



(2014. február 15.)

A SZERELEM GYÓGYÍTÁSA

Ahogy egyre többet tudunk meg a szerelem idegi alapjairól, annál közelebb jutunk a vele járó betegségek gyógyításához. A legtöbben tapasztalhatják, hogy vannak ilyen betegségek: szakítás, viszonzatlan szerelem, a szeretett személy elvesztése stb.

Először is: mi a szerelem? A neurobiológusok meghatározása sokkal prózaibb, mint a költészeté. Egy neurobiológiai jelenség, melynek három altípusa van: a vágy, a vonzalom, a kötődés, melyek mind fokozzák a sikert a szaporodásra és arra, hogy szülővé váljunk. Mindegyik az agyban levő, egymást átfedő kémiai rendszereken alapul. Vannak lehetőségek arra, hogy mindegyiket csökkentjük, mondja Helen Fisher (Rutgers Egyetem), de ez nem mindig kellemes. Ki ne járt volna már úgy, hogy egy személynek csak valami legapróbb részletéért volt oda? Mondjuk, a hajáért, vagy a kezéért. Ez a csömlátás sok tekintetben hasonlít az úgynevezett obszesszív-kompulzív megbetegedés (nevezhetjük kényszerbetegségnek is) szimptomáihoz. Ezt mutatta ki Donatella Marazziti (Pisai Egyetem), aki húsz, a szerelem első fázisában levő személyt, illetve ugyanennyi kényszerbetegségben szenvedő embert vizsgált meg. Mindkét csoportnál szokatlanul alacsony szinten volt annak a fehérjének a mennyisége, mely a szerotonint szállítja az agyban. (A szerotonin a hangulatunkat szabályozó hormon.) Egy évvel később megvizsgálva a szerelmeseket, kiderült, hogy megnőtt a szerotoninszintjük és már nem mutatnak olyan élénk érdeklődést szerelmük tárgyának egy-egy bizonyos tulajdonsága iránt. Azok a gyógyszerek, melyek meglódtítják a szerotonintermelést, enyhülést nyújthatnak a kényszerbetegségben szenvedők számára, ezért okkal gondolhatjuk, hogy segítenek visszafogni a vágyakat. E gyógyszerek közé tartoznak az antidepresszánsok is, melyek tompítják a szélsőséges érzelmeket és hatásuk alatt nehezebb romantikus kapcsolatokat létrehozni. Ez nemkívánatos mellékhatás a depressziósok számára, azoknak viszont, akik a valakihez való kötődést keresik, hasznos lehet. De mi van akkor, ha nem a vágyat, hanem a tartós kötődést akarjuk megszakítani? Amint azt néhány állatkísérlet mutatja, ezt is lehet manipulálni.

A prérípockok híresen hűséges állatok – köztük a kötelék egy életre szól. Amikor azonban Larry Young (Emory Egyetem) a nőstény pockokba olyan gyógyszert injektált, mely a dopamint és az oxitocint egyaránt blokkolja, az állatok poligámmá váltak. Ezt azt sugallja, mondja a kutató, hogy blokkolni lehet az oxitocint és ilyen módon meg lehet szakítani a hosszú távú kötődést. Youngék azt is kimutatták, hogy egy a stresszválaszban szerepet játszó hormon, a kortikotropin-felszabadító faktor (CRF) blokkolása megszünteti a prérípockok depresszióját, ami a párjuk elpusztulásakor fejlődik ki. Young ugyan nem javasolja a CRF használatát viszonzatlan szerelem esetére, de ha a bánat tartósan bizonyul, enyhítheti a depressziós tüneteket.

A már említett Helen Fisher szerint az idő az, ami valóban mindent begyógyít. Ő és munkatársai az elsők, akik a szerelem elhalványulásában szerepet játszó neurális folyamatokat tanulmányozták. Kutatásaikból az derült ki, hogy azoknál az embereknél, akik az elveszett szerelem után bánkódtak, nagyobb aktivitás fedezhető fel egy bizonyos agyi területen, a kötődésben szerepet játszó ventrális pallidumban, mint azoknál, akik boldog szerelemben élnek. Ez az aktivitás azonban az idő múlásával csökkent, azt mutatva, hogy a kötődés is elhalványult. Talán egyszer elérkezik az idő, amikor ezt az agyterületet úgy lehet stimulálni, hogy felgyorsíthatják a gyógyulási folyamatot.

