélését (tipikusan) a nők részéről. A szexuális szelekció során a hímek egyre jobban belezajárnak a jelek kibocsátásába, a nőstények pedig abba, hogy a kapott jelek finom részleteit egyre jobban megkülönböztessék. A pávahímek farka egyre szebb lesz, a pávatojók szeme pedig egyre élesebb. Ebből következik, hogy a nyelv aktív alkalmazásában ugyan tényleg a férfiaktól várhatunk többet, a nyelv megértésében viszont a nőktől. Modellünk szerint átlagosan ők ismerik több szó jelentését, míg a férfiak – kiváltképp mikor udvarolnak – inkább

hajlamosak ritka és figyelemfelkeltő szavak használatára, vagyis saját szó-kincsüknek nagyobb részét vetik be. Például több nő tudja, hogy az „azúr” melléknév mit jelent (és így meg tudja ítélni, hogy beszélgetőtársa ezt a szót helyesen használja-e), viszont több férfi fog időnként „azúr”-t mondani a szimpla „kék” helyett (alkalmasint olyankor is, mikor igazából mondjuk az indigókék volna helyénvaló). Vagy például nem meglepő, hogy a nők gyorsabban olvasnak a férfiaknál, és ők költenek el több pénzt a könyvesboltokban – a zömmel férfi íróktól származó árukészletre.⁴²¹

Nomármost, a nyelvi képességeket általában olyan tesztekkel vizsgálják, amikben a hangsúly a megértésre esik. Például a szókincs szabványos mérése során azt határozzák meg, hogy egy-egy szó jelentését az illető ismeri-e. A pontszámba nem számít bele, hogy tud-e például színes és változatos szavakkal udvarolni. Megértendő írott szöveg gyakori a nyelvi tesztekben, fogalmazási feladat sokkal ritkább. Így aztán az általános „nyelvi készség” lát-szólag leszűkül arra, hogy valaki a nyelvet milyen hatékonyan fogadja be; és hogy ebben tényleg a nők tehetségesebbek, az, mint láttuk, nem cáfolja a szexuális szelekció hipotézisét, sőt, abból egyenesen következik.

Mi több, az ember verbális kommunikációjának eleve pontatlan modellje az a helyzet, ahol a férfi beszéddel reklámozza magát, a nő pedig hallgatja és értékeli. Mint néhány fejezetben már eddig is hangsúlyoztam, az ember evolúciójának fontos eleme a kölcsönös partnerválasztás. Mikor ehhez a beszédet is felhasználjuk, akkor nem egyikünk beszél a másikhoz, hanem *egymással* beszélgetünk. Igaz, bizonyos ismert szituációkra tényleg jellemző, hogy áll egy férfi közepén, és hinti a rizsát mindenkire, aki hajlandó őt meghallgatni (vagy akinek muszáj): ez történik például a templomokban, a képviselő-tesztületek ülésein és a tudományos konferenciákon. De sokkal tipikusabb a kölcsönös és interaktív magánbeszélgetés, ahol csak időlegesen van értelme a beszélőt és a hallgatót megkülönböztetni, mert a szerepek folyton cserélődnek. Ez a körülmény pedig abba az irányba hat, hogy a két nemben a nyelv kibocsátó és befogadó képessége egyaránt kiegyenlítődjön.

Végeredményben tehát a férfiak és a nők ugyanazt a nyelvet nagyjából ugyanolyan színvonalon birtokolják, miközben kimutatható néhány olyan különbségük, amit a szexuális kiválasztódás modellje minden különösebb erőltetés nélkül megmagyaráz. Már szóltam a nők nagyobb nyelvbefogadó tehetségéről; most röviden lássuk a férfiak nagyobb motivációját arra, hogy nyelvkibocsátó tehetségüket nyilvánosan fitogtassák.⁴²² Ez elég nyilvánvaló, noha egyelőre nemigen lehet számszerűsíteni. Férfiak írják a legtöbb könyvet, tartják a legtöbb előadást, teszik fel a legtöbb kérdést mások előadása után, ők szólalnak fel leggyakrabban a kevert nemű bizottsági üléseken, ők írják a legtöbb elektronikus levelet az Internet tematikus fórumain. Most persze többeknek eszébe jut, hogy kár ezeket a tényeket idecitolni, hi-

szen a magyarázatuk nyilvánvaló: az egész mai kultúra férfidominanciájú. Csakhogy ez a „magyarázat” megkerüli a problémát, hogy a szóban forgó dominancia honnan ered. És különben is: ha már a társadalmat a férfiak uralják, nem volna természetesebb, hogy patriarchális kiváltságait szép csendben élvezzék? Miért strapálják magukat ennyi közszerepléssel? Ha csak az uralom fenntartása volna a céljuk, viselkedésük evolúciós szempontból értelmetlen altruizmusnak számítana: költséges és kockázatos szolgálat, aminek hasznából szexuális riválisaik (az összes többi férfi) ugyanúgy részesedik, mint ők maguk. Az a betűtenger, ami a mai nőket körülhőmpölygi a könyvesboltokban, újságokban, tévéműsorokban, osztálytermekben, az üzleti és a politikai életben, ez mind csupán összeesküvés volna azért, hogy őket a nyilvánosságból kiszorítsák? A szexuális verseny mechanizmusának ismeretében már tudjuk, hogy ez korántsem így van. A férfiak azért hangoskodnak annyit, mert ha nem tennék, ez növelné versenytársaik esélyét saját hangjuk hallatására. Az evolúció folyamán minden férfi génjeinek létkérdés volt, hogy szaporodását elősegítse azzal is, hogy hordozójában a nyilvános nyüzsgésre minél szenvedélyesebb hajlamot fejleszt ki. Ez a lassanként felerősödött hajlam a férfiak kultúrdominanciáját anélkül is megindokolja, hogy ők a másik nembe szándékosan akarnák belefojtani a szót. Az a tény pedig, hogy gyakran nem értik, amiről beszélnek, mutatja, hogy szereplési kedvük milyen nagyra nőtt: könnyedén túlnyúlik értelmi képességeik határán.

CYRANO SZELLEME

A férfiak udvarlásának verbális tűzijátékát látványosan mutatja be a címszereplő figura Edmond Rostand 1897-ben írt színművében, a *Cyrano de Bergerac*-ban.⁴²³ Cyrano több szempontból nagy ember: nagy az orra, nagy a kardja és nagy a szókincse. Az első kettőt Freud óta sokan tartják fallikus szimbólumnak; ha igazuk van, a harmadik is bizonyos értelemben rokonuk, mint szexuális szelekcióval kifejlődött nemi dísz.

A történet dióhéjban arról szól, hogy Cyrano össze akarja boronálni szép és művelt unokahúgát, Roxánt, a bárdolatlan, de igen jóképű Christian de Neuville-t lovaggal. Anthony Burgess regényíró, aki a darabot lefordította az 1971-es New York-i bemutatóhoz, ezt a következő módon kommentálta: „Roxán szereti Christian-t, de mégsem engedi közel magához, mert a fiú nem elég szellemes és költői társalgó. Ez bizonyára irreálisnak tűnik a mai korban, mikor az őszinte darabosság erénynek számít. Egyesek javasolták is nekem, hogy iktassak be a szövegbe valami meggyőzőbb indokot a lány viselkedésére; hiszen már-már beteges dolog, hogy egy ilyen remek és hall-

gatat katonát visszautasít, pláne miközben a külseje elbűvöli.”⁴²⁴ Persze ehhez még tudni kell, hogy a legendás francia szellemesség sokkal több volt az ügyes szózsonglörködésnél: legalábbis az olyan csúcson, mint Cyrano négysorosai, a váratlan asszociációkban, ellentétekben és párhuzamokban az élet és a világ mély összefüggései villantak fel. Hozzájuk képest egy mai művelt társalgás többnyire csak semmitmondó közhelyekből áll. Részben nyilván azért, mert mi megengedhetjük magunknak a nyelvi lustaságot: a tévé, a mozi, a színházak és a könyvek alkotógárdája helyettünk is szórakoztatja mindazokat, akik ezt régebben tőlünk várták. Talán sose tudjuk meg teljes bizonyossággal, hogy pleisztocén elődeink mit kedveltek leginkább: a francia stílusú szellemességet, az angol stílusú iróniát, a német stílusú mérnöki szabatosságot, vagy valami egész mást, amire nincs etnikai prototípusunk. De annyi nagyon valószínű, hogy bizonyos nyelvi minőséget elvártak egymástól azon felül is, ami csak úgy adódott kóppattintgatás és bogyszedés közben.

Cyrano története igazából öt férfi verbális tehetségét illusztrálja. Először is itt van az igazi Cyrano de Bergerac: színdarabok és politikai szatírák írója a 17. században, háborús sebeket szerzett veterán, szabadgondolkodó és a papi tekintélyből csúfot űző materialista, a barokk próza mestere, akinek írásai tele vannak merész metaforákkal. Az ő műve a talán első tudományos-fantasztikus regény, az 1754-ben keletkezett *Utazás a Holdra*. Másodszor Edmond Rostand: drámaíró kollégája a 19. századból, aki akkor is része volna a világ kultúrájának, ha semmit nem ír ezeken az öt felvonáson át fáradhatatlanul rímelő alexandrinusokon kívül. Harmadszor az a Cyrano, aki Rostand képzeletében újra életre kelt, hogy költészetével megnyerje Roxán szívét. Negyedszer, nem felejtettem el a fordító Anthony Burgesst, aki engem az első három személlyel megismertetett, és természetesen kollégáit sem abban a számos országban, ahol a darabot előadták és olvassák. Nem tudjuk, hogy mindezek az emberek privát életükben mennyire udvaroltak szellemesen, és őszintén szólva ez nem is ránk tartozik; végül is mindnyájuk tehetsége a harmadik, a drámabeli Cyrano szövegeiben csúcsosodik ki, és ez nekünk elég. Végül itt az ötödik kerék, akarom mondani az ötödik férfi a jelen történetben: őt csak azért muszáj megemlítenem, mert Önök e pillanatban azt kénytelenek olvasni, amit ő írt az előző négyről. Együtt pedig illusztrálják a férfiak verbális önmutogatásának végtelen láncolatait, vagyis tulajdonképpen döntő részét fajunk irodalmának és tudományának.

Számomra különösen megragadóak Cyrano utolsó mondatai, közvetlenül halála előtt. Szokása szerint itt is egy mély összefüggést tár fel, az evolúció kutatója szemében talán mélyebbet, mint ő maga gondolhatná. Egy-másra vetíti a madarak tolldíszét (a természetből), a saját kalapjára tűzött

tollat (az emberi világból) és nyelvének elegáns stílusát (az elvont értékek világából): „Az egyetlen dolgot, amit magammal viszek, nem szennyezték be a világ rozsdás szögei, nem érintette a halál és a végzet. Íme, itt fehérlik a sisakomon, madár a csatatér fölött, gyémánt a végső tűz hamujában: a szellemem.”⁴²⁵

Szellemének és vitézségének híre túl fogja élni őt – ahogy a génjei túlélnek, ha Roxán nem döntött volna úgy, hogy zárdába vonul. Búcsúbeszéde megindító metafora lehet az evolúcióról: a szexuális kiválasztódás fehér tollpelyhe magasan lebeg a természetes kiválasztódás csatatere fölött. Nem állítom, hogy Rostand olvasta Darwin 1871-ben írt művét, bár 1897-ben már olvashatta, de mindenesetre van bennük egy közös felismerés: az, hogy az életben más is számít, mint a kardok meg az orrok, és mikor egy nő párt választ, több kell neki, mint amit egy csinos és bamba kardforgató nyújtani tud.

KÖLTŐI HÁTRÁNYOK

Cyrano szelleme a költészetében is megnyilvánult. Az irodalom kedvelői gyakran ünneplik a költészet nyelvi szabadságát, a szavak kápráztató színeit, ahogy ide-oda röpködnek a gyakorlati kommunikáció szürke közegében. A szexuális kiválasztódás nézőpontja kissé más értelmezést sugall: eszerint a költészetet mindenekelőtt hátrányok rendszerének érdemes tekintenünk.⁴²⁶

Az időmérték, a ritmus és a rím a tartalom közlését inkább nehezíti, mint könnyíti, ebben nyilván vita nélkül megegyezhetünk. A közlő számára további megkötést jelentenek a nyelvtani szabályokon túl. Nemcsak a kellő jelentésű szavakat kell megtalálnia, hanem (Coleridge nyomán fogalmazva) az odaillő zenéjűeket a megfelelő sorrendben és a megfelelő ritmussal. Emiatt a költészet a prózánál meggyőzőbben bizonyítja alkotójának nyelvi intelligenciáját és alkotóképességét. John Constable irodalomtudós szerint az időmérték felfogható Zahavi-féle hátránynak, és ezt a véleményét alá is tudta támasztani bizonyos tapasztalati vizsgálatokkal. Az időmértékes versor szótagjainak, mint tudjuk, adott szerkezetet kell követniük; számuk általában hat és tizenkettő közötti, függően a stílustól, a nyelvtől és az uralkodó kulturális hagyományoktól. Constable kimutatta, hogy még a legsikeresebb költők is, mint például George Eliot, kénytelenek kissé másképp bánni a nyelvvel, mint prózában. Például az időmértékes versekben rövidebb szavakat használnak, mert azokból a kötött szerkezet könnyebben összerakható. Az időmérték tehát mérhető költséget ró az alkotóra, ami fontos kritériuma egy hátránynak. Jó időmértékes vers írásához az átlagosnál nagyobb nyelvi tehetségre van szükség.

Bizonyos fajta versekben a hangsúlyos és a hangsúlytalan szótagok követnek meghatározott szerkezetet. Így a szavakat nemcsak jelentés és szótagszám, hanem a hangsúlybeli viszonyok szerint is jól meg kell válogatni. Például a jambikus pentameterben minden sor pont tíz szótagból áll, a hangsúlyos és a hangsúlytalan szótagok pedig szabályosan váltakoznak. Így az időmérték és a ritmus kombinációja dupla hátrányt jelent. Aztán sok nyelvben a verssorok még rímelnék is, azaz legalább az utolsó fonémák (hangzási egységek) két-két vagy akár több sorban ugyanazok. Ma a rapzenészek híresek váratlan és frappáns rímeikről, gyakran egész ritka szavak között, amiknek a vége több szótagon át megegyezik. Néhány klasszikus versforma megszabja a sorok számát: ez például a haikuban három, a limerickben öt, a szonettben tizennégy. Az ilyenek írójának már négyszeres hátrány súlya alatt kell szárnyalnia. Nem csoda hát, hogy minél kötöttebb versformával bánik mesterien valaki, annál nagyobb költőnek számít. A hátrányok bizonyos fajtái, mint például az időmérték, a ritmus és a rím, a különféle kultúrákban meglehetősen általánosak, tehát valószínű, hogy az emberi elme közös nyelvi adaptációira épülnek; ugyanakkor hagynak elég szabadságot arra, hogy a különböző kultúrák más-más konkrét versformákat találjanak fel.

Már a színvonalas próza is növeli írójának tekintélyét, a színvonalas vers pedig még inkább, mert még pontosabb jelzője a verbális intelligenciának. Ezért nézünk fel úgy Cyranóra: ahhoz magunknak is elég nyelvi érzékünk van, hogy teljesítményét nagyra tartsuk, tisztán látjuk viszont, hogy hasonlót csak kivételes erőfeszítéssel tudnánk produkálni, ha tudnánk egyáltalán. Ha például én ezt a könyvet végig shakespeare-i minőségű szonettekben írtam volna meg, attól az elme evolúcióját Önök nem értenék meg jobban, de személyes nyelvi képességeimről sokkal jobb véleményük alakult volna ki.

A költészet nagy része a legtöbb kultúrában a szerelemről szól, szoros összefüggésben az udvarlással, és gyakran zene is társul hozzá. A nép- és műdalok melódiájának követése természetesen egy további hátrány, ráadásnak az időmértékre, a ritmusra, a rímre és a sorok kötött számára. Napjainkban a nyomtatásban publikáló költők művei elég kevés olvasóhoz jutnak el, akik viszont éneklik saját dalaikat, dobokkal, gitárokkal és elektronikus hangszerekkel kísérve, azok sok millió albumot adnak el sok ezer fanatikus rajongójuknak. Mikor azt a lehetőséget mérlegeljük, hogy az ősi költészet az alkotót szexuálisan vonzóvá tette, ne olyanokra gondoljunk, mint saját kedvenc modernista költőm, Wallace Stevens, egy szürke biztosítási menedzser, aki szabad estéin írogat munka után. Sokkal realisabb hasonlat Frank Sinatra, Jim Morrison, Courtney Love, vagy az a popsztár, aki globalizált világunkban most épp a legdivatosabb.

A költői verselés valószínűleg később alakult ki, mint hogy a prózai beszédre szert tettünk. Ha százezer évvel ezelőtt, mikor a modern *Homo sapiens* megszületett, már hatott volna szelekciós nyomás szerelmes dalok komponálása felé, akkor ma biztos többen és jobban művelnék. Gyerekjáték volna rímekben beszélnünk, és még a trocheikus septameter négysorosai sem jelentenének problémát. De úgy látszik, nem így történt, mert a verselés többszörös hátrányai a legtöbbünk számára túl nagy terhet jelentenek; például még azok is, akik képesek Keatst és Yeatst eredetiben olvasni, azt hiszik, hogy e két név rímel egymásra. No persze ha mind legalább Cyrano szintjén volnánk, a szexuális kiválasztódás már emelte volna a lécet, és igazán tehetségesnek csak azok számítanának, akiknek a szavai mondjuk hármasával alliterálnának is a septametereken belül. Hisz mint tudjuk, a hátrány konkrét formája mindegy, csak képes legyen a közepest a kiválótól megkülönböztetni. Amikor nyelvi képességről van szó, erre pillanatnyilag remekül alkalmas az időmérték, a ritmus és a rím együtt.

Mikor a költészetet szexuális szelekcióval kifejlődött hátrányok rendszerének fogjuk fel, csupán az eredetére adunk magyarázatot, függetlenül aktuális tartalmától vagy jelentőségétől a mai ember életében. Badarság volna tagadni, hogy érzelmeinket is megmozgatóan segít bepillantunk a valóság mélyebb rétegeibe, mint amit a prózai nyelv megragad. Általa jobban feltáruznak a természet jelenségei, saját viszonyunk hozzájuk és egymáshoz, ez az egész tünékeny világ, amely mégis a legfontosabb nekünk, mert ez minden, amit megismerni és élvezni módunkban áll. A költészetben többek közt az a nagyszerű, hogy bármiről szólhat; és mellesleg így még udvarlási reklámnak is hatásosabb, mintha kizárólag a szexről szólna. (Gondoljunk csak meg: az udvarlással sokszor olyan partner érdeklődését akarjuk felkelteni, aki eredetileg nem érdeklődik irántunk. Őt kifejezetten taszítaná, ha mindjárt direkt ajánlatokkal törnénk rá.) Mivel az embert rengeteg téma képes felvillanyozni, tartalmilag a reklám bárholra vehet ötleteket. Ezért a költészet itt vázolt darwinista értelmezése nem fosztja meg semmitől, amit benne nagyra tartunk; sőt, igazolja azt a változatosságot, amivel megörvendeztet az ókori aforizmák óta.

„MI AZ OKA, HOGY A BARÁTOM MÁR NEM BESZÉLGET?”

Minden egyes szóra, ami szakcikkekben a nyelv evolúciójáról megjelenik, jut legalább száz olyan, amit női magazinok írnak a férfiak botrányos szűkszavúságáról. E panaszok szerint nemünk tipikus képviselői képtelenek arra, hogy akár legegyszerűbb gondolataikat és érzéseiket kifejezzék; rá-

adásul rendszerint még csak nem is próbálkoznak vele, legalábbis a kapcsolat első szakasza után, mikor már nyeregben érzik magukat.⁴²⁷

Ha az árnyalt nyelv szexuális szelekció eredménye, és ha a szexuális szelekció a férfiakra erősebben hat a nőknél, akkor ez a helyzet elég különös. A férfi, miután egy darabig verbálisan is energikusnak, érdekesnek és nyitottnak mutatkozott, egyszer csak megkukul, és a nő, aki egy Cyranóhoz ment hozzá, másnap egy Tarzan mellett ébred. (Csak többnyire Tarzan izmai nélkül.) Létezik erre evolúciós magyarázat?

Először is emlékezzünk rá, amit a megbízható fitnessjelzőkről tudunk, nevezetesen, hogy pont azért megbízhatók, mert bonyolultak és költségesek. Következésképp minden sikeres állatfaj csakis akkor él velük, amikor tényleg szüksége van rájuk, hiszen energiáit gazdaságosan érdemes elosztania. Ha egy nemi viszony kialakításához kell egymilliónyi szó, hát rendben van, az emberi faj hímjei vállalnak ekkora költséget; ezt bizonyítja az a tény (amit azért a női magazinok közönsége is elismer), hogy udvarlás alatt mi, férfiak még elég beszédesek vagyunk. De ha a kapcsolat stabil megalapozása után a fenntartásához napi húsz szó elég, miért strapálnánk magunkat többel? Ahogy már hominida őseinknek is nyilvánvaló lehetett, a nőnek rendszerint nincs indítéka egy beállt kapcsolat megszakítására. Fontos neki, hogy partnere minél hosszabb ideig mellette maradjon, még akkor is, ha nem udvarol tovább. Persze ha a nő mégis jelét adja szakítási szándékának, vagy túl merészen kacsintgat mások felé, akkor a férfinak érdemes saját verbális szorgalmát újraélesztenie, legalábbis amíg a veszély fennáll. Így jön létre az a helyzet, ami a nőknek jogosan idegesítő, de evolúciós szempontból logikus: minél biztosabb lehet párja hűségében egy férfi, annál indokoltabban fognak panaszkodni rá a női magazinokban...

Ez a következtetés szívtelenül romantikátlannak érződhet, de hát az evolúció tényleg szívtelen. Teremtényei zsugorian bánnak udvarlási energiájukkal, oda koncentrálva őket, ahol a leghasznosabbak, és takarékoskodva velük máshol. Ezért a többi állathoz hasonlóan az emberi udvarlásnak is megvan a maga jellemző időbeli lefutása. Addig viszonylag óvatos, míg a szexuális kilátások ki nem derülnek; ha ezek jók, hirtelen intenzívvé válik, majd eléri a csúcspontot, mikor a partner dönt a közösülési szándék vizsgázásáról; ezután viszont ellanyhul, mihelyt beállt egy hosszútávú viszony. Mindnyájan élvezzük, ha egy kíváncsi partner körülvesz minket heves és szellemes rajongással – élvezetünk szubjektív lecsapódása azoknak a párválasztási preferenciáknak, amik például az emberi nyelvet kiformálták. Csak mint bármi más preferált tulajdonságból, többet szeretnénk belőle kapni, mint amennyire reálisan módunk van. Az evolúciónak az a dolga, hogy ösztönözzön bennünket, nem pedig az, hogy kielégítsen.

Így hát a női magazinok panaszaiából két dolgot megtanulhatunk. Egy-

részt hogy a nőkben él egy általános vágy arra, hogy szavakkal is kitartóan udvaroljanak nekik; másrészt hogy ez a verbális udvarlás a férfiaknak túl sokba kerül, ezért az evolúció során hozzászoktak, hogy csak a legszükségesebb szakaszban és mértékben produkálják. A nyelvfejlődés udvarlási elméletét tehát nem cáfolja a „szótlan férj” jelensége, sőt, két újabb adalékkal alátámasztja azt.

SEHEREZÁDÉ STRATÉGIÁJA⁴²⁸

És mi a helyzet a szótlan feleségekkel? Nálunk, embereknél az udvarlás viszonylag nagy mértékben kölcsönös, így feltételezhetjük, hogy párjuk meghitt csacsogása a kapcsolat előrehaladtával a férfiaknak is egyre inkább hiányzik. Ezt ők kevésbé szokták nehezményezni, talán részben mert ilyen irányú igényük mégiscsak valamivel kisebb, részben pedig mert a nők kevesebb okot adnak rá.

Mégpedig azért, mert amikor egy nő teherbe esik, új gyermekének apja kísértést érezhet, hogy őt elhagyva máris a következő partner után nézzen. Ez a genetikailag indokolt lépés persze a nőnek kárt okoz, amennyiben megnehezíti a gyerek felnevelését. A pleisztocén korban különösen igaz volt, hogy a család túlélési esélyein sokat lendített egy férfi a háznál. Így a nőknek érdekükben állt, hogy a férfiakat szexuálisan minél hosszabb ideig hozzákössék magukhoz, és minél tovább fenntartsák szülői elkötelezettségüket is. Ezt részben úgy érthették el, hogy a verbális udvarlást nem hagyták abba a stabil kapcsolat kialakulása után, ami nyilvánvaló szelekciós nyomást jelentett afelé, hogy beszédesebbek maradjanak. A tipikus mai férj vagy férfi élettárs, ki hazaérve hajlamos rá, hogy karosszékében szótlantul lapozgassa az újságot vagy bámulja a tévét, közben azért szeret lubickolni az összetartozás érzésében, amit otthonos háttérszövegével a párja nyújt neki. Hát még ha ez a szöveg néha érdekes is.

Minderre szintén van egy közismert irodalmi illusztráció, mégpedig az Ezeregyéjszaka klasszikus arab mondavilágából.⁴²⁹ Élt egyszer egy Sahriár nevű szasszanida király, akit felesége megcsalt egy rabszolgával. Ő mérgében elhatározta, hogy ezentúl naponta új szűzlánnyal fog ágyba bújni, akit aztán reggel kivégeztet; szeretőit így más férfi se előtte, se utána nem érintheti majd. Így is tett három évig, amikorra elfogytak a környék szüzei. Már csak a Nagyvezír két szemefénye maradt, Seherezádé és Dunjazád.

Seherezádé megesküdtött, hogy városukat megmenti az uralkodó további vérengzésétől, és mikor rájuk került a sor, önként felajánlkozott Sahriárnak. Miután a király annak rendje és módja szerint kedvét töltötte vele, arra kérte: mielőtt meghal, még hadd búcsúzzon el testvérétől. Dunjazád

megérkezett, és ahogy előre kifundálták, Seherezádé mesélni kezdett neki, hogy utolsó közös éjszakájukon legalább jól érezzék magukat. Sahriár is ott maradt a mesét meghallgatni, csak úgy üsse kő alapon, mert különben is álmatlanságban szenvedett. Igen ám, de Seherezádé meséje, miközben igen komplikált és érdekfeszítő volt, olyan hosszúra nyúlt, hogy nem lett vége hajnalig. Ekkor a király, aki felcsigázva várta a további bonyodalmat, adott neki még egy napot az életből, hogy a mesét a következő éjjel befejezhesse. Akkor a lány a történet elágazásaként ravaszul egy másikba kezdett, ugyanolyan érdekes részletekkel, mint amik az elsőben lekötötték a kényúr figyelmét. Az eredmény is ugyanaz lett, felvirradt a következő nap... És aztán a harmadik, és így tovább: sok-sok éjszakán át mesélt Seherezádé, csak akkor tartva szünetet, mikor szeretkeztek az egyre jobban belészerető Sahriárral.

Mire a mese véget ért, a közben eltelt ezer és egy nap alatt a lány három fiút szült urának. Akkor aztán kegyelmet kért arra hivatkozva, hogy a kicsiket senki se tudná olyan lelkiismeretesen felnevelni, mint ő. Sahriár elérékenyülten megölelte mindhármukat, kijelentve: „Ó, Seherezádé, Alláhra, én már megkegyelmeztem néked, mielőtt behozták a gyerekeket, mert láttam, hogy lelked szűzi és istenes, erkölcsöd mocsoktalan, nemes, Alláh áldása reád, apádra, anyádra, gyökeredre és ágaidra!”⁴²⁹ Másnap reggel nyilvánosan kihirdette a kegyelmet, és utána még sokáig éltek boldogan, míg Alláh magához nem szólította őket a Paradicsomba.

Ez a történet szinte valószínűtlenül pontos képet fest arról a szelekciós nyomásról, amit a férfiak partnerválasztása a nőkre gyakorolt, továbbá arról a stratégiáról, amit hatására a nők kifejlesztettek. Sahriár kegyetlen eljárása azt a nézetet tükrözi, miszerint „csak az anya személye biztos, az apáé bizonytalan”, ami a géntesztek előtti időben kétségtelenül igaz volt; a férfiak sose tudhatták, hogy a partnerüktől születő gyerek tényleg az ő génjeiket hordozza-e. Biztosítéskul Sahriár szélsőségesen rövid távú párosodási stratégiával élt. (Persze ez a stratégia genetikailag nem lehetett produktív, mert kizárta utódok születését: még ha némelyik nő meg is termékenyült egyetlen éjszakájukon, utána nem volt módja rá, hogy a gyereket kihordja, megszülje és felnevelje. Így jár, aki egy különben ésszerű gondolatot a végletekig feszít.) Seherezádénak tehát rá kellett vennie őt, hogy kapcsolatukba hajlandó legyen egy napnál hosszabb időt befektetni. Ez úgy sikerült neki, hogy kiaknázza nyelvi tehetségét: végtelenbe nyúló története, azon kívül, hogy a király figyelmét lekötötte, meggyőző bizonyítékot adott az ő intelligenciájáról, kreativitásáról és fittségéről. Sahriár ráébredt, hogy szexuális elfásultságának sivatagában a lány elméje az új és meglepő élmények valóságos oázisát nyújtja. Felismertette vele, amit azelőtt bizonyára el sem tudott képzelni: hogy a monogámia izgalmas lehet! Nem beszélve arról,

hogy a három fiúval még a génjei is sokkal többet kaptak, mint azelőtt bárkitől.

Így hát az evolúció kiterjesztette a verbális udvarlást a kapcsolat első szakaszáról annak egész időtartamára. A beszélgetés segít fenntartani az érdeklődést egymás iránt. Mikor a férfi és a nő a másik testét már túl jól ismeri, a Seherezádé-féle stratégia révén módjuk nyílik rá, hogy testüknél sokkal változékonyabb elméjük a partnert új meg új élményekkel örvendeztesse meg. És bár az arab mesében ez a stratégia kifejezetten nőinek mutatkozik, a pleisztocén valóságban bizonyára kölcsönös volt: genetikailag a férfinak is érdeke, hogy szexuális újdonságigényét ne legyen kénytelen naponta más nővel kielégíteni, mert a stabil kapcsolatban így többet tehet saját utódaiért.

Ne felejtjük el ugyanis, hogy az emberi agy növekedésével az újszülöttestet egyre fejletlenebb állapotban kellett világra hozni, hogy fejük elférjen a szülőcsatornában. Ezért ők magatehetetlenebbek és sérülékenyebbek csaknem minden más emlős kölykeinél, következésképp jobban szükségük van a szülői gondoskodásra. Márpedig két szülő ilyen szempontból sokkal nagyobb biztonságot jelent, mint egy. Az apák (pontosabban az apák génjei) számára tehát előnyös volt bizonyos mértékig lemondani új meg új partnerekről hajhászásáról, hogy energiájukból többet szentelhessenek állandó családjuknak. Ehhez el kellett nyomniuk az emlőshímek általános és igen erős ösztönét a szexuális újdonságkeresésre, ami természetesen nem könnyű feladat; ebben jött jól a nyelv által közvetített szellemi kapcsolat a hosszú távú partnerek között. Sahriár nemzetsége kihalt volna Seherezádé ügyes trükkje nélkül.

NYELVHASZNÁLAT AZ UDVARLÁSON TÚL

Az emberi nyelv természetesen nem kizárólag udvarlásra alakult ki, és nem is mind úgy beszélünk, mint Cyrano és Seherezádé. Sokféle szelekciós nyomás hatott rá, hiszen nyilván hamar használni kezdték a kommunikációra nemcsak szexuális partnerek, hanem más rokonok, ismerősök vagy akár idegenek között is, segített a csoportmunka szervezésében, a gyerekek tanításában, és így tovább. Ahogy Terence Deacon és mások rámutattak,⁴³⁰ nehéz olyan társadalmi aktivitást elképzelni, ami ne húzna előnyt a nyelv létezéséből. Még ha eredetileg tisztán verbális udvarlásra is szolgált (akár a madárdal), bármi túlélési haszon nélkül, természetéből adódóan nemsokára szert tett a legkülönbélebb túlélési funkciókra. Ezek bárkinek rögtön nyilvánvalóvá válnak például akkor, ha ismeretlen nyelvű országba utazik.

No persze az ilyenkor tapasztalt kényelmetlenség nem ugyanaz, mint a

szelekciós nyomás. Észben kell tartanunk, hogy a nyelv társadalmi értékeiről szóló bármilyen elméletnek el kell számolnia azzal a látszólag önzetlen működéssel, amelynek magyarázatához szükség van rejtett genetikai előnyre. Ha erről az előnyről kiderül, hogy végső soron a szaporodást segíti, akkor visszajutunk a szexuális szelekció modelljéhez; erre gyakran van esély, mert a nyelv közvetlenül nem szexuális használata sokféle módon javíthatja használójának kapósságát a lehetséges partnerek előtt. Különnemű barátok szeretőkké válhatnak, azonos neműeknek lehet szóbagyítható testvérük, helyileg tekintélyes törzstagok széles körben elterjeszthetők, hogy valaki rendes vagy szórakoztató fickó. A jó hírnév nem kis előny az udvarlásban, és a jó hírnévhez vezető út vagy elismerésre méltó tettekkel, vagy megjegyzésre méltó szavakkal van kikövezve.

A nyelv kiválóan használható a csoportos tevékenység koordinálásában, de itt is felmerül az önzetlenség problémája. Szerencsére rögtön meg is oldódik, hasonlóan, mint ahogy az erkölcsről szóló fejezetben a vadászat vagy a morális tekintély esetében oldódott meg. Ha valakinek van rá tehetősége, hogy a többiek manővereit kellő időpontokban jól megválasztott szavakkal orientálja, az előbb-utóbb jogosan kerül vezető pozícióba, annak minden (többek közt szexuális) előnyével. Így a nyelv kooperatív funkciója mögött máris felsejlik a rejtett szaporodási funkció.

Még ha a nyelv fejlődését kezdetben valami nem szexuális jellegű szelekciós nyomás irányította volna, ez utóbbi akkor is hamar társult volna hozzá. A partnerválasztás hatásai ugyanis mindig hajlamosak felülírni a természetes szelekció hatásait, amikor erre módjuk van. Példaként tételezzük fel, hogy a nyelv eredetileg tanításra szolgált: így ismertették meg a gyerekekkel a növények és állatok tulajdonságait. Ezt a szokást a természetes szelekció nyilván támogatta, mert általa a gyerekek jobban elkerülték a mérgezést meg a sérüléseket. Természetesen nem minden szülő tudott ugyanolyan jól tanítani, részben az eltérő nyelvi képességeik miatt; ha ezek a különbségek bizonyos mértékig örökölhetők voltak (ami valószínű, mert mint tudjuk, a mutációk erősen hatnak a komplex tulajdonságokra), és ha a tanítás eredményeitől tényleg függött a gyerekek túlélése, akkor a párválasztásban érdemes volt ezt a képességet figyelembe venni. Ha mondjuk egy férfi jól beszélő (tehát valószínűleg jól tanító) nővel állt össze, gyerekeik is viszonylag hatékonyan tanították az unokáikat, akikben a génjeik így nagyobb esélyt kaptak a fennmaradásra. David Attenborough pleisztocén hasonmásai tehát nemcsak jó szülők voltak, hanem ígéretes nemi partnerek is. Más szóval, a verbális tanítás képességét favorizálta mind a természetes, mind a szexuális szelekció.

TÉNY ÉS KÉPZELET

Seherezádé elsősorban a képzelete segítségével bővölte el urát. Ha a nyelvet a szexuális választások alakították szórakoztató ornamenssé és fittségjelzővé, miért van szavainknak tényszerű tartalma egyáltalán? Ugyanilyen eredetű más jelfajta, például a madárdal, nem mond semmi többet, mint hogy „fitt vagyok, párosodj velem!” Igaz, régebben láttuk, hogy az élettörténetek, a pletyka és a nagy szókinsz jó fittségjelzőként működnek, és ehhez bizonyos tartalomra kétségtelenül szükségük van; de nem olyan mértékben, ahogy mi emberek megkívánjuk egymástól az igazmondást, vagy magától a nyelvtől azt, hogy a kommunikáció hatékony közege legyen.

Magam úgy vélem, a választ abban a felismerésben kell keresnünk, amit az előző fejezetben „az egyensúly kiválasztódása” név alatt vázoltam fel.^{431,432} A szexuális jelzéseknek minden lehetséges rendszere egy-egy egyensúlyt jelent az élővilág zömére kiterjedő, nagy udvarlási játszmában. A Földön egymilliónál több kétnemű faj él, mindegyik a maga saját szexuális jelzéseivel, vagyis csak eddig egymilliónál több egyensúly alakult ki. Mindegyikre igaz, hogy az egyedek a rendelkezésükre álló legjobb jelekkel dolgoznak, így megkapják az elérhető legjobb partnereket, és nincs okuk rá, hogy eltérjenek aktuális jelkészletüktől. Az egyensúlyok óriási többségében – vagyis a fajok legalább 99,9%-ában – a nemi jelzések kizárólag az őket kibocsátó egyed fittségéről közölnek információt.⁴³³ Kivétel az emberi nyelv, amely úgy vesz részt az udvarlásban, hogy mellesleg mindenféle másról szól: fittségjelző annak rendje és módja szerint, egyúttal azonban sokkal több, a létező világról is közöl ismereteket.

De miért? A szexuális szelekciót minden olyan egyensúly kielégíti, ahol a partnerkeresők kölcsönösen jól szórakoznak egymás történeteiben, akár létező dolgok szerepelnek bennük, akár képzeletbeliek. Amíg a fittségről igazat mondanak, nem számít, hogy tartalmuk bármi más szempontból igaz-e. Elképzelhető egy olyan nyelv, amelynek a külső valósághoz semmi köze nincs. Vajon pusztán véletlen, hogy az emberi nyelv nem ilyen lett? Volt valami okunk rá, hogy mi bizony szeretünk a valóságról beszélni, és ami még fontosabb, szeretjük, ha partnerünk is arról beszél?

Képzeljük el azt az egyensúlyt, ahol a verbális udvarlás kizárólag fiktív történetekkel folyik, például vad csatákról, amiket idegen civilizációk vagy földi mágikus erők vívnak, és a nyelv semmi másra nem alkalmas ilyenek mesélésén kívül. Ha az efféle sztorizás képessége jó fittségjelző, ebben az egyensúlyban a szexuális szelekció remekül működik. A túlélési szempontból elpocsékolott energia éppúgy nem zavarja, mint amit a pávák a farkuk növesztésével pocsékolnak el.

Igen ám, de tegyük fel a kérdést: honnan tudja a mesék hallgatója, hogy

mit hall? Más szóval, hogyan képes kialakulni ez a fantázianyelv olyanra, hogy értsék? Hogyan tanulják meg a gyerekek? Hisz nincs a közelben se mágus, se földönkívüli, nincsenek ott a fegyverek meg a többi költött találmány. Nem mondhatja a szülő: „Látod, ez egy xoplax, a pridorik ezzel zangrodálnak, így ni!” Bármely érthető nyelv kifejezéseinek valahogy a valósághoz kell kötődniük. Lehet, hogy a púposhátú bálnák éneke történetesen elmond valamit a tau ceti világában folyó eseményekről, de ezt mi sose tudhatjuk meg, és ami fontosabb, ők maguk sem. Egy tisztán képzeleti tartalommal dolgozó nyelv egyensúlyát nem lehet megkülönböztetni az állatok szokásos egyensúlyától, amelyben a nyelv a fittség jelzésén kívül semmi mást nem tesz.

Ezért erősen kétséges, hogy elképzelt fantázianyelvünk létezik valahol a világmindenségben. Gyanúm szerint a szexuális jelzések rendszere az evolúciósan stabil egyensúlynak csak két típusában állapodhat meg: a jelek egyikben kizárólag a jelző egyed fittségéről szólnak, a másikban az érzékelhető környezet tárgyairól és eseményeiről. Az *Ezeregyéjszaka* meséiben például meglehetősen gáttalanul csapong a fantázia, mégis mindent értünk és el tudunk képzelni, mert valóságos a közeg: emberek a maguk tipikus hatalmi viszonyaival, színpompás kelmék és ékszerek, városok, tevék, karavánutak, fölöttük a perzselő nap, az egész keleti „mesevilág” – ami azért minden mesés jellegével együtt sem különbözik lényegesen saját otthonos világunktól.

SEHEREZÁDÉ KONTRA EINSTEIN

A nyelv tehát szükségképp le van horgonyozva a valósághoz. Node mennyire? A szexuális kiválasztódás megengedi a képzetnek tág teret hagyó, Seherezádé-féle egyensúlyt éppúgy, mint a világ szigorúan pontos leírását, amit nálunk a tudomány képvisel. Őszintén szólva nem mernék most állást foglalni abban, hogy az emberi nyelvre pillanatnyilag melyik egyensúly jellemző a kettő közül. Eddig a legtöbb kultúrában a legtöbb ember aránylag pontosan beszélt a mindennapi tárgyokról, emberekről és eseményekről; ugyanakkor mihelyt valami olyasmi került terítékre, mint például az erkölcs, a halál, az istenek, a csillagok, szóval ami kevésbé volt kézzelfogható, akkor rögtön hajlamosak voltak mindenféle vad fantáziálásra.

Logikusnak tűnik, hogy a tisztán tudományos nyelvet beszélők versenyelőnyben vannak a részben fantázianyelvet beszélőkkel szemben. A világ egzakt leírása a túlélésnek kétségtelenül jót tesz. Ha egy csoportban tényekkel és tesztelhető hipotézisekkel élő szexuális reklámszöveg dívik, egy rivális csoportban pedig ugyanerre a célra Aladdinról és csodalámpájáról

szóló mesék, akkor ugye érdekesebb az előbbire fogadni? Ők a reklám melléktermékeként hasznos elméleteket állítanak fel a környezetükről, így várhatóan sikeresebben bánnak majd vele.

Hát igen... Az elmúlt ötszáz évben nagyjából így is történt. Evolúciónk korábbi évezredei során viszont egyfolytában a valóság és a fikció nyelvének zavaros keverékét használtuk. Nem vitás, kialakultak jól használható szavaink; de ugyanúgy rengeteg olyan szinonimájuk is, amely pusztán a realitás szempontjából fölösleges volt, noha persze a műveltségünket lehetett vele fitogtatni. Megtudhattunk egy csomó igaz dolgot embertársainkról a pletyka révén; de mikor ezeket továbbadtuk, szinte mindig torzítottunk vagy legalábbis színeztünk rajtuk valamit, hogy érdekesebbek legyenek. Önmagunkról is sok mindent elárultunk élettörténeteinkkel, de erősen szelektálva, hogy kedvező benyomást keltsünk; és ezekben a kis drámákban mindig a főszereplő voltunk, nem pedig csak egy kórustag, aki a valóságban bárki mással helyettesíthető lett volna.

Tudomásul kell vennünk: a nyelv részben arra fejlődött ki, hogy fittségünket jelezze, részben arra, hogy hasznos információt közvetítsen. Sok nyelvészkatató szemében ez botrányos gondolat. Szerintük a norma az önzetlen kommunikáció, az önérdekű fantáziálás pedig afféle deviancia, ami a normától eltér. A biológus azonban leszűri az evolúció már számtalanszor igaznak bizonyult törvényeiből, hogy a norma épphogy a fittség hirdetése, amit mi a nyelvvel is megvalósítunk, egyedülként az állatvilágban. Azzal vagyunk deviánsak, hogy egyik szexuális ornamensünk, ráadásnak fittségjelző szerepére, mindenféle igaz dolgot képes a világról átvinni egyik fejtől a másikig. Mégpedig nem is akárhogy: a telepátia hatékonyságával, Cyrano eleganciájával és Seherezádé bájával, mikor hogy sikerül.

11.

ALKOSSUNK EGYÜTT!

