

Dr. Rózsa Lajos

Az ivari szelekció és az emberi faj eredete

Tizenöt-húsz millió évvel ezelőtt az ember-szabású majmok (emberfélék családja, *Hominidae*) több tucat faja élt Afrikában és a trópusi Ázsiában. Esélyeik rossznak tűntek. Versenyképtelenek voltak az egyre fajgazdagabb keskenyorrú majmokkal (*Cercopithecidae*) szemben, talán mert nem jól túrták azokat a hatóanyagokat, amelyeket a növények termelnek a növényevők elleni védekezésül. A legtöbb emberszabású faj mára már kihalt, máig fentmaradt öt fajukból négy kihalóban van. Az ötödik faj, az ember (*Homo sapiens*), döbbenetes változásokon ment át és világszerte elterjedt. Mi történt az emberrel?

Az afrikai éghajlat szárazabbá válása során őseink élettere az erdőkből a szavannákra toldott át. Megváltozott a mozgási szervrendszerük, és miként a madarak kialakulásának esetében is, itt is jelentős szerepe volt annak, hogy a főlegyenesedett testtartás következtében a két mellső végtag fölszabadult a helyváltoztatás szerepéből. Őseink kezei alkalmassá váltak a tárgyak manipulálására, az eszközkészítésre és -használatra. Ez azonban nem egyedülálló képesség az állatvilágban, sok más faj is használ eszközöket, mint pl. a dögkeselyű, a galapagoszi

kaktuszpinty, a tengeri vidra és a csimpánz, de az eszközhasználat az ő esetükben nem vezetett jelentős evolúciós változásokhoz. Valószínűleg a mi őseink esetében sem ez volt a döntő lépés.

Az *Australopithecus afarensis* leszármazottja a *Homo habilis*, majd annak leszármazottja a *Homo erectus*, és végül annak leszármazottja, a mai ember (*Homo sapiens*) életmódjában több olyan vonás is megfigyelhető, amely más emberszabásúakban teljesen hiányzik. Elsőként a nemek eltérő táplálékszerzési módját említhetjük. Ősanyáink ásóbotokkal kezükben növényi táplálékot gyűjtöttek a lakóhelyük közelében, ősapáink viszont fegyverrel a kézben hosszú utakra keltek, hogy húst szerezzenek. A halászatot és vadászatot sokan ma is a férfiak ősi ösztönének tekintik, bár meglehet, hogy az *Australopithecus afarensis* esetében még nem annyira vadászatról, sokkal inkább a dögevés kevésbé nemes, ámde annál laktatóbb szokásáról volt szó. Az emberszabásúak egyetlen más fájánál sem alakult ki a nemek közt eltérő táplálékszerzési mód, sem pedig ilyen jelentős mértékű húsevés.

A másik olyan sajátosság, amely az emberszabásúak között egyedül az emberhez vezető fej-



Elvarázsolva
(fotó: Vadász Sándor)



Nászajándék
(fotó: Vadász Sándor)

lódési úton figyelhető meg, az a monogámiára való hajlam. A monogámia persze minden, a madaraknál is szokásos problémájával együtt jelent meg. Mivel olykor a férj génkészleténél sejtetően jobb génkészlettel bír, ámde már nős férfiak is föltűntek, őspanyaink valószínűleg nem sokat haboztak, ha olykor a párkapcsolaton kívülről, titkon szerezhették meg a jobb géneket. Persze a férfiak sem haboztak, ha a párkapcsolaton kívüli szexuális lehetőségek adódtak. A magányos nőknek valószínűleg kevés esélyük volt egy gyermek sikeres fölnevelésére. A férfiak tehát biológiai értelemben is érdekeltek voltak a saját gyermekeik védelmében és táplálásában, de ebből csak akkor származhatott szelekciós előnyük, ha egyúttal lehetőségük nyílt asszonyaik szexuális hűségének ellenőrzésére.