Brian D. Earp neuroetikával foglalkozó kutató szerint a jelenleg folyó agykutatások azt mutatják, hogy erős párhuzam fedezhető fel bizonyos függőséget okozó drogok és a szerelem megtapasztalása, átélése között. Mindkettő olyan mértékben aktiválja az agyunkat, hogy szinte minden másról megfeledkezünk és megvonási tünetek mutatkoznak, ha nem jutunk hozzá. A kutató már írt arról a lehetőségről, hogy alkalmazni lehetne kezelésként „szerelemellenes biotechnológiát”. Könnyen elképzelhető ugyanis olyan eset, amikor valakinek a szerelmi kötődése már olyan ártalmas, hogy elveszíti a racionális gondolkodási képességét és házastársi, párkapcsolati erőszakra is sor kerülhet. Még ilyen esetben sem javasolja azonban az általa említett gyógyszeres beavatkozást; először inkább nem-biokémiai módszereket kell kipróbálni. A tudomány ugyanis egyelőre nagyon keveset tud e „szerelemellenes” vegyi anyagok komplex hatásairól. Viszont olyan társadalomban élünk, melyben megszokottá vált, hogy ha valami bajunk van, bekapunk egy pirulát.

(2014. február 22.)

ÉREZNEK-E FÁJDALMAT A GERINCTELENEK?

Robert Elwood kutató évtizedek óta tanulmányozza a rákokat és a garnélákat, Rick Stein tévés szakács viszont elkészíti őket. A séf azt akarta megtudni, vajon az általa elkészített állatok vajon éreznek-e közben fájdalmat. Bár nagyon sok ember a pusztá gondolatra is elborzad, ha élve megfőznek egy homárt vagy még élő rákok ollóját letörlik, aztán visszahajítják őket a tengerbe, valójában semmit sem tudunk arról, hogy eközben ezek az állatok – és általában a gerinctelenek – szenvednek-e vagy sem.

A globális élelmiszeripar évente milliárd számra tenyészt vagy fog ki gerincteleneket. Gerinces rokonaikkal, az ugyancsak milliósámszámra leölt csirkékkel, sertésekkel, marhákkal stb. ellentétben ők semmiféle jogi védelmet nem élveznek. Antoine Goetschel svájci állatjogi szakember azt mondja, pályafutása során még sosem találkozott azzal, hogy amikor az állatjogi törvényekről van szó, a gerinctelenek valaha is szóba kerültek volna. A közvélekedés szerint nem szenvednek. A helyzet azonban változóban van. Sok kutató használ gerincteleneket laboratóriumi kísérleteihez, s mindeközben az Európai Unióban és másutt is tervek születnek rovarok ipari mértékű tenyésztésére.

A fájdalom tesztelése kellemetlen, nem lehet közvetlen úton mérni, de még definiálni sem egyszerű. Persze, ha valamink fáj, azt érezzük, ezt azonban csak szavakkal tudjuk közölni másokkal. Honnan tudhatjuk, hogy egy állat szenved? Már messze járunk Descartes-tól, aki azt állította, hogy minden állat afféle automata és képtelen az érzésekre. Ám ebben a kérdésben még több a találgatás, mint az ismeret. Empátiát érzünk a számunkra ismert állatok, különösen az emlősök iránt. Sok közülük hasonlóan reagál a fájdalomra, mint ahogy mi is tesszük, például úgy, hogy nyalogatja a sérüléseit (mi is gyakran mondjuk emberre: nyalogatja a sebeit). Az anatómiai hasonlóságok még további bizonyítékkal szolgálnak. Mivel mi érezzük a fájdalmat, okkal hihetjük azt, hogy az állatok, melyeknek a központi idegrendszer hasonló a mienkhez, szintén érzik. Ilyenek az emlősök, a madarak és bizonyos mértékig a halak is. Amikor azonban egy rákról, darázsról vagy tinhalról van szó, ez az analógia már nem áll fenn. Ezek furcsa, ismeretlen lények számunkra. Elwood évek óta keresi a választ és azt mondja, csak azért, mert