– HIPOTÉZIS A KREATIVITÁS EREDETÉRŐL

Az evolúciós pszichológia sokak elképzelése szerint genetikai meghatározottságot hirdet. E félreértés miatt nemigen tudják elképzelni, hogy az emberi kreativitás megérthető az evolúció alapján. Hiszen már Darwin arra szánta a természetes kiválasztódás elméletét, hogy komplex, de jól szervezett rendszerek létét magyarázza vele, olyanokét, mint például a szem; a kreativitás viszont definíció szerint új, váratlan és determinálatlan viselkedést jelent, ami látnivalóan ellene mond a szervezettségnek. A szem működése jó analógia lehet a konvergens, azaz összetartó gondolkodáshoz, mivel optikai szerkezetei a párhuzamos fénysugarakat egyetlen pontba fókuszálják. A kreatív aktusokban ezzel szemben a széttartó, divergens gondolkodás érvényesül: mintha az elme kis csápokot nyújtana ki a végtelen szellemi tér irányai felé, hátha rábukkan valamire, amit érdemes megragadnia. Ahhoz, hogy ez a fajta gondolkodás a hagyományos értelemben adaptívnek minősülhessen, valahogy túl rendszertelennek látszik mind belső folyamataiban, mind kulturális eredményeiben. Nem egyszerű tehát a kérdés, hogy vajon mi módon fejlődhetett ki.

Ebben a fejezetben először kitekintünk az állatvilágba, ahol – mint kiderül – sok faj evolúciója során megjelentek a megjósolhatatlan viselkedés bizonyos formái, így volt alap ahhoz, hogy ezeket a szexuális és a szociális kiválasztódás felerősítse az emberre jellemző mértékig. Mint látni fogjuk, a viselkedés gyakran direkt válik véletlenszerűvé (azaz jó evolúciós indokkal), nem valami hiba folytán. Ezért a kreativitást sem kell a túl bonyolult

agy kaotikus neuronműködésének tulajdonítanunk, mint annak melléktermékét. Hipotézisünk szerint azért alakult ki, mert a szervezet használni tudja: részben az intelligenciát és a fiatalságot jelzi, részben pedig kielégíti mások igényét új meg új élményekre. Versenyhelyzetekben már a természetes szelekció is előnyben részesíthet megjósolhatatlan stratégiákat; ha ezt megértjük, azt is könnyebb lesz megértenünk, hogy a szexuális szelekció hasonlóan járt el az udvarlás helyzeteiben, mikor nálunk kifejlesztette a kreativitást és a humort.

AZ EVOLÚCIÓ HARCA A GENETIKAI MEGHATÁROZOTTSÁG ELLEN

Genetikai meghatározottnak azt nevezzük, hogy a viselkedés minden egyes aktusa a génekben közvetlenül kódolva van.⁴³⁴ Egyetlen tudós sem véli úgy, hogy ez a létező állati szervezetekben száz százalékig megvalósul: evolúciójuk során ezek a szervezetek szemlátomást szert tettek egyrészt érzékszervekre a külvilág eseményeinek felfogásához, másrészt reflexmechanizmusokra ahhoz, hogy az eseményekre válaszoljanak. Az érzékek és a válaszmechanizmusok sokkal gyorsabb reagálást tesznek lehetővé, mint a gének evolúciója. Már egy laposféreg szeme és a látványt kiértékelő idegdúca is gyakorlatilag rögtön felfogja, hogy előtte mondjuk táplálék van; nem kell várnia, míg a faj ösztönkészletében megjelenik ez a beépített tudás. (Ami ráadásul addigra szinte biztos elavulna, mert a táplálék már rég nem lenne ott.) Aki tehát egyáltalán tud az érzékszervek és az idegrendszer működéséről, nem lehet a teljes genetikai meghatározottság híve, bármennyien is vádolják ezzel.

Az evolúció persze nem állt meg a kezdetleges érzékszerveknél és ideghálózatoknál. Tovább fejlesztette őket a determinálatlan viselkedés egyre hatékonyabb és egyre rugalmasabb generátoraivá, amiket egy bizonyos komplexitási szinttől kezdve agyagnak hívunk. Utána pedig beépítette a gondolkodás és az érzés egyre újabb rétegeit az érzékszervi bemenet és a mozgási kimenet közé. Az evolúciós pszichológiának az a dolga, hogy elemezze: miképp alkotja meg az evolúció a környezeti jelektől a fittség-növelő viselkedésig vezető adaptációkat. Általában minél nagyobb egy agy, annál bonyolultabb jelmintázatokat képes feldolgozni és használni a viselkedés vezérlésében, miközben maga a viselkedés is annál bonyolultabb lehet. A genetikai evolúció átfogó és viszonylag lassú, egy-egy nemzedéknyi periódusidejű ciklusaiba az agy milliós szám iktat be sokkal gyorsabb visszacsatolási hurkokat, és általuk a szervezet másodpercenként új meg új alkalmakat fedez fel arra, hogy növelje túlélési és szaporodási esélyeit. Tartsuk észben:

a szervezésnek ez az egész magasiskolája természetesen csakis azért létezik, hogy a géneknek ne kelljen mindig megváltozniuk, valahányszor a környezetben valami változik.⁴³⁵

A konkrét cselekvést a gének ritkán határozzák meg, sokkal gyakrabban azt a módot, ahogy a környezetből érkező jelek a szervezet válaszát aktiválják. Ezért a viselkedés sokszor egész jól megjósolható, ha ismerjük a közvetlenül előtte észlelt jeleket. A stabilan beidegződött viselkedésnek ugyanis optimálisnak kell lennie, különben előbb-utóbb már kiszelektálódott volna; a legtöbb környezeti helyzetben van egyetlen dolog, amit a leginkább tenni érdemes. Amelyik állat rendszeresen ezt teszi, az élve marad és alkalmat kap a szaporodásra, szemben azzal, amelyik az optimumtól eltér. Az optimum felé ható nyomás így sok viselkedést megjósolhatóvá tesz.

Előfordulnak azonban helyzetek, amikor megjósolhatóan viselkedni direkt veszélyes. Ha például egy másik állat azért akarja a viselkedésünket megjósolni, hogy ahhoz alkalmazkodva elkapjon és megegyen, akkor érdemes meglepnünk őt véletlenszerű húzásokkal. Ilyenkor a megjósolhatatlanságnak adaptív értéke van. Következésképp a természetes szelekció kedvez az olyan agyi áramköröknek, amelyek a szervezet válaszát bizonyos helyzetekben véletlenszerűen választják ki a lehetőségek közül. Erre a mély belátásra először a játékelmélet kutatói bukkantak rá, és amit ők a véletlenszerű stratégiákról megállapítottak, az nekünk is fontos lehet, mikor az emberi kreativitásról vizsgálódunk.

A SNÓBLIJÁTÉK

Neumann Jánosnak bámulatosan kreatív elméje volt, még a többi magyar matematikussal összevetve is.⁴³⁶ 1933-ig, vagyis harmincéves korára, már bevezette az ordinális számok modern definícióját, axiomatikusan megalapozta a halmazelméletet, és írt egy máig klasszikusnak számító tankönyvet a kvantumfizikáról. Aztán a Manhattan-projekt keretében egy kulcsfontosságú ötlettel hozzájárult az atombomba megtervezéséhez, miközben kitálalta a számítógépek tudományának egyik alapvető elemét, az úgynevezett „Von Neumann architektúrát”. Ám mindez sokunk szemében csak bemelegítő gimnasztika volt részéről a játékelmélethez,⁴³⁷ amely alapja lett mind a modern közgazdaságtannak, mind a modern evolúciós biológiának.

Neumann rájött, hogy sok játékban a legjobb stratégia a véletlenszerűség. Nézzük például a snóbli legegyszerűbb változatát, amit ketten játszanak egy-egy pénzérmével. Saját érméjét mindegyikük a tenyere alá teszi, vagy fejfelé, vagy írással fölfelé, majd felfedik egymás előtt, váltakozva hol az egyikük előbb, hol a másikuk. Ha a két érme állása megegyezik, vagyis az

első felfedő mintegy „eltalálta”, hogy a másikonál fej vagy írás van, akkor nyert: megkapja azt az érmét is. Ellenkező esetben a partnere kapja meg az övét. A játék első menete még nem érdekes, mert abban a választások a másik fél számára még nyilván véletlenszerűek; később azonban, ahogy tapasztalatot szerzünk az ellenfél választási szokásairól, esetleg rájöhethünk vagy legalább néha ráérezhetünk a stratégiájára, és ahhoz igazodva a fifti-fifti aránynál jobb nyerési esélyünk lesz.

Egy-egy fordulóban az első és a második felfedő szerepe látszólag különbözik, de feladatuk alapvetően ugyanaz: megjósolni, hogy a másik fél mit választ, és aztán vagy ugyanazt választani (az első felfedő részéről), vagy az ellenkezőjét (a másodikéről). A kérdés mindig az, hogy a másik szándéka vajon mi lehet. Az ideális támadó stratégia akkor alkalmazható, ha valaki az ellenfél szándékát tökéletesen meg tudja jósolni múltbeli választásai alapján. Például ha Tom a fejet és az írást mindig pontosan váltogatja, Jerry egy idő múlva az összes pénzt elnyerheti, mert mindig tudja, hogy Tom tenyere alatt a következő menetben mi lesz. A jóslással szemben persze van egy elvben igen egyszerű ellenstratégia: válasszunk abszolút véletlenszerűen, vagyis választásaink egyáltalán ne fűggenek az előzőktől. Ahogy Neumann megjegyezte: „Ha egy valamennyire is intelligens ellenféllel snóblizunk, a jó játékos nem annyira a másik szándékának kitalálására koncentrál, hanem arra, hogy elkerülje saját szándékának kikövetkeztetését, vagyis az egymás utáni fordulókbán a fejet és az írást szabálytalanul változtatja.”⁴³⁸

A játékelméletben „tisza stratégiának” nevezik azt, amikor valaki egy pontosan meghatározható szabály szerint választ; a fenti snóbliban például mindig fejet, vagy mindig írást, vagy szigorúan váltakozva a kettőt, vagy mindig két fej után egy írást, és így tovább. A lehetőségek száma nyilván végtelen. „Kevert stratégia” pedig az, amikor a választások véletlenszerűek, de minden lehetséges választásnak megvan az állandó valószínűsége,⁴³⁹ a snóbliban például mind a fejet, mind az írást legcélszerűbb 50% valószínűséggel választani. Neumann János és Oskar Morgenstern 1944-ben írt, *The Theory of Games and Economic Behavior* (A játékok és a gazdasági viselkedés elmélete) című könyvükben bebizonyítottak egy idevágó fontos tételt. Kissé elnagyoltan fogalmazva: azt mutatták meg, hogy valamilyen kevert stratégia a leghasznosabb minden olyan kétszemélyes versenyben, ahol a stratégiáknak egynél több egyensúlyi helyzetük van. Az erkölcsről és a nyelvről szóló fejezetben már láttuk, hogy az élővilág sok fontos játékának van több egyensúlyi helyzete; azt is tudjuk, hogy ezek szereplői általában versengenek egymással. Így Neumann és Morgenstern tételéből következik, hogy mikor két állat érdeke egymással ellenkező, viselkedésüket gyakran érdekes valamilyen szinten véletlenszerűvé tenniük. Elméletileg ugyanúgy,

mint egy mai snóblizónak, gyakorlatilag még inkább, hiszen ők nem holmi pénzermékkal, hanem az életükkel játszanak.

A véletlen jelentőségét régóta jól értik például a katonai stratégák, a sportolók és a pókerjátékosok.⁴⁴⁰ A második világháborúban a tengeralattjárók kapitányai néha kockadobással választottak útvonalat, hogy az ellenséges rombolók ne tudják a helyüket kikövetkeztetni. A vadászrepülőkhöz vannak beépített „elektronikus dobókockák” olyan esetekre, mikor gyors cikkcakkmanőverrel ki kell kerülni egy rájuk kilőtt rakétát. A profi teniszezőket külön edzik rá, hogy ütéseik irányát bizonyos mértékig véletlenszerűen váltogtassák. Az amerikai futball stratégiai rendszerei a megjósolhatatlanságra ugyancsak nagy súlyt fektetnek. Az olimpiák doppingtesztjeit szűrőpróbaszerűen végzik, hogy senki se érezhesse biztonságban magát. Ez mind kevert stratégia, és mind azon a közös játékelméleti felfedezésen alapul, hogy ahol érdekek ütköznek és az ellenfél kiismerése előnyt jelent, ott véletlenszerűen célszerű játszani.

STRATÉGIAI VÉLETLENSZERŰSÉG A BIOLÓGIÁBAN

Mint Sir Ronald Fisher 1930-ban kimutatta, a legtöbb állat a snóblihoz hasonló játékot játszik legalább egy fontos területen. Minden egyes utódjuk ugyanis vagy hím, vagy nőstény, és mikor megfogannak, még nem lehet tudni, hogy felnőtt korukra az adott populációban melyik nem iránt mekkora kereslet lesz. Ha a szülő tudná, génjei előnyhöz jutnának a keresetesebb nemű utóddal: extrém esetekben, ha például a populáció csupa hímből vagy csupa nőstényből áll, a hiányzó nem egyetlen példánya teljes géndominanciát eredményez egyetlen nemzedék alatt. Vagyis az állatoknak nyilván érdemes lenne megjósolniuk, hogy a többiek utódai milyen neműek lesznek. Csak persze hiába lenne érdemes, nem tehetik, mert nem látnak a jövőbe. Ezért akkor járnak a legjobban, állította Fisher, ha fele-fele arányban hoznak világra hímeket és nőstényeket.⁴⁴¹ A legtöbb faj pont így tesz, és hogy ez tényleg evolúciósan kialakult stratégia, nem pedig valamilyen biológiai szükségszerűség, azt a kivételek bizonyítják: ahogy W. D. Hamilton kutatásaiból tudjuk, néhány szokatlan párosodási módú parazita-fajnál más ivararány az optimális (például 3 hímrre jut 11 nőstény), és ők tényleg ezt az arányt követik.⁴⁴²

Hogy a véletlenszerűség a viselkedésben is hasznos lehet, arra a biológusok lassabban jöttek rá. De azért néhány konkrét eset szemet szúrt nekik. Például régóta ismert volt, hogy a laboratóriumi patkányok hajlamosak fura rángógörcsökbe esni, mikor a közelükben valaki megcsörgeti a kulcsait. Néha komolyan meg is sérülnek, hozzáverődve a ketrec rácsához. De

hogy miért csinálják, az sokáig rejtély volt, hiszen ez a viselkedés számukra nemcsak haszontalan, hanem egyenesen káros. A magyarázatot Michael Chance találta meg 1957-ben, miután észrevette, hogy ha rendelkezésre áll valami búvóhely a ketrecen belül, akkor a kulcscsörgés hallatán a patkányok egyszerű beszaladnak oda, a rángatózás pedig elmarad. A furcsa magas hangokra tehát mint vészjelre reagálnak, normál esetben meneküléssel. Csak ha nincs hova menekülniük, akkor vetik be mintegy „utolsó fegyverként” a vitustáncot, ami egy nem túl éhes támadót esetleg visszariaszt. Hiszen egy féktelenül ugráló és csapkodó állatot tényleg kissé körülményes megragadni. Eszerint a szokatlan viselkedés nem patológikus, hanem mégiscsak van adaptív értelme: amelyik patkányősből egyszer véletlenül létrejött, az nagyobb eséllyel élte túl a veszélyes találkozásokat, így új szokásának génjei fokozatosan elterjedhettek. Dr. Chance, akinek a neve (nomen est omen) angolul véletlent jelent, megtalálta az első felismert példát a véletlenszerűség kiaknázására az állati viselkedésben.⁴⁴³

Nem sokkal utána Kenneth Roeder éjjeli lepkéknél talált valami hasonlót. Ők ultrahang hatására kezdenek a levegőben össze-vissza bukfencezni, csapongani és bedobni mindenféle műrepülőszámot, csak a műrepülőknél sokkal változatosabban és véletlenszerűbben. Az ultrahangból persze most már könnyen beugrik: a denevérek ellen csinálják, akik több millió éve vadásznak rájuk, ügyes radarjukkal lokalizálva őket. Itt is elég volt egyszer véletlenül rábukkanni erre a reakcióra, utána nyilvánvaló túlélési előnnyel járt.⁴⁴⁴

PRÓTEUSZI VISELKEDÉS⁴⁴⁵

A görög mitológia Próteusz folyóistene leginkább arról volt nevezetes, hogy sokféle alakot tudott felvenni, ezzel menekült el számos ellensége elől. Nemcsak állattá változhatott, hanem akár fává vagy felhővé is, és előző formái sose utaltak rá, hogy mi lesz a következő. 1970-ben ezért nevezte el két brit etológus, P. M. Driver és D. A. Humphries, „próteuszi viselkedésnek” a patkányok és az éjjeli lepkék fent vázolt húzásait, és általában az olyan viselkedést, ami adaptív módon megjósolhatatlan. 1988-ban ugyanők részletesen ismertették erre vonatkozó elméletüket *Protean Behavior: The Biology of Unpredictability* (Próteuszi viselkedés: a megjósolhatatlanság biológiája) című könyvükben, ahol további példákat is felsorakoztattak. Sajnos nem ismerték fel a játékelmélet kevert stratégiáival való kapcsolatot, és gondolataik talán ezért nem hatottak olyan mélyen az evolúcióelméletre, ahogy megérdemelték volna.

A próteusziság logikája egyszerű. Ha a róka elől menekülő nyúl mindig

az elvben leggyorsabb, egyenes úton futna, a rókák ezt hamar megtanulnák, és nem lenne más dolguk, mint hogy gyorsabban fussanak. Ha azonban a nyúl időnként irányt változtat, a rókának az új információ feldolgozása időbe kerül, és ezalatt a nyúl egy kis előnyhöz jut. A cikkcakkoló nyulak tehát nagyobb eséllyel maradnak életben, és adják tovább a cikkcakkolást kódoló génjeiket. Akár az éjjeli lepkék, a nyulak is nyilván kifejlesztettek sajátos agyi mechanizmusokat útvonaluk véletlenszerűvé tételére.

A próteuszi stratégia valószínűleg a legelterjedtebb és a legsikeresebb adaptáció a menekülésre a ragadozók elől. Alkalmazza gyakorlatilag az összes futó, úszó vagy repülő állat. Emiatt a stratégia miatt nehezebb előre megjósolni egy házilégymozgását a következő tíz másodpercre, mint a Szaturnusz bolygóét a következő évtizedekre. Szinte minden viselkedés hatékonyabbá válik, ha részleteit az evolúciós vetélytársak számára kevésbé kiszámíthatóvá tesszük. Még a ragadozók is alkalmazzák: a menyét például néha úgy cserkészi be a mezei pockot, hogy a közelében látszólag értelmetlen „táncba” kezd, mintha kergekór támadta volna meg, forgolódik, kergeti a saját farkát, rázza a fejét, miközben kiszemelt prédájához stikában egyre közelebb nyomul. A pocok pedig megzavarodik ettől a látványtól, ami egyrészt értelmetlen – vagyis nincs rá evolúciósan kialakult válaszmintája –, másrészt gyors egymásutánban rengeteg új érzékszervi információt jelent. Míg az agya lázasan próbál ebből kihámozni valami használhatót, a menyét eléggé megközelíti ahhoz, hogy egy hirtelen lerohanással elkaphassa. Az ausztrál bennszülöttek ugyanezzel a trükkel „hipnotizálták” a kengurukat, mikor vadásztak rájuk, és nincs kizárva, hogy feltaláltak valami hasonló hominida őseink is.

Az állatok játéka szintén feltárja a próteuszi stratégia fontosságát.⁴⁴⁶ A játszó állatok legtöbbször vagy kergetik egymást, vagy barátságosan verekednek. A mozgás élettani folyamatainak szintjén ezzel az igazi kergetést és harcot gyakorolják, pszichológiai szinten pedig egyrészt saját próteuszi viselkedésüket, másrészt azt, hogy hogyan érzékelik rá előre a másik viselkedésére, már amennyire az egyáltalán lehetséges.

A biológiai Próteuszok nemcsak mozgásukban követhetik mitológiai névadójukat, hanem bármiben, ami változtatható. A polipoknak és a tintahalaknak például a színe: náluk a bőrben lévő pigment közvetlenül az idegrendszer irányítása alatt áll, így testük színeloszlását pillanatszerűen át tudják alakítani. Fekete csíkjaik átválthatnak mondjuk piros pöttyökbe, ami az üldözött érthetően zavarba ejti; egy haltól végül is nem várhatunk el fejlett absztrakciós készséget, neki egy csíkos zsákmányt kergetve nem könnyű felismernie egy pöttyösről, hogy az tulajdonképpen ugyanaz.

A próteuszi stratégia tanulsága igen általános. Valahányszor egy állatnak előnye származik abból, hogy egy másik állat viselkedéséről vagy megjele-

néséről meg tud jósolni valamit, a másik állatnak érdemes ezt a viselkedési vagy kinézési elemet minél megjósolhatatlanabbá tennie.

A PRÓTEUSZI VISELKEDÉS ÉS A TUDOMÁNY⁴⁴⁷

A viselkedéssel foglalkozó tudományoknak van egy közös jellemzőjük: a leírásban sokkal jobbak, mint az előrejelzésben. Utólag néha egy-egy konkrét cselekedetet is meg tudunk magyarázni, de előre rendszerint csak statisztikus becsléseink vannak a viselkedés átlagos tendenciáiról. Olyasmit kiszámítani csaknem lehetetlen, hogy például egy konkrét nyúl egy konkrét helyzetben jobbra vagy balra ugrik majd.

Megjósolhatatlan folyamatokra van sok példa a természettudományokban is, de ezek ott véletlen balesetnek számítanak, nem betervezetteknek. A kvantumelmélet közel száz éve fel- és elismerte, hogy az elemi részecskék nem teljesen determináltak mozognak, egyetlen művelője sem gondolja azonban, hogy ez direkt a fizikusok bosszantására van így. A káoszelmélet szerint sok rendszer igen érzékeny a kezdeti feltételekre: rövid távú változásaik még pontosan követhetők, hosszú távon azonban az előrejelzést már a kezdeti feltételek minimális bizonytalansága is lehetetlenné teszi. De ez a fajta kiszámíthatatlanság nem a rendszer saját stratégiai szándékából következik.

A viselkedés tudományai próbáltak ugyanígy bánni az élő rendszerekkel. Ha ugyanaz az állat ugyanabban a helyzetben máskor mást csinál, ezt általában ok nélküli és magyarázatot nem igénylő „viselkedési zajnak” tekintették. A pszichológia kedvenc statisztikai eljárása, a varianciaanalízis, abból a feltételezésből indul ki, hogy minden viselkedés a környezeti feltételek és egy nem adaptív, véletlenszerű zaj kölcsönhatásának eredménye. A próteusziságnak itt nem marad hely, mert a varianciában matematikailag nem lehet elkülöníteni egy „betervezett”, adaptív részt a tényleg ok nélküli változatossággal együtt.

Most persze már tudjuk, hogy például a patkányok, az éjjeli lepkék meg egy csomó más állat jó okkal viselkedik néha véletlenszerűen, és ez a fajta viselkedésük evolúciós alapon meg is magyarázható. Előre kiszámítani pedig nem egyszerűen azért lehetetlen, mert az agyuk túl komplikált, hanem mert vannak épp arra kifejlesztett mechanizmusaik, hogy kiszámíthatatlan legyen. Ezután az agyat nem érdemes olyan fizikai rendszernek tekintenünk, amely tele van kvantumzajjal és káosszal, vagy olyan számítástechnikai rendszernek, amelyben nyüzsögnek a szoftverhibák. Persze nyilván nem mentes az ilyenfajta gyengeségektől, de ez a magyarázat szempontjából lényegtelen. Ami lényeges: az agy mindenekelőtt biológiai rendszer, amely a versengés és

az udvarlás feladataihoz adaptálódva többek közt szert tett a megjósolhatatlan működés bizonyos elemeire. Aki pedig a próteusziságot nem akarja benne megkeresni, az természetesen nem is találja meg.

A PRÓTEUSZI MŰKÖDÉSMÓD

Az adaptív véletlenszerűség nem azt jelenti, hogy az agysejtek mindenütt teljes anarchiában, össze-vissza tüzelnek. Ilyenkor a viselkedés csakis azon a szinten véletlenszerű, amelyen az adott helyzet ezt szükségessé teszi. Mikor a nyúl cikkcakkban menekül, az irányváltásai véletlenek, de agyában minden más rendezett működésű marad: a lábizmait vezérlő idegimpulzusok változatlanul a kellő mintázatot követik, tökéletes szem–láb koordinációval kerüli ki az akadályokat, és így tovább. A véletlent a próteuszi stratégia ott alkalmazza, ahol az hasznos, máshol minek tenné? A mitológiai Próteusz sem Fortuna istennő mazochista rabszolgája volt, és mai utódai sem azok. Ebben kis fantáziával felismerhetjük az emberi kreativitás előképét: új és váratlan ötletek nálunk is jól irányzottan bukkannak fel, mikor valamit el akarunk érni velük, nem pedig csak úgy az öncélú csapongás kedvéért.

A próteusziság mindig köthető sajátos helyzetekhez. Egyetlen élőlény sem olyan, mint a szimulációkban használt véletlengenerátor, amely gombnyomásra köpi a megjósolhatatlan számokat. A pszichológusok például bebizonyították, hogy mikor embereknek kell véletlen sorrendet előállítaniuk, az eredmény messze nem véletlenszerű lesz: a többszörös ismétléseket szinte mindnyájan hajlamosak vagyunk kerülni, pedig azok jócskán előfordulnak igazi véletlen sorozatokban. (A „fej – fej – fej – fej” kombináció például pont ugyanolyan valószínű, mint a „fej – írás – fej – írás”: ugyan mi oka volna rá, hogy különbözzön, mikor minden fej és minden írás egyformán valószínű, függetlenül attól, hogy előttük mi volt?) Az ilyen kísérletek az 1950-es években kezdődtek, és a hetvenes évtized közepére a pszichológusok körében egyöntetű lett a vélemény, hogy véletlengenerátornak az ember reménytelenül alkalmatlan.

Csak hogy a laboratóriumi kísérletekben nem volt indíték arra, hogy az alanyok véletlenszerűen viselkedjenek. Mint később a nyolcvanas években megállapították, megfelelő indítékkal és visszajelzéssel az eredmény jobb. Alan Neuringer pszichológus például csaknem teljesen véletlenszerű sorozatokat tudott kicsiholni a kísérleti személyeiből.⁴⁴⁸ Kiderült továbbá, hogy a társadalmi szituáció sem közömbös: mikor Amnon Rapoport és David Budescu a snóblit igazi pénztétre játszták, a játékosok igen hamar rászoktak a véletlenszerű váltogatásra. Nem is kellett őket figyelmeztetni, spon-tán jött nekik.⁴⁴⁹

A próteuszi viselkedésről tartott előadásaimon általában magam is beiktatok egy ilyen játékot. Egyfontos érméssel játsszák, tíz-tíz ajándékba kapott angol fontból kiindulva, és tíz menet után mindkét játékos megtarthatja, amennyi akkor van neki. A rendszerint brit tudósokból álló részvevőket bámulatos szellemi koncentrációra készíti az a kilátás, hogy akár tíz fontot nyerhetnek öt perc alatt, és a tippek meg ellentippek sorozatában az arcokon a kapzsi vágy, a szorongás, a diadal és a hitetlenkedő csalódottság egész drámai játszódni látszik. Nem adok előtte tanácsokat, stratégiáját mindenki anélkül találja ki, hogy tudna a véletlenszerűség előnyeiről. Aki nem jön rá magától, és túl kiismerhetően játszik, az már az elején gyorsan elveszít három vagy négy fontot. A legtöbben hamar megtanulják, hogy inkább saját véletlenszerűségükkel kell törődniük, mint a másik választásaival, és attól kezdve egész rendes próteuszi viselkedést mutatnak. A tanulság: van erre nekünk is lehetőségünk, de csak olyan helyzetekben jön elő, ahol valamilyen szempontból fontos.

Létezik egy speciális embertípus, az autista, akinek minden snóbliszzerű játék rosszul megy, mert döntéseit akkor sem teszi véletlenszerűvé, ha merev stratégiájával folyamatosan veszít.⁴⁵⁰ Simon Baron-Cohen pszichológus ezt azzal az ismertetéssel hozta összefüggésbe, hogy az autistáknak nincs elképzelésük más emberek elméjéről. Nem tudják elképzelni, hogy azok is gondolkodnak és következtetnek, tehát képesek mások várható döntéseit előre kiszámítani. Így aztán rendszerint leragadnak a fej és az írás egyhangú váltogatásánál, és nem értik, hogy a szerencse miért folyton az ellenfélnek kedvez. Úgy látszik, a véletlenszerű stratégia új helyzetekben való alkalmazásához arra van szükség, hogy az ember megértse a vele szemben álló szándékot az ő viselkedésének előrejelzésére. Mikor persze a nyúl menekül cikkcakkosan, nála más a helyzet: neki nem muszáj a róka elméjét értenie, mert agya fel van szerelve a véletlen döntések megfelelő áramköreivel, és ezek a menekülés során automatikusan aktiválódnak. Őseinek már annyiszor kellett menekülniük, hogy az evolúció során ezek az áramkörök kifejlődhettek. A snóblizó embernek azért kell értenie mások elmeműködését a próteuszi viselkedéshez, mert a snóbli meg a hozzá hasonló stratégiai játékok evolúciós időléptékben még nagyon újak nekünk.

PRÓTEUSZI FŐEMLŐSÖK ÉS MACHIAVELLISTA ELMESZAKÉRTŐK

A kilencvenes években a főemlősök kutatóit fellelkesítette egy új elméleti találmány: a machiavellista intelligencia, vagyis az a képesség, amit az emberszabású majmok és a hominidák kifejlesztettek más egyedek cselekedede-

teinek előrejelzésére és manipulálására. Hogy ez a képesség hasznos volt, az nyilvánvaló, hiszen intenzív belső dinamikájú csoportjaikban a túlélés és a szaporodás esélye erősen függött a társas viszonyoktól. Mikor általánossá vált az evolúció önző génes szemlélete, az egyedek közti kölcsönhatások új megvilágításba kerültek. Addig a társas viselkedést mindenekelőtt a „párkötődés” és a „csoportkohézió” kontextusában írták le, ettől kezdve viszont a kölcsönös juttatások, szövetségek, rokoni viszonyok, agresszió és békéltetés stratégiai játékaként. Ebben a játékban a siker kulcsfontosságú kelléke volt az a képesség, hogy az egyed rá tudjon érezni a többiek várható viselkedésére; érvényesült tehát egy szelekciós nyomás afelé, hogy ilyen értelemben „elmeszakértővé” váljon. A machiavellista intelligencia elmélete szerint a nagy majmok agyát és értelmét ez a nyomás fejlesztette egyre tovább.

Ha ez a nézet helytálló, mi következik belőle? Vajon az evolúció megállt itt, ahol mindenki képes magas szinten előre látni és erre támaszkodva befolyásolni mások viselkedését? Nem valószínű: akit saját érdekei ellen manipulálni akarnak, annak érdemes ellenstratégiát kidolgoznia. A machiavellista elmeszakértők társadalmában nyilván előnyhöz jutott az a deviáns egyed, akit nehezebb volt kiismerni a többiekénél.

John Krebs és Richard Dawkins 1984-ben nagy hatású tanulmányt tett közzé „az elme kiismeréséről és manipulálásáról”, amelyben azonosították a lehetséges ellenstratégiákat. Szerintük mindössze kettő van: a rejtőzködés és a félrevezetés.⁴⁵¹ Szándékainkat vagy elrejtjük (pókerarcot vágunk), vagy hamis benyomást keltünk róluk (blöffölünk). Szerintem azonban elfeledkeztek a harmadik megoldásról, a próteuszi viselkedésről. Természetesen nem tagadom a másik kettő hasznosságát sem; nyilván mind a hármat érdemes alkalmazni a nekik megfelelő szituációkban, és erről az evolúció bizonyára gondoskodik is az olyan fajoknál, ahol a machiavellista intelligencia magas szintje alakult ki. A próteuszi stratégiának mindenesetre van egy nagy előnye: az előrejelzést már csírájában lehetetlenné teszi. A pókerarc és a blöff nem száz százalékos védelem, mert ellenük kifejlődhetnek még jobb érzékelő vagy csaláslebukató képességek; a teljesen véletlenszerű húzásokat viszont garantáltan még az se találhatja ki előre, aki alkalmazza őket.

A „VESZETT KUTYA” STRATÉGIA⁴⁵²

A történelem nagy önkényurai gyakran fordultak a szociális próteanizmus stratégiájához annak érdekében, hogy hatalmukat fenntartsák. Caligula, Hitler és jónéhány kollégájuk időnként váratlan őrjöngésbe kezdett, rendszerint súlyos következményekkel alattvalóikra nézve. Ezt a „veszett kutya” stratégiát manapság is alkalmazza például számos elkényeztetett filmsztár,

aki ezzel tartja a környezetét állandó lelki feszültségben, és motiválja arra, hogy mind ugrásra készen a rendelkezésére álljanak.

Képzeljünk el egy uralkodót, akit következetesen csak egy bizonyos szintnél komolyabb engedetlenség bosszant fel. Ekkor a többiek nyilván hamar megtanulják, hogy ez alatt a küszöbszint alatt szabad a vásár, renitenskedhetnek büntetés nélkül. Ha mondjuk Arthur király érthető módon berágott volna attól, hogy lovagjai összefekszenek Guinevra királynéval, de bármi ennél enyhébb flört hidegen hagyta volna, akkor az udvarban valószínűleg állandósul a pikáns széptevés, a csókok és tapizások erotikus légköre, folyamatos veszélyével annak, hogy néha túlmegy a megengedett határon. Minnyivel biztonságosabb, ha a király féltékenységi küszöbe naponta változik, rapszodikus hangulata szerint: ma elnézi, hogy Sir Lancelot a királyné zászlaját lengetve feszítsen a lovagi tornán, ám holnap esetleg leütteti a fejét Sir Galahadnak, amiért túl elbűvölt szemekkel bámult rá. Így senki nem tudja, mikor mire számítsen, hát legjobb, ha teljesen visszafogja magát. Általában is, minél kiszámíthatóbb az úr, annál engedetlenebbek lesznek a szolgák, és ha egy despota lemond arról, hogy bárkit bármikor kinyír hasson tetszése szerint, akkor számítsen rá, hogy nem sokáig marad a helyén.

A „veszett kutya” stratégia csupán a legdrámaibb, de korántsem egyedüli példája a megjósolhatatlanság társadalmi előnyeinek. A megtorlási küszöböt sok más területen is érdemes bizonytalanul tartani, például a párkapcsolatban (nemcsak királyoknál), a csoportok közti konfliktusokban vagy az antiszociális viselkedés erkölcsi megítélésében. Mikor azt mondjuk valakire, hogy szeszélyes, bogaras, hangulatember stb., ezek a jelzők az illető ösztönös vagy tudatos próteuszi viselkedésére utalnak. Egyelőre azonban az adaptív kiszámíthatatlanságról alig vannak rendszerezett tudományos ismereteink; még rengeteg kutatásra van szükség mind az emberek, mind az emberszabású majmok ilyen irányú képességeiről. Pedig hogy ezek fontosak, az nagyon valószínű: egyrészt tudjuk, hogy sok társadalmi kölcsönhatás jól értelmezhető a játékelmélet formalizmusában, másrészt a kevert stratégiák nagy jelentőségét a játékelmélet már bebizonyította.

Ha társaik viselkedését a nagy emberszabású majmok pontosabban megérzik előre, mint evolúciósan korábbi elődeik, akkor valószínű, hogy a kiszámíthatóság ellen szintén fejlettebb próteuszi tehetségük fejlődött ki. Hogy függ ez össze az emberi kreativitással? A „veszett kutya” stratégia szexuálisan taszítónak látszik, egyáltalán nem olyasmí, amit a párválasztásban nagyra értékelünk. Mégis úgy gondolom, és a továbbiakban megpróbálom majd bebizonyítani, hogy az alapját képező stratégiai véletlenszerűség alakult át nálunk a kreativitás, a szellemesség és a humor képességévé, mégpedig (meglepetés, ugye?) szexuális szelekció következtében. Ennek a hipotetikus folyamatnak három eleme van, amit most egymás után részletezni fo-

gok. Az első a kreativitást megalapozó agyi mechanizmusokra vonatkozik, a második a próteuszi képesség szexuális kiválasztódással létrejött hirdetésére, a harmadik pedig a játékosságra, amely eszerint a szemlélet szerint a fiatalságot sugallja a potenciális nemi partnereknek.

A VÉLETLENSZERŰ AGY

A próteuszi viselkedés azon a képességen múlik, hogy az élőlény sok alternatívát tudjon gyorsan és véletlenszerűen felállítani. A kreativitáshoz – kutatóinak egyöntetű nézete szerint – pontosan ugyanez a mechanizmus szükséges, bár abban nincs köztük egyetértés, hogy minek nevezzék. (Esélyes jelölt például a „divergens gondolkodás”, a „távoli asszociáció”, és persze további kreatív alternatívák.) Donald Campbell pszichológus már 1960-ban hangsúlyozta a véletlenszerűség fontos szerepét az ember alkotóképességében: analógiát látott a kreatív gondolkodás és a gének evolúciója között, amennyiben mindkettő a véletlenszerű változatosságot kombinálja egyes változatok szelektív megőrzésével.⁴⁵³ Az ítéletalkotás, értékelés és emlékezet pszichológiai ismeretanyaga alapján mára elég világos, hogy a szelektív megőrzést az agy hogyan oldhatja meg. De arra vajon mi teszi képessé, hogy alkalomadtán „mutáns” ötletek nagy tömegét dobja fel annak reményében, hogy egyiket-másikat érdemes lesz közülük megtartani?

Mint tudjuk, az élőlények kis lépésenként fejlődnek (akár a Microsofthoz hasonló óriáscégek): egy-egy mechanizmus általában valami előzőre épül rá, amely kezdetlegesebb volt vagy más célt szolgált. Kézenfekvő tehát feltételeznünk, hogy a véletlen ötletthalmazok termelését is megalapozta egy régebbi, hasonló képesség. Miután annyit beszéltem a cikkcakkos nyulakról, lepkékről, önkényurakról és féltékeny szeretőkről, Önök már tudják is, mi lehet ez a képesség. Igen: az agy próteuszi áramkörei a menekülési útvonal és a szociális stratégiák „véletlenítése” után viszonylag kevés átszerkesztéssel alkalmassá válhattak arra, hogy ezúttal gondolatokat aktiváljanak és kombináljanak véletlenszerűen. Persze a többi próteuszi mechanizmushoz hasonlóan mindig úgy, hogy az eredmény a viselkedés megfelelő szintjén jelentkezzen, nem akárhol. Például jazzt improvizáló zongoristánál dalamtöredékek nyüzsgéséből választódnak ki azok, amik aztán az ujjai alatt felhangzanak, miközben egy-egy frázison belül a hangok sorrendje már kötött, ahogy az ujjak izmait vezérlő idegi mintázatok is.

Ezt az elméletet pillanatnyilag nehéz igazolni vagy cáfolni, de az idegtudomány és a viselkedésgenetika fejlődésével várhatóan egyre könnyebb lesz. Már most látszik néhány ellenőrzésre váró előrejelzése. Például a snóbliszerű stratégiai játékokban részben ugyanazoknak az agyterületek-

nek kell aktiválódniuk, mint amikor kreativitást igénylő feladatokat oldunk meg. Vagy aki a próteuszi stratégiákat öröklött tehetséggel alkalmazza, az a közös gének miatt várhatóan kreatívabb is; bár ennek mérése során gondoskodni kell arról, hogy ez a hatás elkülönüljön az általános intelligencia szintén közös tényezőjének hatásától.

Természetesen a véletlenszerű agy elmélete messze nem elég a teljes képhez, mert nem azonosítja a kreativitást előnybe hozó szelekciós nyomásokat. Mi itt mindent az evolúció szempontjából vizsgálunk, azon belül is különös tekintettel a szexuális kiválasztódásra. Adott tehát a következő kérdés: nálunk, embereknél, miért kedvezett az evolúció a próteuszi agyáramkörök egyre fokozódó aktivitásának és ezen aktivitás viselkedésbeli megjelenésének?

A KREATIVITÁS MINT A PRÓTEUSZI KÉPESSÉG HIRDETŐJE

A próteuszi elme és a kreativitás között felismerhetünk bizonyos kapcsolatot a fittségjelzők elméletéből kiindulva is. Mégpedig igen egyszerűen, mert az állatvilágból vett példák már kellően illusztrálták, hogy a véletlenszerű stratégiák a túlélésben és a szaporodásban milyen hasznosak. (Emlékezzünk vissza: a fittség lényegében nem más, mint a sikeres túlélés és szaporodás képessége.) Őseink hordáiban ezért természetes volt, hogy a partnerválasztás során ez a szempont is latba essen. Mégpedig a csoportos életmód miatt elsősorban a szociális próteusziság: mivel az ilyen irányú tehetséget a gyerekek is örökölték, a következő nemzedéken belül ők az átlagnál ügyesebben (azaz kevésbé kiszámíthatóan) manővereztek, ami jobb pozíciót biztosított mind az apa, mind az anya génjeinek. Mikor pedig a szexuális szelekció folyamatában a próteuszi elme partnerválasztási szempont lett, annak rendje és módja szerint kifejlődhettek megbízható jelzései. Így bármi olyan szociális viselkedés, amely világosan demonstrálta az egyén képességét véletlenszerű döntésekre, hozzájárult szexuális vonzerejéhez, következésképp érdemes volt az udvarlás során hangsúlyozni.

A mindennapi kreativitás néhány formája, kiváltképp a humor, a próteusziság reklámjának tekinthető. A kötetlen gondolkodást közvetlenül nem a túlélési versenyben, hanem a partner megnyerésében használja fel; de mikor egy gondolatmenetet a potenciális partner felvillanyozóan meglepőnek talál, joggal következtethet arra (tudatosan vagy tudattalanul), hogy udvarlója szükség esetén ugyanilyen találékony a harcban is. Alkalmasint közös ellenlábasaik ellen, ha esetleg majd egy család lesznek... Így teszi a kreatív érzék vonzóvá a kiismerhetetlenséget, ami különben pedig

inkább taszító volna, és így teszi a szexuális szelekció a kreatív érzéket a kiismerhetetlenség megbízható indikátorává.

Ebből a hipotézisből nagyrészt ugyanazok a tesztelhető következmények adódnak, mint a véletlenszerű agyműködésből. Például aki a csoportban nem tud elég próteuszian viselkedni, az általában nem tűnik ki a kreativitásával sem. Mint említettem, az efféle következmények konkrét ellenőrzésére még várnunk kell, egyelőre csak általánosabb logikai érveket és ellenérveket gondolhatunk végig. Nekem mindenesetre máris van egy érvem, ami a fenti hipotézist némileg gyengíti: mivel az embernek rengeteg vonzó képessége van, kérdés, hogy a próteusziság mekkora súllyal jön szóba ezek között. Tegyük fel például, hogy a gyönyörű Hajnali Szellőnek két férfi udvarol, Ravasz Róka és Öklelő Bivaly; egyikük képes változatos és rugalmas harci stratégiákra, a másikuk nem, viszont ez utóbbi olyan erős, hogy stratégiától függetlenül mindig úgyis győz. Engem bizony nem lepne meg, ha a szellőcske Bivalyt lengené körül szívesebben, biztos, ami biztos. Nem kétlem, hogy a csoportbeli verseny szükségképp jelent valamekkora szelekciós nyomást a próteusziság erősödése felé, de talán nem eleget ahhoz, hogy szexuális kiválasztódással specifikus jelzések fejlődjenek ki rá. Nézzünk hát egy harmadik kapcsolatot a próteuszi viselkedés és a kreativitás között!

A JÁTÉKOSSÁG MINT A FIATAL KOR JELZÉSE

A legtöbb emlős kezdetben kedves, játékos és minden újra kész, hogy aztán felnőttként gyakorlatias, zord és szokások által irányított legyen. Mint azonban Ashley Montagu és mások megfigyelték, ebben mi, emberek, kicsit kilógunk a sorból: hajlamosak vagyunk bizonyos gyermeki játékoságot megtartani felnőtt korunkban is.⁴⁵⁴ Ez egyik fő megnyilvánulása az úgynevezett „neoténianak”, vagyis annak, hogy a viselkedésbeli érés lemarad a testi érés mögött. Az embernél hagyományosan úgy magyarázzák, hogy a lassúbb szellemi fejlődés hosszabb tanuló szakasszal jár együtt; kétségtelenül jó indokok szólnak amellett, hogy a hominidák evolúciója során a szociális tanulás sajátos fajtái a felnőttkorba hosszabban belenyúljanak. De a magam részéről nem látom be, miért tartanak fenn ugyanezek az okok a játékoság hajlamát is, és miért csak nálunk, miközben például a csimpánzoknál nem.