Kialakult a kommunikáció új módja, az emberi nyelv. Sok állat használ jeleket, hogy kommunikáljon fajtársaival, de az emberi nyelv a jeleket hierarchikus és mellérendeltségi viszonyokat egyaránt tartalmazó egységekbe, mondatokba rendezi. Még legközelebbi rokonaink, a csimpánzok sem képesek a jeleket hierarchikus szerkezetbe rendezni. Szociológiai értelemben a csimpánzok valóságos mesterei a hierachiában való gondolkodásnak, Machiavellit megszégyenítő tisztánlátással tájékozódnak a csipánztársadalom hierarchiájában, de képtelenek ezt a logikai készséget a kommunikáció terén is alkalmazni. Az emberi nyelv lehetőséget nyújt arra, hogy pletykáljunk. Fajunkban általánosan elterjedt az a párvalasztási sajátság, hogy a rokoni körön kívüli csoportokból választunk párt magunknak, majd ezután rendszerint a nő költözik a férfi rokonsági köre közelébe, és nem fordítva.¹ Őspanyaink tehát, ha hosszú utakra keltek, hogy a szavannákon hiénákkal versengve lopkodják az oroszlán zsákmányát, vagy halászszanak és vadászszanak, otthon hagyott asszonyaik mellett tudhatták saját, genetikai értelemben vett rokonaikat és a barátaikat. A vadászatról hazaérkező férfi bízhatott abban, amit a rokonok és barátok meséltek. Kialakult a plety-

ka, és szelekciós előnyt élvezett mindenki, aki figyelt a pletykákra, és aki pontosabban tudta használni az összetett, árnyalt fogalmazást.

Apropó, barátok. A rokonok önzetlen segítőkészségében lehet bízni, mert ők saját génjeik továbbítását is biztosítják, ha „önzetenül” segítenek. De a baráti segítségnek csak a kölcsönösség lehet az alapja, a kölcsönösség viszont csalásra csábít. Ma te segíts nekem, holnap majd én cserbenhagylak, ma te mondd el nekem őszintén, holnap majd én hazudok neked. Ezután majd új barátot keresek, és vele majd újra eljátszom ugyanezt. Őseinknek tudniuk kellett, hogy a barátaiknak korábban kivel és milyen más baráti kapcsolatai voltak, és hogy azokban a baráti kapcsolatokban mennyire bizonyultak megbízhatónak, milyen trükköket használtak előző barátaik becsapására. A pletyka alapvető intellektuális fegyverré vált, és akit ez nem érdekelt, vagy a komplex szerkezetű mondatokat nem értette, az génjeit nem örökíthette. Az ilyen férfiak egész életükben becsülettel fáradoztak olyan gyermekek fölnevelésért, akiket valójában nem is ők, hanem azok a bizonyos legjobb barátok nemzettek. Az utolsó mondat, amit rövid életükben megértettek, az volt, hogy „itt most menj előre barátom, én majd hátulról megvédelek”, de a medve tetemét már nem ők hozták elő a barlangból, hanem azok a bizonyos barátok, akik a kritikus pillanatban mégsem védték meg őket. Mi, mai emberek nem ilyen ősök leszármazottai vagyunk, kétség ne legyen felőle, mi főként azoknak a bizonyos barátoknak vagyunk a leszármazottai. No, és persze azoknak az ősöknek is leszármazottai vagyunk, akik figyelték és értették a pletykát, ezért a legokosabb társaikkal tudtak kölcsönösen előnyös, megbízható és tartós baráti kapcsolatokat alkotni. Szégyelljük vagy sem, de az emberi intellektust ma is a pletyka köti le leginkább. Mindannyiunkat betegesen érdekelnek a hírek arról, hogy titokban ki, kivel, hol, mikor, hányszor és mit csinált, és eközben milyen titkos hátsó szándékok vezették az illetőt.

¹ Néhány emberi civilizációban inkább a férfi költözik a nő rokoni körébe, itt azonban az apáknak viszonylag kis szerep jut az utódgondozásban, miközben felértékelődik az anya fivéreinek, anyai nagybácsiknak a szerepe.

Ősanyáink is szelekciós előnyt élveztek, ha okosabbak voltak mint kortársnőik. Viszonylag fiatal, egyenrangú férfiak versengtek a lányok kegyeiért, akik fiatal koruk miatt még nem emelkedhettek a társadalmi hierarchia felsőbb fokaira. De ha egy nő meg tudta ítélni a csoport belső szerkezetét és abban a fiatal férfiak valószínű jövőbeli pályafutását, akkor olyan férfi mellett kötelezte el magát még fiatalon, aki később szépen boldogult. Az okosabb asszonyok a csapat rangos férfiainak oldalán jólétben és biztonságban nevelhették föl gyermekeiket.