a rák biológiailag más, mint a gerincesek, hiba volna elvitatni, hogy ők is érznek fájdalmat. Ő és kollégái a belfasti Queen's Egyetemen ezeknek az állatoknak a viselkedését kutatják. A legtöbb organizmus képes válaszolni olyan ingerre, mely számára potenciálisan veszélyes. Speciális, fájdalomérzékelő receptorok, melyek a szélsőséges hőmérsékletet, mérgező anyagokat, mechanikai sérüléseket felfogják, megtalálhatók szinte valamennyi állatban, az embertől a gyümölcslégyig. Am ha egy állat valamire reagál, amit mi fájdalmasnak tartunk, nem feltétlenül jelenti azt, hogy ténylegesen érzi a fájdalmat. Ez lehet egyszerű reflex, amikor a jelek nem jutnak el egészen az agyig. Amikor pl. leforrászuk a kezünket, azonnal és önkéntelenül elrántjuk – a fájdalom csak ezt követően jelentkezik, amint a jel elér az agyba.

Elwood garnélarákokon kezdte a vizsgálódást és mivel régóta kutatta őket, reflexeken kívül nem várt más. Meglepetésére azonban, amikor ecetsavval dörzsölte be a csápjukat, azt hosszasan ápolgatták mellső lábaikkal. Aztán remeterákokat sokkolt árammal, mire azok az érintett testrészt hosszasan dörzsölték ollóikkal. Mi több, mindkét faj egyedei olyan pozíciót vettek fel, hogy elke-rüljék a sérülést. Elwood szerint itt már nemcsak reflexekről van szó, hanem a központi idegrendszer is bekapcsolódik. Ez után tengerparti rákokat tett egy erősen megvilágított tartályba, melyben két menedéket készített a számukra. E rákok napközben szívesen rejtőznek el a kövek alatt, úgyhogy természetes viselkedés, ha a menedéket keresik. Am amikor valamivel ingerelte őket e menedékhelyeken, rögtön kijöttek a szabadba.

Robyn Cook amerikai neurobiológus tintahalakat és polipokat vizsgált. Azt tapasztalta, hogy a polipok némiképp hasonlóan reagálnak kellemetlen külső ingerekre, mint a gerincesek a fájdalomra; dörzsölik az ingerelt testrészüket és igekeznek azt védeni. Inkább elúsznak és festékanyagot spriccelnek ki, ha a megsértett testrészüket tovább ingerlik, mintha a testük más részével teszük ugyanezt. Ha a tintahalnak sérülést okoznak, a fájdalomérző receptoraik nemcsak a sérülés helyén, hanem egész testükben aktívvá válnak.

Végeztek kísérleteket rovarokkal is, pl. gyümölcslégyekkel, darazsakkal, ám esetükben nem tudtak olyan jeleket kimutatni, melyek arra utalnának, hogy a rákokhoz hasonlóan érzékelik a fájdalmat. Hans Smid holland kutató úgy véli, a rovaroknak nem származik evolúciós előnyük abból, hogy fenntartsanak olyan komplex rendszert, melyben a

fájdalom érzékelése csak egy összetevő. Ha egy állat élettartama (miként a rovaroké is) túl rövid ahhoz, hogy ilyen rendszerből előnyük származzon, a fájdalom érzékelésének nincs szerepe.



(2014. február 13.)

TÉNYLEG CSODASZER A D-VITAMIN?

A téli hónapokban kiürült vitaminháztartás miatt egyik influenzából a másikba esünk. Az orvosok ilyenkor gyakran az immunrendszer erősítésére mesterséges A és D-vitamin írnak fel. Az A-vitamin jól ismert immunfaktor, a D-vitamin az utóbbi években bukkant fel. A D-vitamin a napfény hatására a bőrben keletkezik, ami miatt tulajdonképpen nem is vitamin, hanem hormon. Mivel télen túl kevés napfény ér minket, a D-vitamin szintje csökken a vérben. Ennek tulajdonítható a különböző nyavalyák kialakulása.