A játékoságnak időben és energiában jelentős költségei vannak. A biológusok sokat küszködtek annak megértésével, hogy ezeket miféle előnyök kompenzálhatják már a fiatal állatoknál is.⁴⁵⁵ Végül egyöntetűen oda lyukadtak ki, hogy legtöbbször gyakorlásról van szó: a játékos harccal, üldözéssel és meneküléssel azok a készségek idegződnek be, amik később kellenek majd az állat igazi versengéséhez, táplálkozásához, meg annak elkerüléséhez.

hez, hogy maga váljon táplálékká. Ez a kölyköknél rendben is van. Csakhogy miután ezek az alapkészségek elérték végleges szintjüket, milyen szelekciós nyomás okozhatja, hogy egy felnőtt továbbra is szeressen játszani?

A magyarázat egyik rávezető jele az lehet, hogy az ember nem minden helyzetben egyformán játékos. Mikor a vadászó-gyűjtögetők élelemszerző úton vannak, nem füttyörésznek és ugrabugrálnak közben, mint a Monty Python cserkészei: viselkedésük ugyanolyan csendes és célratoró, mint ilyenkor bármelyik más emlőse. Csak mikor szabad idejüket töltik egymás között, különösen kevert nemű társaságban, akkor teszi a meglett családapákat és anyákat saját porontyaikhoz hasonlóvá az éretlen kergetődzés, zajongás, froclizás meg a sikamlós tréfák özöne.

Nos, könnyen lehet, hogy a hasonlóság nem véletlen, és a felnőttek játékosága nem a neoténia mellékterméke, hanem pont arra szolgál, hogy minél tovább fiatalnak mutassa őket. A 7. fejezetben már láttuk, hogy a női mell talán a fiatalságot jelzi, ezért kerekedett ki sokkal látványosabbra, mint a többi állat nőstényeié. Az ottani gondolatmenet alkalmazható a játékoságra és a kreativitásra is: ha idősödve az emlősök általában egyre kevesebbet játszanak, akkor a játékos hajlam fennmaradása a fiatalság, az egészség és a termékenység megbízható jelzésül szolgálhat.

Sőt, az általános fitness jelzésül is. Mint említettem, a játék költségekkel jár, a felnőttek még a gyerekekénél is többel: nekik nemcsak a túlélésért, hanem a szaporodásért is versenyezniük kell, plusz törődniük a családdal, tehát az idejük és az energiájuk drágább. No meg egy középkorú és idősebb embernek pusztán fiziológiailag egyre terhesebb a sok mozgás, és ők nem is játszanak már azzal a kitörő vehemenciával, mint a fiatalok. De azért a legtöbben nem hagyják abba, sőt, játékos kedvük szembetűnően megélénkül, valahányszor új szerelem van a láthatáron. Ilyenkor szokás is azt mondani, hogy az illető visszafiatalodott. A játékoság tehát a mindennapi tapasztalat szerint egyértelműen asszociálódik a fiatalsághoz, a termékenységhez, az energiához és a fitnesshez.

Persze elhamarkodott lenne mindezt egy az egyben a kreativitásra is rávetíteni. A kreativitás szellemi képesség, míg a játékban tipikusan a testnek van nagy szerepe; így a játékot inkább csak a kreativitás fizikai kifejeződésének foghatjuk fel. Azt még könnyű belátni, hogy aki órákig szaladgál és össze-vissza bolondozik, az ezzel jelét adja fiatalos fitnessének, és így az efféle időtöltést a szexuális szelekció felhasználja mint fitnessjelzőt. Sokkal kevésbé világos, hogyan lehet hasonló funkciójuk a kreativitás csendesebb megnyilvánulásainak. Ezek rendszerint nem igényelnek sok testi energiát, inkább a verbális udvarlást teszik változatosabbá és élvezetesebbé. Vagy képzőművészetben és zenében fejeződnek ki, szintén elég mérsékelt fizikai erőfeszítés nyomán.

Van azonban figyelemre méltó bizonyíték arra, hogy a kreativitás kevésbé fizikai jellegű formái is jelezhetik az energikusságot. Dean Keith Simonton pszichológus jól ismert művészek vizsgálatával szoros összefüggést talált a kreatív teljesítmény és a produktív energia között.⁴⁵⁶ Adatai szerint művészeti ágtól függetlenül a siker valószínűsége eléggé állandónak mutatkozik; például a híres zeneszerzők közül a legkiemelkedőbbek nem írnak kiváló műveket nagyobb arányban az átlagosan híreseknél. Átlag feletti elismertségük lényegében annak köszönhető, hogy egyszerűen *több* darabot produkálnak életük folyamán, és ezek között pusztán matematikai okból több remekmű fordul elő. A legmenőbb alkotók nagy többsége minden területen kivételesen termékeny. Hans Eysenck nem azért lett híres pszichológus, mert csupa zseniális tanulmányt tett közzé, hanem mert könyveinek száma meghaladja a százat, cikkei pedig az ezret, tehát nem csoda, hogy ennyiből néhány tényleg zseniális. Aki viszont összesen tíz cikket publikál, nemigen számíthat rá, hogy a szakmában akár egy is átütő jelentőségre tesz szert. Vagy itt van Picasso a maga 14 000 festményével, amelyek némelyikétől sokunknak eláll a lélegzete, miközben a többi esetleg csak jóízű mosolyra fakaszt. Simonton eredményei meglepőek, ez az „állandó sikervalószínűség” első pillantásra ésszerűtlennek látszik, és mindenkinek rögtön eszébe jut néhány kivétel: olyan írók és művészek, akik meghaltak fiatalon, kevés mű után, de azzal a kevéssel bejutottak a halhatatlanok közé. Statisztikailag azonban a nagy tömegű adat eléggé bizonyító erejű – Simonton a műalkotások szélesebb körét vette számításba, mint előtte bárki bármikor –, és egyértelműen azt mutatja, hogy a kreatív tevékenység eredménye az alkotásra fordított energia, idő és motiváció mértékét nagy átlagban igenis megbízhatóan jelzi.

KREATIVITÁS ÉS INTELLIGENCIA

A kreativitást mérő pszichológiai tesztek eredményei korrelálnak a szabványos intelligenciatesztek eredményeivel. A korreláció messze nem tökéletes, de létezése statisztikusan bizonyított. Az átlag fölötti kreativitásnak szükséges, de nem elegendő feltétele az átlag feletti intelligencia; sok kutató véli úgy, hogy a kreativitásukról híres emberek intelligenciahányadosa rendszerint legalább 120. Mindez azt jelenti, hogy a kreativitás szintje elég jól jelzi az általános intelligencia szintjét, illetve azt is a fiatalságon és a próteuszi képességen kívül.⁴⁵⁷

Hasonló következtetést vonhatunk le az idevágó viselkedésgenetikai vizsgálatokból. A kreativitás csak mérsékelten örökölhető, sokkal kevésbé, mint az általános intelligencia. Amikor a kreativitást és az intelligenciát

együtt tanulmányozták, az előbbi örökölhetősége csaknem teljesen visszavezethető volt az utóbbiéra: akár a szókincs mérete, a kreativitás önmagában is örökölhetőnek mutatkozik, de valószínűleg csak azért, mert összefügg az erősen örökölhető általános intelligenciával.⁴⁵⁸

Az általános intelligenciáról eddig már többször szó esett, mint a partnerválasztás fontos szempontjáról, de hogy ezen a fogalmon igazából mit értünk, azt eddig nem részleteztem. Mégpedig két okból. Egyrészt mert kutatásának eredményei ellentmondásosak és vitatottak.⁴⁵⁹ A legújabb fejleményeket nem értő, de igen hangos kritikusok némelyike a közvéleményre nagyobb hatást gyakorolt a szerintem kívánatosnál; annak ellenére, hogy az intelligencia természetéről, fontosságáról és genetikai jellegzetességeiről több tényt ismerünk, mint szinte bármilyen másról a pszichológiában, nem akarom saját mondanivalómat mellékvágányra terelni az érvek és ellenérvek ismeretével. Tisztában vagyok vele, hogy elgondolásaim amúgy is épp elég vitathatóak. Másrészt ami számunkra most lényeges, az az összefüggések rendszere az intelligencia, a fittség, a gének és a szexuális kiválasztódás között. Ezek az evolúció folyamán nyilván keresztül-kasul hatottak egymásra, de hogy konkrétan milyen módokon, arról egyelőre csak valószínű sejtéseink lehetnek, bevallottan ideiglenes érvénnyel.

Könnyen kiderülhet, hogy amit a pszichológusok „általános intelligenciának” vagy „g-tényezőnek” hívnak, az a biológiai fittség egyik fő összetevője, és ekkor az általános intelligencia nagy mértékű örökölhetősége részben magának a fittségnek az örökölhetőségét tükrözi. Az általános intelligencia és a biológiai fittség kapcsolatát bizonyos adatok máris alátámasztják. Például a University of New Mexico kutatói nemrég 20%-os korrelációt találtak az intelligenciateszt pontszáma és a test szimmetriáját összefoglalóan jellemző mérőszám között.⁴⁶⁰ Mivel ez utóbbit gyakran használják az örökölhető fittség jól mérhető helyettesítésére, a fenti eredmény összeköti egymással az általános intelligenciát és az örökölhető fittséget.⁴⁶¹ Ismert továbbá az intelligencia pozitív korrelációja a testmagassággal, a testi egészséggel, az élettartammal és a társadalmi státusszal, azaz csupa olyan tulajdonsággal, amely felfogható a fittség egy-egy vetületeként. Mindezek persze csak próbafúrások, a munka nagy része még ezután jön.

Mindenesetre ha az intelligencia és a fittség összefüggése beigazolódik, akkor az intelligenciát jelző viselkedésformák egyúttal megbízható fittségjelzők is. Köztük a kreatív viselkedés, amiről már tudjuk, hogy nagyrészt az intelligenciától függ. Így nincs kizárva, hogy Cyrano alkotótehetsége ugyanarra a célra fejlődött ki, mint impozáns szókincse: hogy életrevalóságát reklámozza potenciális nemi partnerei előtt.

NEOFILIA

Nem, ez a szó nem valami újfajta perverzítást jelöl, hanem az embernek azt a hajlamát, hogy vonzódik az újdonságokhoz. Azért hozom elő, mert összefügg a kreativitással: kreatív emberek társaságát többek közt azért élvezük, mert részükről mindig számíthatunk meglepetésre. Ők az új ötletek forrásai. Kiszámíthatatlanok, még hozzá jó értelemben (ha amúgy rendes fickók). Amit a kreativitásról eddig mondtam – próteuszi viselkedés, a fiatalság és az intelligencia jelzése –, az remélhetőleg mind igaz, de ennek az emberi tulajdonságnak nem egyedi és megkülönböztető jegye; az új dolgok alkotása már sokkal inkább.

Vonzódásunk az újhoz már az állatok elméjét is mélyen áthatja. Az agy jó részt arra való, hogy a környezetről előrejelzéseket tegyen, és ehhez rendelkezik a környezet belső modelljével; természetes hát, hogy leginkább arra figyelünk, ami pillanatnyi modellünkötől eltér. Ehhez kell alkalmazkodnunk a modell egy-egy részletének átalakításával, vagy fordítva, egy kívánt helyzet érdekében ekkor kell megpróbálnunk magát a környezetet átalakítani. A figyelem eszerint döntően fontos ahhoz, hogy idegrendszerünk a viselkedést hatékonyan vezérelje, magát a figyelmet pedig az kelti fel, ami a várakozásunktól eltér. Nem csoda hát, hogy a meglepő dolgokra érzékenyen reagálnak még az igen primitív idegrendszerű állatok is.

Az újdonság figyelemfelhívó ereje egyike azoknak az alapvető pszichológiai elfogultságoknak, amelyek az udvarló viselkedést befolyásolhatták. Már Darwin leírta következő megfigyelését *Az ember származásában*: „Még az is lehet, hogy a nőstény madarakra néha vonzó hatással van pusztán az újdonság, a változás magáért a változásért, hasonló módon, ahogy ránk hatnak a divat változásai.”⁴⁶² Nézete szerint az új keresése olyan ellenállhatatlan erőt képvisel a szexuális kiválasztódásban, hogy magyarázhatja a nemi díszek gyors evolúcióját. A közelmúltban a neofilia párválasztási szerepére közvetlenebb bizonyítékok is felbukkantak. Számos madárfaj nőstényei jobban vonzódnak a nagyobb dalkészletű hímekhez, akiktől tehát gyakrabban hallanak számukra új strófát;⁴⁶³ ez a jelenség számot adhat a hím feketerigók, fülemülék, nádi poszáták, sokszavú poszáták és papagájok kreativitásáról.

A főemlősökre a neofilia különösen jellemző, amit illusztrál például *Kiváncsi Gyuri* meséjének játékos, felfedező kedvű és találékony majomhőse. Az állatkertben tartott emberszabású majmok hamar elunják magukat, ha nem biztosítanak nekik ingergazdag környezetet, no meg kellő létszámú társaságot saját fajukból. Még nem világos, hogy neofil hajlamuk a partnerválasztást is befolyásolja-e; de mindenesetre egyik kutatójuk, Meredith Small szavaival „az érdeklődést kiváltó dolgok közül az egyetlen, ami a főemlősök populációiban következetesen megfigyelhető, a változatosság és

az újdonság.”⁴⁶⁴ A nőstény csimpánzok néha komoly kockázatot vállalnak azért, hogy saját csoportjukon kívüli hímmel párosodhassanak.

A modern emberi társadalomban a neofília alapját képezi a globális gazdaság jelentős részét kitevő ágazatoknak, mint amilyen a tudományos kutatás, a televízió, a film, a könyv- és újságkiadás, a vizuális művészetek, a zene, a turizmus, a pornográfia és a divat.⁴⁶⁵ Mielőtt a kollektív szórakoztatóipar kialakult, az afrikai szavannákon az embereknek egyénileg kellett egymást szórakoztatniuk. Ezért neofil hajlamuk valószínűleg több kreativitást kívánt meg szexuális partnerüktől is, mint manapság. Ha már majomőseink erősen neofilek voltak, mi pedig legalább annyira szintén azok vagyunk, nem nagy merészség feltételezni, hogy ez a tulajdonság végig jelen volt a közbülső fajokban is.

Ezek után hasonlóan kézenfekvő hipotézis, hogy az emberi kreativitás szexuális szelekcióval fejlődött ki, védekezésül a hosszú távú párkapcsolat unalma ellen. Ahogy elődeink agya egyre nőtt és okosodott, valószínűleg erősebb lett az újhoz való vonzódásuk is, az unalmat pedig egyre rosszabbul tűrték. Ha egy nemi partner néhány nap vagy hét után már nem tudott semmi újat nyújtani, nem szívesen éltek vele tovább, így utódok létrehozására kevesebb esélyt kapott. A kreatívabb egyének tehát gyorsabban szaporodtak a kevésbé kreatívknál, ami elég volt ahhoz, hogy a kreativitás hajlama genetikailag megerősödjön.

Egyetlen kreatív elme szellemi természetű változatossága a hosszú távú kapcsolatban elvileg kompenzálhatja azt a testi változatosságot, amit sok rövid távú kapcsolat egymást követő partnerei jelentenének. Seherezádé képes volt fenntartani a szultán érdeklődését naponta új történettel, amelyek kedvéért Sahriár lemondott addigi egyéjszakás nőiről. Vigyázzunk, itt nem azt állítom, hogy a kreativitás mint „a párokat egymáshoz kötő mechanizmus” fejlődött ki; mindössze arról van szó, hogy aki a párját bármi okból sokáig meg akarja tartani, annak stratégiaileg érdemes minél kreatívabban, játékosabban és innovatívabban viselkednie a kapcsolaton belül. Ezzel csökken a veszély, hogy kedvesét az unalom valaki más karjaiba kergeti.

A szexuális választás persze nem mindenben favorizálja a kiszámíthatatlanságot. Ha valaki állandóan, tehát kiszámítható módon kedves és hűséges, azt emiatt nyilván nem érezzük unalmasnak. A pár sikeres együttműködéséhez szintén szükség van arra, hogy számítani tudjanak egymás várható viselkedésére, ismerjék egymás igényeit és terveit. Nem vonzó viszont a másik végtel, a kiszámíthatatlanság fölösleges és veszélyes formái: egy epileptikus roham hiába erősen próteuszi, mégse kreatív, és a „veszett kutya” stratégia hiába félemlíti meg hatásosan az alárendelteket – meg az olyan szeretőt, aki szakítani készül –, mégse ösztönöz szeretkezésre.

Az újdonság vonzó formái egy sajátosan emberi trükkön alapulnak: a ta-

nult információs egységek (például szavak, mozdulatok, zenei hangok, vizuális jelek) sokféle egymáshoz illesztésén, amivel azok kombinációi új értelmet nyernek (például történetek, táncok, dallamok, képek). Így az udvarlás nem egyszerűen a másik érzékszerveit csiklandozza, hanem elméjébe új gondolatokat és érzéseket ültet be, mélyebben a közvetlen érzéki benyomásoknál, ahol viselkedését a legjobban befolyásolni tudják. A szultán neofil hajlamát Seherezádé nem értelmetlen szavak véletlen sorozatával elégítette ki; már szavainak is volt értelmük, a belőlük képzett kombinációk pedig szintén értelmes módon elevenítettek meg személyeket, eseményeket és helyszíneket. Ahhoz, hogy az emberre jellemző megismerési szinten alkossunk valami újat, az emberi megismerés szabványosult érzékszervi jeleit kell felhasználnunk.

Az alkotás folyamatában szerepet kap mind a véletlen változtatás, mind a szelektív megőrzés. Eredménye csak akkor lesz kellőképp szórakoztató, ha nagy ismeretanyagra épül, és a kifejezés virtuozitását józan értékítélettel párosítja. No és kell hozzá az alkotó fejlett szociális intelligenciája, hogy az új mondanivaló másoknak is érthető legyen. Mint minden író jól tudja, egész más valamit fejben kiötleni, mint papírra vetni úgy, hogy az olvasók is nagyjából ugyanazt átélhessék. 1950-ben megjelent, *The Creative Process* (Az alkotó folyamat) című klasszikus művében Brewster Ghiselin a következőt írta: „Még a legergikusabb és legeredetibb elmének is, ahhoz, hogy az emberi tudást értékes módon átformálja vagy kiterjessze, a szokásosnál jobban uralnia kell tárgyát, teendőjét mélyen át kell éreznie, és rendelkeznie kell a kifejezés megfelelő eszköztárával.”⁴⁶⁶ Nemcsak inspirációra van szükség, hanem elkötelezettségre és technikai tudásra is.

KREATÍV PROBLÉMAMEGOLDÁS KONTRA KREATÍV UDVARLÁS

A tudomány mindeddig sokkal nagyobb figyelmet fordított a kreatív készség alkalmazására a gyakorlati problémák kezelésében, mint az udvarlásban.⁴⁶⁷ Könnyű elképzelni, hogy a természetes szelekció azoknak az állatoknak kedvez, akik túlélési feladataikat alkotó módon oldják meg. A pszichológusok szeme előtt megjelennek Köhler kísérleti csimpánzai az 1920-as évekből, amint egy magasan lógó banánt bottal piszkálnak le, miután felmásztak egy ládára, mert csak onnan érhetik el.⁴⁶⁸ Az ilyen példák nyomán a kreativitás előnyét csupán a túlélésben szokás figyelembe venni, amit aztán tükröz és megerősít a kutatási pénzek elosztása is. Anyagi támogatását a kreativitás vizsgálata azzal érdemli ki, hogy pszichológiai oldalról feltárja a műszaki problémák egyre jobb megoldási módszereit. A vállalatok (megbocsátható

elfogultsággal) inkább akarnak a munkájukban, mint a szerelmi életükben újító szellemű alkalmazottakat. Ezt a problémacentrikus szemléletet aztán tovább erősíti a nagy tudósok és feltalálók életéről szóló irodalom, amely őket alapjában véve mint zseniális gondolkodókat mutatja be, csak lazítás-ként fűszerezve magánéletük illedelmes anekdotáival.

Sok kutató egyetért abban, hogy egy ötlet kreatív jellegét két kritérium szerint kell mérni: hogy mennyire új és hogy mennyire hasznos. Az ötlet hasznossága itt azt jelenti, hogy megold egy jól meghatározott problémát. Az újdonság kevésbé számít lényegesnek, inkább csak mennyiségi jellegű: arra utal, hogy a megoldandó probléma nehéz, és a múltban sokan próbálkoztak vele eredmény nélkül. Ebből a gyakorlati nézőpontból a kreativitás ugyanarra való, mint a vállalat kutatási-fejlesztési osztálya. A csapongó képzeteknek előbb-utóbb testet kell öltenie a tulajdonosok osztalékában: semmi új nem érték önmagáért, csakis mint megoldás eddig túl nehéz problémákra. Problémák megoldásával a pszichológián belül a kognitív irányzat foglalkozik, és mióta ez az irányzat az ötvenes években divatba jött – főleg a mesterséges intelligenciáról híres Herbert Simon munkássága nyomán⁴⁶⁹ –, fokozatosan bekebelezte a kreativitás kutatását is. Így aztán ezt a képességünket néha nem tekintik többnek ügyes technikánál olyan problémák kezeléséhez, amelyek az átlagosnál komplikáltabbak.

A világot persze lehet csupán problémák és megoldások halmazának tekinteni, bár egy ilyen világ sokunknak elég sivár volna. Tulajdonképpen még a szexpartnerhez jutást is nevezhetjük egyfajta problémának, megoldásként a csábítás különféle módjaival. De nyilván rögtön érződik, hogy így valami lényegeset kihagynánk, akár az a viccbeli Jean, aki azért tartja többre a zongorát a hegedűnél, mert az tovább ég.

Gondoljunk például egy tipikus bohózatra a némafilm fénykorából. Az akkori nagy komédiások, mint Buster Keaton vagy Harold Lloyd, nem arról voltak híresek, hogy problémákat ügyesen oldottak meg. Ellenkezőleg: zsenijük abban állt, hogy teljesen problémátlan, mindennapi helyzeteket képesek voltak úgy beállítani, mintha azok tele volnának leküzdhetetlen akadályokkal. Mondjuk egy létramászás apropóján bemutattak több tucatnyi kreatív módot arra, ahogy az emberi test meg egy tárgy fizikai kapcsolatba léphet egymással, mindig úgy, hogy a vége kudarc legyen. A bohózat azzal a felfedezéssel nevette meg, hogy körülöttünk a világ hányféleképp tud elvárt menetéből kisiklani – azaz alkotó szelleműek nemcsak problémák megoldásában lehetünk, hanem például abban is, ahogy megszegjük a bevett szokásokat.

Mikor tehát a kreativitás evolúcióján gondolkodunk, érdemes messzebbre tekintenünk a technikai újításoknál. Itt van például a humor, amelyben a váratlanságnak mindig döntő szerepe van. Mikor egy humoros helyzeten vagy

szövegen nevetünk, neofil hajlamunk érzi kellemesen kielégítve magát, és aki ezzel az élménnyel megörvendeztet, azt valamennyire máris kreatívnak tartjuk. A nevetés talán túl vékony szálnak tűnik ahhoz, hogy ráakasszuk egy olyan fajsúlyú ornamens egész evolúcióját, mint az emberi kreativitás; de fajunk természetéhez kétségtelenül hozzátartozik, hogy nagyon szeretünk nevetni, talán jobban bármi más spontán reakciónknál. A nevetés sajátosság arcjátékban és hangokban nyilvánul meg, függetlenül etnikumtól, társadalmi helyzettől és életkortól, a gyerekeket nem kell rá tanítani, egyszóval rendelkezik az elméleti adaptációk minden ismertetőjegyével.

A humorérzék fontos szempont a párválasztásban is. Az emberek mindeütt a világon igen értékesnek tartják; máig ez az evolúciós pszichológia egyik legbizonyítottabb és legrejtélyesebb kutatási eredménye.⁴⁷⁰ Amerikában a jó humorérzék az egyetlen emberi tulajdonság, amit a párkereső hirdetésekben külön betűszóval rövidítenek: GSOH („Great Sense Of Humor”), abból a természetes okból, hogy messze a leggyakrabban fordul elő. Úgy is, mint amivel a hirdető dicsekszik, és úgy is, mint amit keres. Talán azért, mert a kreatív készséget jelzi, miközben kihasználja neofil hajlamunkat, és megóv az unalomtól. A kreativitás, mint korábban már szó volt róla, utal az intelligenciára, az energiára, a fiatalságra és a próteuszi képességre; a hozzá kapcsolódó humor ezért annyira vonzó, és mint ilyen ezért fejlődött ki.

1964-ben megjelent, *The Act of Creation* (A teremtés aktusa) című könyvében Arthur Koestler megpróbálta felderíteni az alkotó szellem, a humor és a nevetés túlélési funkcióit. De nem sikerült neki. Ezt írta:

„Sajátságos hang kíséretében egyszerre tizenöt arcizom összehúzódik, önkénytelenül és gyakran ellenállhatatlanul. Mire lehet jó ez? A nevetés reflexe egyedülálló abban az értelemben, hogy semmilyen azonosítható biológiai célt nem szolgál. Nevezhetjük afféle luxusreflexnek. Amennyire ma meg tudjuk ítélni, egyetlen hasznos funkciója az, hogy egy időre kiemel az igazi hasznos funkciók uralma alól. Vele az evolúció becsempészett egy csepp frivolitást abba a humortalan Univerzumba, amit különben a termodinamika törvényei irányítanak, és ahol a legfittebbek túlélése érvényesül.”⁴⁷¹

Egy szexuálisan vonzó biológiai „luxus” túlélési értéke után kutakodni: ez a huszadik században talán a legtipikusabb tévedése volt az emberi evolúció teoretikusainak. Most a huszonegyedik század elején már van reményünk rá, hogy a szexuális kiválasztódás modelljével ezt a tévedést elkerüljük. Magam a korábbi fejezetekben többször jelét adtam, milyen táplálónak és ízletesnek tartom azt a csepp frivolitást, amit a szexuális szelekció a Kozmoszba becsempészett. Ez a csepp ráadásul nem is olyan cseppnyi, sok váratlan

helyen rábukkanhatunk, és sokféle zamata van; mind közül pedig a humor az egyik legélvezetesebb.

„AHOL PILLANATONKÉNT ÚJ KAPCSOLATOK KÖTŐDNEK ÉS BOMLANAK FEL...”

Pszichológiai szinten az ember alkotó tehetségét nehéz lemérni, hiába vannak (vagy inkább lesznek) ésszerű elméleteink a kreativitás evolúciós eredetéről. Ha rátekinünk az elme működésére egy kreatív aktus közben, az egész meglehetősen folyékornak mutatkozik. Ezt az állapotot számomra a legérzékletesebb módon William James írta le az *Atlantic Monthly* egy 1880-as cikkében:

„Ahelyett, hogy konkrét dolgok ideái türelmesen és a szokás bejárt ösvényein követnék egymást, a legkuszább átalakulásokat és rövidre zárt szökenéseket látjuk köztük, kifinomult absztrakciókat, hajszálnyi megkülönböztetéseket, elemek sose volt kombinációit, rejtett kapcsolatokat egy-egy analógia révén; mintha egy üstben forrongó keverék fölél hajolnánk, ahol minden pezseg és bugyborékol zavaros igyekezetében, ahol pillanatonként új kapcsolatok kötődnek és bomlanak fel, ahol a taposómalom rutinja szóba sem jöhet, és ahol egyetlen törvény van: a váratlanság.”⁴⁷²

William James egyik legjobb barátja Charles Sanders Peirce filozófus volt, aki feladatának tekintette, hogy a határozatlan, kaotikus és véletlenszerű dolgok szószólója legyen.⁴⁷³ Nem sok türelmet tanúsított azok iránt, akik az emberi elmét száz százalékig determinált, az öröklés és a környezet rögzített sínein futó rendszernek fogták fel. Ő a káosz kifinomult arénáját látta benne, ahol már a leíró jellemzés is nehéz, az előrejelzés pedig lehetetlen. Ezzel együtt rokonszenvezett a darwinizmussal, akárcsak James, és ezt a komplikált képződményt is az evolúció természetes következményének tartotta.

Ha egyszer a tudomány megint képes lenne az emberi kreativitást azzal az árnyalt bölcsességgel szemlélni, ahogy James és Peirce tették az 1880-as évek Harvard Egyetemén! Ők nem láttak semmi ellentmondást az elme Darwinféle evolúciója és a benne lezajló folyamatok meghatározatlan volta között. Biztos jól derülnének mai vitáinkon a „genetikai meghatározottság” körül: számukra nem volt kérdéses, hogy öröklött szellemi képességek talaján létrejöhetnek megjósolhatatlan viselkedésformák, mégpedig nem a működés hibái miatt, hanem józan biológiai terv szerint. Ha egy könyv fejezeteit szókas volna külön ajánlással ellátni, ezt Peirce-nek ajánlanám, mint lábjegyeze-

tet az ő vidám indeterminizmusához: most konkrétan is tudunk egyetmást arról a mechanizmusról, amit ő elvi alapon feltételezett. A játékelmélet feltárta, hogy sok helyzet igényel kevert stratégiát, az evolúcióelméletnek pedig sikerült ilyen helyzeteket azonosítania. Az emberi kreativitás tetőpontja lehet egy hosszú ideig tartó tendenciának egyre komplexebb agyi mechanizmusok felé, amelyek egyre kevésbé megjósolható viselkedést generálnak. Így létrejött képességeink a pszichológusokat annyiban talán idegesítik, hogy tudományuk miattuk lett alkalmatlan a pontos előrejelzésekre, mindenki más élete viszont sokkal változatosabb és élvezetesebb lesz tőlük.

AZ EMBER EVOLÚCIÓJA MINT ROMANTIKUS VÍGJÁTÉK

Említettem már a dokumentumfilmeket nagy alkotók életéről, mint az egyoldalúan problémacentrikus felfogás képviselőit. Szerencsére másfajta filmek is léteznek, amikből az emberi kreativitásról többet tanulhatunk. Szerintem ilyen a romantikus vígjáték: belőle megismerjük a széptevés rengeteg leleményét, amivel a szereplők egymás neofil hajlamára játszanak rá. Ezen kívül van egy prózaibb haszna is, amennyiben saját szívünk választottját elhívhatjuk egy-egy sikeres előadásra, ahol ő várhatóan remekül érzi magát. Ez ugyan nem lesz elég a személyes happy endhez, mert ha utána meg a szünetben csak unalmas közhelyekkel tudunk társalogni, a csaj vagy a srác megköszöni majd a kellemes estét, de egyébként inkább maradjunk barátok, jó? A szerelmet nem lehet megvásárolni, még humorral se, ha az a másé. A saját humor viszont általában sokat lendít az esélyeinken, mert bizonyítja kreativitásunkat.

Az emberi evolúció elméletei tudományos hipotézisből indulnak ki, de egyúttal történetnek is felfoghatók, és a történet segítheti termékeny új hipotézisek felállítását. Az evolúciót hagyományosan kalandos, háborús vagy politikai intrikákkal teli sztorikkal szemléltetik, amikhez az ember automatikusan Mel Gibsont és követőit képzei el szőrmebundában vagy ágyékkötőben éghajlat szerint, küzdve a neandervölgyi elnyomókkal. Illetve Sigourney Weavert hasonló, csak még csinosabban szedett-vedett szerelésben, amint gyerekeit védi egy csapat szörnytől, miután azok a kevésbé intelligens férfi hordatagokat már kibeletzték. Én másfajta sztorit ajánlok: mint nyilván rég kitalálták, inkább a romantikus komédiákhoz hasonlót. Szerintem az nem ennyire félrevezető.

Az akciós, háborús és cselszöves történetek szereplői a végén rendszerint azzal töltik be sorsukat, hogy elköltöznek az örök harcmezőkre. A romantikus komédiák szereplői viszont azzal, hogy egymás ujjára gyűrűt húznak. Vagy modernebb változatban teherbe esnek, illetve szerelmesüket se-

gítik ehhez hozzá. Az evolúció olyan többnemzedékes szappanopera, amelyben minden az udvarlás és a gyereknevelés körül forog. Arisztotelész ugyan közbevetethné, hogy a kalandfilmekben jobban érvényesül a hely, idő és cselekmény klasszikus egysége, de őt Darwin letromfolhatná azzal, hogy az evolúciós leszármazási soroktól ilyen egységet eleve nem várhatunk el. Végére itt maga a történet több millió évig tart. Eközben Katharine Hepburn és Cary Grant változatos inkarnációi a lehető legtöbb bonyodalmat legyőzve szeretik egymást, minden epizód végén a menetrendszerű beteljesüléssel és génjeik hangtalan tapsviharával. A bonyodalmakat persze nem kis részben maguk idézik elő, a szenvedélyes szavak és gesztusok mellett sűrűn röpködnek a féltékenység, a blazírt unalom vagy egyszerűen a félreértés megnyilvánulásai; ha valaki az egészet kívülről nézné, garantáltan jól szórakozna. Az evolúció szívtelen, de nem humortalan.

A JÁTÉK SZEREPLŐI

A romantikus színdarabok alapján nemcsak azt érthetjük meg, ahogy alkotó tehetségünk szellemes új dolgokat hoz létre, hanem azt is, ahogy minden új nemi kapcsolattal újra felfedezzük önmagunkat. Különböző szerelmesekkel ugyanis különböző módokon viselkedünk, ízlésünket és érdeklődési körünket bizonyos fokig hozzáillesztve az övékhez. Egy hegymászóval hirtelen átérezzük az Alpok csúcsainak fenségét, egy rockzenésszel az egész világ zakatolni kezd körülöttünk, egy ezotéria-hívővel nyitottá válunk az életkristályok, mágneses karkötők és mandalák csodatévő erejére, feladva korábbi szkepticizmusunkat. A szerelmesben felerősödik az a természetes és általános emberi hajlam, hogy mások számára vonzó szerepeket veszünk fel.⁴⁷⁴

Valamennyire már a csimpánzok is képesek társaik „taktikai félrevezetésére”, vagyis mást mutatnak igazi szándékuknál. De nem tudnak egészen másnak látszani, mint akik valójában. A következetes szerepjáték az emberrel jelent meg a természet nagy színpadán, annak is szerintem mindenekelőtt azokban a szögleteiben, ahol udvarlás folyt. A szerelmesek egyénisége ilyenkor némiképp átalakul, talán nem olyan látványosan, mint David Bowie-é vagy Madonnáé minden új albumukkal, de mélyebbre ható módon. Kivel nem fordult még elő, hogy egy korábbi szerelmeshez kötődő énjét olyan távolinak érezte, mintha valami álomból emlékezne rá? Ez a régi én inkább csak akkor merül fel a homályból, mikor az illető exszel véletlenül találkozunk. Bizony, elménk sorozatosan megtapasztal effajta szexuális forradalmakat, minden szerelemmel úgy átformálódva, akár egy modern nagyvállalat új meg új reklámkampányaiban, ahol a következő piaci szegmens meghódításához egész más arculatot vesz fel.

A szerepjáték nemcsak a profi színészek kiváltsága, hanem születési előjoga mindenkinek, amely a szerelemmel automatikusan életbe lép. Mióta emberek élnek, ilyenkor a világ egy nagy színpaddá változik körülöttük. Nem nehéz elképzelni, hogy őseink közül a partnerválasztásban azok kerültek előnybe, akik ezen a színpadon kreatívabban találtak ki és játszottak el vonzó szerepeket. Mégpedig természetesen nemcsak beszéddel és tudatos gondolatokkal, hanem mindennel, ami a másokra hatással lehetett – hiszen mióta színpad és színjáték létezik, fontos kelléke például a jelmez, a gesztusok, az arcjáték, a megjelenített érzelmek, vélemények és ideológiák is.

KREATÍV IDEOLÓGIÁK KONTRA MEGBÍZHATÓ TUDÁS

Ha már itt tartunk, az alkotó hajlam szexuális szelekciója kiválthat némi aggodalmat az emberi tudás megbízhatóságáról. Hagyományos nézeteink szerint a természetes szelekció kiküszöböl minden olyan élőlényt, aki vagy amely a világot tartósan félreismeri; így az egymás után kifejlődött agyak egyre pontosabban tükrözik környezetüket, és ettől a viselkedést egyre adaptívabban vezérlik. Ez a logika áll az úgynevezett „evolúciós ismeretelmélet” középpontjában.⁴⁷⁵ Karl Popper, Donald Campbell, John Ziman és a szakterület más kutatói egyöntetűen azt a tendenciát tulajdonítják az evolúciónak, hogy az állatokban a világ meglehetősen pontos modelljeit alakítja ki.⁴⁷⁶ Így az emberi érzékeléstől és véleményalkotástól is elvárhatunk hasonló megbízhatóságot, ráczafolva sok régi filozófus ilyen irányú kételyeire.

Kissé más azonban a helyzet, mikor a szavakkal is kifejezhető, általános hitek igazságtartalmát értékeljük. Ezek a hitek erősen függnek a szexuális szelekciótól, mert mint láttuk, az udvarlás alatt az embernek érdemes „feldíszítkeznie” a figyelmet jobban felkeltő mondanivalóval, mint a világ száraz és pontos tényei. (Kit érdekel, hogy „holnap hétfő lesz”, még ha igaz is?) A szexuális szelekció a drámaibb, izgató vagy épp különösen megnyugtató ideológiáknak kedvez, amiket persze értelmesen és esztétikailag kiegyensúlyozottan kell előadni, fűszerezve a szellemes komikum vagy a nemes tragikum elemeivel tartalom szerint. Ha ez a hatás már elődeinknél is működött, és miért ne működött volna, akkor az emberi elme szórakoztatónak és vonzónak formálódott ki az evolúció sok évezrede alatt, ugyanakkor azonban esendőnek is abban az értelemben, hogy bizonyos mértékig elvesztette kapcsolatát a realitással. Az evolúció az ilyesmit mindaddig nem bünteti – gondoljunk megint a pávafarokra és más kockázatos díszítményekre –, amíg a valóságtól elrugaszkodott ideológiák nem ássák alá túlzottan a létfontosságú adaptációk érvényesülését.

Képzeljünk el egy csoport *Homo sapienst* mondjuk egy lecsontozott anti-

lop körül, amint a sikeres vadászat után teli gyomorral üldögélnek, élvezve egymás társaságát és nemrég szerzett képességüket, a nyelvet. Most épp arról folyik a szó, hogy milyen a világ körülöttük, honnan lett, hová tart, és hol van benne az ő helyük; szóval az a téma, ami a szájhagyománnyal terjedő mondák és az írott feljegyzések szerint az értelemmel bíró lényeket mindig is élénken foglalkoztatta.

Egy Karl nevű fiatalember kifejti saját nézeteit, szavainak itt-ott nyomatékot adva higgadt és energikus gesztusokkal.

– Nem vagyunk egyebek halandó és gyenge főemlősöknél, akik csak azért képesek ezen a gyér szavannán megélni, mert hordába tömörülve kölcsönösen segítjük egymást, még ha közben a féltékenységi konfliktusokat is gerjeszt köztünk. – Itt futólag egy alacsony, begyes lányra pillant, majd folytatja. – Bárhol jártunk eddig, az mind ennek a nagy szavannának a része, egy még nagyobb kontinensen, amely egy még nála is nagyobb gömb felszínén helyezkedik el. Az a gömb pedig légüres térben forog, miközben kering egy elképzelhetetlenül hatalmas és tüzes gázgolyó körül, amely sok millió év múlva felfúvódik majd, és elhamvasztja addigra megkövesedett, üres koponyáinkat. Ennek a hipotézisnek már eddig is számos meggyőző bizonyítékát gyűjtöttem össze...

Egy másik fiatalember, akit Candide-nek hívnak, közbevág:

– Nem, mi halhatatlan lelkek vagyunk, akiknek a nagy Wug isten azért ajándékozott ilyen gyönyörű testet – ő is odavág szemével a kis begyes felé, miközben folytatja változatlan lendülettel –, mert minket az ő kedvenc népének és szövetségésének választott. Mi másért vezérelt volna ide, ebbe a tejjel-mézzel folyó édenkertbe, ahol ma is elejthettünk egy jókora csavartszarvút, és ahol annyi izgalmas dolog történik nap mint nap! Az azúr égről maga Wug küldi ránk melegét fénylő arcából, éjjel pedig hallhatja, aki éberen fülel, ahogy a hold mögött csalogányok éneklék dicséretét az ő mennyei kórusában. Amikor majd megöregszünk, és már unokáink csacsogása is fáraszt, felemel oda minket, ahol mindig van sült gazella meg hús forrásvíz, és ahol megifjult testtel táncolhatunk örökkön-örökké.

– Ugyan honnan tudod te ezt? – kérdi Karl kissé indignáltan, látva, hogy az utóbbi szöveg nyomán a begyeske szemében lelkes szikrák pattognak. Candide méltóságteljes mosollyal felel:

– Maga Wug választott ki rá, hogy tudjam! Múlt éjjel álmomban sugallatot küldött, így kerültem birtokába a bölcsességnek, amit most, íme, veletek is megosztok. Akinek füle van a hallásra, hallja!

Találós kérdés: vajon melyik ideológia lehetett vonzóbb ott a pleisztocén kerti partikon? Konkrétan persze nem tudhatjuk. De azt igen, hogy melyik vonzóbb ma, a huszonegyedik századi tévéképernyők előtt. Hányan nézik kerek szemekkel az ezoterikus műsorokat, és hányan a tudós öregurak elő-

adásait? Bizony, akár tetszik, akár nem, a modern ember ösztönösen sokkal inkább Candide, mint Karl; sok év tanulás, önművelés, és a kritikus gondolkodás hosszú tréningje kell hozzá, hogy képesek legyünk tárgyilagosan szemlélni a világot. Ebből pedig az következik, hogy ősaink csodahitét és csodás sztorik kedvelését kódoló génjei valószínűleg előnyben voltak az igazságot elfogulatlanul kereső, és a gyakran kínos végeredményt elfogadó elme génjeivel szemben.^{477,478}

Ha kizárólag a megszaladt szexuális kiválasztódás működött volna, az ideológiák között legfeljebb véletlenül fordulna elő olyan, amely a valóságot reálisan tükrözi. Ha a kiválasztódás kizárólag a fittségjelzők alapján formálta volna elménket, ideológiáink egyetlen dologról szólnának a valóságnak megfelelően: saját fittségünkről. Egyik esetben sem kellene pontosabb világmodellnek lenniük, mint amennyire a pávafarok szemfoltjai igazi szemként használhatók. Karl Marx a *Tőkével* és más műveivel bebizonyította, hogy átlagon felül intelligens, energikus és nagy képzelőerővel megáldott ember (bár ez utóbbi érdem kissé kétes), szóval elméje meglehetősen jó fittségjelzőnek bizonyult, de mindez távolról sem garantálja a dialektikus materializmus igazát. Brigham Young vallási víziói minimum 27 nőben gerjesztettek iránta szerelmet, vagyis ennyien mentek hozzá feleségül (átlagos életkoruk a házasságkötéskor 24 és fél év volt, ő maga pedig az utolsó tíznél már negyvenes éveinek közepén járt), de ettől még nem válik biztossá, hogy például elhunyt rokonaink visszamenőleg áttéríthetők a mormon hitre.

A szexuális szelekció az állatvilágban úgy viselkedik, mint egy bulvárlap abnormálisan kapzsi szerkesztője, aki minden hírt töröl, csak a reklámokat hagyja meg. Aztán az ember evolúciós megjelenésével ez a szerkesztő észreveszi, hogy új piaci szegmens alakult ki: néhány nagyfejű olvasó éhes a hírekre. Erre rögtön utasítja riportereit, hogy szállítsanak neki ebből a műfajból minél többet és minél érdekesebbeket; de azzal nem törődik, hogy a kapott hírek igaz voltát ellenőriztesse. Az eredmény az ember tipikus ideológiája: bulvárszínvonalú egyveleg vallási meggyőződésből, politikai idealizmusból, törzsi mítoszokból és legendákból, vágykiélő képzelgések, anekdotákból és az áltudomány épp divatban lévő fajtáiból.