Szelekciós előnnyé vált tehát az intelligencia. Lehetővé tette az események következményeinek a megjóslását, sőt, akár azt is, hogy embertársunk helyzetét mintegy átélve megjósoljuk társunk jövőbeli tetteit. Az értelmi képességek növekedését tehát elsősorban az embercsoportok egyre szövevényesebb belső szociális szerkezete, és nem a populációkra ható külső szelekciós nyomás serkentette. Egyre inkább szelekciós előnyhöz jutott minden olyan allél, amely növelte a nagyagykéreg méretét és intellektuális teljesítőképességét.

Őseink tehát az agy növelésére szelektálták egymást egy olyan környezetben, ahol a velük együttélő fajok egyikére sem hatott hasonló szelekciós nyomás. De vajon miként válaszolhatott fajunk a szelekciós nyomásra ilyen meghökkenően gyors agyméret-növekedéssel? A megoldás lényege egy véletlen egybeesés, őseinknek ugyanis kapóra jött a neoténia, tehát az ivarérettség előretolódása egy korábbi fejlődési szakaszba. Mivel az *Australopithecus aferensis* és leszármazottai rendszerint monogám párokat alkottak, és sokáig párban nevelték utódaikat, egyre lényegesebb párválasztási szemponttá vált a lehetséges partner kora. Egy fiatalabb nő előreláthatólag több gyermeket fog létrehozni mint egy idősebb társa, ráadásul egy idősebb nőnek esetleg már vannak korábbi gyermekei is, akikkel szemben még jövőbeli kötelezettségei is lehetnek. Egy fiatal férfi évtizedeken át kitarthat a gyermekek védelmében és táplálásában, de egy idős férfi talán hamarosan meghal, és

gyermekei létbizonytalanságban maradnak. Az ivari szelekció során tehát egyre nagyobb előnyt jelentettek azok a tulajdonságok, amelyek az egyedet valóságos életkoránál fiatalabbnak tüntették föl. Őseink ezért arra szelektálták egymást, hogy fiatalabbnak látszanak valóságos életkoruknál. Mi, mai emberek is előnyösnek véljük a fiatalos külsőt², ezzel szemben a ma élő emberszabású majmoknál egyáltalán nincs szexuális preferencia a fiatalabb nemi partnerek iránt. Mi, emberek felnőttként is a majmokölykök gyermekes vonásait mutatjuk, testünk igen gyér szőrzetű, játékos természetűek és nagyfejűek vagyunk, no, és persze igen nagy az agyunk. A felnőtt ember koponyája meghökkenően hasonlít egy csimpánzkölyök koponyájára. A csimpánz egyedfejlődése során a koponyán kialakuló felnőttkori vonások, mint az arckoponya nagy aránya, az előreugró állkapcsok, az erőteljes szemöldökívek és a homlok hátrapolása nem jelennek meg az ember egyedfejlődése során. Ez azonban csak morfológiai értelemben valósult meg, hiszen valójában emberszabású rokonainknál idősebb korban válunk ivaréretté. A neoténia tette lehetővé, hogy fajunk igen rövid idő alatt és igen kis mennyiségű genetikai változások során³ jelentős morfológiai változásokon menjen át.

Vannak azonban más emberi adaptációk is, amelyek az agyunk teljesítőképességének további fokozását szolgálják. A nagyagy két féltekéje eltérő működésre specializálódott, ezzel teljesítménye nagyobb lett, mint a szimmetrikusabb működésű, ősi agyaké. Az asszonyok medencéje elérte azt a legnagyobb szélességet, amit a járás szerepe még megenged, ezzel a szülőútban utat nyitva a lehető legnagyobb fejű újszülöttek számára. De az újszülött fejmérete még tovább növelhető, ha koraszülöttként hozzuk őket a világra. És valóban, az emberszabásúak újszülöttjeihez képest az emberi csecsemő koraszülött, a szokásos 9 hónapon túl még további 12 hónapot kellene az anyaméhben töltenie ahhoz, hogy elérje az emberszabású majmok születéskor mutatott fejlettségét.

² Ezen alapszik a kozmetikai ipar.