Ezért tartják csodaszernek egyre több könyvben és médiatudósításban a vitaminhiányt megszüntető, mesterségesen előállított D-vitamint, ami tucatnyi funkciót irányít a szervezetünkben: a csont- és izomfelépítéstől kezdve a szellemi és szexuális teljesítményen át egészen a daganatos burjánzások elleni védelemig.

Kritikus tudósok szerint létezik ugyan számos utalás a D-vitamin mindentudó hatására, de alig van meggyőző tanulmány, ami bizonyítaná is ezeket az áldásos hatásokat. Ennek az is az oka, hogy a gyógyszeriparnak az eredetileg juhgyapjúszírból nyert, manapság azonban biotechnológiailag előállított anyagban nincs különösebb érdekeltisége. Ezzel az olcsó készítménnyel, melynek éves szükséglete személyenként alig kerül többbe, mint 20 euró, nem lehet milliókat keresni. Miért kellenének tehát drága tanulmányok? Főleg, ha kiderül, hogy a hetek és hónapok óta tartó hormonláz csupán egy divatláz, amit félév múlva elfelejtene. Kutatók, akik behatóan foglalkoznak a témával, óva intenek attól, hogy a D-vitamint mindent gyógyító csodaszernek tartsuk. Am olyant sem találni, aki hatástalan anyagnak tartaná. Inkább olyan orvosok vannak, akik vallják: a legtöbb vitamintabletta és táplálkozás-kiegészítő orvosi szempontból csalás. A D-vitamin azonban mindenképp a kevés kivételek közé tartozik.

A kerekén egy évszázada ismert anyag miért csak az elmúlt néhány évben vált témává? Már az 1920-as évek elején angol és amerikai kutatók felfedezték, hogy a kutyatápra kevert tökehalmáj megvédi a kutyákat

a csontlágyulástól és az angolkórtól. Az angolkór megelőzése szempontjából még ismeretlen hatóanyagot D-vitaminnak nevezték el. Az elnevezés az angol ABC 4. betűjéből ered, mert ez volt a 4. felfedezett vitamin. Annyi bizonyos volt, hogy ez a vitamin jelentős szerepet játszik a kalcium-anyagcserében és ezzel a csontfelépítésben.

Amerikát követve Európában is alkalmazták az angolkór megelőzésére az új hatóanyagot. Idősebbek még borzongással emlékezhetnek a napi 1 evőkanálnyi csukamájolajra, amit gyermekként a háború után bevetettek velük. A tökehal és más tengeri állat májából nyert világossárga, rosszízű olajszerű folyadék magas koncentrációban tartalmazott Omega3-zsírsvavat, foszfort, jódot, valamint A-, D- és E-vitamint. Évekkel később az anyagot átlátszó ovális kapszulákba csomagolták, amit a gyerekek minden nehézség nélkül kevés vízzel le tudtak nyelni bélmozgásuk megzavarása nélkül.

A D-vitamint évtizedeken át csupán az angolkór ellenszerének tekintették, míg két amerikai epidemiológus, a Franc és Cedric Garland testvérpár az 1980-as években fel nem fedezte a más megbetegedésekkel való összefüggést: az USA napsütésben szegényebb északi részén élő populáció gyakrabban betegedett meg az 1-es típusú cukorbetegségben, valamint bélrákban, mint déli embertársaik. Chicagói vizsgálati személyekkel végzett kísérletben a testvérpár először tudta bizonyítani, hogy magas D-vitamin vérszintű egyének ritkábban betegednek meg bélrákban. Erre fel amerikai vállalkozók tejet, narancslevet és más élelmiszert mesterséges D-vitaminnal kezdtek el gazdagítani. Hasonló kezdeményezések voltak a skandináv államokban is.

A témának aztán nem tulajdonítottak különösebb jelentőséget, mígnem kutatók egyre több sejtípusban fel nem fedezték a D-vitamin receptorokat. Ha egyetlen egy idegsejt az agyban vagy a gerincvelőben 500–1000 D-vitamin receptort rejt, akkor annak a kutatók szerint kell, hogy legyen jelentősége. Fokozatosan aztán szinte minden egyes testsejtben megtalálták ezt a bizonyos receptortípust. Időközben az is tisztázódott, hogy a szervezet hogyan termeli a természetes hormont, s az milyen szerepet játszik a szervezetben.