Richard Dawkins előállt azzal a magyarázattal, hogy az ilyen ideológiák mind bizonyos „mémek” eredményei.⁴⁷⁹ A mém olyan vírusszerűen terjedő gondolat, amely a kultúrában alakul ki és tenyészik, felkeltve figyelmünket, majd beépülve emlékezetünkbe úgy, hogy másoknak is könnyen átadható legyen. A mém koncepciója új nézőpontot nyújt az emberi kultúra értelmezéséhez, de számos kérdést megkerül. Miért terjesztik az emberek saját mémjeiket olyan buzgón, kiváltképp fiatal felnőtt korukban? És azon belül is főleg akkor, mikor udvarolnak? Miért versengenek új mémek kiötlésében, hogy általuk híressé váljanak? Miért leginkább férfiak teszik mindezt?

Miért hagyott minket a természetes szelekció olyan védtelenül az ideológiai halandzsákkal szemben? Én persze most a kérdések közül úgy válogattam, hogy mind egy irányba mutassanak: a válasz könnyű, ha az ideológiát az udvarlás részének tekintjük. Mémjeink bizonyos értelemben tényleg „használgák” elménket mint eszközt saját terjedésükhöz; de egyúttal mi is használjuk őket, mégpedig mindenekelőtt arra, hogy segítségükkel javítsunk szexuális és szociális státuszunkon.

Az ideológia eredetének ez a felfogása az evolúciós ismeretelmélet számára komoly kihívást jelent. A természetes szelekció, mint láttuk, a világ pontos intuitív modelljeit részesíti előnyben, de úgy látszik, nem tud olyan kommunikációs rendszert kialakítani, amelynek alkalmazásával ezek a modellek hatékonyan megoszthatók. A szexuális szelekció létrehoz gazdag kommunikációs rendszereket, amilyen például a nyelv, de közben a velük kifejezhető világmodellek torzulásának irányába hat: inkább szórakoztatóvá igyekszik tenni őket, mint reálisá. Így aztán létrejön egy kényszerű kompromisszum a megbízható egyéni megismerés és a társadalmi ismeretközlés között – lehetünk vagy unalmas igazmondók vagy érdekes hazudozók, de egyszerre a kettő nem. Ez a kép elég távol áll az evolúciós ismeretelmélet klasszikus felfogásától, amely szerint az igazságot kereső megismerés együtt fejlődött ki az igazságot másoknak átadó nyelvvel, hogy az embert együtt védjék a tévedéstől és a félrevezetéstől.⁴⁸⁰

Persze azért vigyázzunk, hogy az arányokat ne tévesszük el: elménk nagy és komplikált gyümölcstortáján az ideológia mindössze egy vékony felszíni marcipánréteget képez. Legtöbb szellemi adaptációnk a világot pontosan tükrözi, így irányítja viselkedésünket; sok szerény és türelmes alkalmazott a földszint meg az alagsor műhelyeiben, akik nem törődnek az emeleti díszkivilágítással, sem a csalóka jelzőfényekkel a szomszédos házak között. Alapvető képességeinket a szexuális szelekció nem rontotta el: kielégítően észleljük a távolságot, dobunk célba, különböztetjük meg a hangokat, és így tovább. Csak tudatos világképünket tette megbízhatatlanná, telepakolva különféle hiedelmekkel. Igaz viszont, hogy elménknek ez a leglátványosabb rétege, erről vitatkozunk legszenvedélyesebben, mikor valahol terítékre kerül a vallás, a politika, a filozófia, a kultúra más területei, vagy olyan konkrét divattémák, mint az életmódbeli reformok, a pszichoterápia, a szociális ellátás és így tovább. Ezen a felületi rétegen engedhetjük meg magunknak leginkább azt a luxust, hogy erősen különbözzünk egymástól, pont ahogy Darwin rovarjai a maguk csodás ornamenseiben. A szexuális szelekció itt ásta alá az evolúciós ismeretelmélet elvárását, azzal, hogy megismerési funkcióinkat átváltoztatta a fittség reklámdíszévé igaz tények közvetítői helyett.

ALKOTÓ TUDOMÁNY

Ha ez így van, felfedezhetjük egyáltalán a világ igazi természetét? A történelem tanúsága szerint erre mindaddig nem sok reményünk volt, amíg meg nem születtek a tudomány társadalmi intézményei. A korábbi hitrendszerek nem úgy fejlődtek, hogy az ismeretek gyarapodásával egyre pontosabbá váltak volna; a nagy változást a tudomány hozta el.

A szexuális kiválasztódás nézőpontjából a tudomány olyan intézmények együttese, amelyek az eszmékkel való önmutogatás ösztönét adott irányokba terelik, szigorúan betartandó szabályok szerint. E szabályok azokat jutalmazták magas társadalmi státusszal, akik bizonyított adatokra építve a valóságnak megfelelő elméleteket javasolnak. Így a tudomány színvonalas művelése részben helyettesítheti a fizikai vonzerőt, az egészséget, a kedvességet és a többi fittségjelzőt. A tudósok szemében leértékelődnek az ideológus önreklám szokásos fajtái, mint például a felületesen szórakoztató ötletek, a megnyugtató vagy épp nagyon is izgató világmagyarázatok, a fellegekben járó fantáziálás vagy a mélyebb tanulás nélküli anekdoták. (Néha aztán a ló túlsó oldalára átesve lenézik a tudományos ismeretterjesztés kevésbé szigorú, de szélesebb körhöz eljutó műfaját is.) A tudományos konferenciák, egyetemi kurzusok és folyóiratok világa önálló szokásokkal rendelkezik, amelyek megkülönböztetik az udvarlásból kisarjadt más területektől, mint például a művészetek, a színház, a sport vagy a játékoskodás. A tudományos eredmények közlésmódja is saját szabványt követ: szellemes stílus és színes metaforák helyett itt elsősorban a tartalomnak kell újnak és az érvelésnek támadhatatlanul logikusnak lennie. Ami pedig a szexet illeti, bár sok tudós könnyen vonzóvá tudja tenni önmagát fiatalok előtt (azzal, hogy tanítja őket és szakmai tanácsokat ad nekik), enyhén szólva nem illik, hogy az ebből húzható előnyöket közvetlenül kihasználja. Ezen a téren is érvényes, amit már többször láttunk: az eredendően szexuális funkció nem jelent automatikusan szexuális gyakorlatot.

A tudomány imént vázolt tradíciói az udvarlás ösztönét kreatív módon állítják egy olyan szellemi haladás szolgálatába, amelynek során elvont, igaz és másoknak átadható világmodellek jönnek létre.⁴⁸¹ Tulajdonképpen meglepő, hogy tudományunk ilyen jól működik, hiszen egyetlen más faj nemi jelzései sem a valóságot tükrözik, és az emberi nyelv is mindenekelőtt arra a fajta szórakoztatásra való, amit Seherezádé esete példáz. De ha már így alakult, örüljünk neki, nem igaz? Mindenesetre a tudomány nem mentes a szenvedélyektől, sőt, eredetének mélyebb szintjén a szexualitástól sem; azzal együtt, hogy félreértés volna a nemi vágy szublimált eredményének tekinteni. Engem elbűvöl az a gondolat, hogy mikor egy könyvtárban ülök és lábjegyzetek körmönfont logikáját bogozgatom, tökéletesen elfe-

ledkezte a többi asztal alatt izgelődő, csinos női lábakról, végeredményben mégiscsak az emberi udvarlás egyik legkifinomultabb formáját művelem. Méghozzá azét az emberi udvarlását, amely a maga részéről a párok egymásra találásának eleve az egyik legkifinomultabb, komplex és tudatos formája, ami bolygónkon valaha is kifejlődött.

UTÓSZÓ

Ez a könyv az emberi elme szokatlan képességei közül csak néhányat vett vizsgálat alá, és magyarázatukra a szexuális kiválasztódás elméletének csak néhány alkalmazási módját vetette be. Nem teszek úgy, mintha fajunk evolúciójának teljes képét megrajzoltam volna, vagy akár elménkről és nemi választásainkról minden lényegeset elmondtam volna ezen belül. Elméletem gondolati kiterjedése eléggé korlátozott, itt kifejtett része pedig még inkább az. Például könnyen lehet, hogy a képzőművészetekhez hasonlóan a zene szintén a szexuális kiválasztódás terméke;⁴⁸² elemzéséhez azonban sok érvet és analógiát ismételnem kellett volna a képzőművészetről szóló részből, no meg bevezetni és részletezni túl sok további fogalmat. A zene kiváltképp hajlamos mély érzelmek keltésére, tudományos elemzése igazán inspiráló feladat, de (ahogy remélem) majd inkább máshol gyürkőzőm neki.

Ugyanígy kimaradt a szexuális szelekció sokirányú kapcsolatrendszere az emberi intelligenciával,⁴⁸³ a tanulással és a kultúra mozgásával. Alig említettem a kognitív tudomány több központi témáját, mint amilyen például az érzékelés, a kategorizálás, a figyelem, az emlékezet, a logikus gondolkodás és a testmozgások vezérlése. Ezekre a szexuális szelekció ugyancsak lehetett némi hatással – vagy nem, tudásunk e téren még igen hézagos. Óvatosan átugrottam azt a filozófiai futóhomokot, amit „tudat” címszó alatt emlegetnek.⁴⁸⁴ De még az elme kizárólagosan emberi aspektusai közül is csak néhányat próbáltam levezetni a szexuális kiválasztódás mechanizmusából: mint többször hangsúlyoztam, erre a mechanizmusra nincs szükség annak a rengeteg szellemi adaptációnak a magyarázatához, ami bennünk és a többi állatban nagyrészt közös, beleértve az emberszabású majmok szociális intelligenciáját és fejlett vizuális érzékelését, vagy még általánosabban az emlősök téri memóriáját. Végül le kell szögezнем, hogy a szexuális választásokon alapuló elmélet leíró, nem pedig előíró jellegű: az ember eredetének és természetének részleges értelmezését célozza meg, nem lép-

ve fel azzal az igénnyel, hogy lehetőségeinket és korlátainkat kijelölje. Ezekben nem az evolúciós pszichológia illetékes, hanem a jog, a szokások és a viselkedési normák.

Mindezen korlátokkal együtt az itt kifejtett elmélet meglehetősen ambiciózus, hiszen új alapot próbál szolgáltatni az emberi kultúra megértéséhez. Osztom E. O. Wilson véleményét abban,⁴⁸⁵ hogy törekednünk kell egész tudásunkat egyetlen konzisztens rendszerbe foglalni az emberi természet biológiába lehorgonyzott szemlélete alapján. Úgy gondolom, az evolúciós pszichológiára támaszkodva az ember- és társadalomtudományok csak jól járhatnak, még ha ezzel kénytelenek is lesznek elszakadni korábbi támasztékaiktól (francia filozófiai iskolák, marxizmus, pszichoanalízis stb.). Eközben az evolúciós pszichológia természetesen éppúgy nem helyettesítheti mondjuk a művészettörténetet vagy a nyelvtudományt, ahogy a fizika alapjain újjáépült szerves kémia vagy paleontológia megmaradt önálló szakterületnek: a világ jelenségeit számos különböző szinten lehet és kell elemezni, amelyek mind saját fogalmakat, modelleket és kutatási módszereket kívánnak meg. Mikor felismerjük, hogy az ember természetén sokat alakított a szexuális szelekció, ezzel korántsem állítjuk például a közgazdaságtant olyasféle feladatok elé, hogy a piac, az árak és az üzleti stratégiák helyett vizsgálódjon inkább a vásárlók nemi élete körül. Ugyanakkor a közgazdászoknak is hasznos lehet, ha figyelmüket ráirányítjuk bizonyos tudattalan szexuális stratégiákra, amelyek ismételten a pénzkérés vagy -költség mintázatait jobban megértik.

Azt sem hiszem, hogy ha feltárul előttünk az emberi erkölcs, művészet és nyelv eredete, akkor az etikus viselkedést, a szépséget vagy a szellemes beszédstílust kevésbé fogjuk értékelni. Pont ellenkezőleg, ha ezek a képességeink tényleg szexuális szelekcióval fejlődtek ki, akkor épphogy erős immunitást várhatunk a tudományos magyarázatok állítólag trivialisáló és spontán lelkesedésünket csökkentő hatásával szemben: az ember nemi ízlése mélyebben van belénk huzalozva, mint az újabb keletű kulturális befolyások eredményei, tehát ami elődeinknek élményt nyújtott sok nemzedéken át, az minden bizonnyal nekünk is élményszerű marad. Én abban hiszek, hogy világunk örömforrásait az igazi megértés élvezetesebbé teszi a romantikus ködösítésnél.

Az ember viselkedéséről és szexualitásáról kialakult nézeteink nyilván függenek bizonyos mértékig attól, hogy mi magunk milyen neműek vagyunk. Én persze itt megpróbáltam úgy írni, mint elsősorban tudós, másodsorban ember, és csak azután mint férfi; de csodálkoznék, ha egyes gondolataimat nem befolyásolták volna férfiként szerzett tapasztalataim és intuitív érzéseim.⁴⁸⁶ Csak természetesen nem tudom, hogy melyeket és ho-

gyan, különben az ilyen természetű torzulásokat már korrigáltam volna. Talán mások lesznek olyan szívesek, hogy ezt a munkát helyettem elvégzik. Amúgy is nagyon remélem, hogy az elme evolúciójának témájába hamarosan nők is bedolgozzák majd magukat, és írnak róla az enyémtől eltérő meglátásokkal vagy hangsúlyokkal. Eddig az evolúciós pszichológia valószínűleg azért is fejlődött imponálóan gyors ütemben, mert kutatói között a két nem nagyjából egyformán képviseltette magát. A személyes élmények és tapasztalatok nem sokat számítanak, mikor tárgyilagosan ellenőrizzük egy-egy tudományos elmélet igazságát, de annál többet, mikor magát az elméletet felállítjuk vagy finomítjuk. Kétnemű faj lévén, senki nem képzelheti reálisan, hogy a nemiségünkkel összefüggő dolgokról mindent tud.

Az emberi értékeket sose a tudományos elméletek határozzák meg, de gyakran képesek új fényt vetni bizonyos erkölcsi kérdésekre.⁴⁸⁷ A szexuális kiválasztódás szempontjából nézve a morálfilozófia és a politikaelmélet rendszerint arra törekedett, hogy a férfiak szexuális versenyét elterelje a fizikai erőszak felől a vagyon és a társadalmi státusz békésebb arénája felé. Az élethez, a szabadsághoz és a tulajdonhoz való jog kulturális találmánya részben arra szolgált, hogy a nemi partnerekért versengő férfiakat visszatartsa egymás megölésétől és egymás javainak eltulajdonításától. Ahogy a feminista jogtudósok éles szemmel észrevették, az erkölcsi és politikai eszmék sokáig hordozták ezt a fajta férfiközpontú elfogultságot, ami csak súlyosbodott attól, hogy az álláspontokat elméletileg a túlélés emberi jogára vezették vissza, a szaporodáshoz való jog elhanyagolásával. Mivel a legtöbb gyilkosságot felnőtt férfiak követik el felnőtt férfiak ellen, és döntően ők vesznek részt a háborúkban is, a túlélési nézőpont a nőket és a gyerekeket szükségképp másodlagossá degradálja.

A szexuális kiválasztódás új nézőpontot nyújt, amely szerint felértékelődik a párválasztáshoz és az udvarláshoz való jog. Például ha a nemi erőszak megítéléséről van szó, a túlélési jogok alapján ez a cselekmény azért bűn, mert erőszakos, nem pedig azért – ahogy a partnerválasztás jogából következik –, mert valakit meggátol egy alapvető emberi jog gyakorlásában. Így a kétféle szempont szerint egész másmilyennek látszik az a nem ritka eset, amikor nemi közösülést kényszerítenek ki ismerőssel szemben vagy akár családon belül. Ugyanez a különbség jelenik meg akkor is, ha zaklatásról, incestusról, pedofiliáról vagy a nők nemi szerveinek megcsonkításáról van szó. Az új szemlélet megkérdőjelezi azt az orvosi gyakorlatot, amely szerint az úgynevezett „esszenciális” terápiák (pl. amelyek drága eljárásokkal meghosszabbítják az öregek életét) fontosabbak a „kozmetikai” terápiáknál (pl. amelyek viszonylag olcsón sokat javítanak a fiatalok udvarlási esélyein). Hasonlóan kétségessé válik az oktatáspolitikának az a gyakorlata, hogy a hangsúlyt a

munkához szükséges képességek és ismeretek fejlesztésére kell helyezni (mert ezekből lesz haszna a vállalati részvényeseknek meg az adóhivatalnak), elhanyagolható viszont a diákok „tanterven kívüli aktivitása”, vagyis például a sport, a színjátszás, a tánc, a zene és a többi művészet (mert ezek leginkább csak az egyén szexuális vonzerejét növelik).

Remélem, sikerült kellően kidomborítanom azt a tényt, hogy az egyén sokféle módon reklámozhatja fittségét, mikor egy partnert magához akar vonzani. Minden állatfaj kifejlesztette a maga fittségjelzőit; hasonlóképp, minden emberi kultúrában saját fittségjelzők tanulható csoportja alakult ki, mint például a szociális státuszra való törekvés és az elért státusz kifejezésének módjai. Mi abban a kivételes helyzetben vagyunk, hogy megvitathatjuk, miféle fittségjelzők használatát érdemes bátorítani adott társadalmunkban. Az evolúciós pszichológiának nem szabad úgy tennie, mintha fajunk egyetlen lehetséges fittségjelzője a férfiaknak a vagyon, a nőknek a fizikai szépség volna. Mindkét nem sok mást is tehet, hiszen ha például a kreatív intelligencia eleve ilyen célra fejlődött ki bennünk, akkor rendelkezésünkre áll többek között a történetmesélés, a költészet, a képzőművészet, a zene, a sportok, a tánc, a humor, a kedvesség, a morális tekintély és a filozófiai látásmód is. Sokan már rég felismerték – marxisták, feministák, művészek, szentek –, hogy intelligenciájukat, kreativitásukat, jószándékukat vagy erkölcsi tartásukat sok egyéb módon is kifejezhetik, mint hogy kizárólag a társadalmi ranglétrán próbáljanak feljebb jutni és anyagi javakat gyűjteni. Az ősemberek mintha évezredek óta nyúlva kezét fognának a modern hippikkel, akiknek fontos a testfestés, a tánc, a szemtelen humor, a próteuszi változékonyság, a nagylelkűség, az eszmék iránti lelkesedés, az élvezetes nemi élet, a csattanós anekdoták, és általában az élmény megosztása egymással. A szexuális szelekció elméletétől azt is remélem, hogy aki megismeri és elfogadja, azt megerősítheti néhány természetes, de ma talán deviánsnak tűnő nézetében; leginkább abban, hogy a többi ember szeretheti őt pusztán önmagáért, ahogy megnyilvánul a legegyszerűbb beszélgetés során. Nem kell semmit bizonyítania azzal, hogy sok pénzt keres, vagyont gyűjt és drága holmikat vásárol.

Mai életünk minősége leginkább attól függ, hogy ki tudjuk-e a magunk javára használni mások udvarlási erőfeszítéseit. Egy stockholmi mérnök, aki vezető pozícióra tör a Volvo tervezőgárdájában, esetleg megment a haláltól új konstrukciójú légzsákjával; egy Balzac nevű, néhai francia író, aki el akarta kápráztatni orosz arisztokrata szeretőit, mélyenszántó regényeivel most minket kápráztat el. Korunk és a pleisztocén között ebből a szempontból van egy döntő különbség: nekünk léteznek intézményeink és technikánk ahhoz, hogy élvezzük távoli idegenek udvarlásának gyümölcseit.

Ezért nagy a felelősségünk olyan társadalmi struktúra kialakításában, amely az egyének nemi versengésének ösztönét maximálisan a köz javára tudja fordítani. A játékelmélet nyelvén kifejezve: azt talán nem gátolhatjuk meg, hogy embertársaink a párosodási játékot önzően versengve játsszák, de bizonyos mértékig dönthetünk abban, hogy ennek a játéknak mely változatai terjednek el. Valamelyik egyensúlyi stratégia biztos kialakul, de mivel tudjuk, hogy közülük több is lehetséges, kiválasztásukban módunk van érvényesíteni széles körben megvitatott és elfogadott értékeket. Az egyik társadalom versengő tagjai például elidegenedett munkoholistákká válhatnak, akik elsősorban az anyagi fogyasztásban akarnak túltenni egymáson. Egy másik lehetőség, hogy abban versenyeznek: ki járul hozzá hatékonyabban a veszélyeztetett ökológiai élőhelyek megmentéséhez és az elmaradott körzetek felemelkedéséhez. Nézetem szerint a látványos jótékonykodás éppolyan természetes fittségjelző, mint a látványos fogyasztás, és tőlünk függ, hogy a közízlés melyiket fogja többre értékelni. Az emberek szexuális vetélkedésének menedzselési módját ezért tudatosan a társadalompolitika súlypontjába kellene állítanunk.⁴⁸⁸

A ma létező politikai filozófiák még mind az evolúciós játékelmélet előtt születtek, így nem csoda, hogy az egyensúly kiválasztódását nem veszik számításba. A szocialisták emberképétől idegen az önző rivalizálás, így ők eleve vakok az egész problémakörrel szemben. A konzervatívok úgy tesznek, mintha csak egyetlen egyensúlynak volna létjogosultsága, és az mindig a status quo egy nosztalgikusan megszépített változata. A liberálisok nem ismerik el, hogy az egyensúlyról lehet racionális társadalmi döntést hozni, mert szerintük a szabadpiac dinamikája a maga mágikus erejével úgyis elvezet az elérhető legjobb egyensúlyhoz. A modern evolúciós pszichológia távol áll bármelyik irányzat támogatásától, annál is inkább, mert szerinte azok túlzottan leegyszerűsítettek és fantáziátlanok.

Ugyanez a helyzet a „bioetika” szokásos nézeteivel.⁴⁸⁹ Fajunk számára a genetikai szűrés és a génmanipuláció lehetőségei új etikai kihívásokat jelentenek. Néhányan figyelmeztetnek rá, hogy a szülőknek nincs joguk „Istent játszani” azzal, hogy saját utódaikat genetikai előnyhöz juttatják másokhoz képest, és aggódnak, hogy az új géntechnikák nyomán megszabad egyes fizikai vagy szellemi tulajdonságok divatja. Még azt is el tudják képzelni, hogy emiatt fajunk több különálló alfajra válik szét, mind különböző testtel, elmével és életstílussal. A szexuális kiválasztódás elméletéből azonban kiderül, hogy az ilyen aggodalmakkal úgy 500 millió évet elkéstek: az állatok azóta „játszanak Istent”, mióta udvarlóik közül öntudatlan genetikai szempontok szerint választanak. Minden nőtény rovar, madár és emlős genetikai szűrést végez, valahányszor figyelembe veszi a hímek fittségjelzőit. Az is előfordult már számtalanszor, hogy az érzéki vonzás vagy az

újdomság megszaladt divathullámai fajok osztódásához vezettek: leginkább így jött létre bolygónk biológiai sokfélesége. Megtehetjük, hogy az örökölhető tulajdomságok genetikai szűrését törvénybe ütköztönek nyilvánítjuk, de akkor a mainál sokkal több börtönre lesz szükségünk minden olyan állat bekasznizásához, amely nem teljesen találomra választ párt. (Adófizetőként máris borsózik a hátam, ha például a nőtény bálnák rácsos akváriumaira gondolok...) Mai vitáink némiképp más perspektívába kerülnek, ha tudatosítjuk: a természetben kifejezetten azért fejlődött ki a nem választás mechanizmusa, hogy bárki hozzájuttathassa utódait „tisztességtelen”, azaz másokat kizáró genetikai előnyökhöz.

Végül még egy tanulság az emberi értékekre vonatkozóan. A párválasztás a maga természete szerint diszkriminatív, ráadásul a másik ember sokszínű egyénisége helyett durva egyszerűsítéssel csak néhány fizikai, szellemi és társadalmi jellegzetességet vesz figyelembe. Elhanyagolja a mindnyájunkban meglévő közöset, csupán a különbségekre fókuszál, melyeket a fitnessjelzők direkt azért erősítenek fel, hogy könnyebb legyen szerintük rangsorolni. Mikor hosszú távra párt választunk, természetesen jó okunk van rá, hogy hallgassunk ezekre az elfogult agyi áramköreinkre. De éppilyen természetes, hogy más helyzetekben embertársainkat ne a párválasztás speciális szempontjai szerint ítéljük meg. Minél jobban értjük e szempontok ösztönös működését, annál könnyebben túl tudunk lépni rajtuk, mikor társadalmilag helytelen cselekvést sugallnak. Életünk messze nem csak udvarlásból áll, ahogy az ember messze nem csak fitnessjelzőkből, sem mi magunk, sem a többiek.

Mikor automatikus diszkriminatív hajlamunk szükségtelenül lép működésbe, tárggyá degradálva másokat ott, ahol inkább együtt kellene éznünk velük, ajánlom felidézni a következő tényeket. Először is, minden ma élő ember evolúciós sikertörténetnek tekinthető: kb. 80 000 génjük a túlélés és szaporodás versenyében már továbbjutott sok millió nemzedék fordulóján. Másodszor, összes embertársunk hihetetlenül intelligens, kreatív, jóindulatú, tehetséges és szellemes, összehasonlítva a többi főemléssel vagy saját hominida őseinkkel. Harmadszor, a személyes találkozások meg az öröklés véletlenjei miatt szinte biztos, hogy bármelyik ismerősünk ükunokái között lesz legalább egy, aki a mi összes ükunokánkon túlszaj majd a legtöbb fontos emberi kvalitásban, mint például ész, kedvesség és szépség. Az emberi természet evolúciós szemlélete arra int, hogy legyünk szerények, vegyük tudomásul múlandó létünk korlátait, és érezzünk közösséget a többi múlandó sorstársunkkal.

Hosszú távon fajunknak ugyanúgy csak kétféle sorsa lehet, mint minden fajnak az élővilágban: vagy kihal, vagy szétágazik új fajokká, amik aztán valamikor később hálnak ki vagy ágaznak szét. A szerencsés második esetben

minden utód fajunk saját udvarlási szokásokat fog kifejleszteni, és egyedeinek szexuális versenye más és más területeken fog megnyilvánulni a rá jellemző módon: sportokban, művészetekben, nyelvművelésben, tudományban, erkölcsben, gazdaságban, és nyilván olyanokban is, amik kívül esnek mai képzeletünk határain. Egy részük talán itt az anyabolygón él tovább, mások kirajzanak távoli csillagrendszerekbe. Lesz, amelyik evolúciós fejlődésében megelégszik a jó öreg szexuális kiválasztódással, és bizonyára lesznek köztük a géntechnikát tudatosan alkalmazók is. Lehetőségeiket és választásaikat mi éppúgy képtelenek vagyunk felmérni, ahogy majomőseink képtelenek voltak a mieinket. De ez nem baj, hiszen nem az a dolgunk, hogy fantáziáljunk róluk. Ha velük szemben van egyáltalán kötelességünk, az csak annyi, hogy egyáltalán életet adjunk nekik.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A különféle fejezetekhez fűzött, hasznos visszajelzéseikért köszönetet mondok a következő személyeknek: Rosalind Arden, David Buss, John Constable, Leda Cosmides, Helena Cronin, James Crow, Oliver Curry, Dan Dennett, John Endler, Dylan Evans, Jennifer Freyd, Kristen Hawkes, Nicholas Humphrey, James Hurford, Marek Kohn, Robert Kruszynski, Henry Plotkin, David Shanks, Peter Singer, Randy Thornhill és Peter Todd.

A könyv kiadásában végzett munkáját köszönöm ügynökömnek, John Brockmannek, Ravi Mirchandani és Roger Scholl szerkesztőknek, továbbá John Woodruff olvasószerkesztőnek.

Kutatómunkám támogatását köszönöm a National Science Foundation-nak (USA), a Max Planck Társaságnak (Németország) és az Economic and Social Research Councilnek (Nagy-Britannia).

Hálás vagyok a számos kollégámnak, amiért gondolatokkal és inspirációval hozzájárultak e könyv megszületéséhez. Ők a következők: a Stanford Egyetemen doktori disszertációm tanácsadója, Roger Shepard, 1989-ban és 1990-ben tett látogatásaimon pedig David Buss, Leda Cosmides, Martin Daly, Jennifer Freyd, John Tooby és Margo Wilson; A Sussex-i Egyetemen Margaret Boden, Dave Cliff, Inman Harvey, Phil Husbands, John Maynard Smith és Michael Wheeler; a Max Planck Intézet Adaptív Viselkedési és Megismerési Központjában Gerd Gigerenzer, Dan Goldstein, Ralph Hertwig, Ulrich Hoffrage, Tim Ketelaar, Alejandro Lopez, Laura Martignon és Peter Todd; a London School of Economicsban Helena Cronin, Oliver Curry, Dylan Evans, Nicholas Humphrey, Colin Tudge, Richard Webb és Andy Wells; az University College London főiskolán Ken Binmore, Chris McManus, Amy Parish, Henry Plotnik, Andrew Pomiankowski, Camilla Power, David Shanks és Volker Sommer.

Rajtuk kívül még a következők segítettek támogatással, visszajelzéssel, gondolatokkal és ösztönzéssel: Laura Betzig, Robert Boyd, Ellen Dissana-

yake, Dean Falk, Robert Frank, Steve Gangstead, Arthur Jensen, Chris Knight, Bjorn Merker, Steven Mithen, Randy Nesse, Brad Payne, Robert Plomin, Don Symons, Andy Whiten, George Williams, David Sloan Wilson és John Ziman.

A nagylelkű és megingathatatlan támogatásért, amit részükről sok évig élveztem, külön hálámat fejezem ki szüleimnek, Frank és Carolyn Millernek, valamint Helena Cronin és Peter Todd barátomnak.

Amiért pedig sok millió hímnemű fajtársam közül pont engem választott, Rosalind Ardennek, aki a kedvesem és saját Seherezádém.

NÉHÁNY SZAKKIFEJEZÉS MAGYARÁZATA

Adaptáció (= alkalmazkodás). Biológiai tulajdonság, amely természetes vagy szexuális szelekcióval fejlődött ki a túlélés vagy a szaporodás elősegítésére.

Adaptív radiáció. Fajok szétágazása egy közös ősből annak eredményeként, hogy a közös ős egy hasznos új adaptációt fejlesztett ki, amely lehetővé tette a behatolást új ökológiai fülkébe.

Agyméret. Fizikai paraméter, amit megfelelőnek tartanak egy-egy fajban kifejlődött elméleti adaptációk számának és komplexitásának jellemzésére. Becsülhető megkövesedett csontvázakból; a mai embernél az intelligenciával kb. 40%-os korrelációt mutat.

Altruizmus. Mások segítése a segítő közvetlen haszna nélkül. Valójában a megfigyelhető altruizmus mindig csak a saját génnek közvetlen vagy közvetett érdekei szerint fejlődhet ki.

Állapotfüggés. Egy tulajdonság függése az állat egészségi és erőállapotától. Állapotfüggő például a táncra, mivel fáradt vagy beteg állatok nem tudnak jól táncolni.

Antropológia. Tudományág, amelynek tárgya az emberi evolúció (fizikai antropológia) vagy az emberi kultúrák (kulturális antropológia).

Archaikus *Homo sapiens*. Ősi hominidák, amelyek Afrikában, Európában és Ázsiában éltek kb. 400 000–100 000 évvel ezelőtt. Hasonlóak voltak a mai emberhez, nagy méretű aggyal.

Archeológia. A történelem előtti ember maradványait és eszközeit tanulmányozó tudomány.

Asszortatív partnerválasztás. Saját tulajdonságokhoz hasonló tulajdonságú egyedek előnyben részesítése a partnerválasztásban. Például: magas nő magas férfiakhoz vonzódik.

Australopithecus. Hominidák egy csoportja, amelynek tagjai kb. 4 millió évvel ezelőtől 1 millió évvel ezelőttig éltek. Két lábon jártak, erős állkapcsuk és kis, majomméretű agyuk volt. Közülük valószínűleg a koraiak lehettek a mai ember ősei.

Az egyensúly szelekciója. Bármilyen olyan folyamat, amely egy stratégiai játékban a populációt több lehetséges egyensúly közül az egyik elfoglalásához vezeti. Bekövetkezhet genetikai vagy kulturális fejlődés, illetve egyéni tanulás révén.

Az ornamens-elme elmélete. Az a gondolat, amely szerint az emberi elme szexuális szelekció révén fejlődött ki az udvarlásban használt szórakoztató rendszerré.

Behaviorizmus. A pszichológia egyik irányzata, amely különösen 1920 és 1970 között virágzott. A viselkedést ingerek és válaszok tanult kapcsolataival próbálta értelmezni, tekintet nélkül az elmére, a szándékokra, a viselkedésgenetikára vagy evolúciós funkciókra.

Bonobo. Az emberszabású majmok egyik faja, régebbi nevén „törpecsimpánz”. Igen ügyesek, életükben nagy szerepet játszik a szexualitás; a közönséges csimpánz közeli rokonai, Zairéban élnek.

Csoportszelekció. Olyan verseny csoportok között, amelyben előnyhöz jutnak a csoport számára hasznos adaptív tulajdonságok, mint például az altruizmus vagy a nagy kölcsönös haszonnal járó egyensúlyok.

Dimorfizmus. Testi különbségek hímek és nőstények között.

Diszkriminatív szülői gondoskodás. A szülő annak az utódnak szentel nagyobb figyelmet és gondoskodást, amelynek a túlélésre és a szaporodásra több esélye van.

Dominancia. Képesség más egyedek megfélemlítésére annak érdekében, hogy átadják eledelüket, területüket vagy nemi partnerüket.

Egyensúly (a játékelméletben). Olyan helyzet, amelyben egyetlen játékosnak sem érdemes stratégiát változtatnia, amennyiben a többiek sem teszik ezt.

Egyensúly a mutációk és a szelekció között. Evolúciós egyensúly, amelyben a szelekció átlagosan ugyanolyan ütemben küszöböli ki a káros mutációkat, ahogy azok keletkeznek.

Elme elmélete. Az a képességünk, hogy más egyéneknek véleményeket és vágyakat tulajdonítunk annak érdekében, hogy viselkedésüket jobban megértsük. Az elme elmélete az egyik fő elemét képezi a machiavellista intelligencia elméletének.

Emberi természet. A fajunkban kifejlődött pszichológiai adaptációk teljes készlete.

Erények. Viselkedési képességek és motivációk, amelyeket a társadalom elfogad és megkíván.

Érzékszervi elfogultság elmélete. Az állatok érzékszervei bizonyos ingerekre fogékonyabbak, mint másokra; ez a tény befolyásolni tudja a szexuális szelekciót, mert érzékileg vonzó ornamensek kialakulásához vezet.

Etológia. Vadon élő állatok viselkedési mechanizmusainak és funkcióinak vizsgálata.

Evolúció. Leszármazás felhalmozódó genetikai módosulásokkal, ami természetes szelekciónak, szexuális szelekciónak és különféle véletlenszerű hatásoknak köszönhető.

Evolúciós pszichológia. Az ember pszichológiai adaptációinak vizsgálata, beleértve evolúciós eredetüket, alkalmazkodási funkciójukat, agyi mechanizmusukat, öröklődésüket és társadalmi hatásait.

Faj. Élőlények csoportja, amelynek tagjai egymással szaporodnak. A faj a biológiai osztályozás alapegysége.

Fejlődési stabilitás. A szervezet képessége egy összetett testrész növesztésére annak szokásos alakjában, különféle környezeti és genetikai stresszek ellenére. Ha a szokásosan szimmetrikus testrészek tényleg szimmetrikusak, ez nagyfokú fejlődési stabilitást jelez.

Fenotípus. A szervezet megfigyelhető tulajdonságai, beleértve a testet és a viselkedést egyaránt.

Fittség. (1) Egy génkészlet viszonylagos szaporodási sikere (beleértve a túlélés képességét) más génkészletekhez képest. (2) Jó fizikai vagy szellemi állapot, amely örökölhetőnek bizonyulhat.

Fittségjelző. Adaptív tulajdonság, amely arra a célra fejlődött ki, hogy az egyed fittségét reklámozza udvarlás és párzás alatt. Tipikus esetben olyan díszítményt vagy viselkedési formát jelent, amelyet egy kevésbé fitt egyednek túl költséges volna viselnie vagy produkálnia.

Fittség szerinti partnerválasztás. Asszortatív partnerválasztás szexuálisan versengő egyedek csoportjában, ahol mindenki a lehető leg fittebb olyan egyeddel akar párosodni, aki vele még hajlandó.

Funkció. Az a konkrét mód, ahogy egy adaptív tulajdonság elősegíti a túlélést vagy a szaporodást az evolúció menetének körülményei között.

G-tényező. Az általános intelligencia mérőszáma, amely jellemzi az agy hatékonyságát, és megalapozza a szellemi képességeket mérő különféle tesztek pozitív korrelációit. A pszichológusok az intelligencia-hányadossal (IQ) leginkább ezt a tényezőt akarják megragadni.

Gaméta. Szaporítósejt (petesejt vagy spermium).

Gén. A DNS-molekula olyan darabja, amely elegendően hosszú ahhoz, hogy biológiai információt kódoljon, de elegendően rövid ahhoz, hogy a szexuális rekombinálódás sok nemzedékén át fennmaradjon. Alapegysége az evolúció másolási és kiválasztódási folyamatainak.

Génállomány. A populációban létező gének összessége.

Gének és kultúra együttes evolúciója. Az a hipotézis, amely szerint az emberi agy növekedése több kulturális információ tanulását tette lehetővé, így a kultúra sokrétűbbé vált, ami visszahatva előnyhöz juttatta a nagyobb agyú egyedeket, és így tovább.

Genetikus algoritmus. Feladatok megoldásának számítógépi programja, amely a lehetséges megoldásokat egy populáció egyedeinek felelteti meg, majd a szelekció, mutáció és génrekombináció szimulált folyamatokat alkalmazza rájuk.

Genom. Egy szervezet genetikai információjának teljes készlete. Az emberi genom 60 000-nél több gént és a DNS-molekula kb. 3 milliárd bázispárját tartalmazza.

Halál. Peches esemény, amely a további udvarlást és szaporodást megakadályozza.

Házasság. A társadalom által törvényesített szexuális kapcsolat, amelyben a nemi hűséget és a szülői felelősséget a büntetés fenyegetése is segít fenntartani.

Hátrány. A fitness költséges, megbízható jelzése, amely gyakran szexuális szelekció során fejlődik ki.

Hátrány-elv. Az a gondolat, amely szerint egy fitnessjelző csak akkor lehet megbízható, ha olyan nagy költséggel jár, amennyit a kevésbé fitt egyedek nem képesek ráfordítani.

Hím. Az a nem, amely a spermium nevű, kisebb gamétákat termeli.

Hirdető viselkedés. Az evolúció által kialakított, figyelemfelhívó viselkedés, amely reklámozza a fitnesset, a jó kondíciót, a motiváltságot vagy az elszántságot.

Holocén. 10 000 évvel ezelőttől napjainkig tartó geológiai korszak.

Hominida. Így nevezzük az elmúlt néhány millió évben élt, két lábon járó főemlősöket, függetlenül attól, hogy a mai ember melyiküktől származik.

Homo erectus. Közepes agyméretű hominida, amely kb. 1,8 millió évvel ezelőttől kb. 400 000 évvel ezelőttig (Afrikában), illetve 50 000 évvel ezelőttig (Kelet-Ázsia egyes részein) élt.

Horda. Vadászó-gyűjtögető emberek általában 20 körüli létszámú csoportja, amely egy meghatározott területen él.

Ideológia. Hitrendszer, amely az adott kultúrában eléggé népszerűvé vált ahhoz, hogy hívőinek kellő esélyük legyen hasonló gondolkodású partnert találni.

Indikátor. Tulajdonság, amely arra a célra fejlődött ki, hogy viselője fittségének, kondíciójának vagy motivációjának valamely aspektusát reklámozza.

Intelligencia. Szellemi fittség, amely intelligenciatesztekkel mérhető, és a verbális udvarlásban is kifejezésre jut. Ebben a könyvben intelligencia alatt az erősen örökölhető „g-tényezőt” értjük; ez szolgál az egyéni különbségek alapjául a viselkedési és megismerési képességek kiterjedt hálózataira vonatkozóan.

Játékelmélet. Az egymást kölcsönösen befolyásoló döntések elmélete olyan helyzetekre, amelyekben minden játékos eredménye saját stratégiájának a többiek stratégiájával való kölcsönhatásától függ. A játékelméletet ma főleg a közgazdaságtanban alkalmazzák.

Jegyesség. Hím és nőstény közötti, harmadik egyedet kizáró együttélés a tüzelés alatt, amikor a hím arra törekszik, hogy a nőstény más hímekkel ne kerüljön szexuális kapcsolatba.

Jelzés. Bármilyen célra kifejlődött viselkedés, amely információt ad egy állatnak (a jel vevőjének) egy másikról (a jel adójáról). A legtöbb jelzés a jeladó fittségéről, kondíciójáról, indítékairól vagy helyéről szól.

Kénemű szaporodás. Utódok létrehozása úgy, hogy az anyától származó petesejt és az apától származó spermium kombinálódik. Előfeltétel a szexuális kiválasztódáshoz.

Kevert stratégia. Játékelméleti stratégia, amelyben a viselkedést bizonyos mértékig véletlenszerűen teszik annak érdekében, hogy az ellenfél ne tudja a következő lépést kitalálni.

Kifejezőképesség. Az a képesség, hogy valaki beszélni tud szubjektív élményeiről.

Kiterjesztett fenotípus. A szervezetet olyan adaptív hatások összességének tekintjük, amelyek a túlélés és a szaporodás érdekében kiterjednek a környezetre. Néhány példa: a hódok gátjai, a pók hálója, a lugasépítő madár fészke és a hominidák kőbaltája.

Kognitív pszichológia. A pszichológiának az a területe, amely az érzékelés, a kategorizálás, az ítéletalkotás, a döntéshozatal, az emlékezet, a tanulás és a nyelv alapját képező mentális folyamatokat tanulmányozza.

Kognitív tudomány. Az emberi értelem interdiszciplináris kutatása az elme számítógép-metáforája alapján. Nem foglalkozik az intelligencia egyéni különbségeivel, örökölhetőségével és evolúciójával.

Konvergens evolúció. Ugyanazt a szerepet betöltő, de különböző leszármazási vonalú adaptációk egymástól független kifejlődése.

Kölcsönös választás. Mindkét nem válogat a lehetséges nemi partnerek között.

Közösülő udvarlás. Energikus és hosszan tartó közösülés, amely kölcsönös élvezetet nyújtva mindkét fél fitnessét jelzi a másiknak.

Látványos fogyasztás. A jómód költséges jelzése, minél magasabb társadalmi helyzet elérésének céljával. Az emberi kultúrában megfelel az állatok szexuális szelekcióval létrejött hátrány-tulajdonságainak.

Leg fittebbek túlélése. Herbert Spencer jól hangzó, de félrevezető szavai a természetes szelekció jellemzésére, amely a biológusokat abba az irányba befolyásolta, hogy elhanyagolják a szexuális szelekciót.

Leszármazási ág. Közös eredetű élő szervezetek sorozata, amelyeket az öröklődés köt össze.

Lugasépítő madár. Új-Guinea és Ausztrália 18 körüli számú azon fajainak egyike, amelynek hímjei a nőstényeket díszes, lugasszerű fészkek építésével csábítják magukhoz.

Machiavellista intelligencia elmélete. Az az elmélet, amely szerint az emberek és az emberszabású majmok nagy agya és szociális intelligenciája arra a célra fejlődött ki, hogy a csoporton belül másokat becsapjon és manipuláljon.

Marketing. A fogyasztók ízlését kielégítő termékek tervezése, előállítás, reklámozása, kiszállítása, árképzése és eladása; gazdasági analógia a partnerválasztáson keresztül érvényesülő szexuális szelekcióhoz.