³ Genetikai kódunk kb. 98%-a megegyezik a csimpánz genetikai kódjával

Van azonban itt egy furcsa jelenség. Csak olyan módon lehet egyre nagyobb agyú óriás koraszülötteket szülni és azokat biztonságban fölnevelni, ha a férfiak egyre nagyobb szerepet játszanak a gyermekek hosszú távú védelmében és táplálásában. De a férfi csak akkor vállalhat mind nagyobb részt az utódgondozásban, ha bizonyos lehet gyermekei származásában, tehát egyre nagyobb agyával egyre jobban átlátja a főszarvazás veszélyétől korántsem mentes társadalmi szövevényt. A nő számára egyre nagyobb előnyt jelent, ha már fiatalon ki tudja választani azt a férfit, aki később majd sikeressé válik a szociális hierarchiában. A nagy agyú fajtársak világában persze egy-egy ritka félrelépés leplezéséhez is egyre nagyobb agyak szükségesegek, asszonyoknak és szeretőnek egyaránt. A folyamat tehát önmagába zárult, és autokatalitikus módon önmagát gyorsítva tovább gyorsult. Minél nagyobb agyú lett az ember, annál nagyobb szüksége lett még sokkal nagyobb agyra.

Úgy véljük tehát, hogy az emberi faj kialakulása során az ivari szelekció volt az az evolúciós hatóerő, amely a logikai és intellektuális képességek gyors növekedését eredményezte. Ez azonban, mintegy másodlagosan és véletlenül, fajunk környezethez való alkalmazkodásának képességét is megváltoztatta. Ha az imént már említett fegyvertől és ásóbottól eltekintünk, talán a két legjelentősebb korai találmány a tűz és a ruha. Bár az előbbit a nagyragadozókkal szembeni védelemmel kapcsolatban is szokták emlegetni, mégis jelentősége ennél sokkal nagyobb. A tűz és a ruha védelmet nyújtott a medvénel-oroszlánnál sokkal veszélyesebb ősi ellenséggel, a parazitákkal és kórokozókkal szemben. Őseink tűzben süttöték- főzték táplálékukat, ezáltal a táplálékkal bejutó, bélcsatornában élősködő kórokozókkal, pl. bélférgekkel és patogén baktériumokkal szemben lépéselőnybe kerültek. Később a Távols-Keleten, ahol a teaivás kultúrája kiala-

kult, már a vizet is csak forralva itták, gátat szabva ezzel pl. a kolera terjedésének. A ruházat tetszőlegesen cserélhető kültakaróként szolgált, így ha már nagyon tetves és bolhás volt, fertőtleníteni lehetett⁴, vagy el lehetett hajítani. A ruházat legnagyobb jelentősége azonban a szúnyogok elleni védelem, hiszen álmában védi meg az embert a legősibb és legveszélyesebb ellenségtől, a *Plasmodium*-mal fertőzött nőstény *Anopheles* szúnyogtól⁵. Volt két táplálékszerző eszköz: az ásóbot, amely elérhetővé tette a szavanna növényzetének föld alatti, táplálékdús gumóit és gyökereit, és a fegyver, amely elérhetővé tette a húst (valamint olykor mások asszonyait is). Két másik eszköz pedig, a ruha és a tűz, az állatvilágban példátlan védelmet nyújtott a külső és belső élősködőkkel szemben. Valószínűleg ez a négy eszköz szolgált fajunk példátlan népességgrobbanásának alapjául.

Az ivari szelekció szeszélye olykor tékozlóan bánik egy-egy véletlenszerűen kiragadott tulajdonsággal. A páváknak káprázatos színeket adott, a fülemüléknek lenyűgöző akusztikus gazdagságot, a szarvasoknak nehézkes agancsot, csupa olyan tulajdonságot, amelyet viselni semmiféle morális felelősséggel nem jár. De nekünk, embereknek, tékozlóan nagy agyakat adott. Rajtunk múlik most már, hogy mire megyünk vele.

Irodalom

- [1] Anderson, M. (1994): Sexual Selection. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- [2] Bereczkei T. (1993): A génektől a kultúráig. Gondolat K. 1991, Cserépfalvi K.
- [3] Ridley, M. (1995): The red queen: sex and the evolution of human nature. Harmondsworth: Viking.
- [4] Wilson, E. O. és Bossert, W.H. (1981): Bevezetés a populációbiológiába. Gondolat K.

⁴ *Elegendő hangyabolyba tenni egy időre.*

⁵ *Korunkban a grizzli-medve évente átlagosan három, a fehércápa ötven, a malária kétmillió emberi áldozatot szed.*