A hormon előanyagát koleszterinből az UV-B sugárzás alakítja át a bőrben. A máj ezt az előhormont transzportformává alakítja Calcidiol (más néven D2) elnevezéssel, amely a véráramon át minden szövetbe eljut. Mivel az anyag mérhető a szérumban, a vér D-vitamin szintjének meghatározására is alapul szolgál. A vesében a D2 aktív hormon D3-má alakul – de nem csak a vesében. Más szervek is rendelkeznek egy speciális enzimmel, amely képes a vérben keringő D2-t aktív hormonná alakítani anélkül, hogy újra

leadná a vérkeringésbe. Viszont mindez csak addig működik, míg a vérben elegendő D2 mennyiség van jelen.

SCIENTIFIC AMERICAN

(2013. november)

REPTEREK AZ IDŐJÁRÁS ELLEN

A repülőterek a világ sok részén alacsony síkvidéken, mocsaras területeken épültek. Ezek a létfőntosságú közlekedési csomópontok már most is árvízveszélyesek, már olyan szuperviharok esetén is, mint a Sandy, vagy a Haiyan.

2012 végén a Sandy szupervihar New York városának mindhárom légikikötőjét érintette. A legsúlyosabb csapást a La Guardia repülőtér szenvedte el, amikor a Sandy által keltett hullámok átcsaptak a védőfalakon és kerekén 380 millió liter vízzel árasztotta el. Ezért a repteret három napra le kellett zárni. Annak ismeretében, hogy a La Guardia védelmi rendszere már elavult a szélsőséges időjárási eseményekkel szemben, a helyi és a szövetségi hivatalok 37,5 millió dollárt szavaztak meg olyan mérnöki megoldásokra, amelyek a jövőbeni természeti katasztrófák elleni védelemül szolgálnak. Közöttük szerepelnek olyan árvízvédelmi gátak, melyek megvédik azt az épületet, ahonnan a kifutópályák és a gurulóutak világítási rendszerét vezélik, betonfal építését tervezik egy állomás körül, mely árammal látja el a repülőtér és további vízelvezető csatornákat építenek a már meglévők mellé. Továbbfejlesztik a vészhelyzet esetén működésbe hozandó generátorokat és az elektromos elosztó hálózatot.

Ilyen, nem feltétlenül csúcstechnikát igénylő beavatkozásokat a nagyobb, kevésbé szélsőséges körülmények között levő repülőtereken is végrehajtanak. Az Egyesült Államok legnagyobb repterei körül tizenháromnak legalább egy kifutópályája nagyjából csupán 3,7 méterrel magasabb csupán a jelenlegi tengerszintnél. Ezek a létesítmények még sebezhetőbbé válnak a jövőben, akár néhány centiméteres tengerszint-emelkedés következtében is.

A repülőterekkel a legnagyobb gond a fekvésük, hiszen több négyzetkilométeres területet foglalnak el többnyire sík, mocsaras, tengerhez közeli térségeken. Ilyen körülmények között kell megteremteni azokat a feltételeket, hogy a lehető legtöbb járatot a lehető legnagyobb biztonsággal tudják fogadni és indítani, és éppen ezért építették őket ilyen helyekre. Volt persze más oka is. Amikor ezeket a reptereket megépítették, fontos szempont volt, hogy olcsón jussanak viszonylag nagy területekhez, és a mocsaras, vizenyős helyek, közel a tengerszinthez erre éppen megfelelőek voltak. Ez azonban egyúttal azt is jelenti, hogy nagyon szűkös az a pufferterület, mely védelmet nyújtana árvizek, erős szelek és egyéb természeti erők ellen. A mérnököknek nem csupán a csapadékvíz elvezetéséről kell gondoskodniuk, hanem arról is, hogy a környező vízfelületekről beáramló vizeket elvezessék. A washingtoni Ronald Reagan Nemzetközi Repülőtér a Potomac folyó egyik kanyarulatában épült, iszapos, vizenyős síkságon, nagyjából hét kilométerre az amerikai fővárostól. Hasonlóan, a newarki repülőtér 27 hektáros mocsárra épült New Jersey államban, mintegy 25 kilométerre Manhattan kelts közepétől. Ha ezeket továbbfejlesztik, vagy újakat építenek, a szélsőséges időjá-

rási eseményeket minden korábbinál jobban számításba kell venni a tervezésnél.