Megszaladt agy elmélete. Az az elmélet, amely szerint az emberi agy megszaladt szexuális szelekcióval fejlődött ki.

Megszaladt szexuális szelekció. Pozitív-visszacsatolós folyamat, amely felfokozza a nemi díszítmények méretét és bonyolultságát.

Mém. Utánzással átadott kulturális információ egysége.

Mesterséges szelekció. Más fajok szelektív emberi tenyésztése és háziasítása, például tejelő patásoké a maximális tejhozam szándékával.

Modern szintézis. A Darwin-féle evolúciós elmélet és a Mendel-féle genetika egyesítése az 1930-as években.

Monogámia. Egyetlen férfi és egyetlen nő másokat kizáró nemi kapcsolata.

Monogámiák sorozata. Párosodási stratégia, amely szerint az egyén mindig monogám szexuális kapcsolatban él (amelyek időtartama néhány héttől több évig terjedhet), de nem élete végéig ugyanazzal a partnerrel. Az ember evolúciója során valószínűleg ez volt a tipikus.

Morfológia. A szervezet fizikai struktúrája; a test alakja.

Mutáció. A gén működését megváltoztató, spontán változás a DNS-szál szerkezetében vagy bázissorrendjében.

Neandervölgyi ember. Európában és Nyugat-Ázsiában kb. 300 000 évvel ezelőttől kb. 50 000 évvel ezelőttig élt hominida-faj. Zömök termete, nagy orra és nagy agya volt. Nem tekintjük közvetlen elődünknek.

Neoténia. Fiatalkori jellegzetességek fennmaradása felnőtt korban, például kerek és a testhez képest nagy fej, kicsi ajkak, játékoság és társaságkedvelés.

Nőstény. Az a nem, amelyik nagyobb szaporítósejteket termel; ezeket petesejteknek hívjuk.

Ornamens. (1) A biológiában: Szexuális kiválasztódással létrejött tulajdonság, amely vonzó a másik nem egyedeinek. (2) Az esztétikában: A művészi tehetséget kimutató termék, amely nehezen hamisítható. A Bauhaus ideológusai és más 20. századi modernisták pazarlónak és dekadensnek tekintették.

Ökológiai fülke. Egy faj pozíciója az ökológiai rendszerben, beleértve fizikai környezetét, táplálékát, territóriumát, továbbá viszonyát a ragadozókhoz és a parazitákhoz.

Önző gén. Olyan gén, amely úgy működik, mintha megpróbálná önmaga másolatait előállítani; az ilyen gént tekintik az evolúciós szelekció alapegységének.

Örökölhetőség. Egyénenként változó tulajdonság variabilitásának az a hányada, amely genetikai különbségekkel magyarázható. Az örökölhetőség 0 és 100% között lehet.

Ösztrusz. A peteérés jelei a nőtény testén vagy viselkedésében. Azzal a céllal fejlődött ki, hogy a hímeket vonzza és közöttük versengést szítson.

Parazita-terhelés. A szervezet által hordozott paraziták száma. A nagy parazita-terhelés rontja a kondíciót, csökkenti az egészséget és a nemi vonzerőt.

Partnerválasztás. A szexuális partnerek kiválasztása. Helyette ebben a könyvben gyakran használom a „szexuális választás” vagy „nemi választás” kifejezést, mert ezek kevésbé keverhetők össze a nem szexuális partner (pl. egy barát) kiválasztásával.

Párizódomb. Gyülekezési hely, ahol a hímek megpróbálják a nőtényeket magukhoz vonzani (fajtól függően) énekkel, tánccal és vizuális díszítmények fitogtatásával.

Pazarlás. A szexuális hirdető viselkedés látszólag értelmetlen költségei (időben, energiában, erőforrásokban és kockázatban), amelyek a viselkedést a biológiában a fittség, a modern kultúrában a jólét megbízható indikátorává teszik.

Pleisztocén. 1,64 millió évvel ezelőtől 10 000 évvel ezelőttig tartó geológiai korszak, amely alatt végbement az ember csaknem teljes evolúciója.

Poliandria. (Szó szerinti jelentése: „sok férfi”.) A nemi viszonyoknak az a típusa, amelyben egyetlen nőtény rendszeresen közösül egynél több hím partnerrel. Tibetben néha ma is megfigyelhető.

Poligámia. (Szó szerinti jelentése: „sok házasság”.) Olyan jogrendszer, amelyben egyetlen egyének egynél több törvényes házastársa lehet.

Poligínia. (Szó szerinti jelentése: „sok nő”.) A nemi viszonyoknak az a típusa, amelyben egyetlen hím rendszeresen közösül egynél több nőtény partnerrel. A történelem során a legtöbb emberi kultúrában előfordult.

Populáció. Olyan egyének csoportja, amelyek rendszerint a csoporton belülről választanak nemi partnert.

Populációgenetika. A biológiának azt a folyamatot modellező területe, amelyben az evolúció megváltoztatja a gének gyakoriságát egy populációban.

Primatológia. A kb. 300 főemlősfaj tudományos vizsgálata.

Promiszkuitás. A nőstény párosodása sok hímmel annak érdekében, hogy a spermiumok az ő belső nemi szervein belül versenyezzenek egymással. Népszerű például a csimpánzok körében.

Próteuszi viselkedés. Adaptív módon megjósolhatatlan viselkedés, mint például amikor a prédaállat cikkcakkban menekül a ragadozó elől. A szó az alakját változtatni képes, görög mitológiai alak, Próteusz nevéből származik.

Pszichológiai adaptáció. A viselkedés valamely öröklött képessége, amely a túlélést vagy a szaporodást segítő fejlődött ki meghatározott módon az őskor körülményei között.

Reciprok altruizmus. A kölcsönös nagylelkűség evolúciós kialakulásának elmélete, amely feltételezi, hogy az egyének sok egymás utáni aktus során viszonyozzák a kapott szívességeket.

Ritualizálódás. A viselkedés evolúciós módosulása a nagyobb hatékonyság céljából a hirdető jelleg felé. Jellemzői a szabványosság, az ismétlés és a mozdulatok eltúlzottsága.

Rokonszelekció. Evolúciós folyamat, amely előnyben részesíti a vérrokonokkal szembeni nagylelkűséget olyan mértékben, amilyen mértékű a genetikai rokonság.

Seherezádé-stratégia. A szexuális partner érdeklődését történetek mesélésével és kellemes beszélgetéssel tartani fenn.

Speciáció. Egy populáció szétválása két olyan fajra, amelyek tagjai a másik faj tagjaival már nem hozhatnak létre utódot.

Spermiumverseny. A hímivarsejtek versenye a petesejt megtermékenyítéséért. Akkor alakul ki, amikor egy nőstény két vagy több hímmel közösül viszonylag kis időkülönbséggel.

Stratégiai hátrány. Költséges hirtető viselkedés, például tánc vagy beszéd, amely gyenge kondíció esetén nagy valószínűséggel megszűnik. Igen hatékony fittségjelző.

Szakóca. Őskorból fennmaradt kőszerszám. Durván háromszög alakú, van két szimmetrikus oldala, és kerületén viszonylag éles. Kőbaltákat a különféle hominidák kb. 1,6 millió évvel ezelőttől kb. 50 000 évvel ezelőttig készítettek.

Szaporodási siker. Az egyén által létrehozott, életképes utódok száma. A szaporodási siker számít az evolúciós siker alapulatójának.

Szavanna. Nyílt füves terület, elszórtan álló bokrokkal és fákkal, olyan helyeken, ahol tél és nyár helyett száraz és esős évszak váltakozik. Tipikus Kelet-Afrikában, ahol az ember kialakult.

Szelekciós nyomás. A fizikai, biológiai, társadalmi vagy szexuális környezet bármi olyan sajátossága, amely bizonyos egyedek túlélését vagy szaporodását elősegíti a többiek rovására.

Szerelem. Érzelmi adaptáció, amely az udvarlást egy bizonyos egyénre összpontosítja.

Szexuális szelekció. Evolúciós változás olyan különbségek miatt, amelyek szexuális partnerek vonzásának, szexuális vetélytársak elrettentésének, vagy bármi más, a szaporodást elősegítő tényezőnek képességében állnak fenn.

Szexuális preferenciák. A szexuális választás kritériumai. Lehetnek érzékszervi, megismerési, érzelmi vagy társadalmi jellegűek.

Szexuális választás. Bizonyos partnerjelöltek előnyben részesítése másokkal szemben; a szexuális szelekció és az evolúció egyik hajtóereje.

Szociolingvisztika. Az emberi nyelv társadalmi változatainak és felhasználásainak tanulmányozása, különös tekintettel függésére az életkortól, a nemtől, a társadalmi osztálytól és az etnikumtól.

Szülői befektetés. A szülő által nyújtott bármilyen gondoskodás, védelem és más erőfeszítés, ami az utód fittségét növeli a szülő fittségének rovására.

Társadalmi státusz. Társadalmilag elismert érdem, amit a szexuális választásban gyakran használnak fittségjelzőként.

Társadalmi szelekció. Olyan képességek szelekciója, amelyek segítik az egyed túlélését és szaporodását azáltal, hogy magas társadalmi státuszt és kapcsolatokat ér el, beleértve a szexuális kapcsolatokat.

Természetes szelekció. A faj génkészletének változásai az egyének egymástól különböző túlélési és szaporodási képessége miatt. E könyvben a biológia mai szokásától eltérve a természetes szelekció csak a túlélési képesség különbségeivel számol (ahogy Darwin tette annak idején), a szaporodási képesség különbségei a szexuális szelekcióban játszanak szerepet.

Törzs. Viszonylag kis létszámú, saját nyelvvel és kultúrával rendelkező társadalom, tipikusan egymás közt házasodó rokonsági csoportok együttese.

Udvarlási erőfeszítés. A lehetséges nemi partnerek csábítására szánt idő, energia, ügyesség és biológia erőforrások összessége.

Univerzáliák. Minden emberi kultúrában és az egész történelemben érvényes jellemző vonások, amelyek ezért valószínűleg evolúciós, nem pedig kulturális eredetűek.

Vadászó-gyűjtögetők. Kis hordákban, földművelés és állattenyésztés nélkül élő emberek vagy előemberek. Közülük a nők tipikusan a gyerekeket gondozzák, vizet, tűzifát, gyümölcsöket, gumókat, zöldségeket, bogyókat és dióféléket gyűjtögetnek. A férfiak szexuális versenyben vannak egymással, ami a társadalmi státuszért való vetélkedésben fejeződik ki: háborúznak, vadásznak, és spirituális erőket tulajdonítanak önmaguknak. 10 000 évvel ezelőttig minden ember vadászó-gyűjtögető volt.

Verbális udvarlás. Egy nemi partner számára vonzóvá válni beszéd által.

Viselkedésgenetika. Emberi vagy állati viselkedés öröklődését vizsgáló tudomány. Gyakran foglalkozik ikrekkel és örökbe fogadott gyermekekkel, hogy szétválassza az öröklés és a környezet hatásait. A specifikus gének azonosítására a molekuláris genetika módszereit alkalmazza.

JEGYZETEK

1. FEJEZET

A CENTRAL PARK – MIÉRT ÍRTAM EZT A KÖNYVET?

Általános hivatkozások

Összefoglaló művek a szexuális szelekcióról: Gould és Gould 1997. Tankönyv: Anderson 1994; története: Cronin 1991; a nemiség evolúciója: Michod 1995.

Ismeretterjesztő könyvek a szexuális szelekcióról embernél: Buss 1994, Etcoff 1999, Hersey 1996, Ridley 1993.

Szakkönyvek a szexuális szelekcióról embernél: Abramson és Pinkerton 1995, Baker és Bellis 1995, Barkow 1989, Betzig 1986, 1997, Betzis és mások 1988, Buss 1999, Daly és Wilson 1988, Knight 1995, Symons 1979.

Az emberi evolúció régebbi modelljei a szexuális szelekció alapján: Darwin 1871, Ellis 1905, 1934, Parker 1987, Sloman és Sloman 1988, Baum 1996.

Ismeretterjesztő jellegű bevezetések az evolúciós pszichológiába: Buss 1994, Pinker 1994, 1997, Matt Ridley 1993, Wright 1994.

Új evolúciós pszichológiai tankönyv: Buss 1999.

Az evolúciós pszichológia tankönyvei: Barkow 1989, Barkow és mások 1992, Buss 1999, Cosmides és Tooby 1994, Crawford és Krebs 1998, Cummins és Allen 1998, Hirschfeld és Gelman 1994, Simpson és Kenrick 1997.

Jegyzetek

- 1 Byrne 1995, Gibson és Ingold 1993, Kingdon 1993.
- 2 Darwin 1859, 1871.
- 3 Lásd pl. Petrie és mások 1991.
- 4 Pinker 1997, 8. fejezet.
- 5 Pinker 1997, 486. p.
- 6 Pinker 1997, 495. p.

- 7 Pinker 1997, 486. p.
- 8 Byrne és Whiten 1988, Whiten és Byrne 1997.
- 9 Ridley 1996, Cosmides és Tooby 1992, 1997.
- 10 Pinker 1994; lásd még Hurford és mások 1998.
- 11 Buss 1994, 1999, Thornhill 1997, 1998.
- 12 Saját kutatásaim a szexuális szelekcióról és az ember evolúciójáról: Miller 1993, 1994a, 1996, 1997a, b, 1998a, b, 1999a, b, c, 2000a, b), Miller és Todd 1995, 1998, Todd és Miller 1997a, b, 1999.
- 13 Az adaptációk lényegi szerepe az evolúcióban: Dawkins 1976, 1982, 1986, Williams 1996; lásd még Bell 1997, Ridley 1997; fogalmi kérdésekről: Cronin 1991, Rose és Lauder 1996, Sober és Wilson 1998, Sterelny és Griffiths 1999; a viselkedési adaptáció alapjai: Alcock 1998, Krebs és Davies 1997.
- 14 Ami a szexuális szelekciót olyan sajátossá teszi: Darwin 1871, Gould és Gould 1997, Ridley 1993; lásd még Miller 1994b, 1998a, 1999a, b), Miller és Todd 1995, 1998.
- 15 A természetes szelekció definiáló különbözősége a szexuális szelekcióval szemben: Keller és Lloyd 1992.
- 16 Miller és Todd 1995.
- 17 Fisher 1930, Iwasa és Pomiankowski 1995.
- 18 Byrne és Whiten 1988, Humphrey 1976, Whiten és Byrne 1997, Wilson és mások 1996.
- 19 Dunbar 1996.
- 20 Baron-Cohen 1995, Whiten 1991.
- 21 Pinker 1997, Tooby és Cosmides 1990a; ettől eltérő nézet az egyöntetű és a szexuális szelekcióval létrejött tulajdonságok szembeállításával: Miller 2000a, b.
- 22 A szexuális szelekció elhanyagolása a tudomány történetében: Andersson 1994, Cronin 1991.
- 23 Ideológiai elfogultságok, szexuális prűdéria, nemi különbségek és szexuális szelekció: Bender 1996, Buss és Malamuth 1996, Dahlberg 1981, Ellis 1905, 1934, Gilligan 1982, Goldberg 1993, Haraway 1989, Hrdy 1981, 1999, Illouz 1997, Khigh 1995, Landau 1991, Lovejoy 1981, Marcuse 1956, Margulis és Sagan 1991, Miller 1993, Nietzsche 1968, Paglia 1990, Small 1993, Sommers 1994, Wrangham és Peterson 1996.
- 24 Az agy és az intelligencia evolúciója: Allman 1999, Foley és Lee 1991, Jerison 1973, Jerison és Jerison 1988, Mackintosh 1994.
- 25 Időkésés az agy növekedése és a technikai fejlődés között, és általában az emberi evolúció alapismeretei: Boyd és Silk 1997, Conroy 1997, Foley 1997, Jones és mások 1992, Kingdon 1993, Landau 1991, Pitts és Roberts 1997, Stringer és McKie 1996.
- 26 Kingdon 1993, Stringer és McKie 1996.
- 27 Pinker 1994, 332–333. p.
- 28 Lásd a fényképeket Rowe 1996 munkájában.
- 29 A nyelv evolúciója: Aitchison 1996, Bickerton 1995, Deacon 1998, Hurford és mások 1998, Pinker 1994.
- 30 Aiello és Dean 1990, Gould 1977, Mithen 1996, Pitts és Roberts 1997.
- 31 Pfeiffer 1982.

- 32 Aiello és Wheeler 1995.
- 33 Mithen 1996.
- 34 Buss 1999, Goodall 1986, Peterson és Goodall 1993, Pinker 1997, Thornhill 1997, de Waal 1989, 1996; lásd még Rose és Lauder 1996.
- 35 Hamer és Copeland 1998, Plomin és mások 1997.
- 36 Chorney és mások 1997.
- 37 Gibbons 1998.
- 38 Krings és mások 1997.
- 39 Lásd klasszikus művét, a *Lét és a semmit*.
- 40 A szellemi evolúció kognitív pszichológiai megközelítése: Cosmides és Tooby 1992, 1994, 1997, Donald 1991, Pinker 1997.
- 41 Nietzsche: *Az erkölcs genealógiája, Túl jön és rosszon és Az akaratról a hatalomig*; illetve Veblen: *A henyélő osztály elmélete*.

2. FEJEZET

DARWIN SZESZÉLYES IDEÁJA – A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ ELMÉLETÉNEK SORSA A FOGANTATÁSTÓL NAPJAINKIG

Általános hivatkozások

A szexuális szelekció egyes elemeinek története: Cronin 1991, Andersson 1994, 3–31. p., Moller 1994, 3–7. p.

Darwin-életrajzok: Browne 1995, Desmond és Moore 1994, Mayr 1991.

Darwin Az ember származása című könyvéből vett minden idézet a Princeton University Press 1981-es facsimile-kiadásából való.

*Jegyzetek**

- 42 Életrajzi részletek Darwinról: Browne 1995, Desmond és Moore 1994.
- 43 Cronin 1991.
- 44 Darwin 1871, 1. kötet.
- 45 Darwin 1871, 1. kötet.
- 46 Darwin 1859, 80. p.
- 47 Darwin 1859, 81. p.
- 48 Darwin 1871, 2. kötet.
- 49 Darwin 1871, 2. kötet.
- 50 Richards 1987.

* A magyarul is megjelent művek esetében az oldalszám a magyar kiadásra utal.

- 51 Az evolúció Darwin előtti története: Richards 1987.
- 52 Darwin 1871, 2. kötet.
- 53 Alfred Wallace a természetes és a szexuális szelekcióról: *Contributions to the theory of natural selection* 1870 és *Darwinism: An exposition of the theory of natural selection, with some of its applications* 1889; lásd még Cronin 1991.
- 54 Wallace 1889, 293. p.
- 55 Gould 1977.
- 56 A 19. század szexualitással összefüggő aggodalmairól és művészeti ábrázolásáról szórakoztató leírás olvasható Dijkstra 1986 könyvében; a szexuális szelekció megjelenéséről a 19. század amerikai regényeiben lásd Bender 1996.
- 57 Weismann: *The evolution theory*. 1904, 237. p.
- 58 Weismann 1904, 238. p.; a szexuális szelekció elméletének kevés támogatója közül egy másik Havelock Ellis volt már 1900 táján is (1905, 1934).
- 59 Bowler 1983.
- 60 Lásd Thomas Hunt Morgan saját könyvét: *Evolution and Adaptation* 1903.
- 61 Fisher 1915, 1930; életrajza: Box 1978.
- 62 Gigerenzer és Murray 1987.
- 63 1915-ös idézetek Fishertől: Cronin 1991.
- 64 Andersson 1994, 24. p.
- 65 Fisher 1930, 137. p.
- 66 Fisher 1930, 145. p.
- 67 Huxley 1938a, b.
- 68 Huxley 1942, 35. p.
- 69 Huxley 1942, 562. p., Huxley 1942, 564–565. p.
- 70 Freud lamarckista elképzelései: Sulloway 1979.
- 71 A behaviorizmus története: Hilgard 1987.
- 72 Mayr 1991.
- 73 Skinner 1953.
- 74 A Bauhaus és a modernista esztétika humoros jellemzésére lásd Wolfe 1982.
- 75 Haldane 1932.
- 76 Cronin 1991.
- 77 Maynard Smith 1956.
- 78 O'Donald 1980.
- 79 Haraway 1989; Small 1993.
- 80 Wilson 1975.
- 81 Zahavi 1975; lásd még Zahavi és Zahavi 1997.
- 82 Dawkins 1976.
- 83 Maynard Smith 1978; de lásd még 1985.
- 84 O'Donald 1980.
- 85 Lande 1981, Kirkpatrick 1982.
- 86 Más kulcsfontosságú munkák a szexuális szelekció elméletének újjáéledésével kapcsolatban: Trivers 1972, Williams 1975, Maynard Smith 1978, Symons 1979, Daly és Wilson 1983, Bradbury és Andersson 1987.
- 87 Kísérletek tömege legyeken, madarakon, békákon stb.: Anderson 1994; embe-
reken: lásd Buss 1989.
- 88 Összefoglalások a szexuális szelekcióról: Anderson 1994, Harvey és Bradbury 1993, Miller 1998a), Ryan 1997.

3. FEJEZET

A MEGSZALADT AGY – POZITÍV VISSZACSATOLÁS

A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓBAN

Általános hivatkozások

Megszaladt szexuális szelekció: Ridley 1993.

Nemi különbségek logikája az ember partnerválasztó stratégiáiban: Buss 1994.

Az intelligencia és a nagy méretű agy evolúciója: Jerison 1973, Jerison és Jerison 1988, Mackintosh 1994.

Jegyzetek

- 89 A szexuális szelekció legekleltánsabb példái: Gould és Gould 1997.
- 90 Fisher 1930; a megszaladás hozzáférhető leírására lásd Ridley 1993.
- 91 Genetikus korrelációk és a megszaladás részletes leírásai a közelmúltból: Andersson 1994, Bakker és Pomiankowski 1995, Balmford 1991, Boyce 1990, Bradbury és Andersson 1987, Hasson 1990, Iwasa és Pomiankowski 1995, Miller és Todd 1993, Pomiankowski és mások 1991, Todd és Miller 1993, Zahavi 1991.
- 92 Miller 1993.
- 93 Dawkins és Krebs 1979, Cliff és Miller 1995, Ridley 1993.
- 94 Lumsden és Wilson 1981; a gén-kultúra koevolúció más modelljei: Boyd és Richerson 1985, Donald 1991.
- 95 Dawkins 1987; lásd még Blackmore 1999.
- 96 Humphrey 1976.
- 97 Whiten és Byrne 1988.
- 98 Alexander 1989; lásd még Chagnon 1983.
- 99 Ridley 1993.
- 100 Baker és Bellis 1995, Burkow 1989, Betzig 1986, 1997, Buss 1994, 1999, Daly és Wilson 1983, 1988, Ellis és Symons 1990, Hrdy 1999, Symons 1979, Wrangham és Peterson 1996.
- 101 Martin és mások 1994, Rogers és Mukherjee 1992.
- 102 Betzig és mások 1988, Brown 1991, Chagnon 1983, Gregor 1985, Hill és Hurtado 1996, Shostak 1981.
- 103 Háremek és Moulay Ismail király: Betzig 1986; poligínia az ókori Rómában: Betzig 1992; az ilyen példák bírálatára lásd Eionon 1998.
- 104 MacDonald 1995.
- 105 Betzig és Weber 1993.
- 106 Iwasa és Pomiankowski 1995.
- 107 Borgia 1996; a főemlősök sokfélesége: Rowe 1996.
- 108 Miller 1994b, Miller és Todd 1993, 1995, Todd és Miller 1991, 1993, 1997b;

- a genetikus algoritmusok általános ismertetése: Mitchell 1998; lásd még Ziman 2000.
- 109 Az emberi agy evolúciójának sebessége és sajátosságai: Aiello és Dean 1990, Allmann 1999, Jerison 1973; a szexuális szelekció és az agy evolúciója: Falk 1997, Jacobs 1996.
 - 110 Az agy evolúciójának gyors szakaszai: Stanyon és mások 1993. A szakaszos agyevolúció hipotézise összhangban van a „punktuális egyensúly” modellel, amit Gould és Eldridge javasolt (1977), de az ő modelljük feltételezi, hogy a gyors szakaszokat a külső környezet változásai váltották ki, nem a populáción belüli partnerválasztási preferenciák véletlenszerű eltolódása.
 - 111 Úgy látszik, főemlősöknél a szexuális verseny intenzitása összefügg az agymérettel: Toshiyuki Sawaguchi 65%-os korrelációt talált a neocortex relatív mérete és a szexuális dimorfizmus mutatószáma között a majmok és az emberszabású majmok 19 nemzetségénél: Sawaguchi 1997.
 - 112 Ankney 1992, Falk és mások 1999, Pakkenberg és Gundersen 1997.
 - 113 Néhány nemi különbség bizonyos pszichológiai adaptációkban: Halpern 1992.
 - 114 Jensen 1998, 536–542. p.
 - 115 Jensen 1998, 540. p.
 - 116 Court 1983.
 - 117 Feingold 1992, Lubinski és Benbow 1992; a férfiak kockázatkeresésének okai és az agyfejlődés: Daly és Wilson 1983.
 - 118 Feingold 1994, Jensen 1998, 537. és 541. p.
 - 119 Miller 1999b.
 - 120 Simonton 1988.
 - 121 Evolúciós nézetek a kulturális teljesítmény és a szociális helyzet nemi különbségeiről: Browne 1998, Goldberg 1993; feminista nézetek a kulturális teljesítmény nemi különbségeiről: Battersby 1989, Haraway 1989, Paglia 1990, Sommers 1994; egy evolúciós feminizmus lehetőségéről: Buss és Malamuth 1996, Fisher 1982, 1992, 1999, Gowaty 1997, Hrdy 1997, 1999, Lancaster 1991, Parish 1993, Smuts 1995.
 - 122 Jensen 1998, 146–149. p., Wicket és mások 1994 – de az agysejtek nőknél szorosabb elhelyezkedésűek lehetnek, lásd Wittelson és mások 1995.
 - 123 Trivers 1972.
 - 124 A petesejt, a spermium és a nemi különbségek logikája: Ridley 1993; lásd még Baker 1996, Buss 1994, 1999, Daly és Wilson 1983, Short és Balaban 1994.
 - 125 Nemi különbségek rövidtávú nemi kapcsolatra való hajlandóságban: Clark és Hatfield 1989, lásd még Baker és Bellis 1995, Betzig 1997, Buss 1994, 199, Ellis és Symons 1990, Fisher 1992, Grammer 1991, Paul és Hirsch 1996, Perusse 1993, Scheib 1994, Symons 1979, Thornhill és Gangestad 1996, Thornhill és Thornhill 1992, Wrangham és Peterson 1996.
 - 126 Darwin 1871, 2. kötet, 328–329. p.
 - 127 Rogers és Mukherjee 1992; lásd még Lande 1987.
 - 128 Johnstone 1997, Johnstone és mások 1996, Kirkpatrick és mások 1990, Roth és Sotomayor 1990; a kölcsönös partnerválasztás bizonyítékai monogám fajokban: Jones és Hunter 1993, Trail 1990.

- 129 Buss és Schmitt 1993, Buss 1994.
 130 Kenrick és mások 1990.
 131 Alexander és Noonan 1979, Fisher 1992, Margulis és Sagan 1991; kritikai nézet: Pawlowski 1999.

4. FEJEZET

AZ AGY MINT A JÓ GÉNEK TANÚSÍTVÁNYA

– ELÉG FITT VAGY HOZZÁM?

Általános hivatkozások

A szex evolúciója: Maynard Smith és Szathmáry 1995, Ridley 1993.
 Fittségjelzők: Johnstone 1995, Rowe és Houle 1996.

Jegyzetek

- 132 Jó bevezetés a kétnemű szaporodás, a mutációk és a fittség témakörébe: Ridley 1993.
 133 A kétnemű szaporodás evolúciója: Michod 1995, Michod és Levin 1988; fontos korai írások a szex evolúciójáról: Maynard Smith 1978, Williams 1975.
 134 A fajok száma a Földön: May 1992.
 135 Eyre-Walker és Peter Knightley 1999; ehhez megjegyzések: Crow 1999; más megjegyzések a mutációk ijesztően magas arányáról embernél: Crow 1997, Kondrashov 1995.
 136 Bernstein és mások 1985, Kondrashov 1988a, b), Atmar 1991.
 137 A mai genetika általános összefoglalása: Coen 1999, Lynch és Walsh 1998, Maynard Smith 1998.
 138 Maynard Smith 1998.
 139 Houle és mások 1992, 1994, Iwasa és mások 1991, Moller és Swaddle 1998.
 140 Atmar 1991.
 141 Tankönyv a fittségjelzők és a jó gének szexuális kiválasztódásáról: Anderson 1994; új áttekintés: Moller és Alatalo 1999; lásd még Grafen 1990, Hamilton és Zuk 1982, Iwasa és mások 1991, Maynard Smith 1985, Michod és Hasson 1990, Moller 1994, Pomiankowski és Moller 1995.
 142 Az emberi elme mint fittségjelzők együttese: Miller 1997b, 1998a, b, 1999a, b, c, ezekből a és b megjelenés alatt.
 143 Az emberi test mint szexuális szelekcióval kifejlődött fittségjelzők együttese: Gangestad 1993, Gangestad és Thornhill 1997, Gangestad és mások 1994, Grammer és Thornhill 1994, Jensen-Campbell és mások 1995, Miller és Todd

- 1998, Moller és mások 1995, Shackelford és Larsen 1999, Thornhill 1998, Thornhill és Gangestad 1994, 1996, Thornhill és Grammer 1999.
- 144 A fittség definíciója: Keller és Lloyd 1992.
- 145 Evolúciós fittség: Dawkins 1976, 1986, Williams 1996.
- 146 Hamilton és Zuk 1982.
- 147 Buss 1994, 1999, Ridley 1993.
- 148 Fisher 1915, 1930.
- 149 Williams 1966, 184. p.
- 150 Tooby és Cosmides 1990a, Plomin és mások 1997.
- 151 Balmford 1991; a nyírfajdokról: Boyce 1990.
- 152 Kirkpatrick és Ryan 1991, Pomiankowski és Moller 1995, Reynolds és Gross 1990, Rice 1988.
- 153 Vadászat olyan evolúciós erők után, amelyek fenntarthatják a fittség változosságát, és vita a fittség örökölhető voltáról: Gangestad 1997, Kondrashov 1988a, b, Maynard Smith 1985, Michod és Levin 1988, Moller és Swaddle 1998, Rice 1988.
- 154 Anderson 1994, Ridley 1993.
- 155 Hamilton és mások 1990, Hamilton és Zuk 1982; lásd még Tooby 1982.
- 156 Crow 1997, 1999, Houle 1998, Houle és mások 1992, 1994, Kondrashov 1988a, b, 1995, Pomiankowski és mások 1991, Rice 1988.
- 157 A pávatojók hajlama a hosszú farkú hímek kedvelésére: Petrie és mások 1991; a hosszú farkú pávahímeknek egészségesebb utódaik vannak: Petrie 1994.
- 158 Zahavi 1975, 1991, Zahavi és Zahavi 1997, Grafen 1990; lásd még Andersson 1994, Johnstone 1995; a hátrány-modell bírálatairól történeti összefoglaló: Andersson 1994, 3. fejezet.
- 159 Crawford 1998, Farrel és Rabin 1996.
- 160 Grafen 1990; a fittségjelzők mint a változatosság felerősítői, lásd Hasson 1990.
- 161 Andersson 1986, Griffith és mások 1999, Rowe és Houle 1996.
- 162 Analógiák a biológiai hátrányok és a látványos fogyasztás között: Miller 1999a.
- 163 Rowe és Houle 1996.
- 164 Gould 1977.
- 165 Buss 1999, Hirschfeld és Gelman 1994, Pinker 1994, 1997, Tooby és Cosmides 1990a, b, 1992; igény arra, hogy a fittségjelzőkkel való foglalkozás érdekében ezeken a hagyományos kritériumokon túllépjünk: Miller 1997b, 2000a, b.
- 166 Feltételezhetően csak kis mértékű örökölhetőséget mutató mentális tulajdonságok embernél: Tooby és Cosmides 1990a; okok arra, hogy a mentális tulajdonságok mégis örökölhetők legyenek: lásd Bailey 1998, Buss 1991, Gangestad 1997, Wilson 1994; bizonyíték arra, hogy számos emberi tulajdonság örökölhető: Jensen 1998, Neisser és mások 1996, Plomin és mások 1997, Wright 1998.
- 167 Aiello és Wheeler 1995, Foley és Lee 1991.
- 168 Alexander 1989.

5. FEJEZET

AZ ORNAMENTIKA MESTEREI

– AZ ÉRZÉKSZERVEK HATÁSA A FITTSÉGJELZŐKRE

Általános hivatkozások

Az érzékszervi elfogultság elmélete: Bradbury és Vehrencamp 1998, Endler és Basolo 1998.

Jegyzetek

- 169 Dawkins és Krebs 1978, Krebs és Dawkins 1984; lásd még Bradbury és Vehrencamp 1998.
- 170 Érzékszervi elfogultság esetei a jelek evolúciójában: Eberhard 1985, 1996, Endler 1992, Guilford és Dawkins 1991, Ryan 1990, Ryan és Keddy-Hector 1992, Zahavi 1991; lásd még Burley 1988.
- 171 Ryan 1990, 1997.
- 172 Enquist és Arak 1993; az ilyen szimulációk bírálatára lásd Bullock és Cliff 1997.
- 173 Endler 1992, Endler és Basolo 1998.
- 174 Ryan 1990, Ryan és Keddy-Hector 1992
- 175 Guilford és Dawkins 1991.
- 176 Az élvezet és az érzelmek evolúciója: Tiger 1992, Tooby és Cosmides 1990b.
- 177 Maes 1991.
- 178 Az elme számítógépes metaforája: Gigerenzer és Murray 1987, Miller és Todd 1998.
- 179 Kölcsönös és asszortatív partnerválasztás: Johnstone 1997, Keller és mások 1996, Mascie-Taylor 1988, Sloman és Sloman 1988.
- 180 Howard és Belrocher 1998, Lambert és Spencer 1995, Lande 1981, Todd és Miller 1991, 1997b.
- 181 Evolúciós újítások: Nitecki 1990.
- 182 Dawkins 1986, Eigen 1992.
- 183 Eldredge 1989.
- 184 Eberhard 1985, 1996.
- 185 Lambert és Spencer 1995.
- 186 Miller 1994b, Miller és Todd 1995, Todd és Miller 1997b.
- 187 Shipman 1998.
- 188 Az evolúciós újításhoz hasonló technikai újítás: Ziman 2000.
- 189 Schmitt és Simonson 1997.

6. FEJEZET

ÖSSZERELMESEK – UDVARLÁS A PLEISZTOCÉN-KORBAN

Általános hivatkozások

Populáris bevezetés az emberi evolúció elméletébe: Stringer és McKie 1996, Diamond 1992, Johanson és Edgar 1996, Pitts és Roberts 1997.

Szakkönyvek az emberi evolúcióról: Boyd és Silk 1997, Conroy 1997, Foley 1997.

Élet a pleisztocén-korban: Dunbar 1996, Eaton és mások 1988, Foley 1996, 1997, Hrdy 1999, Tooby és Cosmides 1992.

Élet a pleisztocén-korban, gyermekeknek: Johanson és O'Farrell 1990.

Vadászó-gyűjtögetők: Barnard 1999, Hill és Hurtado 1996, Lee 1979, Shostak 1981.

A főemlősök populáris ismertetése: Byrne 1995, Goodall 1986, Peterson és Goodall 1993, Rowe 1996, de Waal 1989, 1996, de Waal és Lanting 1997.

Az írott történelemtől nagyon különböző előtörténelem: Betzig 1986, 1992, 1997, Diamond 1992, MacDonald 1995, Marcuse 1956, Perusse 1992, Vining 1986.

Jegyzetek

- 190 Boyd és Silk 1997, Buss 1999, Pinker 1997, Tooby és Cosmides 1990b.
- 191 Élet a pleisztocénben: Dunbar 1996, Eaton, Shostak és Konner 1988, Foley 1996, 1997, Hrdy 1999, Tooby és Cosmides 1992.
- 192 Dixson 1998, Dunbar 1988, Small 1993.
- 193 Small 1993, Smuts 1985.
- 194 Könyörtelen szocioszexuális stratégiák a főemlősöknél: Byrne és Whiten 1988, Whiten és Byrne 1997.
- 195 Buss 1994, Cashdan 1997, Daly és Wilson 1983, 1988, Ellis és Symons 1990, Ellis 1905, 1934, Fisher 1982, 1992, Hrdy 1981, Parker 1987, Symons 1979, Thornhill és Gangestad 1996, Wrangham és Peterson 1996.
- 196 Buss 1994, Buss és Schmitt 1993, Fisher 1992, Scheib 1994.
- 197 A nemi erőszak és az ember evolúciója: Thornhill és Thornhill 1992; szexuális zaklatás és szexuális szelekció viszonyáról általánosságban: Clutton-Brock és Parker 1995a, Studd 1996.
- 198 Illouz 1997.
- 199 Hrdy 1999.
- 200 Lovejoy 1981
- 201 Clutton-Brock 1991; a szexuális kiválasztódás azonban elvileg előnyt adhat a jó szülőknek: Hoelzer 1989, Wolf és mások 1997.
- 202 Shostak 1981, Miller 1998a.
- 203 Knight 1995, Power 1999.
- 204 Daly és Wilson 1988, 1995, 1998.

- 205 Hasonló fitnessű párok, és minőség szerinti asszortatív választás: Buss 1994, Mascie-Taylor 1988, Noë és Hammerstein 1995, Real 1991, Sloman és Sloman 1988.
- 206 Buss 1985, Sloman és Sloman 1988.
- 207 Kirkpatrick és mások 1990.
- 208 Zahavi és Zahavi 1997.
- 209 Goodall 1986.
- 210 Miller és Todd 1998; lásd még Frey és Eichenberger 1996, Real 1991, Roth és Sotomayor 1990, Todd és Miller 1999, Weigmann és mások 1996.
- 211 Gigerenzer és Goldstein 1996, Gigerenzer és Todd 1999, Miller 1997b.
- 212 Miller és Todd 1998.
- 213 Todd és Miller 1999.
- 214 Buss 1994, 1999, Buss és Schmitt 1993, Cashdan 1997, Pinker 1997, Symons 1979, Thornhill és Gangestad 1996.
- 215 Buss 1989, 1994.
- 216 Symons 1979, Thornhill 1998, Thornhill és Gangestad 1996.
- 217 Fisher 1992.
- 218 Kenrick és Keefe 1992.
- 219 Gould 1977.
- 220 Rövid, népszerű jellegű bevezetés a szülői gondosság témájába: Daly és Wilson 1998; a diszkriminatív szülői gondosságról lásd még Daly és Wilson 1988, 1995, Daly és mások 1997, Trivers 1974.
- 221 Bagemihl 1998; bonobóknál: de Waal és Lanting 1997; lásd még Parish 1993.
- 222 Knight 1995, Knight és mások 1995, Power 1999; lásd még Dunbar és mások 1999, Hurford és mások 1998.
- 223 Az emberi bőrszín evolúciója: Darwin 1871, Kingdon 1993.
- 224 Az emberi evolúció afrikaközpontú megközelítése: Darwin 1971, Stringer és McKie 1996.

7. FEJEZET

TESTEK TESZTJE – A SZEXUÁLIS SZELEKCIÓ HATÁSAI AZ EMBER ANATÓMIÁJÁRA

Általános hivatkozások

Populáris áttekintés a fizikai vonzerőről: Etcoff 1999.

Az emberi test evolúciója szexuális szelekcióval: Barber 1995, Ellis 1934, Hersey 1996, Morris 1967, 1985, Thoenhill 1998.

A fizikai vonzerő pszichológiájának jó összefoglalásai: Berscheid és Walster 1976, Buss 1999, Cunningham és mások 1997, Gangestad 1993, Ridely 1993, Symons 1979, Thornhill 1998.

Jegyzetek

- 225 Martin és mások 1994, Morris 1985.
- 226 Daly és Wilson 1983, 1988, Ellis 1905, 1934.
- 227 Szexuális szelekcióval kialakult tulajdonságok azonosítási kritériumai: Darwin 1871, Anderson 1994.
- 228 Erősen a szexuális szelekcióra utaló nemi különbségek: Martin és mások 1994.
- 229 Buss 1994, Etcoff 1999, Thornhill 1998.
- 230 Darwin 1871.
- 231 Moller és Swaddle 1998; lásd még Gangestad és Thornhill 1997, Gangestad és mások 1994, Miller és Alatalo 1999.
- 232 Baker és Bellis 1995, Barber 1995, Dixson 1998, Eberhard 1985, Margulis és Sagan 1991, Morris 1985.
- 233 Dixson 1998, de Waal és Lanting 1997.
- 234 Wallace 1980.
- 235 Ismeretterjesztő jellegű ismertetés a spermiumversenyről: Baker 1996; ugyanerről szakirodalom: Baker és Bellis 1995, Birkhead és Moller 1998.
- 236 Baker és Bellis 1995.
- 237 Harvey és Harcourt 1984; lásd még Birkhead és Moller 1998.
- 238 Margulis és Sagan 1991, 161. p.
- 239 Sheets-Johnstone 1990.
- 240 Eibl-Eibesfeldt 1989.
- 241 Eberhard 1985, 1996.
- 242 A csikló anatómiája: Angier 1999, 4. fejezet.
- 243 Női tudósok a csiklóról: Fisher 1992, Hrdy 1981, Margulis és Sagan 1991, Small 1993; vita a csiklóról: Angier 1999, 4. fejezet, Sherman 1989.
- 244 Angier 1999, 72–73. p.
- 245 Angier 1999.
- 246 A női mell evolúciója: Cant 1991, Caro és Sellen 1990, Gallup 1982, Low és mások 1987, Morris 1985.
- 247 Manning és mások 1997, Moller és mások 1995, Singh 1995.
- 248 A fenék evolúciója: Cant 1991, Caro és Sellen 1990, Low és mások 1987, Morris 1985.
- 249 Singh 1993, 1995, Tassinari és Hansen 1998.
- 250 Etcoff 1999, Morris 1985.
- 251 Az arc szépsége: Grammer és Thornhill 1994, Langlois és mások 1994, Perrett és mások 1998, Thornhill 1998, Thornhill és Gangestad 1994, 1995.
- 252 Az arc gazdag a fittségről szóló információban: Shackelford és Larsen 1999, Thornhill 1998; ellenbizonyíték: Kalick és mások 1998.
- 253 Montagu 1989.
- 254 Eaton és mások 1988.
- 255 A játékelmélet alapjai: Kreps 1990, Sigmund 1993, Skyrms 1996.
- 256 Gilligan 1982.
- 257 A férfiak versengése, erőszakos viselkedése és sportjai: Chagnon 1983, Daly és Wilson 1988, Wilson és Daly 1985, Wrangham és Peterson 1996.

8. FEJEZET

A CSÁBÍTÁS MŰVÉSZETE

– HIPOTÉZIS A KÉPZŐMŰVÉSZET EREDETÉRŐL

Általános hivatkozások

A művészetek evolúciója: Dissanayake 1988, 1992, Turner 1994; lásd még Aiken 1988, Cooke és Turner 1999, Eibl-Eibesfeldt 1989.

Jegyzetek

- 258 Dissanayake 1988, 1992.
- 259 Pfeiffer 1982; a történelem előtti korok művészetéről lásd Sandars 1985, Taylor 1996.
- 260 Knight és mások 1995, Power 1999; lásd még Low 1979.
- 261 Grosse 1897, 312. p.
- 262 A bűnös kísértéseknek kitett művészzseni ábrázolásai: Dijkstra 1986.
- 263 Az élvezet evolúciója: Tiger 1992, Tooby és Cosmides 1990b.
- 264 Haviland 1996, Knight 1995.
- 265 Dunbar 1996.
- 266 Ridley 1996; ellentétes nézetre lásd Sober és Wilson 1998.
- 267 Hersey 1996, Taylor 1996.
- 268 Layton 1991, 7. p.
- 269 Pinker 1997, 535–536. p.
- 270 Ismeretterjesztő összefoglalás a lugasépítő madarakról: Borgia 1986; lásd még Anderson 1994, 172–174. p., Borgia 1995, Diamond 1988.
- 271 Dawkins 1982.
- 272 Darwin 1871, 2. kötet, 342. p.
- 273 Ludvico és Kurland 1995, Singh és Bronstad 1997.
- 274 Darwin 1871, 2. kötet, 343. p.
- 275 Freud 1910.
- 276 Clay 1908, 161–163. p.
- 277 Hersey 1996, Sandars 1985, Taylor 1996.
- 278 Rawson 1978.
- 279 Thornhill 1998; általános esztétika: Feagin és Maynard 1997, Higgins 1996.
- 280 Chadwick 1990, Paglia 1990, Miller 1999b.
- 281 Pinker 1997, Tooby és Cosmides 1990b, 1992.
- 282 Grant Allen könyvei: *Physiological aesthetics* (1877) és *The color sense* (1879).
- 283 Az 1870-es, '80-as és '90-es évek fiziológiai és evolúciós esztétikája: Clay 1908.
- 284 Aiken 1998.
- 285 1984, Rentschler és mások 1988.
- 286 Nicholas Humphrey személyes közlése, 1999. április.

- 287 Morris 1962.
 288 A majmok festésére vonatkozó kutatások áttekintése, továbbá Dali megjegyzése a csimpánz és Pollock kezéről: Lenain 1997.
 289 A műalkotás mint a virtuozitás hirdetése: Gombrich 1984, Zahavi 1978; a művészet mint költséges, szexuális szelekcióval létrejött viselkedés, lásd Power 1999.
 290 Veblen 1899, 80. p.
 291 Dissanayake 1992.
 292 Boas 1955, 349. p.
 293 Boas 1955, 356. p.
 294 Gombrich 1984.
 295 Nietzsche 1968.
 296 Idézi Dissanayake 1992.
 297 Veblen 1899.
 298 Boas 1955, 19. p.
 299 Benjamin 1970.
 300 A szakóca mint ornamens: Kohn 1999, Kohn és Mithen 1999.
 301 Kohn 1999, 59. p.
 302 Thieme 1997.
 303 Kohn 1999, 137. p.
 304 Kohn 1999, 122. p.

9. FEJEZET

AZ ERÉNY CSÁBÍTÁSA

– HIPOTÉZIS AZ ERKÖLCSI ÉRZÉK EREDETÉRŐL

Általános hivatkozások

Ismeretterjesztő jellegű áttekintés az erkölcs evolúciójáról: Ridley 1996, Wright 1994.

Az erkölcs evolúciójának alapjai: Alexander 1987, Boone 1998, Petrinovich 1998, Singer 1994, Sober és Wilson 1998.

Az altruizmusról szóló gondolatok története: Cronin 1991, Richards 1987.

Fontos művek a szexuális szelekció szerepéről az erkölcsi érzék evolúciójában: Boone 1998, Hawkes 1991, Smith és Bird (előkészületben), Tessman 1995.

Jegyzetek

305 Buss 1989, Buss és mások 1990.

306 Oscar Wilde *Az ideális férj* című színművéből 1998-ban film készült, Cate Blan-

- chettel a főszerepben, de ebből sokat kihagytak a szexuális választásra és az erkölcsre vonatkozó legtanulságosabb részek közül.
- 307 Darwin 1859.
 - 308 Singer 1994.
 - 309 Az altruizmus evolúciószempontú definíciója: Keller és Lloyd 1992, Sober és Wilson 1998.
 - 310 Jó magyarázat arra, hogy a közgazdászok hogyan fogják fel az erkölcsöt: Binmore 1994, 1998.
 - 311 W. D. Hamilton 1964-es cikke a rokonszelekcióról megtalálható gyűjteményes kötetében: Hamilton 1996.
 - 312 A rokonszelekció világos és érthető magyarázata: Cronin 1991, Dawkins 1976.
 - 313 Daly és mások 1997.
 - 314 Hamilton 1996, Wilson 1975.
 - 315 Trivers 1971; lásd még Axelrod 1984, Cosmides 1989, Poundstone 1992, Ridley 1996.
 - 316 Clutton-Brock és Parker 1995b; lásd még Boyd és Richerson 1992, Skinner 1988.
 - 317 Kahane 1995, Skyrms 1996.
 - 318 Gerald Wilkinson a kölcsönösségről vámpírdenevérek között: Wilkinson 1984; Frans de Waal a kölcsönösségről fiatal csimpánzok között: de Waal 1996; összefoglalás az állatok közötti kooperációról: Dugatkin 1997.
 - 319 Cosmides 1989, Cosmides és Tooby 1992, 1994, 1997; a család és a házugság észleléséről lásd még Ekman 1992; a Cosmides-féle kísérletek ismételése és kiterjesztése: Gigerenzer és Hug 1992.
 - 320 Ezt részletesebben tárgyalja Mérő László *Észjárások és Új észjárások* című könyveinek 1. fejezetében. – *A fordító.*
 - 321 Ridley 1996.
 - 322 Huxley 1989.
 - 323 Freud 1930.
 - 324 Sober és Wilson 1998, Wilson 1975.
 - 325 Dawkins 1976, 3. p.
 - 326 de Waal 1996, 16–17. p.
 - 327 Frank 1988; a jóság létezéséről lásd még Tooby és Cosmides 1996.
 - 328 Sober és Wilson 1998.
 - 329 Adam Smith különféle nézetei a moralitásról: Binmore 1984, 1988.
 - 330 Jean-Jacques Rousseau a velünk született jóságról: Boone 1998; lásd még Smith és Bird 2000.
 - 331 Tessman 1995.
 - 332 Zahavi 1991, Zahavi és Zahavi 1997.
 - 333 Boone 1998; lásd még Smith és Bird 2000.
 - 334 Nézetek a vadásatról mint hasznos élelemszerzésről: Fisher 1982, Hill és Hurtado 1996, Knight 1995, Lovejoy 1981, Power 1999, Stanford 1999.
 - 335 „A vadászó ember”: Lee és DeVore 1968; „A gyűjtögető asszony”: Dahlberg 1981.
 - 336 Hawkes 1991, 1993.
 - 337 Goodall 1986, Stanford 1999.

- 338 Fisher 1982.
- 339 Lovejoy 1981.
- 340 Knight 1995.
- 341 Hawkes 1993.
- 342 Chagnon 1983.
- 343 Zahavi és Zahavi 1997.
- 344 A játékelmélet története ismeretterjesztő stílusban: Poundstone 1992; hozzá-
férhető bevezetések a játékelméletbe: Kreps 1990, Sigmund 1993, Skyrms
1996; szakmai ismertetések a játékelméletről, összefüggésben az evolúcióval:
Maynard Smith 1982, Binmore 1994, 1998, Dugatkin és Reeve 1998.
- 345 John Nash életrajza: Nasar 1998.
- 346 Binmore 1994, 1998, Boyd és Richerson 1990, Roth és Sotomayor 1990,
Skyrms 1996; az egyensúly szelekciójának kísérleti vizsgálatai: Kagel és Roth
1995.
- 347 Skyrms 1996.
- 348 Boone 1998, 16. p.
- 349 Boyd és Richerson 1990; a csoportszelekció és a moralitás olyan modelljei,
amelyek az egyensúly szelekcióját nem veszik közvetlenül figyelembe: Alexan-
der 1987, Sober és Wilson 1998.
- 350 de Waal 1989, 1996.
- 351 Barkow 1989, Betzig 1986, 1992, 1997, Betzig és Weber 1993, Betzig és má-
sok 1988, Buss 1999, Ellis 1995, Perusse 1993, Vining 1986; a férfiak törekvé-
se a magas státuszra: Barkow 1989, Daly és Wilson 1988, Fisher 1999.
- 352 Frank 1999.
- 353 Éttermi borraivaló mint az altruizmus példája: Frank 1988.
- 354 Idősebb John D. Rockefeller: Chernow 1998; Rockefeller jótékonykodása fia-
tal korában: Chernow 1998, 50. p.
- 355 Chernow 1998, 53. p.
- 356 Fisher 1982, Power 1999.
- 357 Becker 1991.
- 358 Illouz 1997.
- 359 Magyarban a „szimpátia” szót nem pontosan ebben az értelemben szoktuk
használni, mert benne van a „rokonszenv” árnyalata, ami az angol „sympa-
thy”-ból hiányozhat. – *A fordító.*
- 360 Az ötfaktoros személyiségmodell: Matthews és Deary 1998; lásd még Botwin
és mások 1997, Buss 1991; az ötfaktoros modell kultúrközi validitása: Willi-
ams és mások 1998.
- 361 Botwin és mások 1997, Buss és mások 1990, Graziano és mások 1997, Jensen-
Campbell és mások 1995; megjegyzendő, hogy ugyanezt a tulajdonságot sze-
retik a nőstény páviának is: Smuts 1985.
- 362 Populáris áttekintés az együttműködés személyiségvonásának mérsékelt örö-
kökhetségről genetikai és személyiségpszichológiai szempontból: Hamer és
Copeland 1998, Harris 1998; a személyiségjegyek örökölhetőségéről általá-
ban, beleértve az együttműködő-képességet: Bouchard 1994, Lochlin 1992,
Plomin és mások 1997, Rowe 1994.
- 363 Pszichopátia: Hare 1999, Lykken 1995, Mealey 1995; viszonya a machiavellis-
ta intelligenciához: Wilson és mások 1996.

- 364 Eysenck 1992.
- 365 Buss 1994, Fisher 1982, Lovejoy 1981.
- 366 Paul és Hirsch 1996.
- 367 Goodall 1986, Small 1993.
- 368 Pszichológiai kutatás a romantikus szerelemről: Sternberg és Barnes 1988; a romantikus szerelem kultúrközi univerzalitása: Hatfield és Rapson 1996, Janowskiak 1995.
- 369 A szexuális fantáziálás evolúciós elemzése: Baker és Bellis 1995, Ellis és Symons 1990.
- 370 Hewlett 1992; lásd még Daly és Wilson 1998, Hawkes 1991, 1993, Hill és Hurtado 1996.
- 371 Hrdy 1999.
- 372 Binmore 1994, 1998.
- 373 Erdal és Whiten 1994, Rawls 1971.
- 374 Nietzsche 1968.
- 375 Nietzsche 1968, 179. p.
- 376 Nietzsche 1968, 175. p.
- 377 Nietzsche 1968, 149. p.

10. FEJEZET

CYRANO ÉS SEHEREZÁDÉ

– HIPOTÉZIS AZ ÁRNYALT NYELVI KIFEJEZÉS EREDETÉRŐL

Általános hivatkozások

Áttekintés a nyelvről: Crystal 1987, Pinker 1994.

Ismeretterjesztő jellegű bevezetés a nyelv evolúciójának elméletébe: Aitchison 1996, Bickerton 1995, Deacon 1998, Pinker 1994.

A nyelvi evolúció tudományos elméleteinek mai állása: Hurford és mások 1998.

Egyéb művek a nyelv evolúciójáról: Lieberman 1991, Maynard Smith és Szathmary 1995.

A nyelv evolúciója szexuális szelekcióval: Burling 1986; lásd még Baum 1996, Crow 1998, Dessalles 1998, Locke 1998.

Jegyzetek

- 378 Hurford és mások 1998, Pinker 1994.
- 379 Savage-Rumbaugh és Lewin 1994.
- 380 Viták a nyelv velünk születtségéről: Chomsky 1980, Pinker 1994.
- 381 Pinker 1994, 18. p.

- 382 Hurford és mások 1998.
383 Dawkins és Krebs 1978, Krebs és Dawkins 1984.
384 Hauser 1996, Bradbury és Vehrencamp 1998.
385 Bradbury és Vehrencamp 1998, 20. fejezet; lásd még Grafen 1990, Johnstone 1995, Zahavi és Zahavi 1997.
386 Knight 1998.
387 Pinker 1994.
388 Rogers 1995.
389 Gould 1977.
390 Turing 1950.
391 Burling 1986, Locke 1998, Dessalles 1998.
392 Burling 1986.
393 Locke 1998, 90–101. p.
394 Locke 1998, 91. p.
395 Ryan 1985, 1990; a hangmagasságról lásd még Andersson 1994, 14. fejezet.
396 A nyelvi információ átvitelének kooperatív modellje: Crystal 1987
397 Talbot 1998, Tannen 1991.
398 Szabó Lőrinc fordítása.
399 Mithen 1996.
400 Freyd 1983.
401 Dunbar 1996.
402 Dessalles 1998.
403 Dunbar és mások 1997.
404 Dunbar és mások 1997, 242–243. p.
405 Aitchinson 1994, G. A. Miller 1996.
406 Jelekészlet más fajoknál: főemlősökre lásd Hauser 1996, Savage-Rumbaugh és Lewin 1994, madarakra Catchpole és Slater 1995.
407 Pinker 1994.
408 Crystal 1987.
409 Constable 1997.
410 Richards 1943.
411 Richards 1943, 20. p.
412 Richards 1943, 29. p.
413 Pidgin és kreol nyelvek: Bickerton 1995, Crystal 1987, Pinker 1994.
414 Catchpole és Slater 1995.
415 Hasselquist és mások 1996.
416 Jensen 1998.
417 Plomin és mások 1997.
418 Furlow és mások 1997.
419 Mascie-Taylor 1988.
420 Halpern 1992, Jensen 1998.
421 Nemi különbségek a nyelvhasználatban és a társalgási stílusban: Talbot 1998, Tannen 1991; lásd még Fisher 1999.
422 Burling 1986, Locke 1998, Miller 1998b, Tannen 1991.
423 Rostand 1993.
424 Rostand 1993, 2. p.

- 425 Cyrano halála: Rostand 1993, 174–175. p. „Az egyetlen dolgot...”: A könyv angol szövegében itt Burgess műfordítása áll, amely nagyon eltér Ábrányi Emil magyar műfordításától. Az utóbbiban például sisaktoll nem is szerepel, azért nem lett volna értelme közölni. Így kompromisszumként a Burgess-féle szöveg tömörített próza fordítását választottam. – *A fordító.*
- 426 Constable 1997.
- 427 Konfliktus a nemi partnerek között a kommunikáció kívánt szintjét illetően: Tannen 1991.
- 428 Miller 1993, 1997a, 1998a.
- 429 Seherezádé története magyarul: *Az ezeregy éjszaka meséi.* Ford. Honti Rezső. Budapest, 1968, Szépirodalmi Könyvkiadó.
- 430 Deacon 1998.
- 431 Az egyensúly szelekciója: Binmore 1994, 1998, Boyd és Richerson 1990, Samuelson 1997, Skyrms 1996.
- 432 A nyelv mint az egyensúly szelekciójának eredménye: Skyrms 1996.
- 433 Anderson 1994, Bradbury és Vehrencamp 1998.

11. FEJEZET

ALKOSSUNK EGYÜTT!

– HIPOTÉZIS A KREATÍV ÉRZÉK EREDETÉRŐL

Általános hivatkozások

A kreativitás alapismeretei: Boden 1991, 1994; lásd még Ghiselin 1952, Hofstadter 1995, Koestler 1964, Simonton 1993, Smith és mások 1995, Sternberg 1999, Vernon 1970.

A kreativitás evolúciója: Corballis 1991, Mithen 1998.

Jegyzetek

- 434 Genetikai meghatározottság és evolúciós pszichológia: Wright 1994.
- 435 A viselkedés evolúciója, a genetikai meghatározottság és az optimalitás: Krebs és Davies 1997.
- 436 John von Neumann életéről: Poundstone 1992.
- 437 Játékelmélet: Von Neumann és Morgenstern 1944; lásd még Kreps 1990, Skyrms 1996.
- 438 Von Neumann és Morgenstern 1944, 144. p.
- 439 A kevert stratégiákról lásd még Maynard Smith 1982, Bergstrom és Godfrey-Smith 1998.
- 440 Driver and Humphries 1988.

- 441 Fisher 1930.
- 442 Hamilton 1996, 4. fejezet.
- 443 Chance 1957.
- 444 Roeder és Treat 1961.
- 445 Próteuszi viselkedés: Chance és Russell 1959, Driver és Humphries 1988; saját szimulációink a peóteuszi viselkedés evolúciójára: Miller és Cliff 1994; saját kísérleteink az ember üldözési és menekülési képességeiről: Blythe és mások 1996, 1999.
- 446 Bekoff és Byers 1998.
- 447 A véletlenszerűség és a tudomány: Bergstrom és Godfrey-Smith 1998, Gigerenzer és Murray 1987, E. E. Miller 1997, G. F. Miller 1997a; aggodalmak arra vonatkozóan, hogy a kreativitás lehetetlenné teszi a viselkedés tudományos magyarázatát: Skinner 1988.
- 448 Wagenaar 1972, Neuringer 1986, Neuringer és Voss 1993.
- 449 Rapoport és Budescu 1992, Rapoport és mások 1997.
- 450 Baron-Cohen 1992; a véletlenszerű döntés különösen nehéz akkor, ha a frontális agylebeny roncsolt akár fejsérülés (Spatt és Goldenberg, 1993), akár alkoholizmus következtében (Pollux és mások 1995).
- 451 Krebs és Dawkins 1984.
- 452 Miller 1997a; az önkényurakról: Betzig 1986.
- 453 Campbell 1960, 1983.
- 454 Montagu 1989.
- 455 Bekoff és Byers 1998.
- 456 Simonton 1988, 1993.
- 457 Kreativitás és intelligencia: Sternberg 1999, Vernon 1970.
- 458 Plomin és mások 1997.
- 459 Brody 1992, Jensen 1998.
- 460 Furlow és mások 1997.
- 461 Houle (előkészületben).
- 462 Darwin 1871, 2. kötet, 230. p.
- 463 Catchpole és Slater 1995.
- 464 Small 1993, 153. p.
- 465 Zuckerman 1994.
- 466 Ghiselin 1952, 29. p.
- 467 Smith és mások 1995, Sternberg 1999.
- 468 Köhler 1925.
- 469 Simon 1957.
- 470 Buss 1989, 1994.
- 471 Koestler 1964, 31. p.
- 472 Idézi Simonton 1993.
- 473 Charles Sanders Peirce: Hausman 1997, Kuklick 1979.
- 474 Paglia 1990
- 475 Campbell 1960, 1988, Dennett 1995, Plotkin 1998, Popper 1972, Shepard 1997, Ziman 1978.
- 476 Shepard 1987, 1997.
- 477 Az itt Candide nézeteivel jellemzett vallásos hitek evolúciója: Boyer 1994, Hinde 1999.

- 478 Az emberi ideológiák mint az udvarló viselkedés elemei: G. F. Miller 1996.
 479 Dawkins 1993; lásd még Blackmore 1999, Dennett 1995, Sperber 1994.
 480 Wolpert 1992
 481 Az emberi szexualitás társadalmilag hasznos irányokba terelésének kérdései:
 Freud 1930, Marcuse 1956, Posner 1992.

UTÓSZÓ

Jegyzetek

- 482 A zene evolúciója: Wallin és mások 1999; lásd még Catchpole és Slater 1995.
 483 Az intelligencia evolúciója: Jensen 1998, Jerison 1973, Jerison és Jerison 1988.
 484 A tudat evolúciója: Bock és March 1993, Chalmers 1996, Dennett 1991, 1995, Humphrey 1992, Searle 1992, 1997.
 485 Wilson 1998; egyéb érvek az evolúciós pszichológia és a társadalomtudományok kölcsönös konzisztenciájáról: Campbell 1998, Runciman 1998.
 486 Férfi és női nézőpont az evolúciós pszichológiában: Angier 1999, Buss és Malamuth 1996, Fisher 1992, 1999, Gowaty 1997, Hrdy 1981, 1997, 1999, Lancaster 1991, Parish 1993, Smuts 1995, Sommers 1994.
 487 Evolúció és etika: Huxley 1989, Wright 1994.
 488 A társadalmi vita mint az egyensúly szelekciójának módja: Binmore 1994, 1998.
 489 Bioetika, a genetikai szűrés kérdései stb.: Petrinovich 1998, Silver 1998.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

JEGYZÉKE

JAVASOLT TOVÁBBI SZAKIRODALOM:

- Matt Ridley 1993. *The red queen: Sex and the evolution of human nature*. New York, Viking.
- Helena Cronin 1991. *The ant and the peacock: Altruism and sexual selection from Darwin to today*. Cambridge University Press.
- James L. Gould – Carol G. Gould 1997. *Sexual selection*. New York, Scientific American Library.
- Amotz Zahavi – Avishag Zahavi 1997. *The handicap principle: A missing piece of Darwin's puzzle*. Oxford University Press.
- Robert Boyd and Joan Silk 1997. *How humans evolved*. New York, Norton.
- David Buss 1999. *Evolutionary psychology: The new science of mind*. New York, Allyn – Bacon.
- Steven Pinker 1997. *How the mind works*. New York, Norton.
- Dean Hamer – Peter Copeland 1998. *Living with our genes*. New York, Doubleday.
- Edward O. Wilson 1998. *Consilience: The unity of knowledge*. New York, Knopf.

A szexuális kiválasztódás, az evolúciós pszichológia és az emberi evolúció tudományos irodalma mára túlnőtt azon a terjedelmen, hogy róluk minden lényeges munkát idézhessenek. Válogatásomban előnyben részesítettem a könyveket a folyóirat-cikkekkel szemben, mivel az előbbiekhöz a legtöbb olvasó könnyebben hozzájut. Közülük is leginkább azokat választottam ki, amelyek nagy példányszámban megjelentek, viszonylag újak, átfogó tartalmúak és olvasmányosak. A szövegben és a jegyzetekben hivatkoztam néhány klasszikus régebbi műre – mint pl. Immanuel Kanttól *Az ítélőerő kritikája* –, amit viszont itt nem tartottam érdemesnek szerepeltetni, mivel sok kiadásuk van, és közülük mindenki azt választhatja ki, ami számára a legkönnyebben elérhető.

- Abramson, E. R. – Pinkerton, S. D. (eds.) 1995. *Sexual nature, sexual culture*. University of Chicago Press.
- Aiello, L. – Dean, C. 1990. *Human evolutionary anatomy*. San Diego, Academic Press.
- Aiello, L. C. – Wheeler, E. 1995. The expensive tissue hypothesis: The brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current Anthropology*, 36, 199–221. p.
- Aiken, N. E. 1998. *The biological origins of art*. Westport, CT, Praeger Press.
- Aitchison, J. 1994. *Words in the mind: An introduction to the mental lexicon*. 2nd ed. Oxford, Blackwell.
- Aitchison, J. 1996. *The seeds of speech: Language origin and evolution*. Cambridge University Press.
- Alcock, J. 1998. *Animal behavior. An evolutionary approach*. 6th ed. Sunderland, MA, Sinauer.
- Alexander, R. D. 1987. *The biology of moral systems*. New York, Aldine de Gruyter.
- Alexander, R. D. 1989. The evolution of the human psyche. In P. Mellars – C. Stringer (eds.): *The human revolution*. Edinburgh University Press, 455–513. p.
- Alexander, R. D. – Noonan, K. M. 1979. Concealment of ovulation, parental care, and human social evolution. In N. A. Chagnon – W. Irons (eds.): *Evolutionary biology and human social behavior*. North Scituate, MA, Duxbury Press, 402–435. p.
- Allman, J. M. 1999. *Evolving brains*. San Francisco, W H, Freeman/Scientific American.
- Andersson, M. 1986. Evolution of condition-dependent sex ornaments and mating preferences: Sexual selection based on viability differences. *Evolution*, 40, 804–816. p.
- Andersson, M. 1994. *Sexual selection*. Princeton University Press.
- Angier, N. 1999. *Woman: An intimate geography*. New York, Houghton Mifflin.
- Ankney C. D. 1992. Sex differences in relative brain size: The mismeasure of woman, too? *Intelligence*, 16, 329–336. p.
- Atmar, W. 1991. On the role of males. *Animal Behavior*, 41, 195–205. p.
- Axelrod, R. 1984. *The evolution of cooperation*. New York, Basic Books.
- Bagemihl, B. 1998. *Biological exuberance: Animal homosexuality and natural diversity*. London, St. Martin's Press.
- Bailey, J. M. 1998. Can behavior genetics contribute to evolutionary behavioral science? In C. Crawford – D. Krebs (eds.): *Handbook of evolutionary psychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum, 211–233. p.
- Baker, R. R. 1996. *Sperm wars: The science of sex*. New York, Basic Books.
- Baker, R. R. – Bellis, M. A. 1995. *Human sperm competition*. London Chapman – Hall.
- Bakker T. C. M. – Pomiankowski, A. 1995. The genetic basis of female mate preferences. *Journal of Evolutionary Biology*, 8, 129–171.
- Balmford, A. 1991. Mate choice on leks. *Trends in Ecology and Evolution*, 6, 87–92. p.
- Barber, N. 1995. The evolutionary psychology of physical attractiveness, sexual selection, and human morphology. *Ethology and Sociobiology*, 16, 395–424. p.
- Barkow, J. 1989. *Darwin, sex, and status*. University of Toronto Press.
- Barkow, J. – Cosmides, L. – Tooby, J. (eds.) 1992. *The adapted mind: Evolutionary psychology and the generation of culture*. Toronto, Oxford University Press.

- Barnard, A. 1999. Modern hunter-gatherers and early symbolic culture. In R. Dunbar, C. Knight – C. Power (eds.): *The evolution of culture*. Edinburgh University Press, 50–68. p.
- Baron-Cohen, S. 1992. Out of sight or out of mind? Another look at deception in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1141–1155. p.
- Baron-Cohen, S. 1995. *Mindblindness: An essay on autism and theory of mind*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Battersby C. 1989. *Gender and genius*. London, Women's Press.
- Baum, E. B. 1996. Did courtship drive the evolution of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 155–156. p.
- Becker, G. 1991. *A treatise on the family*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Bekoff, M. – Byers, J. A. (eds.) 1998. *Animal play: Evolutionary, comparative, and ecological perspectives*. Cambridge University Press.
- Bell, G. 1997. *Selection: The mechanism of evolution*. New York, Chapman – Hall.
- Bender, B. 1996. *The Descent of love: Darwin and the theory of sexual selection in American fiction, 1871–1926*. Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- Benjamin, W. 1970. *Illuminations*. London, Jonathan Cape.
- Bergstrom, C. – Godfrey-Smith, P. 1998. On the evolution of behavioral heterogeneity in individuals and populations. *Biology and Philosophy*, 13, 205–231. p.
- Bernstein, H. – Byerly, H. C. – Hopf, E. A. – Michod, R. E. 1985. DNA damage, mutation, and the evolution of sex. *Science*, 229, 1277–1281. p.
- Berscheid, E. – Walster, E. 1978. *Interpersonal attraction*. 2nd ed. Reading, MA, Addison-Wesley.
- Betzig, L. 1986. *Despotism and differential reproduction: A Darwinian view of history*. Hawthorne, NY, Aldine de Gruyter.
- Betzig, L. 1992. Roman polygyny. *Ethology and Sociobiology*, 13, 309–349. p.
- Betzig, L. (ed.) 1997. *Human nature: A critical reader*. Oxford University Press.
- Betzig, L. – Weber, S. 1993. Polygyny in American politics. *Politics and the Life Sciences*, 121, 45–52. p.
- Betzig, L. – Borgerhoff-Mulder, M. – Turke, P. (eds.) 1988. *Human reproductive behavior: A Darwinian perspective*. Cambridge University Press.
- Bickerton, D. 1995. *Language and human behavior*. Seattle, WA, University of Washington Press.
- Binmore, K. 1994. *Game theory and the social contract*. Vol. 1. *Playing fair*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Binmore, K. 1998. *Game theory and the social contract*. Vol. 2. *Just Playing*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Birkhead, T. R. – Moller, A. E. (eds.) 1998. *Sperm competition and sexual selection*. London Academic Press.
- Blackmore, S. 1999. *The meme machine*. Oxford University Press.
- Blythe, P. – Miller, G. F. – Todd, P. M. 1996. Human simulation of adaptive behavior: Interactive studies of pursuit, evasion, courtship, fighting, and play. In P. Maes et al. (eds.): *From animals to animats 4*. Cambridge, MA, MIT Press, 13–22.
- Blythe, P. – Todd, P. M. – Miller, G. F. 1999. How motion reveals intention: Categorizing social interactions. In G. Gigerenzer – P. M. Todd (eds.): *Simple heuristics that make us smart*. Oxford University Press. 257–285. p.

- Boas, Franz 1955. *Primitive art*. New York, Dover.
- Bock, G. R. – Marsh, J. (eds.) 1993. *Experimental and theoretical studies of consciousness*. New York, John Wiley.
- Boden, M. 1991. *The creative mind*. New York, Basic Books.
- Boden, M. (ed.) 1994. *Explorations in creativity*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Boone, J. L. 1998. The evolution of magnanimity: When is it better to give than to receive? *Human Nature*, 91, 1–21. p.
- Borgia, G. 1986. Sexual selection in bowerbirds. *Scientific American*, 254(6), 92–100.
- Borgia, G. 1995. Complex male display and female choice in the spotted bowerbird: Specialized functions for different bower decorations. *Animal Behavior*, 49, 1291–1301. p.
- Botwin, M. – Buss, D. M. – Schackelford, T. K. 1997. Personality and mate preferences: Five factors in mate selection and marital satisfaction. *Journal of Personality*, 65, 107–136. p.
- Bouchard, T. J. 1994. Genes, environment, and personality. *Science*, 264, 1700–1701. p.
- Bowler, P. J. 1983. *The eclipse of Darwinism: Anti-Darwinian evolution theories in the decades around 1900*. Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press.
- Box, J. F. 1978. *R. A. Fisher: The life of a scientist*. New York, John Wiley.
- Boyce, M. S. 1990. The Red Queen visits sage grouse leks. *American Zoologist*, 30, 263–270. p.
- Boyd, R. – Richerson, P. J. 1985. *Culture and the evolutionary process*. University of Chicago Press.
- Boyd, R. – Richerson, P. J. 1990. Group selection among alternative evolutionarily stable strategies. *Journal of Theoretical Biology*, 145, 331–342. p.
- Boyd, R. – Richerson, P. J. 1992. Punishment allows the evolution of cooperation (or anything else) in sizeable groups. *Ethology and Sociobiology*, 13, 171–195. p.
- Boyd, R. – Silk J. B. 1997. *How humans evolved*. New York, Norton.
- Boyer, P. 1994. *The naturalness of religious ideas: A cognitive theory of religion*. Berkeley, University of California Press.
- Bradbury J. W. – Andersson, M. B. (eds.) 1987. *Sexual selection: Testing the alternatives*. New York, John Wiley.
- Bradbury J. W. – Vehrencamp, S. L. 1998. *Principles of animal communication*. Sunderland, MA, Sinauer.
- Brody, N. 1992. *Intelligence*. New York, Academic Press.
- Brown, D. 1991. *Human universals*. New York, McGraw-Hill.
- Browne, J. 1995. *Charles Darwin: Voyaging*. London Random House.
- Browne, K. 1998. *Divided labours: An evolutionary view of women at work*. London, Weidenfeld – Nicholson.
- Bullock, S. G. – Cliff, D. 1997. The role of „hidden preferences” in the artificial co-evolution of symmetrical signals. *Proceedings of the Royal Society (London)* B, 264, 505–511. p.
- Burley, N. 1988. Wild zebra finches have band-color preferences. *Animal Behavior*, 36, 1235–1237. p.
- Burling, R. 1986. The selective advantage of complex language. *Ethology and Sociobiology*, 7, 1–16. p.

- Buss, D. M. 1985. Human mate selection. *American Scientist*, 73, 47–51. p.
- Buss, D. M. 1989. Sex differences in human mate selection: Evolutionary hypotheses tested in 37 cultures. *Behavioral and Brain Sciences*, 12, 1–49. p.
- Buss, D. M. 1991. Evolutionary personality psychology. *Annual Review of Psychology*, 42, 459–491. p.
- Buss, D. M. 1994. *The evolution of desire: Strategies of human mating*. New York, Basic Books.
- Buss, D. M. 1999. *Evolutionary psychology: The new science of mind*. New York, Allyn – Bacon.
- Buss, D. M. *et al.* 1990. International preferences in selecting mates: A study of 37 cultures. *J. Cross-Cultural Psychology*, 21, 5–47. p.
- Buss, D. M. – Malamuth, N. (eds.) 1996. *Sex, power, conflict: Evolutionary and feminist perspectives*. Oxford University Press.
- Buss, D. M. – Schmitt, E. 1993. Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100, 204–232. p.
- Byrne, R. 1995. *The thinking ape: Evolutionary origins of intelligence*. Oxford UP.
- Byrne, R. – Whiten, A. (eds.) 1988. *Machiavellian intelligence: Social expertise and the evolution of intellect in monkeys, apes, and humans*. Oxford University Press.
- Campbell, D. T. 1960. Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *Psychological Review*, 67, 380–400. p.
- Campbell, D. T. 1988. *Methodology and epistemology for social science: Selected papers*. University of Chicago Press.
- Cant, J. 1981. Hypothesis for the evolution of human breasts and buttocks. *American Naturalist*, 117, 199–204. p.
- Caro, T. M. – Sellen, D. W. 1990. The reproductive advantages of fat in women. *Ethology and Sociobiology*, 11(1), 51–66. p.
- Cashdan, E. 1997. Women's mating strategies. *Evolutionary Anthropology*, 5, 134–142. p.
- Catchpole, C. K. – Slater, P. J. B. 1995. *Bird song: Biological themes and variations*. Cambridge University Press.
- Chadwick, W. 1990. *Women, art, and society*. London, Thames – Hudson.
- Chagnon, N. 1983. *Yanomamo: The fierce people* (3rd ed.). New York, Holt, Rinehart – Winston.
- Chalmers, D. 1996. *The conscious mind: In search of a fundamental theory*. Oxford University Press.
- Chance, M. R. A. 1957. The role of convulsions in behavior. *Behavioral Science*, 2, 30–45. p.
- Chance, M. R. A. – Russell, W. M. S. 1959. Protean displays: A form of allaesthetic behavior. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 132, 65–70. p.
- Chernow, R. 1998. *Titan: The life of John D. Rockefeller, Sr.* London, Little, Brown.
- Chomsky N. 1980. Rules and representations. *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 1–61. p.
- Chorney M. J. *et al.* 1997. A quantitative trait locus associated with cognitive ability in children. *Psychological Science*, 9, 1–8. p.
- Clark, R. D. – Hatfield, E. 1989. Gender differences in receptivity to sexual offers. *Journal of Psychology and Human Sexuality*, 2, 39–55. p.

- Clay, F. 1908. *The origin of the sense of beauty*. London, John Murray.
- Cliff, D. – Miller, G. E 1995. Tracking the Red Queen: Methods for measuring co-evolutionary progress in open-minded simulations. In F. Moran *et al.* (eds.): *Advances in artificial life*. Berlin, Springer, 210–218. p.
- Clutton-Brock, T. H. 1991. *The evolution of parental care*. Princeton University Press.
- Clutton-Brock, T. H. – Parker G. A. 1995a. Sexual coercion in animal societies. *Animal Behavior*, 49, 1345–1365.
- Clutton-Brock, T. H. – Parker, G. A. 1995b. Punishment in animal societies. *Nature*, 373, 209–216. p.
- Coen, E. 1999. *The art of genes: How organisms make themselves*. Oxford University Press.
- Conroy, G. C. 1997. *Reconstructing human origins: A modern synthesis*. New York, W. W. Norton.
- Constable, J. 1997. Verse form: A pilot study in the epidemiology of representations. *Human Nature*, 8, 171–203. p.
- Cooke, B. – Turner, E (eds.) 1999. *Biopoetics: Evolutionary explorations in the arts*. St. Paul, MN, Icus Books.
- Corballis, M. C. 1991. *The lopsided ape: Evolution of the generative mind*. Oxford University Press.
- Cosmides, L. 1989. The logic of social exchange. Has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task. *Cognition*, 31, 187–276.
- Cosmides, L. – Tooby, J. 1992. Cognitive adaptations for social exchange. In J. H. Barkow *et al.* (eds.): *The adapted mind*. Oxford University Press, 163–228.
- Cosmides, L. – Tooby, J. 1994. Origins of domain specificity: The evolution of functional organization. In L. A. Hirschfeld – S. A. Gelman (eds.): *Mapping the mind*. Cambridge University Press, 85–116. p.
- Cosmides, L. – Tooby, J. 1997. Dissecting the computational architecture of social inference mechanisms. In G. R. Bock – G. Cardew (eds.): *Characterizing human psychological adaptations*. New York, John Wiley, 132–161. p.
- Court, J. H. 1983. Sex differences in performance on Raven's Progressive Matrices: A review. *Alberta Journal of Educational Research*, 29, 54–74. p.
- Crawford, C. B. – Krebs, D. (eds.) 1998. *Handbook of evolutionary psychology: Ideas, issues, and applications*. Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Crawford, V 1998. A survey of experiments on communication via cheap talk. *Journal of Economic Theory*, 78, 286–298. p.
- Cronin, H. 1991. *The ant and the peacock: Altruism and sexual selection from Darwin to today*. Cambridge University Press.
- Crow, J. E 1997. The high spontaneous mutation rate: Is it a health risk? *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 94, 8380–8386. p.
- Crow, J. E 1999. The odds of losing at genetic roulette. *Nature*, 397, 293–294. p.
- Crow, T J. 1998. Sexual selection, timing and the descent of man: A theory of the genetic origins of language. *Current Psychology of Cognition*, 17(6), 1079–1114.
- Crystal, D. 1987. *The Cambridge encyclopedia of language*. New York, Cambridge University Press.
- Cummings, D. D. – Allen, C. (eds.) 1998. *The evolution of mind*. Oxford University Press.

- Cunningham, M. R., Druen, P. B. – Barbee, A. P. 1997. Angels, mentors, and friends: Trade-offs among evolutionary, social, and individual variables in physical appearance. In J. A. Simpson – D. T. Kenrick (eds.): *Evolutionary social psychology*. 109–140. p. Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Dahlberg, E. (ed.) 1981. *Woman the gatherer*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Daly, M. – Wilson, M. 1983. *Sex, evolution, and behavior. Adaptations for reproduction*. 2nd ed. Boston, Willard Grant Press.
- Daly, M. – Wilson, M. 1988. *Homicide*. New York, Aldine de Gruyter.
- Daly, M. – Wilson, M. 1995. Discriminative parental solicitude and the relevance of evolutionary models to the analysis of motivational systems. In M. Gazzaniga (ed.): *The cognitive neurosciences*. Cambridge, MA, MIT Press, 1269–1286. p.
- Daly, M. – Wilson, M. 1998. *The truth about Cinderella: A Darwinian view of parental love*. London, Weidenfeld – Nicholson.
- Daly, M. – Salmon, C. – Wilson, M. 1997. Kinship: The conceptual hole in psychological studies of social cognition and close relationships. In J. A. Simpson – D. T. Kenrick (eds.): *Evolutionary social psychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum. 265–296.
- Darwin, C. 1859. *On the origin of species by means of natural selection*. London, John Murray. (Reprint: 1964, Harvard University Press.)
- Darwin, C. 1871. *The descent of man, and selection in relation to sex*. 2 vols. London, John Murray. (Reprint: 1981, Princeton University Press.)
- Dawkins, R. 1976. *The selfish gene*. Oxford University Press.
- Dawkins, R. 1982. *The extended phenotype: The gene as the unit of selection*. Oxford, Freeman.
- Dawkins, R. 1986. *The blind watchmaker*. New York, W. W. Norton.
- Dawkins, R. 1993. Viruses of the mind. In B. Dahlbom (ed.): *Dennett and his critics*. Oxford, Blackwell, 13–27. p.
- Dawkins, R. – Krebs, J. R. 1978. Animal signals: Information or manipulation? In J. R. Krebs – N. B. Davies (eds.): *Behavioral ecology*. Oxford, Blackwell Scientific, 282–309. p.
- Dawkins, R. – Krebs, J. R. 1979. Arms races between and within species. *Proceedings of the Royal Society (London)* B, 205, 489–511. p.
- Deacon, T. 1998. *The symbolic species: The co-evolution of language and the human brain*. London, Penguin.
- Dennett, D. 1991. *Consciousness explained*. Boston, Little, Brown.
- Dennett, D. 1995. *Darwin's dangerous idea: Evolution and the meaning of life*. New York, Simon – Schuster.
- Desmond, A. – Moore, J. 1994. *Darwin*. New York, W. W. Norton.
- Dessalles, J.-L. 1998. Altruism, status and the origin of relevance. In J. Hurford *et al.* (eds.): *Approaches to the evolution of language*. Cambridge University Press, 140–147. p.
- Diamond, J. 1988. Experimental study of bower decoration by the bowerbird *Amblyornis inornatus*, using colored poker chips. *American Naturalist*, 131, 631–653.
- Diamond, J. 1992. *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal*. New York, HarperCollins.
- Dijkstra, B. 1986. *Idols of perversity: Fantasies of feminine evil in fin-de-siècle culture*. Oxford University Press.

- Dissanayake, E. 1988. *What is art for?* Seattle, WA, University of Washington Press.
- Dissanayake, E. 1992. *Homo aestheticus: Where art comes from and why*. New York, Free Press.
- Dixon, A. E. 1998. *Primate sexuality: Comparative studies of the prosimians, monkeys, apes, and human beings*. Oxford University Press.
- Donald, M. 1991. *Origins of the modern mind: Three stages in the evolution of culture and cognition*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Driver, P. M. – Humphries, D. A. 1988. *Protean behavior: The biology of unpredictability*. Oxford: Clarendon Press.
- Dugatkin, L. A. 1997. *Cooperation among animals: An evolutionary perspective*. Oxford University Press.
- Dugatkin, L. A. – Reeve, H. K. (eds.) 1998. *Game theory and animal behavior*. Oxford University Press.
- Dunbar, R. 1988. *Primate social systems*. London, Croom Helm.
- Dunbar, R. 1996. *Grooming gossip, and the evolution of language*. London, Faber – Faber.
- Dunbar, R., Knight, C. – Power, C. (eds.) 1999. *The evolution of culture: An interdisciplinary view*. Edinburgh University Press.
- Dunbar, R. – Marriot, A. – Dundan, N. I. C. 1997. Human conversational behavior. *Human Nature*, 8, 231–246. p.
- Eaton, S. B. – Shostak, M. – Konner, M. 1988. *The paleolithic prescription: A program of diet and exercise and a design for living*. New York, Harper – Row.
- Eberhard, W. G. 1985. *Sexual selection and animal genitalia*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Eberhard, W. G. 1996. *Female control: Sexual selection by cryptic female choice*. Princeton University Press.
- Eibl-Eibesfeldt, I. 1989. *Human ethology*. New York, Aldine de Gruyter.
- Eigen, M. 1992. *Steps towards life: A perspective on evolution*. Oxford University Press.
- Einon, D. 1998. How many children can one man have? *Evolution and Human Behavior*, 19, 413–426. p.
- Ekman, P. 1992. *Telling lies: Clues to deceit in the marketplace, marriage, and politics*. 2nd ed. New York, Norton.
- Eldredge, N. 1989. *Macroevolutionary dynamics: Species, niches, and adaptive peaks*. New York, McGraw-Hill.
- Ellis, B. – Symons, D. 1990. Sex differences in sexual fantasy: An evolutionary psychological approach. *Journal of Sex Research*, 27, 527–556. p.
- Ellis, H. 1905. *Sexual selection in man*. Philadelphia, F. A. Davis.
- Ellis, H. 1934. *Man and woman: A study of secondary and tertiary sexual characters*. 8th ed. London, W. Heinemann.
- Ellis, L. 1995. Dominance and reproductive success among nonhuman animals: A cross-species comparison. *Ethology and Sociobiology*, 16, 257–333. p.
- Endler, J. A. 1992. Signals, signal conditions, and the direction of evolution. *American Naturalist*, 139, S125–S153. p.
- Endler, J. A. – Basolo, A. L. 1998. Sensory ecology, receiver biases and sexual selection. *Trends in Ecology and Evolution*, 13(10), 415–420. p.
- Enquist, M. – Arak, A. 1993. Selection of exaggerated male traits by female aesthetic senses. *Nature*, 361, 446–448. p.