Mivel a nagyvárosok egyre zsúfoltabbak és egyre jobban terjeszkednek, új repterek építéséhez már igen nehéz lenne a korábbiakhoz hasonló fekvésű területeket találni. Boris Johnson, London főpolgármesterének elképzelése szerint előbb-utóbb szükségessé válik egy új, „lebegő” repülőtér építése, méghozzá valahol a Temze torkolatvidékén. A Heathrow máris kapacitása 98 százalékkal működik. A mesterséges szigetre megálmodott új létesítményt hat kifutópályával terveznek, kellő távolságra a várostól, így jobban óvnák a lakosságot a zajtól és a szennyeződésektől. Az építkezés a tervek szerint több mint 47 milliárd fontba kerül, a munkálatok kezdetét még nem határozták meg, de hét évre tervezik. Az elgondolás nem példa nélküli. A 80-as években Japánban a Kansai repülőtér az oszakai öböl közepére építették meg. 1994-es megnyitásától 2000-ig az utasterminál máris több méterrel süllyedt. A létesítményt működtető cég azzal próbálja lassítani a folyamatot, hogy a legfelső földrétegekből folyamatosan szivattyúzzák a tengervizet, ugyanakkor különféle gátak építésével a viharos tengerből való vízbeáramlást is csökkentik.

Még a legjobban megépített repterek sincsenek biztonságban. 2013 novemberében a Fülöp-szigetekre lecsapó Haiyan tájfun során a szél 7-8 méteres hullámmal ostromolta a partot. Tacloban városa nem egészen 5 méteres tengerszint feletti magasságban fekszik, repülőtérnek pedig csak egy kifutópályáját lehetett használni, ami erősen megnehezítette a mentést és a segélyszállítmányok gyors eljuttatását. Szakértők szerint semmiféle védműrendszer nem óvhatta volna meg a repteret ilyen szélsőséges időjárási körülmények esetén.

ARMIN SPÜRGIN: A méhek világa – A méhállamtól a méhészetig Fordította: Szüle Dénes (Cser kiadó, 2013.)

A méhekről szóló ismeretterjesztést, még inkább a méhészkedést nem jellemzi a szakirodalom hiánya. Ám a témát rendszeresen frissíteni kell, hiszen új ismeretek és új helyzetek állnak elő, ami a közvéleményt élénken foglalkoztatja. Mint például a vegyszerezés, klímaváltozás és a méhbetegségek okozta méhpusztulás, a rovarmegporzás jelene és jövője, vagy az akác visszaszorítása és esetleges következményei. Nos, ezekről szívesen olvasnánk magyar szerzőtől, a magyarországi állapotokról szóló összefoglalást, de Armin Spürgin kis kézikönyvét sem utasíthatjuk el, mert ez leginkább a kezdőknek (iskoláskorúaknak



és kezdő méhészeknek), illetve laikusoknak szól. Vagyis széles olvasóközönségre számíthat.

A zsebméretű, színes kis kötet rövid összefoglalót ad az ember és méh sok ezer éves viszonyáról, a méhek természetben betöltött szerepéről, majd a méhek biológiájáról. Ez utóbbi azért fontos, mert ugyan mindenki ismeri a mézet, de, hogy a méz-készítéshez a méhek élettani folyamatai hogyan járulnak hozzá, azt már csak kevesen tudják. (Az állatorvosok is csak speciális kurzusokon ismerkedhetnek meg vele.) Ezt követi a méhészkedés alapjainak bemutatása, mintegy a kötet felét kitevő oldalakon. Külön érdeme a könyvnek a legfontosabb méhészeti szakkifejezések gyűjteménye, illetve a kiadó által közreadott magyarországi méhészeti múzeumok címjegyzéke.

(ulmarius)