- Erdal, D. – Whiten, A. 1994. On human egalitarianism: An evolutionary product of Machiavellian status escalation? *Current Anthropology*, 35, 175–183. p.
- Etcoff, N. 1999. *Survival of the prettiest. The science of beauty*. New York, Doubleday.
- Eyre-Walker, A. – Keightley, P. D. 1999. High genomic deleterious mutation rates in hominids. *Nature*, 397, 344–346. p.
- Eysenck, H. J. 1992. The definition and measurement of psychoticism. *Personality and Individual Differences*, 13, 667–673.
- Falk, D. 1997. Brain evolution in females: An answer to Mr. Lovejoy. In L. Hager (ed.), *Women in human evolution*. 114–136. London, Routledge.
- Falk, D., Froese, N., Sade, D. S. – Dudek, B. C. 1999. Sex differences in brain/body relationships of Rhesus monkeys and humans. *Journal of Human Evolution*, 36, 233–238.
- Farrell, J. – Rabin, M. 1996. Cheap talk. *Journal of Economic Perspectives*, 10(3), 103–118. p.
- Feagin, S. – Maynard, P (eds.) 1997. *Aesthetics*. Oxford University Press.
- Feingold, A. 1992. Sex differences in variability in intellectual abilities: A new look at an old controversy. *Review of Educational Research*, 611, 61–84. p.
- Feingold, A. 1994. Gender differences in variability in intellectual abilities: A cross-cultural perspective. *Sex Roles*, 30, 81–92. p.
- Fisher, H. 1982. *The sex contract*. New York, Morrow.
- Fisher, H. 1992. *Anatomy of love: The natural history of monogamy, adultery, and divorce*. New York, Simon – Schuster.
- Fisher, H. 1999. *First sex: The natural talents of women and how they are changing the world*. New York, Random House.
- Fisher, R. A. 1915. The evolution of sexual preference. *Eugenics Review*, 7, 184–192. p.
- Fisher, R. A. 1930. *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon Press.
- Foley, R. 1996. The adaptive legacy of human evolution: A search for the EEA. *Evolutionary Anthropology*, 4(6), 194–203. p.
- Foley, R. 1997. *Humans before humanity: An evolutionary perspective*. Oxford: Blackwell.
- Foley, R. A. – Lee, E. C. 1991. Ecology and energetics of encephalization in hominid evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society (London)* B, 334, 223–232. p.
- Frank, R. 1988. *Passions within reason: The strategic role of the emotions*. New York, Norton.
- Frank, R. 1999. *Luxury fever: Why money fails to satisfy in an era of excess*. New York, Free Press.
- Freud, S. 1910. *Leonardo da Vinci and a memory of his childhood*. In *Standard edition*, Vol. 10, 153–318. p.
- Freud, S. 1930. *Civilization and its discontents*. In *Standard edition*, Vol. 21, 59–145. p.
- Freud, S. 1953–1974. *The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freud* (Vols. 1–24; J. Strachey, ed. and trans.). London, Hogarth Press.
- Frey, B. S. – Eichenberger, R. 1996. Marriage paradoxes. *Rationality and Society*, 8, 187–206.
- Freyd, J. J. 1983. Shareability: The social psychology of epistemology. *Cognitive Science*, 7, 191–210. p.

- Furlow, E B. – Armijo-Prewitt, T, Gangestad, S. W – Thornhill, R. 1997. Fluctuating asymmetry and psychometric intelligence. *Proceedings of the Royal Society (London)* B, 264, 823–830. p.
- Gallup, G. G. 1982. Permanent breast enlargement in human females: A sociobiological analysis. *Journal of Human Evolution*, 11, 597–601. p.
- Gangestad, S. W. 1993. Sexual selection and physical attractiveness: Implications for mating dynamics. *Human Nature*, 4, 205–235. p.
- Gangestad, S. W. 1997. Evolutionary psychology and genetic variation: Non-adaptive, fitness-related and adaptive. In G. R. Bock – G. Cardew (eds.): *Characterizing human psychological adaptations*. 212–230. New York, John Wiley.
- Gangestad, S. W. – Thornhill, R. 1997. Human sexual selection and developmental stability. In J. A. Simpson – D. T. Kenrick (eds.): *Evolutionary social psychology*. 169–195. Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Gangestad, S. W, Thornhill, R. – Yeo, R. A. 1994. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating symmetry. *Ethology and Sociobiology*, 15, 73–85.
- Ghiselin, B. (ed.) 1952. *The creative process*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Gibbons, A. 1998. Which of our genes made us human? *Science*, 281, 1432–1434. p.
- Gibson, K. R. – Ingold, T. (eds.) 1993. *Tools, language and cognition in human evolution*. Cambridge University Press.
- Gigerenzer, G. – Goldstein, D. 1996. Reasoning the fast and frugal way: Models of bounded rationality. *Psychological Review*, 103, 650–669. p.
- Gigerenzer, G. – Hug, K. 1992. Domain-specific reasoning: Social contracts, cheating, and perspective change. *Cognition*, 43, 127–171. p.
- Gigerenzer, G. – Murray, J. L. 1987. *Cognition as intuitive statistics*. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Gigerenzer, G. – Todd, P (eds.) 1999. *Simple heuristics that make us smart*. New York, Oxford University Press.
- Gilligan, C. 1982. *In a different voice: Psychological theory and women's development*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Goldberg, S. 1993. *Why men rule: A theory of male dominance*. Chicago, Open Court.
- Gombrich, E. H. 1984. *The sense of order: A study in the psychology of decorative art*. 2nd ed. London, Phaidon Press.
- Goodall, J. 1986. *The chimpanzees of Gombe: Patterns of behavior*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Gould, J. L. – Gould, C. G. 1997. *Sexual selection*. New York, Scientific American Library.
- Gould, S. J. 1977. *Ontogeny and phylogeny*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Gould, S. J. 1987. Freudian slip. *Natural History*, Feb., 14–19. p.
- Gould, S. J. – Eldredge, N. 1977. Punctuated equilibria: The tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology*, 3, 115–151. p.
- Gowaty, P A. (ed.) 1997. *Feminism and evolutionary biology*. New York, Chapman – Hall.
- Grafen, A. 1990. Biological signals as handicaps. *Journal of Theoretical Biology*, 144, 517–546. p.

- Grammer, K. 1989. Human courtship behavior: Biological basis and cognitive processing. In A. E. Rasa *et al.* (eds.): *The sociobiology of sexual and reproductive strategies*. New York, Routledge, 147–169. p.
- Grammer, K. 1991. Strangers meet: Laughter and nonverbal signs of interest in opposite-sex encounters. *Journal of Nonverbal Behavior*, 14(4), 209–236. p.
- Grammer, K. – Thornhill, R. 1994. Human facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology*, 108, 233–242. p.
- Graziano, W. G. – Jensen-Campbell – L. A., Todd, M. – Finch, J. F. 1997. Interpersonal attraction from an evolutionary psychology perspective: Women's reactions to dominant and prosocial men. In J. A. Simpson – D. T. Kenrick (eds.): *Evolutionary socialpsychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum, 141–167.
- Gregor, T. 1985. *Anxious pleasures: The sexual lives of an Amazonian people*. University of Chicago Press.
- Griffith, S. C. – Owens, I. P. F. – Burke, T. 1999. Environmental determination of a sexually selected trait. *Nature*, 400, 358–360. p.
- Grosse, E. 1897. *The beginnings of art*. New York.
- Guilford, T. – Dawkins, M. S. 1991. Receiver psychology and the evolution of animal signals. *Animal Behavior*, 42, 1–14. p.
- Haldane, J. B. S. 1932. *The causes of evolution*. London, Longman, Green.
- Halpern, D. 1992. *Sex differences in cognitive abilities*. 2nd ed. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Hamer, D. – Copeland, P. 1998. *Living with our genes*. New York, Doubleday.
- Hamilton, W. D. 1996. *Narrow roads of gene land*. Oxford, W. H. Freeman.
- Hamilton, W. D. – Axelrod, R. – Tanese, R. 1990. Sexual reproduction as an adaptation to resist parasites (A review). *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 87, 3566–3573. p.
- Hamilton, W. D. – Zuk, M. 1982. Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science*, 218, 384–387. p.
- Haraway, D. 1989. *Primate visions: Gender, race, and nature in the world of modern science*. New York, Routledge.
- Hare, R. D. 1999. *Without conscience: The disturbing world of the psychopaths among us*. New York, Guilford Press.
- Harris, J. R. 1998. *The nurture assumption*. London, Bloomsbury.
- Harvey, E. H. – Bradbury J. W. 1993. Sexual selection. In J. R. Krebs – N. B. Davies (eds.): *Behavioral ecology: An evolutionary approach*. 3rd ed. London, Blackwell Scientific, 203–233. p.
- Harvey, P. H. – Harcourt, A. H. 1984. Sperm competition, testes size, and breeding systems in primates. In R. Smith (ed.), *Sperm competition and the evolution of animal mating systems*. New York, Academic Press, 589–659. p.
- Hasselquist, D., Bensch, S. – von Schantz, T. 1996. Correlation between male song repertoire, extra-pair paternity and offspring survival in the great reed warbler. *Nature*, 381, 229–232. p.
- Hasson, O. 1990. The role of amplifiers in sexual selection: An integration of the amplifying and Fisherian mechanisms. *Evolutionary Ecology*, 4, 277–289. p.
- Hatfield, E. – Rapson, R. L. 1996. *Love and sex: Cross-cultural perspectives*. Boston, Allyn – Bacon.

- Hauser, M. 1996. *The evolution of communication*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Hausman, C. R. 1997. *Charles S. Peirce's evolutionary philosophy*. Cambridge University Press.
- Haviland, W. A. 1996. *Cultural anthropology*. 8th ed. New York, Harcourt Brace Jovanovich.
- Hawkes, K. 1991. Showing off. Tests of another hypothesis about men's foraging goals. *Ethology and Sociobiology*, 12, 29–54. p.
- Hawkes, K. 1993. Why hunter-gatherers work: An ancient version of the problem of public goods. *Current Anthropology*, 34, 341–361. p.
- Hersey, G. L. 1996. *The evolution of allure: Art and sexual selection from Aphrodite to the Incredible Hulk*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Hewlett, B. S. (ed.) 1992. *Father-child relations*. New York, Aldine de Gruyter.
- Higgins, K. M. (ed.) 1996. *Aesthetics in perspective*. New York, Harcourt Brace.
- Hilgard, E. R. 1987. *Psychology in America: A historical survey*. New York, Harcourt Brace Jovanovich.
- Hill, K. – Hurtado, A. M. 1996. *Ache life history: The ecology and demography of a foraging people*. New York, Aldine de Gruyter.
- Hinde, R. 1999. *Why gods persist: A scientific approach to religion*. London, Routledge.
- Hirschfeld, L. A. – Gelman, S. 1994. *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture*. Cambridge University Press.
- Hoelzer, G. A. 1989. The good parent process of sexual selection. *Animal Behavior*, 38(6), 1067–1078. p.
- Hofstadter, D. 1995. *Fluid concepts and creative analogies*. New York, Basic Books.
- Houle, D. 1998. How should we explain variation in the genetic variabilities of traits? *Genetica*, 102/103, 241–253. p.
- Houle, D. Is there a g factor for fitness? In J. Goode (ed.): *The nature of intelligence*. New York, John Wiley.
- Houle, D. – Hoffmaster, D. – Assimacopolous, S. – Charlesworth, B. 1992. The genomic mutation rate for fitness in *Drosophila*. *Nature*, 359, 58–60. p.
- Houle, D., et al. 1994. The effects of spontaneous mutation on quantitative traits. I. Variances and covariances of life history traits. *Genetics*, 138, 773–785. p.
- Howard, D. J. – Berlocher, S. H. (eds.) 1998. *Endless forms: Species and speciation*. Oxford University Press.
- Hrdy, S. B. 1981. *The woman that never evolved*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Hrdy, S. B. 1997. Raising Darwin's consciousness: Female sexuality and the pre-hominid origins of patriarchy. *Human Nature*, 8, 1–50. p.
- Hrdy S. B. 1999. *Mother nature: A history of mothers, infants, and natural selection*. New York, Pantheon.
- Humphrey, N. 1976. The social function of intellect. In P. P. G. Bateson – R. A. Hinde (eds.): *Growing points in ethology*. Cambridge University Press, 303–317. p.
- Humphrey, N. 1992. *A history of the mind*. New York, Simon – Schuster.
- Hurford, J. – Studdert-Kennedy, M. – Knight, C. (eds.) 1998. *Approaches to the evolution of language*. Cambridge University Press.

- Huxley, J. S. 1938a. The present standing of the theory of sexual selection. In G. R. de Beer (ed.): *Evolution: Essays on aspects of evolutionary biology*. Oxford, Clarendon Press. 11–42. p.
- Huxley, J. S. 1938b. Darwin's theory of sexual selection and the data subsumed by it, in the light of recent research. *American Naturalist*, 72, 416–433. p.
- Huxley, J. S. 1942. *Evolution: The Modern Synthesis*. New York, Harper.
- Huxley, T. H. 1989. *Evolution and ethics*. Princeton University Press. (1st ed. 1894.)
- Illouz, E. 1997. *Consuming the romantic utopia: Love and the cultural contradictions of capitalism*. Berkeley, University of California Press.
- Iwasa, Y. – Pomiankowski, A. 1995. Continual change in mate preferences. *Nature*, 377, 420–422. p.
- Iwasa, Y. – Pomiankowski, A. – Nee, S. 1991. The evolution of costly mate preferences. II. The „handicap” principle. *Evolution*, 45, 1431–1442. p.
- Jacobs, L. F. 1996. Sexual selection and the brain. *Trends in Ecology and Evolution*, 11(2), 82–86. p.
- Jankowiak, W (ed.) 1995. *Romantic passion: A universal experience?* New York, Columbia University Press.
- Jensen, A. 1998. *The g factor: The science of mental ability*. London, Praeger.
- Jensen-Campbell, L. A., Graziano, W. G. – West, S. 1995. Dominance, prosocial orientation, and female preferences: Do nice guys really finish last? *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 427–440. p.
- Jerison, H. J. 1973. *Evolution of the brain and intelligence*. New York, Academic Press.
- Jerison, H. J. – Jerison, I. (eds.) 1988. *Intelligence and evolutionary biology*. New York, Springer-Verlag.
- Johanson, D. C. – Edgar, B. 1996. *From Lucy to language*. London, Weidenfeld – Nicholson.
- Johanson, D. C. – O'Farrell, K. 1990. *Journey from the dawn: Life with the world's first family*. New York, Villard Books.
- Johnstone, R. A. 1995. Sexual selection, honest advertisement and the handicap principle. *Biological Review*, 70, 1–65. p.
- Johnstone, R. A. 1997. The tactics of mutual mate choice and competitive search. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 401, 51–59. p.
- Johnstone, R. A., Reynolds, J. D. – Deutsch, J. C. 1996. Mutual mate choice and sex differences in choosiness. *Evolution*, 50, 1382–1391. p.
- Jones, I. L. – Hunter, F. M. 1993. Mutual sexual selection in a monogamous seabird. *Nature*, 36, 238–239. p.
- Jones, S., Martin, R. – Pilbeam, D. (eds.) 1992. *The Cambridge encyclopedia of human evolution*. New York, Cambridge University Press.
- Kagel, J. H. – Roth, A. E. 1995. *The handbook of experimental economics*. Princeton UP.
- Kahane, H. 1995. *Contract ethics: Evolutionary biology and the moral sentiments*. London, Rowman – Littlefield.
- Kalick, S. M., Johnson, R. B., Lebowitz, L. A. – Langlois, J. H. 1998. Does human facial attractiveness honestly advertise health? Longitudinal data on an evolutionary question. *Psychological Science*, 9(1), 8–13.
- Keller, E. E – Lloyd, E. A. (eds.) 1992. *Keywords in evolutionary biology*. Cambridge, MA, Harvard University Press.

- Keller, M. C., Theissen, D. – Young, R. K. 1996. Mate assortment in dating and married couples. *Personality and Individual Differences*, 21, 217–221. p.
- Kenrick, D. T – Keefe, R. C. 1992. Age preferences in mates reflects sex differences in reproductive strategies. *Behavioral and Brain Sciences*, 15, 75–133.
- Kenrick, D. T. – Sadalla, E. K., Groth, G. – Trost, M. R. 1990. Evolution, traits, and the stages of human courtship: Qualifying the parental investment model. *Journal of Personality*, 58, 97–116. p.
- Kingdon, J. 1993. *Self-made man and his undoing*. New York, Simon – Schuster.
- Kirkpatrick, M. 1982. Sexual selection and the evolution of female choice. *Evolution*, 36, 1–12. p.
- Kirkpatrick, M. – Price, T. – Arnold, S. J. 1990. The Darwin–Fisher theory of sexual selection in monogamous birds. *Evolution*, 441, 180–193. p.
- Kirkpatrick, M. – Ryan, M. J. 1991. The evolution of mating preferences and the paradox of the lek. *Nature*, 350, 33–38. p.
- Knight, C. 1995. *Blood relations: Menstruation and the origins of culture*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Knight, C. 1998. Ritual/speech coevolution: A solution to the problem of deception. In J. Hurford et al. (eds.): *Approaches to the evolution of language*. Cambridge University Press, 68–91. p.
- Knight, C. – Power, C. – Watts, I. 1995. The human symbolic revolution: A Darwinian account. *Cambridge Archaeological Journal*, 5, 75–114. p.
- Koestler, A. 1964. *The act of creation*. New York, Dell.
- Köhler, W. 1925. *The mentality of apes*. New York, Harcourt, Brace – World.
- Kohn, M. 1999. *As we know it: Coming to terms with an evolved mind*. London, Granta.
- Kohn, M. – Mithen, S. 1999. Handaxes: Products of sexual selection? *Antiquity*, 73, 518–526. p.
- Kondrashov, A. S. 1988a. Deleterious mutations and the evolution of sexual reproduction. *Nature*, 336, 435–440. p.
- Kondrashov, A. 1988b. Deleterious mutations as an evolutionary factor. III. Mating preference and some general remarks. *Journal of Theoretical Biology*, 131, 487–496. p.
- Kondrashov, A. 1995. Contamination of the genomes by very slightly deleterious mutations: Why have we not died 100 times over? *Journal of Theoretical Biology*, 175, 583–594. p.
- Krebs, J. R. – Davies, N. B. (eds.) 1997. *Behavioral ecology: An evolutionary approach*. 4th ed. Oxford. Blackwell Scientific.
- Krebs, J. R. – Dawkins, R. 1984. Animal signals: Mind reading and manipulation. In J. R. Krebs – N. B. Davies (eds.): *Behavioral ecology: An evolutionary approach*. 2nd ed. Oxford, Blackwell Scientific, 380–402. p.
- Kreps, D. 1990. *Game theory and economic modelling*. Oxford University Press.
- Krings, M. – Stone, A. – Schmitz, R. W. – Krainitzki, H. – Stoneking, M. – Paabo, S. 1997. Neanderthal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell*, 90, 19–30. p.
- Kuklick, B. 1977. *The rise of American philosophy: Cambridge, Massachusetts, 1860–1930*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Lambert, D. M. – Spencer, H. G. (eds.) 1995. *Speciation and the recognition concept: Theory and application*. Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press.

- Lancaster, J. B. 1991. A feminist and evolutionary biologist looks at women. *Yearbook of Physical Anthropology*, 34, 1–11. p.
- Landau, M. 1991. *Narratives of human evolution*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Lance, R. 1981. Models of specification by sexual selection on polygenic characters. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, 78, 3721–3725. p.
- Lande, R. 1987. Genetic correlation between the sexes in the evolution of sexual dimorphism and mating preferences. In J. W. Bradbury – M. B. Andersson (eds.): *Sexual selection: Testing the alternatives*. New York, John Wiley, 83–95. p.
- Langlois, J. H. – Roggmann, L. A. – Musselman, L. 1994. What is average and what is not average about attractive faces? *Psychological Science*, 5, 214–220. p.
- Layton, R. 1991. *The anthropology of art*. 2nd ed. Cambridge University Press.
- Lee, R. B. 1979. *The Kung San: Men, women, and work in a foraging society*. Cambridge University Press.
- Lee, R. B. – DeVore, I. (eds.) 1968. *Man the hunter*. Chicago, Aldine.
- Lenain, T 1997. *Monkey painting*. London, Reaktion Books.
- Lieberman, P 1991. *Uniquely human: The evolution of speech, thought, and selfless behavior*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Locke, J. 1998. *The devoicing of society: Why we don't talk to each other any more*. New York, Simon – Schuster.
- Loehlin, J. C. 1992. *Genes and environment in personality development*. Newbury Park, CA, Sage.
- Lovejoy, C. O. 1981. The origin of man. *Science*, 211, 341–350. p.
- Low, B. S. 1979. Sexual selection and human ornamentation. In N. A. Chagnon – W. Irons (eds.): *Evolutionary biology and human social behavior*. Boston, Duxbury Press, 462–487. p.
- Low, B. S. – Alexander, R. M. – Noonan, K. M. 1987. Human hips, breasts, and buttocks: Is fat deceptive? *Ethology and Sociobiology*, 8, 249–257. p.
- Lubinski, D. – Benbow, C. P. 1992. Gender differences in abilities and preferences among the gifted: Implications for the math-science pipeline. *Current Directions in Psychological Science*, 1(2), 61–66. p.
- Ludvico, L. R. – Kurland, J. A. 1995. Symbolic or not-so-symbolic wounds: The behavioral ecology of human scarification. *Ethology and Sociobiology*, 16, 155–172. p.
- Lumsden, C. J. – Wilson, E. O. 1981. *Genes, mind, and culture*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Lykken, D. T. 1995. *The antisocial personalities*. Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Lynch, M. – Walsh, B. 1998. *Genetics and analysis of quantitative traits*. Sunderland, MA, Sinauer.
- MacDonald, K. 1995. The establishment and maintenance of socially imposed monogamy in western Europe. *Politics and the Life Sciences*, 14, 3–23. p.
- Mackintosh, N. 1994. Intelligence in evolution, In J. Khalfa (ed.): *What is intelligence?* Cambridge University Press, 27–48. p.
- Maes, P 1991. A bottom-up mechanism for behavior selection in an artificial creature. In J. A. Meyer – S. W. Wilson (eds.): *From animals to animats*. Cambridge, MA, MIT Press, 238–246. p.

- Manning, J. T. – Scutt, D. – Whitehouse, G. H. – Leinster, S. J. 1997. Breast asymmetry and phenotypic quality in women. *Evolution and Human Behavior*, 18, 1–13. p.
- Marcuse, H. 1956. *Eros and civilization: A philosophical inquiry into Freud*. London, Routledge – Kegan Paul.
- Margulis, L. – Sagan, D. 1991. *Mystery dance: On the evolution of human sexuality*. New York, Summit Books.
- Martin, R. D., Willner, L. A. – Dettling, A. 1994. The evolution of sexual size dimorphism in primates. In R. V. Short – E. Balaban (eds.): *The differences between the sexes*. Cambridge University Press, 159–200. p.
- Mascie-Taylor, C. G. N. 1988. Assortative mating from psychometric characters. In C. G. N. Mascie-Taylor – A. J. Boyce (eds.): *Human mating patterns*. Cambridge University Press, 62–82. p.
- Matthews, G. – Deary, I. J. 1998. *Personality traits*. Cambridge University Press.
- May, R. M. 1992. How many species inhabit the earth? *Scientific American*, 267(4), 42–48. p.
- Maynard Smith, J. 1956. Fertility, mating behavior and sexual selection in *Drosophila subobscura*. *Journal of Genetics*, 54, 261–279. p.
- Maynard Smith, J. 1978. *The evolution of sex*. Cambridge University Press.
- Maynard Smith, J. 1982. *Evolution and the theory of games*. Cambridge UP.
- Maynard Smith, J. 1985. Sexual selection, handicaps, and true fitness. *Journal of Theoretical Biology*, 115, 1–8. p.
- Maynard Smith, J. 1998. *Evolutionary genetics* (2nd ed.): Oxford University Press.
- Maynard Smith, J. – Szathmari, E. 1995. *The major transitions in evolution*. Oxford, W. H. Freeman.
- Mayr, E. 1991. *One long argument: Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Mealey, L. 1995. The sociobiology of sociopathy: An integrated evolutionary model. *Behavioral and Brain Sciences*, 18, 523–599. p.
- Michod, R. E. 1995. *Eros and evolution: A natural philosophy of sex*. New York, Addison-Wesley.
- Michod, R. E. – Hasson, O. 1990. On the evolution of reliable indicators of fitness. *American Naturalist*, 135, 788–808. p.
- Michod, R. E. – Levin, B. R. (eds.) 1988. *The evolution of sex: An examination of current ideas*. Sunderland, MA, Sinauer.
- Miller, E. E. 1997. Could nonshared environmental variation have evolved to assure diversification through randomness? *Evolution and Human Behavior*, 18, 195–221. p.
- Miller, G. A. 1996. *The science of words*. San Francisco: W. H. Freeman/ Scientific American.
- Miller, G. F. 1993. *Evolution of the human brain through runaway sexual selection: The mind as a protean courtship device*. 2 vols. Ph.D. thesis, Psychology Department, Stanford University.
- Miller, G. F. 1994a. Beyond shared fate: Group-selected mechanisms for cooperation and competition in fuzzy, fluid vehicles. *Behavioral and Brain Sciences*, 17(4), 630–631. p.

- Miller, G. F. 1994b. Exploiting mate choice in evolutionary computation: Sexual selection as a process of search, optimization, and diversification. In T. C. Fogarty (ed.): *Evolutionary Computing*. Berlin: Springer, 65–79. p.
- Miller, G. F. 1996. Political peacocks. *Demos Quarterly*, 10, 9–11. p.
- Miller, G. F. 1997a). Protean primates: The evolution of adaptive unpredictability in competition and courtship. In A. Whiten – R. W. Byrne (eds.): *Machiavellian intelligence II..* Cambridge University Press, 312–340. p.
- Miller, G. E 1997b. Mate choice: Front sexual cues to cognitive adaptations. In G. R. Bock – G. Cardew (eds.): *Characterizing human psychological adaptations*. New York, John Wiley, 71–87. p.
- Miller, G. F. 1998a. How mate choice shaped human nature: A review of sexual selection and human evolution. In C. Crawford – D. Krebs (eds.): *Handbook of evolutionary psychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum, 87–129. p.
- Miller, G. F. 1998b. Review of *The handicap principle* by Amotz Zahavi. *Evolution and Human Behavior*, 19(5), 343–347. p.
- Miller, G. F. 1999a. Waste is good. *Prospect*, Feb., 18–23. p.
- Miller, G. F. 1999b. Sexual selection for cultural displays. In R. Dunbar et al. (eds.): *The evolution of culture*. Edinburgh University Press, 71–91. p.
- Miller, G. F. 1999c. Evolution of human music through sexual selection. In N. L. Wallin et al. (eds.): *The origins of music*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Miller, G. F. 2000a. Mental traits as fitness indicators: Expanding evolutionary psychology's adaptationism. *Annals of the New York, Academy of Sciences*.
- Miller, G. F 2000b. Sexual selection for intelligence-indicators. In J. Goode (ed.): *The nature of intelligence*. New York, John Wiley.
- Miller, G. F. – Cliff, D. 1994. Protean behavior in dynamic games: Arguments for the co-evolution of pursuit–evasion tactics in simulated robots. In D. Cliff et al. (eds.): *From Animals to Animats 3*. Cambridge, MA, MIT Press, 411–420. p.
- Miller, G. F. – Todd, P. M. 1993. Evolutionary wanderlust: Sexual selection with directional mate preferences. In J.-A. Meyer et al. (eds.): *From Animals to Animats 2*. Cambridge, MA, MIT Press, 21–30. p.
- Miller, G. F. – Todd, P. M., 1995. The role of mate choice in biocomputation: Sexual selection as a process of search, optimization, and diversification. In W. Banzaf – F. Eckman (eds.): *Evolution and biocomputation*. Berlin, Springer, 169–204. p.
- Miller, G. F. – Todd, P. M. 1998. Mate choice turns cognitive. *Trends in Cognitive Sciences*, 2, 190–198. p.
- Mitchell, M. 1998. *An introduction to genetic algorithms*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Mithen, S. 1996. *The prehistory of the mind: A search for the origins of art, religion, and science*. London, Thames – Hudson.
- Mithen, S. (ed.): 1998. *Creativity in human evolution and prehistory*. London, Routledge.
- Moller, A. P. 1994. *Sexual selection and the barn swallow*. Oxford University Press.
- Moller, A. P – Alatalo, R. V. 1999. Good-genes effects in sexual selection. *Proceedings of the Royal Society (London) B*, 266, 85–91. p.
- Moller, A. – Soler, M. – Thornhill, R. 1995. Breast asymmetry, sexual selection, and human reproductive success. *Ethology and Sociobiology*, 16, 207–216. p.

- Moller, A. P. – Swaddle, J. P. 1998. *Asymmetry, developmental stability and evolution*. Oxford University Press.
- Montagu, A. 1989. *Growing young*. Westport, CT. Bergin – Garvey.
- Morris, D. 1962. *The biology of art*. New York, Knopf.
- Morris, D. 1967. *The naked ape*. New York, Dell.
- Morris, D. 1985. *Bodywatching. A field guide to the human species*. New York, Crown Books.
- Nasar, S. 1998. *A beautiful mind*. New York, Simon – Schuster.
- Neisser, U., *et al.* 1996. Intelligence: Knowns and Unknowns. *American Psychologist*, 51, 77–101. p.
- Neuringer, A. 1986. Can people behave „randomly”? The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1151, 62–75. p.
- Neuringer, A. – Voss, C. 1993. Approximating chaotic behavior. *Psychological Science*, 4(2), 113–119. p.
- Nietzsche, E 1968. *The will to power*. New York, Vintage. (Trans. W. Kaufmann – R. J. Hollingdale from Nietzsche’s notebooks, 1883–1888.)
- Nitecki, M. (ed.) 1990. *Evolutionary innovations*. Chicago, University of Chicago Press.
- Noë, R. – Hammerstein, P. 1995. Biological markets. *Trends in Ecology and Evolution*, 10, 336–339. p.
- O’Donald, P 1980. *Genetic models of sexual selection*. Cambridge University Press.
- Paglia, C. 1990. *Sexual personae: Art and decadence from Nefertiti to Emily Dickinson*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Pakkenberg, B. – Gundersen, J. G. 1997. Neocortical neuron number in humans: Effect of sex and age. *Journal of Comparative Neurology*, 384, 312–320. p.
- Parish, A. R. 1993. Sex and food control in the „uncommon chimpanzee”: How bonobo females overcome a phylogenetic legacy of male dominance. *Ethology and Sociobiology*, 15(3), 157–179. p.
- Parker, S. T. 1987. A sexual selection model for hominid evolution. *Human Evolution*, 2, 235–253. p.
- Paul, L. – Hirsch, L. R. 1996. Human male mating strategies: II. Moral codes of „quality” and „quantity” strategists. *Ethology and Sociobiology*, 17, 71–86. p.
- Pawlowski, B. 1999. Loss of oestrus and concealed ovulation in human evolution: The case against the sexual selection hypothesis. *Current Anthropology*, 40, 257–275. p.
- Perrett, D. I. *et al.* 1998. Sexual dimorphism and facial attractiveness. *Nature*, 394, 884–886. p.
- Perusse, D. 1992. Cultural and reproductive success in industrial societies: Testing the relationship at the proximate and ultimate levels. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 267–322. p.
- Peterson, D. – Goodall, J. 1993. *Vision of Caliban: On chimpanzees and people*. Boston, Houghton Mifflin.
- Petrie, M. 1994. Improved growth and survival of offspring of peacocks with more elaborate trains. *Nature*, 371, 598–599. p.
- Petrie, M. – Halliday, T. – Sanders, C. 1991. Peahens prefer peacocks with elaborate trains. *Animal Behavior*, 41, 323–331. p.

- Petrinovich, L. 1998. *Human evolution, reproduction, and morality*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Pfeiffer, J. 1982. *The creative explosion*. New York, Harper – Row.
- Pinker, S. 1994. *The language instinct*. London, Allen Lane.
- Pinker, S. 1997. *How the mind works*. New York, Norton.
- Pitts, M. – Roberts, M. 1997. *Fairweather Eden: Life in Britain half a million years ago as revealed by the excavations at Boxgrove*. London, Century.
- Plomin, R. – DeFries, J., McClearn, G. – Rutter, M. 1997. *Behavioral genetics*. 3rd ed. San Francisco, W. H. Freeman.
- Plotkin, H. 1998. *Evolution in mind: An introduction to evolutionary psychology*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Pollux, P M. J. – Wester, A. – de Haan, E. H. F. 1995. Random generation deficit in alcoholic Korsakoff patients. *Neuropsychologica*, 331, 125–129. p.
- Pomiankowski, A. – Moller, A. 1995. A resolution of the lek paradox. *Proceedings of the Royal Society (London)* B, 260, 21–29. p.
- Pomiankowski, A. – Iwasa, Y. – Nee, S. 1991. The evolution of costly mate preferences. I. Fisher and biased mutation. *Evolution*, 45(6), 1422–1430. p.
- Popper, K. 1972. *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Oxford UP.
- Posner, R. 1992. *Sex and reason*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Poundstone, W 1992. *Prisoner's dilemma: John von Neumann, game theory, and the puzzle of the bomb*. New York, Doubleday.
- Power, C. 1999. „Beauty” magic: The origins of art. In R. Dunbar *et al.* (eds.): *The evolution of culture*. Edinburgh University Press, 92–112. p.
- Rapoport, A. – Budescu, D. 1992. Generation of random series in two-person strictly competitive games. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121, 352–363. p.
- Rapoport, A. – Erev, I. – Abraham, E. V. – Olson, D. E. 1997. *Randomization and adaptive learning in a simplified poker game*. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 69, 31–49. p.
- Rawls, J. 1971. *A theory of justice*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Rawson, P 1978. *The art of tantra*. London, Thames – Hudson.
- Real, L. 1991. Search theory and mate choice. II. Mutual interaction, assortative mating, and equilibrium variation in male and female fitness. *American Naturalist*, 138, 901–917. p.
- Rentschler, I. – Herzberger, B. – Epstein, D. (eds.) 1988. *Beauty and the brain: Biological aspects of aesthetics*. Berlin, Birkhauser.
- Reynolds, J. D. – Gross, M. R. 1990. Costs and benefits of female choice: Is there a lek paradox? *American Naturalist*, 136, 230–243. p.
- Rice, W R. 1988. Heritable variation in fitness as a prerequisite for adaptive female choice: The effect of mutation-selection balance. *Evolution*, 42, 817–820. p.
- Richards, I. A. 1943. *Basic English and its uses*. London, Kegan Paul.
- Richards, R. J. 1987. *Darwin and the emergence of evolutionary theory of mind and behavior*. University of Chicago Press.
- Ridley, Mark (ed.) 1997. *Evolution*. Oxford University Press.
- Ridley, Matt 1993. *The red queen: Sex and the evolution of human nature*. New York, Viking.
- Ridley, Matt 1996. *The origins of virtue*. London, Viking.

- Roeder, K. D. – Treat, A. E. 1961. The detection and evasion of bats by moths. *American Scientist*, 49, 135–148. p.
- Rogers, A. R. – Mukherjee, A. 1992. Quantitative genetics of sexual dimorphism in human body size. *Evolution*, 46, 226–234. p.
- Rogers, C. R. 1995. *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy*. New York, Houghton Mifflin.
- Rose, M. R. – Lauder, G. V. (eds.) 1996. *Adaptation*. London, Academic Press.
- Rostand, E. 1993. *Cyrano de Bergerac* (Trans. Anthony Burgess). London, Nick Hern Books. (1st ed.1898)
- Roth, A. E. – Sotomayor, M. 1990. *Two-sided matching*. Cambridge University Press.
- Rowe, D. C. 1994. *The limits of family influence: Genes, experience, and behavior*. New York, Guilford Press.
- Rowe, L. – Houle, D. 1996. The lek paradox and the capture of genetic variance by condition-dependent traits. *Proceedings of the Royal Society (London)* B, 263, 1415–1421. p.
- Rowe, N. 1996. *The pictorial guide to the living primates*. East Hampton, NY, Pogonias Press.
- Runciman, W. G. 1998. *The social animal*. London, HarperCollins.
- Ryan, M. J. 1985. *The Tungara frog: A study in sexual selection*. Chicago University Press.
- Ryan, M. J. 1990. Sexual selection, sensory systems, and sensory exploitation. *Oxford Surveys of Evolutionary Biology*, 7, 156–195. p.
- Ryan, M. J. 1997. Sexual selection and mate choice. In J. R. Krebs – N. B. Davies (eds.): *Behavioral ecology: An evolutionary approach* (4th ed.): 179–202. Oxford, Blackwell Scientific.
- Ryan, M. J. – Keady-Hector, A. 1992. Directional patterns of female mate choice and the role of sensory biases. *American Naturalist*, 139, S4–S35. p.
- Samuelson, L. 1997. *Evolutionary games and equilibrium selection*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Sandars, N. K. 1985. *Prehistoric art in Europe*. London, Penguin.
- Savage-Rumbaugh, S. – Lewin, R. 1994. *Kanzi: The ape at the brink of the human mind*. New York, Wiley.
- Sawaguchi, T. 1997. Possible involvement of sexual selection in neocortical evolution of monkeys and apes. *Folia primatologica*, 68, 95–99. p.
- Scheib, J. 1994. Sperm donor selection and the psychology of female choice. *Ethology and Sociobiology*, 15(3), 113–129. p.
- Schmitt, B. – Simonson, A. 1997. *Marketing aesthetics*. New York, Free Press.
- Searle, J. 1992. The problem of consciousness. In G. R. Bock – J. Marsh (eds.): *Experimental and theoretical studies of consciousness*. 61–80. New York, John Wiley.
- Searle, J. 1997. *The mystery of consciousness*. London, Granta Press.
- Shackelford, T. K. – Larsen, R. J. 1999. Facial attractiveness and physical health. *Evolution and Human Behavior*, 20, 71–76. p.
- Sheets-Johnstone, M. 1990. Hominid bipedality and sexual selection theory. *Evolutionary Theory*, 91, 57–70. p.
- Shepard, R. N. 1987. Evolution of a mesh between principles of the mind and regularities of the world. In J. Dupre (ed.): *The latest on the best*. 251–275. Cambridge, MA, MIT Press.

- Shepard, R. N. 1997. The genetic basis of human scientific knowledge. In G. R. Bock – G. Cardew (eds.): *Characterizing human psychological adaptations*. New York, John Wiley, 23–38.
- Sherman, P. W. 1989. The clitoris debate and the levels of analysis. *Animal Behavior*, 37(4), 697–698. p.
- Shipman, P. 1998. *Taking wing: Archaeopteryx and the evolution of bird flight*. New York, Simon – Schuster.
- Short, R. V. – Balaban, E. (eds.) 1994. *The differences between the sexes*. Cambridge University Press.
- Shostak, M. 1981. *Nisa: The life and words of a !Kung woman*. Cambridge University Press.
- Sigmund, K. 1993. *Games of life*. Oxford University Press.
- Silver, L. M. 1998. *Remaking Eden: How genetic engineering and cloning will transform the American family*. New York, Avon.
- Simon, H. 1957. *Models of men: Social and rational*. New York, Wiley.
- Simonton, D. K. 1988. Age and outstanding achievement: What do we know after a century of research? *Psychological Bulletin*, 104, 251–267. p.
- Simonton, D. K. 1993. Genius and chance: A Darwinian perspective. In J. Brockman (ed.), *Creativity*. 176–201. New York, Simon – Schuster.
- Simpson, J. A. – Kenrick, D. T. (eds.) 1997. *Evolutionary socialpsychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum.
- Singer, E. (ed.): 1994. *Ethics*. Oxford University Press.
- Singh, D. 1993. Waist-to-hip ratio (WHR): A defining morphological feature of health and female attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 293–307. p.
- Singh, D. 1995. Female health, attractiveness, and desirability for relationships: Role of breast asymmetry and waist-to-hip ratio. *Ethology and Sociobiology*, 16, 465–481. p.
- Singh, D. – Bronstad, P. M. 1997. Sex differences in the anatomical locations of human body scarification and tattooing as a function of pathogen prevalence. *Evolution and Human Behavior*, 18, 403–416. p.
- Skinner, B. F. 1953. *Science and human behavior*. New York, Macmillan.
- Skinner, B. F. 1988. *Beyond freedom and dignity*. London, Penguin.
- Skyrms, B. 1996. *Evolution of the social contract*. Cambridge University Press.
- Sloman, S. – Sloman, L. 1988. Mate selection in the service of human evolution. *Journal of Social and Biological Structures*, 11, 457–468. p.
- Small, M. 1993. *Female choices: Sexual behavior of female primates*. Ithaca, NY, Cornell University Press.
- Smith, E. A. – Bird, R. L. B. 2000. Turtle hunting and tombstone opening: Public generosity as costly signalling. *Evolution and Human Behavior*.
- Smith, S. M. – Ward, T. B. – Finke, R. A. (eds.) 1995. *The creative cognition approach*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Smuts, B. B. 1985. *Sex and friendship in baboons*. New York, Aldine de Gruyter.
- Smuts, B. B. 1985. The evolutionary origins of patriarchy. *Human Nature*, 6, 1–32.
- Sober, E. – Wilson, D. S. 1998. *Unto others: The evolution and psychology of unselfish behavior*. Cambridge, MA, Harvard University Press.

- Sommers, C. H. 1994. *Who stole feminism? How women have betrayed women*. New York, Simon – Schuster.
- Spatt, J. – Goldenberg, G. 1993. Components of random generation by normal subjects and patients with dysexecutive syndrome. *Brain and Cognition*, 23, 231–242. p.
- Sperber, D. 1994. The modularity of thought and the epidemiology of representations. In L. A. Hirschfeld – S. A. Gelman (eds.): *Mapping the mind*. Cambridge University Press, 39–67. p.
- Stanford, C. 1999. *The hunting apes: Meat eating and the origins of human behavior*. Princeton University Press.
- Stanyon, R., Consigliere, S. – Morescalchi, M. A. 1993. Cranial capacity in hominid evolution. *Human Evolution*, 8, 205–216. p.
- Sterelny, K. – Griffiths, P. E. 1999. *Sex and death: An introduction to philosophy of biology*. University of Chicago Press.
- Sternberg, R. J. (ed.): 1999. *Handbook of creativity*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. – Barnes, M. L. (eds.) 1988. *The psychology of love*. New Haven, CT, Yale University Press.
- Stringer, C. – McKie, R. 1996. *African exodus: The origins of modern humanity*. London, Jonathan Cape.
- Studd, M. V. 1966. Sexual harassment. In D. M. Buss – N. M. Malamuth (eds.): *Sex, power, conflict: Evolutionary and feminist perspectives*. 54–89. Oxford UP.
- Sulloway, F. J. 1979. *Freud, biologist of the mind: Beyond the psychoanalytic legend*. New York, Basic Books.
- Symons, D. 1979. *The evolution of human sexuality*. Oxford University Press.
- Symons, D. 1995. Beauty is in the adaptations of the beholder: The evolutionary psychology of human female sexual attractiveness. In P. R. Abrahamson – S. D. Pinker (eds.): *Sexual Nature/Sexual Culture*. University of Chicago Press, 80–118. p.
- Talbot, M. M. 1998. *Language and gender*. Cambridge, Polity Press.
- Tanner, D. 1991. *You just don't understand: Women and men in conversation*. London, Virago.
- Tassinary, L. G. – Hansen, K. A. 1998. A critical test of the waist-to-hip ratio hypothesis of female attractiveness. *Psychological Science*, 9, 150–155. p.
- Taylor, T 1996. *The prehistory of sex*. London, Fourth Estate.
- Tessman, I. 1995. Human altruism as a courtship display. *Oikos*, 741, 157–158. p.
- Thieme, H. 1997. Lower Paleolithic hunting spears from Germany. *Nature*, 385, 807–810. p.
- Thornhill, R. 1997. The concept of an evolved adaptation. In G. R. Bock – G. Cardew (eds.): *Characterizing human psychological adaptations*. New York, John Wiley, 4–22. p.
- Thornhill, R. 1998. Darwinian aesthetics. In C. Crawford – D. Krebs (eds.): *Handbook of evolutionary psychology*. Mahwah, NJ, Erlbaum, 543–572. p.
- Thornhill, R. – Gangestad, S. W. 1994. Fluctuating asymmetry and human sexual behavior. *Psychological Science*, 5, 297–302. p.
- Thornhill, R. – Gangestad, S. W. 1996. The evolution of human sexuality. *Trends in Ecology and Evolution*, 11, 98–102. p.

- Thornhill, R. – Grammer, K. 1999. The body and face of woman: One ornament that signals quality? *Evolution and Human Behavior*, 20, 105–120. p.
- Thornhill, R. – Thornhill, N. W. 1992. The evolutionary psychology of men's coercive sexuality. *Behavioral and Brain Sciences*, 15, 363–421. p.
- Tiger, L. 1992. *The pursuit of pleasure*. Boston, Little, Brown.
- Todd, P. M. – Miller, G. F. 1991. On the sympatric origin of species: Mercurial mating in the Quicksilver Model. In R. K. Belew – L. B. Booker (eds.): *Proceedings of the Fourth International Conference on Genetic Algorithms*. San Mateo, CA, Morgan Kaufmann, 547–554. p.
- Todd, P. M. – Miller, G. F. 1993. Parental guidance suggested: How parental imprinting evolves through sexual selection as an adaptive learning mechanism. *Adaptive Behavior*, 21, 547. p.
- Todd, P. M. – Miller, G. F. 1997a. How cognition shapes cognitive evolution. *IEEE Expert. Intelligent systems and their applications*, 12(4), 7–9. p.
- Todd, P. M. – Miller, G. F. 1997b. Biodiversity through sexual selection. In C. G. Langton – K. Shimohara (eds.): *Artificial Life V*. Cambridge, MA, MIT Press, 289–299. p.
- Todd, P. M. – Miller, G. F. 1999. From Pride and Prejudice to Persuasion: Satisficing in mate search. In G. Gigerenzer – P. Todd (eds.): *Simple heuristics that make us smart*. Oxford University Press, 287–308. p.
- Tooby, J. 1982. Pathogens, polymorphism, and the evolution of sex. *Journal of Theoretical Biology*, 97, 557–576. p.
- Tooby, J. – Cosmides, L. 1990a). On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: The role of genetics and adaptation. *Journal of Personality*, 58, 17–67. p.
- Tooby, J. – Cosmides, L. 1990b. The past explains the present: Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethology and Sociobiology*, 11(4/5), 375–424. p.
- Tooby, J. – Cosmides, L. 1992. The psychological foundations of culture. In J. H. Barkow et al. (eds.): *The adapted mind*. Oxford University Press, 19–136. p.
- Tooby, J. – Cosmides, L. 1996. Friendship and the banker's paradox: Other pathways to the evolution of adaptations for altruism. *Proceedings of the British Academy*, 88, 119–143. p.
- Trail, P. W. 1990. Why should lek-breeders be monomorphic? *Evolution*, 44(7), 1837–1852. p.
- Trivers, R. 1971. The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly Review of Biology*, 46, 35–57. p.
- Trivers, R. 1972. Parental investment and sexual selection. In B. Campbell (ed.): *Sexual selection and the descent of man 1871–1971*. Chicago, Aldine, 136–179. p.
- Trivers, R. 1974. Parent–offspring conflict. *American Zoologist*, 14, 249–264. p.
- Turing, A. M. 1950. Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59, 433–160. p.
- Turner, F. 1991. *Beauty: The value of values*. Charlottesville, VA, University of Virginia Press.
- Veblen, T. 1899. *The theory of the leisure class*. New York, Macmillan. (Reprinted by Dover.)
- Vernon, P. E. (ed.) 1970. *Creativity: Selected readings*. Harmondsworth, Penguin.

- Vining, D. R. 1986. Social versus reproductive success: The central theoretical problem of human sociobiology. *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 167–216. p.
- Von Neumann, J. – Morgenstern, O. 1944. *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.
- de Waal, F. 1989. *Peacemaking among primates*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- de Waal, F. 1996. *Good natured: The origins of right and wrong in humans and other animals*. New York, Harper Perennial.
- de Waal, F. – Lanting, F. 1997. *Bonobo: The forgotten ape*. Berkeley, CA, University of California Press.
- Wagenaar, W. A. 1972. Generation of random sequences by human subjects: A critical survey of literature. *Psychological Bulletin*, 77, 65–72. p.
- Wallace, R. A. 1980. *How they do it*. New York, William Morrow.
- Wallin, N. L., Merker, B. – Brown, S. (eds.) 1999. *The origins of music*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Whiten, A. (ed.): 1991. *Natural theories of mind*. Oxford, Basil Blackwell.
- Whiten, A. – Byrne, R. 1997. *Machiavellian intelligence II: Extensions and evaluations*. Cambridge University Press.
- Wickett, J. C. – Vernon, P. A. – Lee, D. H. 1994. *In vivo* brain size, head perimeter, and intelligence in a sample of healthy adult females. *Personality and Individual Differences*, 16, 831–838. p.
- Wiegmann, D. Real – L. A., Capone, T. A. – Ellner, S. 1996. Some distinguishing features of models of search behavior and mate choice. *American Naturalist*, 147, 188–204. p.
- Wilkinson, G. S. 1984. Reciprocal food sharing among vampire bats. *Nature*, 308, 181–184. p.
- Williams, G. C. 1966. *Adaptation and natural selection*. Princeton University Press.
- Williams, G. C. 1975. *Sex and evolution*. Princeton University Press.
- Williams, G. C. 1996. *Plan and purpose in nature*. London, Weidenfeld – Nicholson.
- Williams, J. E., Satterwhite, R. C. – Saiz, J. L. 1998. *The importance of human psychological traits: A cross-cultural study*. New York, Plenum Press.
- Wilson, D. S. 1994. Adaptive genetic variation and human evolutionary psychology. *Ethology and Sociobiology*, 15, 219–235. p.
- Wilson, D. S. – Near, D. – Miller, R. R. 1996. Machiavellianism: A synthesis of the evolutionary and psychological literatures. *Psychological Bulletin*, 119, 285–299.
- Wilson, E. O. 1975. *Sociobiology: The new synthesis*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- Wilson, E. O. 1998. *Consilience: The unity of knowledge*. New York, Knopf.
- Wilson, M. – Daly, M. 1985. Competitiveness, risk taking, and violence: The young male syndrome. *Ethology and Sociobiology*, 6, 59–73. p.
- Wittelson, S. F. – Glezer, I. I. – Kigar, D. L. 1995. Women have greater density of neurons in posterior temporal cortex. *Journal of Neuroscience*, 15, 3418–3428.
- Wolfe, J. B. – Moore, A. J. – Brodie, E. D. 1997. The evolution of indicator traits for parental quality: The role of maternal and paternal effects. *American Naturalist*, 150, 639–649. p.
- Wolfe, T. 1982. *From Bauhaus to our house*. London, Jonathan Cape.

- Wolpert, L. 1992. *The unnatural nature of science*. London, Faber – Faber.
- Wrangham, R. – Peterson, D. 1996. *Demonic malts: Apes and the origins of human violence*. New York, Houghton Mifflin.
- Wright, R. 1994. *The moral animal. Evolutionary psychology and everyday life*. New York, Pantheon Books.
- Wright, W. 1998. *Born that way: Genes; behavior, personality*. New York, Knopf.
- Zahavi, A. 1975. Mate selection: A selection for a handicap. *Journal of Theoretical Biology*, 53, 205–214. p.
- Zahavi, A. 1978. Decorative patterns and the evolution of art. *New Scientist*, 19, 182–184. p.
- Zahavi, A. 1991. On the definition of sexual selection, Fisher's model, and the evolution of waste and of signals in general. *Animal Behavior*, 42(3), 501–503. p.
- Zahavi, A. – Zahavi, A. 1997. *The handicap principle: A missing piece of Darwin's puzzle*. Oxford University Press.
- Ziman, J. 1978. *Reliable knowledge*. Cambridge University Press.
- Ziman, J. (ed.) 2000. *Technological innovation as an evolutionary process*. Cambridge University Press.
- Zuckerman, M. 1994. *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. Cambridge University Press.

NÉV- ÉS TÁRGYMUTATÓ

- a**daptáció 23–24, 27–27, 34, 37, 48,
62–63, 77, 124–126, 142, 166, 175,
204, 209, 216, 228, 231–232,
237–238, 246, 251, 255, 265, 268,
271, 274, 298, 301–302, 305–306,
311, 313, 320, 326, 331, 347, 352,
368, 372, 375, 378, 387, 389, 393,
396, 400
- adaptív radiáció 25, 152, 156–157, 387
- Afrika 113, 167, 196, 202, 217, 220,
248, 257–258, 409
- Agassi, André 299
- agy 12, 17, 21–22, 26–35, 37–38, 50–
51, 69–70, 72–74, 77–83, 86–95,
100–103, 113–116, 124–129,
135–136, 139–140, 142–147,
151–152, 158–159, 162, 166,
202–204, 216, 223–225, 227, 242,
248–250, 258, 278, 306, 322,
327–328, 347, 352–355, 358–360,
364–365, 372, 400, 403–405
- agyméret 54, 73, 77–83, 86, 93–94,
328, 330
- Aiello, Leslie 31
- Aiken, Nancy 249
- ajándékozás 191, 284, 287, 293
- aktív tervező 14
- alapangol nyelv 327–328, 331
- albatrosz 75, 150, 185
- Alexander, Richard 73, 78
- alkalmazkodás 15, 34, 51–54, 62–64,
68, 108, 143, 387
(lásd még adaptáció)
- Allen, Grant 249
- Allen, Paul 153
- általános örömközpont 141–143, 214
- Altmann, Jeanne 65
- altruizmus 261–275, 279–281, 284,
286, 301, 309, 387, 412–413
- Amos, Tori 81
- Andersso, Malte 66–67
- Angier, Natalie 216
- antropológia 36, 61, 167, 236, 314, 387
- apaság 177, 190
- arab fecsegőmadár 279–280, 283–284
- Arak, Anthony 136
- arc 16, 102, 106, 111–112, 167, 185–
187, 194–195, 203, 206–207, 223–
224, 239, 243, 247–248, 368, 410
- archeológia *lásd* régészet
- Arisztophanész 275
- Arisztotelész 371
- asszortatív párválasztás 181–182, 388
- ateizmus 50
- Attenborough, David 240, 342
- Auel, Jean 165
- Australopithecus robustus 78, 305, 388
- Ausztrália 233, 240
- Ázsia 27, 33, 202, 258, 305, 391
- B**acon, Francis 156
- baktériumok 95, 112–113, 162–163
- bálna 26, 122, 124, 137, 208, 344
- Balzac, Honoré de 381
- barátság 170–173, 196, 198, 201, 302,
310, 324

Baron-Cohen, Simon 355
 Becker, Gary 292
 behaviorizmus 61–62, 64, 306, 388
 békák 66, 134–135, 208, 317
 Benjamin, Walter 256
 beszéd kooperatív modellje 318
 Betzig, Laura 75, 86, 399
 bioetika 382
 biológiai változatosság 160–163
 biszexualitás 198
 blöff 65, 308, 356
 Boas, Franz 252, 256
 bonobó 77, 171, 198, 213, 225, 326, 388
 Boone, James 262, 275, 284, 412
 Bora, Katharina von 286
 borraivaló 290–292
 Bowie, David 371
 Boyko, Wally 107–108
 Brancusi, Constantin 257
 Brant, Monica 107–108
 Budescu, David 354
 Burgess, Anthony 333–334
 Burley, Nancy 137
 Burling, Robbins 313–315, 415
 Bush, George 103
 Buss, David 16, 66, 86, 91, 102, 106, 124, 176, 190, 192–193, 261, 275, 296, 385, 399, 403
 Byrne, Richard 73, 408

Caligula (Caius Julius Ceasar Germanicus) 356
 Campell, Donald 358, 372
 Chambers, Robert 50
 Chance, Michael 351
 Chomsky, Noam 305–306, 313
 Christie, Linford 229
 Clay, Felix 244, 249
 Coleridge, Samuel Taylor 335
 Constable, John (festő) 254
 Constable, John (irodalomtudós) 335, 385
 Cosmides, Leda 124, 270–271, 385
 Cronin, Helena 67
 Cuvier, Frédéric 50

Cyrano de Bergerac (E. Rostand)
 303, 333–334

CSalás 118, 125, 128, 261, 268, 270–271, 296, 299, 356, 413
 csiga 208
 csikló 88, 205, 208, 214–217, 221, 410
 csiklókivágás 217
 csimpánz 26, 33, 77, 169, 171, 186, 194, 198, 208–209, 211, 235, 250–251, 270, 277, 285–286, 305, 327, 365–366, 396
 csípő 38, 194, 207, 220–223, 231, 239
 csoportverseny 284

Dali, Salvador 250
 Daly, Martin 86, 178, 197, 385, 399
 Danto, Arthur 255
 Darth Vader 318
 Darwin, Charles 13, 18–20, 31, 39–57, 62–63, 66, 68, 71, 81, 86–87, 144, 152–156, 179, 184, 207–208, 233–234, 243–244, 246, 263, 301, 305–306, 346, 364, 369, 375, 394, 398–399, 401
 Darwin, Erasmus 50
 Dawkins, Marian Stamp 134, 139
 Dawkins, Richard 65, 73, 78, 109, 132, 154, 229, 242, 273, 307, 356, 374
 de Waal, Frans 262, 270, 273, 285, 408
 Deacon, Terence 241
 delfin 12, 26, 124, 151, 208, 220
 derék/csípő arány 222
 Descartes, René 205
 Dessalles, Jean-Louis 313–315, 324, 415
 Diana hercegnő 288
 Dickens, Charles 287
 dinoszaurusz 11, 151, 157–159, 164
 Dissanayake, Ellen 232, 252, 385–386
 díszítés 46, 51–52, 68, 186, 234, 238–240, 242–245, 248, 256–257, 314, 328
 diszkrimináció 141, 215, 217, 268, 300
 divat 36, 45, 69–70, 145, 156, 204, 222, 230, 239, 243, 289–290, 364–365, 382

- divergens evolúció 28
- DNS 32–33, 43, 83, 85, 95–99, 115,
152, 187, 190, 267, 305, 390–391,
394
- DNS-hibridizáció 33
- dominancia 98, 170, 210, 213, 333,
388
- dráma 46, 77–78, 114, 145, 165–166,
244, 262, 372
- Driver, P. M. 351
- Dunbar, Robin 22, 235, 324–325
- Durkheim, Emile 235
- E**berhard, William 134, 156, 208, 212
- egyedfejlődés ismétli a fajfejlődést 312
- egyének közti különbségek 36
- egyensúly kiválasztódása 279,
281–286, 343, 382, 388
- együttműködés 294–296
- Eibl-Eibesfeldt, Irenaus 215, 411
- Eigen, Manfred 335
- éjjeli lepkék 351–353
- elefánt 12, 26–28, 124, 204, 208,
225–226, 304
- elefántfóka 74–75, 122
- élelemkeresés 141
- életkor 193–195, 219, 226
- Eliot, George 335
- elme 13–17, 21, 23–38, 40, 44, 48,
51–52, 55, 69, 71, 77–79, 83, 86–90,
93, 100–104, 124–127, 131, 139,
142–145, 148, 151–152, 158–160,
162–163, 165, 183, 187, 194,
198–199, 202, 207, 214–217, 221,
224, 231–232, 242, 252–255,
315–317, 322, 324, 340–341, 346,
355–356, 359, 364–366, 369, 372,
374–375, 378, 382, 387–389, 393,
405, 407
- elmélet az elméről 22, 34
- élőhely 19, 136, 140, 152, 157
- emberi jogok 380
- emberszabású majmok 14, 22, 26, 91,
93, 100, 124, 147, 166, 168, 170,
203, 218, 221, 224–225, 250, 326,
355–357, 364, 378, 393
- emlékezet 235, 243, 322–323, 358,
374, 378
- empátia és szimpátia 294–295, 302
- Endler, John 134, 136, 385, 407
- energia 28, 31, 54–56, 58, 65, 84,
105–106, 117–118, 121, 123,
126–127, 144, 171, 190, 192,
196–198, 220, 226, 230, 233–234,
251, 281, 283, 292, 298, 301, 307,
338, 343, 360–362, 393, 395
- Enquist, Magnus 136
- érdem szerinti jutalmazás 299–300
- erkölcs 11–12, 14, 16–18, 26–27, 63,
77, 127–129, 143, 231, 261–276,
279, 285–302, 379–381, 412
- erkölcsfilozófia 261, 301–302
- érzékelés 19, 143, 148, 211, 217, 378,
392
- érzékszervek 49, 51, 130–143, 150,
223, 239–240, 347, 366, 389, 397
- érzékszervi elfogultság 134–143, 147–
148, 201, 247, 249–252, 389, 407
- eszköz 14–15, 26, 51, 73, 89, 166, 185,
214, 240, 242, 258, 314, 366, 375,
388
- esztétika 44, 47, 49, 89, 148–150, 233–
234, 238–256, 323, 372, 394, 411
- Etcoff, Nancy 223, 399, 409
- etnikum 60, 164, 206, 398
- evolúció 12, 21–23, 40–49, 77–80,
151–159, 180–181, 281–285
- evolúció sebessége 78
- evolúciós ismeretelmélet 372, 375
- evolúciós pszichológia 15–18, 21, 21,
24–25, 31–32, 36037, 51, 67, 73, 82,
86, 91–92, 102, 124–126, 162,
166–167, 172, 176, 178, 190–194,
197, 200, 207, 219, 222, 228–229,
232, 237, 249, 261, 264–265,
270–274, 301, 320, 346–347, 368,
379–382, 389, 399, 421
- evolúciós véletlenek 137
- Eyre-Walker, Adam 97, 114
- Eysenck, Hans 295, 362

- fácán 40, 47
 faj érdeke 60, 63, 67, 84, 307
 Fechner, Gustave 249
 fegyverkezési verseny 22, 58–59, 73, 184, 216, 295
 fejlődési stabilitás 207, 219, 221, 389
 fejszörzet 21, 76
 felmérés az evolúció elfogadásáról 114
 felső-kőkori forradalom 79
 féltékenység 176, 371, 373
 feminizmus 37, 54, 64, 107, 167, 292, 380–381, 404
 fenék 203, 207, 221–222, 246, 410
 filozófia 15, 130, 174, 234, 253–254, 261–262, 264, 301, 323, 375, 378–382
 Fisher, Helen 193, 216, 277, 292
 Fisher, Ronald 57–61, 63–66, 69, 71–72, 108, 150, 350
 fittség 57–58, 96–129, 138–139, 180–184
 fittségjelző 99–102, 116–129, 148–151, 183–184, 190–197, 207, 251–255, 324–331, 363
 fizikai fittség 101–106, 113, 213
 flört 172–173, 197–198, 297–298, 316
 Fonda, Jane 291
 Ford, Henry 159
 Fossey, Dian 65
 fosszília 30
 Foucault, Michel 204
 főemlős 28–29, 65, 73–76, 133, 167–171, 175–178, 203, 208, 212, 221, 269, 285, 355
 Frank, Robert 274, 290
 Freud, Sigmund 24, 54, 61–62, 143, 197, 215, 241–242, 244, 273, 333
 Freyd, Jennifer 323, 385
 galamb 40–41, 132
 Gangestad, Steven 102
 Gates, Bill 153, 155
 Gauguin, Paul 245
 gén 32–34, 70, 85–88, 97–107, 114–116, 123–124, 180–182, 202, 218–229, 267, 277, 347–348
 génbefogás 123–124
 géndominancia 97–98, 350
 gének és kultúra koevolúciója 34
 genetika 32–34, 36, 56, 59, 64, 66, 71–72, 76, 81, 87–90, 97–100, 106, 132, 154, 176, 190, 265, 329, 346–347, 358, 362, 369, 382–383, 389, 391, 395–396
 genetikai korreláció 72–73, 87–88, 147
 genetikai meghatározottság 346, 369
 genetikus sodródás 76
 Gibson, Mel 370
 Gigerenzer, Gerd 385
 Goethe, Johann Wolfgang von 234
 gombák 44, 95
 Gombrich, Ernst 252
 Goodall, Jane 65, 408
 gorilla 31, 75, 169, 208–210, 213, 222, 225, 285
 Gould, Stephen Jay 54, 124, 195, 215, 273, 399
 Graf, Steffi 176
 Grafen, Alan 120, 122
 Grammer, Karl 102
 Groening, Matt 37
 Gropius, Walter 63
 Grosse, Ernst 233
 g-tényező 80, 104, 329, 363, 390, 392
 Guilford, Tim 139
 gyűjtögetés 75, 84, 167–168, 172, 175–176, 191, 225–226, 258, 278, 293, 300, 398, 408
 gyümölcslégy 56, 100
 háború 61, 73, 82, 196, 261, 263, 267, 276, 284, 370, 398
 Haeckel, Ernst 312
 Haldane, J. B. S. 63
 Hamilton, W. D. 105, 112–113, 265, 268, 350
 Hannah, Daryl 165
 harem 75, 167, 169, 171, 191, 209
 hatalom 68–69, 128, 143, 301, 401
 hátrány-elv 65, 118–122, 126, 148–150, 183–184, 219, 275, 280–281, 288, 308, 391

Hawkes, Kristen 262, 278, 385
 házasság 55, 61, 75, 92, 164, 167, 172,
 174, 177, 183, 189, 193, 200–201,
 292, 374, 391
 házasságtörés 92, 183
 Hegel, G. W. F. 253
 Heinlein, Robert 224
 Helmholtz, Hermann von 249
 hereméret 209
 hermafroditizmus 83, 208
 hiéna 215
 hímvessző 88, 152, 203–218, 221,
 223, 239
 hipotalamusz 216
 Hitler, Adolf 356
 Hoffman, Albert 238
 holocén kor 166–168, 174, 391
 hominida 21, 31, 126, 167–180, 186,
 191, 195–199, 211–213, 218, 222,
 387–388, 391, 394
 hominidák életmódja 167–168, 171
 hominidák nemi élete 167–169, 171,
 179–180, 186, 195–197, 211–213,
 222
 Homo erectus 27, 33, 78, 204, 225,
 239, 258, 305, 391
 Homo habilis 78
 Homo sapiens 30, 78–79, 158, 202,
 225, 233, 258, 387
 homoszexualitás 197–198
 Houle, David 122–124
 Hrdy, Sarah Blaffer 65, 175, 216
 humor 12, 15, 23, 26–27, 36, 78, 90,
 101, 114–115, 197, 217, 301, 347,
 357, 359, 367–370, 381
 Humphrey, Nicholas 73, 78, 250, 385
 Humphries, D. A. 351
 Huxley, Julian 60, 63
 Huxley, T. H. 273
 idegtudomány 36, 67, 90, 250, 358
 ideológia 23, 26, 36, 54, 60–63, 82,
 91, 128, 237, 296, 301, 321, 372–
 375, 391
 intelligencia 12, 14–19, 23, 26–27,
 32–33, 36, 54, 72–78, 80–94,

100–104, 125–126, 141, 151, 170,
 173, 192, 199, 220, 254–255, 271,
 285, 294, 296, 312–313, 316,
 319–320, 328–330, 355–356,
 362–363, 367–368, 378, 381, 383,
 387, 389–390, 392–393
 IQ 80, 330, 390
 írás 28, 30, 323, 334–335
 ismétlődő játszmák 269
 ízlés öröklése 57–59, 147–148,
 193–194, 250, 258

Jagger, Mick 75
 James, William 369
 játékelmélet 37, 119, 227, 269, 279–
 283, 348–351, 357, 382, 389, 392
 jávorszarvas 47, 71
 jelbeszéd 29
 jelzések elmélete 119–120, 134, 139,
 185, 190
 Johnson, Virginia 61
 Johnstone, Rufus 122
 Jolly, Alison 65
 Jones, James Earl 318
 jótékonyág 25, 272, 287–293, 382
 Judd, Donald 245

Kant, Immanuel 253–254, 263, 421
 káosz 353, 369
 Keaton, Buster 367
 Keddy-Hector, Anne 138
 Kenrick, Doug 92, 194
 képzőművészet 11–12, 30, 124, 231,
 235, 239, 252
 kereskedelem 196, 314, 327, 330
 két lábon járás 21, 211, 218, 221
 kétnemű szaporodás 64, 83, 93–95,
 162, 208, 213, 392
 kezdeti feltétel 21, 76, 353
 kihalás 47, 62, 76, 97, 114
 King, Larry 291
 Kinsey, Alfred 61
 Kirkpatrick, Mark 66, 184
 kísérlet 24, 35–36, 48, 56, 61, 66, 105,
 159, 222, 249–250, 270–271, 274,
 325, 354, 366

- kiterjesztett fenotípus 242, 245–247, 255, 258, 322, 392
- Kíváncsi Gyuri* 364
- Knight, Chris 200, 309
- kockázat 98, 125, 155, 198, 204, 228, 275, 279, 292, 372, 395
- kockázati tőke 155, 158, 163
- Koestler, Arthur 368
- kognitív pszichológia 35–36, 62, 64, 187, 367, 392
- kognitív tudomány 15, 142–143, 378, 393
- Kohn, Marek 258–360, 385
- Koklova, Olga 245
- kollektív udvarlás 200–201
- kommunikáció 17, 104, 130, 132, 139, 303, 307–308, 312, 318–319, 323, 326–328, 331–332, 335, 341, 343, 345, 375
- komplexitási küszöb 154
- kondíció 105–106, 108, 120–127, 190, 195, 223, 225–226, 229, 308
- konvergens evolúció 27–28, 346, 393
- Köhler, Wolfgang 366
- kölcsönös választás 43, 90–94, 145–146, 165, 185–186, 207, 393
- kölcsönösség 43, 145–146, 167, 246, 265, 268–275, 278, 281–284, 287, 292–293, 297–298, 301–302, 309–310, 319, 332, 343, 396
- költészeti hátrányok 335
- költség 26, 34, 43, 47, 65, 84, 88, 91, 117–121, 126, 133, 142, 150–151, 154–155, 263–265, 391
- környezet 43, 45, 49–50, 60–62, 69–70, 99, 102–104, 111–113, 239, 242, 344–348, 353, 364, 372
- közgazdaságtan 117–119, 160, 274, 348
- közösülés 25, 62, 71, 74, 85–88, 91–92, 139, 142, 169–173, 208–216, 297–298, 338, 393
- kreativitás 12, 14, 26–28, 90, 93, 107, 124–125, 231, 346–348, 354, 357–370, 417
- Krebs, John 132, 307, 356
- kreol nyelvek 328
- Krisna 246
- Kubrick, Stanley 165
- kultúra 11–12, 28, 34, 65–68, 73, 81–82, 86, 90, 108, 126, 143, 192–193, 204–206, 224, 231–232, 243, 256, 284, 301, 374, 378–379, 390
- kultúrantropológia 27, 67–68, 73, 81–82, 86, 192–193, 204–206, 284, 387
- Lamarck, Jean-Baptiste de** 50
- lamarckizmus 61
- Lande, Russell 66
- látás 48–49, 89, 133, 135–138
- látványos fogyasztás 117–118, 121, 127, 192, 200, 230, 275, 290, 382, 393
- Layton, Robert 236
- Lecter, Hannibal 295
- legfittebbek túlélése 16, 27, 44, 67, 101, 105, 144, 272, 287, 393
- Lloyd, Harold 367
- ló 208
- Locke, John 143, 313–315
- Loos, Anita 117
- Lorenz, Konrad 62–63, 307
- Love, Courtney 336
- Lovejoy, Owen 277–278
- lugasépítő madár 71, 76, 100–101, 240–242, 245–246, 258, 392–393
- Luther, Márton 286
- luxuscikkek 41, 68, 101, 117, 192, 289
- Lüszisztraté* (Arisztophanész) 276
- machiavellista intelligencia** 73, 80, 128, 355–356, 389, 393
- madarak 13, 49, 58, 70, 88, 157–158, 184, 208, 240–244, 257–258, 279–283
- madarak éneke 13, 100, 317, 328–331
- Madonna 371
- Maes, Pattie 141
- majmok nyelve 305, 326
- majomrajzok 250–251
- Malinowski, Bronislaw 235
- mamut 26, 28, 276, 303–304, 306
- manipuláció 16, 73, 141, 236, 356, 382
- Manning, John 219

- Margulis, Lynn 210, 216
 marketing 153, 160–162
 Marley, Bob 75
 Marx, Karl 67, 271, 374
Mary Poppins 330
 Masters, William 61
 matematika 29, 57–59, 61–66, 120,
 187–189, 253, 282–283, 312, 348
 Maynard Smith, John 64–67, 385
 Mayr, Ernst 63
 megjósolhatatlanság 70, 76–77,
 348–351
 megszaladt szexuális szelekció
 (megszaladt agy) 21, 59, 72–81, 89,
 93, 179, 313, 393, 397
 mém 73, 145, 374–375, 394
 Mendel, Gregor 55–56, 394
 mesterséges intelligencia 141, 232,
 313, 367
 mesterséges szelekció 44, 46, 394
 metafunkció 101
 mezőgazdaság 28, 57, 166
 Michelangelo 231
 Microsoft Corporation 143, 153, 155
 Miller, Jonathan 16
 mimikri 52
 Mithen, Steven 31, 258–260
 mítosz 12, 15, 40, 174, 200, 246, 374
 Mivart, St. George 154
 modern szintézis 57, 60–64, 394
 modernista esztétika 63–64
 Modigliani, Amadeo 245
 molekuláris rekombináció 76
 Moller, Anders 102, 122
 monogámia 146, 164, 167, 169,
 172–174, 179, 183–184, 340, 394
 monogámiák sorozata 172–174, 179,
 209, 394
 Monroe, Marilyn 176
 Montagu, Ashley 224, 360
 Monty Python 361
 morális tekintély 262, 272, 285–286,
 381
 Morgan, Thomas Hunt 56, 58–59
 Morgenstern, Oskar 349
 Morris, Desmond 215, 223, 250
 Morris, William 239
 Morrison, Jim 336
 mostohaapák 178, 298
 Moulay Ismail király 75
 mutáció 56, 78, 87, 95–100, 110–116,
 158, 161–162, 283, 220, 223–224,
 266, 389–390, 394
 mutációs célméret 116
 mutációs leolvadás 96, 114
 művészet társadalmi funkciói 235, 327
 művészi virtuozitás 251–252, 366
Nagy művészek nemi étvágya 245
 Nagy Sándor 257
 nagylelkűség 101, 261–262, 264, 273,
 275, 284, 287–288, 290–292, 381,
 396
 Nash, John 281–283
 Nash-féle egyensúly 282–283
 neandervölgyi ember 33, 159, 204,
 305, 394
 nemek közötti különbségek 45–46,
 74–75, 82–90, 179
 nemi erőszak 173, 261, 294, 380
 nemi hormonok 56, 88, 121, 205
 nemi hűség 262, 272, 296–297, 391
 nemi szervek 156, 205, 208–212, 246
 neofília 364–365
 neoténia 194–195, 224, 360–361, 394
 Neumann János *lásd*
 Von Neumann, John
 Neuringer, Alan 354
 neuronális számítógép 15, 232
 Nietzsche, Friedrich 37, 254, 301
 Nordau, Max 244
 női kutatók 210, 216
 női mell 206–207, 217–221, 231
 női választás 46, 52–55, 60, 149, 165,
 173, 176, 203, 208, 212–218, 223,
 275
 nők patriarchális elnyomása 55–56, 81,
 167, 176
nyelv 12–17, 201, 22–23, 26–30,
 32–33, 77–79, 89, 100–101, 124,
 126–128, 130, 139, 147, 166, 173,

201–202, 231–235, 303–345,
375–376, 379, 397–398
nyelv és valóság viszonya 343–345
nyelvi készség tesztjei 313–314, 331
nyulak cikkcakkos menekülése
352, 358

O'Donald, Peter 64, 66

Ogden, C. K. 327

orángután 208, 225

orgazmus 203, 213–216, 247

Ostrom, John 157

Ökológia 19, 21, 50–51, 207, 224,
382, 394

öntudat(lanság) 11, 26, 188, 191,
229, 330, 382

önző gén 65, 98, 109, 229, 264, 266,
273, 279, 307, 314, 395

örökölhető tulajdonság383

örökölhetőség 78, 109, 113, 123,
127, 329, 363, 395

őstörténet140, 164–165

özvegypinty66, 170, 187

Pääbo, Svante 33

Paley, William 41

paraziták 19, 101, 105, 112–113, 263,
350, 394–395

Parsons, Talcott 235

partnerválasztás 13, 19, 21, 25, 29, 35,
38, 45, 48, 62, 66–73, 85, 89–94,
98–99, 102, 108, 116, 121, 130, 134,
137–141, 146, 157, 162, 164, 169–
173, 176, 180–184, 187, 190, 195,
197, 210–211, 215–221, 229, 259,
261–262, 275, 298–300, 302, 311–
312, 321, 340, 359, 388, 390, 395

partnerválasztási stratégiák 137–138,
141, 187, 321

partnerválasztási szempontok 102,
108, 130, 137–138, 183, 187, 210,
302, 311, 329, 359, 388, 390

párvódomb 110, 395

Paterson, Hugh 157

patkányok rángógörccse 350

pávafarok 13, 43, 89, 98, 107, 112,
117, 125, 150, 239, 283, 318, 372
pazarlás 68, 118–128, 162, 200, 254,
284, 394–395

Peirce, Charles Sanders 369

pénzérték 149–151

Perkins, William Henry 256

Perrett, David 102

petesejt 45, 83–85, 208–209, 212–213

Pfeiffer, John 30, 233

Picasso, Pablo 240, 242, 245, 362

pidgin nyelvek 314, 327–328, 331

Pinker, Steven 15–16, 23, 27, 102,
124–125, 238, 305–306, 313

Platón 253

pleisztocén kor 164–178, 186, 192–
196, 200–201, 210, 219–221, 230,
245–246, 251, 257, 276, 287, 292–
293, 304, 307, 310, 312, 316, 395

pletyka 26, 173, 324–326, 345

Plomin, Robert 32

pókmajom 215

poligínia 74–75, 169, 179, 395

polip 27, 151, 352

politika 12, 37, 63–64, 67, 81, 93, 198,
287, 296, 325, 374–375, 380–382

Pollock, Jackson 251

Pomiankowski, Andrew 122, 385

Popper, Karl 372

pornográfia 16, 236, 365

posztmodern 204, 241

Power, Camilla 200, 292, 385

pozitív visszacsatolás 21, 59, 66, 69,
72–73, 76, 78

problénamegoldás 15, 366

prüdéria 25, 60

pszichológia 12, 15–40, 48–51, 57,
61–67, 73, 82, 86, 89–92, 102,
124–126, 134, 139, 143–147, 160,
166–167, 172–173, 176, 178, 182,
187–188, 190–194, 197, 200, 207,
219, 222, 228–232, 237, 249,
254–255, 261–274, 294–296,
301–302, 310, 320, 323–324, 347,
352–369, 379, 381–382, 389, 396

pszichopáták 128, 173, 294–296

- Radcliffe-Brown, A. R.** 235
 ragadozók 19, 49, 53, 112–113,
 120–121, 132–133, 158, 167–169,
 263, 308, 352
 Rapoport, Amnon 354
 redukcionizmus 25, 39–40, 62, 242
 régészeti 30–32, 67, 93, 167, 225, 388
 rejtett peteérés 92, 173, 212
 rejtőszín 53, 154
 Renoir, Pierre Auguste 242
 replikáció 25
 rhesusmajom 250
 Richards, I. A. 327
 Rickman, Alan 165
 Ridley, Matt 74, 272
 Roberts, Julia 204
 Rockefeller, John D. 291–292
 Roeder, Kenneth 351
 Rogers, Alan 87–88
 Rogers, Carl 310
 rokonszelekció 265–268, 272, 281,
 299, 302, 310, 396
 romantika művészetfelfogása 234
 Rostand, Edmond 333–335
 Rousseau, Jean-Jacques 274
 rovarok 46, 49, 51, 73, 154, 212–213
 Rowe, Locke 122–124
 rövid és hosszú távú párkapcsolat
 91–92, 172, 340–341, 365
 Ryan, Michael 66, 134–135, 138

Saint-Hilaire, Étrienne Geoffroy 50
 Sampras, Pete 299
 Sartre, Jean-Paul 35
 serdülők beszéde 312
 Shabazz, Betty 286
 Shakespeare, William 336
 Sheets-Johnstone, Maxine 211
 Shostak, Marjorie 176
 Simon, Herbert 367
 Simonton, Dean Keith 362
 Simpson, George 63
 Sinatra, Frank 336
 Singh, Dev 222
 Skinner, Burrhus Frederic 62
 skorpiólégy 191
 Skyrms, Brian 283
 Sloman, Aaron 182
 Sloman, Steven 182
 Small, Meredith 216, 364
 Smith, Adam 274
 Smuts, Barbara 65
 snóbli 348–350, 354–355, 358–359
 Sober, Elliot 274
 speciáció 61–62, 396
 Spencer, Herbert 44, 153, 244, 393
 spermium 83, 169, 171, 193, 208–214
 spermiumverseny 169, 209, 212–214,
 396
 sport 11–12, 104, 108, 226–230, 262,
 272, 276, 279–280, 283, 299–300,
 376, 381
 státuszjelző 67, 270–271, 324–325
 Stevens, Wallace 336
 Symons, Don 86, 190, 193, 215

SZabálykövetés 187–190
 szakáll 170, 203, 205, 208
 szakaszos evolúció 21–22, 78–79, 94
 szakócák 258–260, 397
 számítógép 36, 142–143, 232, 313,
 348, 390, 393
 számítógépi szimuláció 76, 154, 232,
 283
 szelekciós nyomás 15, 19, 30–34, 50,
 111–113, 134–135, 144, 147, 179,
 203–204, 237, 247, 261, 297–298,
 306, 315, 317, 320, 339–342,
 359–360, 397
 szelektív megőrzés 358, 366
 szépségideál 108, 206
 szépségverseny 107, 248
 szerelem 22–23, 38, 79, 91–92, 121,
 164–165, 171, 174, 196–197,
 244–245, 255, 262, 293, 296–297,
 304, 307, 323, 336–337, 361,
 370–374, 397
 szerepjáték 371–372
 szerszám 17, 28–30, 83, 101, 143, 165,
 243, 245, 258–259, 314
 szexuális preferenciák 16, 57, 85, 106,
 161, 192, 198, 261, 397

- szexuális szelekció 13, 17–18, 21, 23, 39, 69, 205, 301
- szexuális vonzás 222, 247, 253, 284, 297, 315, 359, 381
- sziklarajz 180, 233, 246
- szimmetria 46, 75, 80–84, 93, 136, 138, 150, 206–207, 219–213, 240–241, 244, 250–260, 329, 363, 389
- színlátás 133, 138
- szociobiológia 274
- szociolingvisztika 320, 397
- szókincs 89, 312, 314, 317, 326–333, 343, 363
- szórakoztató ipar 143–147
- szövetség 22, 171, 196, 263, 270
- szülői befektetés 98, 279, 340, 398
- találmányok** 28, 30, 63, 126, 156, 162, 211, 233, 247, 273, 306, 380
- tanítás 50–51, 178, 253, 273, 305, 329, 341–342
- tanulás 12–13, 29–31, 73, 120, 124–126, 132, 141, 224, 229, 232, 250–254, 305–306, 326–331, 360, 374, 378, 381
- tapintási ingerek 210–211
- társadalmi értékek 342
- társadalmi munka 288
- társadalmi státusz 67, 200, 229, 234, 237, 247, 253, 275, 280–287, 290, 299–300, 313–317, 363, 375–376, 380–381, 397–398
- társadalmi szelekció 21–23, 126, 196, 302, 314, 325, 398
- távoli referencia 309
- tenyésztés 43–44, 46, 394
- teremtésmélet 35, 51
- termékenység 19, 102, 118, 125, 171, 190, 193–194, 218, 222, 236, 361
- természetes szelekció 13–14, 19, 28, 41–45, 50–55, 58, 61, 69–71, 126, 151–154, 162, 165, 182, 207, 233, 237, 329, 342, 347–348, 375
- területvédő ösztön 191
- Tessman, Irwin 262, 275
- testfestés 239, 243, 248, 381
- testméret 75, 135
- tesztoszteron 205
- Thatcher, Margaret 81
- Theodosius bizánci császár 257
- Thornhill, Randy 16, 102, 190, 219, 385
- Tinbergen, Niko 62
- tintahal 27, 352
- tiszta és kevert stratégiák 349–351, 357, 392
- Todd, Peter 76
- tollas szárny evolúciója 157–159
- Tooby, John 23, 112, 124, 270–271, 385
- történetmesélés 26, 317, 381
- Trivers, Robert 83, 268–269, 271, 273
- tudatosság 34, 49, 246, 304
- tudomány 12, 17, 23, 39, 41–42, 61–63, 67–68, 71, 143, 156, 172, 237–328, 325, 332, 344, 353, 365, 370, 376
- tudomány művelésének szokásrendszere 32, 62, 156, 376
- túlélési előny 11, 26–28, 61, 68, 100, 126, 154–155, 158–159, 262, 302
- Turing, Alan 312–313
- Turing-teszt 312–313
- Turner, Ted 291
- Udvarlás** 13, 45, 89, 164, 292, 311, 316, 341, 366
- udvarlási tánc 64, 100, 120
- újítás 12, 26, 151–163, 367
- Vadászat** 61, 75, 101, 121, 165, 175–176, 191–192, 225–226, 258, 276–283, 292–293, 300, 304, 398
- vaddisznó 208
- vagyon 67–68, 81, 116–117, 167, 278, 291, 380–381
- vallás 11–15, 30, 40, 51, 69, 93, 172, 192–194, 197, 200, 233–237, 253, 273, 291, 296, 326, 374–375
- vámpírdenevér 269
- Veblen, Thorstein 37, 117–118, 121, 192, 256, 275, 291

véletlenszerű viselkedés 36, 346–360, 369, 392
 verbális udvarlás 312, 315–322, 330, 339–343, 361, 398
 verseny 18, 22, 44–45, 50, 52, 58–60, 68, 73–75, 83–84, 87, 91–94, 107, 121–123, 144–145, 169, 171, 203–204, 209–210, 224, 227–230, 235, 263, 279–284, 299–300, 314, 347–349, 359–360, 380, 388, 397
 veszélyes sportok 228
 veszett kutya stratégia 356–357, 365
 viselkedésgenetika 32, 36, 233, 329, 358, 362, 398
 Von Neumann, John 348–349
Wallace, Alfred Russel 50, 52–56, 60, 62, 301, 306
 Walter, Marie-Thérèse 245
 Weaver, Sigourney 165
 Weismann, August 56
 Welch, Raquel 165
 Wells, H. G. 144, 259
 Westermarck, Edward 55, 60
 Whiten, Andy 73, 78
 Whitman, Walt 205

Wilde, Oscar 198, 262
 Wilkinson, Gerald 269
 Williams, George 64, 108–109, 273
 Williams-szindróma 317, 329
 Wilson, David Sloan 274
 Wilson, E. O. 73, 78, 80, 268, 273, 379
 Wilson, Margo 86, 178, 197, 385
 Wundt, Wilhelm 48

X, Malcolm 286

Yanomamö törzs 279–280, 283
 Young, Brigham 374

Zahavi, Amotz 65–66, 117–121, 125, 127, 134, 150, 185, 219, 259, 275, 280–281, 385
 Zahavi, Avishag 280–281
 zene 11–12, 16, 30, 51, 55, 78, 81, 101, 124–125, 186, 202, 235, 244, 252, 305–306, 361–362, 365, 378, 381
 Ziman, John 372
 Zuk, Marlene 112
Zsiráf 154
 zsírtartalék 54, 220–221

Mintaboltjaink, kiemelt terjesztő partnereink

- **Typotex Kiadó – Index Könyvesbolt**

Budapest, 1024, Retek u. 33–35.

- **ELTE-pult**

ELTE TTK A épület,
Budapest, 1117, Pázmány P. sétány 1/a.

- **Olvasók Boltja**

Vasudvar – Millennium Center,
Budapest, 1052, Pesti Barnabás u. 4.

▪ ▪ ▪

- **Magiszter Könyvesbolt**

Budapest, 1052, Városház u. 1.

- **Szakkönyvárúház**

Budapest, 1065, Nagymező u. 43.